



Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi

<http://kutuphane.uludag.edu.tr/Univder/uufader.htm>

Web Tasarımlı Bir Fen ve Teknoloji Materyalinin Geliştirilmesi, Uygulanması ve Değerlendirilmesi

Erol TAŞ, Salih ÇEPNİ

*Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü,
eroltas@hotmail.com*

*Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü,
cepnisalih@yahoo.com*

ÖZET

Bu çalışmanın temel amacı, web tasarımlı bir fen ve teknoloji materyali geliştirerek, geleneksel öğretim ile web-destekli fen öğretimi metodunun ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin fen başarılarına ve bilişsel gelişimlerine olan etkisini araştırmaktır. Çalışmanın örneklemini, Trabzon-Yomra ilçesine bağlı bir ilköğretim okulunda öğrenim gören toplam 100 öğrenci oluşturmuştur. Veri toplama araçlarını oluşturan başarı testi, fen ve teknoloji tutum ölçeği ve kavram haritası tutum ölçeği, her iki gruba çalışmanın başında ön-test olarak, çalışmanın sonunda da son-test olarak uygulanmıştır. Çalışma sonunda, her iki grup için genel fen başarıları % 12 oranında artmasına rağmen ($p < 0,05$), öğrencilerin bilişsel gelişim düzeylerinde önemli bir farklılık olduğu gözlenmiştir. Bilişsel öğrenmeler bilgi düzeyinde deney grubu için % 32,2, kontrol grubu için % 29,2'dir. Buna karşın bu gelişme anlama düzeyinde deney grubu için % 39,16 olurken kontrol grubu için % 21,5 olmuştur. Bu sonuçlar, hem web-destekli hem de geleneksel öğretim metodunun öğrenci başarılarını benzer miktarda arttırdığını göstermektedir. Tutum ölçeklerinden alınan verilerin değerlendirilmesi sonucu, uygulama sonunda her iki grupta yer alan ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine karşı olan tutumlarında önemli bir değişikliğin olmadığı görülmüştür.

Anahtar Sözcükler: Web-destekli fen öğretimi, Başarı, Bilişsel gelişim, Tutum.

Developing, Implementing and Evaluating of a Web Designed Science Material

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the effects of web-supported and traditional instruction approach including science achievement and cognitive development in primary seventh class students. In addition, changes on students' attitudes towards science lessons in two groups were compared in the end of the study. The sample of this study consists of total 100 students at the Primary School of Yomra town in Trabzon. At the beginning of study, achievement test (AT), science attitude scale (SAS) and concept map attitude scale (CMAS) were treated to the two groups as pre-tests. Also, the same data collecting tools were applied to each group at the end of the study. In conclusion, students' achievement increased by 12% in favour of experiment group at ($p < 0,05$). Although cognitive development at knowledge level of cognitive domain was 32,2% in the experiment group and 29.2% in the control group, this development at comprehension level was 39,16% in the first group and 21.5% in the second group, respectively. These results revealed that general student achievement increased at similar ratios in both groups. In terms of the results obtained from attitudes scales, it was seen that the students found in the two groups did not show a positive change towards science lesson.

Key Words: Web-Supported Science Instruction, Achievement, Cognitive Development, Attitude.

GİRİŞ

Yirminci yüzyılın en belirgin özelliği, bilim ve teknoloji alanında yaşanan hızlı değişim süreci olmuştur. Endüstri toplumları yerini giderek bilgi toplumlarına bırakmaya başlamıştır. Bilginin önem kazanmasıyla birlikte günümüzün ihtiyaç duyulan insan profili değişmekte, bilgiye ulaşabilen, bilgiyi kullanabilen ve yeni bilgi üretebilen bireylere olan ihtiyaç giderek artmaktadır (Akkoyunlu, 1999). Bilgi çağını yaşadığımız 21. yüzyıl dünyasında bilim ve teknoloji akıl almaz bir şekilde ilerlemektedir. Bilgisayarların icadı, bilginin üretilmesinde, paylaşılmasında ve depolanmasında önemli roller oynamıştır. Yüzyılın son çeyreği boyunca bilgisayarların ve bilgisayar teknolojilerinin etkili olduğu alanlardan birisi de eğitim olmuştur (Linn, 2003; Kabapınar ve ark., 2000).

Teknolojide yaşanan değişim ve gelişmeler eğitimi, dolayısıyla toplumu etkilemektedir. Bu nedenle teknoloji ve eğitim birbirleriyle çok yakın ilişkileri olan iki önemli kavramdır (Downing, 2001; Rennie, 2001).

Fen eğitimi alanındaki gelişmelerin ülkelerin kalkınmasında birinci derecede itici rol oynadığı bilinmektedir. Çağın gereksinimlerini karşılayacak yetişmiş ve nitelikli insan gücüne sahip olmanın en önemli yollarından biri, hiç şüphesiz teknolojiyle entegre olmuş etkili ve verimli fen öğretimi sayesinde olacaktır. Bilimsel ve teknolojik gelişmelerin temel kaynağı olan fen eğitimi ilköğretimden üniversiteye kadar her seviyede verilmesine karşın, hem öğrenilmesinde hem de öğretilmesinde güçlük çekildiği bilinen bir gerçektir (Çepni ve ark., 2006).

Gelişmiş ülkelerin çoğu fen müfredatlarını teknolojiyle uyum içerisinde çağın gerektirdiği doğrultuda revize etmekte veya yeni fen programları geliştirmektedirler (Betz, 2000; Bruce ve ark., 2002; Chou ve ark., 2002). Buna karşın, ülkemizde daha çok yurt dışında geliştirilmiş fen bilimleri müfredatlarını alarak tercüme etmek ve bu müfredatı okullarda etkin kılabilmek için gerekli teknolojik araçlar temin edilmesi yoluna gidilmiştir. Çağdaş ve ileri toplumlarda, eğitilmiş ve nitelikli insanların yetiştirilmesinde eğitim teknolojilerinin rolü çok büyük olacaktır (Yiğit, 2001). Gelecekte her ülke teknoloji ve fen eğitimini bütünleştiren müfredat programlarına ihtiyaç duyacaktır (Tsai ve ark., 2001a).

Bilgi teknolojileri istenen bilgiye oldukça hızlı ve ekonomik bir şekilde ulaşılmasına imkân sağlamaktadır. Fen eğitiminde kullanılan bilgi teknolojileri sayısı oldukça fazladır. Yerinde, doğru ve etkin bir şekilde kullanılması durumunda fen eğitiminin etkinliği artacaktır. Fen eğitiminde kullanılan teknolojiler arasında en popüler olanı bilgisayarlardır. Bilgisayarın öğrenme ve öğretme ile ilgili bütün faaliyetlerde kullanılma alanları geliştikçe, öğrenme miktarını arttırmak için yapılan çalışmaların sayısı da her geçen gün hızla artmaktadır (Betz, 2000).

Müfredat programları son zamanlarda ders kitabı boyutundan ziyade ünite ve konu bazında geliştirilmeye çalışılmaktadır. Bu amaçla seçilen ünite veya konu için çok yönlü bir ön araştırma yapılmakta ve belirlenen eksiklikleri giderici bir alternatif taslak program hazırlanmaktadır. Taslak program belirlenmiş stratejiler doğrultusunda sınıfta uygulanmakta ve elde edilen veriler doğrultusunda gerekli değişiklikler yapılarak programa son şekli verilmektedir (Ayas, 1995). Fen bilimleri eğitiminde, öğretmenlerin doğrudan katılımlarıyla konu bazında daha etkili ve uygulanabilir klasik rehber materyal geliştirme çalışmalarına ağırlık verilmektedir (Yiğit, 1997). Buna karşın fen eğitiminin işleyişini önemli ölçüde etkileyen teknoloji destekli fen öğretimi için uygun nitelikleri taşıyan materyallere olan ihtiyaç son dönemde giderek artmaya başlamıştır.

