



8. Sınıf Doğal Süreçler Ünitesi İçin Hazırlanan BDÖ Yazılımı ve Akademik Başarıya Etkisi

CAI Software for 8th Grade Natural Processes Unit and Its Effect on Academic Success

Esmâ Buluş Kırıkkaya, *Fen Bilgisi Eğitimi, Kocaeli Üniversitesi*, bulus@kocaeli.edu.tr

Funda Dağ, *Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi, Kocaeli Üniversitesi*, fundadag@kocaeli.edu.tr

Levent Durdu, *Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi, Kocaeli Üniversitesi*, levent.durdu@kocaeli.edu.tr

Serpil Gerdan, *Mülkiyet Koruma ve Güvenlik, Kocaeli Üniversitesi*, sgerdan@kocaeli.edu.tr

ÖZ. Bu araştırmada, 8.sınıf “Doğal Süreçler” ünitesinin öğretimi için web tabanlı Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ) yazılımı geliştirilmiş ve sonrasında yazılımın öğrencilerin akademik başarı düzeylerine etkisi araştırılmıştır. BDÖ yazılımının üretilmesi sürecinde içerik, öğretimsel ve teknik özellikler analiz, tasarım ve geliştirme süreçlerine dâhil edilmiştir. Geliştirilen yazılımın değerlendirilmesinde Web Tabanlı Öğrenme Ortamlarını Değerlendirme Ölçeği kullanılarak yazılımın standartlara uygunluğu raporlanmıştır. Uygulamada, kontrol gruplu öntest-sontest yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu iki ayrı devlet ortaokulundan çalışmaya katılan, toplam 66, 8.sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda, kullanılan BDÖ yazılımının hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin ilgisini çektiği ve 8.sınıf “Doğal Süreçler” ünitesinin öğretiminde akademik başarının gelişimine olumlu yönde katkısı olduğu, kontrol grubunun akademik başarı gelişiminde ise herhangi bir değişim yaşanmadığı sonucuna ulaşılmıştır. **Anahtar Kelimeler.** Bilgisayar Destekli Öğretim, Doğal Süreçler Ünitesi, Fen Eğitimi, Deneysel Desen, Web Tabanlı Öğretim

ABSTRACT. For this study, web-based Computer Aided Instructional software materials were developed for “Natural Processes” unit of 8th grade Science and Technology course. The developed instructional software was evaluated for its appropriateness with web-based learning environments. Then its effect on the academic success of students was investigated. During the production processes of the software content, instructional and technical properties included in analysis, design, and development processes. Web Based Learning Platform Evaluation Scale was used and reported to evaluate the developed software’s appropriateness to standards. The study was quasi-experimental with a model of pre-test, post-test with control group. The sample of the study was 66 eight grade students enrolled in two public secondary schools. Both the teachers and the students got interested in the software they used. Based on the findings, it can be stated that while academic success in experimental group students significantly differed, there was no difference between successes of control group students.

Keywords. Computer Aided Instruction, Natural Processes Unit, Science Education, Experimental Design, Web-Based Learning

SUMMARY

Purpose and Significance: In this study, web-based CAI software towards “Natural Processes” unit of 8th grade Science and Technology course was developed. The developed web-based instructional software included concepts like natural events, disasters and natural processes and their relationships with each other with different interaction levels. The CAI software for “Natural Processes” unit were developed considering environments for both individual learning is fostered and various group work learning environments equipped with computers, controlled by teachers. The developed instructional software evaluated in terms instructional, technical and interface properties and its effects on students’ learning were investigated. The most important point for studying “Natural Processes Unit” of 8th grade Science and Technology course is that it has never been researched directly in a study. The findings of the study which indicate that students couldn’t comprehend the relationship between natural processes and disasters, and the formation process of natural events and the findings regarding Science and Technology teachers don’t think they

have enough materials related to natural events and disasters in Science and Technology program show that more topic related materials are needed.

Methodology: This study investigates the design of CAI software towards “Natural Processes” unit of 8th grade Science and Technology course and its effect on the academic success of students. The study is quasi-experimental with a model of pre-test, post-test with control group. The sample of the study was 66 students (37 female-29 male). Two similar schools in terms of socio-economy and success, and different teachers from these schools were selected for this study.

Results: The findings of the study reveal that CAI software designed for 8th grade “Natural Processes” unit affected unit related academic success positively. While academic success in experimental group students significantly differed, there was no difference between successes of control group students. Furthermore, it was found that positively affected academic success has no relationship with gender.

Discussion and Conclusions: The finding regarding pretest and posttest scores of control group students do not differ is striking in this study. This rare finding (in experimental studies) might be explained with the fact that students learn new things and their gains increase in the meantime, although control group is not affected by the independent variable. Two similar schools in terms of success and socio economic status were selected for this study. Different classes and teachers from each school were randomly assigned as experimental and control groups. By this way research findings are no longer limited to one single school or teacher. Therefore, the significant difference of the experimental group can be attributed to the implemented instructional software. Within the framework of this study developing instructional software covering full unit of Science and Technology course is an important contribution regarding that the instructional software can be utilized by both a teacher and students. It is thought that studies towards developing rich and qualified software/materials should be increased for topics like “Natural Processes”, which are directly related to real life and which should be taught concretely, are considered.

GİRİŞ

Öğrencinin öğrenme sürecine etkin katılımını sağlamayı amaçlayan çağdaş eğitim anlayışı doğrultusunda bilgi ve iletişim teknolojileri, eğitim sürecinin geliştirilmesinde daha aktif kullanılabilir hale gelmiştir. Öğrenme ortamlarında özellikle bilgisayar ve internet teknolojilerinin kullanılması, hedef kitleye uygun teknoloji destekli öğretim materyallerinin tasarımı ile mümkün olmaktadır (Okur 2007). Bilgisayar ve bilgisayar tabanlı teknolojilerle geliştirilen ve öğrenme ortamlarında sıklıkla kullanılan öğretim materyallerinden biri eğitsel yazılımlardır. BDÖ'nün gerçekleştirilmesi amacıyla kullanılan eğitsel yazılımlar çoğunlukla çoklu ortam uygulamaları geliştirmek için kullanılan yazarlık araçları veya yazarlık dilleriyle geliştirilmektedir (Dağ, Durdu ve Gerdan, 2014; Kuzu ve Yavuzalp, 2008). Çeşitli yazarlık araçlarıyla hazırlanan eğitsel yazılımlar farklı çıkış formatlarını destekleyen (webde yayınlanabilir, tek başına bir bilgisayarda çalışabilir veya bir öğrenme yönetim sistemine içerik bileşeni olarak eklenebilir) biçimde (ADL, 2010) ve farklı pedagojik özellikte (öğretici, alıştırma, simülasyon, oyun ve hipermedya) (Alessi ve Trollip, 2001) üretilebilmektedir. Bir konuya ilişkin öğretim hedefleri doğrultusunda; çoğunlukla çoklu ortam formlarında (video, ses, simülasyon, grafik, vb. gibi) sunulan içerik ve içeriğin nasıl sunulacağını belirleyen, çeşitli modellerin kullanılabildiği organizasyon ve bu bileşenlerin sunum ortamı olan arayüzden oluşan eğitsel yazılımların önemli bir niteliği etkileşim düzeyleridir (Alessi ve Trollip, 2001).

Teknoloji destekli öğrenme ortamları için kritik bir nitelik olarak belirtilen etkileşim, öğretim teknolojileri açısından temel alan olarak ifade edilmektedir (Reeves, 1995). Geleneksel öğrenme ortamlarında etkileşim, öğretmen ve öğrenci arasındaki diyalogu sağlamada destekleyici ortamlar olarak iletişim formlarını (Jonassen, 1998), teknoloji destekli ortamlarda ise bilgisayar ve öğrenen diyalogunun oluşmasında iletişim sağlayıcı olarak tanımlanmaktadır (Oliver, 1996) Öğrenme ortamlarında etkileşim ve öğrenme doğru orantılıdır. Etkileşim arttıkça öğrencinin öğrenmeye motivasyonu ve bu doğrultuda anlamlı ve etkili öğrenme artmaktadır (Moore, 1989;

Anderson ve Garrison, 1998; Baretto ve diğ., 2003; Tlhoale ve diğ. 2015). Temel olarak eğitsel yazılımlarda etkileşim, içerik için kullanılan video, animasyon gibi çoklu ortam öğeleriyle, organizasyona bağlı olarak öğrencinin içerikte gezinmesine yönelik uygulanan menü ve yönlendirme butonları gibi çeşitli öğelerle ve uygulama değerlendirme için sunulan etkileşimli sorularla (eşleştirme, bulmaca, test, vb.) sağlanmaktadır. Eğitsel yazılımlar gibi teknolojiler öğrenme ortamlarında kullanılırken sadece bilgi sunum aracı olmaktan öte, öğrencilerin bilişsel gelişimlerini desteklemesine ve onların öğrenmeye motivasyonlarını sağlamak amacıyla etkileşimli olmalarına çalışılmalıdır (Diogo, António ve Nilza, 2011; Schmid ve diğ., 2009).

Öğretim yazılımlarının etkileşim düzeylerinin yüksek olması, BDÖ'nün temel amacı doğrultusunda öğrencilerin bireysel öğrenmelerinin daha anlamlı ve kalıcı olması açısından etkili olmaktadır. Fakat, eğitsel yazılımlar öğrenciler tarafından bireysel olarak kullanıldığı gibi öğretmenler tarafından sunum, gösteri, uygulama ve değerlendirme amacıyla da kullanılmaktadır (Ayvaci ve diğ., 2015). Bu durumda, eğitsel yazılımların, sunu ve ders kitapları gibi etkileşim özelliğinden yoksun ve öğrenci açısından daha az ilgi çekici olan öğretim materyalleriyle kıyaslandığında daha etkili ve anlamlı öğrenmeleri oluşturacağı ifade edilebilir.

