



Ortaokullarda Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Tutum Ölçeği: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması

Sevda Küçük ¹, Rabia M. Yılmaz ², Özlem Baydaş ³, Yüksel Göktaş ⁴

Öz

Bu çalışmanın amacı ortaokul öğrencilerinin eğitimde Artırılmış Gerçeklik (AG) uygulamalarının kullanılmasına yönelik tutumlarının belirlenmesini sağlayacak tutum ölçeğinin geliştirilmesidir. Bu amaçla yapılan çalışmada, geliştirilen Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Tutum Ölçeği (AGUTÖ) sunulmuştur. AGUTÖ' nün geçerlik ve güvenirlik çalışmaları Erzurum ilindeki 7 farklı ortaokulun 5.sınıfında öğrenim görmekte olan 167 öğrenci (84 erkek, 83 kız) üzerinde yapılmıştır. Ölçeğin yapı geçerliğini sağlamak amacıyla yapılan açımlayıcı faktör analizi sonucunda 15 maddeden oluşan üç faktörlü bir yapı elde edilmiştir. Elde edilen bu yapının örneklem verisine iyi uyum gösterip göstermediğini anlamak amacıyla yürütülen doğrulayıcı faktör analizi sonuçları ise ölçeğin uygulandığı örnekleme uyumunun kabul edilebilir düzeyde olduğunu göstermiştir. AGUTÖ'nün iç tutarlılık güvenirlik katsayısı ölçeğin tamamı için .83 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar AGUTÖ'nün geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler

Artırılmış gerçeklik
Tutum ölçeği
Geçerlik
Güvenirlik

Makale Hakkında

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

DOI: 10.15390/EB.2014.3590

Giriş

Bilgisayar teknolojilerindeki gelişmeler sayesinde, "Medya öğrenmeyi etkiler mi?" sorusu farklılaşarak "Teknoloji eğitimi nasıl değiştirecek?" sorusuna dönüşmüştür (Banathy, 1991; Reigeluth, 1991). Yeni bir teknoloji eğitimde kullanıldığında, insanlar yeni teknolojinin mevcut öğretim ortamlarını daha iyi hale getirip getiremeyeceğini merak etmektedirler. Etkisi merak konusu olan yeni teknolojilerden birisi de son dönemlerde kullanımı gittikçe yaygınlaşan Artırılmış Gerçeklik (AG) teknolojisidir. AG teknolojisi, gerçek dünya ile sanal imgelerin birleştiği, gerçek ve sanal nesneler arasında eş zamanlı etkileşimin sağlandığı bir teknoloji olarak tanımlanmaktadır (Azuma, 1997). AG sahip olduğu ileri teknoloji sayesinde, yapılan uygulamaları boş bir alandan zengin bir öğrenme deneyimine dönüştürmeye yardımcı olarak (Alcañiz, Contero, Pérez-López ve Ortega, 2010) eğitim alanındaki kullanımını ön plana çıkarmıştır. AG'nin eğitsel potansiyelleri son yıllarda araştırılmakta

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, ozlembaydas@hotmail.com

⁴ Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi, Türkiye, yuksel.goktas@hotmail.com

olup (Kesim ve Özarslan, 2012) gelecekte eğitime önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir (Martin ve diğ., 2011). Nitekim eğitimde kullanılan teknolojik araçların bireylerin etkileşimini artırmak ve eğlenerek öğrenmeyi sağlamak için yeni fırsatlar sunduğu, öğrenme sürecini daha aktif, etkili, anlamlı kıldığı ve motivasyonu harekete geçirdiği belirtilmektedir (Alsumait ve Musawi, 2013; Nischelwitzer, Lenz Searle ve Holzinger, 2007). AG teknolojisi sanal ve gerçek nesnelere birlikte etkileşime girmeye olanak tanınması, yaparak yaşayarak öğrenmeyi sağlaması, dikkati ve motivasyonu artırması özellikleriyle eğitimde dikkatleri üzerine çekmiştir (Singhal, Bagga, Goyal ve Saxena, 2012). Özellikle AG'nin; gözle görülmesi mümkün olmayan nesne ve olayların öğretimi, tehlikeli durumların gösterilmesi, soyut kavramların somutlaştırılması ve karmaşık bilgilerin sunulması durumlarında kullanımının daha fazla etkili olabileceği belirtilmektedir (Walczak, Wojciechowski ve Cellary, 2006). AG, zengin etkileşim sunarken (Azuma, 2004), doğal bir deneyim sağlamakta, dikkati ve motivasyonu artırmaktadır (O'Brien ve Toms, 2005). Ayrıca yorumlama, problem çözme (Schrier, 2006) ve yaratıcı düşünme becerisini artırmakta (Ivanova ve Ivanov, 2011), öğrencilere esnek bir öğrenme ortamı sunmaktadır. Dahası eğitime uygun bir şekilde entegre edildiğinde otantik öğrenme, durumsal öğrenme ve yapılandırmacı öğrenme gibi öğrenme yaklaşımlarını da destekleyebilmektedir (Johnson, Smith, Willis, Levine ve Haywood, 2011; Kirner, Reis ve Kirner, 2012; Wojciechowski ve Cellary, 2013; Yuen, Yaoyuneyong ve Johnson, 2011).

