

CANLILARIN SINIFLANDIRILMASI KONUSU İÇİN WEB DESTEKLİ KAVRAM HARİTALARI VE ANLAM ÇÖZÜMLEME TABLOLARININ ÖĞRENME ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Investigation of Effectiveness of Web Supported Concept Maps and Semantic Features Analyses on Classification of Living Things

Murat ÇETİNKAYA ¹
Erol TAŞ ²

Özet

Bu çalışmanın temel amacı "Canlıların Sınıflandırılması" konusu için web destekli kavram haritaları ve anlam çözümleme tabloları geliştirmek, uygulamak ve bu öğrenme öğretme araçlarının kavramsal öğrenme üzerindeki etkilerini araştırmaktır. Bunun yanında öğrencilerin bu derse ve kavram haritalarına karşı olan tutumlarındaki değişikliği incelemektir. Bu çalışmanın örneklemini Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Öğretmenliği 4. sınıfa giden toplam 50 öğrenciden oluşturmuştur. Uygulamanın sonunda başarı deney grubu lehine %12 oranında arttığı gözlenmiştir ($p<0.05$). Cinsiyet faktörünün başarı ve tutumlar üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı tespit edildi. Bu sonuçlardan, mevcut araçların deney grubu öğrencilerinin kavram yanılgılarını azaltmada daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Web destekli kavram haritaları, anlam çözümleme tabloları, canlıların sınıflandırılması, başarı, tutum

Abstract

The main purpose of the study is to develop and apply web-based concept mappings and semantic features analysis on the subject of "Classification of living things" and to investigate the effects on concept learning. In addition, is to research changes on concept maps and science lesson towards attitudes of preservice teachers. The sample consists of 50 4th grade Science and Technology preservice teachers. studying at 19 Mayıs University, Faculty of Education, Department of Primary Science Education. At the end of the application, the achievement increased 12% in favour of experiment group. But, gender has no significant effect on success and attitudes of the experiment and control group students. According to these results, it was determined that web based concept maps and semantic features analyses were more effect on reducing misconceptions in the experiment group.

Keywords: Web-based concept mappings, semantic features analysis, classification of living things, achievement, attitude

¹ Öğr.Gör.; Ordu Üniversitesi, Ünye Meslek Yüksek Okulu, Bilgisayar Bölümü, Ordu, e-mail: cetinkayam1@yahoo.com

² Yrd.Doç. Dr.; Erol TAŞ, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Samsun, e-mail: eroltas@hotmail.com

GİRİŞ

Piaget tarafından temelleri oluşturulan yapılandırmacı yaklaşımın kaynağında bilişsel ve sosyo-kültürel yaklaşım olarak bilinen iki yaklaşım vardır (Cobb, 1994). Bilişselci yapılandırmacılar, Piaget'in teorisinden ve Ernst von Glasersfeld'in görüşlerinden hareket ederler. Öğrenme, öğrenenin beklentileri karşılanmadığında oluşur görüşünü vurgularlar. Bu durumda öğrenen, beklentide olduğu şey ile karşılaştığı şey arasındaki çatışmayı çözümlenmek zorunda kalacaktır. Bu Piaget'in ifade ettiği dengesizlik durumudur ve birey bu durumu ortadan kaldırmak için aktif olarak bilgi oluşturma sürecine girecektir (Von Glasersfeld, 1995). Vygotsky'nin sosyokültürel teorisi, bilginin birlikte yaşayışın bir sonucu olarak ortaya çıktığını savunur ve bilgi oluşturmada sosyal ve kültürel süreçlerin önemini vurgular. Öğrenmenin sosyal olarak yönlendirilen bir süreç olduğunu öne sürer (Tudge ve Winterhoff, 1993; Cobb, 1994). Sosyo-kültürel görüş bilgi oluşturmada etkinlik temelli sosyal ve kültürel süreçleri birinci plana alır ve bilginin bireylerin çevresiyle etkileşimi içinde ortaya çıktığını savunur. Bilişsel kuramcılar ise bireyi ve onun niteliklerini birinci planda, sosyal ve kültürel etkinlikleri ikinci planda tutar. Sosyal iletişimi ve grup içi çalışmaları, bilgi oluşturmaya katkı verdikleri düşüncesiyle önemli bulurlar (Tudge ve Winterhoff, 1993; Doolittle, 1999; Altun ve Yılmaz, 2008).

Bu çalışmada, bilişsel yaklaşımla yapılandırmacı kurama uygun bir öğretim denemesi ve sonuçları rapor edilmektedir. Çalışmanın yürütülmesinde, yapılandırmacılığın yukarıda açıklanan anlamından, birey ve onun niteliklerinin ön planda tutulması esas alınmıştır. Günümüzde bilgi ağlarının gelişimiyle birey edilgen olmaktan çıkmakta, yaparak öğrenmekte, diğer bireylerle işbirliği yapmakta, bilgiye anında ve her yerde ulaşabilmekte ve eğitim süreci ömür boyu devam etmektedir. Böylece eğitim gün geçtikçe daha bireyselci, özgür ve etkin olarak yapılmaktadır (Arslan, 2008). Geleneksel tasarım modellerinden önemli farklılık arz eden bu yaklaşımın etkili olarak uygulanmasında süreçteki bütün öğelerin birbirinden bağımsız değil bir bütün olarak düşünülmesi önemlidir.

Fen ve teknoloji öğretiminde, teknolojinin yaratıcı düşüncenin gelişimini destekleyecek şekilde kullanılması önem taşımaktadır. Son yıllarda bilişim teknolojilerindeki hızlı gelişmeler eğitim sistemlerine de yansımış ve bununla beraber ülkeler eğitim sistemlerinde teknoloji desteğini kullanmaya başlamıştır. Teknolojinin gelişmesine paralel olarak fen eğitiminde verimi artırmak ve anlamlı öğrenmeyi sağlamak amacıyla web destekli öğretimin kullanılması araştırmacılar tarafından önerilmektedir (Gabbard, 2000; Simone, Schmid ve McEwen, 2001; Çepni, Taş ve Köse, 2003; Wen ve ark., 2004; Chuang ve Tsai, 2005; Aykanat, Doğru ve Kalender, 2005; Gedizgil ve Deryakulu, 2008; Amedieu, 2009; Erginer, 2009).