2010 yılında Türkiye'de MEB tarafından başlatılan FATİH (Fırsatları Arttırma Teknolojiyi İyileştirme Hareketi) Projesi kapsamında, okul öncesi dönemden orta öğretim kademesine kadar bütün eğitim kademelerinde bilgisayar teknolojilerinin kullanımının ve yaygınlaştırılmasının amaçlandığı bilinmektedir. Bu proje kapsamında elektronik içeriklerin sağlanması ve kullanımının da projenin önemli basamaklarından biri olduğu dikkate alındığında, eğitsel yazılımların öğrenme ortamlarında kullanımının daha önemli hale geldiği söylenebilir (Ayvaci, Bakırcı ve Başak, 2014). Fakat, öğretmenlerin FATİH projesinde sunulan içeriklerin yetersiz olduğu (Kurt ve diğ., 2013) yönündeki görüşleri ve bununla birlikte, öğretmenlerin yeterli bilgi ve farkındalık düzeyine sahip olmamaları sebebiyle (Kazu ve Yavuzalp, 2008) eğitsel yazılımlar veya teknoloji destekli öğretim materyalleri yerine halihazırda geleneksel öğretim materyallerini (tahta, ders kitabı, vb.) kullanmaya devam ettikleri yönündeki araştırma bulguları (Şahin, 2015) öğrenme ortamlarında farklı konu alanları için nitelikli, öğretimsel hedeflerle uygun çeşitli türde eğitsel yazımlara ihtiyaç duyulduğunun bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Eğitsel yazılımların öğrenme ortamlarında kullanılmasının öğrenme üzerinde etkileri üzerine yapılan araştırmalar (Akçay, Tüysüz ve Feyzioğlu, 2003; Karaduman, 2008; Kara, 2007; Kibar, 2006; Öğreten ve Sağır, 2013) nitelikli eğitsel yazılımların öğrenmeye olumlu katkılar sağlayacağını göstermektedir.

Diğer tarafta, eğitsel yazılımların geliştirilmesi zor ve uzmanlık gerektiren bir süreçtir (Alessi ve Trollip, 2001). Sadece çeşitli yazarlık araçlarını kullanan uzmanlar tarafından öğretim tasarımı modelleri, öğrenme/öğretme ihtiyaçları dikkate alınmadan geliştirilecek bir materyalin öğretimsel beklentileri karşılayacak nitelikte olması çok zordur (Aşkar, 1991'den akt. Şimşek, 1995). Bu durumda eğitsel yazılımların ve temelde öğretimle ilgili her türlü materyalin öncelikle öğretim hedefleri ve öğretim tasarımı ilkeleri doğrultusunda, öğrenme ortamının koşulları da dikkate alınarak tasarımı ve üretimi gerçekleştirilmelidir. Ayrıca, öğretimsel ve teknolojik açıdan nitelikleri yetersiz öğretim materyalleri, BDÖ'nün başarılı biçimde uygulanmasına engel teşkil etmektedir (Aytaç, 2008; Şimşek, 1995; Özdener ve Erdoğan, 2001; Saka ve Yılmaz, 2005). Bu sebeple, çeşitli amaçlarla geliştirilen eğitsel yazılımların kullanıma sunulmadan önce, teknik, içerik ve öğretimsel özelliklerine ilişkin değerlendirmelerin gerekli olduğu söylenebilir.

Bununla birlikte, öğrenme ortamlarında bilginin somutlaştırılmasının sağlanması ve ilgi çekici özelliği sebebiyle BDÖ uygulamalarının en yaygın kullanıldığı alanlardan biri fen ve teknoloji dersleridir. Alan yazın tarandığında son yıllarda alan uzmanları tarafından (veya desteğiyle) fen ve teknoloji programında yer alan farklı ünite ya da konular için farklı türde birçok BDÖ materyali/yazılımı ve çeşitli web tabanlı öğretim materyallerinin (Çetin ve Günay, 2010; Ercan, Bilen ve Bulut, 2014; Güven ve Sülün, 2012; Tanyeri, 2004) geliştirildiği görülmektedir. Fen Bilgisi öğretiminde belirli nitelik ölçütlerine göre değerlendirmesi yapılarak öğrenme ortamında BDÖ yöntemiyle kullanılan eğitsel yazılımların öğrenmeye ve bilimsel düşüncenin gelişimine (Tezel ve Derviş, 2009) ve biliş üstü becerilerin gelişimine (Özabacı ve Olgun, 2011) olumlu katkıları olduğu yönünde çeşitli araştırma bulguları da nitelikli öğretim yazılımlarının BDÖ yönteminin olumlu etkisini artırıcı olduğunu göstermektedir.

Bu araştırmada, fen ve teknoloji dersi 8.sınıf ünitesi olan “Doğal Süreçler” ünitesinin çalışma sebeplerinin en önemlisi herhangi bir çalışmaya doğrudan konu olmamış olmasıdır. Buna ilave olarak, afetleri yoğun olarak yaşayan bir ÷lke olmamıza rağmen öğrencilerin doğa olaylarının oluşum sürecini ve doğa süreçlerle afetlerin ilişkisini tam olarak kavramamış olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur(Buluş Kırıkkaya, İmalı ve Bozkurt, 2011). Buna ilave olarak, fen ve teknoloji öğretmenlerinin fen ve teknoloji programında yer alan doğa olayları ve oluşturduğu afetler konularındaki görüşlerin araştırıldığı bir çalışmada (Buluş Kırıkkaya, Oğuz, Ünver ve Çakın, 2011) öğretmenlerin konu ile ilgili yeterli öğretim materyaline sahip olmadıklarına ilişkin bulguların yer alması bu üniteye ilişkin materyallere ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

Bu doğrultuda, doğa olayları, afetler ve doğa süreçler kavramlarını ve bu kavramların ilişkilerini daha somut halde ve öğretim programına uygun biçimde bir bütün halinde sunan öğretici nitelikte, öğretmenlerin sınıf ortamında ve öğrencilerin bireysel çalışmalarında kullanabilmeleri amacıyla farklı etkileşim düzeyine ve arayüz özelliklerine sahip öğretmen ve öğrenci modülleri içeren bir BDÖ yazılımı geliştirilmiştir. Web tabanlı olarak geliştirilen yazılım öğrenme ortamında kullanılmadan önce öğretimsel, teknik ve arayüz özellikleri açısından değerlendirilmiş ve sonrasında yazılımın öğrenme üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

Araştırmada geliştirilen BDÖ yazılımı; 8.sınıf Fen ve Teknoloji Programındaki “Doğal Süreçler” ünitesinde yer alan kazanımlar doğrultusunda hazırlanmıştır. Bu çerçevede, MEB tarafından sunulan ders kitaplarının içeriğine uygun biçimde belirlenmiş olan konuları kapsamaktadır.

Bu araştırmada, 8.sınıf Fen ve Teknoloji dersindeki “Doğal Süreçler” ünitesinin öğretimi için kullanılan BDÖ yazılımının, öğrencilerin bu üniteye ilişkin akademik başarıları üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla, aşağdaki alt problemlere yanıt aranmıştır:

1. Deney grubundaki öğrencilerin ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Kontrol grubundaki öğrencilerin ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin son test başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Deney ve kontrol grubundaki kız ve erkek öğrencilerin ön test ve son test başarı puanları anlamlı bir farklılık var mıdır?

Bu araştırmada elde edilen veriler 2012-2013 eğitim-öğretim yılı, Kocaeli ili, İzmit ilçesinde bulunan iki ortaokulda, tarafsız olarak seçilen dört şubedeki öğrencilerin oluşturduğu çalışma grubuyla sınırlıdır.

Öğrenci başarıları ise yalnızca 8.sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Doğal Süreçler” ünitesi kapsamında değerlendirilmiştir. Araştırmada; denetim altına alınamayan değerkenlerin bütün grupları aynı şekilde etkilediği, öğretmenlerin ders işleme konusunda aynı verimlilik ve etkiye oldukları ve öğrencilerin kendilerine verilen başarı testlerini içtenlikle yanıtladıkları varsayılmıştır.

YÖNTEM

Araştırma Deseni

Araştırmada, 8.sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Doğal Süreçler” ünitesinin geliştirilen BDÖ yazılımıyla işlenmesinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini araştırmak amacıyla yarı deneysel desenlerden kontrol gruplu ön test-son test modeli kullanılmıştır. Araştırma deseninde deney gruplarında kullanılan BDÖ yazılımı ve kontrol gruplarında kullanılan öğretim metotları bağımsız değerken olarak yer almaktadır. Bağımlı değerken ise öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersi “Doğal Süreçler” ünitesi için akademik başarı düzeyleridir. Araştırmanın deseni Tablo 1’de verilmiştir. Araştırmada öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersindeki akademik başarı düzeylerini ölçmek amacıyla “Doğal Süreçler Ünitesi Başarı Testi” öğrencilere çalışmanın başında ön test olarak uygulanmıştır. Uygulama tamamlandıktan sonra ise aynı test son test olarak uygulanmıştır.

Tablo 1’de Grup D deney grubunu, Grup K ise kontrol grubunu; R, deneklerin gruplara yansız atandığını; O1 ve O2 deney grubunun ön test ve son test başarı testi ölçümlerini; O3 ve O4, kontrol grubunun ön test ve son test başarı testi ölçümlerini; X deney grubuna uygulanan BDÖ yazılımı deney değişkenini göstermektedir.

Tablo 1. Araştırma Deseni

	Atama Yöntemi	Öntest	Deney Değişkeni	Son Test
Grup D	R	O1	X	O2
Grup K	R	O3		O4

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu, 2012-2013 öğretim yılı bahar döneminde Kocaeli ili İzmit ilçesindeki iki devlet ortaokulunda öğrenim gören 8.sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Araştırma, çalışmaya gönüllü olarak katılmayı kabul eden okullarda görev yapan ve mesleki deneyimleri birbirine yakın iki öğretmenle yürütülmüş ve gruplar, bu öğretmenlerin derslerine girdikleri sınıflardan seçkisiz atama yöntemiyle belirlenmiştir.

Tablo 2. Çalışma Grubuna İlişkin Demografik Özellikler

	Şube	Kız	Erkek	Toplam
Deney Grubu	A Okulu A1 Şubesi	11	9	20
	B Okulu B1 Şubesi	9	6	15
	Toplam	20	15	35
Kontrol Grubu	A Okulu A2 Şubesi	10	4	14
	B Okulu B2 Şubesi	7	10	17
	Toplam	37	29	66

Tablo 2’ye göre, A ortaokulundan 34 Öğrenci (21 kız, 13 erkek) ve B ortaokulundan 32 öğrenci (16 kız, 16 erkek) seçkisiz atamayla belirlenmiştir. Araştırmanın örneklemini toplam 66 öğrenci (37 kız, 29 erkek) oluşturmaktadır. Başarı ve sosyoekonomik açıdan benzerlik taşıyan iki okul seçilerek, iki farklı okulun farklı öğretmenlerinin farklı şubeleri deney ve kontrol grupları olarak atanarak sonuçların tek bir okula ya da tek bir öğretmene sınırlanmasının önüne geçilmeye çalışılmıştır.

