

Bilgisayar Destekli Öğretimde Eğitsel Arayüzlerin Kullanımı: Bir Sentez Çalışması

Serkan DİNÇER *, Ahmet DOĞANAY **

Öz

Eğitsel arayüzler genel olarak öğretim yazılımlarında sosyal öğrenmeyi kolaylaştıran, öğrencilere rehberlik eden, motivasyon desteği ve dönütler veren modüller olarak tanımlanmaktadır. Bu çalışmada öğretim yazılımlarında eğitsel arayüz kullanımının etkilerini araştırmak amacıyla içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sorularına cevap aramak için Dinçer ve Yavuz (2013) tarafından eğitsel arayüz konusunda yapılan meta-analiz çalışmasının kaynaklarından yararlanılmış, buna ek olarak bu tarihten sonra yayınlanan diğer makalelerde taranarak bu çalışmaya dahil edilmiştir. 2002-2013 yılları arasında eğitsel arayüzlerle yapılan çalışmalar incelenmiş, çalışmaya 31 makale dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen makaleler amaçları bakımından incelenmiş ve temaların akademik başarıya etki, tutuma etki başlıklarında gruplanmasına karar verilmiş ve eğitsel arayüz özellikleri incelenmiştir. Hemen hemen tüm çalışmalarda akademik başarı açısından eğitsel arayüze sahip öğretim yazılımlarının, sahip olmayanlara ya da süregelen öğretime göre daha başarılı olduğu ve tutumu olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca en iyi sonuçlar veren eğitsel arayüz tasarımlarının sesli insan benzeri olan görsel arayüzler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sonuç olarak eğitsel arayüzlerin özellikle öğrencilere rehberlik etmesi ve tutum-motivasyonları artırması nedeniyle her öğretim yazılımında kullanılması gerektiği önerilmiştir. Ancak eğitsel arayüzlerin tasarlanmasında bilişsel yükü ve çoklu ortam ilkelerine uygun tasarımların yapılması; birden fazla karakter kullanılarak bu karakterlere ses, metin vb. özelliklerinde eklenmesinin yararlı olacağı belirtilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Eğitsel arayüzler, bilgisayar destekli öğretim/eğitim, öğretim yazılımları.

Using Pedagogical Agents on Computer Assisted Instruction: A Synthesis of Studies

Abstract

Pedagogical agents are generally defined as modules facilitating the social learning, guiding students, giving motivational support and feedback in educational software. The purpose of this study is to synthesize results of the studies done on pedagogical agents by using content analysis method. In order to seek for answers to research questions, the sources of the meta-analysis study conducted by Dinçer and Yavuz (2013) about pedagogical agent were utilized, in addition to this; the articles published from this date on were included by being scanned. The studies carried out about pedagogical agents between 2002 and 2013 were analyzed and thirty one articles were included in the study. The articles included were examined in terms of their purposes and it was decided to group the themes within these titles: "effect on academic success", "effect on attitude", and agent features was investigated. The result reached was that approximately in all of the studies the software having pedagogical agent were more successful than the ones not having agent or traditional instruction and positively effect the attitude. Besides, it was concluded that the agent design giving the best results were the visual agents like human voice. As a result,

*Arş. Gör., Çukurova Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü. Adana. e-posta: dincerserkan@cu.edu.tr

**Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Eğitim Programları ve Öğretim Anabilim Dalı. Adana. e-posta: adoganay@cu.edu.tr

it is thought that it is necessary to use the pedagogical agents in every educational software especially for guiding the students and increase their attitude and motivation. However, it is considered that during the design of the pedagogical agents making designs in accordance with cognitive load and the principles of multi-media; using more than one character and adding others such as voice, text, etc. to these characters will be beneficial.

Keywords: *Pedagogical agent, computer assisted instruction/learning, educational software.*

Giriş

Eğitim sistemi, yaşamın her olgusu gibi sürekli değişmekte ve yeniden yapılandırılmaktadır. Bu değişimler eğitim-öğretimin, yapılandırmacı yaklaşıma göre tasarlanmasını zorunlu hale getirmektedir. Bu tür tasarımlarda ana faktör, öğretimin konuya göre değil öğrenciye göre şekillendirilmesidir. Öğretim tasarımının öğrenciye göre şekillendirilmesi, bireysel farklılıklar nedeniyle birçok problemi de beraberinde getirmekte, neredeyse her öğrenciye göre bir tasarım yapılmasını gerektirmektedir. Ancak teknoloji ile artan araçların çeşitliliği bu problemleri aşmada oldukça yardımcı olabilmektedir. Eğitim-öğretim faaliyetlerinde bu araç ise en etkili iletişim ve bireysel öğretim aracı olarak kabul edilen bilgisayarlardır (Yenice, Sümer, Oktaylar ve Erbil, 2003).

Bilgisayarların özellikle öğretim faaliyetlerinde kullanılması, Skinner tarafından geliştirilen öğretim makineleri ile başlamıştır. Bu öğretim makinaları sürekli geliştirilerek bilgisayar destekli öğretimin (BDÖ) günümüzdeki haline gelmesine yardımcı olmuştur. BDÖ'nün en büyük yararı yer, zaman ve/veya eğitmenin bağımsız olarak kullanıcıların öğrenme hızları doğrultusunda öğretimlerini sürdürmelerini sağlamasıdır (Arslan, 2006; Dinçer ve Yavuz, 2013; Kocasaraç, 2003; Şimşek, 1999). Özetle bilgisayarların eğitim-öğretim faaliyetlerinde kullanımı sadece etkili eğitim vermeyi değil öğretim faaliyetlerinin ilgi çekici-zevкли duruma gelmesini de sağlamıştır (Alessi ve Trollip, 2001; Beale, Kato, Marin-Bowling, Guthrie ve Cole, 2007; Dinçer, 2006; 2015).

BDÖ yapmayı sağlayan yazılımlar geliştikçe araştırmacılar bu yazılımları kullanan öğrencilerin belirli noktalarda problem yaşadıklarını belirlemiştir. Bu problemlerin başında öğretici fonksiyonu yüklenen BDÖ yazılımlarını yalnız başına kullanan öğrencilerin, kendilerine rehberlik edecek hizmetlerin yetersizliği, motivasyon eksikliği,

düşük öz yeterlik, ilgisizlik hissi gelmektedir (Akyüz, 2010; Allbeck ve Badler, 2003; Atkinson, 2002; Baylor, 2002; Baylor ve Kim, 2009; Baylor ve Kim, 2003, 2005; Baylor, Shen ve Huang, 2003; Kim, Baylor ve Reed, 2003; Lester, Towns, Callaway, Voerman ve Fitzgerald, 2000; Moreno, Mayer, Spires ve Lester, 2001). Buna karşın bir öğretmen tarafından rehberlik alan öğrencilerin BDÖ yazılımlarını kullanırken çok fazla zorluk çekmedikleri belirlenmiştir. Bu problemlerin giderilmesi amacıyla 1990'lı yılların ikinci yarısından itibaren öğrencilerin bu yazılımları kullanmalarına yardımcı olacak modüller geliştirilerek öğretim yazılımlarıyla birleştirilmiştir. Kullanıcılara görsel, işitsel, hem görsel hem işitsel şekilde sunulabilen bu modüller (eğitsel ajan/arayüz), kullanıcı ile bilgisayar arasında etkileşimi sağlaması/ arttırması nedeniyle, BDÖ yazılımlarının vazgeçilmez bir öğesi haline gelmiştir.

Eğitsel Arayüzler (Ajanlar)

Ajan kavramı her bir disiplinde farklı amaç ve işlevler için kullanılmakta; bu nedenle de farklı tanımlanmaktadır (Yılmaz ve Kılıç-Çakmak, 2011). Bilgisayar bilimlerinde özerklik, tepkisellik, hareketlilik, aktiflik, mantıklı düşünme yeteneği (Brenner, Zarnekow ve Wittig, 1998), duygu gibi sosyal karakter (Wooldridge ve Jennings, 1995) özellikleriyle tanımlanan ajanlar, eğitim alanında ise eğitsel arayüz ifadesi ile anılmaktadır.

Eğitsel arayüzler genel olarak öğretim yazılımlarında sosyal öğrenmeyi kolaylaştıran (Chan, 1995), öğrencilere rehberlik eden (Clark ve Mayer, 2003; Moreno, 1999), motivasyon desteği ve dönütler veren (Salim, Marzuki ve Kasirun, 2007) modüller olarak tanımlanmaktadır. Görevleri ve türleri bakımından birçok başlıkta ele alınan bu arayüzler, literatürde farklı kategoriler ile sınıflandırılmıştır.

