

Çoklu Ortam Kullanımının İlkokul Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Kaygılarına Etkisi¹

Makale geçmişi

Hasan Çoruk² ve Recep Çakır³

Makale geliş tarihi: 8 Nisan 2016

Yayına kabul tarihi: 2 Ocak 2017

Çevrimiçi yayın tarihi: 19 Ocak 2017

Öz: Bu çalışmanın amacı 4. sınıf matematik dersi kesirler konusunda hazırlanan çoklu ortamların öğrencilerin akademik başarı düzeylerine, matematik kaygı düzeylerine, bilgisayar kaygı düzeylerine ve çoklu ortamlar hakkında düşüncelerine etkisini araştırmaktır. Araştırmada ön test - son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Dene grubunda 13 erkek ve 18 kız, kontrol grubunda da 12 erkek ve 19 kız olmak üzere 31'er öğrenci ile çalışma tamamlanmıştır. Veri toplama araçları olarak "Kesirler Konusu Başarı Testi", "İlköğretim Öğrencileri İçin Matematik Kaygı Ölçeği", "Bilgisayar Kaygı Ölçeği" ve "Öğrenci Görüşme Formu" kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, çoklu ortam uygulamalarının akademik başarıları artırmak açısından geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Matematik kaygısı testi verilerine göre hem çoklu ortam uygulamalarının hem de geleneksel yöntemlerin öğrencilerin matematik kaygılarını gidermede etkili olmadığı sonucuna ulaşılmış; kaygı, tutum, özyeterlik vb. konularda daha uzun süreli araştırmalar yapılması önerilmiştir. Dene grubuna uygulanan bilgisayar kaygısı testi verileri incelenmiş, araştırma öncesinde öğrencilerde var olan kaygıların anlamlı derecede azaldığı sonucuna ulaşılmıştır. Uygulanan öğrenci görüşme formu sonuçlarına göre öğrencilerin; etkili konu anlatımı, konu tekrarı sağlaması, derse olan ilgiyi artırması ve eğlenceli ders çalışma ortamı sağlaması konularında çoklu ortamlardan yararlandıkları anlaşılmıştır. Çoklu ortamların diğer derslerde de; konu anlatımı, ders tekrarı ve eğitsel oyunlarla birlikte etkili şekilde kullanılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Çoklu ortam, akademik başarı, matematik kaygısı, bilgisayar kaygısı, kesirler

DOI: 10.16949/turkbilmat.286655

Abstract: This study aimed to investigate the effect of multimedia material covering 4th grade mathematics course fractions topic on students' academic achievement levels, math anxiety, computer anxiety levels and thoughts on multimedia. A quasi-experimental design with pre-test - post-test and control group was conducted. The study was carried out with 31 students in each group: 13 male and 18 female students in the experimental group and 12 male and 19 female students in the control group. "Fractions Achievement Test", "Mathematics Anxiety Scale", "Computer Anxiety Scale", and "Interview Form" were used as data collection tools. It was concluded that multimedia applications were more effective than traditional teaching methods in terms of improving academic achievement. According to the math anxiety data, neither multimedia applications nor traditional teaching methods were effective in relieving math anxiety of the students. The anxiety existing before the study was significantly reduced. The analysis of the interview forms indicated that multimedia applications helped students in some areas such as effective presentation, revising the subjects, increasing the interest in the course and providing a fun study environment. Multimedia applications were recommended to be used effectively in other courses as well in terms of lesson presentation, course revision and educational games.

Keywords: Multimedia, academic achievement, math anxiety, computer anxiety, fractions

[See Extended Abstract](#)

¹ Bu çalışma birinci yazarın yüksek lisans tez çalışmasından üretilmiştir.

² Öğr. Gör., Bülent Ecevit Üniversitesi, Bilgisayar Teknolojileri Bölümü, Zonguldak, Türkiye, hasancoruk@yandex.com

³ Doç. Dr., Amasya Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Amasya, Türkiye, recepacakir@gmail.com

1. Giriş

Günümüz temel eğitiminin önemli yapı taşlarından birini oluşturan matematik, öğrenenlerde bilimsel düşünme becerisi geliştirebilmek ve yaşamları süresince uygulayabilmelerini sağlamak bakımından son derece önemlidir (Baykul, 2005). Öğrenenlerin başarıları ve tutumları incelendiği zaman ise arzu edilen sonuçlar ortaya çıkmamış, öğrenenler matematik dersini günlük hayatın dışında, soyut ilke ve prensiplerin bulunduğu çeşitli denklem ve formüllerden oluşan bir uğraş alanı olarak görmüşlerdir (Baki, 2006). Bu tutum öğrenenlerin akademik başarılarına da yansımış, uluslararası matematik yarışmalarında ülkemizin son sıralarda kalmasına neden olmuştur. TIMSS 2011 değerlendirme raporuna göre ülkemizin ortalaması matematik puanı değerlendirme ölçütü olan 500 puanın altındadır. Ülkemiz, 4. sınıflarda 469 puan olarak oldukça düşük seviyelerde, 50 ülke arasında 35'inci sırada, Avrupa ülkeleri arasında ise son sıradadır (Yücel, Karadağ ve Turan, 2013).

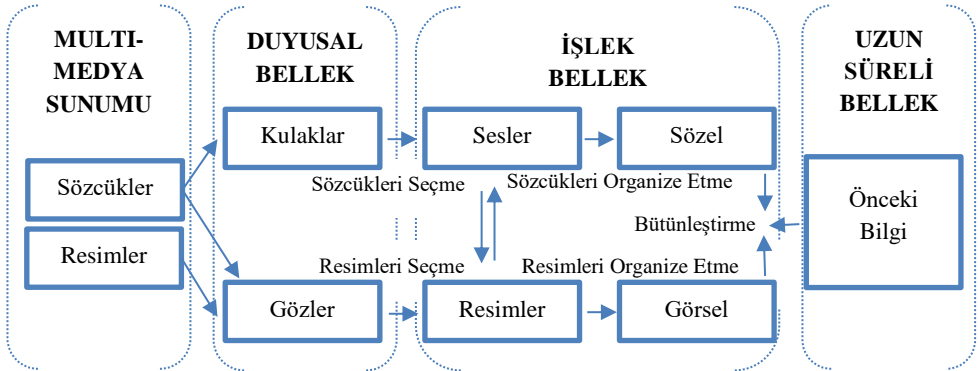
Matematik öğretiminde yaşanmakta olan sıkıntılara karşın öğretim teknolojilerinin etkin şekilde kullanımı bir çıkış noktası olarak görülmekte ve bu konuda çeşitli proje çalışmaları gerçekleştirilmektedir. Bu projelerden biri de Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi'dir (FATİH) ve halen uygulanmaktadır. Projenin beş ana bileşeni bulunmaktadır. Bunlar; donanım ve yazılım altyapısının tamamlanması, e-içeriğin sağlanması ve yönetilmesi, öğretim programlarında etkin BT kullanımı, öğretmenlerin hizmet içi eğitimi, bilişim teknolojilerinin bilinçli, güvenli, yönetilebilir ve ölçülebilir kullanımının sağlanmasıdır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2012).

E-içerik oluşturulması süreci dâhilinde etkileşimli materyallerinin geliştirilmesi, yardımcı ders materyali olarak öğretimi kolaylaştırması, öğrencilerin kalıcı, kolay, eğlenceli ve hızlı öğrenmelerine yardımcı olunması planlanmaktadır (MEB, 2012). E-içerik oluşturulurken kullanılacak öğretim teknolojisi uygulamalarından birisi de çoklu ortamlardır (Akkoyunlu ve Yılmaz, 2005). Çoklu ortam, teknoloji geliştikçe tanımlı değişen bir kavram olmakla birlikte kısaca kelimeler (sözlü ya da basılı metin) ve resimlerin (şekiller, fotoğraflar, animasyon ya da video) birlikte sunulması olarak tanımlanabilir (Mayer, 2001). Türk Dil Kurumu (TDK) sözlüğünde ise; bilgisayarda metin, grafik, ses ve canlandırma öğelerini birleştirerek sunan ortam, multimedya olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2014). Elin (2001) çoklu ortamı; ses, metin, veri ve her tür grafiğin tek bir dijital bilgi ortamında bütünleştirilmesi olarak tanımlamış ve etkileşimli bir şekilde kullanılma ifadesini ekleyerek çoklu ortamın etkileşim yönünü ön plana çıkarmıştır. Eğitimde kullanılan etkileşimli çoklu öğrenme ortamları, öğrenenlere, bilgileri görüp işitebilecekleri bir şekilde sunmanın yanı sıra sunumun akışını etkileyebilecek kontrol olanakları sağlamaktadır (Akkoyunlu ve Yılmaz, 2005).



Şekil 1. Çoklu öğrenme ortamı

Şekil 1’de görüldüğü gibi çoklu ortam öğrenme modeli, öğrenenlerin görsel ve işitsel verileri farklı iki kanal vasıtasıyla işlediklerini ileri süren ikili kodlama kuramı, aynı zaman diliminde aynı öğrenme kanalından sınırlı miktarda bilgiyi öğrenebileceklerini açıklayan sınırlı kapasite kuramı ve ortamdaki bilgileri alan, anlamlı olanları seçen, organize eden ve önceki bilgileri ile kaynaştıran aktif yapıya sahip olduklarını ileri süren aktif işlemci kuramının incelenmesi ve öğrenenlerin öğrenme ortamının merkezinde oldukları esasına dayanan bir ortam tasarımı oluşturulması sürecini barındıran bir modeldir (Akkoyunlu ve Yılmaz, 2005). Bu modele göre görsel ve işitsel bilgiler birbirinden ayrı ve farklı bilgi işleme kanalları tarafından işlenir. Bilgi işleme kanallarının bilgi işleme kapasiteleri sınırlıdır. Bilgiyi kanallarda işleme süreci, birbiriyle tutarlı bilişsel semboller oluşturmaya yarayan aktif bir bilişsel süreçlerden oluşur. Bu süreçler Şekil 2’de görüldüğü üzere; ilgili sözcükleri ve imajları seçme, organize etme, önceki bilgileri çağırma ve kaynaştırma bölümlerinden oluşur (Mayer, 2001).



