



Web Tabanlı Öğretimin İlköğretim Öğrencilerinin Akademik Başarılarına Etkisi *

Abdulkadir Karadeniz ¹, Ercan Akpınar ²

Öz

Bu çalışmada, ilköğretim 6. Sınıf Fen ve Teknoloji dersinde yer alan “Madde ve Isı” ünitesine yönelik olarak Web tabanlı öğretim materyali hazırlanmıştır. Hazırlanan bu materyal ile gerçekleştirilen Web tabanlı öğretimin, öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada yarı deneme modellerinden ön test son test eşitlenmemiş kontrol gruplu model kullanılmıştır. Uygulama, 2010-2011 öğretim yılı bahar döneminde Artvin Merkez ilçede iki ilköğretim okulunda toplam 102 6. Sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Uygulama öncesi ve sonrasında her iki gruba ünite başarı testi ve uygulama sonrasında ise açık uçlu sorular uygulanmıştır. Sonuç olarak, deney ve kontrol gruplarının son test başarı puanları arasında web tabanlı öğretimin yapıldığı deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler

Fen eğitimi
Web tabanlı eğitim
Çoklu ortam
Çalışma kitabı
Öğretim Materyali

Makale Hakkında

Gönderim Tarihi: 09.04.2013
Kabul Tarihi: 25.10.2014
Elektronik Yayın Tarihi:15.02.2015

DOI: 10.15390/EB.2015.2702

Giriş

Öğrencilerin öğretim etkinliklerini tamamlayamaması veya yeterli oranda dönüt alamaması, geleneksel eğitim anlayışı içerisinde aşılamayan sorunlar arasında yer almaktadır. Öğrencinin yeterli sayıda soruyla konu tekrarı yapmasının, kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesi açısından önemli bir faktör olduğu düşünülmektedir. Aynı zamanda yanlış veya eksik öğrenmelere sebep olacak durumların ortadan kaldırılması da gerekmektedir. Günel, Kabataş Memiş ve Büyükkasap (2010), öğrencilerin normal öğretim sürecinde derse katılımlarının düşük olduğunu, bunun yanında aktif katılımlarının sağlanacağı farklı yöntemlerle derslerinin daha zevkli olacağı ve daha iyi öğreneceklerini belirten öğrenci görüşlerine ulaşmıştır. Benzer şekilde Bülbül ve diğerleri (2006) sınıf ortamında yapılan eğitimi pekiştirmek, konu tekrarı sağlamak ve öğrenmeleri değerlendirmek amacıyla okul dışında da kullanılacak ek yöntemlere yer verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Bunun için internetten ve sağladığı olanaklardan yararlanılabilir (Alkan, 2011) ve internet aracılığıyla öğrencilere okulda ve okul dışında, zenginleştirilmiş öğretim materyalleri sağlanabilir.

* Bu çalışma Doç. Dr. Ercan AKPINAR danışmanlığında Abdulkadir KARADENİZ (2011)'in Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsünde hazırladığı Multimedya Destekli Web Tabanlı Çalışma Kitabının Hazırlanması ve Etkinliğinin Araştırılması isimli yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

¹ Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Türkiye, abdulkadirkaradeniz@anadolu.edu.tr

² Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Bilgisayar Ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Türkiye, ercan.akpinar@deu.edu.tr

Geçmişten günümüze eğitim sistemi içerisinde birçok farklı yaklaşımdan yararlanılmıştır. Bu yaklaşımlardan biri de web tabanlı öğretimdir. Okul ortamında sunulan derslerin internet olanaklarının kullanılması ile zenginleştirilmesi şeklinde tanımlanan eğitime, internet yoluyla öğretim veya web tabanlı öğretim(WTÖ) adı verilmektedir (Kaya, 2002). Web üzerinden yapılacak öğretimin sadece yazılı değil aynı zamanda sesli ve etkileşimli yapılabilmesi öğrenme etkinliğini artırmaktadır. Bu sonucun web tabanlı öğretimi ve bu doğrultuda hazırlanan web tabanlı uygulamaları yaygınlaştırdığı söylenebilir. Bu değişim ve gelişim bireysel ihtiyaçları giderebilir nitelikte olup, farklı öğrenme şekillerine sahip öğrencilerin beklentilerini karşılayabilir (Erdoğan, 2008; Odabaşı, Çoklar, Kıyıcı ve Akdoğan, 2005). WTÖ’de öğretmen yerine öğrenci merkeze alınmakta ve içerik öğretmenin aktarabileceği şekilde değil öğrenciyle etkileşimi sonucu algılayabileceği şekilde tasarlanmaktadır. Bunun yanında zamana ve mekâna bağımlılığı büyük ölçüde ortadan kaldırmakta, öğretimi geleneksel ders saati bağımlılığından kurtararak yaşamın tümüne yaymaktadır. Bu durum öğretmene de esneklik sağlamaktadır. Öğretmen ders dışında da öğrencileriyle iletişim kurabilmekte, derslerin ve öğrencilerinin takibini yapabilmektedir (Bay ve Tüzün, 2002; Doruk, 2005; Yalabık ve Onay, 1998). İçeriğin çoklu ortam teknolojilerinin kullanılarak zenginleştirilmesi ve etkin bir hale getirilebilmesinin yanında, öğrenciye anında dönüt verebilmesi ve ölçme - değerlendirme yapabilmesi, internet tabanlı uygulamaların önemini ortaya koymaktadır. Yeterli ve geçerli bir içeriğe sahip, çoklu ortam araçları kullanılarak hazırlanmış bir web tabanlı eğitim içeriğinin, birden fazla duyuya hitap edebilmesinin yanında, öğrencinin öğrenme sürecine aktif katılabilmesi sayesinde; yaparak, görerek, işiterek ve okuyarak öğrenmeyi gerçekleştirdiği için öğrenmenin kalıcılığının en üst düzeye çıktığı belirtilmektedir (Azeta, 2008; Orhun, 2004).