Tasarım açısından insan, insan benzeri, ses tabanlı, metin tabanlı, el-kol hareketleri, çizgi film karakterleri gibi sınıflandırılan eğitsel arayüzler, görevleri bakımından akıllı, asistan, bilgi, değerlendirici, pedagojik, tavsiye veren, uzman şeklinde sınıflandırılmıştır (Yılmaz ve Kılıç-Çakmak, 2011). İlgili literatür incelendiğinde belirli bir standart olmaması nedeniyle bu sınıflamalar daha da artabilmektedir. Ancak genel olarak bu eğitsel arayüzler sınıflanırken tasarımları/sunuş şekilleri ve görevleri başlığında iki grupta ele alınmaktadır.

Eğitsel arayüzler sunuş biçimleri olarak öncelikle görsel, sesli ve metinsel (metin tabanlı) eğitsel arayüzler olmak üzere üç alt grupta sınıflandırılabilir (Atkinson, Mayer ve Merrill, 2005; Dehn ve van Mulken, 2000; Gulz, 2004; Haddad ve Klobas, 2003; Kızılkaya ve Aşkar, 2006; Reategui, Polonia ve Roland, 2007; Ünal-Çolak ve Ozan, 2012; Yılmaz ve Kılıç-Çakmak, 2011). Görsel arayüzler:

- İnsan benzeri (gerçek bir insan görüntüsü ya da gerçek insan görüntüsünün çizilerek canlandırılması).
- Çizgi film karakteri (bir çizgi film karakterinin ya da bir şeklin/figürün canlandırılması).
- El-kol hareketleri (insanın el ve kol görüntülerinin ya da çizimlerinin kullanılması).

şeklinde. Sesli arayüzler bir insanın sadece arka plandan konuşarak rehberlik etmesini içerirken, metinsel arayüzler kullanıcılara cümleler ya da kelimelerle rehberlik edilmesini sağlamaktadır.

Görevleri bakımından eğitsel arayüzler farklı şekillerde sınıflandırılabilir. Ancak genel olarak sınıflandırılmak istenirse:

- Akıllı arayüzler (yapay zeka kullanılarak öğrenebilen ve kullanıcılara cevap veren).
- Rehber arayüzler (kullanıcılara sadece yazılımın kullanılması hakkında bilgi veren).
- Yardımcı arayüzler (kullanıcılara ders konusunu sunan ya da sorularla ilgili ipuçları veren).

şeklinde sınıflandırılabilir (Chan, 1995; Veletsianos, 2012; Yılmaz ve Kılıç-Çakmak, 2011, 2012). Günümüzde en etkili olanlar akıllı arayüzler olmasına rağmen, tasarlanması, kodlanması ve uygulanmasındaki zorluklar nedeniyle, eğitsel yazılımlarda en çok çizgi film karakterli eğitsel arayüzler kullanıldığı görülmektedir.

Özellikle son yıllarda öğretim yazılımlarında olması gerekliliğine karar verilmiş olan bu modüller hakkında, hala bir standart ne yazık ki bulunmamaktadır. Eğitsel arayüzler için standart belirlemeyi sağlayacak ve ileriki çalışmalara rehber olabilecek bu çalışma, alanda yapılmış olan önemli araştırmaların karşılaştırmasını yapmayı amaçlamıştır. Bu amaç ile eğitsel arayüzleri inceleyen çalışmaların sentezlenmesine karar verilmiştir. Bu sentez sonucunda aşağıda belirtilen araştırma sorularına cevap aranmıştır:

- Bilgisayar destekli öğretimde sıklıkla kullanılan eğitsel arayüz türleri nedir?
- Bilgisayar destekli öğretimde eğitsel arayüz kullanımını inceleyen çalışmalarda sıklıkla kullanılan bağımlı değişkenler ve bu değişkenlere ait sonuçlar nelerdir?
- Bilgisayar destekli öğretimde eğitsel arayüz kullanımıyla ilgili çalışmaların, akademik ders başarısına ilişkin sonuçları nelerdir?
- Bilgisayar destekli öğretimde eğitsel arayüz kullanımıyla ilgili çalışmaların, öğrenci tutumlarına ilişkin sonuçları nelerdir?

Yöntem

Doküman analizi niteliğinde betimsel bir çalışma olan bu araştırmada, öğretim yazılımlarında eğitsel arayüz kullanımının çeşitli değişkenler üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amacıyla, içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizi genel olarak yazılı materyallerin sistematik bir şekilde incelenerek belirli ölçütlerle gruplanması olarak tanımlanan bilimsel bir yaklaşımdır (Tavşancıl ve Aslan, 2001). Buna ek olarak belirli bir konu hakkında yapılan çalışmaların sonuçlarının yorumlanarak tek bir sonuç şeklinde sunulması olarak tanımlanan (Cohen, Manion ve Morrison, 2007) içerik analizi, verileri

tanımlamak ve bu verilere göre genel sonuçlar ortaya çıkarmak amacıyla kullanılmaktadır (Gülbahar ve Alper, 2009).

Genel olarak araştırmacılar tarafından aşamaları belirlenen içerik analizi için Yıldırım ve Şimşek (2006) verilerinin işlenmesi, verilerin kodlanması, temaların bulunması, kodların ve temaların düzenlenmesi, bulguların tanımlanması ve yorumlanması şeklinde beş aşama belirtmiştir.

Eğitsel arayüz kullanımının etkilerini incelemeyi amaçlamış bu araştırmada, belirlenen ölçütlere göre tarama yapılmış, kodlamalar yapılarak temalar belirlenmiştir. Belirlenen bu temalara göre sonuçlar incelenerek bulgular yorumlanmıştır.

Veriler ve Toplanması

Araştırma sorularına cevap aramak için Dinçer ve Yavuz (2013) tarafından eğitsel arayüz konusunda yapılan meta-analiz çalışmasının kaynaklarından yararlanılmış, buna ek olarak bu tarihten sonra yayınlanan diğer makaleler de taranarak bu çalışmaya dahil edilmiştir.

Dinçer ve Yavuz (2013), ERIC (2012), Scopus (2012) ve ISI Web of Knowledge (2012) veri

tabanlarındaki makaleleri 10 Temmuz 2012 tarihinde "eğitsel ajan", "bilgisayar destekli eğitim/öğretim", "eğitsel ajan", "insan bilgisayar arayüzü", "animasyon", "computer aided learning/teaching", "educational agent", "human computer interface", "animation" anahtar kelimeleri ile taratmış, bu makaleleri son on yılda yayınlananlarla sınırlandırılmıştır (2003-2012), ancak ilgili çalışmada 2003-2004 yıllarına ait herhangi bir makaleye ulaşamamıştır. Buna ek olarak araştırmacılar çalışmalarında deneysel çalışma olma koşulu getirmişlerdir. Sonuç olarak 23 makaleyi çalışmalarına dâhil etmişlerdir. Dinçer ve Yavuz (2013) tarafından yapılan çalışmanın devamı niteliğinde olan bu çalışmada aynı anahtar kelimelere ek olarak "pedagogical agent" anahtar kelimesi eklenmiş, aynı kriterler (kriterler içinde belirlenen *istatistik teknikleri* kriteri bu çalışmaya dahil edilmeyip tüm içerikler incelenmiştir) ve veri tabanları kullanılarak 15.05.2013 tarihinde tarama yapılmış, diğer makalelere ek olarak 8 makaleye daha ulaşılmıştır. Toplamda önceki çalışmada elde edilen makaleler ile 31 makale sonuçları yorumlanmıştır. Bu ölçütlere göre çalışmaya dahil edilen 31 makalenin yayınlanma yıllarına ait sonuçlar Tablo-1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Çalışmaya Dâhil Edilen Makalelerin Yıllara Göre Dağılımı.

Yayınlanma Yılı	Makale Sayısı	Yüzde
2005	1	3.23
2006	2	6.45
2007	4	12.90
2008	4	12.90
2009	3	9.68
2010	2	6.45
2011	3	9.69
2012	5	16.12
2013	7	22.58
Toplam	31	100.00

Verilerin Analizi

Verilerin analizi nitel araştırma yöntemleri temelinde belirlenen araştırma soruları çerçevesinde oluşturulan temalar ile kodlanmış, elde edilen veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Temalar oluşturulurken öncelikli olarak eğitsel

arayüzler ile yapılan çalışmaların bağımlı değişkenlerinin ne olduğu incelenmiş, bu inceleme sonucunda çalışmaların genel olarak eğitsel arayüz kullanımı ve türü ile kullanıcıların akademik başarılarının ve tutumlarının incelendiği tespit edilmiştir.

Bu tespit sonrasında temaların akademik başarıya etki (ABE) ve tutuma etki (TE) olarak belirlenmesine karar verilmiştir. Buna ek olarak birçok çalışmada arayüz türlerinin bu temalar çerçevesinde karşılaştırıldığı belirlenmiş, ayrı bir başlık altında eğitsel arayüz türlerinin karşılaştırılması yapılmıştır. Temalar ile ilgili maddeler, frekans değerleri kullanılarak tablolaştırılmış ve veriler bu tablolara göre yorumlanmıştır.

