



İngilizce Öğreniminde Artırılmış Gerçeklik: Öğrencilerin Başarı, Tutum ve Bilişsel Yük Düzeyleri *

Sevda Küçük ¹, Rabia M. Yılmaz ², Yüksel Göktaş ³

Öz

Bu çalışmada Artırılmış Gerçeklik (AG) uygulamaları ile İngilizce öğreniminde ortaokul öğrencilerinin başarı, tutum ve bilişsel yük düzeyleri incelenmiştir. Bu doğrultuda başarı düzeylerine göre öğrencilerin tutumları ve bilişsel yüklerinde farklılık olup olmadığı araştırılmış ve bu değişkenler arasındaki ilişkiler ortaya çıkarılmıştır. Çalışmada deneysel olmayan desenlerden nedensel karşılaştırmalı ve ilişkisel yöntemler kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini Erzurum ilinde 5 farklı ortaokulda 5. sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan 122 (66 erkek, 56 kız) öğrenciden oluşmaktadır. Verilerin analizinde, betimsel ve kestirimsel analiz yöntemleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda AG uygulamalarıyla İngilizce öğreniminden ortaokul öğrencilerinin memnun kaldıkları, kaygı düzeylerinin düşük olduğu ve gelecekte bu tür uygulamaların derslerinde kullanılmasını istedikleri belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin AG öğrenme ortamındaki bireysel öğrenme sürecinde bilişsel yüklenmelerinin düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir. Çalışmada başarı düzeyi yüksek olan öğrencilerin AG uygulamalarına yönelik tutumlarının başarı düzeyi düşük olan öğrencilere göre anlamlı düzeyde yüksek olması da elde edilen diğer bir önemli sonuçtur. Bununla birlikte çalışmada tutum, başarı ve bilişsel yük düzeyi arasındaki ilişkiler detaylı olarak ortaya çıkarılmıştır.

Anahtar Kelimeler

Artırılmış gerçeklik
İngilizce öğrenimi
Teknoloji
Ortaokul öğrencileri

Makale Hakkında

Gönderim Tarihi: 15.06.2014
Kabul Tarihi: 11.10.2014
Elektronik Yayın Tarihi: 16.12.2014

DOI: 10.15390/EB.2014.3595

Giriş

Teknolojinin hızla gelişim göstermesi eğitim alanında yeniliklerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Yeniliklerin ortaya çıkması da eğitimde bu teknolojilerin etkili olup olmayacağı sorusunu gündeme getirmektedir. Etkisi merak konusu olan teknolojilerden birisi de son dönemlerde kullanımı gittikçe yaygınlaşmakta olan Artırılmış Gerçeklik (AG) teknolojisidir. AG, gerçek dünya ile sanal imgelerin birleştiği, gerçek ve sanal nesnelere arasında eş zamanlı etkileşimin sağlandığı bir teknoloji olarak tanımlanmaktadır (Azuma, 1997). Bu teknoloji, masaüstü ve diz üstü bilgisayarlar, taşınabilir

* Bu çalışmanın bir bölümü 7. Uluslararası Eğitim, Araştırma ve Yenilik konferansında sözlü olarak sunulmuştur.

¹ İstanbul Üniversitesi, Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi, Türkiye, s.sevdakucuk@gmail.com

² Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi, Türkiye, rabia.kufrevi@gmail.com

³ Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi, Türkiye, yuksel.goktas@hotmail.com

cihaz ile akıllı telefonlar gibi farklı platformlarda kullanılabilir (Kirner, Reis ve Kirner, 2012). AG ile geliştirilen uygulamalar üç boyutlu (3B) nesnelere, yazı, 2B resim, video ve animasyon gibi sanal nesnelere ayrı ayrı kullanımına izin verirken, bunların aynı anda kullanımını da sağlamaktadır (Wang, Kim, Love ve Kang, 2013). Böylelikle kullanıcılar doğal yollarla olaylar, nesnelere ve bilgilerle etkileşime geçebilmektedirler (Wojciechowski ve Cellary, 2013). AG uygulamaları işaretçi (marker) tabanlı ve lokasyon tabanlı uygulamalar olarak kategorilendirilmiştir. Lokasyon tabanlı uygulamalarda Global Positioning System (GPS)'in kullanıldığı izleme sistemleri, bir alan ve resim tanımlayıcı cihazlardan oluşan üç bileşen kullanılmaktadır. İşaretçi tabanlı uygulamalar ise içerisinde işaretçinin yer aldığı bir kitapçık, işaretçideki bilgiyi dijital veriye dönüştüren bir aygıt ve dijital veriyi 3B veya 2B gösteren bir ekrandan meydana gelen 3 temel bileşenden oluşmaktadır (Chen ve Tsai, 2012). Bu çalışmada da işaretçi tabanlı AG teknolojisi kullanılmıştır.

AG teknolojisi sanal ve gerçek nesnelere birlikte etkileşime girmeye olanak tanınması, yaparak yaşayarak öğrenmeyi sağlaması, dikkati ve motivasyonu artırması özellikleriyle eğitim alanında dikkatleri üzerine çekmiştir (Singhal, Bagga, Goyal ve Saxena, 2012). Bu teknoloji farklı eğitim alanlarında ve farklı kademelerde kullanılmakta olup özellikle gözle görülmesi mümkün olmayan nesne ve olayların öğretimi, tehlikeli durumların gösterilmesi, soyut kavramların somutlaştırılması ve karmaşık bilgilerin sunulması durumlarında kullanımının etkili olabileceği belirtilmektedir (Walczak, Wojciechowski ve Cellary, 2006). Özellikle AG uygulamaları nesnelere dönüşüme uğramasından dolayı çocukların ilgisini çekerek öğrenme sürecini dikkat çekici kılmaktadır (Billinghurst, Kato ve Poupyrev, 2001; Bujak ve diğ., 2013; Oh ve Woo, 2008; Wojciechowski ve Cellary, 2013; Zhou, Cheok ve Pan, 2004). AG uygulamalarının bu potansiyelinden yola çıkılarak alan yazında ilköğretim ve ortaokul öğrencilerine yönelik farklı eğitim alanlarında uygulamaların geliştirildiği görülmektedir. Eğitim alanındaki çalışmalar incelendiğinde, İngilizce öğrenimini sağlamak amacıyla gerçekleştirilen AG uygulamalarına rastlanmaktadır.