Teknoloji sayesinde üretilecek bir web tabanlı çoklu ortam destekli öğretim materyali gerçek yaşama olan yakınlığı, kalıcılığı, dikkat çekiciliği ve esnek öğrenme ortamı yaratabilmesi açısından oldukça avantajlıdır (Akkoyunlu ve Yılmaz, 2005). Öğrencilerin farklı şekillerde öğrendikleri üzerine yapılan çalışmalar incelediğinde çoklu ortam destekli öğretim materyallerinin kullanımının yaygınlaşması gerektiği ortaya çıkmaktadır (Bhowmick, Khasawneh, Bowling, Gramopadhye ve Melloy, 2007; Huang, 2005; Veenema ve Gardner, 1996). Çoklu ortam uygulamalarının web üzerinden paylaşımı ve öğrencilerin yine web üzerinden değerlendirilmesinin öğrenmeyi olumlu yönde etkilediği görülmekte (Fakas, Nguyen ve Gillet, 2005; Kaifi, Mujtaba ve Williams, 2009; Papastergio, 2011; Wright, 2008) ve bu alanda son zamanlarda birçok uygulamalı çalışma yapılmaktadır (Akpınar, Ergin, Tatar ve Yıldız, 2010; Baki, Karakuş ve Kösa, 2008; González, Jover, Cobo ve Muñoz 2010; Wang, 2008; Yen, Tuan ve Liao, 2010). Örneğin Akpınar ve diğerleri (2010) yaptıkları çalışmada ilköğretim öğrencilerine yönelik çoklu ortam destekli bir uygulama yapmış ve yapılan uygulamanın öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına olumlu etkisi olduğunu ortaya koymuşlardır. Benzer şekilde Çetin ve Günay (2010), ilköğretim 8. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde yer alan “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesine yönelik hazırlanmış olan Web tabanlı öğretim materyalleri ile gerçekleştirilen Web tabanlı öğretimin, öğrencilerin akademik başarıları üzerinde geleneksel eğitime nazaran daha fazla etkisi olduğu sonucuna varmıştır. Ancak alan yazın incelendiğinde ilköğretim öğrenci çalışma kitabına yönelik bir web tabanlı-destekli çalışmanın olmadığı görülmüştür. Ayrıca ülkemizde Fatih Projesi kapsamında birçok e-içeriğin geliştirilmesi gerektiği belirtilmektedir (MEB, 2013). Benzer şekilde Türel (2012), birçok çalışmada da teknolojiyle zenginleştirilmiş içeriğe ihtiyaç olduğu belirtmiştir. Bu nedenle bu çalışmada geliştirilen “web tabanlı çalışma kitabının” bu alandaki eksikliğin girilmesine katkı sağlayacağı beklenmektedir. Bununla birlikte bu araştırmanın konusu olan “madde ve ısı” öğrenme alanına yönelik olarak ilköğretim öğrencilerin çok fazla kavram yanılgısına sahip olması, (Clough ve Driver, 1985; Kırıkkaya ve Güllü, 2008; Nachimias, Stavay ve Avrams, 1990; Sözbilir, 2003; Şenocak, Dilber, Sözbilir ve Taşkesenligil, 2003; Tanahoung, Chitaree ve Soankwan, 2010;), araştırmaların çoğunun tarama türünde olması ve bu öğrenme alanına yönelik uygulamalı çalışmaların yapılmasını önermesi (Çetin ve Günay, 2010) ve bu konuya yönelik ilköğretim düzeyinde web tabanlı çalışma kitabı üzerine çalışmanın olmaması, genel olarak ilköğretim düzeyinde web tabanlı-destekli çalışmaların az olması ve bu alanda yeni çalışmaların önerilmesi

(Bhowmick et al, 2007; Huang, 2005) nedeniyle yapılan çalışmanın önemli olduğu düşünülmektedir. Ayrıca öğretmenlerin geleneksel öğrenci çalışma kitabı uygulamasında öğrenci ödevlerini değerlendirmeleri için yeterli zamanı bulamamaları ve yeni öğretim programlarının uygulanmasında en önemli ihtiyacın zaman olduğunu belirtmeleri (Karacaoğlu ve Acar, 2010), öğrenci etkinliklerini saklayamamaları, sürece dayalı değerlendirme yapamamaları önemli bir sorun olarak görülmektedir. Bu doğrultuda geliştirilen web tabanlı çalışma kitabının öğretmenlere ve öğrencilere yaşanan sıkıntıların çözümünde kullanılabilirlik yardımcı bir araç olması da beklenmektedir.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada, ilköğretim okullarında ders kitaplarıyla birlikte verilen 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğrenci Çalışma Kitabı'nın "Madde ve Isı" öğrenme alanına yönelik olarak hazırlanan çoklu ortam destekli web tabanlı öğrenci çalışma kitabının öğrencilerin akademik başarı düzeylerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

Araştırmanın Problemi ve Alt Problemler

Araştırmanın problemi; "Geliştirilen web tabanlı çoklu ortam destekli öğrenci çalışma kitabının, öğrencinin Fen ve Teknoloji dersi 'Madde ve Isı' ünitesi başarısına etkisi var mıdır?" olarak belirlenmiştir. Bu problem kapsamında aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır.

Birinci alt problem: İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinden oluşan deney grubu ve kontrol grubu öğrencileri arasında Madde ve Isı Konulu Başarı Testi ön test ve son test puanlarına göre akademik başarıları açısından anlamlı bir fark var mıdır?

İkinci alt problem: İlköğretim 6. sınıf deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kendilerine son test olarak uygulanan "Madde ve Isı" ünitesi ile ilgili açık uçlu sorulara verdikleri cevapların doğruluk düzeyleri arasında fark var mıdır?

Araştırmanın Sınırlılıkları

- Araştırma, örneklem grubunu oluşturan 104 (50 Deney, 52 Kontrol) 6. Sınıf öğrencisi ile sınırlıdır.
- Araştırma, İlköğretim 6. sınıf Fen ve Teknoloji dersi "Madde ve Isı" öğrenme alanıyla sınırlıdır.
- Araştırma Artvin Merkez ilçedeki iki ilköğretim okulu ile sınırlıdır.
- Veri toplamak için kullanılan açık uçlu sorular sadece uygulama sonrasında kullanılmıştır.

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada deneysel yöntem kullanılmış ve model olarak yarı - deneme modellerinden ön test - son test eşitlenmemiş kontrol gruplu model kullanılmıştır. Deneme modelleri, neden-sonuç ilişkilerini belirlemeye çalışmak amacı ile doğrudan araştırmacının kontrolü altında, gözlenmek istenen verilerin araştırıldığı modelidir (Karasar, 2009).

Çalışma grubu

Bu çalışma için katılımcılar belirlenirken, olasılıksız örnekleme yöntemlerinden amaçlı örnekleme yöntemi ve amaçlı örnekleme yönteminden ölçüt örnekleme kullanılmış, okullarda bilgisayar laboratuvarlarının olması, yeterli sayıda bilgisayar bulunması ve bilgisayarların internet bağlantısının olması gibi kriterlerin sağlanmasına dikkat edilmiştir. Bunun için gerekli araştırmalar yapılarak alınan izinler dâhilinde örneklem; 2010-2011 öğretim yılı içerisinde Artvin Merkez ilçedeki iki ilköğretim okulu 6. Sınıf öğrencileri olarak belirlenmiştir. İlköğretim okullarının birinde 51 (26 kontrol, 25 deney) ve diğesinde 51 (26 kontrol, 25 deney) 6. Sınıf öğrencisi ile çalışma yürütülmüştür.

Fen ve Teknoloji ders kitapları 3 kitap (set) halinde basılmaktadır. Bunlardan ikisi öğrencilerin kullandıkları kitaplar (ders kitabı ve öğrenci çalışma kitabı), diğeri ise öğretmenin kullandığıdır (öğretmen kılavuzu kitabı). Deney ve kontrol grupları aynı ders kitabından ve öğretmenin uyguladığı öğretim yöntem ve tekniklerinden aynen yararlanmışlardır. Böylece deney gruplarında kullanılan web destekli öğrenci çalışma kitabı ile kontrol grubunun kullandığı öğrenci çalışma kitabı dışında gruplar arasında herhangi bir uygulama farklılığı (öğrenme yaklaşımı, ödevler, öğretmen kılavuz kitabı, değerlendirme vb.) yoktur.