Veri Toplama Aracı

Başarı Testi ve Güvenilirlik Analizi

Araştırmada veri toplama aracı olarak “Doğal Süreçler Ünitesi Başarı Testi” kullanılmıştır. Başarı testi, ünite konu ve kazanımları çerçevesinde, üniteye ilişkin öğrencilerin ön bilgi düzeylerini öğrenmek ve uygulama sonunda başarı düzeylerini ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Araştırmada kullanılan 20 soruluk başarı testi, araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Başarı testinin kapsam geçerliliğini sağlamak üzere “Doğal Süreçler” ünitesinin konu ve kazanımları gözden geçirilerek bir belirtke tablosu hazırlanmıştır. MEB tarafından sunulan ders kitabı, çeşitli soru bankaları ve test yapıları gibi çeşitli kaynaklar incelenerek belirtke tablosundaki kazanımları içeren bir soru havuzu oluşturulmuştur. Ancak soru havuzu için MEB ya da herhangi bir yayınevinin hazırladığı soruların hiçbiri aynı şekilde alınmamıştır. Soru havuzu için öncelikle kazanımların birbiriyle ilişkili olanları düşünülerek her kazanımı içeren toplam 20 soru hazırlanmış, daha sonra ise hazırlanan 20 sorunun her biri için alternatif iki soru daha hazırlanarak 60 soruluk bir havuz oluşturulmuştur. Uzman görüşleri alınarak havuzdan 40 soruluk deneme formu oluşturulmuştur. Deneme formundaki her soru alternatifi olan bir soruyla birlikte seçilmiştir. Soruların alternatifli yazılma sebebi, teste yönelik ölçümlerin madde analizi ve güvenilirliğini tespit etmek amacıyla yapılacak uygulamadan sonra testten çıkarılmasına karar verilen bir soru olduğunda, kapsam geçerliliğinin bozulmasına engel olmaktadır. Bununla birlikte, çıkarılmasına karar verilen madde yerine yeni bir madde yazarak tekrar deneme yapılması ile testin geliştirilme sürecinin uzamasına engel olmaktadır.

Hazırlanan 40 soruluk deneme formunun, kapsam ve görünüş geçerliliği açısından, fen eğitimi alanında çalışmakta olan ve doktorasını tamamlamış üç uzmana ve üç fen bilgisi öğretmenine incelenmiştir. Gelen öneriler doğrultusunda düzeltmeler yapılmış ve böylece kapsam ve görünüş geçerliliği sağlanmıştır. Testin güvenilirlik çalışması, 2012-2013 öğretim yılı başında Kocaeli ili, İzmit ilçesinde dört ayrı lisede öğrenim gören toplam 246 kişilik öğrenci grubuyla gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulamanın lise 1 öğrencileriyle yapılmasının sebebi, bu öğrencilerin “Doğal Süreçler” ünitesini bir önceki yıl öğrenmiş olmalarıdır.

Toplanan verilerin analizi sonucunda, madde güçlük indeksleri ve madde ayırt edicilik gücü indeksleri hesaplanmıştır. 40 soruluk testte yer alan her bir sorunun madde güçlük ve ayırt edicilik değerleri analiz edilmiş, alan uzmanlarının görüşleri ışığında birbirinin alternatifi olan her soru için madde güçlük değerinin .40 ve üzerinde olması (Tekin, 1996; Tekindal, 2009) dikkate alınarak 1, 4, 5, 6, 8, 14, 15, 18, 19, 21, 22, 27, 25, 28, 29, 30, 32, 35, 37, 39 maddeler seçilmiş ve test 20 soruluk son şekline getirilmiştir. 20 soruluk testi oluşturan sorular birbirine alternatif olarak yazılmış sorulardan seçildiği için testin kapsam geçerliliği zarar görmemiştir.

Seçilen maddeler ile başarı testinin son halinin ortalama madde güçlük değeri; 0,59’dur. Ölçülecek özellik açısından bireyler arasındaki farklılıkları ortaya çıkarmak başarı testleri için son derece önemli bir konudur. Bu sebeple başarı testleri yapılandırılırken test içinde yer alan maddelerin madde güçlük indeksleri ortalaması 0,50 olacak şekilde ve bütün yetenek düzeylerine hitap edecek biçimde geniş bir ranjda dağılım göstermesine özen gösterilmelidir (Tekindal, 2009). Bu doğrultuda bu testin ortalama güçlük değeri dikkate alınarak, testin orta güçlükte olduğu söylenebilir. Testin ortalama ayırt edicilik gücü ise; 0,452 olarak tespit edilmiştir. Testin ayırt edicilik gücünün yüksek olduğu söylenebilir (Tekindal, 2009).

Seçilen maddelerle oluşturulan başarı testinin son hali, test hazırlama sürecinin başlangıcında kullanılan “Doğal Süreçler” ünitesinin konularını ve kazanımlarını içeren belirtke tablosu ile karşılaştırılmış ve madde analizleri sonucu oluşan 20 soruluk testin ünitenin tüm konularını ve kazanımlarını kapsar nitelikte olduğu ve ilk belirtke tablosuyla uyumlu biçimde ünitenin her konusu için uygun sayıda soru içerdiği tespit edilmiştir. Bu durum dikkate alınarak testin kapsam geçerliliğinin sağlandığı söylenebilir.

Madde analizleri sonucu oluşan 20 soruluk başarı testinin güvenilirliğini hesaplamak amacıyla iki yarıya bölme yöntemi ve Kuder-Richardson 20 formülü kullanılmıştır. İki yarıya bölme yöntemi, tek bir test formu tek bir öğrenci grubuna ve tek bir test uygulanması durumunda kullanılan bir güvenilirlik hesaplama yöntemidir (Tekin, 1996). İki eş yarıya bölme (Spearman-Brown testi) yöntemiyle hesaplanan güvenilirlik değeri test bütünü için 0,79 olarak hesaplanmıştır. Bu değer kabul edilebilir bir güvenlik değeri olduğu ifade edilebilir.

Testin içindeki her bir maddenin güçlük derecesi (diğer bir deyişle her bir maddeye doğru cevap veren öğrencilerin oranı) hesaplanmış olan bir testin güvenilirliğini hesaplamak için Kuder-Richardson 20 ve 21 formüllerinden biri kullanılabilir (Tekin, 1996). KR-20 yöntemiyle testteki sorular arasındaki kovaryanslar ve bu soruların varyanslarından hareketle soruların ne derece aynı özelliği ölçtüklerini gösteren bir güvenilirlik tahmini yapılabilir. Korelasyon’un 1,00’a yakın olması testin güvenilirliğinin yüksek olduğunu, 0,00’a yakın olması da testin güvenilirliğinin düşük olduğu anlamına gelir (Özçelik, 1997). Bu doğrultuda, 0,73 olarak hesaplanan KR-20 değerinin biraz düşük olduğu görülmekle beraber, testi oluşturan maddelerin bir üniteyi homojen biçimde ölçen tek boyutlu bir test olarak kabul edilebileceği fakat ünitenin içerdiği alt konular ve konu kazanımları dikkate alındığında birden fazla boyuta sahip olabileceği dikkate alındığında kabul edilebilir bir güvenilirlik değeri olduğu söylenebilir.

Yukarıda geliştirme ve pilot uygulama süreci anlatılan 20 soruluk başarı testi, çalışma grubuna ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Her doğru cevap için “1” puan, yanlış ve boş cevaplar için “0” puan verilerek puanlama yapılmıştır. Bu puanlama sonucunda testten alınabilecek en yüksek puan bütün soruların doğru olması halinde “20” puandır. Bütün soruların yanlış cevaplanması halinde ise testten alınabilecek en düşük puan “0” puan olarak hesaplanmıştır.

Başarı testinin asıl uygulamaya ilişkin güvenilirliğini hesaplamak için, çalışma grubunun başarı ön testi için KR-20 değeri 0,63 olarak, son test için ise 0,69 olarak tespit edilmiştir. Bu doğrultuda sınıf ortamında uygulanan testlerde güvenilirlik, uygulandığı grubun ortak puanıdır.

Sadece, araca/teste ait değildir (Şencan, 2005). Sınıf ortamında yapılan bilgi ve öğrenme testlerinde .50 veya .60 oranında güvenilirlik oranı yeterli kabul edilmektedir (Şencan, 2005). Buna dayalı olarak, testin asıl uygulamasında ulaşılan güvenilirlik değerinin yeterli olduğu ifade edilebilir.

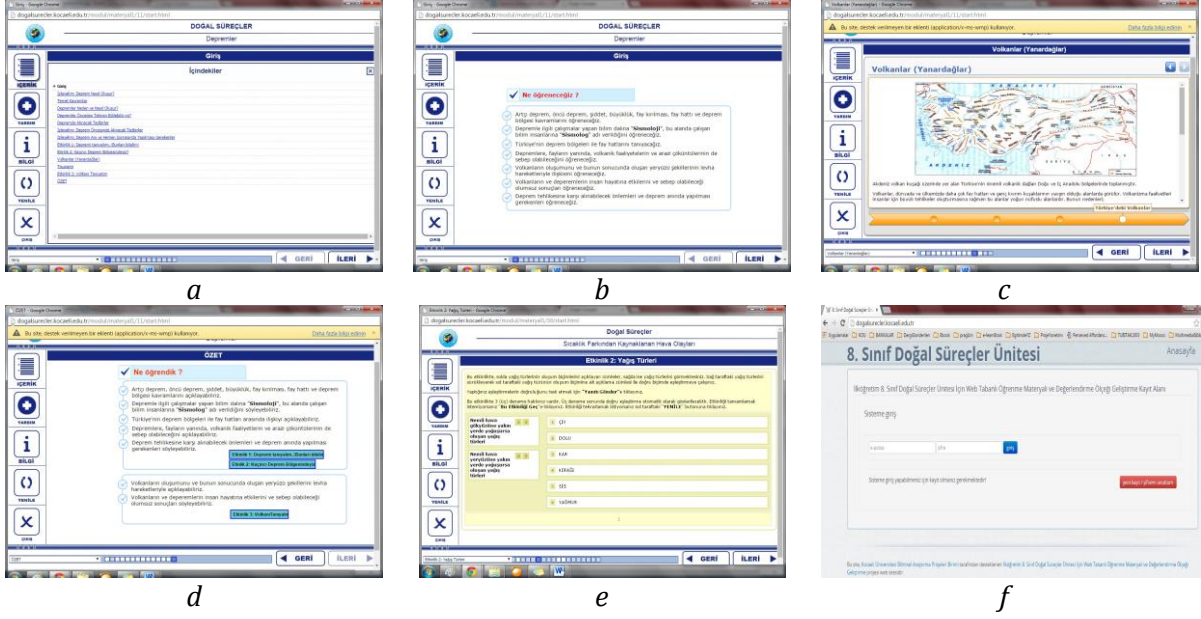
“Doğal Süreçler” Ünitesi için Hazırlanan BDÖ Yazılımları

Araştırma sürecinde geliştirilen BDÖ yazılımı öğretmen ve öğrenci için olmak üzere 2 ayrı uygulamadan oluşmaktadır. Her ikisi de web tabanlı, farklı etkileşim düzeylerinde ve farklı arayüz özelliklerine sahiptir. BDÖ'nün temel amacı öğrencilerin bireysel öğrenmelerini desteklemek olsa da, eğitsel yazılımlar uygun tasarlanması durumunda sınıf öğretiminde de sunum, uygulama ve değerlendirme amacıyla etkili olarak kullanılabilir. Bu çalışmada, bu durum dikkate alınarak, 8.sınıf Doğal Süreçler ünitesi için geliştirilen eğitsel yazılım, farklı kullanım amaçları (sınıf öğretimi veya bireysel öğretim) dikkate alınarak geliştirilmiştir.