Bulgular

Araştırma amaçları doğrultusunda elde edilen bulgular, araştırma soruları çerçevesinde gruplandırılarak aşağıda sunulmuştur.

Araştırmalarda Sıklıkla Kullanılan Eğitsel Arayüz Türleri

İncelenen çalışmalarda ele alınan bağımsız değişkenler genel olarak yöntem ve eğitsel arayüz türleridir. Yöntem olarak eğitsel arayüze sahip yazılımlar ile süregelen öğretim yöntemlerinin ve eğitsel arayüze sahip olan yazılımlar ile sahip olmayan yazılımların karşılaştırılması yapılmış; eğitsel arayüz türleri olarak ise eğitsel arayüz türlerinin bağımlı değişkenler üzerindeki etkileri karşılaştırılmıştır.

Araştırma sorularından olan ve bağımsız değişken olarak ele alınan arayüz türlerinin hangilerinin sıklıkla kullanıldığını tespit etmek amacıyla incelenen çalışmalarda arayüz türleri kodlanmış, bu kodlamalara ait sonuçlar Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Bağımsız Değişken Olarak Belirlenen Eğitsel Arayüz Türlerinin Frekans Dağılımları.

Arayüz Türleri/Özellikleri		f	Çalışmalar
İnsan Benzeri	Sesli	13	Baylor ve Kim (2009); Buisine ve Martin (2007); Hubal, vd. (2008); Johnson, DiDonato ve Reisslein (2013); McQuiggan ve Lester (2007); Lin, Atkinson, Christopherson, Joseph, ve Harrison (2013); Osman ve Lee (2013); Plant, Baylor, Doerr ve Rosenberg-Kima (2009); Predinger, Ma ve Ishizuka (2007); Rodicio ve Sanchez (2013); Schrader ve Bastiaens (2012); Veletsianos (2012); Yılmaz ve Kılıç-Çakmak (2012)
	Metinsel	9	Bickmore, Pfeifer, ve Orlow (2009); Brave, Nass, ve Hutchinson (2005); Buisine ve Martin (2007); Jin (2010); Kim ve Wei (2011); Predinger vd. (2007); Rodicio ve Sanchez (2013); Rosenberg-Kima, Baylor, Plant, ve Doen (2008); Xu ve Wang (2006)
Çizgi Film Karakterli	Sesli	3	Lim ve Reeves (2010); Perez-Marin ve Pascual-Nieto (2013); Yılmaz ve Kılıç-Çakmak (2012)
	Metinsel	7	Chen (2012); Hong, Chen ve Lan (2012); Lim vd. (2011); Mumm ve Mutlu (2011); Perez-Marin ve Pascual-Nieto (2013); Roper, Gomez, Carrasco ve Leon (2012); Serenko (2007); Van der Meij (2013);
El-Kol Hareketleri	Sesli	1	Baylor ve Kim (2009)
Sadece Sesli		1	Predinger vd. (2007)
Sadece Metinsel		4	Kerly, Ellis, ve Bull (2008); Mayer, Johnson, Shaw, ve Sandhu (2006); Predinger vd. (2007); Wang vd. (2008)

Tablo 2'de görüldüğü üzere incelenen çalışmaların çoğu insan benzeri sesli eğitsel arayüz türlerini incelemiştir ($f=13$). Bu tür eğitsel arayüz tasarımlarından sonra sırası ile insan benzeri metinsel ($f=9$), çizgi film karakterli metinsel ($f=7$), sadece metinsel ($f=4$),

çizgi film karakterli sesli ($f=3$), el-kol hareketli sesli ($f=1$) ve sadece sesli ($f=1$) eğitsel arayüz tasarımlarının kullanıldığı belirlenmiştir. Tablo 2'de belirtildiği gibi birçok çalışma, birden fazla eğitsel arayüz tasarımlarını kullandığı ve bu eğitsel arayüz türlerinin bağımlı değişken/

lere etkilerini karşılaştırdığı tespit edilmiştir. Bu karşılaştırmalara ait bulgular ilerleyen bölümlerde açıklanmıştır.

Eğitsel Arayüz Kullanımını İnceleyen Çalışmalarda Sıklıkla Kullanılan Bağımlı Değişkenlere Ait Bulgular

İkinci araştırma sorusu doğrultusunda çalışmalarda kullanılan bağımlı değişkenler incelenmiştir. Çalışmaların tema başlıkları altında sınıflandırılmasını sağlayan bağımlı değişkenlere ait dağılımlar Tablo 3'de gösterilmiştir.

Tablo 3. Bağımlı Değişkenlerin Temalar Altındaki Frekans Dağılımları.

Tema	Bağımlı Değişken	f	Bağımlı Değişkeni İnceleyen Çalışmalar	İki Temadaki Bağımlı Değişkeni Ortak İnceleyen Çalışmalar
ABE	Ders başarısı	10	Lim ve Reeves (2010);	Baylor ve Kim (2009);
	Performans	4	Rodicio ve Sanchez (2013)	Bickmore vd. (2009);
	Kavrama	1		Buisine ve Martin (2007);
	Anlamli öğrenme	1		Chen (2012);
	Hatırlama	1		Hong vd. (2012);
TE	Motivasyon	10	Brave vd. (2005); Hubal vd. (2008); Jin (2010);	Lin vd. (2013);
	Memnuniyet	6	Johnson vd. (2013);	McQuiggan ve Lester (2007);
	Beğenilirlik	2	Kerly vd. (2008); Kim ve Wei (2011); Lim vd. (2011); Mayer vd. (2006); Perez-Marin ve Pascual-Nieto (2013);	Mumm ve Mutlu (2011);
	Eğlence	2		Osman ve Lee (2013);
	Etkileşim	2		Plant vd. (2009);
	Öz yeterlilik	2		Schrader ve Bastiaens (2012);
	Algı	1	Predinger vd. (2007);	Van der Meij (2013);
	Destek	1	Ropero vd. (2012);	Veletsianos (2012);
	Güvenilirlik	1	Rosenberg vd. (2008);	Wang vd. (2008);
	İlgi	1	Serenko (2007); Xu ve Wang (2006)	Yılmaz ve Kılıç-Çakmak (2012)
	Stres	1		

ABE: Akademik Başarıya Etki

TE: Tutuma Etki

Tablo 3 incelendiğinde çalışmalarda akademik ders başarısı ($f=10$), motivasyon ($f=10$), memnuniyet ($f=6$), performans ($f=4$), beğenilirlik ($f=2$), eğlence ($f=2$), etkileşim ($f=2$), öz yeterlilik ($f=2$), kavrama ($f=1$), anlamlı öğrenme ($f=1$), hatırlama ($f=1$), algı ($f=1$), destek ($f=1$), güvenilirlik ($f=1$), ilgi ($f=1$) ve stres ($f=1$) bağımlı değişkenlerinin incelendiği belirlenmiştir. Bu başlıklara ek olarak Tablo 3'de görüldüğü üzere çalışmalarda birçok bağımlı değişkenin incelendiği tespit edilmiştir. Araştırmacılar tarafından bu bağımlı değişkenler ABE ($f=17$) ve TE ($f=29$) temaları çerçevesinde kodlanmıştır. Bağımlı değişken olarak akademik başarıyı ele alan çalışmaların büyük bir çoğunluğunun ($f=15$) aynı zamanda tutum bağımsız değişkenini de incelediği

tespit edilmiştir. Akademik başarıya etki ve tutuma etki temalarına ait bulgular ayrı ayrı ele alınarak aşağıda belirtilmiştir.

Eğitsel Arayüz kullanımının akademik başarıya etkisini içeren bulgular

Akademik başarıya ilişkin araştırmalar incelendiğinde, çalışmaların bir çoğunluğunun eğitsel arayüzlerin akademik başarıyı anlamlı şekilde artırdığı, sadece iki çalışmada akademik başarıyı artırmamasına rağmen anlamlı bir farkın olmadığı bulgusuna ulaştığı tespit edilmiştir. Bu bulgular aşağıda açıklanmıştır.