Yapılan bu çalışmada, fen ve teknoloji dersinin birçok konusunun öğrenilmesinde doğrudan veya dolaylı etkiye sahip olan "canlıların sınıflandırılması" konusu seçilmiştir. Yapılan çalışmalarda öğrencilerin sınıflandırma konusunda birçok hatalı bilgiler ve kavram yanılgılarına sahip

oldukları rapor edilmiştir (Çardak, 2002; Caner, 2008). Özellikle üst öğrenim seviyelerindeki araştırmalarda bu konu ile ilgili öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının ilköğretim seviyesinden itibaren önlenmesi ve giderilmesine yönelik çalışmalar mevcuttur. Bu çalışma fen bilgisi öğretmenliği, 4. sınıf öğretmen adaylarının canlıların sınıflandırılması konusunda birçok kavram yanlışlarına sahip oldukları veri toplama araçlarından anlaşılmış olduğundan, mevcut çalışma daha da önemli hale getirmektedir.

Kavram yanlışlarının giderilmesinde çeşitli grafiksel öğrenme-öğretme araçları kullanılmaktadır. Bu grafiksel araçlardan biri de kavram haritalarıdır ve fen ve teknoloji öğretiminde yaygın olarak kullanılmaktadırlar (Novak, 1990; Ruiz-Primo & Shavelson, 1996; Chang et al., 2001; Gouli, et al., 2003). Ancak yapılan araştırmalar klasik (kâğıt-kalemle yapılan) kavram haritalarının kavram yanlışlarının giderilmesinde yetersiz kaldığını göstermektedir (Tsai ve ark., 2001; Chang, Sung ve Chen, 2001; Çepni ve ark., 2003). Kavram haritalarının fen öğrenme ve öğretiminde uygulanabilirliği, müfredatın düzenlenmesi ve bilgilerin yapılandırılarak değerlendirilmesi, birçok araştırmacı tarafından uygun bulunmuştur (Şahin, 2002; Öztürk ve Karayağız, 2006; Özdemir, 2005; Kandil, 2008; Yılmaz, Tamer ve Koç, 2009). Ancak kâğıt kalemle hazırlanan kavram haritalarının bazı sınırlılıkları olduğunu belirtmişlerdir. Teknoloji destekli kavram haritalarının kalem-kâğıtla yapılan kavram haritalarından kaynaklanan sınırlılıklarının potansiyel çözümü olduğuna inanmaktadırlar (Tsai ve ark. 2001; Taş, 2006; Daley, Canas ve Schweitzer, 2007; Tzeng, 2009). Fen öğretiminde yaygın olarak kullanılan öğrenme öğretme araçlarından bilgisayar destekli kavram haritaları ve bilgisayar destekli anlam çözümleme tablolarının öğrencilerde var olan kavram yanlışlarının giderilmesinde klasik kavram haritası ve anlam çözümleme tablosuna göre daha etkili olduğu yönünde çalışmalar mevcuttur (Altunay, 2008; Daley ve ark., 2007; Lim, 2009; Erdem, 2009; Hilbert, 2009). Bununla birlikte web tasarımında kullanılan flash ve benzeri etkinliği yüksek programlar yardımıyla geliştirilen web destekli kavram haritaları ve anlam çözümleme tablolarının öğrenciler üzerindeki etkinliği araştırma konusu olmuştur.

Kavram haritaları bilgilerin grafiksel yöntemlerle gösterilmesini ve öğrencilerin anlamlı öğrenmelerini sağlayarak yapılandırmacı öğrenme teorisiyle uyum gösteren ve onu destekleyen bir tekniktir (Novak, 1990). Kavram haritaları 1970'li yılların sonuna doğru Cornell Üniversitesi'nde Novak tarafından geliştirilmiştir. Kavram haritaları fen eğitiminde yaygın şekilde kullanılmaktadır (Ruiz-Primo ve Shavelson, 1996; Chang, Sung ve Chen, 2001). Dersin planlanmasında, işlenmesinde, değerlendirilmesinde kullanılan aktif bir öğrenme ve öğretme aracıdır (Bareholz ve Tamir 1992; Markham ve ark., 1994; Austin ve Shore, 1995; Kinchin, 2000, Gouli, 2003). Kavram haritaları, fen öğretiminde en önemli meta-bilişsel öğrenme araçları olarak tanımlanmaktadırlar. Bilişsel öğrenmeyi olumlu yönde etkilemektedir (Esiobu ve Soyibo, 1995). Öğrenmede başarıyı arttırmaktadır (Pancratius,

1990; Smith ve Dwyer, 1995). Kavram haritalarının en önemli özelliklerinden birisi öğrenilen konuların daha iyi kavranmasını, uzun bir süre unutulmamasını ve eski bilgilerle yeni bilgilerin bütünleştirilmesini sağlamasıdır (Heinze-Fry ve Novak, 1990; Jonassen ve ark.,1997).

Kavram haritası, bir bilimsel kavramı temsil eden anahtar kelimelerin belli bir hiyerarşik düzen içerisinde oluşturulan grafiksel çizimler olarak tanımlanabilir (Jonassen ve ark.,1997). Öğrencinin bilgi düzeyini yükseltmek amacıyla sözel ve görsel bir formda bilimsel bilgilerinin yeniden yapılandırılmasına imkân sağlayan bir öğretim stratejisidir (Novak ve Gowin, 1984). Bir resim veya şemadaki bilgiyi hatırlayabilen öğrenciler için çok faydalıdır (Roth ve Roychoudhury, 1994). Hem öğrenci hem de öğretmen eğitiminde işlenen konunun anlaşılma düzeyini arttırmak için kullanılır (Sökmen, 2000; Bahar, 2001). Dersin sonunda bilimsel kavramlar kavram haritaları kullanılarak daha anlamlı hale getirir ve dersin etkili bir özeti yapılmış olur (Cicognani, 2000).

Novak ve Gowin (1984), kavram haritalarının aşağıdaki durumlarda kullanılabileceğini belirtmektedirler.

- Bilgileri organize hale getirmede
- Öğrencilerle kavramların anlamlılığını tartışmada
- Yanlış anlamaları gidermede
- Yüksek seviyeli öğrenmeyi geliştirmede

İnternet teknolojileri fen eğitiminde kullanılan çeşitli öğretimsel araçların geliştirilmesi için uygun bir zemin sağlamaktadır (Oliver, 2000). Fen eğitiminde kullanılan etkileşimli öğretimsel araçların, gelişen teknolojilerin ışığında daha verimli ve etkin bir şekilde yeniden düzenlenmesi mümkündür. Eğitimcilerin ve öğretmenlerin bu konu üzerine odaklanmaları büyük önem taşımaktadır (Kaminski, 2002). Bu araçlar içerisinde web-destekli kavram haritaları en önemlilerinden birini teşkil etmektedir (Milam vd., 2000; Cicognani, 2000; Chang vd., 2002; Chang vd., 2003; Çepni vd., 2003; Xiaoxue ve Caharles, 2004).