Şekil 2. Çoklu ortam öğrenme modeli (Mayer, 2001)

Mayer (2011) çoklu ortam öğrenme modeli dahilinde ortam tasarımı süreçlerini yürütürken Şekil 3’te görüldüğü gibi, üzerinde durulması gereken 3 işleme türünden ve 12 tasarım ilkesinden bahsetmektedir.

<input type="checkbox"/> Konu Dışı İşleme (Extraneous)	<input type="checkbox"/> Asıl İşleme (Essential)	<input type="checkbox"/> Üretimci İşleme (Generative)
<input type="checkbox"/> Tutarlılık (Coherence)	<input type="checkbox"/> Bölümlendirme (Segmentation)	<input type="checkbox"/> Çoklu Ortam (Multimedia)
<input type="checkbox"/> Sinyal (Signaling)	<input type="checkbox"/> Ön Çalışma (Pre-training)	<input type="checkbox"/> Üreticilik (Generation)
<input type="checkbox"/> Aşırılık (Redundancy)	<input type="checkbox"/> Kanal (Modality)	<input type="checkbox"/> Kişiselleştirme (Personalization)
<input type="checkbox"/> Zamansal Birliktelik (Temporal Contiguity)		<input type="checkbox"/> Seslendirme (Voice)
<input type="checkbox"/> Uzamsal Birliktelik (Spatial Contiguity)		

Şekil 3. Çoklu ortam öğrenmenin 12 ilkesi (Mayer, 2011).

Mayer (2011), çoklu ortam materyalleri geliştirilirken tasarımın çok önemli bir süreç olduğunu, çoklu ortam tasarımcılarının öğrencilerde bilişsel problemlere neden olmamak için tasarım ilkelerine azami derecede özen göstermesi gerektiğini belirtmiştir. Çoklu ortamlar konusunda yapılan literatür taraması sonuçları değerlendirildiği zaman, genel olarak çoklu ortamlarla yapılan öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına olumlu yönde etki ettiği görülmüştür (Forcier ve Descy, 2002).

Matematik öğretiminde kullanılan çoklu ortam yazılımları öğrencinin matematiği keşfederek öğrenmesini sağlamakta, enerjisini işlemler yapmaya harcamak yerine matematiksel kavramları ve ilişkileri kavramaya yardımcı olmaktadır (Sümen, 2013). Öğrencinin konuyu öğrenmesine, alıştırmaya yapmasına ve kendi kendini test etmesine imkân tanıyan çoklu ortam yazılımları sayesinde ülkemizde de matematik öğretiminde yüksek başarı grafiği yakalanacağı düşünülmekte ve bu çalışma ile çoklu ortam öğrenme yazılımının öğrencilere çeşitli açılardan etkileri incelenmektedir.

Bu araştırmanın amacı; 4.sınıf matematik dersi kesirler konusunun çoklu ortam yazılımları ile işlenmesinin ilkökul öğrencilerinin akademik başarılarına, matematik kaygılarına, bilgisayar kaygılarına ve çoklu ortamlara yönelik düşüncelerine etkilerini belirlemektir.

Problem

4.sınıf matematik dersindeki kesirler ünitesinin çoklu ortam uygulamaları ile işlenmesinin ilkökul öğrencilerinin akademik başarılarına, matematik kaygılarına, bilgisayar kaygılarına ve çoklu ortamlara yönelik düşüncelerine etkisi var mıdır?

Alt problemler

1. Matematik dersi öğretiminde çoklu ortamın kullanıldığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

2. Matematik dersi öğretiminde çoklu ortamın kullanıldığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin matematik kaygısı puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
3. Çoklu ortam kullanan deney grubu öğrencilerinin bilgisayar kaygısı ön test-son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
4. Matematik dersi öğretiminde çoklu ortam kullanan deney grubu öğrencilerinin kullandıkları çoklu ortama yönelik düşünceleri nelerdir?

2. Yöntem

2.1. Araştırma Modeli

Bir araştırmada, etkisi merak edilen değişkenin belli koşullarda uygulanarak deneklerin tepkilerinin saptanması, değişkenlerin aralarında bulunan sebep-sonuç ilişkilerinin belirlenmesi amacıyla deneysel yöntem kullanılır (Çepni, 2010). Eğitim bilimleri alanında yürütülen birçok araştırma, eşdeğer gruplar oluşturmanın zor olması nedeni ile deneysel yöntem çeşitlerinden yarı deneysel model ile yürütülür (Ekiz, 2003). Bu çalışmada da öğrenci gruplarının tamamen yansız atanması durumu mümkün olmamış ve benzer öğrenci profiline sahip olan sınıfların birisi deney diğeri kontrol grubu olarak belirlenmiş ve araştırma yarı deneysel olarak gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda çoklu ortamlar kullanılarak oluşturulmuş öğrenme ortamı, kontrol grubunda ise geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim ortamı kullanılmıştır.

2.2. Araştırma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, Zonguldak İl Merkezi'nde bulunan bir ilkokulun 4. Sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. İki farklı şube seçilerek bir şubedeki öğrenciler deney grubu, diğer şubedeki öğrenciler ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. çalışma grubunu, grubunu oluşturan öğrencilere ait kişisel bilgiler Tablo 1'de açıklanmaktadır.

Tablo 1. Öğrencilerin cinsiyetlerine ilişkin betimsel istatistik sonuçları

Grup	Kız		Erkek		Toplam
	N	%	N	%	N
Kontrol	19	61	12	39	31
Deney	18	58	13	42	31
Toplam	37	59	25	41	62

Deney ve kontrol gruplarında 40'ar öğrenci ile çalışmalara başlanmış, ancak ileriki aşamalarda araştırma dâhilinde olmak istemeyenler ve testlere istemli cevap vermeyenler araştırma dışında bırakılarak, araştırma grubunu, deney grubunda 13 erkek ve 18 kız, kontrol grubunda 12 erkek ve 19 kız olmak üzere 31'er öğrenci oluşturmuştur.

2.3. Veri Toplama Araçları

Kesirler Konusu Başarı Testi

İlkokul 4. Sınıf öğrencilerinin matematik dersi kesirler konusundaki başarılarını ölçmek amacıyla öğretim programında bulunan amaç ve kazanımlara dikkat edilerek araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. İlkokul 4. Sınıf kesirler konusuna ait 9 kazanımın her birinden 4'er soru olacak şekilde 36 soru seçilmiş, alan uzmanlarının görüşleri dahilinde 9 tanesi çıkartılarak 27 soruluk test oluşturulmuştur. Oluşturulan test, Zonguldak İli Karadeniz Ereğli İlçesi'nde okuyan 5. sınıf öğrencilerinden 133 öğrenciye uygulanarak gerekli analiz çalışmaları yapılmıştır. Ön uygulama sonucunda testte yer alan 27 sorudan 2 tanesi madde analizleri yapıldıktan sonra ayırt edicilik indeksleri 0.20'nin altında kaldığı için elenmiştir. Araştırmada kullanılmak üzere hazırlanan ve toplam 25 madde içeren testin KR-20 güvenilirlik katsayısı 0.81 olarak belirlenmiştir. Testin güçlük derecesi ise 0,58 olarak belirlenmiştir. Bu durumda test 0,4-0,6 güçlük derecesi aralığında, yani orta güçlüktedir.

İlköğretim Öğrencileri İçin Matematik Kaygı Ölçeği

Bindak (2005) tarafından ilköğretim öğrencilerinin matematik kaygısını ölçmek için geliştirilmiştir. 10 maddelik 5'li likert tipinde bir ölçektir. Ölçeğin geçerliği için yapı geçerliği, faktör analizi yapılmıştır. Ölçeğin iç tutarlılığı için Cronbach Alpha katsayısı 0,84 olarak bulunmuştur. Ölçekteki maddelerin yük değerleri incelenmiş ve toplam varyans %51,7 olarak bulunmuştur. Ölçek tek faktörlü olarak rapor edilmiştir. Araştırma dâhilinde ölçeğin Cronbach Alpha katsayısı 0,88 olarak tespit edilmiştir. Puanlar değerlendirilirken; $10 \leq X \leq 23.33$ düşük seviyedeki kaygı düzeyini, $23.33 < X < 36.67$ orta seviyedeki kaygı düzeyini ve $36.67 \leq X \leq 50$ yüksek seviyedeki kaygı düzeyini göstermektedir.

Bilgisayar Kaygı Ölçeği

Ersoy (2005) tarafından ilköğretim öğrencilerinin bilgisayar kaygısını ölçmek için geliştirilmiştir. Araştırma verileri 599 ilköğretim öğrencisinden alınmıştır. 18 maddelik 5'li likert tipinde bir ölçektir. Ölçeğin geçerlik – güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. Araştırma dâhilinde ölçeğin güvenilirlik hesaplaması yapılmış ve Cronbach Alpha katsayısı 0,779 olarak tespit edilmiştir. Ölçek; Kişisel Gelişim, Korku, Kullanım ve Yetenek Faktörlerinden oluşmaktadır. Puanlar değerlendirilirken; $18 \leq X \leq 41$ düşük seviyedeki kaygı düzeyini, $42 \leq X \leq 65$ orta seviyedeki kaygı düzeyini ve $66 \leq X \leq 90$ yüksek seviyedeki kaygı düzeyini göstermektedir (Başarmak,2008).

Öğrenci Görüşme Formu

Araştırmacı tarafından uzman görüşleri alınarak öğrencilerden sistematik ve karşılaştırılabilir bilgiler elde edebilmek amacıyla geliştirilmiştir. Görüşme formu iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm; araştırma öncesinde öğrencilerin matematik dersi notlarını, bilgisayar kullanım sıklığını, sosyal ağ ve e-posta kullanım sıklığını ve daha

önce çoklu ortam materyali kullanıp kullanmadıklarını öğrenerek gerekli çalışmaları bu bulgulara göre yapmak amacıyla tasarlanmıştır. İkinci bölüm, deney grubu öğrencilerin çoklu ortam materyalini kullanmalarıyla birlikte araştırma sonunda ortama yönelik düşüncelerini belirlemek amacıyla nitel görüşme formu uygulamasıdır.

