

Eğitsel Arayüz Değerlendirme Ölçeği Türkçe Uyarlama Çalışması

Turkish Adaptation Study of Agent Persona Instrument

Serkan DİNÇER¹, Ahmet DOĞANAY²

¹Çukurova Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitim Bölümü.
dincerserkan@cu.edu.tr

²Çukurova Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü.
adoganay@cu.edu.tr

Makalenin Geliş Tarihi: 23.10.2016

Yayına Kabul Tarihi: 16.12.2016

ÖZ

Ajan kavramı farklı bölümlerde farklı amaçlar ve işlevler için kullanılmakta, bu nedenle de farklı ifade edilmektedir. Eğitim bilimlerinde ise eğitsel arayüzler ifadesi ile alan yazında kullanılmaktadır. Eğitimde eğitsel arayüzlerin kullanımı çoğunlukla bilgisayar destekli öğretim yazımları ile olmaktadır. Sosyal öğrenmeye yardımcı olan karakterler olarak tanımlanan eğitsel arayüzler bilgisayar destekli öğretim yazımlarının vazgeçilmez bir ögesi olarak görülmektedir. Tasarım açısından insan benzeri, sesli, metin tabanlı, çizgi film karakterleri gibi sınıflandırılan arayüzler ile ilgili birçok çalışma yapılmış olmasına rağmen, eğitsel arayüzleri değerlendiren ölçme araçlarına alan yazında nadiren ulaşılmaktadır. Eğitsel arayüzlerin diğer değişkenlere etkisini inceleyen çalışmalar kadar eğitsel arayüzlerin değerlendirilmesinin de bir o kadar önemli olduğu düşünülmektedir. Bu görüş doğrultusunda çalışmanın amacı, eğitsel arayüzlerin değerlendirilmesini sağlayacak bir ölçme aracı uyarlamak olarak belirlenmiştir. Ana amaç doğrultusunda Ryu ve Baylor (2005) tarafından geliştirilen ölçme aracı, araştırmacının onayı ile Türkçeye uyarlanmıştır. Ölçeğin uyarlanması sonucunda iç güvenilirlik katsayısı .93 olarak hesaplanmıştır. Uyarlanan ölçeğin doğrulayıcı faktör analizi bulgularının sınır-kabul değerlerine uygun olduğu, elde edilen değerlerden uyarlanan ölçme aracının ortaokul öğrencilerinin eğitsel arayüzlerini değerlendirilmesinde kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Eğitsel arayüz, bilgisayar destekli öğretim, ölçek

ABSTRACT

The term 'pedagogical agent' is used for different goals and functions in each discipline, so it is defined disparately in different disciplines. Agents are called pedagogical agents in the literature of international educational sciences, generally used with computer assisted instruction software. The pedagogical agents that ease social learning have been accepted as an inevitable element of computer assisted instruction software. Although there have been a lot of researches on pedagogical agents, which are classified in different forms regarding their designs, such as human-

like, audible, text-based, gestures, cartoon characters, there is not many instrument evaluation pedagogical agents in literature. It is considered that the evaluation of these pedagogical agents is significant as much as the studies analyzing the effect of these pedagogical agents on other variables. According to this idea, the purpose of the study is to adaptation an instrument related to evaluations about pedagogical agents. A 25-item scale consisting of four constructs developed by Ryu and Baylor (2005) was adapted into Turkish for this purpose. For this assessment instrument, internal reliability coefficient was found .93 in the explanatory factor analysis. As for the values of confirmatory factor analysis, they were found at an acceptable limit value. Results obtained from the study showed that this assessment instrument could be used in order to determine middle school students' judgments about pedagogical agents.

Keywords: *Pedagogical agent, computer assisted instruction, scale*

GİRİŞ

Ajan kavramı farklı bölümlerde farklı amaçlar için kullanılması nedeniyle her bir disiplinde farklı şekilde ifade edilmektedir (Dinçer ve Doğanay; 2015; Yılmaz ve Kılıç-Çakmak, 2011). İletişim, bilgisayar ve bilgi teknolojilerinde özerklik, etkileşim, yapay düşünme yeteneği (Brenner, Zarnekow ve Wittig, 1998), duygu vb. insani özellikler taşıyan sosyal karakterler (Wooldridge ve Jennings, 1995) şekliyle ifade edilen bu ajanlar, sosyal ve eğitim bilimlerine yönelik kullanımlarında eğitsel arayüzler ifadesi ile alan yazında yerini almaktadır. Eğitsel arayüzler ulusal alanda ilk “sosyal öğrenme ajanları”, uluslararası alan yazında “educational agent” ifadesi ile kullanılmış, son yıllarda ise ulusal alanda “eğitsel arayüzler”, uluslararası alanda ise “pedagogical agent” ifadesi ile kullanılmıştır.

Eğitsel arayüzlerin genel tanımları farklı ifadelerle verilebilir. Bunlardan öne çıkanlar; eğitim yazılımlarında sosyal öğrenmeye yardımcı olan (Chan, 1995; Gulz, 2004; Heidig ve Clarebout, 2011; Veletsianos ve Russell, 2014), kullanıcılara kılavuzluk eden (Clark ve Mayer, 2003; Moreno, 1999), motivasyon sağlayarak geri bildirim veren (Salim, Marzuki ve Kasirun, 2007) eklentiler şeklindedir.

Chou, Chan ve Lin (2003) eğitsel arayüzleri, duygu ve yetenek başta olmak üzere insanlara has olan diğer özelliklere sahip, bilgisayar yardımı ile tasarlanan karakterler olarak tanımlanmıştır. Chou vd. (2003) bu özelliklerin metin, grafik, ikon, animasyon yardımı ile çoklu ortam öğeleri ile sunulabileceğini belirtmektedir. Buna ek olarak aynı araştırmacılar eğitsel arayüzleri sosyal öğrenmeye yardımcı olan, karakterler olarak tanımlamaktadır. Hershey-Dirkin, Mishra ve Altermatt (2004) eğitsel arayüzleri, el ve kol hareketi, mimik gibi insan özellikleri taşıyan, belirli bir senaryo çerçevesinde öğrenenin dikkatini çekmeyi amaçlayan animasyonlu karakterler olarak tanımlamışlardır. Kızılkaya ve Aşkar (2006), öğrenci ile eş zamanlı etkileşim kurabilecek eklentilere ihtiyaç duyulduğunu belirtmektedir. Bu eklentiler, öğrenciyi izlemeli, onlara ait bilgileri öğrenmeli ve bu verileri yorumlayarak anında dönüt verebilmelidir. Araştırmacılara göre ayrıca bu modüllerin gerekiyorsa ortamı öğrenciye göre düzenlemesini, sosyal ortamı

destekleyerek kullanıcıların ortamda yalnızlık hissetmelerinin önüne geçmesini belirtmektedir. Bu eklentileri eğitsel arayüz ajanı ya da animasyonlu eğitsel ajan olarak ifade etmektedir. Bu tanımlara ek olarak eğitsel arayüzler, öğrencilerin öğrenme materyallerinden en iyi şekilde faydalanmasını sağlayan, motivasyonu artıran, ilgi çekici rehberler olarak tanımlanmaktadır (Baylor ve Ryu, 2003; Clark ve Mayer, 2003; Craig, Gholson ve Driscoll, 2002; Domagk, 2010; Dunsworth ve Atkinson, 2007; Hershey-Dirkin vd., 2005; Mayer, Sobko ve Mautone, 2003; Moreno ve Mayer, 1999; Moundridou ve Virvou, 2002; Perez ve Solomon, 2005).

Yukarıda yapılan tanımlardan anlaşılacağı gibi sosyal arayüz olgusu, yapılandırmacı yaklaşıma ve motivasyon teorilerine dayanmaktadır (Dewey, 1913; Harp ve Mayer, 1998; Reisoğlu vd., 2015; Renninger, Hidi ve Krapp, 1992). Bu teoriye göre öğrenciler kişisel olarak öğrenme materyaline ilgi gösterdikleri için mevcut materyali daha iyi anlamakta ve öğrenme daha verimli olmaktadır. Reeves ve Nass (1996) yapmış oldukları çalışmada bilgisayar temelli karakterleri incelemiş, araştırmaları sonucunda bu karakterler ile motivasyon teorileri arasında tutarlı bir sonuç elde etmiştir.