Küçük yaşta çocukların İngilizce öğrenmeye istekli olmalarını sağlamada onların derse karşı motivasyonlarını artıracak etkinlikler düzenlenmesi önemlidir (Mahadzir ve Phung, 2013; Musa, Lie ve Azman, 2012). AG uygulamalarıyla İngilizce öğrenmenin öğrencilerin motivasyonunu artırdığı, uygulamalardan zevk aldıkları ve uygulamaya yönelik tutumlarının olumlu olduğu belirtilmektedir (Vate-U-Lan, 2012; Mahadzir ve Phung 2013; Wei ve Elias; 2011). Ayrıca İngilizce dersinde AG uygulamalarını kullanan öğrencilerin İngilizce okuma, anlama, dinleme ve konuşma becerilerinde geleneksel öğretime göre daha fazla ilerleme gösterdikleri belirlenmiştir (Barreira ve diğ., 2012; Hsieh ve Lee; 2008; Vate-U-Lan, 2012). Bununla birlikte eğitimde AG uygulamaları doğası gereği öğrenci merkezli öğrenme ortamları oluşturulmasını gerektirmektedir ve bu ortamlar öğretmen merkezli geleneksel öğretim yöntemlerinden oldukça farklıdır (Kerawalla, Luckin, Seljeflot ve Woolard, 2006; Mitchell, 2011; Squire ve Jan, 2007; Wu, Lee, Chang ve Liang, 2013). AG uygulamalarında öğrencinin öğrenme sürecindeki görevleri yerine getirirken teknolojik araçları da yönetmesi gerekmektedir. Öğrencilerin AG uygulamalarında öğrenme görevlerini yerine getirebilmesi için uzamsal yetenek, teknoloji özyeterliliği, matematiksel tahmin, problem çözme ve işbirliği gibi özelliklere sahip olması gerektiği belirtilmektedir. Aynı zamanda öğretmenlerden de süreci etkili bir şekilde yönetebilmesi için bu becerilere sahip olması beklenmektedir. Alan yazındaki çalışmalarda da öğrencilerin bu becerilere sahip olmadığı durumlarda uygulama esnasında zorluklar yaşandığı belirtilmektedir (Kerawalla ve diğ., 2006; Klopfer ve Squire, 2008; Wu ve diğ., 2013).

Eğitsel AG uygulamalarında öğrenme hedeflerine göre resim, metin, ses, 3B nesne, 2B veya 3B animasyon ve video gibi çoklu ortam materyalleri kullanılmaktadır (Wang ve diğ., 2013). Bu tür çoklu ortam materyalleriyle birden fazla duyu organına hitap eden, etkileşimli ve iyi tasarlanmış çoklu ortamlar öğrenenin sürece aktif olarak katılmasını sağladığı gibi, kalıcı öğrenmelerin oluşmasına da yardımcı olmaktadır. Mayer (2001)'in çoklu ortam öğrenme kuramı da bu tür ortamların oluşturulmasında yol gösterici olmaktadır. Çoklu ortamla öğrenme bireylerin bilişsel yüklerini de etkilemektedir. Paas, Renkl ve Sweller (2003)'ün belirttiklerine göre, bilişsel yük kuramı bireylerin, sınırlı olan bilgi işleme kapasitelerini etkili kullanmalarını sağlayacak etkili öğretim yöntemleri

geliştirme ile ilgilenmektedir. AG uygulamaları da öğrencilere çoklu ortamla öğrenme fırsatı sunmaktadır. Çoklu ortam öğrenme kuramının ilkeleri doğrultusunda iyi tasarlanmış AG öğrenme ortamları bireylerin bilişsel yükünü azaltarak etkili bir öğrenme sağlamada önemli bir potansiyele sahiptir (Nedim, 2013; Klatzky, Wu, Shelton ve Stetten, 2008; Plass, Moreno ve Brünken, 2010). Bununla birlikte AG öğrenme ortamları öğrencilere 2B nesnelere 3B olarak görme (Arvanitis ve diğ., 2007; Wu ve diğ., 2013) ve bu nesnelere çeşitli açılardan inceleme fırsatı tanıyarak yaparak yaşayarak öğrenme fırsatı sunmaktadır. Böylelikle öğrencilerin süreçte aktif olduğu daha etkili ve kalıcı öğrenme gerçekleşmektedir (Chen, Chi, Hung ve Kang, 2011; Dunleavy, Dede ve Mitchell, 2009; Wojciechowski ve Cellary, 2013; Wu ve diğ., 2013).

AG uygulamalarının eğitim sürecine önemli katkılar sağladığı belirtilmekle birlikte bu alandaki araştırmaların henüz başlangıç aşamasında olduğu söylenebilir (Martin ve diğ., 2011; Wu ve diğ., 2013). AG teknolojisinin eğitim ortamlarına etkili bir şekilde entegre edilebilmesi için bu yöndeki uygulama örneklerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu doğrultuda AG uygulamalarının farklı eğitim alanlarında ve düzeylerinde çeşitlilik göstermesi gerekmektedir. Bununla birlikte AG teknolojisinin entegre edildiği eğitim ortamlarındaki farklı değişkenlerin ve bu değişkenler arasındaki ilişkilerin incelenmesi araştırmacılara önemli veriler sunabilir. Alan yazında yeni teknolojilerin bireyler tarafından benimsenmesinde içsel karar süreçlerinin önemi vurgulanmaktadır. Bireyler teknolojinin kullanımını kolay ve faydalı bularak memnun kaldıkları durumlarda yeni teknolojilere yönelik tutumları da olumlu yönde olmaktadır (Venkatesh, Morris, Davis ve Davis, 2003). Bu nedenle yeni teknolojilerin eğitim ortamlarıyla bütünleştirilmesinde öğrencilerin tutumlarının belirlenmesi önem taşımaktadır. Bununla birlikte kullanılan öğretim yönteminin verimliliğini belirlemede öğrencilerin başarı ve bilişsel yükleri önemli değişkenlerdir (Clark, Nguyen ve Sweller, 2005). Alan yazında da farklı eğitim alanlarındaki AG uygulamalarında öğrencilerin tutumu, başarısı ve bilişsel yük algılarının ele alındığı çalışmalar bulunmakla birlikte bu değişkenler arasındaki ilişkilerin ortaya çıkarılmasına yönelik kapsamlı çalışmaların bulunmadığı görülmektedir. Ayrıca alan yazındaki çalışmaların sınırlı sayıda öğrenciyle kısa süreli uygulamalar şeklinde olduğu dikkat çekmektedir. Bu doğrultuda büyük örneklem gruplarıyla gerçekleştirilen nicel çalışmaların sonuçları araştırmacılar için yol gösterici olabilir (Wu ve diğ., 2013). Bu çalışmada AG uygulamaları ile İngilizce öğreniminin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkilerine odaklanmaktadır. Çalışmada eğitim düzeyi olarak ortaokul öğrencilerinin seçilmiş olması, İngilizce öğreniminin ele alınması, fazla sayıda öğrenci üzerinde uygulama yapılmış olması ve eğitim sürecindeki önemli değişkenlerin incelenmiş olması bu alandaki çalışmalara önemli katkılar sağlayacaktır. Bu doğrultuda çalışmada aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmaktadır;

