

The Effect of a Drill and Practice Software Material on 6th Grade Students' Conceptual Understandings on Cell Concept¹

Serpil KALAYCI

Hatay Mustafa Kemal University, Faculty of Education

Elif BAKIR

Hatay Mustafa Kemal University, Institute of Science

Abstract:

For this study, a drill and practice software material was developed for "The Cell" concept of 6th grade of Science and Technology course and its effect on the conceptual understandings of students was investigated. The study was quasi-experimental with a model of posttest with control group. The study was performed with 144 sixth grade students in total, who study in a secondary school during the spring semester of 2014-2015 academic years. The experimental group (N=72) and the control group (N=72) were determined randomly. Drill and practice software material was used in the experimental group and traditional methods were used in the control group. "The Cell Conceptual Understanding Test" developed by the researchers was used in the study in order to identify the conceptual understanding levels of 6th grade students. After the implementation there was a significant difference between the experimental and the control groups in favor of the experimental group in terms of conceptual understandings. In addition, it was observed that the students got interested in the software they used.

Keywords: *Computer assisted instruction, Drill and practice software, Cell, Conceptual understanding*



Inonu University
Journal of the Faculty of Education
Vol 19, No 2, 2018
pp. 67-81
DOI: 10.17679/inuefd.325684

Received : 03.07.2017
Accepted : 18.05.2018

Suggested Citation

Kalaycı, S. & Bakır, E. (2018). The effect of a drill and practice software material on 6th grade students' conceptual understandings on cell concept, Inonu University Journal of the Faculty of Education, 19(2), 67-81. DOI: 10.17679/inuefd.325684

¹ This study was presented orally at the IIIrd International Eurasia Educational Research Congress, May 31-June 3, 2016, Muğla Sıtkı Koçman University.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

One of the purposes of science education is to make students learn concepts meaningfully. Because of including many abstract concepts, science may be more difficult for permanent learning. Therefore, the main objective of science teaching is to ensure that the conceptual understandings of students are formed correctly.

Nowadays, computers are used in education instruction and educating methods in many different ways. Now it is known by everybody that computers have a great role in education every step. It is also proved that computers affected science teaching successfully one more time.

Traditionally, rote learning is weakest in motivation and in providing conceptual aids to understanding. However, even drill and practice does not have to be boring. Computer based training can be extremely effective in teaching and guiding drill and practice. Drill and practice software could be used to make good practices for the particular concept.

Purpose

This study was investigated the material of drill and practice software towards "The Cell" concept of 6th grade Science and Technology course and its effect on conceptual understandings of students. The study seeks to answer the question: "Is there a statistically significant difference between students' post test scores who received *drill and practice software* supported instruction in experimental and traditional instruction in control group?"

Method

The quasi-experimental with a model of posttest with control group was used. The study was performed with 144 sixth grade students in total, who study in a secondary school during the spring semester of 2014-2015 academic years. The experimental group (N=33) and the control group (N=32) were determined randomly. The cell concept was taught to the experimental group with the support of the drill and practice software material which was interactively used by two students and the same concept was taught to the control group by using traditional instruction method. The topic was taught in three hour lessons in the same week. "The Cell Conceptual Understanding Test" developed by the researchers was used in the study in order to identify the conceptual understanding levels of 6th grade students. The prepared measure instrument was used in both groups as posttest. In data analyzing, mean, standard deviation and t-test were used. Independent groups t- test was used in testing the difference between posttest mean of experimental and control group. Statistical analyses were obtained in SPSS program.

Findings

The findings of the study reveal that the material of drill and practice software designed for 6th grade "The Cell" concept affected on conceptual understandings of students. It was determined that there was a significant difference in conceptual understanding level posttest mean scores between the groups.

The effectiveness of drill and practice software materials in conceptual understanding were measured 0.40. Accordingly, it was determined that the material used in the experimental group had medium effect compared to the control group (Cohen, 1988).

Discussion & Conclusion

A significant difference ($p < 0.037$) was found in favor of the experimental group between posttest results of experimental and the control groups. This shows that drill and practice software material-supported instruction was much more effective on the students' conceptual understandings than the traditional instruction. In addition, it was observed the students got interested in the software they used. As a result of this study it was determined that drill and practice software material are effective on conceptual understandings about the cell concepts.

6. Sınıf Öğrencilerinin Hücre Konusundaki Kavramları Anlama Düzeylerine Alıştırma ve Tekrar Yazılımlında Hazırlanan Materyalin Etkisi²

Serpil KALAYCI

Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

Elif BAKIR

Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

Öz

Bu araştırmada, 6. Sınıf Fen ve Teknoloji dersi kapsamında "Hücre" konusuna yönelik bir alıştırma ve tekrar yazılımı geliştirilmiş ve daha sonra öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine etkisi araştırılmıştır. Araştırma, son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntem kullanılarak yapılmıştır. Araştırma, bir ortaokulun 6. sınıfında öğrenim gören 144 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin yarısı deney (N=72) ve yarısı kontrol grubu (N=72) olarak ayrılmıştır. Deney grubunda bilgisayar destekli öğretim materyali ile ders işlenirken, kontrol grubunda herhangi bir değişikliğe gidilmeden müfredatın öngördüğü şekilde ders işlenmiştir. Araştırmacılar tarafından geliştirilen "hücre konusu kavram testi" 6. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlama düzeylerini belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Uygulama sonunda deney ve kontrol grupları arasında deney grubu lehine kavramsal anlama düzeyleri açısından anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğrencilerin kullandıkları yazılıma ilgi duydukları gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bilgisayar destekli öğretim, Alıştırma ve tekrar yazılımı, Hücre, Kavramsal anlama



İnönü Üniversitesi
Eğitim Fakültesi Dergisi
Cilt 19, Sayı 2, 2018
ss. 67-81
DOI: 10.17679/inuefd.325684

Gönderim Tarihi : 03.07.2017
Kabul Tarihi : 18.05.2018

Önerilen Atıf

Kalaycı, S. & Bakır, E. (2018). 6. sınıf öğrencilerinin hücre konusundaki kavramları anlama düzeylerine alıştırma ve tekrar yazılımlında hazırlanan materyalin etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 67-81. DOI: 10.17679/inuefd.325684

2 Bu araştırma IIIrd International Eurasian Educational Research Congress, 31 Mayıs-3 Haziran 2016, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi'nde sözlü olarak sunulmuştur.

GİRİŞ

Çağımız, bilim ve teknolojideki hızlı gelişmelerin yaşamımızı büyük ölçüde etkilediği, bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmelerden dolayı uluslararası bilgi kaynaklarının da öğretim ortamı olarak ele alındığı bir zaman dilimini kapsamaktadır. Günümüzde bilgi, gelişmiş toplumların ortaya çıkmasına yol açmış, toplumların yeni teknolojik ilerlemeleri takip etmeleri ve kendine uyarlamalarını zorunlu hale getirmiştir (Uşun, 2000; Akdağ ve Tok, 2008). Her alanda köklü değişikliklerin yaşandığı 21. yüzyılda, eğitim alanında yeniliklerin sürekli ilerleyeceği ve geleneksel yöntemlerin yerini çağdaş yöntemlerin alacağı anlaşılmaktadır (Uslu ve Kete, 2002; Pektaş, Çelik, Katrancı ve Sacit, 2009).