Deney Deseni

Araştırmada kullanılan deney deseni Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Deney Deseni

Okul	Grup	Ön test	Uygulama	Son test
(A Okulu)	DG	T ₁	WTÖÇK	T ₁ , T ₂
	KG	T ₁	ÖÇK	T ₁ , T ₂
(B Okulu)	DG	T ₁	WTÖÇK	T ₁ , T ₂
	KG	T ₁	ÖÇK	T ₁ , T ₂

Tablo 1’deki DG, Web tabanlı öğrenci çalışma kitabı (WTÖÇK)’nin uygulandığı deney grubunu; KG ise MEB tarafından dağıtılan basılı öğrenci çalışma kitabı (ÖÇK)’nin uygulandığı kontrol grubunu belirtmektedir. T₁, “Madde ve Isı” öğrenme alanına yönelik başarı testini ve T₂, uygulama sonunda kullanılan açık uçlu soruları göstermektedir.

Çalışma kapsamında yapılan uygulama tamamen web üzerinden yürütülmüştür. Deney grubu öğrencileri çalışma kitabının ilgili ünitesi için okul dışında uygulamaya katılmışlardır. Kontrol grubunda ise normal şartlar altında basılı öğrenci çalışma kitabından yararlanma yöntemleriyle devam edilmiştir. Öğretmenin ve öğrencilerin WTÖÇK’nin kullanımı için örnek uygulama okul laboratuvarlarında toplu halde yapılmıştır. Bunun dışında uygulama boyunca okullarda toplu kullanım yapılmamıştır. Ancak bilgisayarı ya da interneti bulunmayan öğrencilerin ders dışındaki zamanlarda laboratuvarlardan yararlanmaları sağlanmıştır.

Uygulama için iki ayrı okulun seçilmesinin sebebi öğretmen faktörüdür. Her iki okulda da deney ve kontrol gruplarının Fen ve Teknoloji dersleri aynı öğretmenler tarafından yürütülmüştür.

Materyal: Çoklu ortam destekli web tabanlı çalışma kitabı (WTÖÇK)

Çoklu ortam destekli web tabanlı çalışma kitabı (WTÖÇK); çoktan seçmeli, boşluk doldurma ve doğru yanlış tarzında soruları kendisi değerlendirebilmekte ve gerekli dönütleri verebilmektedir. Dolayısıyla öğretmene sadece açık uçlu soruları değerlendirmenin kaldığı düşünülebilir. Öğrenci, ders dışında internet üzerinde sisteme bağlanarak konuyla ilgili çalışmalarını yapabilmektedir. Öğrenci tarafından sisteme yüklenen cevaplar saklanabilmekte ve gerektiğinde tekrar kullanılabilir. Öğrenci aynı konuya döndüğünde cevabını değiştirebilmekte ve öğretmen tarafından eşzamanlı ya da farklı zamanlarda kontrol edilebilmektedir. Öğretmen sonuçları gruplanmış olarak görebilmekte ve öğrenci gelişimini internet üzerinden takip edebilmektedir. Gerektiğinde bütün öğrencileri ya da belirli öğrencilerle sistem üzerinden iletişime geçebilmektedir. Bu durumda WTÖÇK'nin, öğretmene zamandan yana kazanç sağlayacağı beklenmektedir.

Uygulamada kullanılan web tabanlı öğretim materyalinin oluşturulmasında, bilgisayar ve öğretim teknolojileri üzerine çalışmalar yapan öğretim üyelerinden ve fen eğitimi üzerine çalışan öğretim elmalarından, uzman ve öğretmenlerden; yazılımın özgün, öğrenme-öğretme ilkelerine, tasarım modellerine ve yapılandırmacı kurama uygun olabilmesi için süreç boyunca görüş alınmıştır. Bunun dışında geliştirilen yazılımın tasarımında kullanılan, Flash CS4, Photoshop CS4, Dreamweaver CS4, AppServ gibi programlar ve programlanmasında kullanılan ActionScript 3.0, AmfPHP, PHP, MySQL, AJAX gibi programlama yaklaşımları ile ilköğretim 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi "Madde ve Isı" öğrenme alanı için çoklu ortam destekli web tabanlı çalışma kitabı hazırlanmıştır.



Resim 1. Uygulamadan Görüntüler

Veri Toplama Araçları

Başarı Testi

Deney Grubu ve Kontrol Grubu öğrencilerine araştırma öncesinde ve sonrasında uygulanmıştır. Bu test öğrencilerin uygulamadan önceki ve sonraki başarılarının karşılaştırılması için hazırlanmıştır. Başarı testi için Milli Eğitim Bakanlığınca 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi "Madde ve Isı" ünitesi için belirlenen on yedi kazanım doğrultusunda belirtke tablosu oluşturulmuş, her kazanım için farklı düzeylerde ortalama 3 soru hazırlanmıştır. Soru sayısı uzman görüşünün ardından 47'ye düşürülmüştür. Madde analizinin yapılabilmesi için Artvin'deki iki ilköğretim okulunda bu üniteyi daha önce işlemiş olan ve uygulama için örneklem grubu olarak seçilmiş öğrencilerin dışında kalan 152 öğrenciye uygulanmıştır. Finesse programı yardımıyla 47 maddeden oluşan başarı testinin ilk analizi sonrasında KR-20 güvenilirlik katsayısı 0,75 olarak bulunmuştur. Tekin'in (2004) belirttiği değerler doğrultusunda maddelerin madde ayırıcılık gücü indisleri incelenmiştir. Hazırlanan başarı testindeki soru sayısının çokluğundan dolayı madde ayırıcılık gücü indisi 0,30'un altında olan maddelerde düzenlemeye gidilmemiş ve testten çıkarılmıştır. Ancak belirtke tablosu kapsamında 2 kazanım için geriye soru kalmadığından dolayı elenecek olan maddeler arasında madde ayırıcılık gücü indisi 0,00 ile 0,20 arasında olan 2 madde düzeltilmiştir. 14 maddenin madde ayırıcılık gücü indisi 0,30 ile 0,40 arasında ve 12 maddenin madde ayırıcılık gücü indisinin 0,40'ın üstünde olduğundan dolayı bu maddelerde herhangi bir değişiklik yapılmamıştır. Geriye kalan 28 madde için yapılan ikinci analiz sonucunda KR değeri 0.80 bulunmuştur.

Açık Uçlu Sorular

Açık uçlu sorular araştırmacı tarafından uzman görüşleri alınarak geliştirilmiştir. Soruların geliştirilmesi aşamasında, ilköğretim 6. sınıf Fen ve Teknoloji Dersi "Madde ve Isı" ünitesi ile ilgili konu başlıkları dikkate alınarak, öğrencilerin farklı bilgi seviyelerini ölçecek türden sorular hazırlanmıştır. Uzman görüşleri alındıktan sonra yedi açık uçlu sorunun kullanılmasına karar verilmiştir. Soru köklerinin öğrencileri açıklamaya itecek, sorgulamalarını sağlayacak şekilde olmasına dikkat edilmiştir. Ayrıca, soruların öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkaracak şekilde ve günlük yaşamda karşılaştıkları olayları içeren türden olmasına dikkat edilmiştir. Hazırlanan açık uçlu sorular, bulgular bölümünde verilmiş ve her soru madde bazında analiz edilerek sunulmuştur.