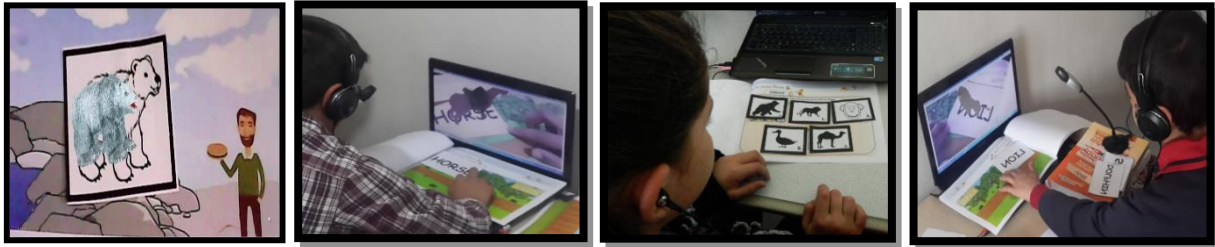
1. AG uygulamalarını kullanan öğrencilerin başarı, tutum ve bilişsel yükleri ne düzeydedir?
2. AG uygulamalarını kullanan öğrencilerin başarı düzeylerine göre tutumlarında ve bilişsel yüklerinde farklılık var mıdır?
3. AG uygulamalarını kullanan öğrencilerin başarı, tutum ve bilişsel yükleri arasında nasıl bir ilişki vardır?

Yöntem

Bu çalışmada deneysel olmayan desenlerden nedensel karşılaştırmalı (causal-comperative) ve ilişkisel (correlational) yöntemler kullanılmıştır. Nedensel karşılaştırmalı araştırmalar bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki nedensel ilişkiyi belirlemek amacıyla yapılmaktadır. Bu araştırmalarda ortaya çıkmış bir durumun nedenlerini, bu nedenleri etkileyen değişkenleri ya da etkinin sonuçlarını belirlemek söz konusudur. Bu doğrultuda çalışmada ortaokul öğrencilerinin AG uygulamalarına yönelik tutumları ve uygulama sonunda oluşan bilişsel yükleri başarı düzeylerine göre karşılaştırılmıştır. Korelasyonel araştırmalar, iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkileri betimlemek amacıyla yürütülen ve ilişkilerin derinlemesine analiz edildiği araştırmalardır (Büyüköztürk ve diğ., 2008; Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012; McMillan ve Schumacher, 2010; Sözbilir, 2014). Bu çalışmada da İngilizce dersine yönelik AG uygulamaları sonucundaki tutum, bilişsel yük ve başarı değişkenleri arasındaki ilişkilerin ortaya çıkarılması amacıyla ilişkisel yöntem kullanılmıştır.

Örneklem ve Uygulama Süreci

Çalışmanın örneklemini Erzurum ilinde 5 farklı ortaokulda 5. sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan 122 (66 erkek, 56 kız) öğrenciden oluşmaktadır. Çalışma kapsamında İngilizce dersine yönelik AG uygulamaları tasarlanarak uygulanmıştır. Çalışmada öncelikle 5. sınıf İngilizce ders müfredatında bahar yarıyılındaki ünitelerden AG uygulamalarına uygun bir ünite seçmeye yönelik olarak öğretim tasarımcıları tarafından üniteler incelenmiştir. Bunun sonucunda 9. ünite (Animal Shelter) konularına yönelik olarak çoklu ortam materyalleri tasarlanmasına karar verilmiştir. Çalışmada Milli Eğitim Bakanlığı 5. sınıf İngilizce ortaokul ders kitabının bu ünitesi öğretim tasarımcıları ve ders öğretmenleri işbirliğiyle hazırlanan AG uygulamalarıyla canlı kitap haline dönüştürülmüştür. Bu kitapta üniteye yönelik 3B nesne, 3B ve 2B animasyon, video ve ses gibi çoklu ortam materyalleri yer almıştır. Ünitinin kazanımları doğrultusunda 30 adet 3B hayvan modeli internetten hazır bulunarak ya da Autodesk Maya programı kullanılarak hazırlanmıştır. Bunun yanı sıra 2 adet 3B karakter, 1 adet 3B hayvanat bahçesi ortamı da hazırlanmıştır. Çalışma kapsamında kısa süreli (1-3 dk. arası) 17 adet 3B animasyon ve 12 adet 2B animasyon Muvizu ve Adobe Flash programları kullanılarak tasarlanmıştır. Bu materyaller İngilizce seslendirmelerle de desteklenmiştir. Hazırlanan eğitsel materyalleri içeren canlı kitap uygulaması işaretçi tabanlı AG teknolojisiyle Metaio Creator yazılımı kullanılarak hazırlanmıştır. İşaretçi tabanlı AG uygulamalarında öğrenciler bilgisayar, web kamera ve basılı ders materyali aracılığıyla ders içeriğiyle etkileşime girebilmektedir. Basılı materyalde yer alan resimler ya da hazırlanmış işaretçi kartları web kamerasına gösterildiğinde 3B nesne, animasyon ve video şeklinde kitap üzerinde canlanmaktadır. Öğrencilerin bu üniteyi AG uygulamalarıyla tasarlanan canlı kitapla öğretmenler rehberliğinde bilgisayar laboratuvarında çalışmalarını sağlanmıştır. Çalışmanın uygulama aşaması 2'şer ders saati şeklinde 2 hafta olarak gerçekleştirilmiştir (Resim 1).