Öğretim araçlarının uygulaması 15. yüzyılda kitap ile başlamış; fotoğraf, film, radyo, televizyon, video ve diğer araçlar da eğitim sürecinin vazgeçilmez unsurlarından olmuştur. Hayatımızda önemli yer kaplayan ve bir hayat felsefesi olarak yavaş yavaş kabul edilmeye başlanan bilgisayar ve bilgisayar teknolojileri, içinde yaşadığımız 21. yüzyıla damgasını iyice vurmaya başlamıştır (Akçay, Tüysüz, Fezyioğlu ve Uçar, 2007) ve bilgisayarlar zamanla hem öğretmenler hem de öğrenciler için vazgeçilmez bir araç haline gelmiştir (Owusu, Monney, Appiah, ve Wilmot, 2010).

Klasik (geleneksel) anlatım yöntemi, kalabalık sınıflarda sıkça kullanıldığı için öğrencilerin öğretimde aktif bir şekilde rol almalarını engellemektedir. Eğitimde bilgisayarın kullanılması, çağdaş bir öğretim ortamının olması ve bilgisayar destekli eğitimin uygulanması öğretimden daha çok verim elde edileceği düşüncesini ortaya çıkarmıştır (Odabaşı, 1997; Akdağ ve Tok, 2008). Ayrıca teknoloji kullanımı ilgi uyandırdığı, öğrenciyi merkeze aldığı ve motivasyonlarının artmasını sağladığı için öğrenme-öğretim sürecinde önemli bir rol oynamaktadır (İşman, Baytekin, Balkan, Horzum ve Kıyıcı, 2002; Karamustafaoğlu, Aydın ve Özmen, 2005). Bilgisayar destekli öğretim (BDÖ), öğretimsel içerik veya etkinliklerin bilgisayar aracılığıyla öğrencilere aktarılması olarak tanımlanmaktadır (Hannafin ve Peck, 1988). Buna göre bilgisayar, öğrenme ve öğretim sürecini, öğretmenin yerini dolduracak bir alternatif olarak değil, sistemi tamamlayıcı ve güçlendirici bir araç olarak yer almaktadır.

Bilgisayar teknolojileri aracılığıyla öğrenmenin ilerletilmesindeki kilit noktalardan biri etkileşimdir (DfEE, 1998). Etkileşim terimi eğitim araştırmalarının iki ayrı yerinde görülür. Bunlardan, bir tanesi pedagoji, bir diğeri ise eğitimdeki yeni teknolojilerdir (Beauchamp and Kennewell, 2010). Öğrenme ortamlarında etkileşim arttıkça, öğrencinin motivasyonu da artmaktadır (Moore, 1989). İyi bir öğrenmenin gerçekleşmesi için etkileşimin olması gerektiği düşünülürse, bu tür ortamların hazırlanarak uygulanması gerekli hale gelmektedir (Yılmaz ve Akkoyunlu, 2006). Öğretim ortamlarında kullanılan BDÖ yazılımları oldukça yüksek etkileşim düzeyleriyle öğrencilerin bireysel öğrenmelerine katkı sağlamaktadır (Buluş Kırıkkaya, Dağ, Durdu ve Gerdan, 2016).

Öğretmenlerin sınıf ortamında öğrenci merkezli öğrenme ortamları oluşturabilmek için teknolojiden yararlanmaları gerekli hale gelmiştir. Yeni İlköğretim Programlarında bilgi teknolojisine önem verilmiş ve tüm dersleri kapsayan sekiz ortak beceriden birinde bilginin araştırılması, keşfedilmesi, işlenmesi, sunulması ve yorumlanmasında teknolojiyi kullanabilme becerisine dikkat çekilmiştir. Öğretmenlerin yeni misyonu, teknolojiyi kullanarak bilgi okuryazarlığı becerisini ya da başka bir ifadeyle, bilgisayar okuryazarlığı becerisini öğrencilere kazandırmaktır (Korkut ve Akkoyunlu, 2008).

Türk Eğitim Sistemi'nde bilgisayar okuryazarlığının artması ile paralel olarak, bilgisayar destekli eğitime yönelik program ve yazılımların sayılarında da artışlar olmuştur. Eğitim yazılımları Türkiye'de ilk kez 1990'lı yıllarda piyasaya çıkmasına rağmen, 2008 yılında Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu tarafından dördüncü ve sekizinci sınıflara seçmeli ders olarak "Bilişim teknolojileri" dersini koymasından sonra BDÖ'e yönelik çeşitli yazılımlar geliştirilerek, bilgisayarların eğitim ortamlarında daha aktif bir şekilde kullanılmasına yol açmıştır (Dinçer, 2015). Türkiye'de Kasım 2010 tarihinden itibaren Milli Eğitim Bakanlığı ile Ulaştırma Bakanlığının imzaladığı FATİH (Fırsatları Artırma Teknolojiyi İyileştirme Hareketi) Projesinin ana amacı "*Sınıf ortamında öğretmen rehberliğinde Bilgisayar Teknolojileri (BT) donanımları ve İnternet bağlantısının yanı sıra dersleri destekleyici elektronik içeriklerin de yardımıyla öğrencilerin eğitim-öğretim sürecine aktif katılımını gerçekleştirmek*" olarak tanımlanmıştır (MEB, 2011). FATİH projesinin beş ana bileşeni şu şekilde sıralanmaktadır (<http://fatihprojesi.meb.gov.tr/proje-hakkinda/>);

1. Donanım ve yazılım altyapısının sağlanması,
2. Eğitsel e-içeriğin sağlanması ve yönetilmesi,
3. Öğretmenlerin hizmet-içi eğitimi,

4. Bilinçli, güvenli, yönetilebilir ve ölçülebilir BT kullanımının sağlanması,

5. Öğretim programlarında etkin BT kullanımı.

Bu proje ile "okulda bilgisayar teknolojisi" kullanılarak bilgiye ulaşmak kolaylaşacak ve öğrencileri edilgen olmaktan çıkararak eğitimde fırsat eşitliğine kapı açacaktır. Bu sayede, eğitim amaçlı hazırlanmış birçok yazılım eğitim kurumlarında ve evlerde kullanılmaktadır (Yanpar, 2007). Bu yazılımlar, öğrenilmiş kavram ve bilgilerin geliştirilmesi ve öğrenilen konularla ilgili yanlış anlamaların kaldırılması için tasarlanmış yazılımlardır (Küçük ve Bahçekapılı, 2011). Bu yazılımlardan biri olarak, *Alıştırma ve tekrar yazılımları*, özel becerilerin tekrar edilmesini ve önceden öğrenilen kavramların gözden geçirilmesini içeren bir yöntemdir. Öğrencilerin problemler veya örnekler üzerinde birer birer çalışmalarını ve daha sonra performansları hakkında geri bildirim almalarını sağlar. Ayrıca, tekrarlayan uygulama yoluyla bilgi veya beceri kazanılmasını teşvik eder. Bununla birlikte, alıştırmaya ve uygulama yoluyla oluşturulan beceriler daha anlamlı öğrenim için yapı taşları haline gelirler (Pacol ve Patacsil, 2017). Özellikle öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerde alt seviye becerilerine ulaşmada onlara yol göstermektedir (Vinsonhaler ve Bass, 1972). Ayrıca, öğrenmede kalıcılığın sağlanmasında oldukça etkili olup anında verdiği dönütler ile de öğrencilerin öğrenemedikleri konuları daha hızlı öğrenmelerini sağlamaktadır (İşman, 2016). Bu noktalardan hareketle, hücre konusunda yer alan kavramların öğretiminde alıştırmaya ve tekrar yazılımlarının etkisinin incelenmesi gerektiği düşünülmüştür.