Alan yazında yapılan çalışmalar incelendiğinde birçok çalışmada eğitimde AG uygulamalarının kullanılmasının öğrenme sürecini olumlu yönde etkilediği görülmüştür (Billinghurst, Kato ve Poupyrev, 2001; Farias ve Dantas, 2011; Kaufmann ve Papp, 2006; Kerawalla, Luckin, Seljeflot ve Woolard 2006; Oh ve Woo, 2008). Özellikle çocukların nesnelere dönüşüme uğramasından dolayı AG'yi "sihir" olarak tanımlamaları (Billinghurst ve diğ., 2001; Bujak ve diğ., 2013) öğrenme sürecini dikkat çekici ve etkili kılmaktadır (Oh ve Woo, 2008; Wojciechowski ve Cellary, 2013). AG uygulamalarının teknolojiyle iç içe olan dijital yerli grubundaki öğrencilerin derse karşı motivasyonu artırmada oldukça etkili olabileceği de belirtilmektedir (Wojciechowski ve Cellary, 2013). Özellikle küçük yaşta çocukların ilgisini çekerek eğlenerek öğrenme ortamı sunduğundan AG uygulamalarının ilköğretim ve ortaokul düzeyinde yaygınlaşacağı düşünülmektedir.

AG uygulamalarının eğitsel açıdan pek çok kazanımı beraberinde getireceği belirtilmesine rağmen bu konudaki araştırmalar henüz başlangıç aşamasındadır (Martin ve diğ., 2011; Wu, Lee, Chang ve Liang, 2013). Bu nedenle farklı eğitim düzeyleri ve öğrenme sürecindeki farklı değişkenlerin ele alınarak çalışmalar yapılması önem arz etmektedir. AG uygulamalarının eğitim ortamlarındaki potansiyelinin ortaya çıkarılmasında büyük örneklem gruplarıyla gerçekleştirilmiş uygulamalara ve geçerli veri toplama araçlarına ihtiyaç duyulmaktadır (Wu ve diğ., 2013). Ancak alan yazında AG teknolojisini kullanan ortaokul öğrencilerine yönelik geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmış tutum ölçeği çalışmasının yer almadığı görülmektedir. Bu çalışma ortaokul düzeyindeki uygulamalar için bir tutum ölçeği sunması bakımından alan yazındaki boşluğu doldurabilir. Bunun yanı sıra çalışma geçerliği ve güvenilirliği yapılmış Türkçe bir tutum ölçeği sunması açısından da ülkemizde bu alanda yapılacak çalışmalara katkı sağlayacaktır. Bu doğrultuda çalışmada, ortaokul öğrencilerinin eğitimde AG uygulamalarının kullanılmasına yönelik tutumlarının belirlenmesini sağlayacak bir tutum ölçeğinin geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Yöntem

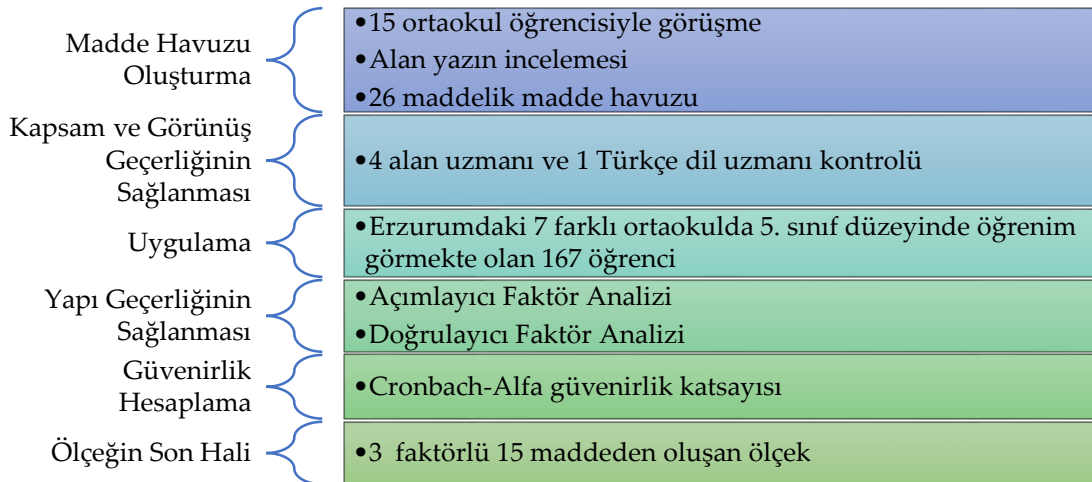
Bu çalışmada keşfedici sıralı karma yöntem (sequential exploratory mixed method) kullanılmıştır. Bu yöntemde öncelikle araştırma problemine yönelik nitel veriler toplanarak analiz edilmekte daha sonra elde edilen verilere göre nicel veriler toplanarak analiz edilip yorumlanmaktadır. Bu yöntem birçok açıdan araştırmacılara avantaj sağlamakla birlikte ölçek geliştirme çalışmalarında kullanılmasının da etkili sonuçlar ortaya koyacağı belirtilmektedir (Creswell, 2014). Bu doğrultuda çalışmada öncelikle nitel yöntemlerle ortaokul öğrencileriyle görüşmeler yapılarak ve alan yazındaki çalışmalar incelenerek tutum maddeleri oluşturulmuştur. Daha sonra da nicel yöntemlerle hazırlanan tutum ölçeğine yönelik testler uygulanarak ölçek son haline getirilmiştir.