Resim 1. Uygulamadan Görüntüler

Veri Toplama Araçları

Çalışmada veri toplama aracı olarak AG uygulamaları tutum ölçeği, bilişsel yük ölçeği ve başarı testi kullanılmıştır. AG uygulamaları tutum ölçeği Küçük, Yılmaz, Baydaş ve Gökteş (2014) tarafından geliştirilmiş olup 5' li Likert (1: Kesinlikle Katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Kararsızım, 4: Katılıyorum, 5: Kesinlikle Katılıyorum) türünde 15 maddeden oluşmaktadır. Öğrencilerin canlı kitapla konuyu öğrenmeye çalıştıklarında bilişsel olarak ne kadar çaba sarf ettiklerini ölçmek için Paas ve Van Merriënber (1993) tarafından geliştirilen bilişsel yük ölçeği kullanılmıştır. Bilişsel yük ölçeği 1' den 9' a kadar derecelendirme ölçeği şeklindedir. Ölçeğin Türkçe formunun uyarlama çalışması Kılıç ve Karadeniz (2005) tarafından yapılmış olup ölçeğin puanlamasına ilişkin veri aralıklarının sınıflandırması 1 ile 4.49 arası "yüklenmedi", 4.50 ile 5.50 arası "arada", 5.51 ile 9 arası "yüklendi" şeklindedir. Öğrenciler bilişsel yük ölçeğini uygulamanın ilk haftası ve ikinci haftası olmak üzere iki kez doldurmuşlardır. Bu iki puanın ortalaması alınarak öğrencilerin bilişsel yüklenmeleri belirlenmiştir. Öğrencilerin konuyu öğrenme düzeylerini belirlemek amacıyla da 7 çoktan seçmeli, 13 boşluk doldurma türünde soru içeren başarı testi geliştirilmiştir. Hazırlanan başarı testi kapsam ve görünüş geçerliğinin sağlanması amacıyla 2 İngilizce öğretmeni tarafından kontrol edilmiştir. 20 öğrenciyle yapılan deneme uygulaması sonrasında alan uzmanlarının dönütleri doğrultusunda düzeltmeler yapılarak başarı testi son haline getirilmiştir. Başarı testindeki her soru 5 puan değerinde olup testten alınabilecek maksimum puan 100'dür. Öğrencilerin bu testten aldıkları puanlar Z puanına dönüştürülerek öğrenciler başarı düzeyi düşük ve yüksek olmak üzere iki gruba ayrılmıştır.

Verilerin Analizi

Verilerin analizinde, betimsel ve kestirimsel analiz testleri kullanılmıştır. Analiz öncesinde iç tutarlılığının sağlanması için normallik, homojenlik ve varyansların eşitliğine yönelik testler uygulanarak normal dağılım göstermeyen veriler logaritmik dönüşümle normalleştirilmiştir. Çalışmada öğrencilerin başarı düzeylerine göre tutumlarında ve bilişsel yüklerinde farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla MANOVA testi, öğrencilerin başarı, tutum ve bilişsel yükleri arasındaki ilişkilerin ortaya çıkarılması amacıyla da Pearson çoklu korelasyon testi kullanılmıştır.

Bulgular

Veriler analiz edilirken öncelikle betimsel analizler yapılmıştır. Sonrasında verilere tek yönlü MANOVA ve çoklu korelasyon testleri uygulanmıştır. Bu testlerin uygulanabilmesi için bazı ön şartların sağlanması gerekmektedir. Bu nedenle öncelikle ön şartlara ilişkin bulgular sunulmuş, daha sonrasında araştırma soruları çerçevesinde elde edilen bulgulara sırasıyla yer verilmiştir.

Varsayımlar

Tek yönlü MANOVA testinin uygulanabilmesi için örneklem büyüklüğü, normallik/aykırı değerler, doğrusallık, varyans eşitliği, eşdoğrusallık ve tekliliğin (multicollinearity ve singularity) olması ön şartlardır (Pallant, 2007). Örneklem büyüklüğü varsayımı sağlanan verilerin normal dağılım sergilemediği görülmüş, bağımlı değişkenler logaritmik dönüştürmeyle normalleştirilmiştir. Aykırı değerler çıkarılarak verilerin doğrusallık gösterdiği belirlenmiştir. Varyansların eşit olup olmadığını belirlemek için Box's M testi ve Levene's testi sonuçları incelenmiştir. Hem Box's M testi sonucu ($p=.29$) hem de Levene's testi sonucu ($p_{tutum}=.417$, $p_{bilişsel\ yük}=.269$) varyansların eşit olduğunu göstermiştir ($p>.05$). Bağımlı değişkenler arasındaki ilişkinin 0.9'dan yüksek olması MANOVA testi için uygun görülmemektedir (Pallant, 2007). Bu varsayımın sağlanması için de değişkenler arasındaki ilişki değerleri belirlenmiştir. Tüm değerlerin 0.9'un altında olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca değişkenler arasındaki ilişkileri belirlemek için veri türlerinin ve dağılımlarının aynı olması gerekmektedir (Field, 2009). Buna yönelik ön şartlar da veri setinde sağlanmıştır.