Literatür taramasında fen eğitimi alanında BDÖ ile ilgili çeşitli araştırmalar bulunmaktadır (Kulik, Kulik & Bangert-Drowns, 1985; Danley & Baker, 1988; Tirosh, Tirosh, Graeber, & Wilson, 1990; Ornstein & Levine, 1993; Ivers & Barron, 1998; Yenice, 2003; Çömek ve Bayram, 2004; Akçay, Aydoğdu, Yıldırım ve Şensoy, 2005; Yaman, 2005; Çepni, Taş ve Köse, 2006; Kahraman, 2007; Kausar, Choudhry, & Gujjar, 2008; Güven ve Sülün, 2012). BDÖ'nin kavram yanlışlarının giderilmesi üzerinde etkili olduğunu (Browning ve Lehmen, 1998; Büyükkasap, Düzgün, Ertuğrul ve Samancı, 1998; Köse, Ayas ve Taş, 2003), bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde etkilediğini (Daşdemir ve Doymuş, 2012; Daşdemir, Uzoğlu ve Cengiz, 2012; Daşdemir ve Doymuş, 2016), öğrencilerin problem çözme becerilerini artırdığı (Hançer ve Yalçın, 2009) ve tutumlarını olumlu yönde etkilediğini (Yenice, 2003; Rajasekar ve Vaiyapuri, 2007; Akçay, Tüysüz, Feyzioğlu ve Oğuz, 2008; Gül ve Yeşilyurt, 2011) gösteren pek çok çalışma da bulunmaktadır. Gerek yurtiçi gerekse yurtdışı birçok araştırmaya bakıldığında (White ve Bodner, 1999; Wong, 2001; Aktümen ve Kaçar, 2003; Çekbaş, Yakar, Yıldırım ve Savran, 2003; Katircioğlu ve Kazancı, 2003; Pektaş ve ark., 2009; Emrahoğlu ve Bülbül, 2010; Aksoy ve Gürbüz, 2013; İlyasoğlu ve Aydın, 2014; Şeker ve Kartal, 2017) BDÖ'nin akademik başarı üzerinde olumlu yönde bir etkiye sahip olduğunu görülmektedir. Ancak, BDÖ'nin akademik başarı üzerindeki etki büyüklükleri yıldan yıla, hatta araştırmadan araştırmaya değişebildiği görülmektedir. Kısacası, BDÖ'nin fen eğitiminde akademik başarının artırılmasında önemli bir yer tuttuğu görülmektedir. BDÖ, yalnızca bilgi ve becerileri öğretmekle kalmamakta, bunların nasıl düşünülüp öğrenileceğini de göstermektedir (Arı ve Bayhan, 1999; Emrahoğlu ve Öz, 2008).

Bu araştırmada alıştırmaya ve tekrar yazılımıyla hazırlanmış olan materyal kullanımıyla, mevcut programın işleyişinden farklı olarak adam asmaca, doğru yanlış, eşleştirme, bulmaca çözme gibi alıştırmalarla öğrencilerin ilgili konuya ait kavramları öğrenmelerindeki rolü incelemiştir. BDÖ birçok duyu organına hitap ettiğinden dolayı Canlılar ve Hayat ünitesinde yer alan hücre konusu görsellerle desteklenmeye uygun bir konu olduğu için seçilmiştir. Öğrencilerin bu üniteye yer alan hücre konusunu öğrenerek, hayvan ve bitki hücrelerini ayırt edebilmeyi, hücre-doku-organ-sistem ve organizma ilişkisini kavramasına yönelik bilgi ve beceriler kazanmalarını sağlamaktadır. Böylece öğrenciler, hayvan ve bitki hücrelerini, temel kısımları ve görevleri açısından karşılaştırmayı, geçmişten günümüze, hücrenin yapısı ile ilgili olarak ileri sürülen görüşleri teknolojik gelişmelerle ilişkilendirerek tartışmayı ve hücre-doku-organ-sistem-organizma ilişkisini açıklayabilmeyi öğreneceklerdir (MEB, 2013). Bu noktalardan hareketle, araştırmamızın amacı; 6. sınıf Fen Bilimleri dersinde yer alan Canlılar ve Hayat ünitesindeki hücre konusuna yönelik bilgisayar destekli alıştırmaya ve tekrar yazılımıyla oluşturulan materyalin öğrencilerin ilgili kavramları öğrenmeleri üzerindeki etkisini geliştirilen kavram testi ile belirlemektir.

Buna bağlı olarak araştırmamızın problem cümlesi şudur; BDÖ amaçlı alıştırmaya ve tekrar yazılımıyla geliştirilen materyalin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile mevcut program doğrultusunda herhangi bir işlem uygulanmadan derslerin işlendiği kontrol grubu öğrencilerinin hücre konusuna ilişkin kavramları anlama düzeyleri arasında bir farklılık var mıdır?

YÖNTEM

Araştırma Deseni

Araştırmada son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deneysel araştırmalardaki temel amaç, değişkenler arasındaki neden sonuç ilişkisini belirlemektir. Deneysel çalışmalarda araştırmacı, ilgilendiği olay, olgu veya etkeni ayarlamak suretiyle deney ortamını istediği gibi şekillendirebilmekte, yani kontrol etmektedir. Yarı deneysel desenlerde hazır bulunan gruplardan iki tanesi seçilerek eşleştirilmeye çalışılır. Bu yöntemde kişiler üzerinde kontrol sağlama oldukça sınırlı olmaktadır (Ekiz, 2015; Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2016; Usta, 2016: 123). Deney grubunda kullanılan alıştırma ve tekrar yazılımı ve kontrol grubunda kullanılan öğretim metotları bağımsız değişken; fen bilimleri dersi kapsamında yer alan "Hücre" konusu için kavramsal anlama düzeyleri ise bağımlı değişken olarak belirlenmiştir.

Araştırma Grubu

Araştırma örnekleme tesadüfi olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme ile seçilmiştir. Uygun örnekleme türünde en kolay ulaşılabılır ve en iyi tasarrufu sağlayacak bir örneklem grubu üzerinde çalışma yürütülür (Cohen ve Manion, 1998). Araştırmanın çalışma grubunun 2014-2015 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde, Hatay'da merkeze bağlı bir ortaokulda öğrenim gören birbirine yaş olarak eşit seviyedeki 6. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. 72'si deney ve 72'si kontrol grubunda olmak üzere toplam 144 öğrenci ile araştırmaya yürütülmüştür.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada ölçme aracı olarak "Hücre Konusu Kavram Testi (HKKT)" kullanılmıştır. Araştırmacılar tarafından hazırlanan çoktan seçmeli kavram testi öğrencilerin hücre konusuna ait kavramsal anlama düzeylerini belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Testin kapsam geçerliliğini sağlamak için hücre konusuna ait kazanımlar ve kavramlar incelenerek 40 soruluk kavram testi hazırlanmıştır. Her kavramı karşılayacak en az iki adet sorunu test içerisinde yer almasına dikkat edilmiştir. Teste son hali verilmeden önce 3 adet fen eğitimcisi ve 2 adet de alanında tecrübeli fen ve teknoloji öğretmeninden uzman görüşü alınmıştır.

Testin pilot çalışması 2014-2015 eğitim-öğretim yılında bir ortaokulun yedinci sınıfında okuyan 186 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Testin güvenilirlik çalışması için yedinci sınıflarının seçilme nedeni hücre konusunu bir önceki yıl öğrenmiş olmalarıdır. Testin geçerlilik ve güvenilirlik analizleri ile ilgili veriler aşağıda sunulmuştur (Bkz. Tablo 1).