BDÖ yazılımının geliştirilmesinde öğretim sürecinde öğretilmesi hedeflenen içeriğin öğrencinin gerçek yaşantısı ile ilgili olmasına, öğrenme ortamının öğrenciye gerçek deneyimler sunabilmesine ve öğrenme ortamında bilgi dağıtımının öğrenci seviyesine uygun olarak tasarlanmasına dikkate edilmiştir. Bu doğrultuda, öğretim materyalleri tasarlanırken, konu içeriklerinin ve öğrenme etkinliklerinin sunum biçiminin ve bunlarda kullanılan görsel, video ve animasyonların mümkün olduğunca gerçek yaşamla ilişkili olmasına, görüntü ve ses kalitelerinin iyi olmasına dikkat edilmiştir. İçeriklerde, sözlü anlatımlar sınırlı tutularak, tüm sözel içerikler animasyon ve videolarla desteklenmiş böylece soyut kavramların somutlaştırılmasına önem verilmiştir. Karmaşık ve kavram yanılgısı oluşturmayı sağlayabilecek bazı konularda (örn: depresyon ve etkileri, iklim ve hava olayı farkı) öğrencilere sunulan öğrenme etkinliklerinin sayısı daha fazla tutularak ve günlük yaşamla ilişkili etkinlikler tasarlanarak öğrencilerin karmaşık bilgileri öğrenmeleri kolaylaştırılmaya çalışılmıştır. Ayrıca, görsel tasarım ilkeleri ve çoklu ortam tasarım prensipleri doğrultusunda öğretmen için sınıf ortamında kullanılmak üzere ve öğrenci için bireysel öğrenme etkinliklerinde kullanılmak üzere etkileşim düzeyleri birbirinden farklı tasarımlar gerçekleştirilmiştir.

Öğrenci uygulaması, daha fazla çoklu ortam öğesi (video, grafik, görsel, animasyon), daha fazla etkileşim (etkileşimli içerik ve sorular) içerecek biçimde ve özel öğretici yazılım yapısında hazırlanmıştır. Öğrencilerin üç ayrı modül halinde hazırlanan ünite konuları içinde menü aracılığıyla öğrenme ihtiyaçları doğrultusunda gezinmelerine olanak sağlanmıştır. Konu anlatımları metin, video ve etkileşimli animasyonlar ile öğrencilere sunulmuştur. Üniteyi oluşturan üç modülün her birinin giriş kısmında öğrenme kazanımları, sonunda ise modül özetleri sunulmuştur. Modüllerdeki konu aralarında konuya ilişkin etkileşimli öğrenme etkinlikleri ile öğrencilerin konu kazanımlarını pekiştirmelerine olanak sağlanmıştır. Modül sonlarında ise modülün değerlendirilmesi amacıyla etkileşimli değerlendirme etkinlikleri sunulmuştur. Tüm etkinlikler, uygun dönütlerle zenginleştirilmiş sürükle-bırak, eşleştirme, boşluk doldurma, test, gibi farklı türde etkileşimli çoklu ortam öğeleriyle oluşturulmuştur. Öğrenci uygulamasına ilişkin ekran görüntüleri Şekil 1.a, 1.b, 1.c, 1.d, 1.e ve 1.f'de görülmektedir.

Yazılımın öğretmen uygulamasının geliştirilmesinde açık kamu lisanslı bir kurs geliştirme ve sunum aracı olan GLO Maker kullanılmıştır. Öğrencilerin bireysel öğrenmeleri amacıyla özel öğretici yazılım özelliklerine sahip öğrenci uygulaması ise CourseLab yazarlık aracıyla geliştirilmiştir. Yazılım öğretmen ve öğrencilere web üzerinden erişime sunulmuştur (Şekil 1.j).



Şekil 1. Yazılım’da öğrenci uygulamalarından örnekler.

Geliştirme süreci sonunda, yazılımın öğretmen ve öğrenci uygulamaları öncelikle dil, içerik ve teknik özellikleri açısından geliştiren araştırmacılar dışında iki uzman tarafından incelenmiştir. Öneriler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra yazılımın içerik, öğretimsel ve teknik özelliklerinin standartlara uygunluk değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu değerlendirme sürecinde, 3 uzman ve 48 Fen Bilgisi öğretmenliği 4.sınıf öğretmen adayından oluşan katılımcı grubu tarafından yapılmıştır.

Yazılımın değerlendirilmesinde, Hsu, Yeh ve Yen (2009) tarafından İngilizce “Web Based Learning Platform Evaluation Scale” olarak geliştirilen ve Türkçeye uyarlaması, geçerlilik ve güvenilirlik analizleri yapılan “Web Tabanlı Öğrenme Ortamlarını Değerlendirme Ölçeği” kullanılmıştır (Uygulamada ölçeğin güvenilirliği, ölçek geneli için Cronbach Alfa =0,95 ve her alt ölçek için $\alpha > 0,80$ olarak bulunmuştur.). Değerlendirme sonucunda yazılım; öğretim stratejisi (öğretim hedefleri, değerlendirme, yardım ve öğretimsel özellikleri) alt ölçeğinden 55 puan üzerinden 41 puan olarak öğretim materyali alt ölçeğinde belirtilen standartların %75’ini; öğretim materyali (açık, anlaşılır ve doğru içerik, içeriklerin ve sunum planının uygunluğu, sistematik organizasyon yapısı gibi özellikleri) alt ölçeğinden 45 puan üzerinden 34 puan olarak, bu alt ölçekte belirtilen standartların %76’sını; öğrenme aracı (kullanılabilirlik, menü bağlantıları, menü kategorileri düzeni, arama işlevi, çevrimiçi not alma gibi pratik öğrenme araçları sunma durumu) alt ölçeğinden 45 puan üzerinden 30 puan olarak, bu alt ölçekte belirtilen standartlarında %67’sini ve öğrenme ara yüzü (metin, görsel, animasyon ve video kalitesi ve genel ara yüz özellikleri) alt ölçeğinden ise 55 puan üzerinden 40 puan olarak, bu alt ölçekte belirtilen standartların %73’ünü karşıladığı görülmüştür. Yazılımın, 5’li likert yapıdaki 40 maddelik değerlendirme ölçeğinden aldığı toplam değerlendirmenin ise 200 puan üzerinden 145 puan olduğu ve ölçek genelinde standartları %73 oranında sağladığı görülmüştür. Hsu, Yeh ve Yen (2009) çalışmalarında standartların uygunluğunun en az %67,5 olması gerektiğini ifade etmişlerdir. Buna göre yazılımın ölçek alt faktörleri bazında ve ölçek genelinde belirtilen standartları yaklaşık %70 ve üzerinde sağladığı dikkate alınarak yazılımın standartlara uygunluğunun sağlandığı ifade edilebilir.

Uygulama

Çalışmanın uygulanması 2012-2013 öğretim yılı, Mayıs ayının 3.haftasında başlamış ve toplam iki hafta sürmüştür. BDÖ’nün bir öğretim yöntemi olarak öğretme-öğrenme süreçlerinde etkili bir biçimde kullanılabilmesi, öğretmenlerin yeterlik düzeyleriyle doğru orantılıdır. Bu doğrultuda uygulama için gönüllülük ilkesine göre seçilen öğretmenlerin uygulama öncesinde

yazılımın sunulduğu web platformuna üyelikleri sağlanmış ve öğretmenlere yazılım tanıtılmıştır. Yazılımın öğretmen ve öğrenci uygulamalarının kullanımına ilişkin bilgiler verilmiştir. Araştırmacılar tarafından geliştirilen başarı testi, deney ve kontrol gruplarına ön test olarak uygulanmıştır. Ön test uygulaması sonucunda farklı iki okuldaki öğrencilerin ön test puanları karşılaştırılmış ve ön test puanlarında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür (Tablo 3). Bu bulguya dayalı olarak bu aşamadan sonraki tüm analizler birleştirilmiş deney ve kontrol gruplarına göre gerçekleştirilmiştir. Birleştirilmiş ve ayrı deney ve kontrol gruplarının başarı testi ön test puanlarına ait ilişkisiz grup t testi sonuçları Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testi Ön test Puan Ortalamalarına ait İlişkisiz Grup t Testi Analizi Bulguları.