1. AG uygulamalarını kullanan öğrencilerin başarı, tutum ve bilişsel yükleri ne düzeydedir?

Çalışma kapsamında AG uygulamalarını kullanan öğrencilerin başarı, tutum ve bilişsel yük düzeyleri belirlenmiştir. Buna yönelik bulgular Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Değişkenlere Ait Betimsel Veriler

	Başarı		Tutum		Bilişsel Yük	
	\bar{X}	SS	\bar{X}	SS	\bar{X}	SS
Kız (N=56)	76.39	18.08	4.36	0.66	3.68	2.45
Erkek (N=66)	76.52	19.84	4.51	0.45	2.81	1.43
Toplam (N=122)	76.46	18.97	4.44	0.56	3.21	2.01

Elde edilen verilere göre, öğrencilerin başarı (\bar{X} =76.46) ve tutum (\bar{X} =4.44) düzeylerinde yüksek ortalamaya sahip oldukları görülmüştür. Bilişsel yük açısından ise yüklenme düzeylerinin (\bar{X} =3.21) çok az olduğu belirlenmiştir (\bar{X} <4.50). Sonuçlar cinsiyete göre incelendiğinde, kız ve erkeklerin başarı açısından benzer ortalamaya sahip oldukları ortaya çıkmıştır (\bar{X} kız=76.39, \bar{X} erkek=76.52). Erkeklerin tutum düzeyleri (\bar{X} =4.51) kızların tutum düzeylerinden (\bar{X} =4.51) daha yüksek olmasına karşın, kızların erkeklere göre daha yüksek bilişsel yüklenmeye sahip oldukları görülmüştür (\bar{X} kız=3.68, \bar{X} erkek=2.81). Sonuç olarak AG uygulamalarını kullanan öğrencilerin başarılarının yüksek olduğu, bu teknolojiye karşı olumlu yönde tutum gösterdikleri ve uygulama sırasında bilişsel açıdan az çaba sarf ettikleri ortaya çıkmıştır. Diğer taraftan tutum ölçeğinin alt faktörlerine ilişkin veriler Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Tutum Ölçeğinin Faktörlerine Ait Betimsel Veriler

	Kullanma İsteği		Kullanma Kaygısı		Kullanma Memnuniyeti	
	\bar{X}	SS	\bar{X}	SS	\bar{X}	SS
Kız (N=56)	4.55	0.69	1.74	0.87	4.40	0.67
Erkek (N=66)	4.40	0.83	1.52	0.52	4.56	0.55
Toplam (N=122)	4.47	0.77	1.62	0.71	4.49	0.61

Elde edilen verilere göre, hem kız hem erkek öğrencilerin kullanma isteği (\bar{X} kız=4.55, \bar{X} erkek=4.40) ve kullanma memnuniyeti (\bar{X} kız=4.40, \bar{X} erkek=4.56) faktörlerine ilişkin ortalamalarının birbirine yakın olduğu belirlenmiştir. Ayrıca kaygı faktöründe kızların erkeklere göre daha yüksek ortalamaya sahip olduğu görülmüştür (\bar{X} kız=1.74, \bar{X} erkek=1.52). Bu doğrultuda AG uygulamasını kullanan öğrencilerin gelecekte bu teknolojiyi kullanmak istedikleri, uygulamadan memnun kaldıkları ve bu teknolojiyi kullanırken kaygı düzeylerinin düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

2. AG teknolojisini kullanan öğrencilerin başarı düzeylerine göre tutumlarında ve bilişsel yüklerinde farklılık var mıdır?

Çalışmada başarı düzeyine göre öğrencilerin tutum ve bilişsel yüklerinde anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür (*Roy's Largest Root* = .097, $F_{(2,98)}$ =4.75, $p<.05$). MANOVA testine ilişkin elde edilen sonuçlar Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3. Tutum ve Bilişsel Yük Düzeyine Ait MANOVA Sonuçları

	Λ	F	p	R^2
Kesen (Intercept)	2.055	99.68	.000	.673
Başarı Düzeyi	.097	4.75	.011	.088

Başarı düzeyine göre oluşan farklılıklar detaylı olarak incelendiğinde, tutum açısından anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($F_{(2,98)}=4.40$, $p<.05$, $R^2=.082$). Bu doğrultuda başarılı öğrencilerin ($\bar{X}=4.65$, $SS=0.25$), başarısız öğrencilere ($\bar{X}=4.30$, $SS=0.62$) göre AG uygulamalarına daha olumlu yönde bir tutum gösterdikleri belirlenmiştir. Diğer taraftan başarı düzeyine göre bilişsel yükte herhangi bir farklılık görülmemiştir ($F_{(2,98)}=0.07$, $p>.05$, $R^2=.002$). Böylelikle bilişsel yüklenmenin başarı düzeyinden etkilenmediği ortaya çıkarılmıştır. Ancak başarılı öğrencilerin diğerlerine göre daha fazla bilişsel yüklenmeye sahip oldukları görülmüştür ($\bar{X}=3.46$, $SS=2.44$). Başarı düzeyine göre tutum ve bilişsel yükteki farklılıklara ilişkin bulgular Tablo 4' te sunulmuştur.

Tablo 4. Başarı Düzeyine Göre Tutum ve Bilişsel Yük Düzeyindeki Farklılıklar

Bağımsız Değişkenler	Bağımlı Değişkenler	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	df	F	p	R ²
Düzeltilmiş Model	Tutum	1.247	.623	2	4.406	.015	.082
	Bilişsel yük	.011	.006	2	.076	.926	.002
Kesen (Intercept)	Tutum	5.712	5.712	1	40.378	.000	.292
	Bilişsel yük	9.573	9.573	1	128.910	.000	.568
Başarı düzeyi	Tutum	1.247	.623	2	4.406	.015	.082
	Bilişsel yük	.011	.006	2	.076	.926	.002

3. AG teknolojisini kullanan öğrencilerin başarı, tutum ve bilişsel yükleri arasında nasıl bir ilişki vardır?

Çalışmada öğrencilerin başarı, tutum ve bilişsel yük düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı belirlenmiştir. Bunun için tüm değişkenler logaritmik dönüştürmeyle normalleştirilerek Pearson çoklu korelasyonu uygulanmıştır. Bu yönde elde edilen veriler Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Başarı, Tutum ve Bilişsel Yük Düzeyi Arasındaki İlişkiler