Tablo 1

Hücre Konusu Kavram Testine (HKKT) Ait Betimsel İstatistikler

Değişken	\bar{X}	Ss	Çarpıklık	Basıklık
HKKT	18.6355	7.64012	.502	.693

HKKT'nin çarpıklık ve basıklık değerlerinin +1 ve -1 arasında yer almasından dolayı normal dağılıma uygun olduğu belirlenmiştir. 40 soruluk kavram testinin geçerlilik ve güvenilirliğinin sağlanması için madde analizleri yapılmıştır. Tablo 2 ve Tablo 3'de HKKT'ni oluşturan maddelerin madde ayırt edicilik indeksi ve madde güçlük indeksi alt ve üst gruplar (%27) belirlenerek hesaplanmıştır.

Tablo 2

HKKT Madde Ayırt Edicilikleri

Sorular	Ayırt edicilik	Sorular	Ayırt edicilik	Sorular	Ayırt edicilik	Sorular	Ayırt edicilik	Sorular	Ayırt edicilik
1	0.296	9	0.666	17	0.444	25	0.537	33	0.592
2	0.407	10	0.388	18	0.407	26	0.666	34	0.018
3	0.407	11	0.074	19	0.611	27	0.722	35	0.555
4	0.462	12	0.500	20	0.740	28	0.574	36	0.407
5	0.592	13	0.370	21	0.611	29	0.148	37	0.388
6	0.592	14	0.481	22	0.574	30	0.407	38	0.592
7	0.555	15	0.185	23	0.722	31	-0.050	39	0.425
8	0.648	16	0.759	24	0.611	32	0.481	40	0.425

Ortalama ayırt edicilik: 0.539

Tablo 2'de yer alan veriler incelendiğinde, soru 1, soru 11, soru 15, soru 29, soru 31 ve soru 34'ün madde ayırt edicilik indekslerinin 0.30'dan düşük olduğu görülmüş ve bu maddeler testten çıkarılmıştır. Madde

ayırt edicilik indeksi, ilgili madde ile ölçülmek istenen özelliğin ayırt edilebilmesi durumudur. 0.30'un üzerinde ayırt edicilik indeksine sahip olan maddeler direkt olarak testte kullanılabilir (Crocker ve Algina, 1986; Turgut ve Baykul, 2014). Testin ortalama ayırt ediciliği ise 0.539 olarak bulunmuştur. Dolayısıyla testin ayırt edicilik gücünün yüksek olduğu söylenebilir (Demirel, 2006; Tekindal, 2015).

Tablo 3

HKKT Madde Güçlükleri

Sorular	Madde güçlükleri	Sorular	Madde güçlükleri	Sorular	Madde güçlükleri	Sorular	Madde güçlükleri	Sorular	Madde güçlükleri
1	0.759	9	0.629	17	0.537	25	0.527	33	0.500
2	0.574	10	0.398	18	0.407	26	0.611	34	0.009
3	0.500	11	0.111	19	0.527	27	0.527	35	0.518
4	0.583	12	0.435	20	0.574	28	0.601	36	0.370
5	0.629	13	0.444	21	0.564	29	0.277	37	0.416
6	0.666	14	0.444	22	0.638	30	0.462	38	0.518
7	0.666	15	0.333	23	0.490	31	0.287	39	0.435
8	0.546	16	0.527	24	0.620	32	0.574	40	0.398

Ortalama Güçlük: 0.543

KR-20 değeri: 0.86

Soruların madde güçlüklerine ait istatistiklere bakıldığında (Tablo 3), testin ortalama güçlüğü 0.543 olduğu görülmüştür. İstenilen güçlük değerinin 0.50 civarında bir değer olması testin ortalama bir güçlüğüne sahip olduğunu göstermektedir (Crocker ve Algina, 1986; Turgut ve Baykul, 2014).

Testin KR-20 güvenilirlik kat sayısı 0.86 olarak hesaplanmıştır. Dolayısıyla testin güvenilir bir test olduğu sonucuna varılmıştır (Crocker ve Algina, 1986; Turgut ve Baykul, 2014). Yapılan madde analizleri sonuçlarına göre 6 soru testten çıkarılarak 34 sorudan oluşan, ayırt edicilik gücü yüksek, orta güçlükte, geçerli ve güvenilir bir test elde edilmiştir.

34 sorudan oluşan HKKT'nden alınabilecek en yüksek puan "34"tür. Tüm soruların yanlış olarak cevaplanması halinde alınabilecek en düşük puan ise "0" olarak değerlendirilmiştir. Teste ilişkin üç adet örnek aşağıda sunulmuştur.

1-) Bakteri hücreleri çekirdek zarı bulundurmadığı halde bölünebilmektedir. Bunun sebebi nedir?

- A-)Çekirdeğin temel materyali olan kalıtım maddesini sitoplazmada bulundurması
 - B-)Yapısında kloroplast bulundurması
 - C-)Mitokondri sayısını istediğinde arttırabilmesi
 - D-)Golgi cisimciği sayesinde salgı üretebilmesi
- 2-)Bir koşucunun yarışmanın sonlarına doğru çok fazla terlemiş olmasının sebebi nedir?
- A-)Sentrozomdaki artış
 - B-)Kofulun fazla çalışması
 - C-)Golgi cisimciğinin fazla çalışması
 - D-)Ribozomun fazla çalışması



11-)

Amip hücresi dışarıdan besin almıştır. Acaba amibin hangi organeli en hızlı çalışır? Neden?

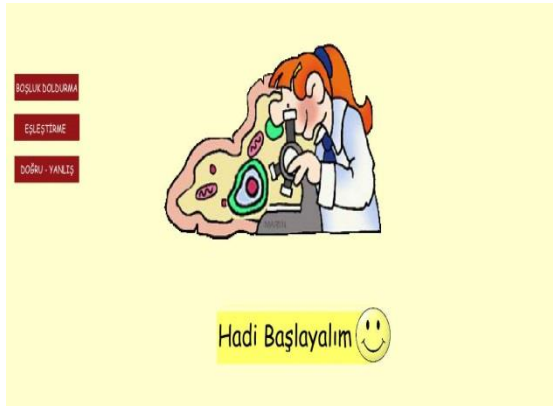
- A-) Ribozomu hızlı çalışır çünkü ribozom besinlerin sindirilmesinde görevlidir.
- B-) Lizozom organeli hızlı çalışır çünkü lizozom besinlerin sindirilmesinde görevlidir.
- C-) Mitokondri organeli hızlı çalışır çünkü lizozom besinlerin sindirilmesinde görevlidir.
- D-) Koful organeli hızlı çalışır çünkü lizozom besinlerin sindirilmesinde görevlidir.

Uygulama

Alıştırma ve tekrar yazılımları önceden bir öğretim ortamında öğretilen konu ya da kavramları pekiştirmek amacıyla geliştirilen programlardır. Öğrenilmiş kavramsal ve işlemsel bilgilerin geliştirilmesi, uygulanması ve ilgili konudaki yanlış anlamaların ortaya çıkarılıp düzeltilmesi için tasarlanmış yazılımlardır. Alıştırma ve tekrar yazılımının uygulandığı grupta kullanılan Flash Cs6 programının hazırlanması aşamasında ilk olarak Talim Terbiye Kurulu'nun düzenlediği ortaokul altıncı sınıf fen bilimleri dersi öğretim programı incelenmiş, uygulamanın yapılacağı konu ile ilgili kazanımlar belirlenmiştir.