Tüm Canlılarla Ortak Yuvamız Mavi Gezegenimizi Tanıyalım ve Koruyalım ünitesinde; ekosistem, madde ve enerji döngüsü, besin ağları, av ve avcı, populasyon ve canlı toplulukları ile olan ilişkileri konuları fen dersinde öğrencilerin en çok anlama güçlüğü ve yanılığlara sahip oldukları kavramlardır (Adams ve ark., 1985; Alexander, 1982; Aubusson, 2002; Castillo, 2002; Dowdeswell, 1979; Hale, 1986; Munson, 1994; Reid ve ark., 2004). Örneğin Webb ve Bolt (1990), ekosistemin alt konuları olan; canlılar arasındaki beslenme ilişkileri, besin ağları ve besin zincirleri konuları ilköğretim seviyesinde iyi öğretilmez ise orta öğretim ve üniversite yıllarında bu konular ile ilgili oluşturulan kavram yanılıklarını gidermenin oldukça zor olduğunu ileri sürmüştür. Cherrett (1989)'in yaptığı çalışmaya göre, mevcut bir ekosistem içerisinde yaşayan canlılar arasında enerji ve besin ilişkilerinin oldukça karmaşık olması beklenirken, öğrenciler besin zincirlerini basit bir besin zinciri olarak tanımlamışlardır. Yine bir besin ağında, “yüksek yapılı canlılar daha küçük bazı canlılar üzerinden beslenir” bilimsel gerçeğine karşılık öğrencilerin çoğu büyük yapılı canlıların küçük yapılı canlıları yediği yorumunu yapmışlardır. Griffiths and Grant (1985)'a göre, bir canlılar topluluğunda yer alan bir popülasyonun aynı toplulukta bulunan başka bir popülasyonun üzerindeki etkilerini anlamak için, besin ağı kavramını çok iyi bilmek gerekir.

Fen ve teknoloji konuları birçok soyut ve anlaşılması zor kavramlar içermektedir. Yukarıda belirtildiği gibi, ekoloji konusunda bu tip kavramlar fazlasıyla mevcuttur. Öğrenmenin bir süreç olduğunu düşündüğümüzde, sonraki konuların öğrenilmesinde ön bilgilerin önemi büyüktür. Öğrencilerin bilişsel öğrenme düzeyleri, sonraki öğrenmelerini önemli ölçüde etkilemektedir. Kavramların öğrenciler tarafından ezberlenerek öğrenilmesi, bilişsel gelişim düzeylerinin hem bilgi düzeyinde kalmasına, hem de sonraki öğrenmelerinde öğrenme güçlükleri çekmelerine neden olmaktadır.

Teknolojik ürünler; sayılarını, çeşitliliklerini ve niteliklerini arttırarak fen sınıflarına girmeye başlamıştır. Buna paralel olarak, soyut ve anlaşılması zor olan fen konularının hem öğrenilmesinde hem de öğretilmesinde mevcut teknolojilerin sağladığı avantajlar artık belirtilmektedir. (Çepni ve ark., 2006). Gelişmiş ülkeler, fen eğitimlerinin kalitesini, teknolojinin sağladığı imkânları kendi eğitim sistemlerine entegre ederek diğer ülkelere göre oldukça avantajlı duruma geçmişlerdir. Bu ürünlerin etkili bir şekilde hem sınıf içinde hem de sınıf dışı ortamlarda kullanılabilmesi için, teknoloji destekli fen ve teknoloji materyallerinin geliştirilmesine büyük önem verilmektedir (Haggas ve Hantula, 2002; Hron ve Friedrich, 2003).

Teknoloji destekli fen ve teknoloji materyalleri içerisinde web-destekli materyaller, bilimsel gelişmeler ışığında çok kolay yenilenebilir, öğretmen ve öğrencilerimizin kolayca ulaşabileceği, materyalin uygulamadaki eksikliklerinin tespit edilerek tekrar gözden geçirilmesi sürecini son derece etkin bir hale getirebilen en etkili ve en ekonomik yardımcı rehber materyallerdir (Gordon, 2003; Tsai, 2001a). Yukarıda kısaca bahsedilen gerekçelerden dolayı gelişmiş ülkelerde, geleneksel öğretim materyallerine alternatif olarak web-destekli fen ve teknoloji materyalleri hazırlanmaktadır (Tsai ve Tsai, 2003). Yazı, hareketli görüntü, ses, grafik ve videonun kullanıldığı bu tip materyaller öğrencilere oldukça zengin öğretim ortamları sunmaktadır. Bu materyallerin geliştirilmesindeki amaç, öğrencilerin kendi kendilerine çalışabilecekleri ve diğer materyallere göre görsel açıdan daha zengin, öğrencinin öğretim sürecine biraz daha farklı yaklaşan, geleneksel öğretim materyallerine alternatif bir materyal hazırlamaktır (Ataseven, 1999).

Yeni öğrenme ve haberleşme teknolojileri bireylere eğitim-öğretim sürecinde geniş imkânlar sunmaktadır. Bu yeni teknolojilerin etkili bir şekilde öğrenci ve öğretmenlerin hizmetine sunulabilmesi için bütünleştirici öğrenme felsefesini temel alan web-destekli materyallerin eğitim bilimciler tarafından geliştirilmesi önümüzdeki dönemde kaçınılmaz bir ihtiyaç olacaktır (Downing, 2001; Haggas ve Hantula, 2002; Hron ve Friedrich, 2003; Tam, 2000; Betz, 2000; Tsai, 2001b).

Son yıllarda bilişsel öğrenme kuramları esas alınarak öğrenme-öğretme süreçlerinin doğasını açıklamak üzere ortaya atılan “Bütünleştirici veya Yapısalcı Öğrenme Modeli”, web-destekli fen öğretimi üzerinde çalışanlar tarafından önerilmektedir (Chuang ve Tsai, 2005; Gabbard, 2000; Nicaise ve Crane, 1999; Tsai, 1998; Wen ve ark., 2004). Bu öğrenme yaklaşımının temelini öğrencinin mevcut bilgi birikimi oluşturmaktadır. Öğrencide mevcut olan bilgiler ortaya çıkarılmalı ve öğrenme etkinlikleri buna göre düzenlenmelidir (Ayas, 1995; Ayas ve ark., 1997). Bu görüşün temel yapısı, öğrenmenin gerçekleşmesi için yeni bilgilerle önceki bilgiler arasında bağlantı kurulmasına dayanmaktadır (Limon, 2001). Özellikle fen ve teknoloji dersleri için geliştirilen web-destekli materyaller öğrencilerin yaparak-yaşayarak öğrenmesinde, zihinsel becerilerini kullanmasında ve bilgiye ulaşmasında diğer derslerle kıyaslandığında daha fazla imkân tanımaktadır (Chiu ve ark., 2000). Web-destekli fen ve teknoloji materyalleri öğrenme sürecinde öğrencinin derse aktif katılımının sağlanması açısından önemli katkılar sağlamaktadır (Wen ve ark., 2004). Bununla birlikte web-destekli materyaller öğrenciler için bütünleştirici öğrenme teorisinin uygulamaya geçirilmesini sağlayabilecek ortamlar sağlayabilir (Chuang ve ark., 2001; Oliver, 2000; Wallace, 2000). Ancak, ülkemizde fen ve teknoloji

dersi çoğunlukla geleneksel öğretim yöntemleri ile işlenmektedir (Güven ve Aydoğdu, 2009). Teknoloji-destekli fen ve teknoloji yaklaşımı ile derslerin işlendiği sınıflarda kullanılan materyallerin geliştirilmesi sürecinde yukarıda belirtilen öğrenme yaklaşımları ile yapılandırılmış materyaller yeterince mevcut değildir.