2.4. Öğretim Sürecinin ve Öğretim İçeriğinin Tasarlanması

Öğretim ortamı oluşturma aşamasında olması gereken ilk şey planlı bir öğretim sürecinin oluşturulmasıdır. Bu bağlamda süreci yönetmede mutlak olarak bir öğretim tasarımı yaklaşımından faydalanılmalıdır (Arkün, 2007; Kaminski, 2007). Araştırma dâhilinde süreç tasarımı yapılırken ADDIE modelinin (Kaminski, 2007) basamakları takip edilmiştir.

Analiz

Öncelikle öğretmenlerin ve öğrencilerin kullanabileceği uygun materyallerin eksikliği ve ihtiyacı tespit edilmiştir. Bu ihtiyaç analizinde görülen problemin giderilmesi adına çoklu ortam materyalleri ile desteklenen öğrenme ortamı oluşturma, uygulama ve çeşitli değişkenler dâhilinde değerlendirme yapma üzerine bir planlama yapılarak çözüm yoluna gidilmiştir (Kaminski, 2007).

Hazırlanacak çoklu ortam yazılımının özel öğretici yazılımlar şeklinde hazırlanması planlanmıştır. Öğrencilerin çoklu ortamlarla çalışacakları düşünüldüğünde kitlenin günlük hayatta ne derece bilgisayar kullandığı ve daha önce bu materyalleri kullanıp kullanmadığı konusundaki sonuçlar Tablo. 2’de şu şekilde oluşmuştur.

Tablo 2. Hedef Kitleyi Tanımlamaya Yönelik Sorulara Verilen Yanıt Oranları

Evinizde bilgisayarınız var mı?	E-posta adresiniz var mı?	Facebook ya da Twitter hesabınız var mı?	Daha önce herhangi bir çoklu ortam destekli öğretim materyali kullandınız mı?
% 83,9	% 54,8	% 51,6	% 29

Öğrencilerin “Evinizde bilgisayar var mı?” sorusuna %83,9 oranında “evet” cevabı verilmesi, yarıdan fazlasının e-posta ve sosyal medya kullanmaları çoklu ortam materyalini kullanırken zorlanmayacaklarını göstermektedir. Öğrencilerin %29’unun araştırma öncesinde çoklu ortam materyali kullanması ise bilgisayar ve interneti haberleşme ve sosyal medyaya ulaşma aracı olarak kullanmalarına rağmen öğretim ortamı aracı olarak kullanmamakta olduklarını göstermektedir. Buradan hareketle araştırma dâhilinde çoklu ortam araçlarını öğretim materyali olarak kullanan öğrencilerin bu durumu diğer derslerde de devam ettirecekleri düşünülmektedir.

Tasarım

Bu aşamada konuların hedef kitlenin özelliklerine uygun olarak nasıl öğretileceği konusunda çalışmalar yapılmıştır. Öğretmen klavuz kitabı ve öğrenci ders kitapları incelenmiş, kesirler konusunu içeren 9 kazanım temel alınarak öğretim içeriği

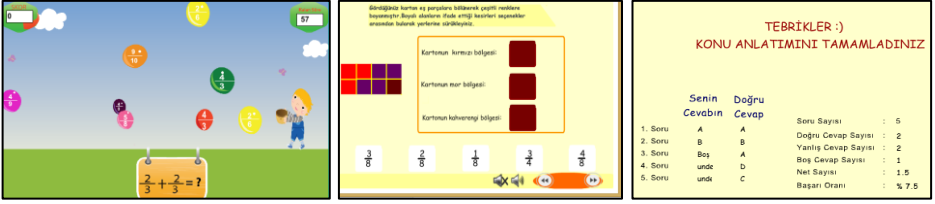
geliştirilmeye başlanmıştır. İkinci aşamada konu alanı uzmanları ile görüşülerek dersin işlenişi ve öğrencilerin anlamadıkları noktalar konusuna bilgi alınmış, içerik tasarımı tamamlanmış ve materyal tasarımına geçilmiştir.

Bilgi vermek amacıyla metinler, metni anlaşılır kılmak için sesler, öğrencinin ilgisini derse çekmek için resimler ve şekiller tasarlanmıştır. Ayrıca soyut bilgileri somutlaştırarak öğretmek için animasyonlar da çoklu ortam materyali tasarımında kullanılmıştır. Önemli ve dikkat çekici bilgilerin farklı renkte verilmesi ve anlatılan içeriğin görsellerle desteklenmesi planlanmıştır. Uzamsal- mekânsal birliktelik ilkesine göre birbiriyle ilgili veya birbirine karşılık gelen kelime ve resimler birbirine yakın sunulduğunda öğrenme daha etkili olmaktadır (Mayer, 2011). Bu açıdan metinsel ifadelerle tutarlı olan görsellere yer verilmiştir. Mekanik sestən kaçınılmış, insan sesi kullanılmıştır (Meşe, 2012). Şekil 4’de de görüleceği üzere sağ alt köşede ses açıp kapama butonları tasarlanmıştır. Öğrenenlerin öğrendikleri bilgileri kullanmalarını sağlayacak soru etkinlikleri bölümü konu anlatımının hemen arkasına gelecek şekilde konumlandırılmıştır. Sağ alt köşede ileri ve geri butonları oluşturularak konu anlatımının devamında sorulara geçilmesi planlanmıştır. Sorular bölümünde, konu anlatımlarına paralel ve öğrenci seviyesine uygun test, klasik, boşluk doldurma ve eşleştirme yöntemlerini içeren çeşitli sorular yöneltilerek öğrenilen bilgilerin ölçülmesi amaçlanmıştır. Güdüleyici ve isteklendirici dönütler verilerek derse olan ilgilerini kaybetmemeleri sağlanmıştır. Bir kazanıma ait konu anlatımını takiben çözülen sorular tamamlandığı zaman, kazanıma ait toplam puanlama tablosu, doğru cevaplar ve öğrenenin verdiği cevaplar gösterilerek, öğrenenin bir sonraki konuya geçip geçmemesi gerektiğine karar vermesine yardımcı olunmuştur.



Şekil 4. Çoklu ortam yazılımında kullanılan örnek konu anlatım ekran görüntüleri

Çoklu ortam materyalinde öğretici oyunların da olması gerektiği düşünülerek (Demirel Seferoğlu ve Yaşcı, 2003) öğrenenler için, hoş vakit geçirirken konu ile alakalı eski bilgilerinin hatırlatacak, etkileşim imkânı sunarak sürece daha iyi dâhil olmalarını sağlayacak, problem çözme yeteneklerini geliştirmelerine yardımcı olacak, konu ile alakalı adaptasyonlarını üst düzeyde tutacak oyunlar tasarlanmıştır (Şekil 5).



Şekil 5. Çoklu ortam yazılımında kullanılan örnek oyun, soru ve değerlendirme ekran görüntüleri

Geliştirme

Öğretim ve destek materyallerinin üretilmesi, analiz ve tasarım aşamasında hazırlanmış detaylı planın işleme konularak öğrenme ortamının teste hazır hale getirilmesi sürecidir. Araştırma dâhilinde tasarım aşamasında planlanan veriler bu aşamada oluşturulmuştur. Metinler, sesler, resimler ve animasyonlar tasarımda planlandığı üzere bir araya getirilmiş ve hedef kitlenin gelişim düzeyine uygun olacak şekilde Adobe Flash programından yararlanılarak yazılıma aktarılmıştır. Yazılım, SWF formatı ile kaydedilmiş ve uygulama aşamasına hazır hale getirilmiştir.

Uygulama

Tasarımın öğrenenlerle tam olarak uygulamaya konması sürecidir. Araştırma sürecinin geliştirme aşamasında hazırlanan materyal kullanılarak uygulama süreci başlatılmıştır. Öğretmen ve öğrenciler uygulama süreci hakkında bilgilendirilmiş, ön testlerin uygulanmasından sonra 6 haftada toplam 30 saat ders işlenmiştir. Deney grubundaki öğrenciler ilgili üniteye yönelik araştırmacı tarafından hazırlanan çoklu ortam yazılımını kullanmışlardır. Kontrol grubu öğrencileri ise geleneksel öğretim metotları ile ders işlemişlerdir. Araştırma dâhilinde gerçekleştirilen haftalık uygulama süreci Tablo 3'te gösterilmektedir.



Şekil 6. Çoklu ortam yazılımı geliştirme ve uygulama sürecinden örnek görüntüler

Tablo 3. Uygulama Süreci

Hafta	Uygulama
1	Çalışma hakkında bilgilendirme yapıldı. Ön testler uygulandı.
2	Payı ve paydası en çok iki basamaklı doğal sayı olan kesirleri, kesrin birimlerinden elde ederek isimlendirme çalışması yapıldı.
3	Payı ve paydası en çok iki basamaklı olan kesirleri sayı doğrusunda gösterme çalışması yapıldı.
4	Kesirleri karşılaştırma çalışmaları yapıldı. Eşit paydalı en çok dört kesri, büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sıralama çalışmaları yapıldı.
5	Payları eşit, paydaları birbirinden farklı en çok dört kesri, büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sıralama çalışmaları yapıldı. Bir çokluğun belirtilen bir basit kesir kadarını belirleme çalışmaları yapıldı.
6	Paydaları eşit kesirlerle toplama işlemi yapma çalışmaları yapıldı.
7	Paydaları eşit kesirlerle çıkarma işlemi yapma çalışmaları yapıldı. Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini gerektiren problemleri çözme ve kurma çalışmaları yapıldı.
8	Son testler uygulandı. Mülakatlar yapıldı.
12	Kalıcılık testleri uygulandı.

Değerlendirme

Uygulama sonucunda başarı testi sorularının yanıtlarına öğrencilerin doğru yanıtlama durumlarına göre doğru için 1, yanlış için 0 puan verilerek, kaygı ölçeklerinin yanıtlarına ise olumlu ve olumsuz maddelerin durumlarına göre 1 ile 5 arasında puanlar verilerek analiz edilmiştir. Örneklem sayısı, normal dağılım ve homojenlik değerleri parametrik testlerin uygulanması için uygun olduğundan dolayı t-Testi uygulanmıştır. Ayrıca öğrenci görüşme formu verileri için nitel veri analiz teknikleri kullanılmıştır.