		X	Ss	Sd	t	*p
A Ortaokulu	Deney	9,75	3,32	33	0,34	.73
B Ortaokulu	Deney	9,33	3,85			
A Ortaokulu	Kontrol	9,85	2,93	29	1,46	.16
B Ortaokulu	Kontrol	8,24	3,19			
Birleştirilmiş	Deney	9,57	3,50	64	0,57	.57
Birleştirilmiş	Kontrol	8,96	3,13			

*p<.05 N_{Okul A-Deney}=20, N_{Okul B-Deney}=15; N_{Okul A-Kontrol}=14, N_{Okul B-Kontrol}=17

Farklı okullardaki iki deney ve iki kontrol gruplarının başarı testi ön test puan ortalamaları üzerinde uygulanan ilişkisiz grup t testi analizi sonuçlarına göre, farklı okullardaki deney grupları için iki grubun varyanslarının eşleşmesi koşulu sağlandığı ve Levene testi ile hesaplanan anlamlılık değerinin (p=.90) .05’den büyük olduğu görülmüştür. Farklı okullardaki iki kontrol grubu içinde uygulanan normallik testinde, iki grubun varyanslarının eşleşmesi ve Levene testi anlamlılık değerinin (p=.83) .05’den büyük olduğu belirlenmiştir. Tablo 3’de, farklı okullardaki deney gruplarının kendi aralarında başarı testi ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığı görülmektedir (t=0,34; p>.05). Yine, Tablo 3’de görüldüğü üzere, farklı okullardaki kontrol gruplarının kendi aralarında başarı ön test puan ortalamaları arasında da anlamlı bir farklılık bulunmadığı belirlenmiştir (t=1,46; p>.05). Bu bulgulara dayalı olarak, birleştirilmiş deney ve kontrol grupları arasında uygulanan ilişkisiz grup t testi analizi sonuçlarına göre, birleştirilmiş deney grubunun ve birleştirilmiş kontrol grubunun varyanslarının eşleşmesi koşulu sağlandığı ve Levene testi ile hesaplanan anlamlılık değerinin (p=.76) .05’den büyük olduğu belirlenmiştir. Tablo 3’de, birleştirilmiş deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin başarı testi ön test puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olmadığı görülmektedir (t=0.57; p>.05). Bu analizlere dayalı olarak, araştırmanın diğer analizleri birleştirilmiş deney ve kontrol gruplarıyla yapılmıştır.

Ön test uygulamalarını takiben derslerin işlenmesine geçilmiştir. Deney grubundaki Fen ve Teknoloji dersinde, “Doğal Süreçler” ünitesi öğrencilere anlatılırken BDÖ yazılımı kullanılmıştır. Yazılımın öğretmen uygulaması, öğretmen rehberliğinde deney grubuyla sınıf ortamında işlenen derslerde kullanılmıştır. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin öğrenci uygulamasını kullanmalarına ve yazılımla etkileşimli öğrenerek bilgilerini pekiştirmelerine olanak sağlanmıştır. Kontrol grubundaki dersler ise ders kitabı, düz anlatım ve soru-cevap teknikleri kullanılarak işlenmiştir.

Deney ve kontrol grupları, aynı il ve ilçe sınırları içerisinde fakat birbirinden uzak mahallelerdeki okullardan seçildiği için öğrenciler arasında bir etkileşimin olmadığı ifade edilebilir. Ön test uygulaması sırasında deneysel çalışmaya ilişkin iki gruba da bilgi verilmemiş, derse hazır oluş düzeylerini belirlemek için yapıldığı belirtilmiştir. Derslerin bitiminde, aynı tarih ve günde deney ve kontrol gruplarına son test uygulaması yapılmıştır. Bu şekilde araştırmanın dış geçerliliği oluşturulmaya çalışılmıştır. Araştırmada, deneklerin işlem gruplarına yansız atanmalarıyla da iç geçerliliği tehdit eden faktörlerin güvence altına alındığı ifade edilebilir.

Verilerin Analizi

Araştırmada, verilerin analizi SPSS 15 programı kullanılarak yapılmıştır. Tüm analizlerde %95 güven aralığı, p=0.05 anlamlılık düzeyi dikkate alınarak bulgular değerlendirilmiştir.

Araştırmanın genel amacı, geliştirilen BDÖ yazılımına bağlı olarak uygulanan deneysel işlemin akademik başarıya etkisini araştırmak olduğundan, deneysel işlem öncesindeki ve sonrasındaki akademik başarı testi puanları arasındaki farkın deney ve kontrol grupları arasında anlamlı olup olmadığının test edilmesi gereklidir. Bu amaç çerçevesinde, uygulamanın başında öncelikle deney ve kontrol gruplarının ön test puanları arasında anlamlı bir farklılığın bulunup bulunmadığını test etmek için ilişkisiz gruplar için t-testi analizi uygulanmış ve analiz sonucuna göre grupların birbirine denk olduğu görülmüştür. Ulaşılan bu bulgu doğrultusunda araştırmanın alt problemlerine ilişkin analizlere geçilmiştir.

Deneysel araştırmalarda aynı deneklerin, bir deneysel işlemin öncesi ve sonrasında bağımlı değişkene ilişkin ölçümleri alındığında, deneklerin zamana bağlı tekrarlı ölçümleri söz konusudur. Bu durumda elde edilen bu ölçümler ilişkilidir ve aynı grup üzerinde tekrarlı ölçümler yapıldığından analizde, ilişkili gruplar için t-testi kullanılır (Büyüköztürk 2010). Araştırmanın birinci ve ikinci alt problemleri doğrultusunda, deney ve kontrol gruplarının kendi içlerinde ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunup bulunmadığı, eşli gruplar (ilişkili gruplar için) t-testi analiziyle yapılmıştır. Araştırmanın üçüncü ve dördüncü alt problemleri doğrultusunda, deney ve kontrol gruplarının son test başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık oluşup oluşmadığı ve cinsiyetin kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin ön test ve son test başarı puanları üzerinde etkisi, ilişkisiz grup t testi analizi ile gerçekleştirilmiştir. Bunun yanı sıra, bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin büyüklüğü belirlemek amacıyla etki büyüklükleri hesaplanmıştır (Akbulut, 2010; Büyüköztürk, 2010).

BULGULAR

Analizler sonucunda elde edilen bulgular alt problem sıralamasına göre aşağıda sunulmuştur.

BDÖ Yazılımının Kullanıldığı Deney Grubunun Ön Test-Son Test Başarı Puanları Karşılaştırması

Araştırmanın birinci alt problemi doğrultusunda, 8.sınıf “Doğal Süreçler” ünitesinin öğretimi için araştırmacılar tarafından geliştirilen BDÖ yazılımıyla BDÖ yönteminin uygulandığı deney grubunun ön test başarı puanları ile son test başarı puanları anlamlı arasında bir farklılık var mıdır?” sorusuna cevap bulmak amacıyla uygulanan ilişkili gruplar için t testi analizi sonucunda ulaşılan bulgular Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. *BDÖ Yazılımının Kullanıldığı Deney Grubunun Ön Test - Son Test Başarı Puanlarına ait İlişkili Grup t Testi Analizi Bulguları*

	\bar{X}	Ss	t	Sd	p	η^2
Ön test	9,57	3,51	-4,93	34	.000	0,42
Son Test	12,51	3,79				

$p < .05$, $N_{deney} = 35$

Tablo 4’te görüldüğü üzere, deney grubunun uygulama öncesi başarı puanları ortalaması 9,57 iken uygulama sonrasında başarı puanları ortalaması 12,51’e yükselmiştir. Başarı puanları ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek üzere uygulanan ilişkili grup t testi sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test başarı puanı ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık vardır ($t = -4,93$; $p < .05$). Deney grubunda uygulanan BDÖ yönteminin öğrencilerin başarısına etki büyüklüğünün geniş olduğu ifade edilebilir ($\eta^2 = 0,42$). Bu bulguya göre, araştırmada kullanılan BDÖ yazılımının öğrencilerin öğrenmesinde anlamlı bir farklılık meydana getirdiği ifade edilebilir.

Kontrol Grubunun Ön Test-Son Test Başarı Puanları Karşılaştırması

Araştırmanın ikinci alt problemi doğrultusunda, 8.sınıf “Doğal Süreçler” ünitesi için ders kitabı ve öğretmen notlarına bağlı olarak derslerin işlendiği kontrol grubu öğrencilerinin ön test başarı puanları ile son test başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusuna

cevap bulmak amacıyla uygulanan ilişkili gruplar için t testi analizi sonucunda ulaşılan bulgular Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. *Kontrol Grubunun Ön Test-Son Test Başarı Puanlarına ait İlişkili Grup t Testi Analizi Bulguları*

	\bar{X}	Ss	t	Sd	p	η^2
Ön test	8,97	3,14				
Son Test	9,87	3,26	-1,68	30	.103	0,09

$p < .05$, $N_{\text{kontrol}}=31$

Tablo 5’de görüldüğü üzere, kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi başarı puanları ortalaması 8,97 iken uygulama sonrasında başarı puanları ortalaması 9,87’ye yükselmiştir. Başarı puanları ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek üzere uygulanan ilişkili grup t testi sonuçlarına göre kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test başarı puanları ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür ($t=-1,68$; $p>.05$). Kontrol grubunda uygulanan öğretim yönteminin öğrencilerin başarısına etki büyüklüğünün orta düzeyde olduğu ($\eta^2=0,09$) belirlenmiştir (Cohen, 1988). Buna göre, “Doğal Süreçler” ünitesinin öğretimi için ders kitabı ve öğretmen notlarına bağlı olarak uygulanan öğretim yöntemlerinin öğrencilerin öğrenmesinde anlamlı bir farklılık meydana getirmediği görülmektedir.

Deney ve Kontrol Gruplarının Son test Başarı Puanlarının Karşılaştırılması

Araştırmanın üçüncü alt problemi doğrultusunda, 8.sınıf “Doğal Süreçler” ünitesi için ders kitabı ve öğretmen notlarına bağlı olarak derslerin işlendiği kontrol grubu öğrencileri ile araştırmacılar tarafından geliştirilen BDÖ yazılımıyla BDÖ yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin son test başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusuna cevap bulmak amacıyla uygulanan ilişkisiz gruplar için t testi analizi sonucunda ulaşılan bulgular Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. *Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Başarı Puanlarına Ait İlişkisiz Grup t Testi Analizi Bulguları*

	\bar{X}	Ss	t	Sd	p	η^2
Ön test	12,51	3,79				
Son Test	9,87	3,26	64	3,02	.004	0,12

$p < .05$, $N_{\text{deney}}=35$, $N_{\text{kontrol}}=31$

Tablo 6 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Doğal Süreçler” ünitesi akademik başarı son testi ortalamalarına göre, uygulanan ilişkisiz gruplar t testi analizi sonucunda deney grubu lehine istatistiksel açıdan 0.05 düzeyinde anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($t=3,02$; $p < .05$). Deney ve kontrol gruplarında uygulan öğretim yöntemindeki farklılığın öğrencilerin son testlerindeki başarısına etki büyüklüğünün orta düzeyde olduğu ifade edilebilir ($\eta^2=0,12$) (Cohen, 1988). Bu bulguya dayalı olarak, araştırmada deney grubunda BDÖ yöntemine dayalı olarak kullanılan BDÖ yazılımının öğrencilerin Doğal Süreçler Ünitesi’ne ilişkin akademik başarıları üzerinde açık biçimde olumlu bir etkiye sahip olduğu ifade edilebilir.