Bu çalışmayla fen ve teknoloji öğretiminde öğretmenlerin öğretmekte, öğrencilerin ise öğrenmekte zorluk çektikleri soyut ve anlaşılması zor konuların öğrenilmesine katkı sağlanabilir. Bunun yanında müfredatta yer alan önemli fen kavramların öğrenilmesinde, öğrencilerde görülen kavram yanılgılarının giderilmesinde ve derse karşı olan olumsuz tutumun azaltılmasında çalışma önemli katkılar sağlayabilir.

Bu çalışmanın amacı; ilköğretim 7. sınıf ders müfredatının “Tüm Canlılarla Ortak Yuvamız Mavi Gezegenimizi Tanıyalım ve Koruyalım” adlı ünitesini kapsayan bir web tasarımı fen ve teknoloji materyali geliştirmek, uygulamak ve değerlendirmektir.

YÖNTEM

Değişkenler arasındaki sebep sonuç ilişkisini ortaya çıkarmak için kullanılan yöntem “Deneysel yöntem” olarak adlandırılır (Çepni, 2007). Deneysel yöntem özellikle fen bilimlerinde yaygın olarak kullanılan bir araştırma yöntemidir. Basit deneysel, yarı deneysel ve tam deneysel olmak üzere üç farklı şekilde uygulanabilmektedir. (ErNas ve ark, 2010). Örnekleme oluşturan bireylerin deney ve kontrol gruplarının rastgele dağılımının sağlanamadığı veya rastgele dağılımın istenmediği durumlarda yarı deneysel yöntem kullanılır (Çepni, 2001). Bu yöntemin kullanıldığı bir araştırmada iç geçerliliği tehdit edebilecek tarih, test etme ve araç gibi kaynaklardan gelen hatalar ya da etkiler kontrol edilebilmektedir. Bu yöntemde önceden oluşturulmuş gruplar aynen alınarak, şans yoluyla bunlardan biri deney grubu diğeri kontrol grubu olarak atanır. Gruplar bir kez deneye başlamadan önce, bir kez de deney bittikten sonra ölçülmektedir. Bunlardan başlangıçta yapılan teste ön test, uygulamadan sonra yapılan teste son test adı verilmektedir. Bu çalışmada yarı deneysel yöntem kullanılmıştır.

Örnekleme

Bu çalışma, Trabzon-Yomra’da bir ilköğretim okulunda, iki ayrı öğretmenin girdiği birbirine eşit seviyedeki iki ayrı sınıfta toplam 100 ilköğretim yedinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Bu sınıflardan biri deney grubu diğeri ise kontrol grubu olarak seçilmiştir. Her iki grupta da 50 öğrenci bulunmaktadır.

Veri Toplama Araçları

Deneysel yaklaşımla tasarlanmış araştırmada, uygulamanın başında ve sonunda ön ve son test olarak veri toplama araçları uygulanmıştır. Bu doğrultuda, ünite başarı testi, fen ve teknoloji tutum ölçeği ve kavram haritası tutum ölçeği bu çalışmanın veri toplama araçlarını oluşturmaktadırlar.

Ünite Başarı Testi

Eğitim araştırmalarında kullanılan amaca yönelik çeşitli testler vardır. Bunlardan uygulanan bir program sonucu bilgi, kavram ve anlayış yönünden hazırlanan testlere başarı testi denilmektedir (Özmen, 2002). İlköğretim 7. sınıf Fen ve teknoloji müfredatında yer alan “Tüm Canlılarla Ortak Yuvamız Mavi Gezegenimizi Tanıyalım ve Koruyalım” ünitesinin tamamı dikkate alınarak, bilişsel alanın bilgi ve anlama seviyelerini kapsayan toplam 22 soruluk bir başarı testi araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Soru maddelerinin tamamı; Devlet Parasız Yatılı Sınavı, Fen Lisesi Giriş Sınavı, Özel Okullara Giriş sınavlarında sorulan sorulardan ve diğer bazı test kitaplarından seçilmiştir.

Hazırlanan ünite başarı testi, hem deney hem de kontrol grubuna çalışmanın başında ön test, çalışmanın sonunda da son-test olarak verilmiştir. Web-destekli öğretimin uygulandığı deney ve kontrol grubunda meydana gelen değişikliği ölçen başarı testinin geçerliliğini kontrol etmek amacıyla, teste madde analizi uygulanarak her sorunun madde gücü ve madde ayırıcılık indisi hesaplanmıştır. Güvenirlik katsayısı KR-20 formülü kullanılarak hesaplanmış ve $r = 0,84$ olarak bulunmuştur.

Fen Ve Teknoloji Tutum Ölçeği

Bu ölçek literatürde tespit edilen aynı amaçlı tutum ölçeklerinde (Ayas, 1995; Cerrah, 2002; Çepni ve ark., 2006; Duatepe ve Çilesiz, 1999) bazı değişiklikler yapılarak geliştirilmiştir. Geliştirilen tutum ölçeği; 4'lü likert tipi ölçek olup, 15 madde içermektedir. Olumlu ve olumsuz ifadeler tek numaralı ve çift numaralı sayılara eşit olacak şekilde dağıtılmıştır. Ölçek uygulandıktan sonra olumlu cümleler “Tamamen Aynı Fikirdeyim” kategorisinden başlayarak sırayla 4,3,2,1 olarak, olumsuz cümleler ise “Hiç Katılmıyorum” kategorisinden başlayarak 4,3,2,1 olarak puanlanmıştır.

Kavram Haritası Tutum Ölçeği

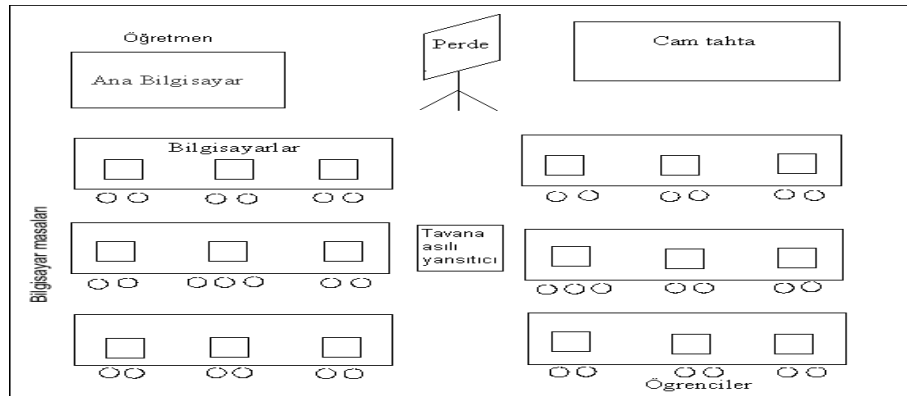
Web-destekli materyalin bütünleştirici öğrenme yaklaşımı ile yapılandırılmasında önemli katkılar sağlayan unsurlarından biri olan web-destekli kavram haritalarına, öğrencilerin göstereceği tutumu belirlemek

amacıyla kavram haritası tutum ölçeği geliştirilmiştir. Ölçek geliştirilirken, Chang ve ark., (2001) tarafından geliştirilen web-destekli ve Çardak (2002) tarafından geliştirilen klasik kavram haritası tutum ölçeğinden yararlanılmıştır. Ölçek Likert tipi ve 3'lü seçenek içermekte olup, toplam 13 sorudan oluşmaktadır.

Yine olumlu ve olumsuz ifadeler tek numaralı ve çift numaralı sayılara eşit olacak şekilde dağıtılmıştır. Ölçek uygulandıktan sonra olumlu cümleler "Katılıyorum" kategorisinden başlayarak sırayla 3,2,1 olarak, olumsuz cümleler ise "Katılmıyorum" kategorisinden başlayarak 3,2,1 olarak puanlanmıştır. Genel olarak fen ve teknoloji tutum ölçeğinde uygulanan kriterler kavram haritası tutum ölçeği için de uygulanmıştır.