Eğitsel arayüzler, öğrenme görevlerini kişiselleştirmelerine yardımcı olarak öğrencilerle arayüz arasında duygusal bir bağ oluşmasına katkıda bulunmaktadır (Moreno, Mayer, Spires ve Lester, 2001). Böyle bir bağ duygusu, öğrenmeye olan ilgiyi artıracığından yapılandırmacı öğrenmeyi sağlamaktadır (Bates, 1994; Lester, FitzGerald ve Stone, 1997). Buna ek olarak öğrenciler, öğrenme ortamlarında bulunan sevimli karakterler ile bağ kurduklarında öğrenmelerinden daha fazla zevk alarak öğrenmeyi daha çok isteyecek, problem çözme açısından farklı yollar geliştirebileceklerdir (Mayer ve Wittrock, 1996; Moreno vd., 2001). Keller (2008), bu önermelere paralel olarak bilgisayar temelli öğrenme ortamlarında motivasyonun ve öğrenmenin artırılması için eğitsel arayüzleri içeren tasarımlar yapılmasını önermiş; Moreno vd. (2001) yapılandırmacı öğrenmeyi destekleyen eğitsel arayüzlü ortamlarda bu materyali kullananların daha başarılı olma beklentisi içinde olduklarını ifade etmişlerdir.

Sonuç olarak araştırmalar bilgisayar destekli öğretim yazılımlarında (BDÖY) eğitsel arayüz kullanılmasının yararlı olduğunu belirtmiş; ancak, eğitsel arayüzlerin, gerçek

öğretmen tarafından kullanılan öğretim strateji ve modelleri ile tasarlanmaları, öğrenenler ile diyalog kurarak etkileşimde bulunmaları öğrenenlere gerekli noktalarda diyaloglar, yüz ifadeleri, el hareketleri ve tavırlarla dönüt vermeleri gerektiğini belirtmiştir (Atkinson, Mayer ve Meril, 2005; Dehn ve van Mulken, 2000; Gulz, 2004; Haddad ve Klobas, 2003; Kızılkaya ve Aşkar, 2006; Nunes vd., 2002; Reategui, Polonia ve Roland, 2007; Salim vd., 2007; Ünal-Çolak ve Ozan, 2012; Yılmaz ve Kılıç-Çakmak, 2011).

Amaçları, rolleri ve biçimleri şeklinde birden fazla başlıkta ifade edilen bu eğitsel arayüzler, alan yazında farklı kategorilerde gruplanmıştır. Tasarım açısından insan benzeri, sesli, metin tabanlı, el-kol hareketleri, çizgi film karakterleri şeklinde gruplandırılan bu eğitsel arayüzler, amaçları ve rolleri açısından yapay zekâ, yardımcı, uzman, bilgilendirici, değerlendirici, tavsiye-dönüt veren şeklinde gruplandırılmıştır (Yılmaz ve Kılıç-Çakmak, 2011). İlgili alan yazında bu gruplamalar cinsiyet, ırk, fiziksel özellikler, yaş vb. şekilde de karşımıza çıkabilmektedir. Sınıflandırılmanın çeşitlendirilebilmesine rağmen eğitsel arayüzlerin genel sınıflandırması tasarımları/sunuş biçimleri ve görevleri şeklinde yapılmaktadır.

Eğitsel arayüzleri sunuş biçimleri açısından sınıflandırılması görsel, sesli ve metinsel (metin tabanlı) arayüzler şeklinde yapılabilir (Atkinson vd., 2005; Dehn ve Van Mulken, 2000; Gulz, 2004; Haddad ve Klobas, 2003; Kızılkaya ve Aşkar, 2006; Reategui vd., 2007; Ünal-Çolak ve Ozan, 2012; Yılmaz ve Kılıç-Çakmak, 2011). Bu biçimler tek tek kullanıldığı gibi birleştirilerek görsel-sesli, görsel-metinli biçiminde de sunulabilmektedir. Görevleri bakımından ise eğitsel arayüzler çok çeşitli olabilmektedir. Öğretmen, danışman; rehber, çalışma arkadaşı gibi görevleri bulunmaktadır. Buna benzer olarak ilgili alan yazında birçok görev sınıflaması mevcuttur; ancak, görevleri bakımından sınıflandırma; akıllı arayüzler (yapay zeka algoritması ile kodlanarak öğrenebilen, öğrendiklerini kullanarak kullanıcıların sorularına cevap verebilen), rehber arayüzler (materyalin kullanılması için gerekli bilgileri veren), yardımcı arayüzler (kullanıcılara konu ya da sorularla ilgili ipuçları ve geribildirim veren) şeklinde sınıflandırılabilir (Baylor ve Kim, 2005; Chan, 1995; Chou vd., 2003, Kim ve Baylor, 2015; Veletsianos, 2012; Yılmaz ve Kılıç-Çakmak, 2011, 2012). Etki açısından en yararlı

ve işlevsel eğitsel arayüzler akıllı arayüzler olmasına rağmen, günümüzde tasarlanması ve kodlanmasının ciddi bir iş yükü taşıması nedeniyle, birçok uygulamada genellikle çizgi film karakterli yardımcı-rehber arayüzler kullanılmaktadır. Bu betimleme Towns, FitzGerald ve Lester (1998) tarafından da ifade edilmiş, araştırmacılar en çok kullanılan eğitsel arayüzün, rehber arayüzler olduğunu belirtmiştir. Bunun nedeni tasarım boyutuna sahip olmasının yanında, direkt bilgi sunmaktan çok yapılandırmacı bir öğretmen gibi rehberlik yapıyor olmasıdır (Akyüz, 2012).

Eğitsel arayüzlerin öğrenme sürecini etkileyip etkilemediği sorusunu cevaplamak için yapılan çalışmalara ait sonuçlar incelendiğinde, eğitsel arayüzlere sahip yazılımların kullanılması ile motivasyon düzeyleri arasında olumlu bir ilişki olduğu ortaya çıkmaktadır (Andre, Rist ve Muller, 1998; Atkinson, 2002; Baylor ve Ryu, 2003; Choi ve Clark, 2006; Lester, FitzGerald ve Stone, 1997; Keller, 2010; Kim ve Baylor, 2008; Louwerse, Graesser, Lu ve Mitchell, 2005).

Eğitsel arayüzler, ARCS Motivasyon Modeli'nin ilk odağı olan dikkati çekmekte oldukça yararlı görülmektedir. Bu betimleme yukarıda ele alınan çalışmaların hemen hepsinde belirtilmiştir. Buna ek olarak eğitsel arayüzlerin konulara başlamadan önce öğrenme çıktılarını sunması, diğer odak olan uygunluğa olanak sağlamaktadır. Eğitsel arayüzlerin belirli aralıklarla öğrenenin görevleri başarabileceğini ifade etmesi, güven boyutunu; pekiştiriciler yardımı ile sunulması ise memnuniyet boyutunu desteklemektedir.

Özetle eğitsel arayüzlerin çeşitli değişkenler (akademik başarı, motivasyon vb.) üzerinde etkisini incelemeyi sağlayan ölçme araçları alan yazında olmasına rağmen eğitsel arayüzleri değerlendiren bir ölçme aracına ilgili alan yazında nadiren rastlanmakta, bu ölçme araçları ise ölçekten ziyade anket türü ölçme araçlarıdır. BDÖY önemli bir modülü olan eğitsel arayüzlerin değerlendirilmesinin ve bu değerlendirmenin yapılabilmesi için ölçme aracının önem arz ettiği düşüncesinden yola çıkarak bu çalışmanın amacı eğitsel arayüzlerin değerlendirilmesini sağlayacak bir ölçme aracı geliştirmek olarak belirlenmiştir. Ancak daha önceden farklı bir dilde yayımlanmış ve geçerliliği sağlanmış bir ölçeğin var olması nedeniyle ölçek geliştirme basamaklarının hepsi tekrarlanarak, bu çalışma ölçek uyarlaması şeklinde kurgulanmıştır.

YÖNTEM

İlgili çalışmada eğitsel arayüzlerin değerlendirilmesine ilişkin bir ölçme aracının uyarlanması amaçlanmıştır. Bu amaç çerçevesinde, Ryu ve Baylor (2005) tarafından geliştirilen ölçme aracı, araştırmacının onayı ile Türkçeye uyarlanmıştır. Çalışmada ölçek uyarlama basamakları aşağıda açıklanmıştır.

Çalışma Grubu

Ölçek uyarlama sürecine açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi için araştırmaya 675 ortaokul öğrencisi katılmıştır. Bu öğrenciler iki farklı ortaokulda öğrenimlerini sürdürmektedir. Uyarlama sürecinin açıklayıcı faktör analizinin çalışma grubunu, bu okulların birinde öğrenimlerini gören 295 öğrenci oluşturmuştur. İlk incelemeler sonucunda uç değere ve eksik verilere sahip öğrenci verileri çalışma dışında tutulmuştur. Çalışma dışında tutulan katılımcılar sonrasında Tablo 1’de betimsel istatistikleri verilen 289 öğrenciye ait veri seti Eğitsel Arayüzleri Değerlendirme Ölçeği (EADÖ) açıklayıcı faktör analizi için kullanılmıştır.

Tablo 1. EADÖ Uyarlama Sürecinde Açıklayıcı Faktör Analizine Katılan Katılımcılara Ait Betimsel İstatistikler.