3. Bulgular

3.1. Akademik Başarılarla Yönelik Bulgular

Akademik başarı ön testlerine yönelik yapılan analiz sonucunda her iki grubun da seçilen konulardaki başarı düzeylerinin başlangıçta birbirine yakın olduğu görülmüştür. Araştırma sonucunda çoklu ortamların ve geleneksel yöntemlerin öğrenci başarısına etkisini ölçmek amacıyla son testler uygulanmış ve sonuçlar Tablo 4'te paylaşılmıştır.

Tablo 4. Deney ve kontrol grupları akademik başarı son test puanlarına ait bağımsız örneklem t-testi sonuçları

Grup	Örneklem (N)	Ortalama (\bar{X})	Standart Sapma(SS)	t	Serbestlik Değeri(Sd)	p
Deney	31	17,16	4,612	3,217	60	,002
Kontrol	31	13,00	5,532			

Başarı son testleri bağımsız örneklem t–testi sonuçları incelendiği zaman, deney grubu başarı ortalaması $\bar{X}_{ds}=17,16$ ve kontrol grubu başarı ortalaması $\bar{X}_{ks}=13,00$ olarak bulunmuş, deney grubu yönünde anlamlı bir farklılık bulunduğu tespit edilmiştir ($t(60)=3.217, p<0,05$).

Sonuçlara bakıldığında, her ne kadar gruplar kendi içerisinde başlangıç verilerine göre anlamlı derecede akademik başarılarını arttırdysalar da gruplar arasında deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı derecede başarılarının daha fazla arttığı görülmektedir.

Deney ve kontrol gruplarında öğrenim gören öğrencilerin öğrendikleri bilgilerin kalıcılığını hesap etmek için kalıcılık testi uygulanmış ve sonuçlar göre her iki gruptaki öğrencilerin de elde ettikleri başarı seviyesini koruduklarını göstermiştir. Ancak deney grubunun başarı puanı ortalamasında azalma ve kontrol grubu başarı ortalamasında ise artma eğilimi olduğu görülmüştür. Bu durumun anlamlı olup olmadığının tespiti için grupların kalıcılık testi puanlarından son test puanları çıkartılarak karşılaştırılmış ve düzeltilmiş sonuçlar Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5. Deney ve kontrol grupları akademik başarı kalıcılık testi puanlarına ait bağımsız örneklem t-testi sonuçları

Grup	Örneklem (N)	Ortalama (\bar{X})	Standart Sapma(SS)	t	Serbestlik Değeri(Sd)	p
Deney	31	-,03	2,588	-1,239	60	,220
Kontrol	31	,74	2,323			

Akademik başarı son test verilerine göre düzeltilmiş kalıcılık testi verileri bağımsız örneklem t–testi sonuçları incelendiği zaman, deney grubu başarı ortalaması $\bar{X}_{dk}=-0,13$ ve kontrol grubu başarı ortalaması $\bar{X}_{kk}=0,74$ olarak bulunmuş ve anlamlı farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir. ($t(60)=-1,239, p>0,05$). Bu sonuca göre deney grubundaki düşüş ve kontrol grubundaki artışlar grupların son testlerine yönelik verileri değiştirecek derecede olmamıştır. Grupların aralarında, öğrendikleri bilgilerin kalıcılığını sağlamak açısından anlamlı farklılık yoktur. Yani hem çoklu ortamlar hem de geleneksel yöntemlerle öğrenen öğrencilerin öğrendikleri bilgiler kalıcıdır.

3.2. Matematik Kaygısına Yönelik Bulgular

Matematik kaygısı ön testlerine yönelik yapılan analiz sonucunda her iki grubun da seçilen konulardaki matematik kaygısı düzeylerinin başlangıçta birbirine yakın olduğu görülmüştür. Araştırma sonucunda çoklu ortamların ve geleneksel yöntemlerin öğrencilerin matematik kaygılarına etkisini ölçmek amacıyla son testler uygulanmış, grupların ön test ve son testlerden elde ettikleri veriler Tablo 6’da karşılaştırılmıştır.

Tablo 6. Deney ve kontrol grupları matematik kaygısı ön test ve son test puanlarına ait tanılayıcı istatistik veriler

Deney Grubu	Kaygı Düzeyi (%)			Ranj	Ort(\bar{X})	Kontrol Grubu			Ranj	Ort(\bar{X})
	Düşük	Orta	Yüksek			Düşük	Orta	Yüksek		
Ön test	77,4	19,3	3,3	30	19,23	67,7	25,8	6,5	36	21,32
Son Test	74,2	12,9	12,9	29	19,71	61,3	22,6	16,1	36	22,84

Matematik dersi kaygılarına yönelik ön test ve son test verileri birlikte incelendiği zaman her iki grubun kaygı değerlerinde de araştırma öncesine göre artış gözlenmektedir. İki grubun öğrencilerinde de düşük düzeyde kaygı aralığından orta ve yüksek kaygı düzeylerine doğru bir geçiş olmaktadır. Ancak kaygı düzeylerindeki artışın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını incelemek için grupların öntest-sontest ortalamaları eşli örneklem t-Testlerine tabi tutulmuş, deney grubu ($p_d=0,788 >0,05$) ve kontrol grubu ($p_k=0,351 >0,05$) öğrencilerinin araştırma dâhilinde olduklarını hissetmeleri nedeni ile istatistiksel olarak anlamlı sayılamayacak derecede kaygılandıkları anlaşılmıştır.

Grupların son test ortalamaları arasındaki olası farklılık incelenmiş ve Tablo 7’de paylaşılmıştır:

Tablo 7. Deney ve kontrol grupları matematik kaygısı son test puanlarına ait bağımsız örneklem t testi sonuçları

Grup	Örneklem (N)	Ortalama (\bar{X})	Standart Sapma(SS)	t	Serbestlik Değeri(Sd)	p
Deney	31	19,71	10,270	-1,131	60	,263
Kontrol	31	22,84	11,481			

Matematik kaygısı son testleri bağımsız örneklem t–testi sonuçları incelendiği zaman, deney grubu ortalaması $\bar{X}_{ds}=19,71$ ve kontrol grubu ortalaması $\bar{X}_{ks}=22,84$ olarak bulunmuş, deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir ($t(60)=-1.131$, $p>0,05$). Son testlere yönelik bulgular grupların matematik kaygılarının uygulanan yönteme göre değişmediğini göstermektedir.

3.3. Bilgisayar Kaygısına Yönelik Bulgular

Çoklu ortam kullanan deney grubu öğrencilerinin araştırma öncesinde bilgisayar kaygılarını ölçmek amacıyla ön testler uygulanmıştır. Araştırma sonucunda yine bilgisayar kaygısı ölçeği son test olarak uygulanmış ve veriler karşılaştırılarak Tablo 8’de analiz çalışmaları yapılmıştır:

Tablo 8. Deney grubu bilgisayar kaygısı ön test ve son test puanlarına ait tanılayıcı istatistiksel veriler

Ön test				Son test					
Kaygı Düzeyi (%)			Ranj	Ort(\bar{X})	Kaygı Düzeyi(%)			Ranj	Ort(\bar{X})
Düşük	Orta	Yüksek			Düşük	Orta	Yüksek		
48,4	48,4	3,2	52	43,03	67,7	32,3	0	45	36,52

Bilgisayar kaygısı ön test ve son test puanlarına yönelik tanılayıcı istatistiksel verilere göre deney grubu öğrencilerinin kaygıları, araştırma sürecinde düşme eğilimi göstermiştir. Ön test verilerine göre düşük ve orta düzeyde kaygı hisseden öğrencilerin oranı eşit ve yüksek kaygı hisseden öğrenci bulunmaktayken, son test verilerine göre yüksek kaygı hissedenlerin kalmadığı ve düşük kaygı hissedenlerin arttığı gözlenmiştir. Açıklanan verilerin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan t-testi sonuçları Tablo 9’da görülmektedir:

Tablo 9. Deney grubu bilgisayar kaygısı ön test ve son test puanlarına ait eşli örneklem t-testi sonuçları

Test	Ortalama (\bar{X})	Örneklem (N)	Standart Sapma(SS)	t	Serbestlik Değeri(Sd)	p
BK	43,03	31	12,919	3,719	30	,001
BKS	36,52	31	12,696			

Deney grubu bilgisayar kaygısı ön test ve son test verilerine yönelik eşli örneklem t-testi sonuçları incelendiği zaman, bilgisayar kaygısı ön test ortalaması $\bar{X}_{d0}=43,03$ ve son test ortalaması $\bar{X}_{d1}=36,52$ olarak bulunmuştur. Son testler yönünde anlamlı bir farklılık bulunduğu tespit edilmiştir ($t(30)=3,719$, $p<0,05$). Sonuç olarak, deney grubu öğrencilerinin araştırma öncesine göre bilgisayar kaygılarında anlamlı derecede azalma olduğu tespit edilmiştir.

Öğrencilere ön test ve son test olarak uygulanan bilgisayar kaygısı ölçeği 4 faktörden oluşmaktadır. Öğrencilerin bilgisayar kaygısı ölçeği faktörlerine yönelik sonuçlar Tablo 10’da gösterilmiştir.

Tablo 10. Deney grubu bilgisayar kaygısı testi faktörleri ön test ve son test puanlarına ait eşli örneklem t-testi sonuçları

Faktör	Test	Ortalama (\bar{X})	Örneklem (N)	Standart Sapma(SS)	t	Serbestlik Değeri(Sd)	p
Kişisel Gelişim	BK _(1,5)	11,32	31	4,102	2,064	30	,048
	BKS _(1,5)	9,68	31	4,490			
Korku	BK _(6,10)	12,58	31	3,810	2,983	30	,006
	BKS _(6,10)	10,39	31	3,853			
Kullanım	BK _(11,15)	12,03	31	4,750	2,299	30	,029
	BKS _(11,15)	10,32	31	4,118			
Yetenek	BK _(16,18)	7,10	31	3,893	1,524	30	,138
	BKS _(16,18)	6,13	31	3,481			

Deney grubu öğrencilerin bilgisayar kaygıları faktör gruplarına göre değerlendirildiği zaman ise öğrencilerin; kişisel gelişim, korku ve kullanım faktörleri dâhilinde bilgisayar kaygılarının azaldığı ($p < 0,05$); ancak yetenek faktörü dâhilinde anlamlı bir değişim olmadığı gözlenmektedir ($p > 0,05$).