Deney ve Kontrol Gruplarının Ön ve Son Test Puanlarının Cinsiyet Faktörü Açısından Karşılaştırılması

Araştırmanın dördüncü alt problemi doğrultusunda, 8.sınıf “Doğal Süreçler” ünitesi için ders kitabı ve öğretmen notlarına bağlı olarak derslerin işlendiği kontrol grubu öğrencileri ile araştırmacılar tarafından geliştirilen BDÖ yazılımıyla BDÖ yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin cinsiyete bağlı olarak akademik başarı puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını belirlemek için ilişkisiz gruplar için t testi uygulanmıştır. Analiz sonucunda elde edilen bulgular Tablo 7’de görülmektedir.

Tablo 7: Deney ve Kontrol Gruplarının Cinsiyete Bağlı Akademik Başarı Puan Ortalamalarına ait İlişkisiz Grup t Testi Analizi Bulguları

	Test tipi	Cinsiyet	N	x	Ss	Levene Testi F	Testi **p	t	*p
Deney (n=35)	Öntest	Kız	20	9,65	3,41	0,15	0,71	0,15	0,88
		Erkek	15	9,46	3,76				
	Son Test	Kız	20	13	3,87	0,12	0,74	0,87	0,39
		Erkek	15	11,87	3,72				
Kontrol (n=31)	Öntest	Kız	17	9,06	3,42	0,51	0,48	0,18	0,86
		Erkek	14	8,86	2,88				
	Son Test	Kız	17	10,06	3,86	3,19	0,08	0,35	0,73
		Erkek	14	9,64	2,47				

**p<.05, *p<.05

Tablo 7’de görüldüğü üzere, deney grubundaki kız ve erkek öğrencilerin ön test puan ortalamaları birbirine oldukça yakındır. Deney grubundaki kız ve erkek öğrencilerin uygulama öncesi üniteye ilişkin akademik başarı puan ortalamalarına ilişkin dağılımın normal olduğu ($p>.05$) ve öğrencilerin akademik başarı puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığı görülmektedir ($t=0,15$; $p>.05$). Bunun yanında, deney grubundaki kız ve erkek öğrencilerin son test puan ortalamalarına ilişkin dağılımın normal olduğu ($p>.05$) ve son test puan ortalamaları arasında da anlamlı bir farklılık bulunmadığı görülmektedir ($t=0,87$; $p>.05$). Bu bulgulara dayalı olarak, deney grubundaki kız ve erkek öğrencilerin uygulama başında üniteye ilişkin bilgi düzeylerinin denk olduğu ve uygulama sonrasında hem kız hem de erkek öğrencilerin üniteye ilişkin akademik başarı puan ortalamalarının açıkça arttığı ifade dileyebilir.

Tablo 7’de sunulan verilere göre, kontrol grubundaki kız ve erkek öğrencilerin ön test puan ortalamalarına ilişkin dağılımın normal olduğu ($p>.05$) ve ön test akademik başarı puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığı görülmektedir ($t=0,18$; $p>.05$). Kontrol grubundaki kız ve erkek öğrencilerin son test puan ortalamaları incelendiğinde ise bu gruplar içinde kız ve erkek öğrencilerin akademik başarı son test puan ortalamalarına ilişkin dağılımın normal olduğu ($p>.05$) görülmüştür. Kontrol grubundaki kız ve erkek öğrencilerin üniteye ilişkin akademik başarı son test puan ortalamaları arasında da anlamlı bir farklılık oluşmadığı görülmektedir ($t=0,35$; $p>.05$). Tablo 7’ye göre, kontrol grubundaki kız ve erkek öğrencilerin üniteye ilişkin akademik başarı ön test ve son test puan ortalamaları arasında bir farklılık meydana gelmekle beraber bu farklılığın deney grubundaki kız ve erkek öğrencilerde görülen derecede belirgin olmadığı ifade edilebilir. Bu doğrultuda, Tablo 7’de sunulan verilere göre, deney ve kontrol grubundaki kız ve erkek öğrencilerin üniteye ilişkin akademik başarı ortalamaları arasındaki farkların anlamlı olmadığı görülmektedir. Bu bulgulara dayalı olarak, deney ve kontrol grubunda yapılan uygulamalarda öğrencilerin akademik başarıları üzerinde cinsiyetin bir etkisinin bulunmadığı ifade edilebilir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu araştırma kapsamında, 8. Sınıf “Doğal Süreçler” ünitesi için öğretim programıyla uyumlu web tabanlı öğrenci ve öğretmen kullanımı için ayrı arayüz ve etkileşim özelliklerine sahip uygulamalardan oluşan bir BDÖ yazılımı geliştirilmiş ve geliştirilen yazılımın içerik, öğretimsel ve teknik özelliklerinin standartlara uygunluğu değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda standartlara uygunluğu belirlenen yazılım, iki ortaokuldan seçkisiz atama yöntemiyle seçilen öğrencilerle, yarı deneysel kontrol gruplu öntest-sontest kontrol gruplu desende uygulanmış ve BDÖ yazılımının akademik başarıya etkisi incelenmiştir.

Araştırmadan elde edilen bulgular, 8. Sınıf “Doğal Süreçler” ünitesi için araştırmacılar tarafından geliştirilen BDÖ yazılımının üniteye ilişkin akademik başarıyı açıkça olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Araştırma bulgularına göre deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarında oldukça belirgin bir anlamlı farklılık bulunmuşken, kontrol grubundaki öğrencilerin

akademik başarılarında anlamlı bir farklılık oluşmadığı ortaya çıkmıştır. Bunun yanında, akademik başarının cinsiyetle ilişkisinin bulunmadığı belirlenmiştir.

Araştırmanın ilk bulgusu, öğretim tasarımı ilkelerine dayalı geliştirilen BDÖ yazılımıyla işlenen derslerin ders kitabı ve öğretmen notlarına bağlı olarak işlenen derslere göre öğrencilerin akademik başarılarını arttırmada etkili olduğu sonucunu destekleyen araştırmaların bulgularıyla paralel yöndedir. Kert ve Tekdal (2008), tasarım ilkelerine dayalı olarak geliştirdikleri çoklu ortam ders yazılımı ile lise 1.sınıf düzeyinde yaptıkları yarı deneysel çalışmanın bulgularında kullanılan yazılımın öğrencilerinin akademik başarılarını arttırmada etkili olduğu sonucuna ulaştıklarını belirtmişlerdir.

Uysal ve Yalın (2012) tarafından, öğretim etkinlikleri kuramına (Instructional Transaction Theory) (ÖEK) göre tasarlanan öğretim yazılımını öğrencilerin akademik başarısına olan etkisini ortaya koymak amacıyla yapılan araştırmanın bulgularına göre ÖEK'a göre tasarlanan öğretim yazılımını kullanarak Bilgisayar Programlama Dersinin öğrenimini gerçekleştiren öğrencilerin akademik başarı puanları ile geleneksel öğretim yazılımını kullanan öğrencilerin akademik başarı puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu bulunmuştur. Araştırmacılar, literatürde kabul gören öğretim tasarım kuramlarına dayalı BDÖ ortamlarının, gelecekteki öğretim sistemlerinin merkezinde bulunacağı yönündeki düşüncelerini belirtmişlerdir.

Bu çalışmada uygulamanın sınırlı sürede yapıldığı (2 hafta) ve öğrencilerin klasik öğretmen merkezli yöntemlerle işlenen derslere ilişkin deneyimlerinin daha fazla olması dikkate alındığında, çalışmada öğrencilerin akademik başarı düzeyine yönelik ortaya çıkan olumlu durumun yenilik etkisinden (novelty effect) kaynaklı olabileceği de düşünülebilir. Alan yazında, öğrenme kazanımlarının kullanılan öğrenme yöntemiyle, BDÖ gibi, ilişkili olmayacağı ve ortaya çıkan kazanımların yenilik etkisi oluşmasından kaynaklanabileceği belirtilmektedir (Clark, 1989). Yenilik etkisi önermesine göre, öğrencilerin öğrenme performanslarının artışının öğretme ve öğrenmenin kalitesinden kaynaklı olmadığı öğretimsel metot uygulanırken yeni ve daha önce karşılaşmadıkları bir teknolojiyle karşılaşmaları sebebiyle daha fazla motive olmalarından kaynaklandığı ve bu etkinin geçici bir etki olduğu belirtilmektedir (Merchant, Goetz, Cifuentes, Keeney-Kennicutt ve Davis, 2014). Bu sebeple, bu çalışma ve benzeri çalışmalarda kullanılan BDÖ yönteminin yenilik etkisine ilişkin durumunu belirlemek üzere nicel ve nitel verilere dayalı olarak incelenmesi önerilebilir.

Bu çalışmada, kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı bir farklılaşmanın olmadığı yönündeki bulgular, deneysel çalışmalarda ender görülen bir durumdur. Çünkü kontrol grubu her ne kadar bağımsız değişkenden etkilenmeyen grup olsa da öğrenciler yeni bilgiler öğrenmiş ve geçen süre içinde kazanımları artmıştır. Alan yazında yapılan çeşitli araştırmalarda kontrol gruplarının başarı puan ortalamalarında son-testler lehine anlamlı farklılık bulunduğu görülmüştür (Gültekin, 2009; Gümüş, 2006; Gökulu, 2013; Keser, 2008; Özçelik, 2007; Seloni, 2005; Yurttepe, 2007). Bu çalışmada, kontrol grubunun başarı puanı ortalamaları arasında anlamlı farklılık olmamasının bir sebebi, "Doğal Süreçler" ünitesinin 8. sınıfın son ünitesi olması ve konunun öğretmenlerin kaynak ve materyal bulmakta sıkıntı yaşadıkları bir ünite olması sebebiyle öğretmenlerin dersin kazanım ve etkinliklerini tam olarak gerçekleştirmemeleri (Buluş Kırıkkaya ve İmalı, 2013) olduğu söylenebilir.