Ortaokul 6. sınıf Fen Bilimleri dersi kapsamında yer alan canlılar ve hayat ünitesinin hücre konusu bahar döneminin ilk konusudur. Hücre konusunun bitiminde öğrenciler hayvan ve bitki hücresini karşılaştırma, hücrenin temel kısımları ve organellerin görevlerine dair çıkarımda bulunabilme ve hücre-doku-organ-sistem-organizma ilişkisini açıklayabilme gibi kazanımları kazanmış olmaktadır. Bu kazanımlar

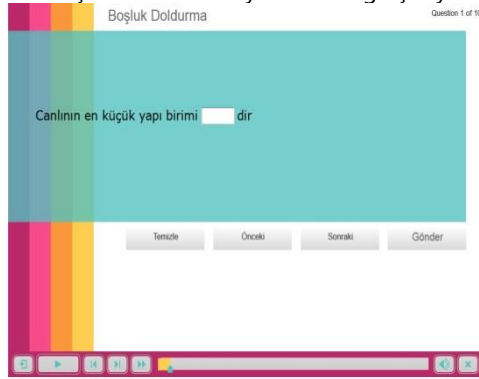
doğrultusunda hazırlanacak materyal içerisine hangi kavramların nasıl sunulması gerektiğine karar verilmiştir. Daha sonra öğrencilerin hazırbulunuşlukları göz önünde bulundurularak, doğru yanlış, boşluk doldurma ve eşleştirme alıştırmalarından oluşan materyal araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır (Şekil 1, Şekil 2, Şekil 3, Şekil 4).



Şekil 1. Alıştırma ve tekrar yazılımının giriş sayfası



Şekil 3. Eşleştirme



Şekil 2. Boşluk doldurma



Şekil 4. Doğru yanlış

Hazırlanan alıştırma ve tekrar yazılımının nitelikli olup olmadığını kontrol etmek amacıyla üç fen öğreticisi, bir bilgisayar ve öğretim teknolojileri öğreticisi ve iki adet de fen ve teknoloji öğretmeninden uzman görüşü alınmış ve bundan sonra materyale son hali verilmiştir.

Bilgisayar destekli olarak canlılar ve hayat ünitesinin hücre konusu ortaokul programındaki hedef ve davranışlarına uygun olarak Flash Cs6 programında hazırlanmış ve 3 saatlik bir süre ile deney grubu üzerinde her iki öğrenciye bir bilgisayar düşecek şekilde uygulanmıştır. Hazırlanan alıştırma ve tekrar yazılımda görsel tasarım unsurlarına dikkat edilmiştir. Öğrencilerin birebir bilgisayarla etkileşime girmesi sağlanmış, sorular bilgisayar tarafından sorulmuş, yanıtları bilgisayar tarafından değerlendirilmiştir. Araştırmacı, bu öğretim yönteminde sadece rehber olarak öğrencilere yardımcı olmuştur.

Kontrol grubuna ise aynı program sınıf ortamında Milli Eğitim Bakanlığının 6. sınıflar için hazırlanmış olduğu kitaplarda yer alan öğretim yöntemleriyle işlenmiş, bilgisayar kullanılmamış, dersin işleme şeklinde herhangi bir değişikliğe gidilmemiş, öğretim yöntemi olarak anlatım ve soru-cevap, ders materyali olarak da ders kitabı ve yazı tahtası kullanılmıştır.

Verilerin Analizi

Analizler SPSS 20.0 istatistik paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol gruplarına son test uygulanmış olup, bağımsız değişken altında iki değer olduğundan bağımsız örneklem için t testi analizi gerçekleştirilmiştir (Büyüköztürk, 2014).

BULGULAR

Bu araştırmada, fen bilimleri öğretiminde bilgisayar destekli alıştırmaların öğrencilerin hücre konusuna ait kavramları anlama düzeylerine etkisi araştırılmış olup, son test puanları için yapılan analizlerin yer aldığı nicel bulgulara aşağıda yer verilmiştir (Tablo 4).

Tablo 4

Öğrencilerin HKKT Puanlarına Ait Betimsel İstatistikleri

HKKT	N	\bar{X}	Çarpıklık	Basıklık
Deney	72	17.486	.383	-.933
Kontrol	72	15.083	.434	-.814

Tablo 4'deki veriler incelendiğinde, çarpıklık ve basıklık değerleri -1 ve +1 değerleri arasında olduğundan puanların normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir (Ebel, 1965). Ayrıca normal Q-Q grafiğinde de noktalar 45 derecelik doğru üzerinde birbirlerine yakın bir konumda yer aldığı için normal dağılıma uygun olduğu görölmüştür.

Araştırmanın problem cümlesini oluşturan "BDÖ amaçlı alıştırma ve tekrar yazılımla geliştirilen materyalin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile mevcut programa göre derslerin işlendiği kontrol grubu öğrencilerinin hücre konusuna ilişkin kavramları anlama düzeyleri arasında bir farklılık var mıdır?" sorusuna cevap aramak amacıyla gerçekleştirilen bağımsız gruplar için t-testi sonuçları Tablo 5'de sunulmuştur.

Tablo 5

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son HKKT Puanlarının Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Son HKKT	\bar{X}	Ss	df	t	p	Etki büyüklüğü (Cohen's d)
Deney	17.486	5.600	142	2.105	.037	0.40
Kontrol	15.083	6.537				

p<0.05

Uygulama sonrası elde edilen veriler incelendiğinde (Tablo 5), deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerinin HKKT'den aldıkları puanların ortalamaları dikkate alındığında, deney grubu lehine anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir (t=2.105, p<.05).

Deney ve kontrol gruplarına uygulanan farklı öğretim yöntemlerinin öğrencilerin son testteki puanlarına etkisini belirlemek için etki büyüklüğü (Cohen's d) hesaplanmış ve deney grubunda kullanılan materyal, kontrol grubuna göre orta düzeyde (d=0.40) bir etki gösterdiği tespit edilmiştir (Cohen, 1988). Bu bulgular ışığında, alıştırma ve tekrar yazılımla hazırlanan materyalin deney grubu öğrencilerinin hücre konusuna ait kavramları anlama düzeylerine olumlu bir etkisi olduğu söylenebilir.

TARTIşMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmada, 6. sınıf fen bilimleri dersi kapsamında yer alan hücre konusuna yönelik bilgisayar destekli alıştırma ve tekrar yazılımda geliştirilen materyalin öğrencilerin kavramları anlama düzeylerine etkisi araştırılmıştır. Alıştırma ve tekrar yazılımları öğrencilerin ilk kez karşılaştıkları bilgileri kısa süreli bellekten uzun süreli belleğe aktarmalarına yardımcı olmaktadır (Salisbury, 1988). Hazırlanan bu yazılımla öğrencilerin bilişsel hafızaya aktarmış oldukları kavramsal bilgilerin geliştirilmesi ve hücre konusunda öğrenilen kavramların pekiştirilmesi amaçlanmıştır. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrenciler aynı yaş grubundan ve sayı açısından eşit olarak seçilmiştir. Araştırmada, son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Grupların kavram testi ortalamaları arasındaki farklılığın anlamlı olup olmadığı t-testi ile araştırılmış ve kontrol ve deney grubu öğrencilerinin son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu saptanmıştır (t=2.105 p<0.05). BDÖ üzerine yapılan araştırmalarda araştırmacılar, alıştırma ve tekrarların öğrencilerin akademik başarılarını artırmada mevcut program doğrultusunda herhangi bir işlem uygulanmadan işlenen derslere göre daha etkili olduğu görüşündedirler (Merrill ve Salisbury, 1984; Bahr ve Reith, 1989; Christensen ve Gerber, 1990; Pacol ve Patacsil, 2017). Örneğin, Bahr ve Reidth (1989) 46 ortaokul öğrencisi ile yürüttüğu araştırmasında, aritmetik tabanlı alıştırma ve tekrar yazılımlarını kullanmaları için öğrencileri iķiřerli olarak eşleştirmiştir. Öğrenciler eşleriyle birlikte çalışarak, günlük bilgisayar puanlarını kaydederek grafikler çizmiş; eř halindeki puanlarına (işbirlikli)