Veri Toplama Süreci

Çalışma 2002-2003 eğitim öğretim yılında, 8 haftalık bir süreç boyunca yapılmıştır. Pilot uygulama ile geçerlilik ve güvenilirlikleri kontrol edilmiş veri toplama araçları, ön test olarak deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulama başlamadan önce uygulanmıştır. İki fen ve teknoloji öğretmeni ile birlikte yürütülen bu çalışmada; kontrol grubu dersleri normal sınıflarında yapılmıştır. Deney grubunda ise, öğretmen önceki yıllarda kullandığı alışlagelmiş öğretim yöntem ve teknikleri ile birlikte, pilot uygulama ile eksiklikleri giderilen web tasarımı fen ve teknoloji materyalini, ünitenin işlendiği her derste kullanmıştır. Deney grubunun dersleri okulun teknoloji sınıfında yapıldı. Öğretmen bazen materyali yansıtıcı kullanarak perde ekrana aktardı ve dersleri işledi. Bazen de ana bilgisayardan takip ederek öğrencilerin materyaldeki etkinlikleri yapmasına izin verdi. Asıl uygulamanın yapıldığı teknoloji sınıfı Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1: Asıl Çalışmanın Yapıldığı Teknoloji Sınıfı Ortamı

Müfredat programına göre, düzenlenen materyalin giriş kısmındaki hazırlık sorularını öğretmen öğrencilere yönelterek sınıfta bir tartışma ortamı oluşturdu. Böylece öğrencilerin dikkati derse çekildi. Öğrencilerin materyale olan ilgisinin, her ders boyunca oldukça fazla olduğu gözlemlendi. Teknolojik alt yapıyı oluşturmak amacıyla, ihtiyaç duyulan yazılımlar öğrenilmeye çalışıldı. Bunlardan web tasarımı fen materyalleri hazırlamak için; en çok kullanılan yazılım dilleri olan HTML, DREAMWEAVER, JAWA SCRIPT, FIRE WORKS, PHOTOSHOP, ASP ve FLASH gibi programlar öğrenildi. Bunun yanında, teknoloji konusunda uzman kişilerden yardımlar alındı.

Verilerin Analizi

Uygulama öncesi çalışmaya katılan deney ve kontrol grubu 7. sınıf öğrencilerinin; fen başarısı, fen ve teknoloji dersine ve kavram haritalarına karşı olan tutumlarında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını tespit etmek için, ön-testten elde edilen verilere *t* testi uygulanmıştır. Bunun için SPSS 13.0 istatistik paket programından yararlanılmıştır.

Fen ve teknoloji başarı testinde, öğrencilerin ön test ve son teste verdikleri cevapların doğru, yanlış, boş frekansları ve yüzdeleri hesaplanmış ve tablo halinde sunulmuştur.

İlköğretim 7. sınıfa giden deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine karşı gösterdikleri tutum değişimini tespit etmek amacıyla, ön ve son testte uygulanan ölçekten alınan verilerden, öğrencilerin her bir maddeden aldıkları puanlar hesaplanarak ortalamaları bulunmuştur. Uygulama öncesi her iki grubun fen ve teknoloji dersine karşı olan tutumlarını karşılaştırmak amacıyla, bağımsız örneklemli *t* testi kullanılmıştır.

Çalışmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, uygulama sonunda web-destekli ve klasik kavram haritalarına karşı olan tutumlarındaki değişimi izlemek amacıyla, ön ve son testte uygulanan tutum ölçeğinden veriler alınmıştır. Öğrencilerin her bir maddeden aldıkları puanlar hesaplanarak ortalamaları verilmiştir. Uygulama öncesi deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavram haritalarına karşı olan tutumlarını karşılaştırmak amacıyla bağımsız örneklemli *t* testi kullanılmıştır.

BULGULAR

Başarı Testinden Elde Edilen Bulgular

Fen ve teknoloji başarı testinde yer alan ve bilişsel öğrenmenin bilgi ve anlama seviyesinde sorulan toplam 22 soru kendi içinde tasnif edilerek

yeniden düzenlenmiştir. Her iki öğrenme basamağından sorulan ve bir araya getirilen 10 bilgi ve 12 anlama sorusunun verileri yeniden düzenlenmiş, her iki grubun ön-test ve son-testte gösterdikleri bilişsel gelişim düzeyleri tablo halinde verilmiştir.

Tablo 1: Her İki Grupta Yer Alan Öğrencilerin Uygulama Başında Başarı Testine Verdikleri Cevaplar ve Yüzde Dağılımları

| Sorular | deney grubu (N= 50) | | | | kontrol grubu (N= 50) | | | |
|---------|---------------------|----|----|----|-----------------------|----|----|----|
| | D | % | Y | % | D | % | Y | % |
| 1 | 10 | 20 | 40 | 80 | 17 | 34 | 33 | 66 |
| 2 | 8 | 16 | 42 | 84 | 13 | 26 | 37 | 74 |
| 3 | 28 | 56 | 22 | 44 | 27 | 54 | 23 | 46 |
| 4 | 25 | 50 | 25 | 50 | 25 | 50 | 25 | 50 |
| 5 | 8 | 16 | 42 | 88 | 7 | 14 | 43 | 86 |
| 6 | 23 | 46 | 27 | 54 | 23 | 46 | 27 | 54 |
| 7 | 23 | 46 | 27 | 54 | 22 | 48 | 28 | 56 |
| 8 | 24 | 48 | 26 | 52 | 15 | 30 | 35 | 70 |
| 9 | 9 | 18 | 39 | 82 | 13 | 26 | 37 | 74 |
| 10 | 13 | 26 | 37 | 74 | 17 | 34 | 33 | 66 |
| 11 | 7 | 14 | 43 | 84 | 10 | 20 | 40 | 80 |
| 12 | 23 | 46 | 27 | 54 | 21 | 42 | 29 | 58 |
| 13 | 18 | 36 | 32 | 64 | 22 | 44 | 28 | 56 |
| 14 | 24 | 48 | 26 | 52 | 17 | 34 | 33 | 66 |
| 15 | 23 | 46 | 27 | 54 | 15 | 30 | 35 | 70 |
| 16 | 22 | 44 | 28 | 56 | 14 | 28 | 36 | 72 |
| 17 | 6 | 12 | 44 | 88 | 14 | 28 | 36 | 72 |
| 18 | 26 | 52 | 24 | 48 | 25 | 50 | 25 | 50 |
| 19 | 18 | 36 | 32 | 64 | 26 | 52 | 24 | 48 |
| 20 | 16 | 32 | 34 | 82 | 21 | 42 | 29 | 58 |
| 21 | 12 | 24 | 38 | 76 | 11 | 22 | 39 | 78 |
| 22 | 10 | 20 | 40 | 80 | 7 | 14 | 43 | 86 |

Tablo 1’de görüldüğü gibi deney grubunda yer alan öğrencilerin ön testte sorulara verdikleri cevap oranları %12-56 arasında değişmektedir. Yine bu gruptaki öğrencilerin başarılarının 3,4,5 ve 18. sorular haricinde diğer sorularda %50’nin altında olduğu görülmektedir. Buna karşın, kontrol grubundaki öğrencilerin ön testte doğru cevap oranları %14-54 arasında değişmekte olup başarıları 3,4,5,18. ve 19. sorular haricinde diğer sorularda %50’nin altındadır.

Tablo 2: Deney ve Kontrol Grubu Başarı Testinin Ön Test Sonuçlarına İlişkin *t* Testi Sonuçları

| Testler | gruplar | Öğrenci sayısı | ortalamalar | standart sapmalar | t-testi sonuçları |
|---------|---------------|----------------|-------------|-------------------|-------------------|
| Ön-test | Deney Grubu | 50 | 34,27 | 14,08 | 0,165 |
| | Kontrol Grubu | 50 | 34,90 | 11,33 | |

Tablo 2’de görüldüğü gibi, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Tüm Canlılarla Ortak Yuvanız Mavi Gezegenimizi Tanıyalım ve Koruyalım” ünitesinde ön test ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($t(98) = 0,165, p > 0,05$).