Sınıflar	Okul 1		Toplam
	Kız	Erkek	
5. Sınıf	62	70	132
6. Sınıf	76	81	157
Toplam	138	151	289

Uyarlama süreci doğrulayıcı faktör analizi için ikinci bir ortaokulda öğrenimlerini sürdüren 380 öğrenciye EADÖ uygulanmıştır. İlk analiz sonucunda normal dağılım sınırları içinde olmayan uç ve kayıp verilere sahip veri setleri analiz dışında tutulmuştur. Sonuç olarak Tablo 2’de sunulan 355 katılımcıya ait veriler, doğrulayıcı faktör analizine dâhil edilmiştir.

Tablo 2. EADÖ Uyarlama Sürecinde Doğrulayıcı Faktör Analizine Katılan Katılımcılara Ait Betimsel İstatistikler.

Sınıf	Okul 2		Toplam
	Kız	Erkek	
5. Sınıf	61	67	128
6. Sınıf	75	84	159
7. Sınıf	-	-	-
8. Sınıf	34	34	68
Toplam	170	185	355

Veri Analizi

Ölçeğe ait geçerlik ve güvenirlik çalışmaları, güvenirlik için Cronbach Alpha Analizi, kapsam geçerliği için uzman görüşleri, yapı geçerliği için açıklayıcı faktör analizi, ölçüt geçerliği için tutarlılık analizi ve doğrulayıcı faktör analizi ile yapılmıştır. Buna ek olarak, maddelerin aritmetik ortalamaları, standart sapmaları, madde-toplam puan korelasyonları incelenerek, *t*-testi ile madde ayırıcılık güçlük indeksleri belirlenmiştir.

Ölçek Uyarlama Süreci

Öğrencilerin kullanmış oldukları eğitsel arayüzleri değerlendirmeleri amacıyla Ryu ve Baylor (2005) tarafından geliştirilen Eğitsel Arayüz Değerlendirme Ölçeği (EADÖ) kullanılmıştır. İlgili alanyazında birden fazla eğitsel arayüz değerlendirmek için ölçme aracı bulunmasına rağmen, detaylı incelemelerde bunların ölçek olmadığı, sadece anket tarzı görüş alma anketi/formu olduğu belirlenmiştir. Ancak Ryu ve Baylor (2005) tarafından oluşturulan ölçeğin amaca hizmet etmesi ve birçok çalışmada kullanılması nedeniyle ilgili ölçeğin tercih edilmesine karar verilmiştir.

Orijinal son sürümü 25 maddelik beşli likert tipi (kesinlikle katılıyorum, katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum, kesinlikle katılmıyorum) dört faktörlü bir ölçektir. Ancak ölçek ilk olarak öğrenmeyi kolaylaştırıcı, güvenilir, yol gösterici, insan benzeri ve çekici ile adlandırılan beş faktör ve 30 maddeden oluşmaktadır. Ölçekteki tüm maddeler olumlu ifade taşımakta, hiçbir madde ters puanlamayı gerektirmemektedir.

Ryu ve Baylor (2005), ölçek geliştirme çalışmasının ilk sürümünü üç farklı deney ile yapmış, deneysel çalışmalara 340 üniversite öğrencisi katılmıştır. Bu öğrencilerden 72'sine ait veriler açıklayıcı faktör analizi için 268'ine ait veriler ise doğrulayıcı faktör analizi için kullanılmıştır. Analizler sonucunda ölçeğin ilk sürümüne ilişkin Cronbach Alpha iç tutarlık katsayısının .96 olduğu belirtilmiştir. Buna ek olarak ölçeğin faktörleri için yapılan analizler sonucunda faktörlerin Cronbach Alpha iç tutarlık katsayıları sırası ile .94, .92, .87, .86 ve .86 olarak hesaplanmıştır.

Araştırmacılar elde ettikleri 30 maddelik bu ölçek sürümünü, 72 ve 188 kişilik iki ayrı deney grubuna uygulamışlardır. Bu aşamadan sonra doğrulayıcı faktör analizi yapılması için elde edilen veriler, grupların birisinde eğitsel arayüzlerin görevlerini (uzman, motive edici ve yol gösterici), diğer grupta ise cinsiyet, etnik yapı vb. değişkenleri için test edilmiştir. Yapılan doğrulayıcı faktör analizi sonucunda güvenilir ve yol gösterici faktörlerinde gerekli sınır değerleri elde edilememiştir. Bu nedenle araştırmacılar bu faktörleri teker teker ölçekten çıkartarak doğrulayıcı faktör analizini yeniden yapmışlardır. Yapılan bu iki analiz sonucunda güvenilir faktörünün daha iyi sonuçlar vermesi nedeniyle yol gösterici faktörünü ölçekten çıkartılarak 25 maddelik dört faktörlü (öğrenmeyi kolaylaştırıcı, güvenilir, insan benzeri ve çekici) bir yapı elde edilmiştir. Orta noktası 75.00 olan ölçeğin son sürümünden alınabilecek en düşük puan 25.00, en yüksek puan ise 125.00'dir.

EADÖ ulusal alanda kullanımı için Esgin (2010) tarafından Türkçe uyarlaması yapılmıştır. Esgin (2010) tarafından 188 ilkokul öğrencisi ile yapılan bu çalışmada, Cronbach Alpha iç tutarlık katsayısı .92 olarak hesaplanmış, 12 madde seçilerek tek faktörlü bir yapı elde edilmiştir.

Türkçe uyarlamasının tüm maddeleri içermemesi ve ölçeğin orijinal sürümünün uyarlamasında kültür farklılığının olabileceği, son olarak da örneklemin değişiminden kaynaklı problemlerin olabileceği düşüncesinden dolayı ölçeğin tekrardan Türkçeye uyarlanmasının yararlı olacağına karar verilmiş, ölçeği geliştiren araştırmacıdan izin alınarak, ölçek uyarlama basamaklarının tamamı yeniden yapılmıştır.

EADÖ'nün yeniden Türkçeye uyarlama çalışmasında, ilk olarak doktorası İngiliz Dili Eğitimi Anabilim Dalı olan iki uzman tarafından orijinal ölçek, Türkçeye tercüme edilmiştir. İki farklı kişi tarafından tercümesi yapılan ölçek araştırmacı tarafından karşılaştırılmış, ortaokul öğrencilerinin daha net anlayabilmeleri için bazı ifadeler değiştirilmiş, açıklamalar eklenmiştir. Ölçeğin son hali üçüncü bir yabancı dil uzmanın görüşüne sunulmuş, ölçeğin bu halinin orijinal ölçek ile uyduğunun onayı talep edilmiştir. Uzman onayından sonra ölçeğin maddeleri hedef kitlenin özelliklerini taşıyan beş ortaokul öğrencisine sunularak, okuyup ne anladıklarını belirtmeleri istenmiştir. Öğrencilerden gelen dönütlere göre metinlerde bazı düzeltmeler yapılmış ve ek açıklamalar eklenmiş; bazı kelimelerin yerlerine eş anlamlıları kullanılmıştır. Ölçeğin düzeltilmiş son sürümü eğitsel arayüzler konusunda çalışan bir alan uzmanının görüşüne sunulmuştur. Uzmanın ifadelerinde kayma ya da değişme olmadığını teyidi istenerek, uygulamaya hazır olduğunun onayı istenmiştir.

Ölçeğin Türkçeye uyarlanmış sürümü, bir uygulama okulunda 295 öğrenciye uygulanmıştır. Ölçeğin hedef kitlesinin değişmesi nedeniyle açıklayıcı faktör analizinin tekrar yapılmasına karar verilmiştir. açıklayıcı faktör analizi sonucunda uyarlanmış sürümü elde edilen ölçme aracı, doğrulayıcı faktör analizi için ikinci bir okulda 380 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulama ve analizler sonucunda gerekli koşullar test edilmiş, ölçeğin geçerli ve güvenilir bir şekilde kullanılabileceğine karar verilmiştir.

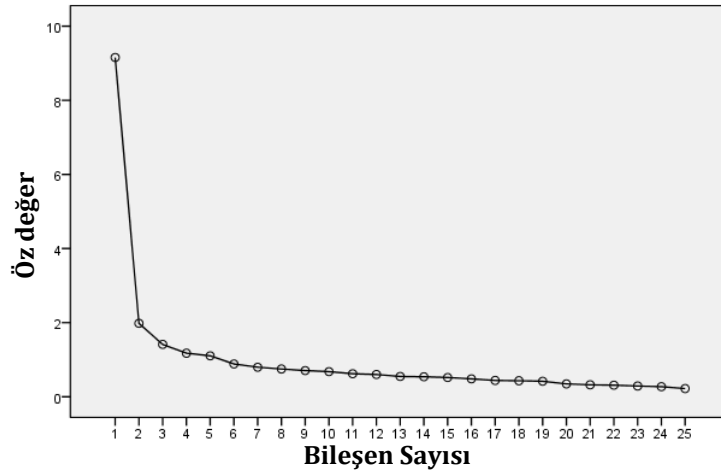
BULGULAR

Açıklayıcı faktör analizinde 289 veri setinden maddelerin toplam puanları her bir veri seti için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Bu aşamayı takiben her maddeye ait puanlar ve toplam puanlar en düşükten en yükseğe doğru sıralanmıştır. Sıralama sonrasında her biri 78 kişinin verilerini içeren alt % 27.00 ve üst % 27.00'lik alt-üst gruplar oluşturulmuştur. Daha sonra her maddenin belirlenen iki grubu birbirinden ayırt edip etmediği sorgulanmıştır. Bu sorgulama sonucunda gerek tüm maddelerin gerekse de toplam puanın alt-üst grupları istatistiki olarak anlamlı ($p < .05$) şekilde ayırt edebildiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca ölçeğe ait 25 maddenin her birine ait aritmetik ortalamasının 3.10 –

4.10 aralığında, standart sapmaların da 1.08 – 1.48 aralığında olduğu bulgusuna erişilmiştir.