Yapılan birçok araştırmada kavram haritasının öğrenme-öğretme süreçleri üzerindeki etkinliği ispat edilmiş olmasına karşın klasik kavram haritalarının bazı dezavantajları olduğu belirtilmiştir.

- Öğretmen sınıfta kavram haritasını oluştururken öğrencilere uygun dönütler veremez.
- Bir kavram haritasını çizmek öğrenciler için zor ve karmaşık bir etkinliktir. Özellikle ilköğretim seviyesinde bu güçlük daha da artmaktadır
- Klasik şekilde çizilen bir kavram haritasını yeniden düzenlemek öğrenciler için zordur.
- Klasik kavram haritaları etkili bir değerlendirme aracı değildir (Chang vd., 2001, Tsai vd., 2001; Çepni vd., 2003).

Öğrencilerin derse aktif katılımını sağlayan ve yaparak ve yaşayarak öğrenme felsefesine uyum gösteren öğrenme ve öğretme araçlarından biri de anlam çözümleme tablolarıdır. Bu araçların web ortamına aktarılarak etkinlik

halinde fen bilgisi materyallerine dâhil edilmesi büyük önem taşımaktadır. Anlam çözümleme tabloları literatüre semantik özellikler analizi (*semantic features analysis*) terimiyle girmiştir (Fredericks ve Cheesebrough, 1993). Anders ve Boss (1986) öğrencinin metni anlaması ve kavramları zihinlerinde oluşturması için kullanılması gereken etkileşimli bir öğretme ve öğrenme aracı olarak tanımlamıştır. Bu araç, öğrencilerin de katıldığı bir etkinlik ile iki boyutlu bir tablo olarak geliştirilir. Tablonun bir boyutunda özellikleri çözümlenecek olan varlıklar veya kavramlar yer alır, diğer boyutunda özellikler sıralanır. Aşağıda ilköğretim fen bilgisi dersinde canlıların ekosistemdeki rolleri konusu için geliştirilen bir anlam çözümleme tablosu sırasıyla verilmiştir.

Anlam çözümleme tabloları kavramların tanımlayıcı ve ayırt edici özelliklerinin öğrenilmesinde etkili biçimde kullanılabilir. Öğrenci bu araç hazırlanırken öğrendiği sözcüklerin anlamlarını daha önceden bildiği sözcüklere bağlar; böylece kavram geliştirmiş olur. AÇT bir defa hazırlandıktan sonra kavramları pekiştirmek için de kullanılabilir (Ayas vd., 1997).

Yukarıda anlatılan sebeplerden dolayı bu araştırmada, klasik kavram haritalarının ve anlam çözümleme tablolarının yetersiz kaldığı savı ön plana çıkmakta ve kavram yanlışlarının giderilmesinde web destekli kavram haritalarının ve anlam çözümleme tablolarının kullanımının öğrenciler üzerindeki etkisi araştırılmaktadır.

YÖNTEM

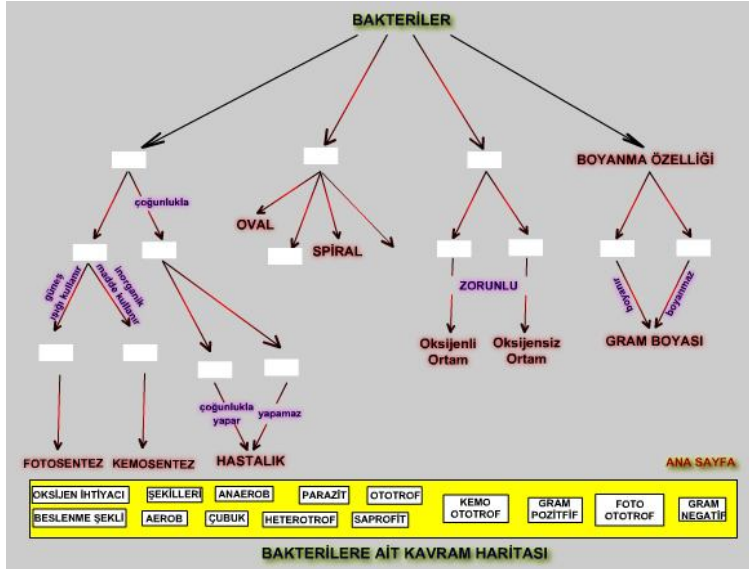
Araştırmanın evrenini, Fen Bilgisi Öğretmenliği 4. Sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Örneklem, aynı öğretim üyesinin iki ayrı sınıfında okuyan toplam 50 (11 Erkek, 39 Kız) öğrenciden oluşmaktadır. Canlıların sınıflandırılması konusu için, web destekli kavram haritaları ve anlam çözümleme tabloları geliştirmek ve bu araçların öğrencilerin kavram başarısı ve kavram yanlışlarının giderilmesindeki etkinliğini araştırmak amacıyla yapılan bu çalışmada, “Deneysel Model” kullanılmıştır. Gruplar, deney ve kontrol olmak üzere yansız bir şekilde rastgele seçilmiştir. Kontrol grubuna klasik kavram haritaları ve anlam çözümleme tabloları ile ders işlenmiş ve öğrencilerden kâğıt kalem kullanarak kavram haritaları ve anlam çözümleme tabloları oluşturmaları istenmiştir. Bunun yanında dersin öğretim üyesi yeri geldiğinde bu araçları kendisi de ders esnasında tahtaya çizerek kullanmıştır. Deney grubuna ders anlatımının yanında web destekli etkileşimli kavram haritaları ve anlam çözümleme tabloları kullanarak dersler işlenmiştir.

Kolmogorov-Smirnov testinde evrenin normal dağılıma sahip olduğu, Levene F testinde varyansların homojen dağılım göstermesi, örneklemin evrenden rastgele seçilmesi, örneklem büyüklüğünün 30’dan fazla olması ve verilerin ölçümlerle toplanmış olmasından dolayı çalışmadan elde edilen verilere parametrik analiz teknikleri uygulanmıştır (Büyüköztürk, Bökeroğlu ve Köklü, 2008.)