Bickmore vd. (2009) yapmış oldukları çalışmada süregelen/bireysel öğrenme ile insan benzeri metinsel eğitsel arayüz kullanımının akademik

başarıya etkisini karşılaştırmış, eğitsel arayüze sahip yazılımların akademik başarıyı daha fazla artırdığı sonucuna ulaşmıştır. Benzer olarak Hong vd. (2012) tarafından yabancı dil öğretiminde eğitsel arayüz kullanımının etkilerini inceleyen çalışmada, araştırmacılar eğitsel arayüz kullanımının öğrencilerin akademik başarılarını anlamlı şekilde artırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Osman ve Lee (2013) yapmış oldukları çalışmada, öğrencilerin anlamlı öğrenmeleri açısından arayüze sahip eğitsel yazılımları kullanan öğrencilerin lehine anlamlı bir farkın olduğunu belirtmiştir. Van der Meij (2013), eğitsel arayüz kullanımının öğrenci başarısına etkisini inceleyen çalışmasında, eğitsel arayüzlerin akademik başarıyı anlamlı şekilde artırdığı sonucuna ulaşmıştır. Buna ek olarak eğitsel arayüz kullanan öğrencilerin kullanmayanlara göre görevleri daha kısa sürede tamamladıklarını; performanslarının daha başarılı olduğunu belirtmiştir. Performans açısından Plant vd. (2009)'nin yapmış olduğu çalışmada da eğitsel arayüze sahip yazılımların performansı anlamlı şekilde artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yukarıda olumlu sonuçlar elde eden çalışmalara rağmen Chen (2012) tarafından yapılan çalışmada eğitsel arayüze sahip olan ve olmayan yazılımların akademik başarı açısından anlamlı bir farkının olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Chen'in bulguları ile benzer olarak Lin vd. (2013)'ün yapmış oldukları çalışmada, eğitsel arayüz kullanımının akademik başarıya, performansa ve tutuma etkisi incelenmiş, eğitsel arayüz kullanımının bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşılsa da bu etkinin eğitsel arayüze sahip olmayan yazılımlara göre anlamlı bir farkının olmadığı belirtilmiştir. Başarı ve motivasyon değişkenleri ile kurdukları hipotezde anlamlı bir fark bekleyen araştırmacılar, sonuçta anlamlı fark çıkmamasını ölçme araçlarının hassas bir ölçüm yapamaması ile ilişkilendirilmiştir. Bilişsel yüke odaklandıkları bu çalışmada, araştırmacılar eğitsel arayüz türü olarak sadece insan benzeri sesli arayüzleri tercih ettiklerini, ileriki çalışmalarda birçok arayüz türü ile çalışmanın tekrarlanmasını önermiştir. Yazılımlarda eğitsel arayüzün olması ve olmaması durumunu akademik başarıya etki çerçevesinde inceleyen çalışmaların yanında birçok araştırma bu çerçevede arayüz türlerinin karşılaştırması yapılmıştır. Bu karşılaştırmalara

ait bulgulara aşağıda yer verilmiştir.

Araştırmalarında arayüz türlerinin etkisini karşılaştıran Lim ve Reeves (2010), fizyolojik uyarılma-eğitsel arayüz karşılaştırması yaptıkları çalışmada, avatara (görsel bir figür) sahip yazılımlara karşı öğrencilerin daha fazla uyarıldığı; bunun sonucunda bu yazılımların öğrenci dikkatini daha fazla çektiğini belirtmiştir. Bu çalışmaya ek olarak Schrader ve Bastiaens (2012)'e ait çalışmada görsel eğitsel arayüzler, metin tabanlı arayüzlerle karşılaştırılmış, görsel eğitsel arayüzlerin metin tabanlı eğitsel arayüzlere göre hatırlama, kavrama ve transfer becerisi değişkenlerinde -görsel eğitsel arayüzler lehine- anlamlı bir şekilde farklılık gösterdiği ifade edilmiştir.

Rodicio ve Sanchez (2012), gerçek insan şeklindeki eğitsel arayüzlerin en iyi arayüz türü olduğu hipotezini kurmuş ve bu doğrultuda bu eğitsel arayüzlerin özelliklerini ve etkilerini incelemiştir. Eğitsel arayüzsüz, sadece metin, sadece ses ve insan benzeri arayüzleri karşılaştırması sonucu - sosyal etkileşim nedeniyle- insan benzeri eğitsel arayüzlerin etkileşim, bilgi ve kalıcılık değişkenlerinde anlamlı olarak daha başarılı sonuçlar verdiğini belirtmiştir. Bu sonuca paralel olarak Baylor ve Kim (2009), eğitsel arayüzleri insan benzeri (sadece yüz) ve sadece el-kol hareketleri kullanan figürler şeklinde iki boyutta ele almıştır. İki özelliğe sahip eğitsel arayüzlerde başarı elde edemezken, sadece yüz ya da sadece el-kol kullanımında akademik başarının anlamlı şekilde arttığı belirtilmiştir. Yılmaz ve Kılıç-Çakmak (2012)'in yapmış olduğu benzer çalışmada insan benzeri, çizgi karakter, sadece ses özelliğine sahip eğitsel arayüzleri içeren ve içermeyen yazılımların karşılaştırılması incelemiştir. Çalışma sonucunda araştırmacılar, eğitsel arayüz kullanma durumunda başarının arttığını, ancak önem düzeyinin düşük olduğunu belirtmiştir. Araştırmacılar birçok arayüz türünü birlikte kullanmaları nedeni ile bu sonucun elde edildiği yorumunu yapmışlardır. Buna rağmen arayüz kullanma-kullanmama kıyaslanmasında eğitsel arayüz kullanımının anlamlı bir düzeyde akademik başarıyı arttırdığı ifade edilmiştir.

Yukarıdaki bulgular ile farklılık gösteren Buisine ve Martin (2007)'nin çalışmasında, birçok özelliğe sahip arayüzlerin, metin tabanlı arayüzlere göre akademik başarı açısından

daha yararlı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca eğitsel arayüze sahip olan ve olmayan eğitsel yazılımların incelendiği bu çalışmada eğitsel arayüze sahip öğretim yazılımların, sahip olmayanlara oranla akademik başarı açısından daha başarılı olduğu belirtilmiştir.

Empatik olan ve olmayan eğitsel arayüzleri karşılaştıran McQuiggan ve Lester (2007) empatik olan eğitsel arayüzlerin, olmayanlara göre daha olumlu sonuç verdiğini tespit etmiş, empatik eğitsel arayüzlerin öğrenme ortamlarına daha uygun olduğunu belirtmiştir. Bu çıkarıma paralel olarak Mumm ve Mutlu (2011), Wang vd. (2008) yapmış oldukları çalışmalardan, eğitsel arayüz tarafından övgü alan katılımcıların görev devamlılığına yardımcı olduğu sonucuna ulaştıklarını ifade etmiştir.

Eğitsel arayüz türlerini farklı şekilde inceleyen Veletsianos (2012), çalışmasında amaçlı, yarı amaçlı ve amaçsız eğitsel arayüzler biçiminde üç farklı eğitsel arayüzün akademik başarıya etkisini karşılaştırmıştır. Bu arayüz türlerinden akademik başarıyı en fazla artıranın yarı amaçlı eğitsel arayüzler olduğunu belirtmiştir.

Eğitsel Arayüz kullanımının tutuma etkisini içeren bulgular

Tutuma ilişkin araştırmalar incelendiğinde çalışmaların büyük bir çoğunluğunda eğitsel arayüzlerin tutumu anlamlı şekilde artırdığı, sadece iki çalışmada tutum açısından anlamlı bir farkın olmadığı bulgularına ulaşılmıştır. Bu bulgular aşağıda açıklanmıştır.

Bickmore vd. (2009) öğrencilerin eğitsel arayüz kullanımındaki etkileşim-memnuniyet düzeylerini incelenmiş, etkileşim boyutunda anlamlı farklılık olmadığı sonucunu elde etmelerine rağmen memnuniyet açısından -arayüz kullanan öğrencilerin lehine- anlamlı farklılığın olduğu sonucuna ulaşılmışlardır. Hong vd. (2012) çalışmalarında eğitsel arayüze sahip olan yazılımları kullanan öğrencilerin daha rahat iletişim kurabildiklerini ve daha eğlenceli vakit geçirdikleri belirtilmiştir. Öğretmenlerin de öğrenciler kadar olumlu görüş bildirdikleri bu çalışmada araştırmacılar, öğretmenlerin arayüzlerin güncellenememesi ve istedikleri yeni eylemleri yaptırılmaları nedeniyle sınırlılık yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Benzer olarak Jin (2010), e-sınav

sistemlerinde eğitsel arayüz kullanımını stres boyutunda incelemiş, öğrencilerin eğitsel arayüze sahip e-sınav sistemlerini, sahip olmayanlara göre daha eğlenceli, eğitsel, anlamlı olduğunu; buna ek olarak ta stresle daha rahat başa çıkmayı sağladığını ifade ettiklerini belirtmiştir.

Kerly vd. (2008), eğitsel arayüzlerin insanların öz değerlendirme hatalarını azalttığını ve tutumlarında olumlu etkiler yarattığını belirtmiştir. Bu çalışmaya paralel olarak Serenko (2007) tarafından yapılan çalışmada aynı etkilerin yaratıldığı ve arayüz kullanılarak yapılan modellemelerde tutumun artacağını ifade etmiştir.