Faktör analizi yapılırken öncelikli olarak verilerin faktör çözümlemesine uygun olup olmadığının belirlenmesi gerekmektedir. Bu uygunluk Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) Katsayısı ve Barlett Sphericity Testi sonuçları ile incelenerek gerekli bulgular elde edilmiştir. İlgili analizler sonucunda bu değerlerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulgusuna erişilmiştir (KMO = .92; Barlett Sphericity Testi $\chi^2 = 3185.29$, $df = 300$, $p < .01$).

Yapılan doğrulayıcı faktör analizinin ilk bulgularından, ölçeğin öz değeri 1.00'in üzerinde olan beş bileşene sahip olduğu anlaşılmıştır. Beş bileşene dâhil olan maddelerin yük değerleri incelendiğinde, değerlerin birbirine oldukça yakın olduğu görülmüştür. Toplam faktör sayısına karar verme sürecinde birçok yöntem kullanılmakta olmasına rağmen, en sık kullanılan ölçütler öz değer, toplam varyansa katkı yüzdesi ve çizgi grafiğidir (scree plot) (De Vellis, 2003; Doğanay ve Sarı, 2012; Kalaycı, 2009). Bu yöntemde çizgi grafiğinin yatay eksene paralel olma noktası, faktör sayısını belirlemede ölçüt olarak kullanılmaktadır. Öz değerler çizgi grafiği sonucunda, en belirgin kırılmanın Şekil 1'de gösterildiği gibi dört faktörde olduğu gözlenmiştir. Bu gözlem sonucunda ölçeğin işlemleri dört faktörlü olacak şekilde ele alınmış, ölçme aracının açıklayıcı faktör analizine ilişkin güvenilirlik bulguları Tablo 3'te gösterilmiştir



Şekil 1. EADÖ'ye ait çizgi grafiği.

Tablo 3. EADÖ ve Alt Ölçeklere Ait Faktör Yükleri, Güvenilirlik Katsayıları ve Diğer Değerleri.

Madde No	F1	F2	F3	F4	Madde- Toplam Puan Korelasyonu*	Faktör Varyansı	\bar{X}	Ss
1	.65				.64	.57	3.93	1.24
2	.67				.63	.60	3.88	1.22
3	.76				.57	.61	3.88	1.20
4	.53				.64	.53	3.90	1.27
5	.48				.58	.41	3.97	1.16
6	.57				.60	.49	3.80	1.30
7	.46				.55	.34	3.73	1.23
8	.62				.54	.45	3.89	1.22
9	.42				.64	.50	3.87	1.25
10	.69				.64	.56	3.86	1.29
11		.65			.65	.61	2.95	1.24
12		.67			.67	.56	4.01	1.23
13		.47			.71	.57	4.41	1.08
14		.50			.31	.49	4.10	1.15
15		.72			.89	.62	3.72	1.42
16			.61		.52	.51	3.89	1.35
17			.77		.50	.66	3.15	1.47
18			.72		.51	.59	3.35	1.47
19			.70		.55	.58	3.23	1.45
20			.74		.53	.67	3.10	1.48
21				.34	.58	.34	3.93	1.23
22				.74	.66	.66	3.46	1.45
23				.74	.64	.62	3.63	1.48
24				.69	.67	.59	3.80	1.37
25				.65	.65	.57	3.66	1.40
Öz değeri	5.85	3.01	3.35	3.16		Toplam		
Varyans	16.35	11.59	11.12	15.66		54.90		
%								
<i>Cronbach Alpha</i>	.86	.82	.79	.81		.93		

* $p < .01$; **F1:** Öğrenmeyi kolaylaştırıcı **F2:** Güvenilir **F3:** İnsan benzeri **F4:** Çekici

Tablo 3'te de görüldüğü üzere ölçekte yer alan yirmi beş madde öğrenmeyi kolaylaştırıcı, güvenilir, insan benzeri ve çekici adında dört faktörde toplanmıştır. Öğrenmeyi kolaylaştırıcı faktöründe yer alan on maddenin faktör yükleri .42 – .76, madde-toplam puan korelasyonları ise .54 – .64 aralığındadır. Alt ölçeğe ait Cronbach Alpha iç tutarlık katsayısı ise .86'dır. EADÖ'nün ikinci alt ölçeği olan güvenilir faktöründe yer alan beş maddenin faktör yükleri .47 – .72, madde-toplam puan korelasyonları ise .31 – .89 aralığındadır. Alt ölçeğe ait Cronbach Alpha iç tutarlık katsayısı ise .82'dir. EADÖ'nün üçüncü alt ölçeği olan insan benzeri faktöründe yer alan beş maddenin faktör yükleri .61 – .77, madde-toplam puan korelasyonları ise .51 – .55 aralığındadır. Alt ölçeğe ait Cronbach Alpha iç tutarlık katsayısı ise .79'dur. EADÖ'nün son ve dördüncü alt ölçeği olan çekici faktöründe yer alan beş maddenin faktör yükleri .34 – .74, madde-toplam puan korelasyonları ise .34 – .66 aralığındadır. Alt ölçeğe ait Cronbach Alpha iç tutarlık katsayısı ise .81'dir.

EADÖ'ye ait dört alt ölçek toplam varyansın % 54.90'ını açıklamaktadır. Buna ek olarak, ölçeğin tamamına ilişkin Cronbach Alpha iç tutarlık katsayısı .93'tür. Açıklayıcı faktör analizinde faktör toplam puanları arasındaki ve faktör toplam puanları ile toplam puan arasındaki ilişkinin de incelenmesi gerekmektedir. Yapılan analiz sonucunda faktör toplam puanları arasında anlamlı ve düşük bir ilişkinin çıkması; faktör toplam puanları ile toplam puan arasında ise anlamlı ve yüksek bir ilişki çıkması beklenmektedir (Doğanay ve Sarı, 2012; Tavşancıl, 2002). İki faktör arasında yüksek bir ilişkinin çıkması, bu faktörlerin aynı olguyu ölçtüğü şeklinde yorumlanmaktadır. Bu tür durumlarda, aynı olguyu ölçen faktörlerin birleştirilmesi önerilmektedir. Bu koşulun incelenmesi amacıyla gerekli analizler yapılarak dört faktöre ait korelasyon matrisi oluşturulmuştur. Oluşturulan bu korelasyon matrisi Tablo 4'de gösterilmiştir.

Tablo 4. EADÖ Toplam Puan ve Alt Ölçeklerine Ait Korelasyon Matrisi, Aritmetik Ortalamaları ve Standart Sapma Değerleri.

Faktörler	1	2	3	4	\bar{X}	Ss
1. Öğrenmeyi kolaylaştırıcı	-				38.70	8.32
2. Güvenilir	.70*	-			19.88	4.70
3. İnsan Benzeri	.44*	.47*	-		16.71	5.31
4. Çekici	.69*	.63*	.49*	-	18.47	5.23
Toplam Puan	.90*	.84*	.71*	.85*	93.76	19.58