Tablo 3. Her İki Grupta Yer Alan Öğrencilerin Uygulama Sonunda Başarı Testine Verdikleri Cevaplar ve Yüzde Dağılımları

| Sorular | deney grubu (N= 50) | | | | kontrol grubu (N= 50) | | | |
|---------|---------------------|----|----|----|-----------------------|----|----|----|
| | D | % | Y | % | D | % | Y | % |
| 1 | 28 | 56 | 40 | 80 | 38 | 76 | 12 | 24 |
| 2 | 33 | 66 | 42 | 84 | 24 | 48 | 26 | 52 |
| 3 | 47 | 94 | 22 | 44 | 43 | 86 | 7 | 14 |
| 4 | 49 | 98 | 25 | 50 | 44 | 88 | 6 | 12 |
| 5 | 44 | 88 | 6 | 12 | 36 | 72 | 14 | 28 |
| 6 | 42 | 84 | 27 | 54 | 32 | 64 | 18 | 36 |
| 7 | 32 | 64 | 27 | 54 | 34 | 68 | 16 | 32 |
| 8 | 38 | 78 | 26 | 52 | 21 | 42 | 29 | 58 |
| 9 | 43 | 86 | 39 | 82 | 22 | 44 | 28 | 56 |
| 10 | 38 | 76 | 37 | 74 | 26 | 56 | 24 | 44 |
| 11 | 18 | 38 | 43 | 84 | 12 | 34 | 38 | 76 |
| 12 | 43 | 86 | 27 | 54 | 31 | 62 | 19 | 38 |
| 13 | 36 | 72 | 32 | 64 | 32 | 64 | 18 | 36 |
| 14 | 38 | 76 | 26 | 52 | 30 | 60 | 20 | 40 |
| 15 | 31 | 62 | 27 | 54 | 34 | 68 | 16 | 32 |
| 16 | 46 | 92 | 28 | 56 | 42 | 84 | 8 | 16 |
| 17 | 16 | 32 | 44 | 88 | 24 | 48 | 26 | 52 |
| 18 | 48 | 96 | 24 | 48 | 44 | 88 | 6 | 12 |
| 19 | 26 | 52 | 32 | 64 | 23 | 56 | 27 | 54 |
| 20 | 37 | 74 | 34 | 82 | 23 | 46 | 27 | 54 |
| 21 | 30 | 60 | 38 | 76 | 24 | 48 | 26 | 52 |
| 22 | 32 | 68 | 40 | 80 | 26 | 52 | 24 | 48 |

Tablo 3’de görüldüğü gibi, deney grubundaki öğrencilerin son testte sorulara verdikleri cevap oranları %32-98 arasında değişmektedir. Deney grubunda yer alan öğrencilerin 11. ve 17. sorular haricinde diğer sorularda %50’nin üzerinde başarı gösterdikleri görülmektedir. Buna karşılık, kontrol grubundaki öğrencilerin son testte doğru cevap oranları %34-88 arasında değişmekte olup bu adaylar 2,8,9,11 ve 17. sorular haricinde diğer sorularda %50’nin üstünde bir başarı göstermektedirler.

Tablo 4: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Testten Aldıkları Puanlar

| Testler | gruplar | öğrenci sayısı | ortalamalar | standart sapmalar | t-testi sonuçları |
|----------|---------------|----------------|-------------|-------------------|-------------------|
| Son-test | Deney Grubu | 50 | 72,63 | 17,63 | 2,146 |
| | Kontrol Grubu | 50 | 61,54 | 15,74 | |

Tablo 4’de görüldüğü gibi, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ünite işlendikten sonra, son test ortalamaları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($t(98) = 2,146, p < 0,05$).

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi (One-Way ANOVA) uygulanmıştır. Tek yönlü varyans analizinden elde edilen sonuçlar Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Puanlarına Göre Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

| varyansın kaynağı | kareler toplamı | serbestlik derecesi (sd) | Ortalama kare | F | p |
|-------------------|-----------------|--------------------------|---------------|--------|-------|
| Gruplar Arası | 25523,773 | 3 | 8507,924 | 54,456 | 0,000 |
| Gruplar İçi | 13123,818 | 84 | 156,236 | | |
| Toplam | 38647,591 | 87 | | | |

Tablo 5’de görüldüğü gibi, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($F_{(3;84)}=54,456; p < 0,05$).

Bilişsel Gelişim

Web destekli fen öğretimi ile geleneksel öğretim arasında, bilişsel öğrenme düzeyleri açısından herhangi bir farklılığın olup olmadığını kontrol

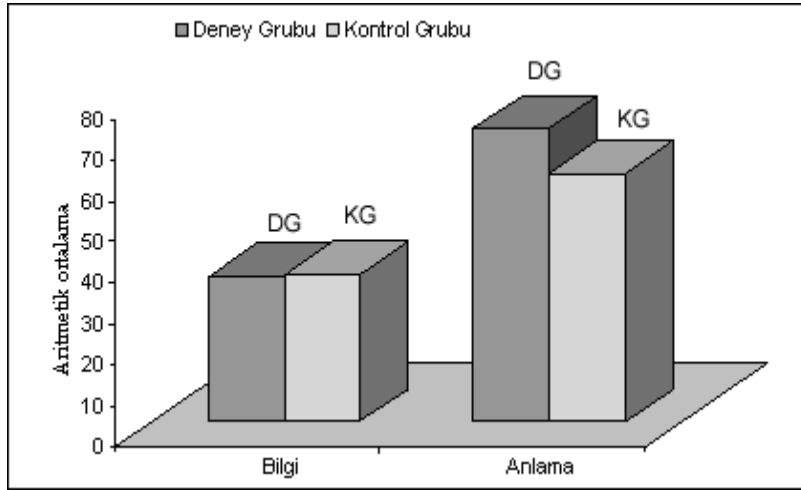
etmek amacıyla geliştirilen başarı testi, çalışmanın hem başında hem de sonunda ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Bilişsel gelişimin bilgi ve anlama seviyesinde sorulan sorular ve öğrencilerin her iki testten aldıkları puanlar yeniden düzenlenerek sınıflandırılmış ve yüzde değerleri Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilişsel Gelişimleri

| Bilişsel seviyeler | sorular | ön test (%) | | son test (%) | | farklılık (%) | | ortalama fark (%) | |
|--------------------|---------|-------------|-----|--------------|-----|---------------|-----|-------------------|------|
| | | D.G | K.G | D.G | K.G | D.G | K.G | D.G | K:G |
| Bilgi | 1 | 20 | 34 | 56 | 76 | 36 | 42 | 32,2 | 29,2 |
| | 2 | 46 | 48 | 64 | 68 | 20 | 20 | | |
| | 3 | 26 | 34 | 76 | 56 | 50 | 22 | | |
| | 4 | 36 | 44 | 72 | 64 | 36 | 20 | | |
| | 5 | 48 | 34 | 76 | 60 | 28 | 26 | | |
| | 6 | 46 | 30 | 62 | 68 | 16 | 38 | | |
| | 7 | 44 | 28 | 92 | 84 | 48 | 56 | | |
| | 8 | 36 | 52 | 52 | 56 | 16 | 4 | | |
| | 9 | 24 | 22 | 60 | 48 | 26 | 26 | | |
| | 10 | 20 | 14 | 68 | 52 | 46 | 38 | | |
| Anlama | 11 | 16 | 26 | 66 | 48 | 50 | 22 | 39,16 | 21,5 |
| | 12 | 56 | 54 | 94 | 86 | 38 | 32 | | |
| | 13 | 50 | 50 | 98 | 88 | 48 | 38 | | |
| | 14 | 16 | 14 | 88 | 72 | 28 | 22 | | |
| | 15 | 46 | 46 | 84 | 64 | 38 | 18 | | |
| | 16 | 48 | 30 | 78 | 42 | 30 | 12 | | |
| | 17 | 18 | 26 | 86 | 44 | 68 | 18 | | |
| | 18 | 14 | 20 | 38 | 34 | 24 | 14 | | |
| | 19 | 46 | 42 | 86 | 62 | 40 | 20 | | |
| | 20 | 12 | 28 | 32 | 48 | 20 | 20 | | |
| | 21 | 52 | 50 | 96 | 88 | 44 | 38 | | |
| | 22 | 32 | 42 | 74 | 46 | 42 | 4 | | |