Verilerin Çözümü ve Analizi

Uygulama öncesinde ve sonrasında örneklem grubuna uygulanan ölçeklerin normal dağılıma uygunluğu için kullanılan Kolmogorov Smirnov Testi sonuçlarına göre p değerinin 0.05'ten büyük olması ve uygulama öncesinde ve sonrasında örneklem grubuna uygulanan ölçeklerin homojenliğini kontrol etmek için kullanılan Tek Yönlü Anova testi sonuçlarına göre p değerinin 0.05'ten büyük olmasından dolayı parametrik testlerden t-testi'nden yararlanılmıştır. Deney ve kontrol grupların karşılaştırılması yapılırken ilişkisiz örneklem t-testi, gruplar kendi içinde karşılaştırılırken ise ilişkili örneklem t-testi kullanılmıştır.

Uygulama sonunda örneklem grubuna sorulan açık uçlu sorular için bir cevap anahtarı hazırlanmış ve bu cevap anahtarı ile öğrencilerin değerlendirilmesinde Akpınar ve diğerlerinin (2010) projelerinde kullanmak üzere düzenledikleri kavram değerlendirme çizelgesinden yararlanılmıştır. Bu çizelge, Tablo 2'de verilmiştir. Bir fen bilgisi öğretmeni ve araştırmacılar tarafından sorular ayrı ayrı analiz edildikten sonra sonuçlar karşılaştırılmış ve tutarsızlıklar tartışılarak düzeltilmiş ardından son puanlama yapılmıştır. Açık uçlu sorulara verilen cevapların doğruluk düzeyleri ile ilgili elde edilen yüzdeler non-parametrik testlerden ki-kare testi ile karşılaştırılmıştır.

Tablo 2. Kavram Değerlendirme Çizelgesi

Kavramın öğrenilmiş olma derecesi	Değerlendirmede Kullanılan Ölçüt
0-Cevap Yok	Kavram hiç yok (hemen hemen hiç doğru yok veya cevap yok)
1-Daha Az Doğru	Yanlış kavrama-kavram yanılgısı (az doğru bilgi, çelişkili çokça yanlış)
2-Az Doğru	Kavram kısmen öğrenilmiş (doğrular var, fakat yanlışlar da var)
3- Kısmen Doğru	Kavram kısmen öğrenilmiş (doğrular çoğunlukta, fakat yetersiz)
4-Tam Doğru	Kavramın tüm parçaları var (doğru ve eksiksiz)

Bulgular

Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

Tablo 3 ve Tablo 4’de birinci alt probleme yönelik bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 3. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test-Son Test Başarı Puanlarının Karşılaştırılması (A okulu)

Gruplar	Test	N	\bar{x}	SS	Sd	t	P
Kontrol	Ön Test	26	9.61	4.70	49	-.63	.531
Deney		25	10.28	2.42			
Kontrol	Son Test	26	16.46	7.14	49	-2.21	.032
Deney		25	20.20	4.61			

Tablo 3 incelendiğinde, uygulama öncesinde A okulu için; deney grubunun ön test puan ortalaması ($\bar{x} = 10.28$) ile kontrol grubunun ön test puan ortalaması ($\bar{x} = 9.61$) arasındaki farkın anlamlı olmadığı görülmektedir ($p > .05$). Uygulama sonrasında ise son test ortalamaları t-testi ile karşılaştırıldığında ise deney grubu lehine anlamlı bir farklılığın ortaya çıktığı görülmektedir ($p < .05$). Bununla birlikte A okulundaki deney ve kontrol gruplarının kendi içerisinde ön test ve son test karşılaştırmaları yapıldığında her iki grubun kendi içinde ön-test son test puanları arasında anlamlı bir farklılık elde edilmiştir ($t_{deney(48)} = -9.52, p = .000 (p < .001), t_{kontrol(50)} = -4.08, p = .000 (p < .001)$).

Tablo 4. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test-Son Test Başarı Puanlarının Karşılaştırılması (B okulu)

Gruplar	Test	N	\bar{x}	SS	Sd	t	P
Kontrol	Ön Test	26	11.34	3.44	49	-.50	.622
Deney		25	11.80	3.06			
Kontrol	Son Test	26	16.11	5.87	49	-2.48	.017
Deney		25	19.80	4.64			

Tablo 4 incelendiğinde, uygulama öncesinde B okulu için; deney grubunun ön test puan ortalaması ($\bar{x} = 11.80$) ile kontrol grubunun ön test puan ortalaması ($\bar{x} = 11.34$) arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı gözükmemektedir ($p > .05$). Uygulama sonrasındaki son test ortalamaları t-testi ile karşılaştırıldığında ise deney grubu lehine anlamlı bir farklılığın ortaya çıktığı görülmektedir ($p < .05$). Ayrıca B okulundaki deney ve kontrol gruplarının kendi içersinde ön test ve son test karşılaştırmaları yapıldığında her iki grubun kendi içinde ön-test son test puanları arasında anlamlı bir farklılık elde edilmiştir ($t_{deney(48)} = -7.19, p = .000 (p < .001), t_{kontrol(50)} = -3.57, p = .001 (p < .05)$).

Tablo 3 ve Tablo 4’teki A ve B okulu sonuçları dikkate alındığında, yapılan uygulamanın, her iki okulda öğrencilerin Madde ve Isı öğrenme alanı konularını öğrenmelerine olumlu bir etki yaptığını göstermektedir. Bununla birlikte her iki okuldaki kontrol grubunda yapılan normal öğretimin de öğrencilerin başarılarına olumlu katkı yaptığını ancak bu katkının yapılan uygulama göre daha düşük olduğu belirlenmiştir.

*İkinci Alt Probleme Ait Bulgular***Tablo 5.** A ve B Okulu 6. Sınıf Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin, Uygulama Sonrasında Açık Uçlu Sorulara Verdikleri Cevapların Doğruluk Düzeyi ile İlgili Yüzde ve Frekansları

Soru	Düzye	A okulu				B Okulu			
		Kontrol		Deney		Kontrol		Deney	
		Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Soru 1	0	3	12.5	2	8.69	3	12	2	8
	1	4	16.67	2	8.69	6	24	1	4
	2	6	25	4	17.39	8	32	4	16
	3	8	33.33	5	21.73	5	20	10	40
	4	3	12.5	10	43.48	3	12	8	32
Soru 2	0	7	29.16	5	21.74	6	24	3	12
	1	5	20.83	3	13.04	4	16	3	12
	2	5	20.83	4	17.39	8	32	4	16
	3	4	16.66	5	21.74	2	8	5	20
	4	3	12.5	6	26.08	5	20	10	40
Soru 3	0	6	25	2	8.69	4	16	2	8
	1	5	20.83	2	8.69	6	24	5	20
	2	7	29.17	5	21.74	11	44	5	20
	3	3	12.5	6	26.09	4	16	7	28
	4	3	12.5	8	34.78	0	0	6	24
Soru 4	0	6	25	1	4.34	4	16	3	12
	1	4	16.67	4	17.39	3	12	3	12
	2	4	16.67	5	21.74	9	36	3	12
	3	6	25	3	13.04	4	16	6	24
	4	4	16.67	10	43.48	5	20	10	40
Soru 5	0	6	25	3	13.04	3	12	1	4
	1	4	16.67	1	4.35	5	20	2	8
	2	4	16.67	2	8.70	5	20	3	12
	3	2	8.33	6	26.07	4	16	7	28
	4	8	33.33	11	47.82	8	32	12	48
Soru 6	0	5	20.83	0	0	6	24	3	12
	1	6	25	3	13.04	8	32	3	12
	2	5	20.83	4	17.39	4	16	5	20
	3	6	25	7	30.43	5	20	7	28
	4	2	8.33	9	39.13	2	8	7	28
Soru 7	0	6	25	2	8.69	12	48	6	24
	1	5	20.83	1	4.35	5	20	4	16
	2	7	29.17	4	17.39	2	8	5	20
	3	4	16.67	7	30.43	5	20	4	16
	4	2	8.33	9	39.13	1	4	6	24