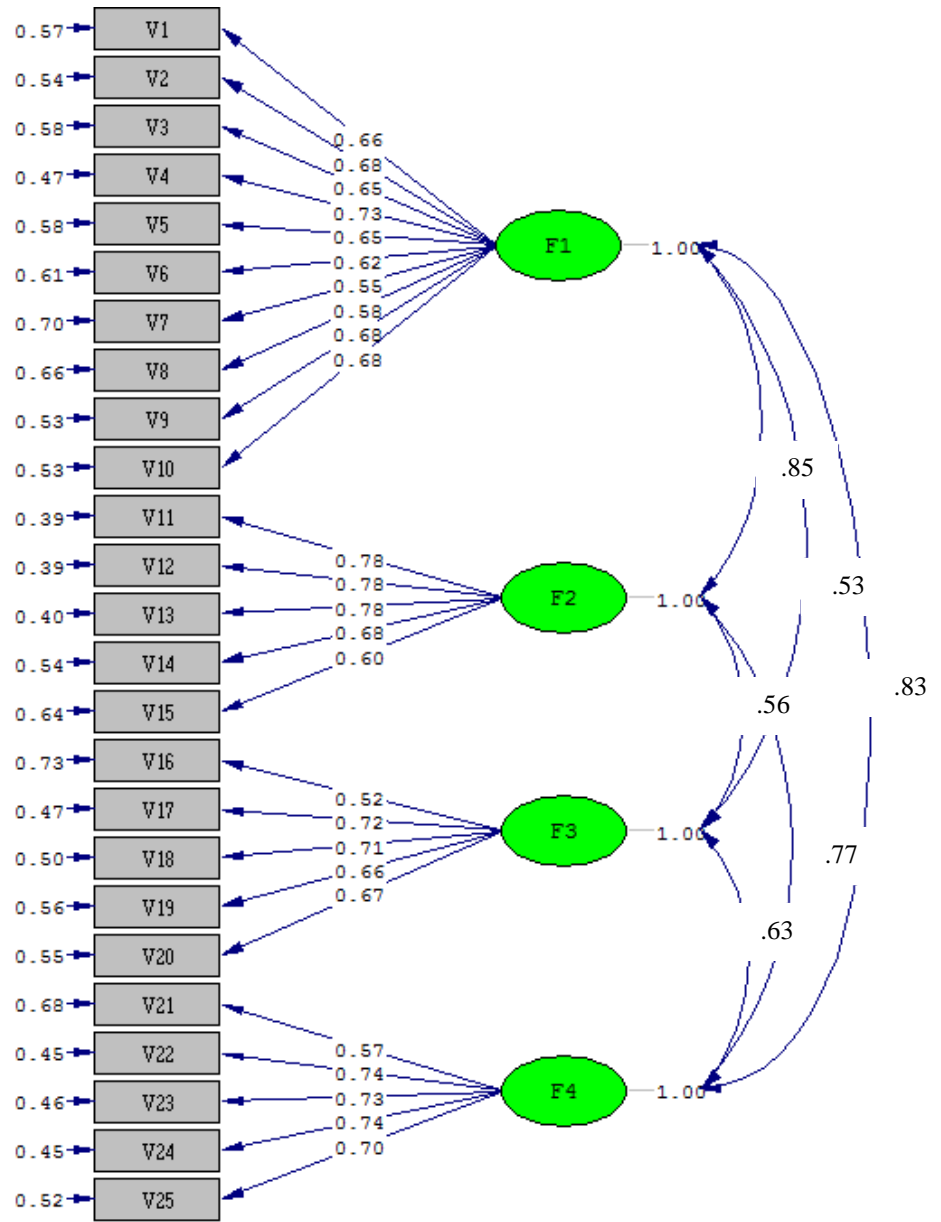
* $p < .01$

Tablo 4’de de görüldüğü üzere alt ölçeklerin tamamı birbirleri ile anlamlı ve orta düzeyde bir ilişki içerisindedir. Bu bulgu pek istenmeyen bir sonuçtur; ancak, ölçeğin uyarlama çalışması olması ve alt ölçeklerin toplam puanla oldukça yüksek ve anlamlı bir ilişki içinde olması kabul edilebilir bir durumdur.

Yukarıdaki bulgular ışığında açıklayıcı faktör analizi sonucunda 25 madde ile güvenilirliği test edilen EADÖ’nün geçerliliğinin test edilmesi için ikinci bir uygulama okulunda tekrar uygulanarak, elde edilen veriler yardımıyla doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır.

Doğrulayıcı faktör analizinde de ölçeğin kullanılabilirliği için 355 veri setinin alt % 27.00 (n= 96) ve üst % 27.00’lik (n=96) grupları belirlenmiştir. Bu grupların belirlenmesinden sonra maddelerin belirlenen bu iki grubu birbirinden anlamlı şekilde ayırt edip edemediği incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda tüm maddelerin ve toplam puanların grupları anlamlı ($p < .05$) bir şekilde ayırt edebildiği bulgusuna ulaşılmıştır. Analize dahil edilen 25 maddeye ait aritmetik ortalamalar 3.05–4.11 aralığında, standart sapmalar ise 1.11–1.47 aralığında olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bu noktadan sonra doğrulayıcı faktör analizi basamaklarına geçilmiştir.

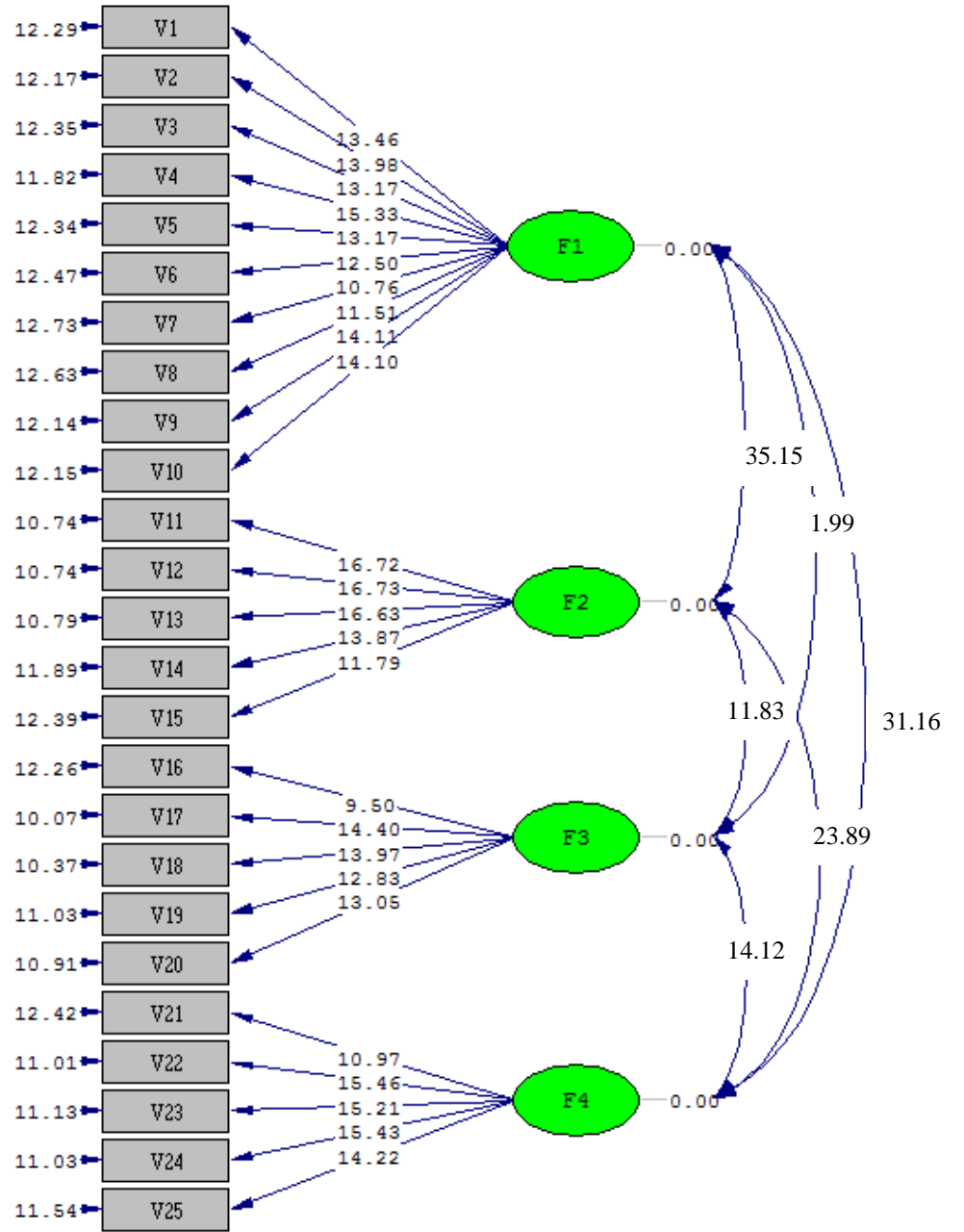
Doğrulayıcı faktör analizinde öncelikli olarak önerilen modele ait standardize edilmiş değerlerin ve ölçekteki her maddenin anlamlılığının incelenmesi bir koşuldur. Koşulu sağlamak amacıyla ölçekteki maddelerin standardize edilmiş değerleri belirlenmiş olup, bu değerler ve bu değerlere ait diyagram Şekil 2’de sunulmuştur.



Chi-Square=730.36, df=269, P-value=0.00000, RMSEA=0.070

Şekil 2. EADÖ maddelerine ait standardize edilmiş değerler.