veya bireyin kendi ilerleyişine (bireysel durum) göre puanlar almışlardır. Araştırma bulguları oyun ve alıştırmaya ve tekrar yazılımlarının yüksek motive güçleri ile öğrencilerin matematik başarılarını artırdığını göstermiştir. Diğer yandan, Pacol ve Patacsil (2017) geliştirdikleri alıştırmaya ve tekrar eğitim yazılımını, bilgisayar destekli öğretim yoluyla yeterli çalışma ve alıştırmalar sağlayarak öğrencilerin öğrenmesi zor görülen konuları kendiliğinden ve pratik bir öğrenme materyali ile öğrenmelerini sağlamışlardır. Fakülte üyeleri tarafından sayı sistemlerinin öğretilmesi ve öğrencilerin bu konuyu daha iyi öğrenmesinde bu yazılımın başarılı olduğunu saptamışlardır.

Nitelikli eğitsel yazılımların öğrenme ortamlarında kullanılmasına yönelik yapılan çeşitli araştırmalar (Akçay ve ark., 2007; Akçay ve ark., 2008; Kara ve Yeşilyurt, 2007; Kırıkkaya ve ark., 2016; Şeker ve Kartal, 2007) kullanılan bu tür bilgisayar destekli yazılımların öğrenmeyi olumlu şekilde etkilediğini göstermektedir. Ancak, öğretim hedef ve tasarımı bakımında nitelikleri yetersiz kalan öğretim materyalleri, BDÖ'in uygulanması aşamasında engeller de oluşturabilmektedir (Özdener ve Erdoğan, 2001; Aytaç, 2008)

Bu araştırmada, etki büyüklüğünün orta düzeyde çıkması, öğrencilerin soruları çözerken bilgisayarı kendi öğrenme hızlarına göre ayarlamaları ve anlamadıkları yerde tekrar edebilmelerine imkan tanınması ile ilişkilendirilebilir. Öğrenciler soruları çözemedikleri zaman tekrar edebilmeleri ve yazılımdan almış oldukları dönütler sayesinde konu ile ilgili kavramları daha iyi pekiştirmeleri bu bulguyu desteklemektedir. Alan yazındaki benzer çalışmaların bulguları bu yorumları destekler niteliktedir (Alkan ve Özgü, 1989; Sezer, 1989; Arslan, 2003; Kibar, 2006; Kara ve Yeşilyurt, 2007; Kutluca ve Birgin, 2007; Lai, Luo, Zhang, Huang, ve Rozelle, 2015; Dinçer ve Doğanay, 2017). Alkan ve Özgü'nün (1989) çalışmasında, "*Bilgisayarın öğretme-öğrenme sürecinde kullanılması sırasında hatalar hemen görülüp çabuk düzeltilebilmektedir.*" ifadesinin yer aldığı anket maddesine öğrencilerin katıldıkları görülmektedir. Böylelikle, BDÖ ile dönüt işleminin hemen gerçekleşmesi, yani hatanın fark edilerek hemen düzeltilebilmesi etkin ve başarılı bir öğretime yardımcı olmaktadır (Arslan, 2003).

Kutluca ve Birgin (2007), BDÖ materyallerinin kullanımının kolay ve anlaşılır olduğunda, öğrenme isteğini artırdığını ve konunun somutlaştırdığını saptamıştır. Benzer şekilde, araştırma sırasında bilgisayar destekli anlatımın uygulandığı sınıfta derse olan ilgilerinin ve dikkatlerinin daha fazla olduğu da gözlemlenmiştir. Ayrıca, Singleton ve Simmons (2001) İngiltere'de çocukların telaffuz ve kelime bilgisi becerilerini geliştirmek için tasarlanan *Wordshark* adlı bir alıştırmaya ve tekrar yazılımının yararlarını değerlendirmişlerdir. Programın kullanımı ve etkinliği ile ilgili 20 maddelik bir anketi, İngiltere'de programı satın alan 1312 okula göndermişler ve karşılığında 403 tane cevap almışlardır (% 31 yanıt oranı). Sonuçlar, programın hem ilkokullarda hem de ortaokullarda kullanıldığını göstermiştir. Öğrencilerin programdan yararlandıkları bildirilmiş ve katılımcıların hemen hemen hepsi (% 96) programı kullanırken öğrencilerin daha iyi motive olduklarını belirtmiştir. Anket cevaplarının büyük çoğunluğunda, öğrencilerin okuma ve yazmalarında önemli gelişmeler olduğunu bildirilmiştir. Lai ve ark. (2015) BDÖ'in Pekin'deki göçmen okullarda yer alan öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkilerini araştırmışlardır. Elde ettikleri sonuçlar ışığında, düzenli okul saatleri dışında iyileştirici bir BDÖ programının, öğrencilerin standart matematik puanlarını 0.15 standart sapma ile iyileştirdiğini belirlemiştir. Ayrıca, BDÖ'nün öğrencilerin öğrenmeye olan ilgisini önemli ölçüde artırdığını da ifade etmişlerdir.

Sonuç olarak öğrenci merkezli yapılan bu çalışma ile BDÖ etkinliklerinin öğrenmeyi daha etkili kılarak, öğrencilerin hücre konusuna yönelik kavramları öğrenmeleri ve öğrencilerin yeni öğrendikleri kavramları daha iyi pekiştirmeleri sağlanmıştır. Alıştırma ve tekrar yazılımında hazırlanmış ders materyalleri desteği ile ders işleminin, Milli Eğitim Bakanlığının 6. sınıflar için hazırlanmış olduğu kitaplarda yer alan öğretim yöntemlerine ek olarak öğrencilerin kavram öğrenmeleri üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Farklı üniteler ve farklı dersler için geliştirilecek yeni alıştırmaya ve tekrar yazılımlarının hem öğrencilerin öğrenmelerine hem de kendi kendilerini değerlendirmelerine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Öneriler

- Fen Bilimleri dersinde farklı üniteler için alıştırmaya ve tekrar yazılımında hazırlanmış ders materyalleri kullanılarak ders programının etkinliğini değerlendirilebilir.
- Öğretmenlere verilecek hizmet içi eğitimlerle bilgisayar destekli eğitim amaçlı ders materyalleri hazırlamaları desteklenebilir.

- Milli Eğitim Bakanlığının 6. sınıflar için hazırlamış olduğu kitaplarda yer alan öğretim yöntemleri, bilgisayar destekli alıştırma ve tekrar yazılım materyalleri ile desteklenerek öğrencilerin konuyu daha iyi pekiştirmeleri sağlanabilir.
- Bilgisayar destekli materyallerin kullanımının, farklı gruplarda ve farklı derslerin öğretiminde etkili olup olmadığına ilişkin araştırmalar yapılabilir.
- Araştırmada öğrencilerin son test puanlarında ortaya çıkan başarı durumunun yenilik etkisinden (novelty effect) ileri geldiği düşünülebilir. Uygulamanın sınırlı sayıda öğrenci ile sınırlı bir süre zarfında gerçekleştiği dikkate alınır, öğrencilerin yeni bir materyalle karşılaştıkları için ortaya çıkan yüksek ilgiden kaynaklı olarak artışın olduğu söylenebilir. Bu nedenle, araştırmalarda kullanılan materyalin etkisini belirlemek için nitel çalışmalar ile desteklenmesi önerilebilir.