Lim vd. (2011) tarafından yapılan çalışmada, eğitsel arayüze sahip yazılımlarının olumlu geri bildirim verme özelliğinin olması durumunda, öğrenci tutumlarının olumlu yönde etkileneceği, motivasyonlarının anlamlı şekilde artacağı sonucuna ulaşılmıştır. Chen (2012), Ropero vd. (2012) ve Van der Meij (2013) tarafından yapılan çalışmalarda da bu çalışmaya benzer sonuçlar elde etmiş, eğitsel arayüze sahip olan yazılımı kullanan öğrencilerin, sahip olmayan yazılımı kullanan öğrencilere göre tutumlarında olumlu ve anlamlı bir farklılığının olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bu benzer olumlu sonuçlara karşı Lin vd. (2013), Osman ve Lee (2013) yapmış oldukları çalışmada, eğitsel arayüze sahip yazılımları kullanan öğrencilerin motivasyonları ile eğitsel arayüze sahip olmayan yazılımları kullanan öğrencilerin motivasyonları arasında anlamlı bir fark tespit edememiştir.

Akademik başarıya etki temasında ifade edilen bulgulara benzer olarak yazılımlarda eğitsel arayüzün olması ve olmaması durumu tutuma etki çerçevesinde inceleyen çalışmaların yanında, birçok araştırma bu tema boyutunda arayüz türlerine göre karşılaştırmıştır. Bu karşılaştırmalara ait bulgular aşağıda sunulmuştur.

Baylor ve Kim (2009) arayüz-tutum ilişkisini incelendiğinde, eğitsel arayüz kullanımı ile tutum/motivasyon arasında olumlu yönde pozitif bir ilişki olduğunu tespit etmiştir. Bu sonuca ek olarak sadece yüz (insan benzeri) kullanılan eğitsel arayüzlerin metin tabanlı

yazılımlarda etkili olduğunu, el-kol hareketine sahip olan eğitsel arayüzlerin ise görsel tabanlı öğretim yazılımlarında daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmada ayrıca algı düzeyi karşılaştırması yapılmış, düşük düzeyde bir etki hesaplanmasına rağmen, insan benzeri (sadece yüze sahip olan) arayüzlerin algı düzeyini daha fazla artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Brave vd. (2005), empatik olan ve olmayan eğitsel arayüzleri ilgi, güvenilirlik, beğenilirlik, duygusal destek değişkenleri ile incelemiştir. Sonuçta tüm değişkenler, empatik olan eğitsel arayüzlerde, olmayanlara göre daha olumlu sonuç verdiği belirtilmiştir. McQuiggan ve Lester (2007) tarafından yapılan çalışmada da benzer sonuçlara ulaşılmış; özellikle empatik arayüzlerin öğrenme ortamlarına daha uygun olduğu belirtilmiştir. Benzer bir çalışma olan ve eğitsel arayüz özelliklerinde hitabı inceleyen Mayer vd. (2006), Mumm ve Mutlu (2011) ve Wang vd. (2008) eğitsel arayüzlerin öğrencilere övgü içeren hitaplarda bulunması gerekliliğini belirtmiş; kibar bir hitap ile övgü olan öğrencilerin motivasyonlarında anlamlı bir farkın olduğunu ifade etmiştir.

Johnson vd. (2013) K-12 öğrencileri ile yaptıkları çalışmada genel olarak öğrencilerin kendi cinsiyetlerinde ve kendi yaşlarındaki eğitsel arayüzleri tercih ettikleri belirtilmiştir. Ancak bazı çalışmalarda yaşın ilerlemesi ile kullanıcıların karşı cinsiyetteki eğitsel arayüzleri tercih etme eğiliminde oldukları belirtilmiştir. Cinsiyet açısından eğitsel arayüz çeşitlerini inceleyen diğer bir çalışma Plant vd. (2009) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada arayüz kullanılması durumunda, kullanıcıların öz yeterliliklerinin anlamlı bir şekilde arttığı, cinsiyet açısından kadın arayüz ile etkileşime girenlerin erkek arayüzler ile etkileşime girenlerden daha fazla öz yeterliliklerinin arttığı ifade edilmiştir. Diğer bir değişken olan konuya ilgi, araştırmacılar tarafından incelenmiş, cinsiyet farklılığı aranmaksızın eğitsel arayüze sahip yazılımların, sahip olmayan yazılımlara göre ilgilerinde anlamlı bir artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ancak araştırmacılar cinsiyet açısından kadın eğitsel arayüzlerin daha uygun olduğunu ifade etmiştir.

Eğitsel arayüzlerin özelliklerini inceleyen diğer bir çalışma Kim ve Wei (2011)

tarafından yapılmıştır. Arayüz türlerini memnuniyet çerçevesinde inceleyen bu çalışmada, araştırmacılar kullanıcıların kendi etnik özelliklerini taşıyan eğitsel arayüzleri kullanmaları durumunda, memnuniyet düzeylerinde anlamlı bir artış olduğunu; aynı zamanda eğitsel arayüzleri kendi seçmeleri durumunda memnuniyet düzeylerinin daha da arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Perez-Marin ve Pascual-Nieto (2013) yapmış oldukları çalışmada, öğrencilerden çok farklı sonuçlar elde ettiklerini ve öğrenci fikirlerinden net bir sonuç elde edilemediğini belirtmiştir. Buna rağmen öğrencilerin eğitsel arayüzler ile iyi bir ilişki kurduklarını ve eğlenceli zaman geçirdiklerini belirten araştırmacılar, öğrencilerin zaman zaman öğretmenlerine sorular yönelttiğini, bunun nedenini ise sorulara verecekleri cevapları yazarken emin olmamaları ile ilişkilendirmişlerdir. Bu çalışmada birçok öğrencinin yazılımın sona ermesinden sonra tekrar kullanmayı istediklerini belirttikleri; eğitsel arayüz türü olarak da hem görsel hem de sesli eğitsel arayüzleri tercih ettiklerini; her bir eğitsel arayüz türüne karşı farklı tutum içinde oldukları ifade edilmiştir. Bu sonuçlara göre araştırmacılar kişilerin özelliklerine göre arayüz tasarımı yapılmasını önermişlerdir. Xu ve Wang (2006) tarafından yapılan çalışmanın sonucu olan "kullanıcıların tercihlerini kaydedip hatırlayan arayüzler, arayüz olmamasına göre daha motive edici" sonucu Perez-Marin ve Pascual-Nieto (2013)'nun belirttiği "kişilik özelliklerine göre tasarım" sonucunu destekler niteliktedir. Buna karşın Predinger vd. (2007) çalışmalarında sesli ve grafiksel eğitsel arayüzleri karşılaştırmış, sadece ses olan eğitsel arayüzlerin öğrenciler açısından daha yararlı olduğunu, grafiksel eğitsel arayüzün ise dikkat dağıtabileceğini belirtmişlerdir.

Amaçlı, yarı amaçlı ve amaçsız eğitsel arayüzleri karşılaştıran Veletsianos (2012), çalışmasında etkileşimi anlamlı şekilde en fazla artıran eğitsel arayüzün, yarı amaçlı arayüz olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışmalara karşın Buisine ve Martin (2007) akademik başarıya etkide olduğu gibi birçok özelliğe sahip arayüzlerin tutum açısından daha yararlı olduğunu ifade etmiştir.

Hubal vd. (2008) diğer çalışmalara oranla eğitsel arayüzlere farklı bir bakış açısıyla

bakmış, özgür ve cezaevinde olan insanların bakış açılarına göre eğitsel arayüzleri yorumlamıştır. Bu çalışmada özgür olan arayüzler, hapishanede bulunan eğitsel arayüz sunumuna göre beğenilirlik anlamında daha başarılı olmuştur.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Araştırma sorularına paralel sunulan bulgular çerçevesinde bilgisayar destekli öğretim yazılımlarında eğitsel arayüz kullanımını inceleyen çalışmaların büyük bir çoğunluğunun yöntem bağımsız değişkenine karşı akademik başarı, tutum, performans, motivasyon, memnuniyet, beğenilirlik vb. bağımlı değişkenlerini incelediği tespit edilmiştir.

Bağımsız değişken olan yöntemin çözümlenmesi yapıldığında, ilk yıllarda öğretim yazılımlarında eğitsel arayüz olup olmama durumunun bağımlı değişkenler üzerine etkisi incelenirken, son yıllarda farklı tür ya da özelliğe sahip eğitsel arayüz türlerinin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin incelendiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçtan eğitsel arayüzlerin bilgisayar destekli öğretim yazılımlarında olması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. İlerleyen bölümlerde eğitsel arayüz türlerine ait yorumlardan elde edilen sonuçlar da bu yorumu destekler niteliktedir.