Bu çalışmada, başarı ve sosyoekonomik açıdan benzerlik taşıyan iki okul seçilerek ve iki farklı okulun farklı öğretmenlerinin farklı şubelerinin deney ve kontrol grupları olarak atanmasıyla, araştırma sonuçlarının tek bir okul veya tek bir öğretmenle sınırlanmasının önüne geçilmesine çalışılmıştır. Bu çerçevede araştırma bulguları değerlendirildiğinde, deney grubundaki öğrencilerin akademik başarı düzeylerinde oluşan anlamlı farklılık üzerinde öğretmenlerin etkisinin bulunmadığı ve bu durumda kullanılan BDÖ yazılımının etkisinin yüksek olduğu şeklinde yorumlanabilir. Yeşilyurt (2010), Fen ve Matematik alanlarında Türkiye'de gerçekleştirilen bilgisayar destekli öğretim araştırmalarını inceleyerek bir meta analiz çalışması yayınlamıştır. 30 veri setinin analizi sonucunda, 25 çalışmanın bilgisayar destekli öğretimin geleneksel öğretimden daha etkili olduğunu ortaya koyduğunu ifade etmiştir. Camnalbur ve Erdoğan (2008) bilgisayar destekli öğretim çalışmaları üzerine 78 çalışmayı meta analizine dâhil ederek geleneksel eğitimle karşılaştırmasını yapmıştır. Meta analizinin sonucuna göre araştırmacılar, bilgisayar destekli öğretimin akademik başarı yönünden daha yüksek ve anlamlı

sonuçlar ortaya koyduğunu ifade etmişlerdir. Liao (2007) tarafından gerçekleştirilen 52 çalışmayı inceleyen diğer bir meta analiz geleneksel eğitimle karşılaştırıldığında bilgisayar destekli üretimin daha pozitif sonuçları olduğunu göstermektedir. Her ne kadar BD alanında özellikle deney grubu lehine araştırmalar yayınlanıyor ve bu araştırmalara daha sık rastlanıyor olsa da geleneksel sınıf lehine araştırmalar sayıca az da olsa mevcuttur. Örneğin, Wainwright (1989) BD ile karşılaştırıldığında geleneksel üretim yöntemlerinin daha etkili olduğunu ifade etmektedir. Özellikle fen ve matematik alanlarında geleneksel retim BD ile kıyaslandığında en az BD kadar etki gösterdiğini ifade eden araştırmacılar da mevcuttur (Morrell, 1992; Tjaden ve Martin, 1995).

Diğer taraftan, içerik açısından güncel ve üretim programıyla uyumlu, etkileşimli ve belirli standartlara göre nitelikleri değerlendirilen BD yazılımları sağlandığında, retmenlerin bu materyalleri kullandıkları ve bu durumun rencilerin başarı üzerinde de olumlu etki oluşturduğu görülmüştür. Yeşilyurt (2010) da meta analizi sonucunda ortaya konulacak bilgisayar destekli üretim materyallerinin animasyonlar, bilgisayar destekli deneyler ve güncel teknoloji uygulamalarını içermeleri gerektiğini ifade etmiştir.

Araştırmanın bir diğer bulgusu, BD ile işlenen derslerin, ders kitabı ve retmen notlarına bağlı olarak işlenen derslere göre rencilerin akademik başarılarını arttırmada etkili olduğu fakat bu etkinin cinsiyete bağımlı olmadığı yönündedir. Kibar (2006), 6.sınıf düzeyinde fen bilgisi üretiminde yüksek etkileşimli BD yazılımlarının renci başarısına etkisinin araştırıldığı yüksek lisans tez çalışmasında, cinsiyete göre renci gelişim düzeyleri arasında kız rencilerin lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın oluştuğu bulgusuna yer vermiştir. Diğer taraftan, öğreten ve Sağır (2013), 4. Sınıf rencilerinin fen ve teknoloji dersinde interaktif renme uygulamasının akademik başarıya etkisinin inceledikleri araştırmalarında cinsiyetin akademik başarı üzerinde etkisi olmadığını belirtmişlerdir. Türkiye’de bilgisayarların eğitim-üretim ortamlarında yaygınlaşmaya başladığı 1990’lı yılların sonları ve 2000’li yılların başlarında BD ile işlenen derslerde cinsiyete göre farklılaştığı bulgular raporlanmaktaydı. Bu bulgular, erkek rencilerin teknolojiye yatkın olması, internet kafelerde bilgisayarlara erişiminin daha fazla olması gibi nedenlerden ötürü bilgisayar tanışıklığının olmasına bağlı olarak erkek renciler lehine (Tezcan ve Yılmaz, 2003), erkek rencilerin bilgisayarlara oyun aracı olarak yaklaşımından ötürü kızlar lehine raporlanabiliyordu. Diğer taraftan 2010’lı yıllardan itibaren bilgisayarların erişim anlamında da evlerde bulunabilmesinden ötürü, BD açısından cinsiyetin akademik başarıya etkisinin olmadığını raporlayan çalışmalar artmaktadır (ğreten ve Sağır, 2013; zabacı ve Olgun, 2011; Teyfur, 2010).

Araştırma sonucunda, ortaokul Fen ve Teknoloji dersinin bir ünitesinin tüm konularını kapsayan bir BD yazılımı geliştirilmiş olması, yazılımın üretmenler için sınıf üretiminde kullanılmak üzere, renciler için bireysel renmeleri amacıyla kullanabilecekleri iki ayrı modül içermesi ve geliştirilen yazılımın web tabanlı renme ortamlarının standartları açısından değerlendirilerek nitelik tlerinin belirlenmiş olmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Geliştirilen BD yazılımının web tabanlı olmasının farklı ortamlardan (bilgisayar, tablet, etkileşimli tahta vb.) erişim açısından kolaylaştırıcı bir özellik olduğu söylenebilir. Ayrıca, araştırma sonunda geliştirilen BD yazılımını oluşturan modüller, geliştirilen akademik başarı testi ve yazılımda kullanılan ünite değerlendirmesine yönelik değerlendirme etkinlikleri, retmen ve rencilerin kolay erişimlerini sağlamak amacıyla, bir web sitesi üzerinden açık olarak erişime sunulmuştur (<http://dogalsurecler.wordpress.com>). Bu durumun 8.Sınıf “Doğal Süreçler” nitesine ilişkin materyal eksikliğini önemli ölçüde ortadan kaldıracadığı düşünülmektedir.

“Doğal Süreçler” nitesinin günlük yaşamla doğrudan ilişkili olması ve somut olarak üretilmesi gereken konuları kapsaması dikkate alındığında, nitelikli üretim yazılımlarının/materyallerinin geliştirilmesine yönelik çalışmaların artmasının faydalı olacağı düşünülmektedir. Farklı dersler ve konular için üretim tasarımı ilkelerine bağlı kalınarak geliştirilen, üretim materyalleri için geçerli standart ölçütlere göre değerlendirilen ve farklı renme ortamları için kullanıma uygun olarak sunulan BD yazılımlarının, hem retmenlerin daha etkili ve nitelikli üretim sunmalarına hem de rencilerin renmelerine olumlu katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

Bundan sonra yapılacak araştırmalarda, geliştirilen yazılımla uygulanan BDÖ yönteminin öğrencilerin üniteye ilişkin öğrenme motivasyonlarına, kavram yanılgılarına ve tutumlarına etkisi üzerine araştırmalar yapılabilir.

Ek Bilgi: Bu araştırma Kocaeli Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Proje Birimi tarafından 2012-033 nolu proje kapsamında desteklenmiştir.

KAYNAKÇA

- Advanced Distributed Learning (ADL). (2011). *Choosing authoring tools v.8*. <http://www.adlnet.org/wp-content/uploads/2013/08/Choosing-Authoring-Tools.pdf> adresinden 1 Eylül 2015 tarihinde indirilmiştir.
- Akbulut, Y. (2010). *Sosyal bilimlerde SPSS uygulamaları: Sık kullanılan istatistiksel analizler ve açıklamalı SPSS çözümleri*. İstanbul: İdeal Kültür & Yayıncılık.
- Akcay, H., Tuysuz, C. ve Feyzioglu, B. (2003). Bilgisayar destekli fen bilgisi öğretiminin öğrenci başarısına ve tutumuna etkisine bir örnek: mol kavramı ve avogadro sayısı. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(2).
- Alessi, S.M. ve Trollip, S.R. (2001). *Multimedia for Learning: Methods and Development (3rd ed.)*. Boston, MA: Allyn & Bacon, Inc. ISBN-13: 9780205276912.
- Anderson T. ve Garrison, D.R. (1998). Learning in a Networked World: New Roles and Responsibilities. In C. Gibson (Ed). *Distance Learners in Higher Education: Institutional responses for quality outcomes*. Madison, Wi.: Atwood.
- Aytaç. T. (2008). Eğitim yazılımlarının değerlendirilmesi sürecine yönelik bir uygulama çalışması. In E. Altun, M.M. İnceoğlu ve A. Ateş (Eds.), *İkinci Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu Bildiriler Kitabı* (s. 450-457), Ankara:Pegem Akademi.
- Ayvacı, H.ř., Ürey, M., Bebek, G. ve Bülbül, S. (2015). Öğretim Yazılımlarının Önemi ve Uygulanabilirliğine İlişkin Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Görüşleri. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 4(1), 19-26.
- Ayvacı, H. ř., Bakırcı, H. ve Başak, M. H. (2014). Fatih projesinin uygulama sürecinde ortaya çıkan sorunların idareciler, öğretmenler ve öğrenciler tarafından değerlendirilmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 20-46.
- Barretto, S.F.A., Piazzalunga, R., Ribeiro, V.G., Dalla, M.B.C. ve Filho, R. M. L.(2003). Combining interactivity and improved layout while creating educational software for the Web. *Computers and Education*, 40, 271-284.
- Buluş Kırıkkaya, E. ve İmalı, B. (2013). What are teachers' opinions about including topics of natural events and their risks in primary curriculum in Kocaeli (Turkey)? *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 14(1)
- Buluş Kırıkkaya, E., İmalı, B. ve Bozkurt, E., (2011) Earthquake training is gaining importance: the views of 4th and 5th year students on Earthquake. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, 2305-2313. ISSN 1877-0428, <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.04.098>.
- Buluş Kırıkkaya, E., Oğuz-Ünver, A. ve Çakın, O. (2011). Teachers views on the topic of disaster education at the field on elementary science and technology curriculum. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 5(1), 24-42.
- Büyüköztürk, ř. (2010). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı istatistik, araştırma deseni spss uygulamaları ve yorum (12.Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Camnalbur, M. ve Erdoğan, Y. (2008). A meta analysis on the effectiveness of computer-assisted instruction: Turkey sample. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 8(2), 497-505.
- Clark, R. (1989). Reconsidering research on learning from media. *Review of Educational Research*, 53(4), 445-459.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*: Routledge.
- Çetin, O. ve Günay, Y., (2010). Fen eğitiminde web tabanlı öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 19-34.
- Dağ, F., Durdu, L. ve Gerdan, S. (2014). Evaluation of educational authoring tools for teachers stressing of perceived usability features. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116, 888-901.
- Derviş, N. ve Tezel, Ö.(2009). Fen ve teknoloji dersinde bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin başarılarına ve bilimsel düşünme becerilerine etkisi. <http://www.eab.org.tr/eab/2009/pdf/154.pdf> adresinden 1 Eylül 2015 tarihinde indirilmiştir.
- Diogo C, António M. ve Nilza, C. (2011). Technology Enhanced Learning in Higher Education: Results from the design of a quality evaluation framework. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 29, 893-902.