A ve B okulu deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulama sonrasında açık uçlu yedi soru sorulmuştur. Bu sorulara verilen cevapların doğruluk düzeyleri yukarıdaki tabloda yüzde ve frekans şeklinde sunulmuştur. İlgili tablo incelendiğinde;

Soru 1: Kışın koyu renk kıyafetlerin ve yazın açık renk kıyafetlerin tercih edilmesinin sebebi nedir? Açıklayınız. sorusunun analizine bakıldığında, A okulunda deney grubunun %65'i, kontrol grubunun %46'sı, B okulunda deney grubunun %72'si, kontrol grubunun %32'si bu soruya tam doğru veya kısmen doğru cevaplar vermiştir. Her iki okulda bu soruya tam doğru cevap verenlerin oranının deney grubunda daha fazla olduğu, ancak her iki grupta da düşük oranda da olsa soruya cevap veremeyen öğrencilerin olduğu görülmektedir. Gözlenen farklılık A Okulu deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin cevaplarının doğruluk düzeyleri arasında anlamlı olarak bulunmuştur ($X^2=22.98$, $P<.001$). Benzer şekilde B Okulu deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin de cevaplarının doğruluk düzeyleri arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($X^2=36.18$, $P<.001$).

Soru 2: Maddelerin farklı fiziksel halleri bulunmaktadır. Bu maddelerin tanecik yapısı ve bu taneciklerin hareketleri konusunda neler söyleyebilirsiniz? Kısaca bilgi veriniz. sorusunun analizine bakıldığında A ve B okullarında deney gruplarının kontrol gruplarına göre tam doğru veya kısmen doğru cevapları arasında deney grupları lehine bir farklılık görülmesine rağmen her iki okulun iki grubunun da önemli bir bölümü (A okulu (%51 kontrol, %34 deney), B okulu (%40 kontrol, %24 deney)) soruya cevap verememiş veya çok az doğruluk payı olan cevaplar vermişlerdir. A ve B okullarındaki deney ve kontrol gruplarını birbirleriyle karşılaştırdığımızda deney grubu öğrencilerinin daha doğru cevaplar verdikleri, maddelerin fiziksel hallerini ve tanecik yapılarını kontrol gruplarına göre daha iyi açıkladıkları söylenebilir. Ancak bu farklılık A okulunda anlamlı düzeye çıkamazken ($X^2=8.23$, $P>.001$), B okulunda anlamlı bir farklılık olarak ortaya çıkmıştır ($X^2=21.71$, $P<.001$).

Soru 3: Isı veren bir madde ile ısı alan bir maddede nasıl değişiklikler olur? Maddelerin farklı fiziksel hallerine göre açıklayınız. sorusunun analiz sonuçlarına bakıldığında, A okulunda bu soruya tam veya kısmen doğru düzeyde cevap verenlerin oranı kontrol grubu için %25, deney grubu için %61, B okulunda ise kontrol grubu için %16 (tam doğru düzeyinde cevap yok), deney grubu için %52 olduğu görülmektedir. Deney grubunun kontrol grubuna göre tam doğru veya kısmen doğru cevapları arasında deney grubu lehine bir farklılık bulunduğu görülmektedir. Gözlenen bu farklılık A Okulu deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin cevaplarının doğruluk düzeyleri arasında anlamlı düzeydedir ($X^2=27.71$, $P<.001$). Benzer şekilde B Okulu deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin de cevaplarının doğruluk düzeyleri arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($X^2=39.30$, $P<.001$).

Soru 4: Isının yayılma yolları var mıdır? Varsa neler olabilir? Örneklerle açıklayınız. sorusunun analiz sonuçlarına bakıldığında A okulunda deney grubunun kontrol grubuna göre tam doğru veya kısmen doğru cevapları arasında deney grubu lehine önemli bir farklılık bulunduğu görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinden dördüncü soruya cevap veremeyenlerin oranı deney grubu öğrencilerine göre oldukça yüksek çıkmıştır. Kontrol grubu öğrencileri bütün kategorilerde neredeyse eşit oranlarda bulunmaktadır. Deney grubu öğrencilerinin ise en yüksek oranı 4. kategori olmuştur. Sonuç olarak A okulunda deney grubu öğrencilerinin ısının yayılma yollarını kontrol grubu öğrencilerinden daha iyi açıkladıkları ve daha iyi örnek verdikleri söylenebilir. B okulunda ise deney grubunun %64'ü, kontrol grubunun %36'sı tam doğru veya kısmen doğru cevaplar vermişlerdir. Deney grubu öğrencileri en yüksek oranda 4. kategoride yer alırken kontrol grubu öğrencileri 2. kategoride yer almıştır. Soruya yanlış cevap veren veya cevap veremeyen öğrenciler iki grupta da yer almaktadır. Her iki okulda da deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin cevaplarının doğruluk düzeyleri arasındaki farklılığın anlamlı bulunmuştur (A Okulu için; $X^2=30.89$, $P<.001$, B Okulu için; $X^2=20.84$, $P<.001$).

Soru 5: İletkenlik ve yalıtkanlık nedir? Bu konuda ısı için benzer şeyleri söyleyebilir miyiz? Isı iletkeni ve ısı yalıtkanı ne demektir? Her biri için 4'er örnek veriniz. sorusunun analiz sonuçlarına bakıldığında A okulunda deney grubunun %74'ü, kontrol grubunun %42'si tam doğru veya kısmen doğru cevaplar vermişlerdir. Kontrol grubu öğrencilerden beşinci soruya cevap veremeyenlerin oranı deney grubu öğrencilerine göre oldukça yüksek çıkmıştır. Buna rağmen kontrol grubu öğrencilerinin en yüksek kategorisi 4 olmuştur. Aynı şekilde deney grubu öğrencilerinin de daha yüksek bir oranla en yüksek 4. kategoride yer aldıkları görülmektedir. B okulunda ise deney grubunun %76'sı, kontrol grubunun %48'i tam doğru veya kısmen doğru cevaplar vermişlerdir. Kontrol grubu öğrencilerden beşinci soruya cevap veremeyenlerin sayısı deney grubuna göre daha fazladır. Kontrol grubu öğrencilerinin en yüksek oranda buldukları 4. kategori dışında diğer kategorilerde neredeyse yakın oranlarda bulunmuşlardır. Deney grubu öğrencilerinin ise yaklaşık yarısı 4. kategoride yer almıştır. Her iki okulda da deney ve kontrol grubu öğrencilerinin cevaplarının doğruluk düzeyleri arasındaki farklılık anlamlı bulunmuştur (A Okulu için; $X^2=26.61$, $P<.001$, B Okulu için; $X^2=17.62$, $P<.001$).