	Başarı	Tutum	Bilişsel yük
Başarı	1		
Tutum	.261**	1	
Bilişsel yük	-.140	-.207*	1

* $p < .05$ ** $p < .01$

Tablo 5'e bakıldığında başarı ve tutum arasında pozitif yönde zayıf ilişki görülürken ($r=.261$, $p<.01$), tutum ve bilişsel yük arasında negatif yönde zayıf ilişki belirlenmiştir ($r=-.207$, $p<.05$). Diğer taraftan başarı ve bilişsel yük arasında herhangi bir ilişki görülmemiştir ($r=-.140$, $p>.05$). Buna göre başarısı yüksek olan öğrencilerin AG uygulamasına yönelik olumlu yönde tutum gösterdikleri ortaya çıkmıştır. Ayrıca bilişsel yüklenmesi düşük olan öğrencilerin de olumlu tutuma sahip oldukları belirlenmiştir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Tartışma

Bu çalışmada AG uygulamaları ile İngilizce öğreniminde ortaokul öğrencilerinin başarı, tutum ve bilişsel yük düzeyleri incelenmiştir. Bu doğrultuda başarı düzeylerine göre öğrencilerin tutumları ve bilişsel yükleri arasında farklılık olup olmadığı araştırılmış ve bu değişkenler arasındaki ilişkiler ortaya çıkarılmıştır.

Çalışmada İngilizce öğreniminde AG uygulamalarını kullanan öğrencilerin başarılarının yüksek olduğu, bu teknolojiye karşı olumlu yönde tutum gösterdikleri ve uygulama sırasında bilişsel açıdan az çaba sarf ettikleri ortaya çıkmıştır. Ayrıca AG uygulamalarını kullanan öğrencilerin gelecekte bu tür uygulamaları kullanma isteğinde oldukları, uygulamadan memnun kaldıkları ve bu teknolojiyi kullanırken kaygı düzeylerinin düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum AG uygulamalarının öğrencilerin ilgilerini çekerek etkili bir öğrenme ortamı sunması ve öğrencilerin konuyu öğrenmeye yönelik motivasyonlarını artırmış olmasıyla açıklanabilir. Ayrıca öğrencilerin geleneksel öğretimden farklı bir öğrenme durumuyla karşılaşmış olması ve öğrenme içeriğiyle etkileşime girebilmesi öğrencilerin uygulamaya yönelik tutumlarının olumlu olmasını sağlamış olabilir. Alan yazında da bu bulgulara paralel olarak AG uygulamalarıyla İngilizce öğrenmenin öğrencilerin motivasyonunu artırdığı, bu uygulamaları kullanmaktan zevk aldıkları ve uygulamalara yönelik tutumlarının olumlu olduğu belirtilmektedir (Vate-U-Lan, 2012; Mahadzir ve Phung 2013; Wei ve Elias; 2011). Ayrıca İngilizce dersinde AG uygulamalarını kullanan öğrencilerin İngilizce okuma, anlama, dinleme ve konuşma becerilerinde geleneksel öğretime göre daha fazla ilerleme gösterdikleri belirlenmiştir (Barreira ve diğ., 2012; Hsieh ve Lee; 2008; Vate-U-Lan, 2012). Bununla birlikte alan yazında öğrencilerin AG uygulamalarını kullanırken zorluk yaşamamaları için uzamsal yetenek, teknoloji öz-yeterliği, matematiksel tahmin, problem çözme ve işbirliği gibi becerilere sahip olmaları gerektiği belirtilmektedir. Öğrenciler uygulama esnasında zorlandıklarında bu durum onların uygulamaya yönelik tutumlarını olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Kerawalla ve diğ., 2006; Klopfer ve Squire, 2008; Wu ve diğ., 2013). Bu çalışmada AG uygulamalarının bilgisayar laboratuvarında öğretmenler rehberliğinde gerçekleştirilmiş ve öğrenciler uygulamaları kullanırken zorluk yaşadıkları durumlarda öğretmenlerinden yardım almışlardır. Bu durum öğrencilerin kaygı düzeylerinin düşük olmasını sağlamış olabilir. Öğrencilerin AG uygulamalarını gelecekte derslerinde kullanmaya istekli olmaları uygulamada nesnelere dönüşüme uğrayarak öğrencilerin ilgilerini çekmesi ve motivasyonlarını artırmalarıyla açıklanabilir (Billinghurst, Kato ve Poupyrev, 2001; Bujak ve diğ., 2013; Oh ve Woo, 2008; Wojciechowski ve Cellary, 2013; Zhou ve diğ., 2004). Öte yandan öğrencilerin AG uygulamalarıyla İngilizce öğrenirken bilişsel yük düzeylerinin düşük olması AG uygulamalarındaki materyallerin çoklu ortam ve bilişsel yük kuramı ilkelerine uygun olarak tasarlanmış olmasıyla ilişkilendirilebilir. Alan yazında da çoklu ortam öğrenme kuramının ilkeleri doğrultusunda iyi tasarlanmış AG öğrenme ortamlarının bireylerin bilişsel yükünü azaltarak etkili bir öğrenme sağlamada önemli bir potansiyele sahip olduğu belirtilmektedir (Nedim, 2013; Klatzky ve diğ., 2008; Plass ve diğ., 2010).

Çalışmada öğrencilerin başarı düzeylerine göre uygulamaya yönelik tutumlarında ve bilişsel yük düzeylerinde farklılık olup olmadığı incelendiğinde başarılı öğrencilerin tutumlarının daha olumlu olduğu ancak öğrencilerin bilişsel yük düzeylerinde anlamlı bir farklılık oluşmadığı belirlenmiştir. Başarılı ve başarısız gruptaki öğrencilerin uygulamaya yönelik tutum ortalamaları incelendiğinde her iki grubunda uygulamaya olumlu tutum gösterdikleri görülmüştür. Ancak başarılı öğrencilerin tutum ortalamalarının daha fazla olması başarılı gruptaki öğrencilerin uygulamaya daha fazla ilgi göstermesi ve bu doğrultuda öğrenmeyle meşguliyetlerinin daha fazla olmasıyla açıklanabilir. Bununla birlikte bu durumun öğrencilerin başarılarını artırmada etkili olduğu söylenebilir.