Bu araştırmada geçerlik ve güvenilirlik analizleri yapılmış veri toplama araçları kullanılmıştır. Öğrencilerde var olan kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla Çardak (2002) tarafından geliştirilen kavram başarı testinden yararlanılmıştır. Bu test, çoktan seçmeli olup 28 maddeden oluşmaktadır. Testteki her bir soru, bir doğru ve dört yanıltıcı seçenekten oluşmaktadır. Testteki yanıltıcı seçenekler hazırlanırken öğrencilerden elde edilen kavram yanlışları dikkate alınmıştır. Bu test fen bilimleri eğitimi alanındaki uzmanlar tarafından değerlendirilmiş ve testin güvenilirlik katsayısı, cronbach- α değeri 0,89 olarak bulunmuştur (Çardak, 2002). Kavram başarı testinin sorularında üniversite öğrenci düzeyine göre düzenlemeler yapılmış ve bu haliyle ilgili çalışmada kullanılmıştır.

Öğrencilerin, fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla Taş (2006) tarafından geliştirilmiş fen ve teknoloji dersi tutum ölçeği kullanılmıştır. Bu tutum ölçeği 3'lü likert tipi bir ölçek olup, 15 maddeden oluşmaktadır. Hazırlanan tutum ölçeğinin pilot uygulaması yapılarak elde edilen veriler SPSS 14.0 paket programında analiz edilmiş ve ölçeğin güvenilirlik katsayısı, cronbach- α değeri 0,82 olarak bulunmuştur (Taş, 2006). Fen ve teknoloji dersi tutum ölçeğinde, üniversite öğrencilerinin düzeyine göre düzenlemeler yapılmış ve ölçek 5'li likert tipi ölçek haline getirilerek kullanılmıştır.

Öğrencilerin kavram haritalarına yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla Taş (2006)'ın geliştirdiği kavram haritası tutum ölçeğinden faydalanarak oluşturulan 3'lü likert tipi veri toplama aracı kullanılmıştır. Ölçek toplam 13 sorudan oluşmaktadır. Tutum ölçeğinin pilot uygulamasından elde edilen veriler SPSS 14.0 paket programında analiz edilerek cronbach- α güvenilirlik



Şekil 1. Bakterilere ait web destekli kavram haritası

katsayısı 0,79 olarak bulunmuştur (Taş, 2006). Kavram haritası tutum ölçeğinde, üniversite öğrencilerinin düzeyine göre düzenlemeler yapılmış ve ölçek 5'li likert tipi ölçek haline getirilerek kullanılmıştır.

Hazırlanan web materyalinin tasarlanmasında, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının benimsediği ilke ve stratejiler kullanılmıştır. Öğrencilerin, bazı kavramlar ve ipuçları verilerek hazırlanmış kavram haritasına, sayfanın alt tarafında sıralanmış kavramlardan doğru olduğunu düşündüğü kavramı sürükle-bırak yöntemiyle uygun yere yerleştirmesi beklenmektedir. Öğrencinin kavramı uygun olmayan yere yerleştirmeye çalışması durumunda, kavram bırakılan yere yerleşmeyerek tekrar listeye dönmektedir. Kavramın doğru yere bırakılması durumunda kavram öğrenciye doğru yaptığını göstermek amacıyla renk değiştirerek bırakılan yere yerleşecektir. Yapılan çalışmanın; yapılandırmacı kuramın öğrenme-öğretme anlayışına uygun öğretim ortamının hazırlanmasına ve yapılandırmacı öğrenme modeline dayalı fen öğretiminin nasıl uygulanabileceğine yönelik araştırmacılara örnek oluşturması beklenmektedir.

Materyaller Adobe firmasına ait Flash CS3 programı kullanılarak hazırlanmıştır. Adobe Flash; videolar, grafikler ve animasyonlarla desteklenen ilgi çekici uygulamalar oluşturmak için yaygın şekilde kullanılmaktadır. Statik ve dinamik metinlerle çalışmak, video ve ses dosyalarını aktarabilmek, animasyonlar oluşturabilmek gibi zengin ve etkileşimli içerik yaratma ortamlarının en gelişmiş programlarından bir tanesidir. Basit ve çok hızlı animasyonlar tasarlanabilmenin yanında ileri seviye etkileşimli animasyonları da Adobe Action Script yardımıyla oluşturmak mümkündür.

BULGULAR

Deney ve kontrol grubunda kavram başarı testi, fen bilgisi tutum

Hayvanlar ve özellikleri anlam çözümlene tablosu

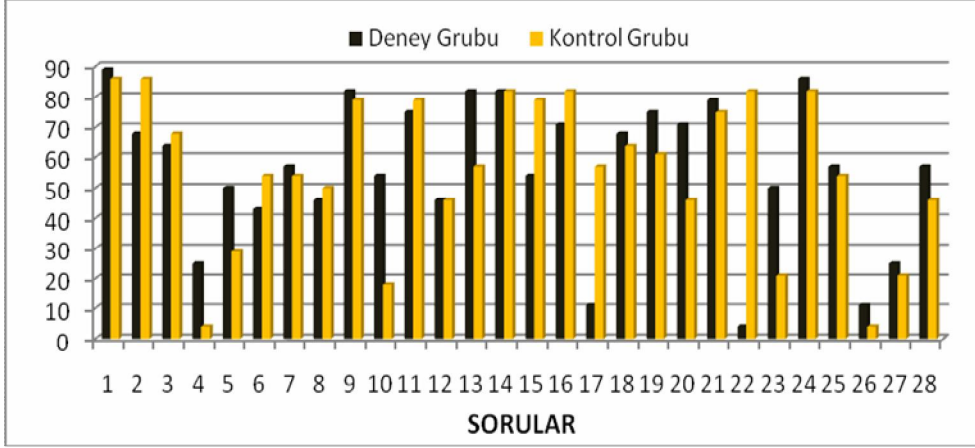
Özellikler	Hayvanlar				
	Yarasa	Kaplumbağa	Kedi	Hamsi	Yılan
Yumurtayla çoğalır	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Doğurarak çoğalır	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sütle besler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sütle beslemez	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mememli	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sıcak kanlı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Soğuk kanlı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kalpieri 3 odacıklı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kalpieri 4 odacıklı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Cevaplarını Kontrol Et