Soru 6: Bir binada ısı yalıtımı yapmak gerekli midir? Gerekli ise yaparken nelere dikkat edilmelidir? sorusunun analizine bakıldığında, A okulunda deney grubunun %70'i, kontrol grubunun %34'ü, B okulunda deney grubunun %56'sı, kontrol grubunun %28'i bu soruya tam doğru veya kısmen doğru cevaplar vermiştir. Her iki okulda da bu soruya cevap veremeyenlerin veya kavram yanlışlığına sahip olanların oranı ise kontrol gruplarında yüksektir. Her iki okulda da deney ve kontrol grubu öğrencilerinin cevaplarının doğruluk düzeyleri arasındaki farklılık anlamlı bulunmuştur (A Okulu için; $X^2=46.11$, $P<.001$, B Okulu için; $X^2=25.98$, $P<.001$).

Soru 7: Ocağın üstünde ısıtılan suyun tamamı nasıl ısınır? Bu konuda gözlemlerinizi nelerdir? sorusunun analiz sonuçlarına bakıldığında A okulunda deney grubunun kontrol grubuna göre tam doğru veya kısmen doğru cevapları arasında deney grubu lehine önemli bir farklılık bulunmuştur. Kontrol grubu öğrencilerinden yedinci soruya cevap veremeyenlerin oranının deney grubuna göre oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin en yüksek oranda buldukları kategori 2 iken deney grubu öğrencileri en yüksek oranda 4. kategoride yer almışlardır. B okulunda ise deney grubunun %40'ı, kontrol grubunun %24'ü tam doğru veya kısmen doğru cevaplar vermişlerdir. Deney grubu öğrencileri en yüksek oranda 0. ve 4. kategoride yer alırken kontrol grubu öğrencileri 0. kategoride yer almıştır. Soruya yanlış cevap veren veya cevap veremeyen öğrencilerin iki grupta da yüksek oranlarda yer aldığı ancak kontrol grubundaki oranın daha fazla olduğu görülmektedir. Her iki okulda da deney ve kontrol grubu öğrencilerinin cevaplarının doğruluk düzeyleri arasındaki farklılık anlamlı bulunmuştur (A Okulu için; $X^2=46.26$, $P<.001$, B Okulu için; $X^2=28.32$, $P<.001$).

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu çalışmada, ilköğretim okullarında ders kitaplarıyla birlikte verilen 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğrenci Çalışma Kitabı'nın "Madde ve Isı" öğrenme alanına yönelik olarak hazırlanan çoklu ortam destekli web tabanlı öğrenci çalışma kitabının öğrencilerin akademik başarı düzeylerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Araştırmada başarı testi ve açık uçlu sorular veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

Başarı testi sonuçları dikkate alındığında, iki okulda da ön test sonuçları arasında deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı, son test sonuçlarına göre ise deney grubu lehine anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür. Bununla birlikte gruplar kendi içinde karşılaştırıldığında, her iki okulda da deney ve kontrol gruplarına yapılan uygulamanın öğrencilerin başarılarına anlamlı bir düzeyde etki yaptığı görülmüştür. Ancak son test puanlarına göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin aritmetik ortalamalarına bakıldığında, deney grubu öğrencilerinin aritmetik ortalamalarının kontrol grubu öğrencilerinininkinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte soruların çoğuna ilişkin deney ve kontrol grubundan bazı öğrencilerde kavram yanlışları uygulama sonunda devam etmiştir. Uygulama sonrasında her iki okulda da deney ve kontrol gruplarına uygulanan açık uçlu sorulara ilişkin olarak; A ve B okullarında deney grubu öğrencilerinin kışın koyu, yazın açık renkli kıyafetlerin tercih edilmesinin nedenini, maddenin farklı fiziksel hallerini ve tanecik yapılarını, maddelerin farklı fiziksel hallerine göre ısı veren bir madde ile ısı alan bir maddedeki değişimleri, ısının yayılma yollarını, ısı iletkenliği ve yalıtkanlığını ve ısı yalıtımı kavram veya olaylarını kontrol grubu öğrencilerinden daha iyi açıkladıkları söylenebilir. Örneğin, ısının yayılma yolları ile ilgili soruya A ve B okulunda deney grubunun kontrol grubuna göre tam doğru veya kısmen doğru cevapları arasında deney grubu lehine önemli bir farklılık bulunduğu görülmüştür. Soruya yanlış cevap veren veya cevap veremeyen öğrenciler iki grupta da yer almaktadır.

Sonuç olarak hem başarı testi hem de açık uçlu soruların sonuçları dikkate alındığında yapılan uygulamanın öğrencilerin başarılarına olumlu etki yaptığı söylenebilir. Ayrıca her iki okuldaki başarı testi ve açık uçlu soruların sonuçlarının birbirini desteklemesi araştırmanın güvenilirliğini ve kısmen de dış geçerliliğini ortaya koymaktadır.

Web destekli çalışma kitaplarına yönelik olarak araştırma olmadığından alan yazın taraması daha çok web destekli çalışmalar üzerine yapılmış ve yapılan incelemede bu araştırmanın sonuçlarını destekleyen çalışmalar olduğu görülmüştür. Örneğin, Taş, Çetinkaya, Karakaya ve Apaydın'ın (2013) çalışmasında Madde ve Isı ünitesine yönelik web tabanlı bir ölçme ve değerlendirme materyali geliştirmiş ve bu materyalin geleneksel öğretime göre daha başarılı olduğu vurgulanmıştır. Karadeniz Bayrak ve Bayram'ın (2012) çalışmasında web tabanlı öğretimin öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik son test akademik başarılarının kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde Cüez (2006), İlköğretim 8. sınıflarda Fen Bilgisi dersinde web tabanlı öğretim desteğinin öğrenci başarısına etkisini araştırmış ve internet tabanlı fen öğretiminin geleneksel eğitime nazaran öğrencilerin akademik başarılarını daha çok arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. Çetin ve Günay (2010) ise çalışmalarında ilköğretim 8. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde yer alan "Maddenin Halleri ve Isı" ünitesine yönelik hazırlanmış olan Web tabanlı öğretim materyalleri ile gerçekleştirilen Web tabanlı öğretimin, öğrencilerin akademik başarıları üzerinde geleneksel öğretime nazaran daha fazla etkisi olduğu sonucuna varmıştır. Yukarıdaki çalışmalar gibi alan yazında yer alan birçok çalışmada web tabanlı öğretimin öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır (Baki, Karakuş ve Kösa, 2008; Baturay, Yıldırım ve Daloğlu, 2009; Berigel, 2007; Can, 2008; González, Jover, Cobo ve Muñoz 2010; Karakuş, Karakuş ve Kösa, 2008; Khalifa ve Lam, 2002; Özkan, 2010; Serin, 2012; Taş ve Çepni, 2011; Wang, 2008; Yen, Tuan ve Liao, 2010). Bunun yanında bazı çalışmalarda ise web tabanlı eğitimin öğrenci başarısına olumlu yönde etki etmediği sonucuna ulaşılmıştır (Katz ve Yablon, 2003; Linn, Bell ve Hsi, 1998; Ünlü, 2007).