Çalışmanın İşlem Basamakları

Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin eğitimde AG uygulamalarının kullanılmasına yönelik tutumlarının belirlenmesini sağlayacak bir tutum ölçeğinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın nitel bölümünde Erzurum ilindeki farklı ortaokullarda öğrenim görmekte olan ve AG uygulamalarını derslerinde kullanmış olan 15 öğrenciyle görüşmeler yapılmıştır. Bunun yanı sıra, alan yazındaki benzer çalışmalar ve farklı eğitsel teknolojilere yönelik tutum ölçeği geliştirme çalışmaları incelenmiştir (Chang, Chen, Huang ve Huang, 2011; Şad, 2012; Yusoff, Zaman ve Ahmad, 2011; Wojciechowski ve Cellary, 2013). Elde edilen veriler doğrultusunda 5' li Likert (1: Kesinlikle Katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Kararsızım, 4: Katılıyorum, 5: Kesinlikle Katılıyorum) türünde 26 (19 olumlu, 7 olumsuz) madde içeren bir madde havuzu oluşturulmuştur. Kapsam ve görünüş geçerliğinin sağlanması amacıyla hazırlanan ölçek 4 alan uzmanı ve 1 Türkçe dil uzmanı tarafından kontrol edilmiş ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Çalışmada 7 farklı ortaokuldaki 167 ortaokul öğrencisinden (84 erkek, 83 kız) veri toplanmıştır. Örneklem, Erzurum ilinde 5. sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan ortaokul öğrencilerinden oluşmaktadır. Çalışmanın uygulama aşamasında 5. sınıf İngilizce ders müfredatının 9. ünitesini (Animal Shelter) kapsayan AG uygulamaları kitabı, öğretim tasarımcıları ve ders öğretmenleri işbirliğiyle tasarlanmıştır. Bu kitapta yer alacak üniteye yönelik 3 boyutlu (3B) nesne, 3B ve 2B animasyon, video ve ses gibi çoklu ortam materyalleri tasarlanmıştır. Bu eğitsel materyalleri içeren canlı kitap (magic book) işaretçi (marker) 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 kartlar web kamerasına gösterildiğinde 3B nesne, animasyon ve video şeklinde kitap üzerinde canlanmaktadır. Öğrencilerin ilgili ünitenin ilk bölümünü hazırlanan canlı kitapla öğretmenler rehberliğinde bilgisayar laboratuvarında bireysel olarak çalışmaları sağlanmıştır. Uygulama sonrasında öğrencilerden çalışma kapsamında hazırlanan Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Tutum Ölçeği (AGUTÖ) ile veri toplanmıştır.

Ölçeğin yapı geçerliğinin sağlanması amacıyla açımlayıcı sonrasında da doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) birbirleriyle ilişkili çok sayıda değişkeni az sayıda, anlamlı ve birbirinden bağımsız faktörler haline getiren ve yaygın olarak kullanılan istatistiksel tekniklerden biridir. Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) de belirlenen faktörlerde yer alan değişken gruplarının bu faktörler ile yeterince temsil edilip edilmediğinin belirlenmesi amacıyla kullanılan bir istatistiksel yöntemdir (Büyüköztürk, 2010; Tabachnick ve Fidell, 2007). Çalışmada DFA, AFA ile belirlenen yapıyı desteklemek amacıyla aynı veri seti üzerinden gerçekleştirilmiştir. Bu analizlerden sonra veriler yorumlanarak ölçek son haline getirilmiştir. Çalışma sürecinin işlem basamakları Şekil 1' de özetlenmiştir.