Tablo 6'da görüldüğü gibi deney grubunun bilişsel gelişimi bilgi düzeyinde %32,2 olmuştur. Kontrol grubunda bu gelişim %29,2 oranında gerçekleşerek öğrenmenin düzeyi açısından bir benzerlik görülmüştür. Buna karşılık anlama düzeyinde, deney grubundaki gelişim %39,61 iken kontrol grubunda 21,25 olmuştur. Web destekli öğretimin verildiği deney grubunda, bilgi seviyesinin, bir üst öğrenme basamağı olan anlama düzeyindeki

öğrenme oranının, kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Çalışmaya katılan ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinden deney grubunun ve kontrol grubunun uygulama sonunda gösterdikleri bilişsel gelişim düzeyleri Şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 2: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Testten Elde Edilen Verilerine Göre Gösterdikleri Bilişsel Gelişim düzeyleri

Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular

Bu ölçek, fen ve teknoloji tutumları açısından deney ve kontrol grubu ilköğretim 7. sınıf öğrencileri arasında ön test ve son test değerlerine göre bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla uygulanmıştır. Ön test değerlerine göre bağımsız örneklemlili *t* testinden elde edilen sonuçlar Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7: Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeğine İlişkin *t* Testi Sonuçları

| Testler | gruplar | öğrenci sayısı | ortalamalar | standart sapmalar | t-testi sonuçları |
|----------|---------------|----------------|-------------|-------------------|-------------------|
| Ön-test | Deney Grubu | 50 | 1,78 | 0,16 | 0,05 |
| | Kontrol Grubu | 50 | 1,81 | 0,17 | |
| Son-test | Deney Grubu | 50 | 1,92 | 0,32 | 2,17 |
| | Kontrol Grubu | 50 | 1,79 | 0,19 | |

Tablo 7’de görüldüğü gibi, başlangıçta her iki gruptaki 7. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemektedir ($t_{(98)}=0,05$, $p>0,05$). Diğer taraftan uygulama sonunda yine fen ve teknoloji dersine karşı önemli bir değişiklik mevcut değildir ($t_{(98)}=2,17$, $p<0,05$).

Kavram Haritası Tutum Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular

Bu ölçek, fen ve teknoloji dersinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavram haritalarına karşı tutumlarında uygulama başında ve sonunda, ön test ve son test değerlerine göre bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla uygulanmıştır. Ön test ve son test değerlerine göre bağımsız örneklemli t testinden elde edilen sonuçlar Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8: Kavram Haritası Tutum Ölçeğine İlişkin t Testi Sonuçları

| Testler | gruplar | öğrenci sayısı | ortalamalar | standart sapmalar | t-testi sonuçları |
|----------|---------------|----------------|-------------|-------------------|-------------------|
| Ön-test | Deney Grubu | 50 | 1,38 | 0,06 | 0,07 |
| | Kontrol Grubu | 50 | 1,43 | 0,05 | |
| Son-test | Deney Grubu | 50 | 2,64 | 0,29 | 2,42 |
| | Kontrol Grubu | 50 | 1,58 | 0,18 | |

Tablo 8’de görüldüğü gibi uygulama başında pilot çalışması yapılarak geçerliliği test edilen kavram haritası tutum ölçeği ön-test olarak örnekleme uygulandı. Birinci grubun tutum ortalaması 1,38 ve ikinci grubun tutum ortalaması 1,43 olarak hesaplandı. Her iki grupta yer alan ilköğretim öğrencilerinin tutumlarının birbirine yakın olduğu söylenebilir. Ön-testten alınan verilere bağımsız t testi uygulandı ($t_{(98)}=0,07$, $p>0,05$). Bu sonuç çalışmaya başlamadan önce tespit edilen tutum ortalamalarını desteklemekte ve deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farkın olmadığını da doğrulamaktadır.

Son test olarak verilen ölçekten elde edilen verilere göre; deney grubunun tutum ortalaması 2,64 iken, kontrol grubunun tutum ortalamasının 1,58 olduğu belirlendi. Her iki grup arasında tutum ortalamasında, deney grubu lehine bir artış mevcuttur. Her iki grubun tutumlarındaki değişimin anlamlı olup olmadığına bakmak için t testi uygulandı. Elde edilen sonuç, gruplar arasında istatistiksel olarak tutum açısından deney grubunda anlamlı bir farklılığın var olduğunu göstermektedir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu araştırmadan elde edilen bulgulara göre aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

1. Web-destekli ve geleneksel öğretim yönteminin öğrenci üzerindeki etkinliğini belirlemek amacıyla, uygulama öncesi ön test olarak verilen başarı testinden elde edilen sonuçlara göre; deney grubu ortalaması $X_{\text{deney}} = 34,27/50$ ve kontrol grubu ortalaması $X_{\text{kontrol}} = 34,90/50$ 'dir. Çalışmaya katılan grupların başarı ortalamalarının yakın olması konu hakkındaki bilgi seviyelerinin benzer olduğunu göstermektedir. Yine öğrencilerin başarı düzeyleri arasında bir farklılığın olup olmadığını belirlemek amacıyla t testi yapılmış ve örneklemin benzer olduğu tekrar ile teyit edilmiştir (Tablo 2).

2. Uygulama sonrası yarı deneysel yaklaşımla seçilen ve homojenliği ön çalışmayla ortaya koyulan örneklemden deney grubunun başarı ortalaması $X_{\text{deney}} = 72,63/50$ ve kontrol grubunun başarı ortalaması $X_{\text{kontrol}} = 61,54/50$ 'dir. Deney grubunun başarısı kontrol grubuna göre yaklaşık %11 oranında daha fazla gerçekleşmiştir. Son testten elde edilen verilere t testi tekrar uygulandığında; her iki grup arasında deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür (Tablo 4). Bununla birlikte ön ve son testten elde edilen verilere tek yönlü varyans analizi uygulanmış ve her iki grubun ön ve son testten aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir (Tablo 5). Mevcut sonuç fen derslerinde web-destekli öğretim metodunun geleneksel öğretim metoduna göre daha etkin olduğunu göstermektedir. Bu durumda, Web-destekli öğretim metodunun fen ve teknoloji öğretiminde, geleneksel öğretim metoduna göre öğrenci başarısını arttırmada daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuç daha önce yapılan birçok çalışmada da istatistiksel olarak ortaya konulmuştur (Demirci, 2003; Graff, 2003; Lee, 2001; Gordon, 2003; Gülbahar, 2002; Hron, ve Friedrich, 2003; MacGregor, 2005; Wang ve Newlin, 2002).

3. Başarı testinde yer alan sorular bilişsel gelişimin bilgi ve anlama basamağına göre tasnif edilmiştir. Deney ve kontrol grubunun, ön ve son testte mevcut bilgi ve anlama sorularından aldıkları puanların toplam yüzde değişimleri hesaplandığında, bilişsel öğrenmenin bilgi düzeyindeki gelişimin; deney grubunda %32,2 ve kontrol grubunda %29,2 oranında gerçekleştiği görülmüştür. Böylece, her iki öğretim metodunun bilişsel gelişim üzerine olan etkisi dikkate alındığında, web-destekli öğretim lehine %3 kadar çok küçük bir artış olduğu söylenebilir. Ancak mevcut sonuç ışığında, fen ve teknoloji dersinde, her iki öğretim metodunun bilişsel

öğrenme alanında ezbere dayalı ve kalıcılık düzeyi en az olan bilgi düzeyindeki öğrenmelerde benzer bir gelişim benzerlik söz konusudur.