Yöntem bağımsız değişkenine karşı incelenen bağımlı değişkenlerin farklı başlıklar altında ele alınmasına rağmen genel temanın akademik başarıya etki ve tutuma etki temaları ile gruplandırılarak ele alınmasının daha net yorumlar yapılabilmesi için uygun olacağı sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bulgulara ve araştırma sorularının cevaplarına ait yorumlar yukarıda belirtilen gruplamalar ile aşağıda verilmiştir.

Sıklıkla Kullanılan Eğitsel Arayüz Türleri

İncelenen çalışmaların büyük bir çoğunluğunun eğitsel arayüz türlerini-özelliklerini karşılaştırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bulgulara göre en sık ve iyi sonuçlar veren arayüz türü sesli insan benzeri olan görsel arayüzlerdir. Bunun nedeni sosyal ajan teorisi (Mayer, Sobko ve Mautone, 2003) ile ilişkilendirilmiştir. Sosyal ajan teorisi, bilgisayar destekli öğrenme ortamlarında ipuçlarının, gerçek hayatta insanlar arasındaki

iletişim şeklinde verilmesi durumunda başarılı olacağını belirtmektedir. Diğer bir deyişle, insan-insan iletişimindeki kurallar dikkate alınarak öğrenciler bilgisayarlarla iletişim kurmaları durumunda, deneyimleri artmaktadır (Reeves ve Nass, 1996).

Genel olarak sesli insan benzeri eğitsel arayüzlerin daha iyi sonuç verdiği belirtilse de eğitsel arayüz tercihlerinin kişiden kişiye değiştiği unutulmamalıdır. Ayrıca insan benzeri arayüzlerin başarılı sonuç vermesi, çoklu ortam ilkelerinden biri olan biçim ilkesi ile çelişmektedir. Biçim ilkesi, çoklu ortam tasarımları yapılırken ekranda mesajların görsel olarak sunulması yerine sesli-işitsel olarak sunulması gerektiğini savunmaktadır (Moreno ve Mayer, 1999). Bunun nedeni birden fazla duyuşsal kanal kullanımı, çalışan bellekteki yükü artırması ile açıklanmaktadır. Bu ilkeye paralel olarak aşırılık prensibi aynı bilgiyi sunan iki kanalın bilgiyi aynı anda vermesi yerine bir tanesinin kullanılmasının, öğrenmeyi olumlu yönde etkilediğini öne sürmektedir. Ancak literatürdeki bazı çalışmalarda ise birden fazla kaynak kullanımında öğrenmenin daha fazla olacağını belirtmektedir (Tindall-Ford, Chandler ve Sweller, 1997).

Birçok özelliğe sahip eğitsel arayüzlerin aynı anda sunulması birçok teori ile de örtüşmemektedir. Bu teorilerden birisi Bilişsel Yük Teorisi'dir ve arayüzlerin tasarlanması sırasında dikkate alınması gerekmektedir. Bilişsel Yük Teorisi, bilginin çalışan bellekteki aşırı yüklenme durumuna dikkat edilerek sunulmasını savunmaktadır. Bilginin birden fazla kaynaktan bağlantılı şekilde sunulmadığında, çoklu ortam tasarım ilkelerinden dikkat bölünmesinin ortaya çıkacağını ifade etmektedir (Kalyuga, Chadler ve Sweller, 1999). Bunun nedeni farklı kaynaklardan bilgi alan bireyin, bu iki farklı bilgi arasında bağlantıyı ararken -bilgiyi çalışan bellekte tutması gerektiğinden- bu süreçte bilişsel yükü oluşturmaktadır.

Eğitsel Arayüz Kullanımının Akademik Başarıya Etkisi

İncelenen 31 makalenin 7'si eğitsel arayüze sahip olan ve olmayan yazılımları, 10'nu ise eğitsel arayüz özelliklerini de dahil ederek yöntem ile akademik başarı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Hemen hemen tüm çalışmalarda

eğitsel arayüze sahip öğretim yazılımlarının, sahip olmayanlara ya da süregelen öğretime göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılsa da, bazı çalışmalarda (Chen, 2012; Lin vd. , 2013) eğitsel arayüze sahip öğretim yazılımlarının akademik başarı açısından diğer yöntemlere göre anlamlı bir fark yaratmadığı belirtilmiştir. Araştırmacılarında belirttiği gibi bu çalışmalarda anlamlı farklılığın çıkmama nedeninin ölçme araçlarından ya da eğitsel arayüz tasarımlarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

İncelenen çalışmalar sonucunda eğitsel arayüz kullanımının akademik başarıyı olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Eğitsel arayüzlerin akademik başarıyı olumlu yönde etkilemesi ikinci alt başlık olan "tutum etkisi" yorumları ile paralel olduğu düşünülmektedir. Silverman ve Scrabis (2004) tutumlar ile akademik başarı arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğunu, tutumun olumlu olması durumunda öğrencilerin derse gönüllü katılımlarının arttığı ve dolayısıyla akademik başarının arttığını belirtmesi, bu yorumu desteklemektedir. Buna ek olarak literatürdeki birçok çalışma, araştırmacıların ulaştığı "eğitsel arayüzlere sahip öğretim yazılımlarında, öğrencilerin tutumun artmış olması nedeniyle akademik başarı artmıştır" yorumunu desteklemektedir (Bandura, 1982; Carter ve Good, 1973; Colengelo ve Davi, 1997; İnceoğlu, 2004; Peker ve Mirasyedioğlu, 2003; Şen ve Koca, 2005).

Daha önceden belirtilen hemen hemen tüm çalışmalarda eğitsel arayüzlerin akademik başarıyı farklı düzeylerde artırmasının nedeni, tutum ve eğitsel arayüz türleri ile ilişkilendirilmiştir. Çalışmaya dahil edilen araştırmalarda kullanılan eğitsel arayüzlerin çoğu farklı bir biçim kullanmış, farklı derslerde farklı yaş gruplarına uygulanmıştır. Perez-Marin ve Pascual-Nieto (2013) tarafından ileri sürülen kişilere göre eğitsel arayüz tasarımı önermesi araştırmacılar tarafında da önerilmektedir. Bu önerme literatürde "Keller Planı" ya da "Bireysel Öğrenme Modeli" ilkelerinden "sunuş biçimi" ilkesi doğrultusunda yapılmıştır. Keller'e göre öğrenciler çeşitli özellikleri bakımından bir birinden farklılaşmakta, süregelen yöntemlerle sunulan konular, sunuş tarzı ve araçlar konusunda tek tip kalmakta, bu da öğrencilerin başarısına olumsuz etki göstermektedir

(Şahin, 2011). Eğitsel arayüzlerin özellikle sunuş tarzı bölümünde ele alınması nedeniyle, kişilere özel tasarımların öğrenmeyi artıracığı hipotezi kurulmuştur. Ancak eğitsel arayüz tasarımlarının hazırlanması-kodlanmasının zaman/maliyet açısından sınırlılık yaratacağı düşüncesiyle eğitsel arayüzlerin kişilere göre hazırlanması mümkün olmayacağı da bir gerçektir. Bu nedenle araştırmacılar, bir öğretim yazılımında mümkün olduğunca çok eğitsel arayüz türünü sunmaları, öğrencilerin bu eğitsel arayüzleri kendilerinin seçerek, öğretim yazılımlarını bireyselleştirmelerine olanak sağlanması önerilmektedir.

Yukarıdaki önermenin yapılması durumunda araştırmacılar, akademik başarı açısından farklı düzeylerde etki yapan ya da anlamlı fark yaratmayan eğitsel arayüzlerin daha etkili bir sonuç vereceğini düşünmektedir. Bu yorum araştırmaya dâhil edilmeyen birçok araştırma sonucu ile desteklenmektedir (Dehn ve van Mulken, 2000; Moreno vd., 2001).

Eğitsel Arayüz Kullanımının Tutuma Etkisi

Bulgular bölümünde çalışmaların sınıflandırılması sırasında araştırmaların en fazla "tutum etkisi" faktöründe gruplandığı görülmektedir. Bu çalışmalar incelendiğinde temel olarak motivasyon değişkeninin tutum şeklinde ele alındığı belirlenmiştir. Ancak tutumun çok kısa sürede oluşmayacağı ve çok çabuk yok olmaması nedeniyle bundan sonraki çalışmalarda bu değişkenin motivasyon olarak tanımlanmasının yararlı olacağı düşünülmüştür. Çalışmaların birçoğunda bu değişken tutum olarak ifade edilmesinden dolayı bir değişiklik yapılmamıştır. Araştırmaların doğası incelendiğinde aslında tüm çalışmaların tutum değişkeni ile doğrudan ya da dolaylı ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bir önceki bölümde ele alınan "akademik başarıya etki" faktöründe de belirtildiği gibi birçok değişkeni, tutum faktörü etkilemektedir.