Şekil 1. Çalışmanın İşlem Basamakları

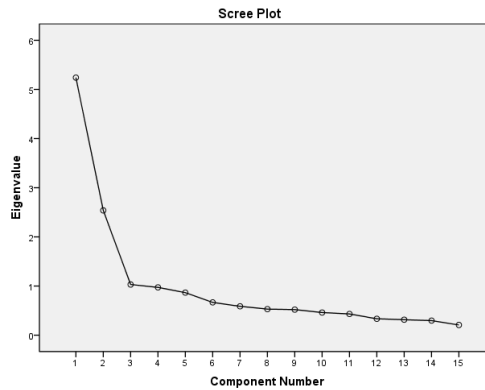
Bulgular

Ön Analizler

Çalışmada öncelikle AGUTÖ üzerinde AFA için verilerin uygunluğu kontrol edilmiştir. Bunun için eksik veriler, ters maddeler, uç veriler, veri setinin normalliği, maddeler arasındaki ilişkiler, örneklem sayısı ve örneklem uygunluğu (KMO and Bartlett's sphericity test) dikkate alınmıştır (Büyüköztürk, 2010; Field, 2009; Tabachnick ve Fidell, 2007). Bu doğrultuda ilk olarak eksik verilerin tamamlanması için Likert tipi bir ölçek kullanılması nedeniyle "yakın noktalar medyan ataması (median of nearby point)" kullanılmıştır. Bununla birlikte ölçekte olumsuz ifadelerin yer aldığı 2, 5, 8, 10, 21, 22, 23, 24. maddeler de ters çevrilmiştir. Veri setinin normallik testlerinde ise Kolmogorow Simirnov testi ($p>.05$), histogram grafikleri, mod, medyan, aritmetik ortalama değerlerinin birbirine yakınlığı ve çarpıklık basıklık katsayıları (+2 ile -2) dikkate alınmıştır (Field, 2009; Kalaycı, 2010). Bu doğrultuda 1, 3, 4, 9, 11, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 25, 26 maddelerin (çarpıklık değ.=-2.61, -2.02 arasında) sola çarpık olduğu belirlenmiştir. Buna göre veri seti SPSS'de logaritmik dönüştürme uygulanarak normalleştirilmiştir.

Açımlayıcı Faktör Analizi ve Güvenirlilik Çalışma Sonuçları

Verilerin faktör analizine uygun hale getirilmesinin ardından AFA'nın varsayımlarında yer alan maddeler arasındaki ilişkiler, korelasyon matrisinden kontrol edilmiş ve maddeler arasında ilişkiler tespit edilmiştir. Çalışmada örneklem uygunluğu için KMO katsayısının .839, Barlett Sphericity testi χ^2 değerinin ise 1030.36 ($p<.05$) olarak anlamlı düzeyde olduğu belirlenmiştir. Çalışmada faktörler arasında .30'dan büyük ilişkiler tespit edilmesinden dolayı ($r_{f1,f2}=.291$, $r_{f1,f3}=.345$, $r_{f3,f2}=.356$) eğik döndürme tekniği olan Promax döndürme tekniğinden yararlanılmıştır (Brown, 2009). Maddelerin faktör yüklerini belirlemede Field (2009, s.644)' ın belirttiği değerler referans alınmıştır. Field (2009), örneklem sayısına göre kesme değerlerini; 100 kişilik örneklem grubu için .512, 200 kişilik örneklem grubu için .364 olarak belirtmektedir. Bu nedenle çalışmadaki 167 örneklem grubu için kesme değeri .40 olarak oluşturulmuştur. Pallant (2007, s.196) ortak varyans (communulaties) tablosu için, .3'ün altındaki değerlerin kendi faktörü içerisinde diğer maddelerle uyumlu olmadığını ifade etmektedir. Bu doğrultuda ortak varyans tablosu her madde çıkarımında kontrol edilmiş, fakat hiçbir aşamada .3'ün altında değer bulunmamıştır. Öte yandan ilk yapılan faktör analizi sonuçlarında 26 madde beş faktör altında toplanmıştır. Bu noktada iki ve daha fazla faktör altında bulunan maddeler için teker teker ve ölçek için daha az gerekli olanlardan başlanarak atılmıştır. Bu doğrultuda dört faktör altında toplanan ölçekte Cronbach α katsayısı kontrol edilmiştir. Dördüncü faktörün güvenirliliğinin $\alpha=.420$ olması ve ölçeğin güvenirliliğini $\alpha=.690$ 'a düşürmesinden dolayı bu faktör altında yer alan iki madde ölçekten çıkarılmıştır. Ölçek son olarak üç faktör altında toplanarak 15 maddeden oluşmuştur. Ölçekte ortaya çıkan faktör sayısına yönelik çizgi (scree plot) grafiğinde de kırılma noktası üç faktörü işaret etmektedir. Buna göre grafik Şekil 2'de sunulmuştur.