KAYNAKÇA/REFERENCES

- Alkan, İ. & Özgü, Ö. (1989). Bilgisayarın eğitimdeki yeri ve Türkiye için durumu. *6. Türkiye Bilgisayar Kongresi*, 29-31 Mayıs, Ankara.
- Akçay, S., Aydoğdu, M., Yıldırım, H. & Şensoy, Ö. (2005). Fen eğitiminde ilköğretim 6. sınıflarda çiçekli bitkiler konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(12), 103-116.
- Akçay, H., Tüysüz, C., Feyzioğlu, B. & Uçar, V. (2007). Bilgisayar destekli kimya öğretiminin öğrenci başarısı ve tutumuna etkisine bir örnek: "radyoaktivite". *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 98-106.
- Akçay, H., Tüysüz, C., Feyzioğlu, B. & Oğuz, B. (2008). Bilgisayar tabanlı ve bilgisayar destekli kimya öğretiminin öğrenci tutum ve başarısına etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 169-181.
- Akdağ, M. & Tok, H. (2008). Geleneksel öğretim ile powerpoint sunum destekli öğretimin öğrenci erişimine etkisi, *Education and Science*, 33(147), 28.
- Aksoy, G. & Gürbüz, F. (2013). 5E modeli'nin öğrencilerin akademik başarısına etkisi: "Kuvvet ve Hareket" ünitesi örneği. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 1-16.
- Aktümen, M. & Kaçar, A. (2003). İlköğretim 8. sınıflarda harfli ifadelerle işlemlerin öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin rolü ve bilgisayar destekli öğretim üzerine öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11(2), 339-358.
- Arı, M. & Bayhan, P. (1999). *Okul öncesi döneme bilgisayar destekli eğitim*. İstanbul: Epsilon.
- Arslan, B. (2003). Bilgisayar destekli eğitime tabi tutulan ortaöğretim öğrencileriyle bu süreçte eğitici olarak rol alan öğretmenlerin BDE'e ilişkin görüşleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(4), 67-75.
- 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.
- Bahr, C.M. & Reith, H.J. (1989). The effects of instructional computer games and drill and practice software on learning disabled students' mathematical achievement. *Computers in the School*, 6(3/4), 87-101.
- Beauchamp, G. & Kennewell S. (2010). Interactivity in the classroom and its impact on learning. *Computers & Education*, 54(3), 759-766.
- Browning, M.E. & Lehmen, J.D. (1988). Identification of Students' Misconception in Genetic Problem Solving via Computer Program, *Journal of Research in Science Teaching*, 25(9), 741-761.
- Büyükkasap, E., Düzgün, B., Ertuğrul, M. & Samancı, O. (1998). Bilgisayar Destekli Fen Öğretiminin Kavram Yanılgıları Üzerine Etkisi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 6, 59-66.
- Büyükoztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö., E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Büyükoztürk, Ş., (2014). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Yayıncılık.

- Christensen, C., & Gerber, M. (1990). Effectiveness of computerized drill and practice games in teaching basic math facts. *Exceptionality*, 1(3), 149-165.
- Cohen, J. (1989). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Second edition. London: Routledge.
- Cohen, L. & Manion, L. (1998). *Research methods in education*. Fourth edition. New York: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Crocker, L.M. & Algina, J. (1986). *Introduction to classical and modern test theory*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Çekbaş, Y., Yakar, H., Yıldırım, B. & Savran, A. (2003). Bilgisayar destekli eğitimin öğrenciler üzerine etkisi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(4), 76-78.
- Çömek, A. & Bayram, H. (2004). Fen bilgisi öğretiminde ısı konusunun bilgisayar destekli öğretim materyalleri ile öğretilmesi. *VI Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. Cilt: I, İstanbul, 192-197.
- Danley, W.E. & Baker, C. (1988). Comparing a pre-service mainstreaming class taught by traditional methods with a similar class taught by computer assisted instruction. *Computers in the Schools*, 5(12), 151-255.
- Daşdemir, İ. & Doymuş, K. (2012). Fen ve teknoloji dersinde animasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenilen bilgilerin kalıcılığına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 2(3), 33-42.
- Daşdemir, İ., Uzoğlu, M. & Cengiz, E. (2012). 7. sınıf vücudumuzdaki sistemler ünitesinde animasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenilen bilgilerin kalıcılığına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 54-62.
- Daşdemir, İ. & Doymuş, K. (2016). Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinde animasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, hatırlama tutma düzeyine ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 84-101.
- Demirel, Ö. (2006). *Öğretimde planlama ve değerlendirme: Öğretme sanatı*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Department for Education and Employment (DfEE), (1998). *Initial teacher training national curriculum for the use of information and communications technology in subject teaching. Circular 4/98 Annex B*. London: Department for Education and Employment.
- Dinçer, S. (2015). Türkiye’de yapılan bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi ve diğer ülkelerle karşılaştırılması: Bir meta-analiz çalışması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 12(1), 99-118.
- Dinçer, S & Doğanay, A (2017). Bilgisayar destekli öğretim yazılımlarında eğitsel arayüz kullanımının bilgisayar destekli öğretimi değerlendirmeye ve ders ilgisine etkisi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 317-366.
- Ebel, R.L. (1965). *Measuring educational achievement*. Englewood Cliffs, NJ: Prenticehall.
- Ekiz, D. (2015). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Emrahoğlu, N. & Öz, Ö. (2008). İlköğretim 6. sınıflarda fen bilgisi dersinde uzayı keşfediyoruz ünitesinin öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(3), 183-192.
- Emrahoğlu, N. & Bülbül, O. (2010). 9. sınıf fizik dersi optik ünitesinin bilgisayar destekli öğretiminde kullanılan animasyonların ve simülasyonların akademik başarıya ve akılda kalıcılığa etkisinin incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(3), 409-422.
- Gül, Ş. & Yeşilyurt, S. (2011). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin tutumları ve başarıları üzerine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(1), 94-115.
- Güven, G. & Sülün, Y. (2012). Bilgisayar destekli öğretimin 8. sınıf fen ve teknoloji dersindeki akademik başarıya ve öğrencilerin derse karşı tutumlarına etkisi. *Fen Eğitimi Dergisi*, 9(1), 12.