Doğrulayıcı faktör analizinde her maddenin standardize edilmiş değeri 1.00'den küçük olmalıdır (Schermelleh-Engel, Moosbrugger ve Müller, 2003). Bu model için standardize edilmiş değerler incelendiğinde elde edilen değerlerin .45 – .73 aralığında olduğu ve 1.00'den yüksek olmadığı bulgusuna erişilmiş, gözlenen değışkenler arasındaki korelasyonun ise beklenen ve uygun düzeyde olduğu anlaşılmıştır. Bu koşulu takiben maddelerin *t*-değerlerinin incelenmesi gerekmektedir. İlgili analiz ve hesaplamalardan sonra .05 düzeyinde anlamlı farklılığa sahip olduğunun belirlenmesi diğer bir şarttır. Bu şartın sağlanması için hesaplamalar yapılarak maddelere ait *t*-değerleri ve bu değerlere ait diyagram Şekil 3'te gösterilmiştir. Şekil 3'ten de anlaşılacağı üzere bu koşulda sağlanarak diğer basamaklara geçilmiştir.



Chi-Square=730.36, df=269, P-value=0.00000, RMSEA=0.070

Şekil 3. EADÖ maddelerine ait t-değerleri.

Doğrulamalı faktör analizi için son olarak indekslere ait değerler incelenmiştir. Hesaplamalar sonucunda elde edilen ve EADÖ'ye ait değerler ve sınır-kabul değerleri Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5. Doğrulamalı Faktör Analizi Uyum İndeksleri İçin Sınır Değerler ve EADÖ'ye Ait Uyum Değerleri (Schermelleh-Engel, Moosbrugger ve Müller, 2003).

Uyum İndeksi	Uyum Değeri	Kabul Edilebilir Uyum Değeri	EADÖ'ye Ait Uyum Değerleri
χ^2/df	$\chi^2/df < 2$	$\chi^2/df < 5$	2.72
RMSEA	RMSEA < .05	RMSEA < .08	.07
SRMR	SRMR < .05	SRMR < .08	.06
RMR	RMR < .05	RMR < .08	.10*
GFI	GFI > .95	GFI > .90	.86*
AGFI	AGFI > .90	AGFI > .85	.83*
CFI	CFI > .95	CFI > .90	.97
NFI	NFI > .95	NFI > .90	.95

* Kabul edilebilir değerler dışında kalan uyum değerleri.

Tablo 5 incelendiğinde EADÖ doğrulamalı faktör analizine ait değerlerin genel olarak kabul edilebilir değerler arasında olduğu, sadece ortalama hataların karekökünün (RMR), iyilik uyum indeksinin (GFI) ve düzeltilmiş iyilik uyum indeksinin (AGFI) bu sınırlar içinde olmadığı tespit edilmiştir. Ancak, bu değerlerinde kabul edilebilir sınır değerlerine oldukça yakın bir değerde olması ve χ^2/df değerinin 2.72 olarak hesaplanması nedeniyle bu ölçeğin iyi bir uyuma sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Son olarak doğrulamalı faktör analizine dahil edilen verilerin Cronbach Alpha iç tutarlık katsayısı incelenmiş, bu değer öğrenmeyi kolaylaştırıcı alt ölçeği için .87, güvenilir alt ölçeği .83, insan benzeri alt ölçeği için .79, çekici alt ölçeği için .81 ve toplam EADÖ için .93 olduğu hesaplanmıştır.

Analiz sonucunda elde edilen bulgular doğrultusunda EADÖ'ye ait bu sürümünün ortaokul öğrencilerine geçerli ve güvenilir şekilde uygulanabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Ölçeğin gerek orijinal gerekse de bu sürümünde alınan puanların en düşük noktası 25.00, orta noktası 75.00, en yüksek noktası 125.00'dır. Bu bilgiler ışığında ölçek puanlaması normal dağılım ilkelerine göre hesaplanmış ve Tablo 6'da gösterilmiştir.

EADÖ'nün ve alt ölçeklerinin puan yorumlarının, belirtilen bu alt-üst sınırlar içinde yapılması önerilmiştir:

Tablo 6. EADÖ ve Alt Ölçekleri Seviyelerine Ait Alt-Üst Puan Değerleri.

Seviye / Ölçek	Çok Düşük	Düşük	Orta	Yüksek	Çok Yüksek
Öğr. Kol.	1.00-11.50	11.51-16.50	16.51-43.49	43.50-48.49	48.50-50.00
Güvenilir	5.00-5.75	5.76-8.24	8.25-21.75	21.76-24.24	24.25-25.00
İnsan ben.	5.00-5.75	5.76-8.24	8.25-21.75	21.76-24.24	24.25-25.00
Çekici	5.00-5.75	5.76-8.24	8.25-21.75	21.76-24.24	24.25-25.00
EADÖ	25.00-28.00	28.01-41.99	42.00-108.00	108.01-121.99	122.00-125.00

TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Bilgisayar destekli öğretimde eğitsel arayüzlerin kullanılması öğrencinin kendisini yalnız hissetmemesi ve sosyal öğrenme ortamının sağlanabilmesi açısından oldukça yararlıdır (Akyüz, 2012; Kızılkaya ve Aşkar, 2006). İlgili alan yazın tarama sonucunda da eğitsel arayüzlerin başta motivasyon ve akademik başarı olmak üzere bir çok değişkene olumlu etkide bulunduğu belirlenmiştir (Baylor ve Kim, 2009; Bickmore, Pfeifer ve Orlow, 2009; Buisine ve Martin, 2007; Chen; 2012; Hong, Chen ve Lan, 2012; Lin, Atkinson, Christopherson, Joseph ve Harrison, 2013; McQuiggan ve Lester, 2007; Mumm ve Mutlu, 2011; Prendinger. Ma ve Ishizuka, 2007; Van der Meij, 2013; Xu ve Wang, 2006). Bu etkilerin elde edilmesinde eğitsel arayüzlerin özelliklerinin de incelenmesi gerekmektedir. Bu incelemenin yapılabilmesi için geçerli ve güvenilir bir ölçme aracının olması tartışılmaz bir gerçek olup çalışmanın özgünlüğünü ortaya koymaktadır. Ölçeğin geçerliliği kapsam ve yapı geçerliliği şeklinde incelenmiştir. Ayrıca ölçeğin güvenilirliği için iç tutarlılık katsayıları belirlenmiştir. Son olarak ölçeğin ölçüt ve yapı geçerliliği için açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi kullanılmıştır.

Analizler ve incelemelerden sonra ölçeğin iç tutarlılık katsayısı hem açıklayıcı faktör analizi için hem de doğrulayıcı faktör analizi için .93 olarak hesaplanmıştır. Bu hesaplama sonucunda güvenilirlik katsayılarının önceki geliştirme ve uyarlama çalışmalarında elde

edilen katsayıları ile uyumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Buna ek olarak dört faktöre sahip 25 maddelik EADÖ, toplam varyansın % 54.90'nını açıkladığı sonucuna ulaşılmıştır. Sheskin (2004) genel olarak açıklanan toplam varyansın en az % 70.00 olması gerektiğini belirtmesine rağmen, Tavşancıl (2002) toplam varyansın en az % 40.00 olması gerektiğini, Büyüköztürk (2005) ise özellikle sosyal bilimlerde toplam varyansın % 30.00 ve üstü bir değerde olmasının yeterli olabileceğini ifade etmiştir. Güvenilirlik katsayısının yüksek çıkması ve bu belirtmeleri referans olarak EADÖ açıklayıcı faktör analiz bulgularının kabul değerlerde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Doğrulamalı faktör analizi uyum indekslerinin incelenmesinde ise değerlerin $\chi^2/ss= 2.72$, SRMR = .06, RMSEA= .07, AGFI=.83, GFI=.86, NFI=.95 ve CFI=.97 şeklinde olduğu ortaya çıkmıştır. Byrne (1998) tarafından verilen sınır değerlerine göre elde edilen değerlerin kabul edilebilir uyumu işaret ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçların elde edilmesinden sonra bu ölçme aracının ortaokul öğrencilerinin eğitsel arayüzleri değerlendirmeleri için kullanılabilmesine karar verilmiştir.