Şekil 2. Çizgi Grafiği

Üç faktör altında toplanan maddelerle ölçeğin açıkladığı varyans toplamı %58.753 olarak belirlenmiştir. Aynı zamanda ölçeğin güvenilirlik katsayısı Cronbach α =.835 olarak belirlenmiştir. Tüm bu veriler ışığında AGTÖ'nün döndürülmüş faktör yükleri, faktörlerin açıkladıkları varyans bilgileri ve güvenilirlikleri Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. AGTÖ'nün Döndürülmüş Faktör Yükleri, Varyans Bilgileri ve Güvenirlikleri

Maddeler	Ortak varyans	Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3
15 AG uygulamalarıyla işlenen derslerden keyif alırım. AG uygulamalarında kitap üzerinde 3B nesnelerin,	.713	.879	.081	-.248
17 videoların, animasyonların görüntülenmesi konuya merakımı artırır.	.694	.781	.003	-.045
12 AG uygulamaları sayesinde derse daha çok çalışırım.	.585	.776	-.026	.150
14 AG uygulamalarındaki 3B nesnelere ortamda gerçeklik hissi verir.	.550	.773	-.024	-.082
13 AG uygulamaları kullanıldığında derse daha istekli gelirim.	.607	.724	-.176	.211
11 AG uygulamaları kullanıldığında dikkatimi derse daha iyi verebilirim.	.499	.664	.003	.098
26 AG uygulamalarıyla evde ders çalışmaktan keyif alırım.	.372	.459	.077	.225
22 AG uygulamaları ilgimi çekmez.	.705	-.185	.818	-.073
23 AG uygulamaları kafamı karıştırdığı için öğrenmemi zorlaştırır.	.626	-.036	.799	.077
24 Derslerde AG uygulamalarının kullanılmasına hiç gerek yoktur.	.559	-.124	.732	.071
21 Derslerde AG uygulamalarını kullanmak zaman kaybına neden olur.	.586	.200	.695	.219
2 AG uygulamalarını kullanırken sıkılırım.	.511	-.014	.687	-.235
8 AG uygulamalarını kullanmak zordur.	.413	-.024	.644	-.001
20 Diğer derslerde de AG uygulamalarının kullanılmasını isterim.	.772	.273	-.022	.899
18 Gelecekte ders kitaplarında AG uygulamalarının yer almasını isterim.	.623	-.185	.157	.567
Açıklanan toplam varyans (Toplam=%58.741)		%34.938	%16.943	%6.872
Cronbach alpha α=.835		α=.862	α=.828	α=.644

Tablo 1' de de görüldüğü gibi birinci faktör madde ifadeleri doğrultusunda "kullanma memnuniyeti", ikinci faktör "kullanma kaygısı" ve üçüncü faktör "kullanma isteği" olarak isimlendirilmiştir. "Kullanma memnuniyeti" faktörü 7 maddeden oluşmakta ve faktör yükleri .879 ile .459 arasında, "kullanma kaygısı" faktörü 6 maddeden oluşmakta ve faktör yükleri .818 ile .644 arasında değişmektedir. Son olarak "kullanma isteği" faktörü 2 maddeden oluşmakta ve faktör yükleri .899 ve .567 değerlerini almaktadır. Alan yazında bir faktör altında en az üç maddenin bulunması gerektiği belirtilmekle birlikte istisnai durumlarda bir faktörün iki maddeden oluşabileceği de ifade edilmektedir (Raubenheimer, 2004).

Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları

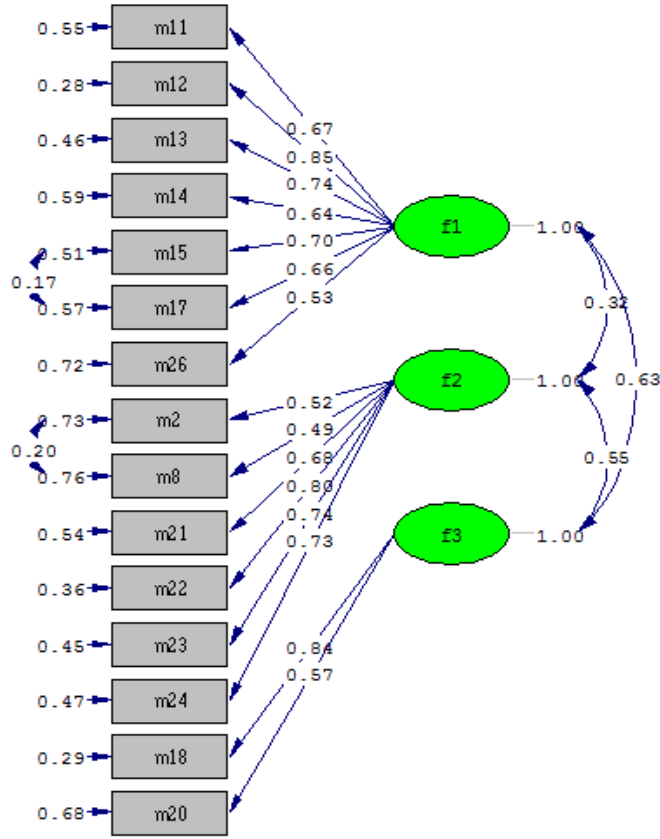
AFA sonucunda 15 maddeden oluşan üç faktörlü bir yapı elde edilmiştir. Elde edilen bu yapıya katkı sağlamak amacıyla aynı veri seti üzerinden Lisrel programında DFA yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda 15 maddeden oluşan üç faktörlü ölçeğin yapısına ilişkin olarak $\chi^2 = 141.74$ ($df=85$, $p<.05$) değeri elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre Ki-kare değerinin anlamsız olması beklenmektedir. Ancak bu değer örneklem büyüklüğüne oldukça duyarlıdır ve büyük örneklem gruplarında çoğunlukla anlamlı düzeyde çıkabilmektedir. Bu açıdan alternatif olarak elde edilen Ki-kare oranının serbestlik derecesine bölümünden elde edilen bir hesaplama önerilmektedir (Kline, 2011). Yapılan çalışmada bu oran ($\chi^2/df=1.66$) olarak bulunmuştur. Bu oranın iki veya altında olması, modelin iyi bir model olduğu, beş veya daha altında bir değer olması ise modelin kabul edilebilir bir uyum iyiliğine sahip olduğunu göstermektedir (Şimşek, 2007). Bu bakımdan elde edilen değer, modelin iyi bir model olduğunun göstergesidir. Buna ek olarak RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation), GFI (Goodness of Fit Index), AGFI (Adjusted Goodness of Fit Index), CFI (Comperative Fit Index) ve SRMR (Standardized Root Mean Square Residual) uyum indeksleri de hesaplanmıştır. Lisrel programı tarafından önerilen düzeltme indisleri incelendiğinde ise, önerilen hata korelasyonlarının aynı faktör altında yer almasından dolayı uzman görüşüyle birlikte bazı hatalar arasındaki korelasyona izin verilmiş ve model yeniden oluşturulmuştur. Belirtilen indekslerin değer aralıkları Hair, Anderson, Tatham ve Black (1998), Kline (2011), Raykov ve Marcoulides (2006) kaynaklarına göre referans alınmış ve modeldeki ilk ve son uyum değerleriyle birlikte Tablo 2' de sunulmuştur.