Araştırmanın uygulama sonunda her iki grup öğrencilerinde de bazı kavram yanlışlarının olduğu (Molekülleri arasında çok boşluk olan sıvılar daha çabuk ısınır, beton ne kadar kalın olursa yalıtım o kadar iyi olur, en iyi ısı iletkenleri arasında saf su vardır... gibi) ancak bu kavram yanlışlarının kontrol grubu öğrencilerinde daha fazla olduğu belirlenmiştir. Bu durum kavram yanlışlarının yapılan öğretimle belli bir düzeye kadar giderildiğini, ancak tamamen ortadan kaldırılamadığını da göstermektedir. Kavram yanlışları üzerine yapılan araştırmalarda, kavram yanlışlarının değiştirilmesinin zor olduğu ve değiştirilmeye karşı direnç gösterdikleri belirtilmiştir (Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek, 2003; Başer ve Geban, 2007). Bu araştırma gerçekleştirilirken yapılan alan yazın incelemesinde özellikle kavramsal değişim yönteminin öğrencilerin madde, ısı ve sıcaklık kavramlarının öğrenilmesinde etkili olduğu ve öğrencilerin kavram yanlışlarının veya alternatif kavramlarının giderilmesine yardımcı olduğu görülmüştür (Başer ve Çataloğlu, 2005; Şenel Çoruhlu ve Er Nas, 2009).

Alan yazında web tabanlı çalışma kitaplarına yönelik çalışma olmaması önemli bir eksikliklerdir. Gerek öğrenci çalışma kitapları ile ilgili araştırmaların gerekse web destekli-tabanlı farklı uygulamalara yönelik çalışmaların artırılması gerekmektedir. Bu anlamda çoklu ortam destekli web tabanlı öğrenci çalışma kitabı kapsamlı bu çalışma gelecek araştırmalar için örnek oluşturacak niteliktedir.

Daha sonraki çalışmalarda, geliştirilen web tabanlı çoklu ortam destekli öğrenci çalışma kitabı ile birlikte kavramsal değişim yöntemi kullanılarak her iki yöntemin birlikte etkisi ortaya konulabilir. Ayrıca, ısı ve sıcaklık kavramları öğretilirken tüm eğitim seviyesindeki fen öğretmenleri; ısı ve sıcaklık arasındaki farklılıklarla ilgili zorlukların farkında olmalı (Niaz, 2006), öğrencilerin öğretim öncesi günlük yaşamda kullandıkları kavramları ortaya çıkarmalı ve öğrencilerin ön bilgilerini dikkate alarak öğretime başlamalıdır. Bununla birlikte, bu çalışmada geliştirilen WTÖÇK 6. sınıf Fen ve Teknoloji dersi "Madde ve Isı" ünitesine yöneliktir. Bu tarz yazılımların farklı ders ve konulara yönelik olarak da hazırlanması önerilmektedir. Geliştirilen web tabanlı öğretim materyali dinamik bir yapıya sahiptir. Bu yazılımın alt yapısı kullanılarak diğer derslere yönelik olarak da eğitim içerikleri yazılım üzerinden hazırlanabilir. Bu çalışma, Artvin Merkez ilçedeki iki ilköğretim okulu ile sınırlıdır. Farklı illerde ve farklı okullarda aynı yazılım uygulanarak, daha geniş örneklerdeki etkililiği araştırılabilir. Bununla birlikte veri toplamada veri çeşitlenmesine gidilebilir ve görüşme, gözlem gibi veri toplama araçları da kullanılabilir

Kaynakça

- Akkoyunlu, B. ve Yılmaz, M. (2005). Türetimci çoklu ortam öğrenme kuramı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(1), 9-18.
- Akpınar, E., Ergin, Ö., Tatar, N. ve Yıldız, E. (2010). İlköğretimde biliş üstü yönlendirmelerin entegre edildiği eğitim yazılımının hazırlanması ve etkililiğinin araştırılması. 106K268 No'lu Tübitak Projesi, İzmir.
- Alkan, C. (2011). *Eğitim Teknolojisi*. Ankara: Anı.
- Aydoğan, S., Güneş, B. ve Gülçiçek, Ç. (2003). Isı ve sıcaklık konusunda kavram yanılgıları. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 111-124.
- Azeta, A. A. (2008). A multi-channel approach for collaborative web-based learning. *Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE*, 9(4), 10.
- Baki, A., Karakuş, F. ve Kösa, T. (2008). *Web destekli öğretim yardımıyla fraktal geometri kavramlarının öğrenilmesine yönelik öğretmen ve öğrenci görüşleri*. 8th International Educational Technology Conference IETC2008 May 6-9, Anadolu University, Eskişehir.
- Başer, M. ve Çataloğlu, E. (2005). Kavram değişimi yöntemine dayalı öğretimin öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusundaki "yanlış kavramlar"ının giderilmesindeki etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi*, 29(1), 43-52.
- Başer, M. ve Geban, Ö. (2007). Effect of instruction based on conceptual change activities on students' understanding of static electricity concepts. *Research in Science & Technological Education*, 25(2), 243-267.
- Baturay, M., Yıldırım, S. ve Daloğlu, A. (2009). Web-tabanlı aralıklı tekrarın yabancı dil öğrencilerinin kelime hatırda kalıcılığına etkisi. *Eurasian Journal of Educational Research*, 34(1), 17-36.
- Bay, Ö. F. ve Tüzün, H. (2002). Yükseköğretim kurumlarında ders içeriğinin web tabanlı olarak aktarılması - i. *Politeknik Dergisi*, 5(1), 13-22.
- Berigel, M. (2007). *Web tabanlı İngilizce öğretim materyalinin tasarımı, uygulanması ve değerlendirilmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi/ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Bhowmick, A., Khasawneh, M. T., Bowling, S. R., Gramopadhye, A. K. ve Melloy, B. J. (2007). Evaluation of alternate multimedia for web-based asynchronous learning. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 37(1), 615-629.
- Bülbül, H. İ., Batmaz, İ., Şahin, Y. G., Küçükali, M., Balta, Ö. Ç. ve Balta, C. K. (2006). Web destekli ders çalıştırıcı tasarımı. *The Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET*, 5(2), 12.
- Can, Ş. (2008). *Fen eğitiminde web tabanlı öğretim*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Celal Bayar Üniversitesi/ Fen Bilimleri Üniversitesi, Manisa.
- Clough, E. E. ve Driver, R. (1985). Secondary students' conceptions of the conduction of heat: bringing together scientific and personal views. *Physics Education*, 20(1), 175-182.
- Cüez, T. (2006). *İlköğretim 8. sınıflarda fen bilgisi dersinde web tabanlı öğretim desteğinin öğrenci başarısına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Çetin, O. ve Günay, Y. (2010). Fen eğitiminde web tabanlı öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(38), 19-34.
- Doruk, Z. (2005). *e-öğrenme standartlarına genel bakış*. Erişim Tarihi 02.03.2011.
<http://www.enocta.com/web2/ContentShowOne.asp?CTYPE=2&ContentID=231&T=5>
- Erdoğan, Y. (2008). An evaluation of web based instruction in view of the tutors' and students' perspectives. *Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE*, 9(2), 3.