Şekil 2. Hayvanlar ve özelliklerine ait web destekli anlam çözümlene tablosu

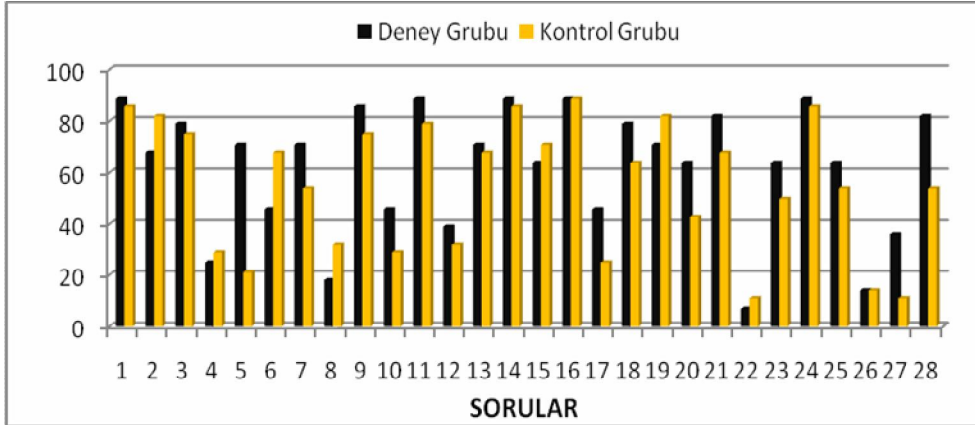
ölçeği ve kavram haritası tutum ölçeğinden elde edilen bulgular olmak üzere üç alt bölüm halinde sunulmuştur.

Fen Ve Teknoloji Dersi Başarı Testinden Elde Edilen Bulgular



Şekil 3. Deney ve kontrol gruplarının ön test olarak uygulanan kavram başarı testine verdikleri doğru cevapların yüzdeleri

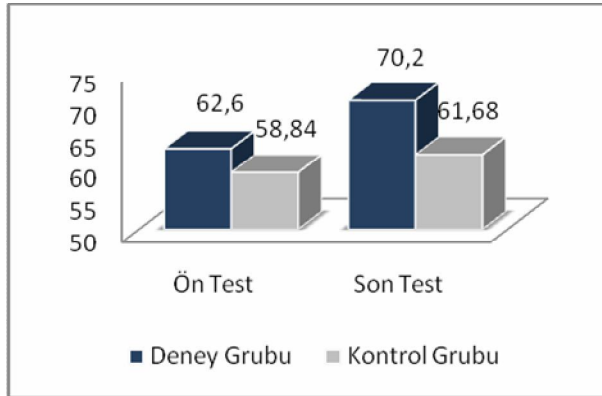
Şekil 3’de görüldüğü gibi deney grubundaki öğrencilerin başarılarının 4. 5. 6. 8. 12. 17. 22. 23. 26. ve 27. soruların haricinde %50’nin üzerinde olduğu görülmektedir. Kontrol grubundaki öğrencilerin başarılarının 4. 5. 8. 10. 12. 20. 23. 26. 27. ve 28. sorular haricinde %50’nin üzerinde olduğu görülmektedir.



Şekil 4. Deney ve kontrol gruplarının son test olarak uygulanan başarı testine verdikleri doğru cevapların yüzdeleri

Şekil 4’de görüldüğü gibi deney grubundaki öğrencilerin başarılarının 4. 6. 8. 10. 12. 17. 22. 26. ve 27. soruların haricinde %50’nin üzerinde olduğu görülmektedir. Kontrol grubundaki öğrencilerin başarılarının 4. 5. 8. 10. 12. 17. 20. 22. 23. 26. ve 27. sorular haricinde %50’nin üzerinde olduğu

görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test sonuçlarına göre %50'nin altında başarı gösterdikleri sorularda son test sonuçlarına göre farklılık gösteremedikleri bunun yanında deney grubu öğrencilerinin başarılarının arttığı görülmektedir.



Şekil 5. Deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test başarı testi ortalamaları

Tablo 1. Deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test uygulamasından aldıkları puanların aritmetik ortalamaları

Testler	Gruplar	Öğrenci Sayısı	Ortalamalar	Standart Sapma	t-testi sonuçları	Önem
Öntest	DG	25	63,32	7,193	1,484	,144
	KG	25	58,84	10,427		
Sontest	DG	25	70,20	6,212	3,721	,001
	KG	25	61,68	9,616		

Tablo 1 incelendiğinde ön test sonuçlarında kontrol ve deney grupları arasında anlamlı bir farklılıklarının olmadığı görülmektedir. ($t_{(48)} = 1.484$, $p > 0.05$) Bu sonuç birbirine yakın öğrenme düzeylerinde uygulamaya başlandığını göstermektedir. Son test sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin ortalama puanlarının daha yüksek olduğu ve istatistiksel açıdan kontrol grubundan önemli bir farklılığı olduğu sonucuna varılmıştır ($t_{(48)} = 3.721$, $p < 0.05$).

Tablo 2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ile son test kavram başarı puanlarına göre düzenlenmiş bağımsız gruplar t-testi analiz sonuçları

Gruplar	Testler	Öğrenci Sayısı	Ortalamalar	Standart Sapma	t-testi sonuçları	Önem
DG	Ön test	25	63,32	7,227	3,610	,001
	Son test	25	70,20	6,212		
KG	Ön test	25	58,28	10,118	1,218	,229
	Son test	25	61,68	9,616		

Tablo 2’de deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ile son test başarı puanlarına göre düzenlenmiş bağımsız gruplar t-testi analiz sonuçları görülmektedir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test sonuçlarının analizine göre, gruplar arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır. Başka bir ifade ile web destekli kavram haritaları ve anlam çözümleme tabloları kullanılan sınıf ile klasik kavram haritaları ve anlam çözümleme tabloları kullanan sınıf arasında anlamlı bir fark vardır.

Fen Ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular

Tablo 3. Fen ve teknoloji tutum ölçeğine ilişkin ön test ve son test t testi sonuçları

Testler	Gruplar	Öğrenci Sayısı	Ortalamalar	Standart Sapma	t-testi sonuçları	Önem
Ön test	DG	25	45,00	5,370	0,482	,632
	KG	25	45,76	5,783		
Son test	DG	25	42,92	6,550	2,607	,12
	KG	25	47,04	4,420		

Tablo 3’de deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarının ön test ve son test sonuçlarına ilişkin düzenlenmiş bağımsız gruplar t-testi analiz sonuçları görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin ön test tutum ortalamaları 45,00 iken kontrol grubu öğrencilerinde bu oran 45,76 tespit edilmiştir. Ön test sonuçlarına göre fen ve teknoloji dersine karşı gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir ($t_{(48)}=0,482$, $p>0.05$).