Tablo 2. Uyum İstatistikleri Değer Aralıkları Ve Modelin Değerleri

Uyum istatistikleri	Mükemmel	Kabul edilebilir	İlk modeldeki değerler	Değişiklik sonrası Değerler	Uyumu
χ^2/df	≤ 2	2-5	1.92	1.67	Mükemmel
RMSEA	$\leq .05$	$\leq .10$	.07	.06	Kabul edilebilir
GFI	$\geq .95$	$\geq .90$	.88	.90	Kabul edilebilir
AGFI	$\geq .95$	$\geq .85$	.84	.86	Kabul edilebilir
CFI	$\geq .97$	$\geq .95$	.95	.96	Kabul edilebilir
SRMR	$\leq .05$	$\leq .1$	.06	.06	Kabul edilebilir
NFI	$\geq .95$	$\geq .90$	.91	.92	Kabul edilebilir
NNFI	$\geq .97$	$\geq .95$	.94	.96	Kabul edilebilir

Tablo 2' de görüldüğü gibi oluşturulan model kabul edilebilir düzeyde bulunmaktadır. Oluşturulan son modele göre standartlaştırılmış faktör yükleri .85 ile .49 değerleri arasında değişmektedir. Öte yandan, t-değerleri arasında anlamsız bir yapıya rastlanmamıştır. Çalışmada AGUTÖ'nün geliştirilmesinde yapılan analizler sonrasında 15 maddeden oluşan üç faktörlü bir yapı elde edilmiştir. Buna göre DFA sonrasında elde edilen Path diyagramı Şekil 3' de sunulmuştur.

Geçerlik ve güvenilirliğe ilişkin elde edilen veriler, AGUTÖ'nün ortaokul öğrencilerinin AG uygulamalarına yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla güvenle kullanılabileceğini göstermektedir.



Chi-Square=141.74, df=85, P-value=0.00011, RMSEA=0.063

Şekil 3. AGUTÖ'ye İlişkin Path Diyagramı

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin eğitimde AG uygulamalarının kullanılmasına yönelik tutumlarının belirlenmesini sağlayacak bir tutum ölçeğinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla ilk aşamada nitel yöntemlerle 5'li Likert türünde 26 maddeden oluşan bir ölçek hazırlanmıştır. Daha sonra, 167 veri üzerinde ölçeğin geçerlik ve güvenilirlik analizleri yapılmıştır. AFA' da gerekli işlemler uygulandıktan sonra 3 faktörlü 15 madde içeren bir yapı elde edilmiştir. Uzman görüşleri ve alan yazın doğrultusunda birinci faktör "kullanma memnuniyeti", ikinci faktör "kullanma kaygısı", üçüncü faktörde "kullanma isteği" olarak isimlendirilmiştir. Birinci faktörde öğrencilerin AG uygulamalarına yönelik memnuniyet düzeylerini ortaya çıkaracak 7 olumlu ifade yer almaktadır. İkinci faktörde öğrencilerin AG uygulamalarının kullanılmasına yönelik kaygılarını ortaya çıkaracak 6 olumsuz ifade bulunmaktadır. Üçüncü faktörde ise öğrencilerin AG uygulamalarını gelecekte kullanma isteklerini ortaya çıkaracak 2 olumlu ifade yer almaktadır. Bu faktörün sadece 2 maddeden meydana gelmesi sınırlılık olsa da bu faktörün güvenilirliği de yüksek çıkmıştır. Elde edilen faktörlere ve ölçeğin tümüne yönelik uygulanan iç tutarlılık (Cronbach alpha) analizi de ölçeğin güvenilir olduğunu göstermiştir (Ölçeğin tümü $\alpha=0.835$; 1. faktör $\alpha=0.862$; 2.faktör $\alpha=0.828$; 3.faktör $\alpha=0.644$). AFA ile elde edilen yapıya katkı sağlamak amacıyla DFA gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar ortaya çıkan yapının kabul edilebilir olduğunu göstermiştir (Bkz. Tablo 2).