Diğer taraftan deney grubunun bilişsel gelişimi %39,16 ve kontrol grubunun bilişsel gelişimi %21,5 oldu. Çalışmanın sonunda deney grubunda yer alan ilköğretim öğrencilerinin bilişsel gelişimleri, daha üst öğrenme düzeyi olan anlama seviyesinde kontrol grubu öğrencilerine göre %18 oranında daha fazla gerçekleşmiştir (Tablo 6, Şekil 2).

4. Hem deney hem de kontrol grubuna ön test olarak uygulanan tutum ölçeğinden elde edilen verilere göre; deney grubu öğrencilerinin aldıkları puanların ortalaması 1,78 ve kontrol grubunun ortalaması 1,81'dir. Bu sonuç çalışma başında ilköğretim 7. sınıfa giden her iki grubun fen ve teknoloji dersine karşı olan tutumlarında bir benzerliğin olduğunu göstermektedir. Tutum ölçeği testinden elde edilen verilere bağımsız *t* testi uygulanmış ve yine her iki grubun istatistiksel açıdan manidar olmadığı görülmüştür (Tablo 7). Uygulama sonunda son test olarak verilen aynı ölçekten elde edilen verilere göre, deney grubunun fen ve teknoloji dersine karşı olan tutum ortalaması 1,92 ve kontrol grubunun tutum ortalaması 1,79'dur. İlköğretim öğrencilerinin ön ve son test puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için yapılan Anova sonuçlarına göre, her iki grubun tutumlarında deney grubu lehine anlamlı bir değişikliğin olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuçlardan hareketle web-destekli öğretim metodunun fen ve teknoloji dersinde öğrenci tutumu üzerinde değişiklik meydana getirmediği sonucuna varılmıştır. Bu durum uygulamanın kısa süreli olmasından kaynaklanabilir. Tutumların kısa sürede değişmeyeceği düşüncesi bu konuda yapılan araştırmaların çoğunun ortak görüşü olarak literatürde belirtilmektedir (Çimer ve Çimer, 2002; Harmandar ve Samancı, 2000; Lee, 2001; Koballa, 1986; Schibeci ve Riley, 1986; Sanders ve Morrison 2001; Soyibo ve Hudson, 2000).

5. Fen ve teknoloji dersinde klasik kavram haritaları ile web-destekli kavram haritalarına karşı, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin gösterdikleri tutum değişimini tespit etmek amacıyla geliştirilen ölçek, ön-test olarak çalışmanın başında her iki gruba uygulanmıştır. Deney grubu öğrencilerinin tutum ortalamaları 1,38 ve kontrol grubu öğrencilerinin ortalamaları 1,43'dür (Tablo 8). Bu sonuçlar örnekleme oluşturan her iki grubun kavram haritasına karşı tutumları arasında bir yakınlığın olduğunu göstermiştir. Ölçekten alınan verilere bağımsız *t* testi uygulandığında bu iki grup arasında tutum yönünden anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir.

Uygulama sonunda aynı test örnekleme tekrar uygulandığında deney grubunun tutum ortalaması 2,64 ve kontrol grubunun ortalaması 1,58'dir

(Tablo, 8). Yine her iki grubun ön ve son test verilerine göre Anova uygulandı ve bu iki grup arasında tutum yönünden anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edildi. Yapılan araştırmaların önemli bir bölümünde, klasik kavram haritalarına yönelik tutumun kısa sürede değişmeyeceği görüşü hâkimdir (Çimer ve Çimer, 2002; Harmandar ve Samancı, 2000; Lee, 2001; Koballa, 1986; Sanders ve Morrison, 2001; Schibeci ve Riley, 1986; Soyibo ve Hudson, 2000). Ancak bir ünitenin işleniş süresince web-destekli kavram haritalarının genel kavram haritasına karşı olan tutumu olumlu şekilde değiştirebildiği sonucuna varıldı.

KAYNAKLAR

- Adams, C. E., Charles, C., Greene, J. ve Swan, M. 1985. New designs in conservation/ecology education, *American Biology Teacher*, 47, 8, 463-469.
- Alexander, S.K.,1982. Food web analysis: an ecosystem approach, *American Biology Teacher*, 44, 3, 189-190.
- Akkoyunlu, B. 1999. İnternetin Öğretim Sürecinde kullanılması, Bilişim Teknolojileri Işığında Eğitim Konferansı, 13-15 Mayıs 1999, T.C. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara, Bildiriler Kitabı, 77-82.
- Ataseven, F. 1999. Teknoloji ve Çağdaş Okullara Paralel Modeller, Bilişim Teknolojileri Işığında Eğitim Konferansı, 13-15 Mayıs 1999, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara, Bildiriler Kitabı, 121-125.
- Aubusson, P. 2002. An ecology of science education, *International Journal of Science Education*, 24, 1, 27-47.
- Ayas, A. 1995. Fen Bilimlerinde Program Geliştirme ve Uygulama Teknikleri Üzerine Bir çalışma: İki Çağdaş Yaklaşımın Değerlendirilmesi, *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 149-155.
- Ayas, A., Çepni, S., Johnson, D. ve Turgut, M. F. 1997. Kimya Öğretimi, YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları, Bilkent, Ankara.
- Betz, M. 2000. Curriculum, instruction, and the Internet, *Educational Technology and Society*, 3, 2, 1-12.
- Bruce, B. C., Carragher, B. O., Damon, B. M., Dawson, M. J., Eurell, J. A., Gregory, C. D., Lauterbur, P. C., Chou, C., and Tsai, C.-C. 2002. Developing Web-based curricula: Issues and challenges. *Journal of Curriculum Studies*, 34, 623-636.

- Castillo, A., Garcia-Ruvalcabe, S. ve Martinez, L. M. 2002. Environmental Education as Facilitator of the Use of Ecological Information: a case study in Mexico, *Environmental Education Research*, 8, 4, 395-411.
- Cerrah, L. 2002. Meslek Liselerindeki Biyoloji Öğretim Programının Değerlendirilmesi: Durum Analizi ve Öneriler, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Chang, K. E., Sung, Y.T. ve Chen, S.F. 2001. Learning Through Computer-Based Concept Mapping with Scaffolding Aid, *Journal of Computer Assisted Learning*, 17, 21-33.
- Cherrett, J. M. 1989. Key Concepts: The Results of a Survey of Our Members' Opinions, Ecological Concepts, Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- Chiu, C.H., Huang, C.C. ve Chang, W.T. 2000. The evaluation and influence of interaction in network supported collaborative concept mapping, *Computers and Education*, 34, 1 17-25.
- Chou, C., ve Tsai, C.-C. 2002. Developing Web-based curricula: Issues and challenges, *Journal of Curriculum Studies*, 34, 623-636.
- Chuang, S.-C. ve Tsai, C.-C. 2005. Preferences toward the constructivist Internet-based learning environments, *Computers in Human Behaviour*, 36, 1, 97-100.
- 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. 2001. Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş, Erol Ofset, Trabzon.
- Çepni, S. 2007. Araştırma ve proje çalışmalarına giriş (Genişletilmiş Üçüncü Baskı, s. 76- 112). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çepni, S., Taş, E. ve Köse, S. 2006. The Effects of Computer-Assisted Material on Students' Cognitive Levels, Misconceptions, and Attitudes Towards Science, *Computer and Education*, 46, 2, 192-205.
- Çimer, A. ve Çimer, S. 2002. Öğrencilerin Biyoloji Konularının Tekrar Edilmesinde Bir Araç Olarak Kavram Haritası Tekniğini Kullanmaya Karşı Tutumları, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül 2002, ODTÜ Eğitim Fakültesi, Ankara.