Kavram Haritası Tutum Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular**Tablo 4.** Kavram haritası tutum ölçeğine ilişkin ön test ve son test t testi sonuçları

Testler	Gruplar	Öğrenci Sayısı	Ortalamalar	Standart Sapma	t-testi sonuçları	Önem
Öntest	DG	25	25,04	2,791	1,498	,141
	KG	25	23,80	3,055		
Sontest	DG	25	23,920	5,567	0,198	,844
	KG	25	23,680	2,357		

Tablo 4’da deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavram haritasına karşı tutumlarının ön test ve son test sonuçlarına ilişkin düzenlenmiş bağımsız gruplar t-testi analiz sonuçları görülmektedir. Ön test sonuçları incelendiğinde, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır ($t_{(48)}=1,498$, $p>0.05$). Bu bulgu her iki gruba arasında tutum yönünden farklılığın az yada olmadığını göstermektedir. Seçilen gruplar çalışma için araştırılan özellik açısından uygun olduğunu göstermektedir. Diğer taraftan son test sonuçları incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak bir fark görülmemiştir ($t_{(48)}=0,198$, $p>0.05$). Web destekli grafiksel araçlar öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı tutumları üzerinde olumlu yönde bir değişikliğe sahip olmadığını göstermektedir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Fen ve teknoloji öğretiminde, kavram yanılgılarının en fazla görüldüğü konulardan biri “Canlıların Sınıflandırılması” konusudur. Canlıların sınıflandırılması konusuyla ilgili olarak, öğrencilerin öğrenme güçlükleri çektikleri konusunda birçok araştırma mevcuttur (Tekkaya ve ark., 2000; Saka ve ark., 2002; Çardak, 2002; Türkmen ve ark., 2002; Caner, 2008). Araştırmaya başlamadan önce, 25’şer kişilik deney ve kontrol grubundan oluşan toplam 50 örnekleme başarı testi ön test olarak uygulandı. Ön test sonuçları incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin başarı ortalaması 63.32 iken kontrol grubu öğrencilerinin 58.28’dir. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür ($t_{(48)} =1.484$, $p>0.05$). Canlıların sınıflandırılması konusu için, örneklemelerin başarı düzeylerinin benzer olması çalışma için uygun olduğunu göstermektedir. Çalışmanın sonunda başarı testi her iki gruba son test olarak tekrar uygulanmıştır. Deney grubu öğrencilerinin başarı ortalamaları 70.20 iken kontrol grubu öğrencilerinin 61.68’dir. Gruplar arasında, istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir farklılığın ortaya çıktığı görülmüştür ($t_{(48)} =3.721$, $p<0.05$). Buradan, web destekli kavram haritaları ile anlam çözümleme tablolarının birlikte kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin başarısı, klasik kavram haritaları ve anlam çözümleme tablolarının kullanıldığı kontrol grubu

başarısına göre daha fazla artışı söylenebilir. Çalışmanın sonuçları daha önce yapılan araştırmaların sonuçları ile örtüşmektedir (Tsai ve ark., 2001; Mavers ve ark., 2002; Baki ve Mandacı, 2004; Tas, 2006; Altunay ve Seker, 2008; Chang ve Chang, 2008; Erdoğan, 2009).

Örneklere uygulanan fen ve teknoloji dersi tutum ölçeği ve kavram haritası tutum ölçeğinden elde edilen veriler, öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrasındaki süreçte tutumlarının tespit edilmesi amacıyla kullanılmıştır (Tablo3-4). Deney grubu öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine yönelik ön test tutum ortalamaları 45.00 iken kontrol grubunun 45.76'dır. Bu durum, her iki grubun uygulama öncesi fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığının olmadığını göstermektedir ($t_{(48)}=0.482, p>0.05$). Son test sonuçları incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin tutum ortalamalarının 42.92 iken kontrol grubu öğrencilerinin 47.04 olduğu görülmektedir. Kavram haritası tutum ölçeğinden elde edilen veriler karşılaştırıldığında, deney grubu öğrencilerinin tutum ortalamaları 25.04 iken kontrol grubunun 23.80'dir. Bu durum, grupların kavram haritalarına karşı tutumlarında birbirine yakın ortalamalara sahip olarak uygulamaya başladıklarını ve istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığının olmadığını göstermektedir ($t_{(50)}=1.498, p>0.05$). Son test sonuçları incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin tutum ortalamalarının 23.92 iken kontrol grubunun 23.68 olduğu görülmektedir. Sonuç olarak, örneklerin kavram haritalarına yönelik tutumlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşmamıştır ($t_{(48)}=0.198, p>0.05$). Bilindiği gibi öğrencilerin duyuşsal öğrenmelerinden biri olan tutumun birkaç haftalık bir süreç içerisinde değişmesinin güç olduğu ile ilgili birçok çalışma mevcuttur (Özkaya, 2004; Ersoy ve Bayram, 2004; Taş, 2006; Lim ve ark.,2009). Bu yönüyle önceki çalışmalardan elde edilen bulgular bizim çalışmamızdan elde edilen bulgularla örtüşmektedir.

Yapılan bu çalışmalar gösteriyor ki, kavram haritalama tekniğinin kullanılması öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırmaktadır. Kavram haritalama yazılımlarının kullanılması bu öğrenmeleri daha da kolay kılmaktadır. Ancak bunların eğitimde yaygın olmaması ve bu konuda yeterince bilgi sahibi olunmaması önemli bir eksikliklerdir. Teknoloji çağında, eğitim alanında halen yeterince teknolojinin kullanılmaması olumsuz bir durum olarak görülmektedir. Bu durumun giderilmesi iyi bir alan eğitimi ve teknoloji bilgisine sahip öğretmenlerin yetiştirilmesiyle ve bu alanda yetişmiş nitelikli akademisyenler yardımıyla olacağı açıktır. Fen ve teknoloji öğrenme ortamında alan, alan eğitimi teknoloji bilgisiyle bütünleşmiş farklı web destekli grafiksel öğrenme araçların tasarlanması, geliştirilmesi ve öğrenciler üzerindeki etkinliklerin araştırılması araştırmacılar tarafından önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Altun, M., Yılmaz, A. (2008). Lise öğrencilerinin tam değer fonksiyonu bilgisini oluşturma süreci. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 41, (2), 237-271.
- Altunay, A. Y., Şeker, R. (2008). Bilgisayar Ortamında Hazırlanan Kavram Haritalarının Bir Öğretim Materyali Olarak Fen Bilgisi Dersinde Kullanılması, *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 12 (3) 19-32.