- Hakkarainen, K. & Palonen, T. (2003). Patterns of female and male students' participation in peer interaction in computer-supported learning. *Computers & Education*, 40(4), 327-342
- Hançer, H.A. & Yalçın, N. (2009). Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenmenin problem çözme becerisine etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 55-72.
- Hannafin, M.S. & Peck, K.L. (1988). *The design, development and evaluation of instructional software*. Londra: MacMillan.
- Hedges, L. & Olkin, I. (1985). *Statistical methods for meta-analysis*. Orlando, Fla: Academic Press.
- Ivers, K.S. & Barron, A. E. (1998). Using paired learning conditions with computer-based instruction to teach preservice teachers about telecommunications. *Journal of Technology and Teacher Education*, 6(2-3), 183-191.
- İlyasoğlu, U. & Aydın, A. (2014). Doğru akım devreleri konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin fen ve teknoloji öğretmen adaylarının başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(1), 223-240.
- İşman, A. (2015). *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı*. Ankara: Pegem Akademi, 416.
- İşman, A., Baytekin, Ç., Balkan, F., Horzum, B. & Kıyıcı, M. (2002). Fen bilgisi eğitimi ve yapısalci yaklaşım. *TOJET*, 1(1), 68-69.
- Kahraman, Ö. (2007). *İlköğretim 7. sınıf fen bilgisi dersi fizik konularının öğretilmesinde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci tutum ve başarısına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Kara, Y. & Yeşilyurt, S. (2007). Hücre bölünmeleri konusunda bir ders yazılımının öğrencilerin başarısına, kavram yanlışlarına ve biyolojiye karşı tutumlarına etkisi üzerine bir araştırma. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(34), 41-49.
- Karamustafaoğlu, O., Aydın, M. & Özmen H. (2005). Bilgisayar destekli fizik etkinliklerinin öğrenci kazanımlarına etkisi: basit harmonik hareket örneği. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(4), 67-81.
- Katırcıoğlu, H. & Kazancı, M. (2003). Genel biyoloji derslerinde bilgisayar kullanımının öğrenci başarısı üzerine etkisi. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 22(1), 225-233.
- Kausar, T., Choudhry, B.N. & Gujjar, A.A. (2008). A comparative study to evaluate the effectiveness of computer assisted instruction (CAI) versus classroom lecture (CRL) for computer science at ICS level. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 7(4), 11-21.
- Kırıkkaya, E.B., Dağ, F., Durdu, L. & Gerdan, S. (2016). 8. Sınıf doğal süreçler ünitesi için hazırlanan BDÖ yazılımı ve akademik başarıya etkisi. *İlköğretim Online*, 15(1), 234-250.
- Kibar, Z. (2006). *İlköğretim düzeyi fen bilgisi öğretiminde yüksek etkileşimli BDÖ yazılımlarının öğrenci başarısına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Korkut, E. & Akkoyunlu, B. (2008). Yabancı dil öğretmen adaylarının bilgi ve bilgisayar okuryazarlık öz-yeterlikleri, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)* 34, 178-188.
- Korucu, A.T & Gunduz, Ş. (2011). The effects of computer assisted instruction practices in computer office program course on academic achievements and attitudes toward computer. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, 1931-1935.
- Köse, S., Ayas, A. & Taş, E. (2003). Bilgisayar destekli öğretimin kavram yanlışları üzerine etkisi: Fotosentez. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(14), 106-112.
- Kulik, J., Kulik, C.L., & Bangert-Drowns, R.L. (1985). Effectiveness of computer-based education in elementary pupils. *Computers in Human Behavior*, 1(1), 59-74.
- Küçük, M. & Bahçekapılı, T. (2011). Bilgisayar ve eğitimde kullanılması. (Ed. M. Küçük), *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı*, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 105.
- Lai, F., Luo, R., Zhang, L., Huang, X. & Rozelle, S. (2015). Does computer-assisted learning improve learning outcomes? Evidence from a randomized experiment in migrant schools in Beijing. *Economics of Education Review*, 47, 34-48.

- Merrill, P. F. & Salisbury, D. (1984). Research on Drill and Practice Strategies. *Journal of Computer-Based Instruction*, 11(1), 19-21.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2011). *Eğitimde FATİH Projesi*. <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/tr/index.php>, adresinden 17.04.2018 tarihinde erişilmiştir.
- Moore, M.G. (1989). Three types of interaction. *The American Journal of Distance Education*, 3(2), 1-6.
- Odabaşı, F. (1997). Bilgisayar destekli dil öğreniminin geleneksel sınıf öğretimiyle karşılaştırılması. *Eğitim Sempozyumu*, İzmir: Bilsa Bilgisayar Yayınları, 341-347.
- Ornstein, A.C. & Levine, D.U. (1993). *Foundations of educations*. (5th ed.). Boston: Houghton Mifflin Co.
- Owusu, K.A., Monney, K.A., Appiah, J.Y. & Wilmot, E.M. (2010). Effects of computer-assisted instruction on performance of senior high school biology students in Ghana. *Computer & Education*, 55(2), 904-910.
- Özdener, N. & 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.
- Pacol, C.A. & Patacsil, F. (2017). Drill and practice courseware in it fundamentals. *PSU Journal of Engineering, Technology and Computing Sciences*, 1(1), 33-47
- Pektaş, H.M., Çelik, H., Katrancı, M. & Sacit K. (2009). 5. sınıflarda ses ve ışık ünitesinin öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 2(17), 649-658.
- Rajasekar, S. & Vaiyapuri, R.P. (2007). Higher secondary school teachers' computer knowledge and their attitude towards computer. *E Journal of All India Association for Educational Research*. 19(1&2): 68-69.
- Salisbury, D. (1988). Effective drill and practice strategies. In D. Jonassen (Ed.), *Instructional designs for microcomputer courseware*, (pp. 23). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Singleton, C. & Simmons, F. (2001). An evaluation of wordshark in the classroom. *British Journal of Educational Technology*, 32(3), 317-330.
- Sezer, N. (1989). *Bilgisayarlı öğretimin ilkökul 5. Sınıf öğrencilerinin matematik erişimine etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Şeker, R. & Kartal, T. (2017). The effect of computer-assisted instruction on students' achievement in science education. *Turkish Journal of Education*, 6(1), 17-29.
- Tekindal, S. (2015). *Okullarda ölçme ve değerlendirme yöntemleri*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Tirosh, D., Tirosh, C., Graeber, A. & Wilson, J. (1990). Computer-based intervention to correct preservice teachers' misconceptions about the operators of division. *Journal of Computers in Math and Science Teaching*, 10(2), 71-78.
- Turgut, M.F. Baykul, Y. (2014). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Usta, Ay. (2016). Bilimsel araştırma yöntemleri. (Eds. H. Coşkun-M. Paksoy). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. İstanbul: Lisans Yayıncılık.
- Uşun, S. (2000). *Dünyada ve Türkiye'de bilgisayar destekli öğretim*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Vinsonhale, J.F. & Bass, R.K. (1972). A summary of ten major studies on CAI drill and practice. *Educational Technology*, 12(7), 29-32
- White, S.R., & Bodner, M.G. (1999). Evaluation of computer simulation experiments in a senior-level capstone chemical engineering course. *Journal of Chemical Engineering Education*, 33(1), 34-39.
- Wong, C.K. (2001). Attitudes and achievement: Comparing computer based and traditional homework assignments in mathematics. *Journal of Research on Computing in Education*, 33(5), 159-176.
- Yaman, M., (2005). Solunum zinciri konusunda simülasyonla desteklenmiş bir bilgisayar programının öğrenmeye ve ilgiye etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 222-228.
- Yanpar, T. (2007). *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı*. Ankara: Anı Yayıncılık, 268.

Yenice, N., 2003. Bilgisayar destekli fen bilgisi öğretiminin öğrencilerin fen ve bilgisayar tutumlarına etkisi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(4), 79-85.

Yılmaz, M. & Akkoyunlu, B. (2006). Farklı öğrenme ortamlarının kalıcılığa etkisi. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 23, 209- 218.

İletişim/Correspondence

(Dr. Öğr. Üyesi Serpil KALAYCI

skalayci@mku.edu.tr

Yüksek Lisans Mezunu Elif BAKIR

elif.bakir.8384@gmail.com