İncelenen 31 araştırmanın 13'ü doğrudan olmak üzere 28'i tutum faktörüne odaklanmıştır. Bu çalışmalardan sadece Lin vd. (2013) ile Osman ve Lee (2013) tarafından yapılan çalışmalarda motivasyon değişkeninin anlamlı bir fark yaratmadığı, diğerlerinde ise tutum, motivasyon vb. değişkenlerinin anlamlı şekilde farklılaştığı dikkati çekmiştir. Sonuçları

farklı çıkan bu iki araştırmada, motivasyon düzeylerinde anlamlı bir fark çıkmamasına rağmen diğer yöntemlere göre daha fazla artış olmasının nedeni, araştırmacılarında belirttiği gibi ölçme aracının hassasiyeti ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.

İnceoğlu (2004) tarafından da belirtildiği gibi tutum, bireyin kendine ya da çevresindeki herhangi bir nesne, toplumsal konu ya da olaya karşı deneyim, motivasyon ve bilgilerine dayanarak örgütlediği zihinsel, duygusal ve davranışsal bir tepki ön eğilimidir. Tanımdan da anlaşılacağı üzere tutum faktörü birçok değişken ile doğrudan ilişkilidir. İncelenen çalışmalarda öğrencilerin akademik başarı faktöründe elde edilen sonuçlar gibi farklı düzeylerde tutum-motivasyon düzeyleri elde edilmiştir. Bu sonuçlara ulaşılması, önceki bölümde belirtildiği gibi bireysel özellikler ve öğrenmenin bireye göre farklılığı ile doğrudan ilişkili olması şeklinde yorumlanmıştır. Ancak tüm çalışmaların ortak noktası eğitsel arayüzlere ifade katmanın (gülümseme, nazik hitap vb.) tutumu arttırdığı yönündedir.

Hedef kitlelerin cinsiyetleri, yaşları dikkate alındığında genel olarak küçük yaşta katılımcıların görsel ve çizgi film karakterli eğitsel arayüzlere, büyük yaşlardaki katılımcıların daha fazla sesli eğitsel arayüzlere karşı olumlu tutum sergilemesi, öğretim yazılımları tasarlanırken eğitsel arayüzlerin mümkün olduğunca farklı şekillerde tasarlanarak kullanıcıların seçimine sunulmasının önemli olduğu şeklinde yorumlanmıştır. Ayrıca bu eğitsel arayüzlerin tasarımı yapılırken özellikle görsel eğitsel arayüzlerin kültür ögesine göre hazırlanmasının gerektiği düşünülmektedir.

İncelenen çalışmaların genel olarak 3-4 hafta sürmesi ve tutum faktörünün kısa sürede oluşmaması dikkate alınarak uzun süreli çalışmaların yapılarak tutumun -özellikle hangi değişkenlere göre ölçüleceğinin belirtilerek- ölçülmesinin daha yararlı olacağı düşünülmektedir. Çünkü yeni bir araca karşı bireylerin genel olarak merak ve ilgilerinden dolayı anlık tutumlarının yüksek olabileceği ancak zamanla bu tutumun azalabileceği düşünülmektedir.

Eğitsel arayüz tasarımlarının çeşitli değişkenler üzerine etkisi -son yıllarda daha artarak uluslararası literatürde yaklaşık 10 yıldır

araştırılmasına rağmen ulusal literatürde bu etkiyi deneysel olarak inceleyen sınırlı çalışmaya ulaşılması ulusal literatürdeki boşluğu gözler önüne sermektedir.

Dinçer ve Yavuz (2013) tarafından yapılan meta-analiz çalışmasında 23 kaynağa ulaşılmasının nedeni aranılan anahtar kelimeler ile ilişkilendirilmiştir. Yapılan literatür taramasında, uluslararası alanda eğitsel arayüzlerin 2008 yılına kadar genellikle "educational agent" olarak kullanıldığı, bu tarihten sonra ise yaygın olarak "pedagogical agent" olarak ele alındığı tespit edilmiştir. Genel etkinin tekrar hesaplanması için bu meta-analiz çalışmasının "pedagogical agent" anahtar kelimesi kullanılarak tekrarlanmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

Yukarıda belirtilen anahtar kelimenin ulusal literatür açısından da önemli olduğu düşünülmektedir. Ulusal literatürdeki birçok çalışmada eğitsel arayüzler çeviriden kaynaklı olarak "ajan" ifadesi ile anılmaktadır. Ancak Fransızca kaynaklı ajan (agent) kelimesi Türk Dil Kurumu tarafından "casus, bir kimsenin, bir ortaklığın veya bir devletin bazı işlerini yapan kimse, temsilci" (TDK, 2014) şeklinde tanımlanmakta ve olumsuz bir ifade biçiminde anlaşılabilir. Bu nedenle ulusal literatüre yeni girmeye başlayan bu kavramın, eğitsel arayüz olarak ifade edilmesinin yararlı olacağı düşünülmektedir.

Eğitsel arayüzlerin özellikle öğrencilere rehberlik etmesi ve tutum-motivasyonlarını artırması nedeniyle her öğretim yazılımında kullanılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir. Ancak eğitsel arayüzlerin tasarlanmasında bilişsel yüke ve çoklu ortam ilkelerine uygun tasarımların yapılması; birden fazla karakter kullanılarak bu karakterlere ses, metin vb. özelliklerinde eklenmesinin yararlı olacağı düşünülmektedir. Bu noktada ek özelliklerin hepsinin aynı anda verilmesi yerine, kullanıcıların tercihlerine sunulması kullanıcıların seçim yapmalarına olanak verilmesi hem öğretim yazılımının kişiselleştirilmesine, hem de Bilişsel Yük Teorisi ve çoklu ortam ilkelerine uygun bir tasarım yapılmasına olanak sağlayacağı düşünülmektedir.

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 desteklenmektedir.

KAYNAKÇA

- 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.
- Alessi, S.M. ve Trollip, S.R. (2001). *Multimedia for learning: Methods and development* (3. Ed.). Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Allbeck, J. ve Badler, N. (2003). Representing and parameterizing agent behaviors. H. Prendinger ve M. Ishizuka (Ed.) *Life-like characters: Tools, affective functions and applications* içinde (syf. 19-38). Germany: Springer.
- Arslan, A. (2006). Bilgisayar destekli eğitim yapmaya ilişkin tutum ölçeği. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 24-33.
- 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.
- Bandura A. (1982). Self-efficacy mechanism in human agency. *American Psychologist*, 37(2), 122-47.
- Baylor, A. L. (2002). Expanding preservice teachers' metacognitive awareness of instructional planning through pedagogical agents. *Educational Technology Research & Development*, 50(2), 5-22.
- 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 Kim, Y. (2003). The role of gender and ethnicity in pedagogical agent perception. G. Richards (Ed.), *Proceedings of World Conference on E-Learning in Corporate Government Healthcare & Higher Education 2003* içinde (syf. 1503-1506). Chesapeake, VA: AACE.
- 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., Shen, E. ve Huang, X. (2003). Which pedagogical agent do learners choose? The effects of gender and ethnicity. G. Richards (Ed.), *Proceedings of World conference on e-learning in corporate government healthcare & higher education 2003* içinde (syf. 1507-1510). Chesapeake, VA: AACE.
- Beale, I., Kato, P., Marin-Bowling, V., Guthrie, N. ve Cole, S. (2007). Improvement in cancer-related knowledge following use of a psychoeducational video game for adolescents and young adults with cancer. *Journal of Adolescent Health*, 41(3), 263-270.
- Bickmore, T. W., Pfeifer, L. M. ve Orlow, M. K. (2009). Using computer agents to explain medical documents to patients with low health literacy. *Patient Education and Counseling*, 75(3), 315-320.
- Brave, S., Nass, C. ve Hutchinson, K., (2005). Computers that are care: investigating the effects of orientation of emotion exhibited by an embodied computer agent. *International Journal of Human-Computer Studies*, 62(2), 161-178.
- Brenner, W., Zarnekow, R. ve Wittig, H. (1998). *Intelligent software agents*. Berlin: Springer-Verlag.