3.4. Öğrenci Görüşlerine Yönelik Bulgular

Deney grubu öğrencilerinin çoklu ortam materyali hakkında düşüncelerini öğrenci görüşme formuna yazmaları istenmiş, görüşleri alınmış ve analiz çalışmaları yapılmıştır. Yapılan analiz çalışmaları sonucunda oluşturulan tema ve kodlamalar Tablo 11’de paylaşılmıştır.

Tablo 11 incelendiği zaman öğrenenlerin %96,7’sinin matematik dersi öğretiminde çoklu öğrenme ortamlarından memnuniyet duydukları anlaşılmaktadır. Memnuniyet duymayan bir öğrenci bulunmaktadır ve bu öğrenci de matematik dersini sevmediğini belirterek genelleme yapmış, çoklu ortam destekli öğretim yönteminden memnun kalmadığını bildirmiştir.

Tablo 11. Öğrenci görüşlerine yönelik bulgular

Görüş	Nedeni	Örnek Cümle
Olumlu (%96,7)	Etkili Konu Anlatımı (%48,4)	Ö12: “Konu anlatımlarına bakınca kesirler konusunu daha iyi anladım.” Ö22: “Çoklu ortam olduğu için artık dersimi daha iyi anlıyorum.”
	Konu Tekrarı Sağlaması (%25,8)	Ö1: “Çoklu ortamdan da çok memnunum. Çünkü ders tekrarı yapılabiliyorum.” Ö20: “Anlayamadığım veya unuttuğum konuları çoklu ortamdan çalıştım. Bana destek oldu.”
	Derse Olan İlgiyi Artırması (%41,9)	Ö17: “Ben eskiden matematiği sevmiyordum. (Çoklu ortam sayesinde) artık çok seviyorum.”
	Eğlenceli Ders Çalışma Ortamı Sağlaması (%16,1)	Ö6: “Hem öğrendik, hem de eğlendik, çok güzel bir uygulama bence.”
Olumsuz (%3,3)	Ders Hakkında Var Olan Olumsuzluğu Giderememesi (%3,3)	Ö21: “Bir daha yapmak istemiyorum, matematik dersini sevmem.”

Uygulamadan memnun kalan öğrencilerin cümleleri de Tablo 11’de görüldüğü üzere analiz edilerek memnuniyet duydukları özellikler 4 başlık altında toplanmıştır. Bu başlıklar;

- Etkili konu anlatımı
- Konu tekrarını sağlaması
- Derse karşı olan ilgiyi artırması
- Eğlenceli ders çalışma ortamı sağlaması

Öğrenciler, çoklu ortamlarla desteklenen öğretim uygulamalarının etkili konu anlatımları sayesinde dersi daha iyi anladıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca konu tekrarı olanağı ile anlayamadıkları konuları ders dışı zamanlarda tekrar çalışabildiklerini bildirmişlerdir. Öğrenciler, çoklu ortamların derse olan ilgilerini artırdığından ve eğlenceli bir ders çalışma ortamı sağladığından da bahsetmişlerdir.

4. Tartışma ve Sonuç

Öğrencilerin matematik dersine yönelik akademik başarılarında meydana gelen değişimleri incelemek için 4. Sınıf Kesirler Konusu Başarı Testi ön test, son test ve kalıcılık testi olarak uygulanarak sonuçlar incelenmiştir. Akademik başarı ön test sonuçlarına göre deney grubu başarı ortalaması ($\bar{X}_{do}=11,77$) ve kontrol grubu başarı ortalamasının ($\bar{X}_{ko}=10,26$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test ortalamalarına bakıldığı zaman akademik başarılarının anlamlı derecede arttığı görülmektedir. Özgür (2011), tek gruplu olarak gerçekleştirdiği tez çalışmasında türetimci çoklu ortamların başarıya etkisini incelemiş ve çalışma sonucunda son testler yönünde anlamlı farklılıklar gözlemlenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test ortalamalarına bakıldığı zaman da yine akademik başarılarının arttığı görülmektedir. Literatürde çoklu ortamlar hakkında yapılan araştırmalar incelendiği zaman araştırma bulgusuna benzer olarak bulunan çalışmalar mevcuttur. Kert ve Tekdal'ın (2004) araştırmalarının sonucunda da ön test ve son test puanları arasında her iki grubun sonuçları son test lehine anlamlı bulunmuştur.

Hem çoklu ortamların hem de geleneksel yöntemlerin istatistiksel olarak anlamlı derecede akademik başarıyı artırması akla hangisinin daha etkili olduğu sorusunu getirmektedir. İki grubun da ön test başarı ortalamaları birbirine yakın düzeyde olduğuna göre son test başarı ortalamalarına bakılarak sorunun cevabı verilebilmektedir. Akademik başarı son test verilerine bakıldığı zaman, deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerinden anlamlı derecede daha başarılı olduğu yönünde istatistiksel verilere ulaşılmıştır ($p<0,05$). Alanyazın taraması yapıldığı zaman çoklu ortam uygulamalarının geleneksel öğretim yöntemlerine göre akademik başarıyı artırmada daha etkili olduğu sonucunu destekleyen çalışmaların mevcut olduğu görülmektedir. Kert ve Tekdal'ın (2004) yaptıkları araştırma sonuçları incelendiği zaman gruplar içinde ön test ve son testler arasındaki fark ikisinde de son testler yönünde anlamlı sonuçlar olduğu, ancak gruplar arasında son testler incelendiği zaman deney grubunun daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çetin (2010) doktora tez çalışmasında çoklu ortam tasarımları ile oluşturulan web içeriğinin başarıya etkisini incelemiş, araştırma sonucuna göre çoklu ortamlarla ders işleyen deney grubunun klasik öğrenme yaklaşımıyla ders anlatılan kontrol grubuna göre anlamlı derecede daha başarılı olduğu bulgularına ulaşmıştır. Küçük'ün (2006) ilköğretim öğrencileriyle birlikte çoklu ortam ve bilgisayar kullanımı konusunda gerçekleştirdiği tez çalışmasında, öğretmen merkezli klasik öğrenme ortamlarında işlenen derslerin yetersizliği görülmüş ve öğrencinin öğrenme ortamının merkezinde olduğu etkileşimli çoklu ortamlarla desteklenen öğrenme ortamlarının başarıyı artırmada daha etkili olduğu bulgularına ulaşılmıştır.

Literatürde yer alan çalışmaların büyük çoğunluğu araştırma sonuçlarını desteklese de, araştırma bulgularının aksi yönünde sonuçlanan çalışmalar da bulunmaktadır. Bazı araştırmalar çoklu ortamlarla işlenen derslerin klasik yöntemlerle işlenen derslere oranla benzer etkiye sahip olduğu sonucunu ortaya koymakta hatta bazı araştırma sonuçları çoklu

ortamların çeşitli problemlere neden olduğunu ortaya koymaktadır. Yekta (2004) tarafından mesleki eğitimde geleneksel yaklaşım ve web tabanlı çoklu ortam araçlarının kullanıldığı uzaktan eğitim yaklaşımının etkilerini gözlemlemek üzere yapılan çalışmada her iki yaklaşımın da grupların başarı ortalamalarında benzer etkiye sahip olduğu anlaşılmıştır. Altınışık'ın (2001) araştırmasında ön test – son test karşılaştırmaları yapılmış ve çoklu ortamın öğrenci başarıları üzerinde geleneksel yaklaşıma oranla anlamlı farklılık oluşturmadığı gözlenmiştir. Clark ve Feldon (2005), çoklu ortamlarla alakalı makalelerinde, çoklu ortamları çoklu ortam dışı faktörlerle açıklayacak bir sonucun henüz bulunamadığını bildirmişlerdir. Bunun yanında çoklu ortamların öğrenenlerin öğrenme stillerine göre farklı ortamlar sunabildiğine yönelik bulguların oluşmadığını bildirmişlerdir.

Deney grubu öğrencilerinin kalıcılık testi ortalamasında son testlere göre düşüş yaşanmakla birlikte bu düşüş anlamlı derecede gözükmemektedir ($p>0,05$). Kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testi başarı ortalamasında da son testlere göre yükselme olduğu ancak istatistiki olarak anlamlı derecede olmadığı görülmektedir ($p>0,05$). Grupların akademik başarı kalıcılık testi verileri son test verilerinden çıkarılarak aradaki fark bağımsız örneklem t-testi ile analiz edildiği zaman sonucun yine anlamlı düzeyde olmadığı görülmektedir ($p>0,05$). Yani son test verilerine göre düzeltilmiş kalıcılık testi verileri dâhilinde çoklu ortamlar ve geleneksel yöntemlerin öğrencilerin öğrendikleri bilgilerin kalıcılığını sağlamada benzer düzeyde etkili olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Literatürde bulunan çalışmalarda, genel olarak kalıcılık testi verileri son test verilerinden bağımsız olarak incelenmiş ve bu incelemenin sonuçlarına göre de genel olarak çoklu ortamların öğrencilerin öğrendiği bilgilerin kalıcılığını sağlamada geleneksel yöntemlere oranla daha başarılı olduğu görülmüştür. Raupers'in (2000) çoklu ortamlarla birlikte öğrenilen bilgilerin kalıcılığını incelediği çalışmasında, çoklu ortamlarla ders işleyen grubun öğrendiği bilgilerin geleneksel öğretim yöntemiyle ders işleyen grubun öğrendiği bilgilere oranla anlamlı ölçüde daha kalıcı olduğu tespit edilmiştir.

Çoklu ortamların akademik başarıya etkisi konusunda yapılan bu araştırmanın sonuçları ve literatürde bulunan araştırmalar karşılaştırıldığı zaman sonuçlar şu şekilde özetlenebilir: Çoklu ortamlarla desteklenen öğrenme ortamları ve klasik ortamların ikisi de öğrenci başarısını işlenecek dersin başındaki seviyeye göre anlamlı derecede artırmaktadır. Çünkü ders başında konu bilinmediği için öğrencilerin konu hakkında sahip olduğu her bilgi onların akademik başarılarında bir artış oluşturmaktadır. Ancak yöntemler birbirlerine göre değerlendirildiği zaman, çoklu ortamların kullanıldığı öğrenme ortamlarının klasik yöntemlere göre daha etkili bir yöntem olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin matematik kaygılarında meydana gelen değişimleri incelemek için İlköğretim Öğrencileri İçin Matematik Kaygı Ölçeği ön test ve son test olarak uygulanarak sonuçları incelenmiştir. Her iki grubun da matematik dersine yönelik kaygı ön test düzeylerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Ayrıca öğrenciler bireysel olarak değerlendirilerek matematik dersine yönelik kaygı ön test puanları düşük, orta ve yüksek düzey kaygı puanı aralığı şeklinde gruplandırıldığı zaman her iki grup ta düşük kaygı düzeyinde yoğunlaşmaktadır. Ancak kontrol grubunda orta ve yüksek düzeyde

kaygı hissedenlerin oranının deney grubu öğrencilerine oranla daha fazla olduğu görülmektedir.