- Amadiou, F. , Tricot, A., Mariné, C. (2010). Interaction Between Prior Knowledge And Concept-Map Structure on Hypertext Comprehension, Coherence of Reading Orders and Disorientation. *Interacting with Computers*, 22 (2), 88-97.
- Anders, R. L., Bos, C. S. (1986). Semantic feature analysis: An Interactive strategy for Vocabulary Development and Text comprehension, *Journal of Reading*, 29 (7) 610-616.
- Arslan, A. (2008). Öğretmen Adaylarının Bilgisayar Destekli Eğitim Yapmaya Yönelik Tutumları ile Öz Yeterlilik Algıları arasındaki İlişki, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 7 (24), 101-109.
- Austin, L.B., Shore, B.M. (1995). Using Concept Mapping for Assessment in Physics, *Physics Education*, 30 (1), 41-45.
- Ayas, A., Çepni, S., Johnson, D., Turgut, M. F. (1997). *Kimya Öğretimi, YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları*, Bilkent, Ankara.
- Aykanat, F., Doğru, M., Kalender, S. (2005). Bilgisayar Destekli Kavram Haritaları Yöntemiyle Fen Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 2, 391-400.
- Bahar, M. (2001). Biyoloji Eğitiminde Kavram Haritalarının Kullanımı, *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1 (1), 25-40.
- Baki, A., Mandacı Şahin, S. (2004). Bilgisayar Destekli Kavram Haritası Yöntemiyle Öğretmen Adaylarının Matematiksel Öğrenmelerinin Değerlendirilmesi, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3 (2), 91-104
- Bareholz, H., Tamir, P. (1992). A comprehensive use of concept mapping in design instruction and assessment, *Research in Science and Technology Education*, 10 (1), 37-52.
- Büyüköztürk, S., Bököçlü, Ö.Ç. ve Köklü, N.(2008). *Sosyal Bilimler İçin İstatistik*, Ankara: PegemA Akademi Yayınları.
- Caner, S. (2008). “Canlıların Sınıflandırılması Konusunda Bilgisayar Destekli Materyal Geliştirilerek 5E Modeline Uygulanması ve Kavram Yanılgılarının Gidermedeki Etkinliği”, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Chang, K., Sung, Y., Chen, S. (2001). Learning Thorough Computer-based Concept Mapping with Scaffolding Aid, *Journal of Computer-Assisted Learning*, 17, 21-33.
- Chang, K. E., Sung, T. Y., Sheng, K. C. (2002). Use of Hierarchical Hyper Concept Map in Web-Based Courses, *Journal of Educational Computing Research*, 27, 4, 35-354.
- Chang, S., Chang, Y. (2008). Using Online Concept Mapping With Peer Learning to Enhance Concept Application. *Quarterly Review of Distance Education*, 9 (1), 17-27.
- Chuang, S. C., Tsai, C. C. (2005). Preferences toward the constructivist Internet based learning environments, *Computer in Human Behaviour*, 36 (1), 97-100.
- Cicognani, A. (2000). Concept Mapping as a Collaborative Tool for Enhanced Online Learning, *Educational Technology & Society*, 3 (3), 150-158.
- Cobb, P. (1994). Where is the Mind? Constructivist and Sociocultural Perspectives on Mathematical development, *Educational Researcher*, 23 (7), 13-20.
- Çardak, O. (2002). “Lise Birinci Sınıf Öğrencilerinin Canlıların Çeşitliliği ve Sınıflandırılması Ünitesindeki Kavram Yanılgılarının Tespiti ve Kavram Haritaları ile Giderilmesi”, Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Çepni, S., Taş, E., Köse, S. (2003). Fotosentez Konusu İçin Geliştirilen Bir Web Destekli Kavram Haritası Materyalinin Kavram Yanılgıları Üzerine Etkisi. Bilgi Teknolojileri Kongresi, Pamukkale Üniversitesi, 01-04 Mayıs 2003, Denizli, Bildiriler kitabı, 287-289.
- Daley, B., Canas, A., Schweitzer, T. (2007). CmapTools: Integrating Teaching, Learning, and Evaluation in Online Courses, *New Directions For Adult And Continuing Education*, 113.
- Doolittle, P. E. (1999) Constructivism and Online Education, IN: Online Conference on Teaching Online in Higher Education; Virginia Polytechnic Institute & State University.

- Erdem, E., Yılmaz, A., Ozkay, Ö. (2009). The Effect of Concept Mapping on Meaningful Learning of Atom and Bonding, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1, 1586–1590.
- Erdoğan, Y. (2009). Paper-Based and Computer-Based Concept Mappings: The Effects on Computer Achievement, Computer Anxiety and Computer Attitude, *British Journal of Educational Technology*, 40 (5), 821-836.
- Erginer, E., Dursun F. (2009). The Meanings Attributed to The Future Characteristics of Teachersby Prospective Teachers: a Concept Map Study, *Procedia Social and Behavioral Sciences* 1, 1389–1395.
- Ersoy, N., Bayram, H. (2004). Kavram Haritası ve Deneysel Yönteminin Fen Öğretiminde Başarıya Etkisi. 6. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, İstanbul 2004, Özetler kitabı, 54.
- Esiobu, 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.
- Fredericks, A.D., Cheesebrough, D.L. (1993). *Science for All Children: Elementary School Methods*. Harper Collins Publishers, New York, N.Y.,USA.
- Gabbard, R. (2000). Constructivism, Hypermedia, and the World Wide Web, *CyberPsychology & Behavior*, 3(1), 103-110
- Gedizgil, Z., Deryakulu, D. (2008). Kavram Haritalamanın Bilgisayardan Hoşlanma ve Bilgisayar Dersine Yönelik Güdülenme Üzerindeki Etkisi, *Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34, 106-115.
- Gouli, E., Gogoulou, A., Grigoriadou, M. (2003). A Coherent and Integrated Framework Using Concept Maps for Various Educational Assessment Functions, *Journal of Information Technology Education*, 2, 215-240.
- Heinze-Fry, J., Novak, J. (1990). Concept mapping brings long-term movement towards meaningful learning, *Science Education*, 74, 461-472.
- Hilbert, T., Renkl, A. (2009). Learning How to Use a Computer-Based Concept-Mapping tool: Self-Explaining Examples Helps, *Computer in Human Behavior*, 25, 267–274.
- 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(4), 289-308.
- Kaminski, C. (2002). Formative Use of Select-and-Fill-In Concept Maps in Online Instruction: Implications for Students of Different Learning Styles, Proceeding of the Annual International Conference of the Association for the Education of Teachers in Science, Charlotte, NC, January 10-13, USA.
- Kandil İngeç, Ş. (2008). Kavram Haritalarının Değerlendirme Aracı Olarak Fizik Eğitiminde Kullanılması, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 195-206.
- Kinchin, I.M. (2001). If Concept Mapping Is So Helpful to Learning Biology, Why Aren't We All Doing It, *International Journal of Science Education*, 23 (12), 1257-1269.
- Lim, K., Lee, H., Grabowski, B. (2009). Does Concept-Mapping Strategy Work for Everyone? The Levels of Generativity and Learners' Self-Regulated Learning Skills. *British Journal of Educational Technology*, 40 (4). 606-618.
- Markham, K. M. (1994). Mintzes, J. J. ve Jones, M. G., The concept map as a research and evaluation tool: Further evidence of validity, *Journal of Research in Science Teaching*, 31 (1), 91-101.
- Mavers, D., Somekh, B., Restorick, J. (2002). Interpreting the Externalized Images of Pupils' Conceptions of ICT: Methods For Analysis of Concept Maps, *Computers & Education*, 38, 187-207.
- Milam, H. J., Santo, S. A., Heaton, L.A. (2000). Concept Maps for Web-Based Applications, ERIC Technical Report.
- Novak, J.D., Gowin, D.B. (1984). *Learning How to Learn*. New York: Cambridge University Press.
- Novak, J. D. (1990). Concept mapping: A usefull tool for science education, *Journal of Research in Science Teaching*, 27 (1), 937-949.