- Buisine, S. ve J. C. Martin (2007). The effects of speech-gesture cooperation in animated agents' behavior in multimedia presentations. *Interacting with Computers*, 19(4), 484-493.
- Carter, V. ve Good, E. (1973). *Dictionary of education*. New York: McGraw Hill.
- Chan, T.W. (1995). Artificial agents in distance learning. *International Journal of Educational Telecommunications*, 1(2/3), 263-282.
- Chen, Z. H. (2012). We care about you: Incorporating pet characteristics with educational agents through reciprocal caring approach. *Computers & Education*, 59(4), 1081-1088.
- Clark, R. ve Mayer, R.E. (2003). *E-learning and the science of instruction*. San Francisco, CA: Pfeiffer.
- Cohen, L., Manion, L. ve Morrison, K. (2007). *Research methods in education* (6. Baskı.). New York: Routledge.
- Colangelo, N. ve Davi, G.A. (1997). *Handbook of gifted education* (2. Baskı). Boston: Allyn and Bacon.
- 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.
- Dinçer, S. (2006). Bilgisayar destekli eğitim ve uzaktan eğitime genel bir bakış, *Akademik Bilişim 2006 Bildiri Kitapçığı* (syf. 65-76). Denizli: Pamukkale Üniversitesi.
- Dinçer, S. (2015). Türkiye'de yapılan bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi ve diğer ülkelerle karşılaştırılması: Bir meta-analiz çalışması. *Journal of Turkish Science Education*, 12(1), 99-118.
- Dinçer, S. ve Yavuz, C. (2013). Eğitsel ajan kullanımının öğrenci başarısına etkisi: bir meta-analiz çalışması. *International Journal of Human Sciences*, 10, 35-48.
- 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.
- Gülbahar, Y. ve Alper, A. (2009). Öğretim teknolojileri alanında yapılan araştırmalar konusunda bir içerik analizi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 42(2), 93-111.
- 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.
- Hong, Z. W., Chen, Y. L. ve Lan, C. H. (2012). A courseware to script animated pedagogical agents in instructional material for elementary students in English education. *Computer Assisted Language Learning*, (ahead-of-print), 1-16. DOI: 10.1080/09588221.2012.733712
- Hubal, R. C., Fishbein, D. H., Sheppard, M. S., Paschall, M. J., Eldreth, D. L. ve Hyde, C. T. (2008). How do varied populations interact with embodied conversational agents? Findings from inner-city adolescents and prisoners. *Computers in Human Behavior*, 24(3), 1104-1138.
- İnceoğlu M. (2004). *Tutum, algı, iletişim*. Ankara: Kesit Tanıtım Ltd. Şti.
- Jin, S. A. A. (2010). The effects of incorporating a virtual agent in a computer-aided test designed for stress management education: The mediating role of enjoyment. *Computers in Human Behavior*, 26(3), 443-451.
- Johnson, A. M., DiDonato, M. D. ve Reisslein, M. (2013). Animated agents in K-12 engineering outreach: Preferred agent characteristics across age levels. *Computers in Human Behavior*, 29(4), 1807-1815.
- Kalyuga, S., Chandler, P. ve Sweller, J. (1999). Managing split-attention and redundancy in multimedia instruction. *Applied Cognitive Psychology*, 13(1), 351-371
- Kerly, A., Ellis, R. ve Bull, S. (2008). CALMsystem: A Conversational Agent for Learner Modelling. *Knowledge-Based Systems*, 21(3), 238-246.
- Kızılkaya, G. ve Aşkar, P. (2006). Öğretim yazılımlarında eğitsel yardımcı kullanımı: Eğitsel ara yüz ajanı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 25-31.
- Kim, Y. ve Wei, Q. A. (2011). The impact of learner attributes and learner choice in an agent-based environment. *Computers & Education*, 56(2), 505-514.

- Kim, Y., Baylor, A. L. ve Reed, G. (2003). The impact of image and voice with pedagogical agents. G. Richards (Ed.), Proceedings of World conference on elearning in corporate, government, healthcare, & higher education 2003 içinde (syf. 2237–2240). AACE: Chesapeake, VA.
- Kocasaraç, H. (2003). Bilgisayarların öğretim alanında kullanımına ilişkin öğretmen yeterlilikleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(3), 77-85.
- Lester, J., Towns, S., Callaway, C., Voerman, J. ve Fitzgerald, P. (2000). Deictic and emotive communication in animated pedagogical agents. J. Cassell, J. Sullivan, S. Prevost ve E. Churchill (Ed.), *Embodied conversational agents* içinde (syf. 123-155). Cambridge, MA: The MIT Press.
- Lim, M. Y., Leichtenstern, K., Kriegel, M., Enz, S., Aylett, R., Vannini, N., Hall, L. ve Rizao, P. (2011). Technology-enhanced role-play for social and emotional learning context – Intercultural empathy. *Entertainment Computing*, 2(4), 223-231.
- Lim, S. ve Reeves, B., (2010). Computer agents versus avatars: Responses to interactive game characters controlled by a computer or other player. *International Journal of Human-Computer Studies*, 68(1), 57-68.
- 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.
- Mayer, R. E., Johnson, W. L., Shaw, E. ve Sandhu, S. (2006). Constructing computer-based tutors that are socially sensitive: Politeness in educational software. *International Journal of Human-Computer Studies*, 64(1), 36-42.
- 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.
- 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 design: 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.
- 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.
- Osman, K. ve Lee, T. T. (2013). Impact of Interactive Multimedia Module With Pedagogical Agents on Students' understanding and Motivation in The Learning of Electrochemistry. *International Journal of Science and Mathematics Education* (ahead-of-print). DOI: 10.1007/s10763-013-9407-y
- Peker, M. ve Mirasyedioğlu, Ş. (2003) Ortaöğretim öğrencilerinin matematik ve fen dersine yönelik tutumları ve başarı arasındaki ilişki. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(14), 157- 166.
- Perez-Marin, D. ve Pascual-Nieto, I. (2013). An exploratory study on how children interact with pedagogic conversational agents. *Behaviour & Information Technology*, 32(9), 955-964.
- Plant, E. A., Baylor, A. L., Doerr, C. E. ve Rosenberg-Kima, R. B. (2009). Changing middle-school students' attitudes and performance regarding engineering with computer-based social models. *Computers & Education*, 53(2), 209-215.
- 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 equation. New York: Cambridge University Press.
- Rodicio, H. G. ve Sánchez, E. (2012). Aids to computer-based multimedia learning: A comparison of human tutoring and computer support. *Interactive Learning Environments*, 20(5), 423-439.
- Ropero, J., Gómez, A., Carrasco, A. ve Leon, C. (2012). A Fuzzy Logic intelligent agent for Information Extraction: Introducing a new Fuzzy Logic-based term weighting scheme. *Expert Systems with Applications* 39(4), 4567-4581.
- Rosenberg-Kima, R. B., Baylor, A. L. Plant, E. A. ve Doen C. E. (2008). Interface agents as social models for female students: The effects of agent visual presence and appearance on female students' attitudes and beliefs. *Computers in Human Behavior*, 24(6), 2741-2756.
- 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.
- Schrader, C. ve Bastiaens, T. J. (2012). The influence of virtual presence: Effects on experienced cognitive load and learning outcomes in educational computer games. *Computers in Human Behavior*, 28(2), 648-658.
- Serenko, A. (2007). The development of an instrument to measure the degree of animation predisposition of agent users. *Computers in Human Behavior*, 23(1), 478-495.
- Silverman, S. ve Scrabis, K.A. (2004) A Review of research on instructional theory in physical education. *International Journal of Physical Education*, 41(1), 4-12.
- Şahin, E. (2011). Açıklayıcı ve kuralcı öğretim kuramları ve model örnekleri. S. Fer (Ed.), Öğrenme öğretme kuram ve yaklaşımları içinde, (syf. 83-107). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Şen, A. İ. ve Koca, S. A. (2005). Orta öğretim öğrencilerinin matematik ve fen dersine yönelik tutumları ve nedenleri. *Eğitim Araştırmaları*, 18, 236-252.
- Şimşek, A. (1999) Yeni öğrenme modeli ve eğitimde bilişim teknolojileri: Bilgisayar destekli eğitim raporu (syf: 1-19), İstanbul: Koç Üniversitesi.
- Tavşancıl, E. ve Aslan, E. (2001). İçerik analizi ve uygulama örnekleri. İstanbul: Epsilon Yayınları.
- TDK. (2014). TC. Başbakanlık Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, Türk Dil Kurumu. http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.52e7e801a9ef68.12698548 adresinden, 15.01.2014 tarihinde alınmıştır.
- Tindall-Ford, S., Chandler, P. ve Sweller, J. (1997). When two sensory modes are better than one. *Journal of Applied Experimental Psychology*, 3(4), 257-287.
- 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.
- Wang, N., Johnson, W. L., Mayer, R. R., Rizzo, P., Shaw, E. ve Collins, H. (2008). The politeness effect: Pedagogical agents and learning outcomes. *International Journal of Human-Computer Studies*, 66(2), 98-112.
- Wooldridge, M. ve Jennings, N. R. (1995). Intelligent agents: Theory and practice. *Knowledge Engineering Review*. 10(2), 115-152.
- Xu, D. M. ve Wang, H. Q. (2006). Intelligent agent supported personalization for virtual learning environments. *Decision Support Systems*, 42(2), 825-843.

- Yenice, N., Sümer, Ş., Oktaylar, H. C. ve Erbil, E. (2003). Fen bilgisi derslerinde bilgisayar destekli öğretimin ders hedeflerine ulaşma düzeyine etkisi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24, 152-158.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- 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.