Çalışmada başarı, tutum ve bilişsel yük arasındaki ilişkiler belirlenmiştir. Bunun sonucunda; başarı ve tutum arasında pozitif yönde zayıf ilişki görülürken, tutum ve bilişsel yük arasında negatif yönde zayıf ilişki belirlenmiştir. Diğer taraftan başarı ve bilişsel yük arasında herhangi bir ilişki görülmemiştir. Başarı ve tutum arasındaki ilişki, AG uygulamalarına yönelik tutumları yüksek düzeyde olan öğrencilerin diğer öğrencilere göre nispeten daha başarılı olduğunu göstermektedir. Çalışmada başarı düzeyi yüksek öğrencilerle başarı düzeyi düşük öğrencilerin bilişsel yüklerinin yakın değerlerde olduğu görülmüştür. Bu durum AG uygulamalarına yönelik tutumla bilişsel yük düzeyi arasında zayıf ilişki oluşmasının, başarı ve bilişsel yük düzeyi arasında da ilişki çıkmamasının nedeni olabilir. Alan yazında bunun aksine bilişsel yük düzeyinin öğrencilerin öğrenme ortamındaki memnuniyet durumlarıyla ve başarıyla yakından ilişkili olduğu belirtilmektedir (Bradford, 2011; Salomon, 1983; Tuckman, 2003).

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada çoklu ortam öğrenme kuramı ve bilişsel yük kuramı temelinde AG teknolojisiyle İngilizce dersine yönelik AG uygulamaları geliştirilmiş ve 122 ortaokul öğrencisine bireysel olarak uygulanmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin AG uygulamasına yönelik tutum, başarı ve bilişsel yük düzeyleri ve bu değişkenler arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Çalışmada örneklem sayısının fazla olması ve AG teknolojisinin eğitime entegrasyonunda belirlenen kuramsal çerçeve doğrultusunda öğretim tasarımı sürecinin uygulanması çalışmanın güçlü yanıdır. Sistemik bir süreç sonucunda elde edilen veriler geçerli ve güvenilir sonuçlar elde edilmesinde önemlidir. Çalışmada geçerlik-güvenirlik çalışması yapılmış olan AG uygulamaları tutum ölçeğinin kullanılması değişkenler arasındaki ilişkilerin ortaya çıkarılması noktasında çalışmayı güçlendirmiştir. Bununla birlikte uygulama kapsamında İngilizce dersinin bir ünitesinin ele alınması çalışmanın sınırlılığı olarak görülebilir.

Çalışma sonucunda AG uygulamaları ile İngilizce öğreniminden ortaokul öğrencilerinin memnun kaldıkları, kaygı düzeylerinin düşük olduğu ve gelecekte bu tür uygulamaların derslerinde kullanılmasını istedikleri belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin AG öğrenme ortamındaki bireysel öğrenme sürecinde bilişsel yüklenmelerinin düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir. AG uygulamaları ile İngilizce öğreniminin öğrencilerin başarısını olumlu yönde etkilediği de elde edilen önemli bir sonuçtur. Çalışmada başarı düzeyi yüksek olan öğrencilerin AG uygulamalarına yönelik tutumlarının başarı düzeyi düşük olan öğrencilere göre anlamlı düzeyde yüksek olması da elde edilen diğer bir önemli sonuçtur. AG uygulamaları ile İngilizce öğrenimi sonunda öğrencilerin tutum, başarı ve bilişsel yük düzeyleri arasındaki ilişki incelendiğinde ise başarı düzeyi yüksek olan öğrenciler ile bilişsel yük düzeyi daha düşük olan öğrencilerin AG uygulamalarına yönelik tutumlarının daha iyi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda aşağıdaki önerilerde bulunulabilir.

- Öğrencilerin bilişsel yüklerinin düşük başarılarının yüksek olmasını sağlayacak etkili ve verimli bir öğrenme ortamı oluşturmak için iyi tasarlanmış AG uygulamaları kullanılabilir.
- Öğrencilerin İngilizce dersine yönelik dikkat ve motivasyonlarını artırmada, AG uygulamalarını bireysel olarak kullanabilecekleri öğrenme ortamları oluşturulabilir.
- Gelecekte AG uygulamaları içeren İngilizce ders kitapları tasarlanarak öğrencilere bu kitaplarla evde çalışma fırsatı verilebilir.
- Öğrencilerin farklı eğitim alanlarındaki AG uygulamalarında tutum, başarı ve bilişsel yük düzeyleri incelenerek karşılaştırmalı çalışmalar yapılabilir.