- Oliver, K. (2000). Methods for Developing Constructivist Learning on the Web, *Educational Technology*, 40, 6, 5-16.
- Özdemir, A. Ş. (2005). Analyzing Concept Maps As An Assesment (Evaluation) Tool in Teaching Mathematics, *Journal of Social Sciences*, 1(3), 141-149.
- Özkaya, A. ve Seker, R. (2004). The Effect of Computer-Assisted Teaching Method Applied in Science Lessons in the Sixth Year of Primary Schools on the Success of the Students, on Their Attitude and the Permanence of the Things Learnt. IV Ulusal Egitim Teknolojileri Sempozyumu Bildiri Kitabı, Sakarya Üniversitesi, Cilt:2, 1092-1095.
- Öztürk, C., Karayağız G. (2006). Teori ile Uygulama Arasında Yeni Bir Köprü: Kavram Haritası, *C. Ü. Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi*, 10 (1), 29-31.
- Pancratius, W. J. (1990). Building an organized knowledge base: Concept mapping and achievement in secondary school physics, *Journal of Research in Science Teaching*, 27 (4), 315-333.
- Roth, W.-M., Roychoudhury, A. (1994). Science discourse through collaborative concept mapping: New perspectives for the teacher, *International Journal of Science Education*, 16 (4), 437-455.
- Ruiz-Primo, M. A., Shavelson, R. J. (1996). Problem and issues in the use of concept maps in science assessment, *Journal of Research in Science Teaching*, 33, 569-600.
- Saka, A., Ayas, A., Enginar, İ. (2002). Öğrencilerin Omurgalı-Omurgasız Canlılar İle İlgili Görüşlerinin Yaşlara Göre Değişimi, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül 2002, ODTÜ, Ankara.
- Simone, C., Schmid, R. F., McEwen, L. A. (2001). Supporting the Learning Process with Collaborative Concept Mapping Using Computer-Based Communication Tools and Processes, *Educational Research and Evaluation*, 7 (3), 263-283.
- Smith, K. M., Dwyer, F. M. (1995). The effect of concept mapping strategies in facilitating student achievement, *International Journal of Instructional Media*, 22 (1), 25-31.
- Sökmen, N., Bayram, H. (1999). Lise-1. Sınıf Öğrencilerinin Temel Kimya Kavramlarını Anlama Düzeyleri İle Mantıksal Düşünme Yetenekleri Arasındaki İlişki, Hacettepe Üniversitesi, *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16-17, 89-94.
- Sökmen, N., Bayram, H. (2000). Eğitimde Kavram Haritalarının Önemi, *Eğitim ve Bilim/ Education and Science*, 25, 39-42.
- Şahin, F. (2002). Kavram Haritalarının Değerlendirme Aracı Olarak Kullanılması ile İlgili Bir Araştırma, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1 (11), 17-32.
- Taş, E. (2006). "Web Tasarımli Bir Fen Bilgisi Materyalinin Geliştirilmesi, Uygulanması ve Değerlendirilmesi", Yayımlanmamış Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Tekkaya, C., Çapa, Y., Yılmaz, Ö. (2000). Biyoloji Öğretmen Adaylarının Genel Biyoloji Konularındaki Kavram Yanılgıları, *Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi* 18, 140-147.
- Tsai, C., Lin, S., Yuan, S. (2001). Students' Use of Web Based Concept Map Testing and Strategies for Learning, *Journal of Computer-Assisted Learnig*, 17, 72-84.
- Tudge, J. R. H., Winterhoff, P. A. (1993). Vygotsky, Piaget, and Bandura: Perspectives on the relations between the social world and cognitive development, *Human Development*, 36, 61-81.
- Türkmen, L., Çardak, O., Dikmenli, M. (2002). Lise Öğrencilerinin Bitkilerin Çeşitliliği Ve Sınıflandırılması Konusundaki Kavram Yanılgıları, *Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 455-465.
- Tzeng, J. (2009). The Impact of General and Specific Performance and Self-efficacy on Learnig With Computer-based Concept Mapping, *Computer in Human Behavior*, 25, 989-996.
- Von Glasersfeld, (1995). A constructivist Approach to Teaching. In Steffe P. L. And Gale J. (Eds), *Constructivism in Education*, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 3-15.
- Wen, L. M. C., Tsai, C. C., Lin, H. M., Chuang, S. C. (2004). Cognitivemetacognitive and content-technical aspects of constructivist Internet based learning environments: A Lisrel analysis, *Computer & Education*, 43, 237-248

- Xiaoxue, W., Caharles, D. F. (2004). Effect of Varied Concept Mapping Strategies on Student Achievement, of Different Educational Objectives, *International Journal of Instructional Media*, 31 (4), 371-384.
- Yılmaz, E., Tamer, S., Koç, M. (2009). Öğretmen Adaylarının Kavram Haritalarının Arayüz Tasarımlarındaki Görsel Tercihleri, *SDU International Journal of Technologic Sciences*, 1 (1), 41-57.