Matematik dersine yönelik kaygı ön test ve son test verileri birlikte incelendiği zaman her iki grubun öğrencilerinde de araştırma sürecinde düşük düzeyde kaygı aralığından orta ve yüksek kaygı düzeylerine doğru bir geçiş olmaktadır. Bu geçiş kontrol grubunda daha fazla gözlenmektedir.

Deney grubu öğrencilerinin matematik kaygısı ön test ve son test ortalamalarına bakıldığı zaman öğrencilerin kaygılarında artış gözlenmekte, ancak bu artış anlamlı derecede görülmemektedir ($p>0,05$). Kontrol grubu öğrencilerinin matematik kaygısı ön test ve son test ortalamalarına bakıldığı zaman da artış gözlenmekte; ancak yine anlamlı derecede bir değişiklik bulunmamaktadır ($p>0,05$). Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematik kaygılarına yönelik son test ortalamaları karşılaştırılmış ve kontrol grubu ortalaması daha yüksek bulunmuştur. Bu farkın istatistiksel olarak anlamlılık derecesini ölçmek amacıyla bağımsız örneklem t-testi yapılmış anlamlı derecede farklılık bulunamamıştır ($p>0,05$).

Araştırma son test sonuçlarına göre geleneksel yöntemlerle öğretim yapılan grubun matematik kaygısı son test puanları çoklu ortamlarla öğretim yapılan gruba göre yüksek çıkmıştır. Alanyazında araştırma sonuçlarına yakın sonuçlar veren çalışmalar mevcuttur. Newstead'ın (1998) çalışmasında 9–11 yaşlarındaki çocukların matematik kaygıları geleneksel yaklaşım ve alternatif öğrenme yaklaşımları çerçevesinde araştırılmıştır. Sonuç olarak geleneksel öğrenme metotları uygulanan öğrencilerin matematik kaygılarının, alternatif öğrenme metotlarının uygulandığı öğrencilerin matematik kaygılarına göre daha yüksek olduğu ifade edilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre çoklu ortamlarla desteklenen öğrenme ortamları öğrencilerin matematik kaygılarını anlamlı derecede yükseltmemiş ya da düşürmemiştir. Arslan'ın (2008) öğretim yöntemlerinin matematik dersine yönelik başarıya, kaygıya, tutuma etkilerini incelediği çalışmasında öğrencilerin kaygılarında anlamlı değişiklik bulunamamıştır. Bu durum literatürde bulunan kaynaklarla karşılaştırılmış ve daha uzun süreli bir çalışma yapılması gerektiği anlaşılmıştır. Sonrasında asıl çalışma pilot çalışmadan daha uzun süreli olarak gerçekleştirilmiş ve öğrencilerin kaygılarını anlamlı derecede azalttığı sonucuna ulaşılmıştır. Sümen'in (2013) Geogebra yazılımını kullanarak öğrencilerin matematik kaygılarını incelediği araştırmasında, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kaygı testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı fark görülmemiş ve öğretim yöntemlerinin öğrencilerin matematik kaygısı üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı belirtilmiştir. Bu duruma yönelik olarak ise tutum, kaygı gibi duygusal özelliklerin kazanılmasının kolay ancak değiştirilmesinin uzun zaman alan özellikler olduğunu, başarıyı artırırken kaygıyı azaltmak için uzun süreli uygulamalar gerektiği bildirilmiştir.

Literatür incelendiği zaman araştırma sonuçlarına paralel olmayan sonuçlar da görülmektedir. Erginbaş (2009), yüksek lisans tez çalışmasında teknoloji destekli

matematik eğitimini çeşitli değişkenler açısından deneysel çalışma yöntemi ile incelemiş ve matematik kaygısına yönelik olarak şu sonuçlara varmıştır: Ön test sonuçlarına göre gruplar arasında fark bulunmazken son testlere göre hem geleneksel öğretim hem de teknoloji destekli öğretim yöntemi matematik kaygısını azaltmıştır. Deney ve kontrol grupları son testleri karşılaştırılmış ve deney grubundaki öğrencilerin deney sonunda kontrol grubundakilere nazaran daha az düzeyde matematik kaygısı yaşadıkları görülmüştür. Erşen'in (2014) çalışmasında, öğretim materyalleri ile desteklenen matematik öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin başarı, tutum ve kaygı durumlarına etkisi incelenmiştir. Araştırma sonuçları incelendiği zaman, deney grubu ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık olduğu ve materyal destekli öğretimin kaygıyı anlamlı derecede azalttığı görülmüştür. Kontrol grubu için ise anlamlı fark bulunamamıştır.

Matematik kaygısına yönelik bu araştırma literatürde bulunan araştırmalarla karşılaştırıldığında, sonuçlar şu şekilde açıklanabilir: Kaygı, özyeterlik, tutum gibi duygusal özelliklerin değişmesi için kısa süreli araştırmalar yeterli değildir. Daha uzun süreli araştırmalar gereklidir (Arslan, 2008). Ayrıca yüksek kaygı düzeyine sahip öğrencilerin kaygılarını düşürebilmek, düşük kaygı düzeyine sahip öğrencilere göre daha kolaydır (Erginbaş, 2009). Araştırmada öğrencilerin kaygıları zaten düşük düzeydedir ve bu kaygıların daha fazla düşürülebilmesi için daha fazla zamana ihtiyaç duyulmaktadır. Öğrencilerin hem deney grubunda hem de kontrol grubunda araştırma öncesine göre matematik kaygılarında az da olsa artışın olduğunun gözlenmesi, araştırma ortamının öğrencilerde baskı oluşturma ihtimalini akla getirmektedir. Bu durum araştırma açısından bir sınırlılık oluşturmaktadır.

Çalışmada ayrıca; deney grubu öğrencilerinin bilgisayar kaygılarında meydana gelen değişimleri incelemek için Bilgisayar Kaygı Ölçeği uygulanarak, uygulamanın sonuçları incelenmiştir. Sonuçlara göre, az da olsa yüksek kaygı hissedenlerin bulunmasıyla birlikte, öğrencilerin eşit oranda düşük ve orta düzey kaygıya sahip oldukları, grup olarak ise orta düzeyde kaygıya sahip oldukları görülmektedir.

Araştırma sonucunda bilgisayar kaygı ölçeği tekrar uygulanmış ve grup ortalaması $\bar{X}_{ds}=36,52$ olarak bulunmuştur. Öğrencilerin büyük oranda düşük kaygı düzey aralığında olduğu, orta düzey kaygı aralığında olanların da mevcut olduğu, grup olarak ise düşük düzeyde kaygıya sahip oldukları görülmektedir. Süreç içerisinde yüksek düzeyde kaygı aralığında öğrenci kalmamış, ayrıca orta düzey kaygı aralığında bulunan öğrenciler azalmış, düşük kaygı aralığında bulunan öğrenciler artmıştır. Yani öğrencilerin kaygılarında azalma olmuştur.

Öğrencilerin kaygılarında meydana gelen düşüşün istatistiksel olarak anlamlılık derecesini ölçmek için eşli örneklem t-testi uygulanmış ve sonuç anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Deney grubu öğrencilerinin bilgisayar ortamında çoklu ortam materyalleri ile ders işlerken, bilgisayar etkin kullanmaları sonucunda bilgisayar kaygılarında anlamlı derecede azalma olmuştur. Literatürde bulunan çalışmalar incelendiği zaman bilgisayar kullanımı ile bilgisayar kaygı düzeyleri arasında araştırma bulgularına paralel bulgulara sahip çalışmalar mevcuttur. Lebedeva'nın (2009'dan akt., Jangulova, 2010) bilgisayar kullanımının kaygıya etkisini araştırdığı deneysel çalışmada, deney grubu öğrencilerine

kontrol grubuna oranla 3 kat daha fazla bilgisayar eğitimi dersi verilmiştir. Deney sonunda kontrol grubundaki öğrencilerin bilgisayar kaygılarının değişmediği, deney grubunda ise bilgisayar kaygı düzeyleri yüksek olan öğrencilerin sayısının azaldığı görülmüştür. Yılmaz'ın (2010) ilköğretim müfettişlerinin teknoloji kullanım düzeyleri ile bilgisayar kaygısı düzeylerini belirlemek için gerçekleştirdiği araştırmasında, eğitim teknolojisi dersi alanların almayanlara oranla teknolojiyi kullanma düzeylerinin daha yüksek olduğu, bilgisayar kaygısı düzeylerinin ise daha düşük olduğunu tespit edilmiştir. Baloğlu ve Çevik'in (2008) yaptıkları araştırma sonuçlarına göre bilgisayara sahip olma durumunun ve bilgisayar kullanım sıklığının bilgisayar kaygısı üzerinde etkili oldukları görülmüştür. Namlu ve Ceyhan'ın (2002) üniversite öğrencileri ile birlikte yürüttükleri çalışmada, öğrenciler arasında bilgisayar tecrübesi az olanların, özel bilgisayarı olmayanların ve bilgisayar ders saati az olanların daha çok bilgisayar kaygısı yaşadığı belirlenmiştir. Chua, Chen ve Wong (1999) bilgisayar kaygısı ve bağlantıları adlı meta-analiz çalışmalarında bilgisayar deneyimi yaşayan kişilerin kaygılarının azaldığı sonucuna ulaşmışlardır.