- Demirci, N. 2003. Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Konularında Başarıları ve Yanlış Anlamaları Üzerine Bir Web Tabanlı Fizik Programın Etkilerinin İncelenmesi, 5. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül 2003, Ötü Eğitim fakültesi, Ankara.
- Dowdeswell, W. H. 1979. The place of ecology in school biology: comment, *Journal of Biological Education*, 13, 4, 249.
- Downing, K. 2001. Information technology, education and health care: constructivism in the 21st century, *Educational Studies*, 27, 229-235.
- Duatepe, A. ve Çilesiz, Ş, 1999. Matematik Tutum Ölçeği Geliştirilmesi, *HÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16-17, 45-52.
- Er Nas, S., Çoruhlu, T. Ş., Çepni, S. 2010. 5E Modelinin Derinleşme Aşamasına Yönelik Geliştirilen Materyalin Etkililiğinin Değerlendirilmesi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29 (1), 17-36
- Gabbard, R. 2000. Constructivism, Hypermedia, and the World Wide Web, *CyberPsychology and Behavior*, 3, 1, 103-110.
- Gordon, D. P. 2003. Learning effectiveness: A Comparative Study Between Web-Based and Traditional on-Campus Courses, Unpublished Doctorate Thesis, Nevada University.
- Graff, M. 2003. Learning from web-based instructional systems and cognitive style, *British Journal of Educational Technology*, 1, 1, 21-28.
- Griffiths, A. K. ve Grant, B. A. C. 1985. High school students' understanding of food webs identification of a learning hierarchy and related misconceptions, *Journal of Research in Science Teaching*, 22, 5, 421-436.
- Gülbahar. Y. 2002. Assesment of Web-Based Courses: A Discussion and Analysis of Learning Individual Difference and teaching-learning Process, Doktora Tezi, O.D.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Güven, E ve Aydoğdu, M. 2009. Portfolyonun 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Vücudumuzda Sistemler Ünitesi'nde Başarı ve Kalıcılığa Etkisi, *Journal of Turkish Science Education*, 6 (2), 115-128.
- Haggas, A. M. ve Hantula, D. A. 2002. Think or click? Student preference for overt vs. covert responding in web-based instruction, *Computers in Human Behavior* 18, 165-172.

- Hale, M. 1986. Approaches to ecology teaching: the educational potential of the local environment, *Journal of Biological Education*, 2, 3, 179-184.
- Harmandar, M. ve Samancı, O. 2000. Eğitim Fakültesi Kimya Eğitimi Bölümü Öğrencilerinin Bilgisayara Yönelik Tutumları, VI. Fen Bilimleri Eğitimi Eğitimi Kongresi, 6-9 Eylül 2000, Hacettepe, Ankara, 686-688.
- Hron, A. ve Friedrich, H. I. 2003. A review of web-based collaborative learning: factors beyond technology, *Journal of Computer Assisted Learning*, 19, 70-79.
- Kabapınar, F., Özdener, N. ve Salan, Ü. 2000. Ortaöğretimde Kullanılan Fizik ve Kimya Derslerinde Yaygın Olarak Kullanılan Bilgisayar Yazılımlarının Dizayn Açısından İncelenmesi, I. Fen Bilimleri Eğitimi Eğitimi Kongresi, 7-8 Eylül 2000, Bildiriler Kitabı, Hacettepe, Ankara, 721-725.
- Koballa, T. R. 1986. Attitude and related concepts in science education, *Science Education*, 72, 2, 115-126.
- Lee, M. H. 2001. The Effect of Collaborative Web-Based Learn on High School Students' Attitudes, Epistemological Beliefs, and Achievement, Unpublished Doctorate Thesis, Texas A and M University.
- Lee, S.C. 2001. Development of instructional strategy of computer application software for group instruction, *Computers and education*, 37, 1-9.
- Limon, M. 2001. On the Cognitive Conflict as an Instructional Strategy for Conceptual Changes: A Critical Appraisal, *Learning and Instruction*, 36, 5, 357-380.
- Linn, M. C. 2003. Technology and science education: starting points, research programs, and trends, *International Journal of Science Education*, 25, 727-758.
- Nicaise, M ve Crane, M. 1999. Knowledge Constructing Trough HyperMedia Authoring, *Educational Technology Research and Development*, 47, 1, 29-50.
- MacGregor, K. S. ve Lou, Y. 2005. Web-Based Learning: How Task Scaffolding and Web Site Design Support Knowledge Acquisition, *Journal of Research on Technologyin Education*, 37, 2, 161-175.

- Munson, B. H. 1994. Ecological Misconception, *Journal of Environmental Education*, 25, 4, 30-35.
- Oliver, K. 2000. Methods for Developing Constructivist Learning on the Web, *Educational Technology*, 40, 6, 5-16.
- Özmen, H. 2002. Kimyasal Reaksiyonlar Ünitesindeki Kavramların Öğretimine Yönelik Rehber Materyal Geliştirilmesi ve Uygulanması, Doktora Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Reid, A., Teamey, K. ve Dillon, J. 2004. Valuing and utilizing traditional ecological knowledge: tensions in the context of education and the environment, *Environmental Education Research*, 10, 2, 237-254.
- Rennie, L. 2001. Teacher Collaboration in Curriculum Change: The Implementation of Technology Education in the Primary School, *Research in Science Education*, 31, 49-69.
- Sanders, D. W. ve Morrison S. A. 2001. Student Attitudes Towards Web-Enhanced Instruction in an Biology Course, *Journal of Research on Computing in Education*, 33, 3, 251-263.
- Schibeci, R. A. ve Riley, J. P. 1986. Influence of student's background and perceptions on science attitudes and achievement, *Journal of Research in Science Teaching*, 23, 3, 177-187.
- Soyibo, K. ve Hudson, A. 2000. Effects of Computer Assisted Instruction(CAI) on 11 th Graders' Attitudes to Biology and Understanding of Reproduction in Plants and Animals, *Research in Science and Technological Education*, 18, 2, 191-199.
- Tam, M. 2000. Constructivism, instructional design, and technology: implications for transforming distance learning, *Educational Technology and Society*, 3, 50-60.
- Tsai, C.-C. 1998. Science learning and constructivism, *Curriculum and Teaching*, 13, 1, 31-52.
- Tsai, C.-C. 2001a. Lin, S. S. J. ve Yuan, S.-M., Students' use of web-based concept map testing and strategies for learning, *Journal of Computer Assisted Learning*, 17, 72-84.
- Tsai, C.-C. 2001b. The interpretation construction design model for teaching science and its applications to Internet-based instruction in Taiwan, *International Journal of Educational Development*, 21, 401-415.

- Tsai, M.-J. ve Tsai, C.-C. 2003. Information searching strategies in web-based science learning: the role of Internet self-efficacy, *Innovations in Education and Teaching International*, 40, 1, 43–50.
- Ünal, S. 1993. Fen Bilgisi Öğretiminde İlkokul Öğretmenlerinin Yeterliliği, *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5, 157-167.
- Wallace R.M. 2000. Kupperman J., Krajcik J. ve Soloway E., Science on the web: Students online in a sixthgrade classroom, *The Journal of the Learning Sciences*, 9, 75–104.
- Wang, A. Y. ve Newlin, M. H. 2002. Predictor of web-student performance: the role of self-efficacy and reasons for taking an on-line class, *Computers and Human Behavior*, 18, 151-163.
- Webb, P. ve Bolt, G. 1990. The food chain to food web: a natural progression? *Journal of Biological Education*, 24, 3, 187-197.
- Wen, L. M. C., Tsai, C.-C., Lin, H.-M., ve Chuang, S.-C. 2004. Cognitive-metacognitive and content-technical aspects of constructivist Internet-based learning environments: A LISREL analysis, *Computers and Education*, 43, 237-248.
- Yiğit, N. 2001. Fizik Eğitim-Öğretiminde Öğretmen Merkezli Program Geliştirme Yaklaşımı, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yiğit, N. 1997. Fizik Öğretiminde Örnek Rehber Materyallerin Geliştirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.