Alan yazında da belirtildiği gibi eğitimde AG uygulamaları öğrenme sürecinde öğrencilere önemli kazanımlar sağlamaktadır (Billinghurst ve diğ., 2001; Farias ve Dantas, 2011; Kaufmann ve Papp, 2006; Kerawalla ve diğ., 2006; Oh ve Woo, 2008; Wu ve diğ., 2013). AG uygulamalarının öğrenme sürecinde olumlu etkiler oluşturmasında öğrencilerin bu tür uygulamalara yönelik tutumları önemli bir faktör olarak ortaya çıkmaktadır. Alan yazında öğrencilerin AG uygulamalarına ilişkin tutumlarını ortaya çıkarmaya yönelik sınırlı sayıda çalışma yer almaktadır (Balog ve Pribeanu, 2010; Wojciechowski ve Cellary, 2013). Bununla birlikte ortaokul öğrencilerinin tutumlarını ortaya çıkaracak geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmış veri toplama araçlarının yer almadığı göze çarpmaktadır. Bu doğrultuda çalışmada AGUTÖ geliştirilmiştir. Ölçek kullanma memnuniyeti, kullanma kaygısı ve kullanma isteği olmak üzere üç faktörden oluşmuştur. Alan yazın incelendiğinde de yeni teknolojilerin bireyler tarafından benimsenmesinde içsel karar süreçlerinin önemi vurgulanmaktadır. Bireylerin teknolojinin kullanımını kolay ve faydalı bularak memnun oldukları durumlarda yeni teknolojilere yönelik tutumları olumlu yönde olmaktadır. Bununla birlikte bireyler teknolojiyi kullanıma konusunda çeşitli nedenlerle tereddüt yaşadıklarında ise teknolojiyi kullanma kaygısı oluşmakta ve tutumları da bundan olumsuz yönde etkilenmektedir. Kullanma isteği ise bireylerin gelecekte aynı teknolojiyi kullanmayı isteyip istemediklerini ortaya çıkarmaktadır. Bu şekilde ölçekte ortaya çıkan üç faktörlü yapının alan yazın doğrultusunda da tutumu ortaya çıkarmada anlamlı olduğu söylenebilir (Venkatesh, Morris, Davis ve Davis, 2003).

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre geliştirilen tutum ölçeği ortaokul düzeyinde kullanılabilir geçerli ve güvenilir bir ölçme aracıdır. Ancak çalışmada ortaokul öğrencilerinden sadece 5. sınıf düzeyinde olanlardan veri toplanması bir sınırlılık olarak görülebilir. Bununla birlikte çalışma bir öğretim tasarım sürecini içermesi nedeniyle DFA için farklı bir örneklem grubundan veri toplanması mümkün olmamıştır. Bu nedenle DFA'nın, AFA'da kullanılan veriler üzerinden yapılmış olması çalışmanın diğer sınırlılığıdır. Bu ölçek ortaokullarda eğitime AG teknolojisinin entegrasyonunda öğrencilerin tutumlarını belirlemek amacıyla kullanılabilir. Ayrıca ölçek İngilizce dersinde AG uygulamalarının kullanılması sonucunda geliştirilmiş olsa da farklı derslerdeki uygulamalarda da kullanılabilir. Gelecek çalışmalarda farklı eğitim düzeylerine yönelik tutum ölçeği geliştirme çalışmaları gerçekleştirilebilir. Ayrıca bu tutum ölçeği kullanılarak elde edilen veriler öğrenme sürecindeki farklı değişkenlerle ilişkilendirilerek çalışmalar tasarlanabilir.