Bilgisayar kaygı ölçeği; kişisel gelişim, korku, kullanım ve yetenek faktörlerinden oluşmaktadır. Faktörler ayrı ayrı incelenmiş ve sonuçların istatistiksel olarak anlamlılık derecesi eşli örneklem t-testi ile ölçülerek paylaşılmıştır. Öğrencilerin bilgisayar kaygılarında kişisel gelişim, korku ve kullanım faktörleri dâhilinde anlamlı derecede azalmalar tespit edilmiştir. Yetenek faktörü dâhilinde de azalma tespit edilmişse de anlamlı derecede olmamıştır. Bilgisayar kaygısına neden olan faktörlerle alakalı olarak literatürde yapılan çeşitli araştırmalar mevcuttur. Bal'ın (2010) araştırmasında öğretmenlerin fen öğretimi özyeterlik inançları ile bilgisayar kaygıları arasındaki ilişki incelenmiştir. Öğretmenlerin bilgisayarı etkili kullanma ve işlem hatası yapmama puanlarının pekiyi seviyede, bilgisayar öğrenme puanlarının ise iyi seviyede olduğu sonucuna varılmıştır.

Sonuç olarak, çoklu ortamlarla desteklenen öğrenme ortamları öğrencilerin bilgisayar kaygılarını gidermede etkili bir yöntemdir. Öğrencilerin derste bilgisayarı etkin kullanmaları kişisel gelişimlerinde pozitif etki oluşturmuş, teknolojik aletlere yönelik korkularında azalma sağlamış ve bilgisayar kullanırken oluşan duygusal baskılardan arınmalarına yardımcı olmuştur ($p<0,05$). Ancak bilgisayar kullanımı yetenekleri üzerinde anlamlı etki oluşturmamıştır ($p>0,05$). Bilgisayar kullanımı yeteneklerinde gelişim sağlanabilmesi için sadece çoklu ortam materyallerinin kullanıldığı bir ders ortamından daha fazlası, yani bilgisayar eğitimi dersinin olması gerekmektedir.

Öğrencilerin çoklu ortam destekli matematik öğretimi hakkındaki görüşleri, öğrenci görüşme formuna yazdıkları yanıtlar dâhilinde analiz edilmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin %96,7'sinin ortamdaki memnun oldukları bulgusuna ulaşılmıştır. En çok memnun kaldıkları durumlar ise; etkili konu anlatımı (%48,4), konu tekrarı sağlaması (%25,8), derse karşı olan ilgiyi artırması (%41,9) ve eğlenceli ders çalışma ortamı sağlamasıdır (%16,1).

Öğrencilerin %96,7'sinin çoklu ortam destekli öğretim materyalleri ile yapılan öğretimden memnun olması bu yöntemin ne derece etkili olduğunu açıklamaktadır. Literatürde bu konuda yapılan araştırmalarda da benzer şekilde öğrencilerin çoklu ortamları beğendiği ve dersleri bu şekilde işlemek istediği görülmektedir. Arkün'ün (2007) yaptığı çalışmada öğrencilerin geliştirilen çoklu ortam materyali ile desteklenen öğretim ortamına ilişkin görüşleri sorulmuş ve öğrencilerin gayet olumlu cevaplar verdikleri gözlenmiştir. Forcier ve Descy'nin (2002) araştırmalarından elde edilen bulgulara göre çoklu ortamların öğrenme ortamına katkıları; aktif öğrenmeyi ve işbirliğini sağlamak, öğrenmeyi eğlenceli hale getirmek, motivasyonu ve üreticiliği sağlamak, bireysel öğrenme ortamı oluşturmak, birden fazla duyuya hitap etmek, pekiştirici ve geribildirim sağlamak, esnek ve kontrollü bir ortam oluşturmak ve teknoloji destekli uygulamalar sağlamaktır. Yine Akbaba'nın (2009) araştırmasında da öğrencilerin büyük çoğunluğu, çoklu ortam kullanımına yönelik olarak olumlu görüş bildirmişlerdir. Öğrenciler daha iyi öğrendiklerini, ders işlerken tekdüzelikten kurtulduklarını, öğrendikleri bilgilerin daha kalıcı olduğunu, derse olan ilgilerinin arttığını, ders kitabına bağımlı kalmaktan kurtulduklarını, üst düzey düşünme becerisi geliştirebildiklerini, kendi hızlarında çalışma imkânı bulduklarını ve bilgileri farklı kaynaklarla destekleyebilme imkânına sahip olduklarını belirtmişlerdir. Rogers (2001) çoklu ortamların sağladığı avantajları; doğal öğrenme süreci sağlama, etkileşimi sağlama, esnek ve bireysel farklılıklara duyarlı bir sistem sağlama olarak özetlemiştir. Efendioğlu'nun (2012) araştırmasında ise çoklu ortamlara yönelik olarak olumlu görüşler yanında olumsuz görüşlerde paylaşılmıştır. Çoklu ortam benzetimleri, fen dersi laboratuvar çalışmaları dâhilinde incelemiş ve öğrencilerin yanıtları arasında bilgisayarların eski olması sebebiyle ortamı yeterli derecede kullanamadıkları sonucu paylaşılmıştır.

Çoklu ortam kullanımının ilkökul öğrencilerinin akademik başarılarına, matematik kaygılarına ve bilgisayar kaygılarına etkilerini ölçmek ve öğrencilerin çoklu ortam kullanımına yönelik düşüncelerini belirlemeye yönelik olarak gerçekleştirilen araştırmanın sonucu aşağıda verilmiştir:

Öğrencilerin akademik başarılarını artırmak konusunda çoklu ortamlar ve geleneksel yöntemler anlamlı derecede etkili yöntemlerdir. Ancak, çoklu ortamlar ilkökul öğrencilerinin akademik başarılarını artırmada geleneksel yöntemlere oranla daha etkilidir.

Öğrencilerin öğrendikleri bilgilerin kalıcılığını sağlamak açısından geleneksel yöntemler ve çoklu ortamlar benzer düzeyde etkilidir.

Deney ve kontrol grubundaki öğrenciler matematik dersine yönelik olarak araştırma öncesinde ve sonrasında düşük kaygı düzeyi aralığındadırlar. Çoklu ortamlar ve geleneksel yöntemler öğrencilerin matematiğe yönelik kaygılarını gidermede etkili yöntemler değildirler. Çoklu ortamlar düşük matematik kaygısı kaygı aralığında olan öğrencilerin kaygılarını daha fazla düşürmemekte ancak konuların yoğunluğuna rağmen var olan matematik kaygılarının yükselmesini engellemektedir. Öğrenciler araştırma içerisinde olmaları nedeni ile istem dışı olarak gerilim yaşamışlar ve matematik kaygılarında istatistiksel olarak anlamlı olmayacak derecede yükselme olmuştur.

Deney grubu öğrencileri araştırma öncesinde orta seviyede bilgisayar kaygısına sahipken araştırma sonuçlarına göre düşük seviye kaygı düzeyinde bulunmaktadırlar. Çoklu ortamlarla desteklenen öğrenme ortamında öğrencilerin bilgisayarı etkin şekilde kullanmaları, öğrencilerde bilgisayara karşı var olan önyargılarını kırmış ve öğrencilerin kaygılarını azaltmayı başarmıştır. Çoklu ortamlarla desteklenen öğrenme ortamları öğrencilerde var olan bilgisayar kaygısını gidermede etkili bir yöntemdir.

Bilgisayar kaygısı faktörler dâhilinde incelendiği zaman; öğrencilerin kişisel gelişim, korku ve kullanım faktörleri dâhilinde araştırma öncesine göre bilgisayar kaygılarında önemli düzeyde azalma olmuştur ancak yetenek faktörü dâhilinde anlamlı bir azalma meydana gelmemiştir.

Öğrencilerin tamamına yakını çoklu ortamlarla desteklenen öğretimden memnundur. Genel olarak memnuniyet duyulan konular; etkili konu anlatımı, konu tekrarı sağlaması, derse karşı olan ilgiyi artırması, eğlenceli ders çalışma ortamı sağlamasıdır.

6. Öneriler

- Çoklu ortamlar, öğrencilerin akademik başarılarını artırması ve kalıcılığın sağlanması açısından ilkökul 4. sınıf matematik dersi kesirler konusunda öğrenme materyali olarak kullanılabilir.
- Çoklu ortamlar sayesinde bilgisayarlar bir öğretim aracı olarak öğrenciler tarafından etkin biçimde kullanılabilir.
- Çoklu ortamlar, matematik dersinin eğlenceli bir ortamda işlenmesi, konu tekrarını sağlaması, derse karşı ilgi sağlaması konularında derslerde etkin olarak kullanılabilir.
- Elektronik materyallerin kullanımı sırasında öğrencilerde var olan kaygıları azaltmak için derste etkin kullanmalarını sağlayacak etkinlikler oluşturulabilir.

6.2. Araştırmacılara Yönelik Geliştirilen Öneriler:

- Çoklu ortamlar öğrencilerin akademik başarılarını artırması açısından matematik dersindeki diğer ünitelerde uygulanabilir.
 - Çoklu ortamların öğrencilerin matematik kaygılarına yönelik etkilerini belirlemek amacıyla daha uzun süreli araştırmalar yapılabilir.
 - Kaygı, tutum, özyeterlik gibi konularda çalışmalar yapılırken öğrencilerin araştırma dâhilinde olduklarını bilmeleri sebebiyle gergin olabilecekleri ihtimali göz önüne alınarak ders öncesi rahatlatma çalışmaları uygulanabilir.
-

The Effect of Multimedia Usage on Academic Achievement and Anxiety of Primary School Students

Extended Abstract

In spite of the difficulties experienced in mathematics teaching, effective use of instructional technologies is seen as a starting point and various studies and projects are being carried out in this respect. One of these projects is the Movement of Enhancing Opportunities and Improving Technology (FATİH) and is currently being implemented. One of the components of this project is to develop e-content for teachers and students to use in their lessons. In the process of e-content, it is planned to develop interactive materials. Since, these interactive materials can be used as additional course materials for the class, they will help students to learn effectively, easily, fun and quickly.