- Fakas, G. J., Nguyen, A. V. ve Gillet, D. (2005). The electronic laboratory journal: a collaborative and cooperative learning environment for web-based experimentation. *Computer Supported Cooperative Work*, 14(1), 189-216.
- González, J. A., Jover, L., Cobo, E. ve Muñoz, P. (2010). A web-based learning tool improves student performance in statistics: A randomized masked trial. *Computers & Education*, 55(1), 704-713.
- Günel, M., Kabataş Memiş, E. ve Büyükkasap, E. (2010). Yapararak yazarak bilim öğrenimi - YBÖ yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin fen akademik başarısına ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 35(155), 49-62.
- Huang, C. (2005). Designing high-quality interactive multimedia learning modules. *Computerized Medical Imaging and Graphics*, 29(1), 223-233.
- Kaifi, B., Mujtaba, B. ve Williams, A. (2009). Online college education for computer-savvy students: a study of perceptions and needs. *Journal of College Teaching and Learning*, 6(6), 1-15.
- Karacaoğlu, Ö. C. ve Acar, E. (2010). Yenilenen programların uygulanmasında öğretmenlerin karşılaştığı sorunlar. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 45-58.
- Karadeniz Bayrak, B. ve Bayram, H. (2012). Web ortamında probleme dayalı öğrenme yönteminin farklı öğrenme stiline sahip öğrencilerin akademik başarılarına etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(18), 479-497.
- Karakuş, F., Karakuş, G. ve Kösa, T. (2008). İngilizce dersinde web destekli öğretim ortamının öğrenci başarısı üzerine etkisi. 8th International Educational Technology Conference IETC2008 May 6-9, Anadolu University, Eskişehir.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel.
- Kaya, Z. (2002). *Uzaktan Eğitim*. Ankara: Pegem A.
- Katz, Y. J. ve Yablon, Y. B. (2003). Online university learning: cognitive and affective perspectives. *Campus-Wide Information Systems*, 20(2), 48-54.
- Khalifa, M. ve Lam, R. (2002). Web-based learning: effects on learning process and outcome. *IEEE Transactions on Education*, 45(4), 350-356.
- Kırıkkaya, E. B. ve Güllü, D. (2008). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin ısı - sıcaklık ve buharlaşma - kaynama konularındaki kavram yanlışları. *İlköğretim Online*, 7(1), 15-27.
- Linn, M. C., Bell, P. ve Hsi, S. (1998). Using the internet to enhance student understanding of science: the knowledge integration environment. *Interactive Learning Environments*, 6(1-2), 4-38.
- MEB (2013). Fatih projesi hakkında. Erişim Tarihi 10.06.2013.
<http://fatihprojesi.meb.gov.tr/tr/icerikincele.php?id=6>
- Nachimias, R., Stavy, R. ve Avrams, R. (1990). A microcomputer-based diagnostic system for identifying students' conceptions of heat and temperature. *International Journal of Science Education*, 12(1), 123-132.
- Niaz, M. (2006). Can the study of thermochemistry facilitate students' differentiation between heat energy and temperature?. *Journal of Science Education and Technology*, 15(3), 269-276
- Odabaşı, F., Çoklar, A. N., Kıyıcı, M. ve Akdoğan, E. P. (2005). İlköğretim birinci kademe web üzerinden ders işlenebilirliği. *The Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET*, 4(4), 21.
- Orhun, E. (2004). Web-based learning materials for higher education: the merlot repository. *The Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET*, 3(3), 10.
- Özkan, S. (2010). *İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi için web tabanlı bir öğretim materyalinin geliştirilmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi/ Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Papastergio, M. (2011). Physical education and sport science undergraduate students as multimedia and web developers: moving from the user's to the creator's perspective. *Education and Information Technologies*, 16(1), 281-299.

- Serin, O. (2011). The effects of the computer-based instruction on the achievement and problem solving skills of the science and technology students. *The Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET*, 10(1), 183-201.
- Sözbilir, M. (2003). A review of selected literature on students' misconceptions of heat and temperature. *Boğaziçi University Journal of Education*, 20(1), 25-41.
- Şenel Çoruhlu, T. ve Er Nas, S. (2009). Kavram yanlışlarını gidermeye yönelik materyal geliştirme: 'maddenin halleri ve ısı' ünitesi örneği. III. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Sempozyumu (ICIT2009), 7-9 Ekim 2009. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Şenocak, E., Dilber, R., Sözbilir, M. ve Taşkesenligil, M. (2003). İlköğretim öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konularını kavrama düzeyleri üzerine bir araştırma. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 199-210.
- Tanahoung, C., Chitaree, R. ve Soankwan, C. (2010). Probing thai freshmen science students' conceptions of heat and temperature using open-ended questions: a case study. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*, 2(2), 82-94.
- Taş, E. ve Çepni, S. (2011). Web tasarımı bir fen ve teknoloji materyalinin geliştirilmesi, uygulanması ve değerlendirilmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 93-115.
- Taş, E., Çetinkaya, M., Karakaya, Ç. ve Apaydın, Z. (2013). An investigation on web designed alternative measurement and assessment approach. *Education and Science*, 38(167), 196-210.
- Tekin, H. (2004). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Yargı.
- Türel, Y. K. (2012) Öğretmenlerin akıllı tahta kullanımına yönelik olumsuz tutumları: problemler ve ihtiyaçlar. *İlköğretim Online*, 11(2), 423-439.
- Ünlü, M. (2007). *Problem çözme ve buluş yoluyla öğretim kuramına göre geliştirilmiş web tabanlı eğitimin öğrenci başarısına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Veenema, S. ve Gardner, H. (1996). Multimedia and multiple intelligences. *The American Prospect*, 29(1), 69.
- Wang, T. H. (2008). Web-based quiz-game-like formative assessment: development and evaluation. *Computers & Education*, 51(1), 1247-1263.
- Wright, J. M. (2008). Web-based versus in-class: an exploration of how instructional methods influence postsecondary students' environmental literacy. *Journal of Environmental Education*, 39(2), 33-46.
- Yalabık, N. ve Onay, Z. (1998). *Bir üniversitede internet üzerinden asenkron öğrenme için yapılanma modeli*. Second International Distance Education Symposium, Ankara. Erişim Tarihi 12.03.2011. <http://www.cs.bilkent.edu.tr/~david/desymposium/TurkeyCD/ibit.htm>
- Yen, H. C., Tuan, H. L. ve Liao, C. H. (2010). Investigating the influence of motivation on students' conceptual learning outcomes in web-based vs. classroom-based science teaching contexts. *Research in Science Education*, 41(1), 211-224.