Kaynakça

- Arvanitis, T. N., Petrou, A., Knight, J. F., Savas, S., Sotiriou, S., Gargalakos, M. ve Gialouri, E. (2007). Human factors and qualitative pedagogical evaluation of a mobile augmented reality system for science education used by learners with physical disabilities. *Personal and Ubiquitous Computing*, 13(3), 243-250.
- Azuma, R.T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355-385.
- Billinghurst, M., Kato, H. ve Poupyrev, I. (2001). The magic book-moving seamlessly between reality and virtuality, *IEEE Computer Graphics and Application*, 21(3), 6-8.
- Barreira, J., Bessa, M., Pereira, L. C., Adão, T., Peres, E. ve Magalhães, L. (2012). *Mow: Augmented reality game to learn words in different languages: Case study: Learning english words of animals in elementary school*. Proceedings Of Cıstı'2012 - 7th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (pp. 1-6).
- Bradford G. (2011). A relationship study of student satisfaction with learning online and cognitive load:Initial results. *Internet and Higher Education*, 14, 217-226.
- Bujak, K. R., Radu, I., Catrambone, R., MacIntyre, B., Zheng, R. ve Golubski, G. (2013). A psychological perspective on augmented reality in the mathematics classroom. *Computers and Education*, 68, 536-544.
- Büyüköztürk, Ş. , Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Chen, K. H. ve Tsai, C. C. (2012). Affordances of augmented reality in science learning: Suggestions for future research. *Journal of Science Education and Technology*, 22, 449-462.
- Chen, Y. C., Chi, H. L., Hung, W. H. ve Kang, S. C. (2011). Use of tangible and augmented reality models in engineering graphics courses. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, 137(4), 267-276.
- Clark, R., Nguyen, F. ve Sweller, J. (2005). *Efficiency in learning: Evidence-based guidelines to manage cognitive load*: Pfeiffer. Sydney.
- Dunleavy, M., Dede, C. ve Mitchell, R. (2009). Affordances and limitations of immersive participatory augmented reality simulations for teaching and learning. *Journal of Science Education and Technology*, 18(1), 7-22.
- Field, A. P. (2009). *Discovering statistics using SPSS*. London, England : SAGE
- Franenkel, J. R., Wallen, N. E. ve Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Hsieh, M. C. ve Lee, J. S. (2008). AR marker capacity increasing for kindergarten English learning. *International Multiconference of Engineerings and Computer Scientists*, 663-666.
- Kerawalla, L., Luckin, R., Seljeflot, S. ve Woolard, A. (2006). Making it real: Exploring the potential of augmented reality for teaching primary school science. *Virtual Reality*, 10(3-4), 163-174.
- Kirner, T. G., Reis, F. M. V. ve Kirner, C. (2012). Development of an interactive book with Augmented Reality for teaching and learning geometric shapes. *Information Systems and Technologies*, 1-6.
- Klatzky, R. L., Wu, B., Shelton, D. ve Stetten, G. (2008). Effectiveness of augmented-reality visualization versus cognitive mediation for learning actions in near space. *ACM Transactions on Applied Perception (TAP)*, 5(1), 1-23.
- Klopfer, E. ve Squire, K. (2008). Environmental detectives: The development of an augmented reality platform for environmental simulations. *Educational Technology Research and Development*, 56(2), 203-228.
- Kılıç, E. ve Karadeniz, Ş. (2005). Hiper ortamlarda öğrencilerin bilişsel yüklenme ve kaybolma düzeylerinin belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 40(1), 562-579.

- Küçük, S., Yılmaz, R. M., Baydaş, Ö. ve Göktaş, Y. (2014). Ortaokullarda artırılmış gerçeklik uygulamaları tutum ölçeği: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 39(176), 383-392.
- Martin, S., Diaz, G., Sancristobal, E., Gil, R., Castro, M. ve Peire, J. (2011). New technology trends in education: Seven years of forecasts and convergence. *Computers and Education*, 57(3), 1893-1906.
- McMillan, J. H. ve Schumacher, S. (2010). *Research in Education: Evidence-Based Inquiry (7th ed.)*. London: Pearson.
- Mahadzir, N. N. ve Phung, L. F. (2013). The use of augmented reality pop-up book to increase motivation in english language learning for national primary school. *IOSR-Journal of Research & Method in Education*, 1(1), 26-38.
- Mayer, R. (2001). *Multimedia learning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mitchell, R. (2011). Alien contact!: Exploring teacher implementation of an augmented reality curricular unit. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 30(3), 271-302.
- Musa, C. N., Lie, Y. K. ve Azman, H. (2012). Exploring English language learning and teaching in Malaysia. *Journal of Language Studies*, 12(1), 35-51.
- Nedim, S. (2013). *The effect of augmented reality treatment on learning, cognitive load, and spatial visualization abilities*. Yayınlanmamış doktora tezi, University of Kentucky, Lexington, USA.
- Oh, S. ve Woo, W. (2008). ARGarden: Augmented edutainment system with a learning companion. *Transactions on Edutainment I Lecture Notes in Computer Science*, 5080, 40-50.
- Paas, F., Renkl, A. ve Sweller, J. (2003) Cognitive load theory and instructional design: Recent developments, *Educational Psychologist*, 38, 1-4.
- Pallant, J. (2007). *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using SPSS for Windows(3rd ed.)*. Berkshire: Open University Press.
- Plass, J. L., Moreno, R. ve Brünken, R. (2010). *Cognitive load theory*. New York: Cambridge University Press.
- Salomon, G. (1983). The differential investment of mental effort in learning from different sources. *Educational Psychologist*, 18(1), 42-50.
- Singhal, S., Bagga, S., Goyal, P. ve Saxena, V. (2012). Augmented chemistry: Interactive education system. *International Journal of Computer Applications*, 49(15), 1-5.
- Sözbilir, M. (2014). Nedensel karşılaştırmalı araştırma yöntemi, (Ed. Mustafa Metin), *Kuramdan uygulamaya eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*, Pegem Akademi: Ankara.
- Squire, K. ve Jan, M. (2007). Mad city mystery: Developing scientific argumentation skills with a place-based augmented reality game on handheld computers. *Journal of Science Education and Technology*, 16(1), 5-29.
- Tuckman, B. W. (2003). The effect of learning and motivation strategies training on college students' achievement. *Journal of College Student Development*, 44(3), 430-437.
- Venkatesh, V., Morris, M., Davis, G. B. ve Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a Unified view. *MIS Quarterly* 27(3), 425-478.
- Walczak, K., Wojciechowski, R. ve Cellary, W. (2006). *Dynamic interactive VR network services for education*. Proceedings of ACM symposium on virtual reality software and technology (VRST 2006), 277-286.
- Wang, X., Kim, M. J., Love, P. E. D. ve Kang, S. C. (2013). Augmented reality in built environment: Classification and implications for future research. *Automation in Construction*, 32, 1-13.
- Wei, L. S. ve Habibah E. (2011). Relationship between students' perception of classroom environment and their motivation in learning English language. *GEMA Online Journal of Language Studies*, 1(21), 240-250.
- Wojciechowski, R. ve Cellary, W. (2013). Evaluation of learners' attitude toward learning in ARIES augmented reality environments. *Computers and Education*, 68, 570-585.

- Wu, H.K., Lee, S. W. Y., Chang, H. Y. ve Liang, J. C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education, *Computers and Education*, 62, 41-49.
- Vate-U-Lan, P. (2012). *An augmented reality 3d pop-up book: the development of a multimedia project for English language teaching*. Proceedings of the Multimedia and Expo (ICME), 2012 IEEE International Conference (pp. 890-895).
- Zhou, Z., Cheok, A. D. ve Pan, J. (2004). 3D story cube: an interactive tangible user interface for storytelling with 3D graphics and audio. *Personal Ubiquitous Computing*, 8, 374-376.