Ulusal alanda yeni olan bu ölçme aracının geçerliliğinin tekrar değerlendirilmesi önemlidir. Bu nedenle ileriki çalışmalarda ölçme aracının daha geniş örneklem gruplarında tekrar uygulanması önerilmekte, buna ek olarak elde edilen sonuçların derlenerek ulusal alanda yapılan EADÖ'nün genel değerlendirilmesinin yapılması önerilmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Prof. Dr. Ahmet DOĞANAY danışmanlığında yürütülen doktora tezinden üretilmiştir. Bu kapsamda Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeler Birimi tarafından SDK-2014-3098 nolu proje kapsamında desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

- Akyüz, H. İ. (2012). *Çevrimiçi görev temelli öğrenme ortamında eğitsel ajanın rolünün ve biçim özelliklerinin öğrencilerin motivasyonuna, bilişsel yüklenmesine ve problem çözme becerisi algısına etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Andre, E., Rist, T. ve Müller, J. (1998). Integrating reactive and scripted behaviors in a life-like presentation agent. *Proceedings of the second international conference on Autonomous agents* içinde (ss. 261-268). ACM.
- Atkinson, R. K. (2002). Optimizing learning from examples using animated pedagogical agents. *Journal of Educational Psychology*, 94(2), 416-427.
- Atkinson, R. K., Mayer, R. E. ve Meril, M. M. (2005). Fostering social agency in multimedia learning: Examining the impact of an animated agent's voice. *Contemporary Educational Psychology*, 30(1), 117-139.
- Bates, J. (1994). The role of emotion in believable agents. *Communications of the ACM*, 37(7), 122-125.
- Baylor, A. L. ve Kim, Y. (2005). Simulating instructional roles through pedagogical agents. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 15(1), 95-115.
- Baylor, A. L. ve Kim, S. (2009). Designing nonverbal communication for pedagogical agents: When less is more. *Computers in Human Behavior*, 25(2), 450-457.
- Baylor, A. L. ve Ryu, J. (2003). The effects of image and animation in enhancing pedagogical agent persona. *Journal of Educational Computing Research*, 28(4), 373-394.
- Brenner, W., Zarnekow, R. ve Wittig, H. (1998). *Intelligent software agents*. Berlin: Springer-Verlag.
- Büyüköztürk, Ş. (2005). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı (2nd ed.)*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Byrne, B. M. (1998). *Structural equation modeling with LISREL, PRELIS and SIMPLIS: Basic concepts, applications, and programmings*. London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Chan, T.W. (1995). Artificial agents in distance learning. *International Journal of Educational Telecommunications*, 1(2/3), 263-282.
- Choi, S. ve Clark, R. E. (2006). Cognitive and affective benefits of an animated pedagogical agent for learning English as a second language. *Journal of educational computing research*, 34(4), 441-466.
- Chou, C. Y., Chan, T. W. ve Lin, C. J. (2003). Redefining the learning companion: the past, present, and future of educational agents. *Computers & Education*, 40(3), 255-269.

- Clark, R. ve Mayer, R. E. (2003). *E-learning and the science of instruction*. San Francisco, CA: Pfeiffer.
- Craig, S. D., Gholson, B. ve Driscoll, D. M. (2002). Animated pedagogical agents in multimedia educational environments: Effects of agent properties, picture features and redundancy. *Journal of Educational Psychology*, 94(2), 428-434.
- De Vellis, R. F. (2003). *Scale development: Theory and applications* (2. Baskı.). Thousand Oaks: Sage Publications.
- Dehn, D. M. ve van Mulken, S. (2000). The impact of animated interface agents: a review of empirical research. *International Journal of Human-Computer Studies*, 52(1), 1-22.
- Dewey, J. (1913). *Interest and effort in education*. Boston: Eiverside Press.
- Dinçer, S. ve Doğanay, A. (2015). The impact of pedagogical agent on learners' motivation and academic success. *Practice and Theory in Systems of Education*, 10(4), 329-348.
- Doğanay, A. ve Sarı, M. (2012). Düşünme dostu sınıf ölçeği (DDSÖ) geliştirme çalışması. *İlköğretim Online*, 11(1), 214-229.
- Domagk, S. (2010). Do pedagogical agents facilitate learner motivation and learning outcomes? The role of the appeal of agent's appearance and voice. *Journal of Media Psychology*, 22(2), 82-95.
- Dunsworth, Q. ve Atkinson, R. K. (2007). Fostering multimedia learning of science: Exploring the role of an animated agent's image. *Computers & Education*, 49(3), 677-690.
- Esgin, E. (2010). *Sanal eğitsel ajanlara ait özelliklerin akademik başarı, teknik kullanışlılık ve duygusal tutumlara olan etkilerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Gulz, A. (2004). Benefits of virtual characters in computer based learning environments: Claims and evidence. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 14(3), 313-334.
- Haddad, H. ve Klobas, J. (2003). The relationship between visual abstraction and the effectiveness of a pedagogical character-agent. *Proceedings of AAMAS 2002 Workshop on Embodied Conversational Agents-Let's Specify and Evaluate Them*, 1-8.
- Harp, S. F. ve Mayer, R. E. (1998). How seductive details do their damage: A theory of cognitive interest in science learning. *Journal of Educational Psychology*, 90(3), 414-434.
- Heidig, S. ve Clarebout, G. (2011). Do pedagogical agents make a difference to student motivation and learning? *Educational Research Review*, 6(1), 27-54.
- Hershey Dirkin, K., Mishra, P. ve Altermatt, E. (2005). All or nothing: Levels of sociability of a pedagogical software agent and its impact on student perceptions

- and learning. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 14(2), 113-127.
- Hong, Z. W., Chen, Y. L. ve Lan, C. H. (2014). A courseware to script animated pedagogical agents in instructional material for elementary students in English education. *Computer Assisted Language Learning*, 27(5), 379-394.
- Kalaycı, Ş. (2009). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri* (4th ed.). Ankara: Asil Yayıncılık.
- Keller, J.M. (2010). *Motivational design for learning and performance: The ARCS model approach*. New York, NY: Springer.
- Kim, C. ve Baylor, A. L. (2008). A virtual change agent: Motivating pre-service teachers to integrate technology in their future classrooms. *Journal of Educational Technology & Society*, 11(2), 309-321.
- Kim, Y. ve Baylor, A. L. (2015). Research-based design of pedagogical agent roles: A review, progress, and recommendations. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 1-10. DOI: 10.1007/s40593-015-0055-y
- Kizilkaya, G. ve Askar, P. (2006). Eğitim yazılımlarında eğitsel yardımcı kullanımı: Eğitsel arayüz ajanı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 25-31.
- Lester, J. C., FitzGerald, P. J. ve Stone, B. A. (1997). The pedagogical design studio: Exploiting artifact-based task models for constructivist learning. *Proceedings of the 2nd international conference on Intelligent user interfaces* içinde (ss. 155-162). ACM.
- Lester, J., Converse, S., Stone, B., Kahler, S. ve Barlow, T. (1997). Animated pedagogical agents and problem-solving effectiveness: A large-scale empirical evaluation. *Proceedings of the Eighth World Conference on Artificial Intelligence in Education*, 23-30.
- Lin, L., Atkinson, R., Christopherson, R., Joseph, S. ve Harrison, C. (2013). Animated agents and learning: Does the type of verbal feedback they provide matter? *Computers & Education*, 67(1), 239-249.
- Louwerse, M. M., Graesser, A. C., Lu, S. ve Mitchell, H. H. (2005). Social cues in animated conversational agents. *Applied Cognitive Psychology*, 19(6), 693-704.
- Mayer, R. E., Sobko, K. ve Mautone, P. D. (2003). Social cues in multimedia learning: role of speaker's voice. *Journal of Educational Psychology*, 95(2), 419-425.
- Mayer, R. E. ve Wittrock, M. C. (1996). Problem-solving transfer. D. C. Berliner ve R. C. Calfee (Eds.), *Handbook of educational psychology* içinde (ss. 47-62). New York: Macmillan.
- McQuiggan, S. W. ve Lester, J. C. (2007). Modeling and evaluating empathy in embodied companion agents. *International Journal of Human-Computer Studies*, 65(4), 348-360.

- Moreno, R. (1999). *Introducing social cues in multimedia learning: The role of pedagogic agents' image and language in a scientific lesson*. Yayınlanmamış doktora tezi, University of California, Santa Barbara.
- Moreno, R. ve Mayer, R. E. (1999). Cognitive principles of multimedia learning: The role of modality and contiguity. *Journal of Educational Psychology*, 91(2), 358-368.
- Moreno, R., Mayer, R. E., Spires, H. A. ve Lester, J. C. (2001). The case for social agency in computer-based teaching: do students learn more deeply when they interact with animated pedagogical agents? *Cognition and Instruction*, 19(2), 177-213.
- Moundridou, M. ve Virvou, M. (2002). Evaluating the persona effect of an interface agent in a tutoring system. *Journal of Computer Assisted Learning*, 18(3), 253-261.
- Mumm, J. ve Mutlu, B. (2011). Designing motivational agents: The role of praise, social comparison, and embodiment in computer feedback. *Computers in Human Behavior*, 27(5), 1643-1650.
- Nunes, M. A. S. N., Dihl, L. L., Fraga, L. M., Woszezenki, C. R., Oliveira, L., Francisco, D. J., ve Notargiacomo, M. (2002). Animated pedagogical agent in the intelligent virtual teaching environment. *Interactive Educational Multimedia*, 4, 53-60.
- Perez, R. ve Solomon, H. (2005). Effect of a socratic animated agent on student performance in a computer-simulated disassembly process. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 14(1), 47-59.
- Prendinger, H., Ma, C. L. ve Ishizuka, M. (2007). Eye movements as indices for the utility of life-like interface agents: A pilot study. *Interacting with Computers*, 19(2), 281-292.
- Reategui, E., Polonia, E. ve Roland, L. (2007). The role of animated pedagogical agents in scenario-based language e-learning: A case-study. *Proceedings of the International Conference of Interactive computer aided learning ICL2007: E Portofolio and Quality in e-Learning*, 7, 1-7.
- Reeves, B. ve Nass, C. (1996). *The media education: How people treat computers, television and new media like real people and places*. London: Cambridge University Press.
- Reisoğlu, İ., Yılmaz, R., Çoban, M., Topu, F. B., Karkuş, T. ve Göktaş, Y. (2015). Üç Boyutlu Sanal Dünyalardaki Tasarım Öğelerinin Motivasyon Boyutları Açısından İncelenmesi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 5(3), 257-272.
- Renninger, K. A., Hidi, S. ve Krapp, A. (Eds.) (1992). *The role of interest in learning and development*. Hillsdale: Erlbaum.