- Ercan, O., Bilen, K. ve Bulut, A. (2014). The effect of web-based instruction with educational animation content at sensory organs subject on students' academic achievement and attitudes. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116(2014), 2430 – 2436
- Gültekin, Z. (2009). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerine, bilimsel süreç becerilerine ve tutumlarına etkisi (Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul). <http://tez2.yok.gov.tr> adresinden 1 Eylül 2015 tarihinde indirilmiştir.
- Gümüş, O. (2006). İşbirliğine dayalı öğrenme yaklaşımının ilköğretim dördüncü sınıf türkçe ders hedeflerinin kazandırılması ve öğrenci başarısına etkisi (Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara). <http://tez2.yok.gov.tr> adresinden 1 Eylül 2015 tarihinde indirilmiştir.
- Güven, G. ve Sülün, Y. (2012). Bilgisayar Destekli Öğretimin 8.Sınıf Fen ve Teknoloji Dersindeki Akademik Başarıya ve Öğrencilerin Derse Karşı Tutumlarına Etkisi. *Journal of Turkish Science Education*, 9(1), 68-79.
- Gökulu, A. (2013). Bilgisayar Destekli Öğretimin Etkisinin İncelenmesi ve Maddenin Tanecikli Yapısı Konusu İle İlgili Öğrencilerin Kavram Yanılgılarının Tespiti. *International Journal of Social Science*, 6(5), 571-585.
- Jonassen, D. H. (1988) *Instructional Design and Courseware Design*. In D. H. Jonassen, (Ed.) *Instructional Designs for Microcomputer Courseware*, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Kara, Y. (2007). Eğlenceli eğitim yazılımının öğrenci başarısına, kavram yanılgılarına ve biyolojiye karşı tutumlarına etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 129-138.
- Karaduman, B. (2008). İlköğretim 6.sınıf Fen ve Teknoloji Dersi "Maddenin Tanecikli Yapısı" Ünitesinin Öğretiminde, Bilgisayar Destekli ve Bilgisayar Temelli Öğretim Yöntemlerinin, Akademik Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi. (Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana). <http://tez2.yok.gov.tr/> adresinden edinilmiştir.
- Kazu, İ. Y. ve Yavuzalp, N. (2008). Teachers' Opinions About Using Instructional Software. *Education and Science*, 33(150), 110-126.
- Kert, S. B., Tekdal, M. (2008). Alanyazındaki tasarım ilkelerine uygun olarak geliştirilmiş çokluortam ders yazılımının lise düzeyi fizik öğretiminde akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(23), 120-131.
- Keser, K. Ş. (2008). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının fen bilgisi dersinde başarı, tutum ve kalıcı öğrenmeye etkisi (Yüksek lisans tezi, Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir). <http://tez2.yok.gov.tr/> adresinden edinilmiştir.
- Kibar, Z. (2006). İlköğretim düzeyi fen bilgisi öğretiminde yüksek etkileşimli bdö yazılımlarının öğrenci başarısına etkisi (Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir). <http://tez2.yok.gov.tr> adresinden 1 Eylül 2015 tarihinde indirilmiştir..
- Kurt, A.A., Kuzu, A., Dursun, Ö.Ö., Gülpınar, F. ve Gültekin, M. (2013). Evaluation of the Pilot Application Process of FATİH Project: Teachers' Views. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 1(2),1-23.
- Merchant, Z., Goetz, E. T., Cifuentes, L., Keeney-Kennicutt, W. ve Davis,T.J.(2014). Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in K-12 and higher education: A meta-analysis. *Computers & Education*, 70, 29-40. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2013.07.033>.
- Moore, M. G. (1989). Three types of interaction. *The American Journal of Distance Education*, 3(2), 1-6.
- Morrell, D. (1992) The Effects of Computer-Assisted Instruction on Student Achievement in High School Biology, *School Science and Mathematics*, 92, 177-181.
- Okur, M. G. (2007). İlköğretim matematik öğretiminde tasarlanan web destekli öğretim materyaline ilişkin öğretmen görüşleri (Yüksek lisans tezi, Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir). <http://tez2.yok.gov.tr> adresinden 1 Eylül 2015 tarihinde indirilmiştir..
- Oliver, R. (1996) Interactions in multimedia learning materials: The things that matter. In C. McBeath & R. Atkinson (Eds.). *The learning superhighway: New world? new worries? Proceedings of the third international interactive multimedia symposium*, 303-308. Perth, Western Australia, 21-25 January.
- Öğreten, B. ve Sağır, Ş.U. (2013). 4.Sınıf fen ve teknoloji dersinde interaktif öğretimin akademik başarıya ve tutuma etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(7), 1-8. ISSN:1308-8971.
- Özabacı, N. ve Olgun, A. (2011). Bilgisayar destekli fen bilgisi öğretiminin fen bilgisi dersine ilişkin tutum, bilişüstü beceriler ve fen bilgisi başarısı üzerine bir çalışma. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(37), 93-107.
- Özçelik, A. (2007). İşbirliğine dayalı öğrenmenin, fen bilgisi dersinde başarı tutum ve kalıcılığa etkisi (Yüksek lisans tezi, Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir). <http://tez2.yok.gov.tr> adresinden 1 Eylül 2015 tarihinde indirilmiştir.
- Özçelik, D. A. (1997). *Test hazırlama kılavuzu (3. baskı)*. Ankara: ÖSYM Yayınları.

- Özdener, N. ve Erdoğan, B., (2001). Bilgisayar destekli eğitimde kullanım amaçlı bir simülasyonun tasarlanması ve geliştirilmesi. *Yeni Bin Yılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı* (s. 235-241), Maltepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi.
- Reeves, T. (1995). Reaction to Interactivity: A forgotten art. *ITFORUM*. ITFORUM@uga.cc.uga.edu.
- Saka, A.Z. ve Yılmaz, M., (2005). Bilgisayar destekli fizik öğretiminde çalışma yapraklarına dayalı materyal geliştirme ve uygulama. *The Turkish Online Journal of Education Technology - TOJET*, 4(3), 120-131.
- Schmid, R. F., Bernard, R. M., Borokhovski, E., Tamim, R., Abrami, P.C., Wade, C. A., Michael A. Surkes, M. A. ve G. Lowerison (2009). Technology's effect on achievement in higher education: a Stage I meta-analysis of classroom applications. *Journal of Computing in High Education*, 21, 95-109.
- Seloni, R., (2005) Fen bilgisi öğretiminde oluşan kavram yanlışlarının proje tabanlı öğrenme ile giderilmesi (Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul). <http://tez2.yok.gov.tr> adresinden 1 Eylül 2015 tarihinde indirilmiştir..
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve davranışsal ölçümlerde güvenilirlik ve geçerlilik (1.Baskı)*. Ankara:Seçkin Yayınevi.
- Şimşek, N. (1995). Bilgisayar destekli öğretimin yazılım boyutu ve yazılımlarda standart sorunu. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 28(2), 314-327. DOI: 10.1501/Egifak_0000000285.
- Şahin, M. A. (2015). The Analysis of the Views of Teachers Related to the Functions of Teaching Materials During the Teaching-Learning Process. *K. Ü. Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(3), 995-1012.
- Tanyeri, T. (2004). Fen bilgisi öğretmenlerinin web tabanlı öğretime ilişkin görüşlerinin belirlenmesi: İlköğretim 8. sınıf fen bilgisi dersi "maddedeki değişim ve enerji" ünitesinin Gagne'nin öğretim modeline göre web tabanlı öğretimi (Yüksek lisans tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir). <http://tez2.yok.gov.tr> adresinden 1 Eylül 2015 tarihinde indirilmiştir.
- Tekin, H. (1996). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme (9.Baskı)*. Ankara: Yargı Yayınları.
- Tekindal, S. (2009). *Okullarda ölçme ve değerlendirme yöntemleri (2. Baskı)*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Teyfur, E. (2010). Yapılandırmacı teoriye göre hazırlanmış bilgisayar destekli öğretimin 9. sınıf coğrafya dersinde öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(3), 85-106.
- Tezcan, H. ve Yılmaz, Ü. (2003). Kimya öğretiminde kavramsal bilgisayar animasyonları ile geleneksel anlatım yöntemin başarıya etkileri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(14), 18-32.
- Tjaden, B. J. ve Martin, C. D. (1995) Learning Effects of Computer- Assisted Instruction on Collage Students, *Computer Education*, 24, 4, 221-277.
- Tlhoale, M., Hofman, A., Winnips, K., & Beetsma, Y. (2015). Exploring the relationship between factors that contribute to interactive engagement and academic performance. *Journal of Education and Training*, 2(1), 61-80.
- Uysal, M. P. ve Yalın H. İ. (2012). Öğretim etkinlikleri kuramı'na göre tasarlanan öğretim yazılımının akademik başarıya etkisi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 9(1), 185-204.
- Yeşilyurt, M. (2010). Meta analysis of the computer assisted studies in science and mathematics: A sample of Turkey. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 9(1), 123-131.
- Yurttepe, S. (2007). İlköğretim fen bilgisi dersinde proje tabanlı öğrenmenin öğrenci başarısına etkisi (Yüksek lisans tezi, Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir). <http://tez2.yok.gov.tr> adresinden 1 Eylül 2015 tarihinde indirilmiştir.
- Wainwright, C. L. (1989) The Effectiveness of a Computer-Assisted Instruction Package in High School Chemistry, *Journal of Research in Science Teaching*, 26, 275-290.