Kaynakça

- Alcañiz, M., Contero, M. Pérez-López D. C. ve Ortega, M. (2010). Augmented reality technology for education, new achievements in technology education and development, Safeullah Soomro (Ed.), *InTech*.
- Alsumait, A. ve Al-Musawi, Z. S. (2013). Creative and innovative e-learning using interactive storytelling. *International Journal of Pervasive Computing and Communications*, 9(3), 209-226.
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355-385.
- Azuma, R. T. (2004). Overview of augmented reality. Proceeding of SIGGRAPH '04.
- Balog, A. ve Pribeanu, C. (2010). The role of perceived enjoyment in the students' acceptance of an augmented reality teaching platform: A structural equation modelling approach. *Studies in Informatics and Control*, 19(3), 319-330.
- Banathy, B. H. (1991). *Systems design of education*. NJ: Educational Technology Publications.
- 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.
- Brown, J. D. (2009). Statistics Corner. Questions and answers about language testing statistics: Choosing the right number of components or factors in PCA and EFA. *Shiken: JALT Testing & Evaluation SIG Newsletter*, 13(2), 19-23.
- 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, S. (2010). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı (11th ed.)*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Chang Y. J., Chen C. H., Huang W. T. ve Huang W. S. (2011). *Investigating students' perceived satisfaction, behavioral intention, and effectiveness of English learning using augmented reality*. Multimedia and Expo (ICME) (pp.1-6).
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (4nd ed.)*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Farias, L. ve Dantas, R. R. (2011, September). *Educ-AR: A tool for assist the creation of augmented reality content for education*. IEEE International Conference on Virtual Environments, Human-Computer Interfaces and Measurement Systems, 19-21.
- Field, A. P. (2009). *Discovering statistics using SPSS*. London, England : SAGE.
- Hair, J. F. Jr. , Anderson, R. E., Tatham, R. L. ve Black, W. C. (1998). *Multivariate data analysis, (5th Edition)*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Ivanova, M. ve Ivanov, G. (2011). Enhancement of learning and teaching in computer graphics through marker augmented reality technology. *International Journal on New Computer Architectures and Their Applications*, 1(1), 176-184.
- Johnson, L., Smith, R., Willis, H., Levine, A. ve Haywood, K. (2011). *The 2011 Horizon Report*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Kalaycı, Ş. (2010). Faktör analizi, (Ed. Şeref Kalaycı), *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*, Asil Yayın Dağıtım: Ankara.
- Kaufmann, H. ve Papp, M. (2006). *Learning objects for education with augmented reality*, Proc. of EDEN (European Distance and E-Learning Network) Conference (pp.160-165).
- 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.
- Kesim, M. ve Özarslan, Y. (2012). Augmented reality in education: Current technologies and the potential for education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 47, 297- 302.

- 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 (CISTI), 1-6.
- Kline, R. B. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling(3rd ed.)*. New York London: The Guilford Press.
- 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.
- Nischelwitzer, A., Lenz, F.J., Searle, G. ve Holzinger, A. (2007). Some aspects of the development of low-cost augmented reality learning environments as examples for future interfaces in technology enhanced learning. *Universal Access in Human-Computer Interaction Applications and Services Lecture Notes in Computer Science*, 4556, 728-737.
- O'Brien, H. L. ve Toms, E. G. (2005, November). *Engagement as process in computer mediated environments*. Paper presented at ASIS&T, Charlotte, North Carolina.
- 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.
- Pallant, J. (2007). *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using SPSS for Windows(3rd ed.)*. Berkshire: Open University Press.
- Raubenheimer, J. E. (2004). An item selection procedure to maximise scale reliability and validity, 59-64. In *SA Journal of Industrial Psychology*, 30(4), 59-64.
- Raykov, T. ve Marcoulides, G. A. (2006). On multilevel model reliability estimation from the perspective of structural equation modeling. *Structural Equation Modeling*, 13, 130-141.
- Reigeluth, C. M. (1991). A third-wave educational system. In B. H. Banathy(1991). *Systems design of education* (pp.201-221). NJ: Educational Technology Publications.
- Schrier, K. (2006). *Using augmented reality games to teach 21st century skills*. Proceeding of SIGGRAPH '06 ACM SIGGRAPH Educators program, 15.
- Singhal, S., Bagga, S., Goyal, P. ve Saxena, V. (2012). Augmented chemistry: Interactive education system. *International Journal of Computer Applications*, 49(15), 1-5.
- Şad, S. N. (2012). An attitude scale for smart board use in education: Validity and reliability studies. *Computers & Education*, 58, 900-907.
- Şimşek, Ö. F. (2007). *Yapısal eşitlik modellemesine giriş: Temel ilkeler ve LISREL uygulamaları*. Ankara: Ekinoks Basın Yayın Dağıtım Ltd Şti.
- Tabachnick, B. G. ve Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics (5th ed.)*. Boston: Pearson Education.
- 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.
- 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 & Education*, 62, 41-49.
- Yuen, S., Yaoyuneyong, G. ve Johnson, E. (2011). Augmented reality: An overview and five directions for AR in education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 4(1), 119-140.
- Yusoff, R.-C.-M., Zaman, H.-B. ve Ahmad, A. (2011). Evaluation of user acceptance of mixed reality technology. *Australasian Journal of Educational Technology*, 27(8), 1369-1387.