- Ryu, J. ve Baylor, A. L. (2005). The psychometric structure of pedagogical agent persona. *Technology Instruction Cognition and Learning*, 2(4), 291-314.
- Salim, S.S., Marzuki, N. ve Kasirun, Z. (2007). *Modelling the requirements of an animated pedagogical agent for a web-based learning environment through input-process-output relationships*. Austria: Conference ICL2007.
- Schermelleh-Engel, K., Moosbrugger, H. ve Müller, H. (2003). Evaluating the fit of structural equation models: Tests of significance and descriptive goodness-of-fit measures. *Methods of psychological research online*, 8(2), 23-74.
- Sheskin, D. J. (2004). *Handbook of parametric and nonparametric statistical procedures* (3.Baskı.). Boca Raton: Chapman & Hall/CRC
- Tavşancıl, E. (2002). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Towns, S., FitzGerald, P. ve Lester, J. (1998). Visual emotive communication in lifelike pedagogical agents. In *Proceedings of the fourth international conference on intelligent tutoring systems* (ss. 474-483), Berlin, New York: Springer-Verlag.
- Ünal-Çolak, F. ve Ozan, Ö. (2012). The effects of animated agents on students' achievement and attitudes. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 13(2), 96-111.
- Van der Meij, H. (2013). Motivating agents in software tutorials. *Computers in Human Behavior*, 29(3), 845-857.
- Veletsianos, G. (2012). How do learners respond to pedagogical agents that deliver social-oriented non-task messages? Impact on student learning, perceptions, and experiences. *Computers in Human Behavior*, 28(1), 275-283.
- Veletsianos, G. ve Russell, G. S. (2014). Pedagogical agents. *Handbook of research on educational communications and Technology* içinde (ss. 759-769). New York: Springer.
- Wang, S. K. ve Reeves, T. C. (2006). The effects of a web-based learning environment on student motivation in a high school earth science course. *Educational Technology Research and Development*, 54(6), 597-621.
- Wooldridge, M. ve Jennings, N. R. (1995). Intelligent agents: Theory and practice. *Knowledge Engineering Review*. 10(2), 115-152.
- Yılmaz, R. ve Kılıç-Çakmak, E. (2011). Sanal öğrenme ortamlarında sosyal model olarak eğitsel arayüz ajanları. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(4), 243-264.
- Yılmaz, R. ve Kılıç-Çakmak, E. (2012). Educational interface agents as social models to influence learner achievement, attitude and retention of learning. *Computers & Education*, 59(2), 828-838

Ek: Eğitsel Arayüz Değerlendirme Ölçeği

5. Kesinlikle Katılıyorum	4. Katılıyorum	3. Kararsızım	2. Katılmıyorum	1. Kesinlikle Katılmıyorum	
1. Eğitsel arayüz, derste anlatılan konu hakkında daha fazla ve ayrıntılı düşünmemi sağladı.	5	4	3	2	1
2. Eğitsel arayüz, öğretimi (ders anlatımını) ilgi çekici hale getirdi.	5	4	3	2	1
3. Eğitsel arayüz, öğrendiğim şeyleri ifade etmem için beni isteklendirdi.	5	4	3	2	1
4. Eğitsel arayüz, dikkatimi çekti.	5	4	3	2	1
5. Eğitsel arayüz, ders materyalini/aracını (ders yazılımını) etkili biçimde sundu.	5	4	3	2	1
6. Eğitsel arayüz, derste anlatılan konuya konsantre olmama (dikkatimi vermeme) yardımcı oldu.	5	4	3	2	1
7. Eğitsel arayüz, ilgili konulara odaklandı (daha detaylı anlattı).	5	4	3	2	1
8. Eğitsel arayüz, konu ile ilgili bilgimi geliştirdi.	5	4	3	2	1
9. Eğitsel arayüz, ilgi çekiyordu.	5	4	3	2	1
10. Eğitsel arayüz, zevkliydi.	5	4	3	2	1
11. Eğitsel arayüz, zekiymi.	5	4	3	2	1
12. Eğitsel arayüz, akıllıydı.	5	4	3	2	1
13. Eğitsel arayüz, kullanışlıydı.	5	4	3	2	1
14. Eğitsel arayüz, yararlıydı.	5	4	3	2	1
15. Eğitsel arayüz, öğretmen gibiydi.	5	4	3	2	1
16. Eğitsel arayüzün bir kişiliği, karakteri vardı.	5	4	3	2	1
17. Eğitsel arayüzün hisleri, duyguları doğaldı.	5	4	3	2	1
18. Eğitsel arayüz insan gibiydi.	5	4	3	2	1
19. Eğitsel arayüzün hareketleri doğaldı.	5	4	3	2	1
20. Eğitsel arayüz, duygularını gösteriyordu.	5	4	3	2	1
21. Eğitsel arayüz, anlatmak istediği şeyi anlatabiliyordu.	5	4	3	2	1
22. Eğitsel arayüz, coşkuluymdu.	5	4	3	2	1
23. Eğitsel arayüz, eğlendiriciydi.	5	4	3	2	1
24. Eğitsel arayüz, motive ediciydi (heveslendiriciydi).	5	4	3	2	1
25. Eğitsel arayüz, arkadaşçaydı.	5	4	3	2	1

SUMMARY

This study aims at developing an assessment instrument to evaluate pedagogical agents. For this purpose, the scale developed by Ryu and Baylor (2005) was adapted into Turkish with the consent of the researchers. Steps followed in scale adaption procedures of the current study are explained below. Six hundred-forty-four middle-school students attending in two schools participated in the scale adaptation process for explanatory and confirmatory factor analyses.

Students were given the Agent Persona Instrument (API) of Ryu and Baylor (2005) to evaluate the pedagogical agents they use. Although the Ryu and Baylor's scale has already an adapted form into Turkish, it was decided to readapt it into Turkish with the consent of the researchers and by performing again all steps of scale development process because the existing adapted form does not have all the items of the original scale and there would be some cultural differences between the former and the latter.

Explanatory factor analysis revealed that ten items in factor "Facilitating Learning" had factor loads between .42 – .76, and their total item correlations between .54 – .64. The Cronbach Alpha Internal Coefficient of consistency for subscale was .86. Factor loads of five items in second subscale of the API, factor "Credible", varied between .42 – .72, and their total item correlations varied between .31 – .89. The Cronbach Alpha Internal Coefficient of consistency for subscale was .82. Factor loads of five items in factor "Human-like", third subscale of the API, were calculated between .61 – .77, and their total item correlations were between .51 – .55. The Cronbach Alpha Internal Coefficient of consistency for subscale was .79. Factor loads of five items in fourth and last subscale of the API, factor "Engaging," varied between .34 – .66, and their total item correlations between .51 – .55. The Cronbach Alpha Internal Coefficient of consistency for subscale was .81. Four subscales of the API accounted for 54.90 % of the total variance. Additionally, the Cronbach Alpha Internal Coefficient of consistency for overall scale was .93.

Confirmatory factor analysis showed that standardized values were between .45 – .73 did not exceed the value 1.00, may lead to conclude that correlation between observed variables was appropriate. Values about confirmatory factor analysis of the API were found to be generally acceptable whereas only the Root Mean Square Residuals (RMR), the Goodness-of-Fit Index (GFI) and the Adjusted Goodness-of-Fit Index (AGFI) were determined not to have acceptable values. But as these values were pretty close to acceptable limit values and the value χ^2/df was calculated as 2.72, it was concluded that this scale had a good fit. Finally, the Cronbach Alpha Internal Coefficient of consistency of the data incorporated in confirmatory factor analysis was examined. This value for subscale factors "Facilitating Learning", "Credible", "Human-like" and "Engaging" was respectively found as .87, .83, .79, and .81. For overall API, it was .93.

Fit indexes of scale structure were found as $\chi^2/sd= 2.72$, SRMR = .06, RMSEA= .07, AGFI=.83, GFI=.86, NFI=.95, and CFI=.97. For Byrne (1998), these fit indexes indicate acceptable fit. Starting from these values, scale structure was considered to have acceptable fit. Finally, it was decided that this assessment instrument was available for middle-school students to evaluate pedagogical agents they use.

In conclusion, it is suggested to apply this assessment instrument to wider sample groups to check again its confirmatory factor analysis and to compile results obtained in this study in order to make a general evaluation of API in national literature.