One of the instructional technology applications that can be used while developing e-content is multimedia environment. Multimedia is a changing concept as technology develops. Briefly, it can be described as the use of words (oral or printed text) and pictures (shapes, photographs, animation or video) in teaching a course content. The interactive multimedia environments used in education provide learning to students in such a way that they can see and heard on the information, as well as control possibilities that can influence the flow of the presentation. Multimedia software allows students to learn, practice and self-test the course. Moreover, multimedia software used in mathematics teaching helps learners to discover mathematics and helps to spend mathematical related concepts in mind instead of spending their energy on mathematical operations. Therefore, this study examines the various effects of multimedia learning software on students. In this study, it was aimed to investigate the effect of multimedia material covering 4th grade mathematics course fractions topic on students' academic achievement levels, math anxiety, computer anxiety levels and thoughts on multimedia.

The experimental method was used to determine the reactions of the subjects and to determine the cause-and-effect relationships among the variables. A quasi-experimental design with pre-test - post-test and control group was conducted. The sample of the study consisted of 4th grade students of an elementary school in Karadeniz Ereğli County of Zonguldak Province. There were two classes and the students in one of the classes were determined to be experimental group and the other control group. The students who did not want to be participated in the study and those who did not respond the tests voluntarily were excluded from the study. Therefore the study was carried out with 31 students in each group: 13 male and 18 female students in the experimental group and 12 male and 19 female students in the control group. In the experimental group, 4th grade fractions topic was given using educational multimedia software based on expert opinions, whereas in the control group the same subject was given using traditional teaching methods. "Fractions Achievement Test", "Mathematics Anxiety Scale for Primary School Students", "Computer Anxiety Scale", and "Student Interview Form" were used as data collection tools. Achievement test was prepared by the researcher taking into account the aims and

achievements in the curriculum in order to measure the achievements of the 4th grade students of the mathematics course on fractions. Mathematics anxiety scale was developed by Bindak (2005) to measure math anxiety of primary school students. The validity and reliability study of the 10-item 5 likert type scale was carried out by Bindak (2005). The computer anxiety scale developed by Ersoy (2005) to measure the computer anxiety of primary school students is a likert type scale with 18 items. Validity and reliability studies have been conducted. Beside these, the interview form was developed by the researchers by taking the expert opinion to gain in-depth information about the multimedia environment from the students.

When the independent sample t-test results of the post-test were examined, it was found that the experimental group mean score was 17,16 and the control group mean score was 13,00 and a significant difference in the direction of the experimental group ($t(60)=3.217$, $p<0,05$). According to the achievement test results, it was concluded that multimedia applications were more effective than traditional teaching methods in terms of improving academic achievement. It is advisable to use multimedia applications in other units of math course and in units of other branches. Regarding the math anxiety data, neither multimedia applications nor traditional teaching methods were effective in relieving math anxiety of the students. Longer term studies are proposed for subjects such as anxiety, attitudes and self-efficacy. The result of the computer anxiety test data analysis employed in the experimental group revealed that the anxiety existing before the study was significantly reduced. It is recommended that computers should be used as instructional tools during courses and at extracurricular times to reduce students' computer anxiety. The analysis of the student interview forms conducted in the experimental group indicated that multimedia applications helped students in some areas such as effective topic presentation, revising the subjects, increasing the interest in the course and providing a fun study environment. Multimedia applications were recommended to be used effectively in other courses as well in terms of topic presentation, course revision and educational games.

Kaynaklar/References

- Akbaba, B. (2009). *Atatürk İlkeleri ve İnkılâp Tarihi öğretiminde çoklu ortam kullanımının akademik başarı ve tutumlara etkisi*, (Doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Akkoyunlu, B. ve Yılmaz, M. (2005). Türetimci çoklu öğrenme kuramı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 9- 19.
- Altınışık, S. (2001). *Sosyal bilgiler dersinde çoklu ortamın öğrencilerin akademik başarıları ve derse karşı tutumları üzerindeki etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Arkün, S. (2007). *ADDIE tasarım modeline göre çoklu öğrenme ortamı geliştirme süreci ve geliştirilen ortam hakkında öğrenci görüşleri üzerine bir çalışma* (Yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
-

- Arslan, A. (2008). *Web destekli öğretimin ve öğretimsel materyal kullanımının öğrencilerin matematik kaygısına, tutumuna ve başarısına etkisi*, (Doktora tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Baki, A. (2006). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Trabzon: Derya Kitabevi.
- Bal, H. F. (2010). *Öğretmenlerin fen öğretimi öz yeterlik inançları ile bilgisayar kaygıları arasındaki ilişki* (Yüksek lisans tezi). Mersin Üniversitesi, Mersin.
- Baloğlu, M., & Çevik, V. (2008). Multivariate effects of gender, owner ship and the frequency of use on computer anxiety among high school students, *Computers in Human Behavior*, 24(6), 2639-2648.
- Başarmak, U. (2008). *Öğretmen adaylarının bilgisayar kaygı düzeyleri*, (Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Baykul, Y. (2005). *İlköğretimde matematik öğretimi, 1-5. sınıflar* (8. Baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Bindak, R. (2005). İlköğretim öğrencileri için matematik kaygı ölçeği. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 17(2), 442-448.
- Chua, S. L. Chen, D., & Wong, A. F. L. (1999). Computer anxiety and its correlates: A meta-analysis. *Computers in Human Behavior*. 15, 609-623.
- Clark, R. E., & Feldon, D. F. (2005). Five common but questionable principles of multimedia learning. In Mayer, R. (Ed.), *Cambridge handbook of multimedia learning* (97-115). Cambridge: Cambridge University Press.
- Çepni, S. (2010). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (5. Baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çetin, O. (2010). *Fen ve teknoloji dersinde çoklu ortam tasarım modeline göre hazırlanmış web tabanlı öğretim içeriğinin öğrenci başarı ve tutumlarına etkisi ile içeriğe yönelik öğretmen ve öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi* (Doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Demirel, Ö. Seferoğlu, S.S. ve Yaşcı, E. (2003). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Pegem Yayınları.
- Efendioğlu, A. (2012). *Çoklu ortam benzetimlerinin fen öğretiminde uygulanması ve öğretmen adaylarının bilişsel ve duyuşsal özelliklerine etkisinin incelenmesi* (Doktora tezi). Mersin Üniversitesi, Mersin.
- Ekiz, D. (2003). *Eğitimde araştırma yöntem ve metotlarına giriş*. Ankara: Anı Yayıncılık
- Elin, L. (2001). *Designing and developing multimedia a practical guide for the producer*. Needham Heights, MA, USA. Director and Writer, Allyn and Bacon.
- Ersoy, E. (2005). *İlköğretim öğrencilerinin bilgisayara ilişkin kaygı düzeyleri* (Yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Erginbaş, Ş. (2009). *Teknoloji destekli matematik öğretiminin sınıf yönetiminin öğrenci özellikleri açısından etkililiği* (Yüksek lisans tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Erşen, A. N. (2014). *Materyal destekli matematik öğretiminin ortaokul 6. sınıf öğrenci başarısına, tutumuna, kaygısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Forcier, C. R., & Descy, E. D. (2002). *The computer as an educational tool: Productivity and problem solving*. Ohio: Merrill PrenticeHall.

- Jangulova, A. (2010). *Türk, Kazak ve Rus yükseköğretim öğrencilerinin bilgisayar kaygılarının incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Kaminski J. (2007). *Use ADDIE to design online courses*, <http://www.nursing-informatics.com/ADDIE.pdf> adresinden edinilmiştir.
- Kert, S. B. ve Tekdal, M. (2004). *Literatürdeki tasarım ilkelerine uygun olarak hazırlanmış multimedya ders yazılımının lise düzeyi fizik öğretiminde akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi*. XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı'nda sunulan bildiri, İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Küçük, M. (2006). *İlköğretimde çoklu ortam ve bilgisayar kullanımının gerekliliği* (Yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. New York: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. (2011). Applying the science of learning to multimedia instruction. *Psychology of Learning and Motivation*, 55, 78-103.
- Meşe, C. (2012). *Çoklu ortam kanal ilkesine ve sunum biçimlerine göre çözümlü örneklerle desteklenerek hazırlanmış yazılımların öğrencilerin akademik erişimi ve öğrenme deneyimine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2012). *Fatih projesi*. <http://fatihprojesi.meb.gov.tr> adresinden 15.02.2015 tarihinde erişilmiştir.
- Namlu, A. G. ve E. Ceyhan. (2002). Bilgisayar kaygısı: Üniversite öğrencileri üzerinde bir çalışma [Computer anxiety: A study on university students]. *Eskisehir: Anadolu University Publishing*.
- Newstead, K. (1998). Aspects of children's mathematics anxiety. *Educational Studies in Mathematics*, 36(1), 53-71.
- Özgür, S. D. (2011). *Türetimci çoklu ortamın öğretmen adaylarının öğrenme stillerine göre başarı, tutum ve kalıcılığa etkisi ile öğretmen adaylarının ortama yönelik görüşleri* (Yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Raupers, P. M. (2000). Effects of accommodating learning-style preferences on long-term retention of technology training content. *National Forum of Applied Educational Research Journal*, 13(2), 23-26
- Rogers, P. L. (2001). *Designing instruction for technology enhanced learning*. London: Irm Pres.
- Sümen, Ö. Ö. (2013). *Geogebra yazılımı ile simetri konusunun öğretiminin matematik başarısı ve kaygısına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Türk Dil Kurumu [TDK]. (2014). Güncel Türkçe sözlük. <http://www.tdk.gov.tr> adresinden 01.12.2014 tarihinde edinilmiştir.
- Yekta, M. (2004). *Çoklu ortam araçları kullanılmış web tabanlı uzaktan mesleki teknik eğitimin geleneksel mesleki teknik eğitime göre öğrenci başarısına etkisi*, (Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Yılmaz, Ö. (2010). *İlköğretim müfettişlerinin mesleki alanda teknoloji kullanımı ile bilgisayar kaygısı düzeyleri (Karadeniz bölgesi örneği)* (Yüksek lisans tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat.

Yücel, C. Karadağ, E. ve Turan, S. (2013). *TIMSS 2011 ulusal ön değerlendirme raporu*. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitimde Politika Analizi Raporlar Serisi, Eskişehir.

Kaynak Gösterme

Çoruk, H. ve Çakır, R. (2017). Çoklu ortam kullanımının ilkokul öğrencilerinin akademik başarılarına ve kaygılarına etkisi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(1), 1-27.

Citation Information

Çoruk, H. & Çakır, R. (2017). The effect of multimedia usage on academic achievement and anxiety of primary school students. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(1), 1-27.
