



## Bilgisayar Destekli Öğretimi Değerlendirme Ölçeği Uyarlama Çalışması

Serkan Dinçer<sup>i</sup>, Ahmet Doğanay<sup>ii</sup>

Bilgisayar destekli öğretim günümüzde sıklıkla kullanılmasına rağmen, bu öğretim yöntemini değerlendirme çalışmaları oldukça nadir yapılmaktadır. Bu değerlendirmelerin yapılamamasının önündeki en büyük nedenlerden birisi bu konuda yeterli ölçme aracının uygun örneklem için bulunamamasıdır. Bu çalışma bilgisayar destekli öğretimi değerlendirmek amacıyla bir ölçme aracını uyarlamayı amaçlamıştır. Ölçme aracı hazırlanırken daha önceden geliştirilen tek faktörlü ve 20 maddelik Bilgisayar Destekli Eğitim Yapmaya İlişkin Tutum Ölçeği referans alınmış; ancak, ölçme aracı örnekleminin ve bazı ifadelerin değişmesi nedeniyle ölçek geliştirme aşamalarının hepsi yeniden tekrarlanmıştır. Ölçme aracının birinci sürüm, ikinci sürüm çalışmaları açıklayıcı faktör analizi ile analiz edilmiş, daha sonra elde edilen ölçek doğrulayıcı faktör analizi ile test edilmiştir. Çalışmaya üç farklı ortaokuldan toplam 1339 öğrenci katılmış, bunların 435'ine ait veriler birinci sürüm için, 517'sine ait veriler açıklayıcı faktör analizi için, 215'ine ait veriler doğrulayıcı faktör analizi için kullanılmış, 172'sine ait veriler ise aşırı uç değerde olması nedeniyle analizden çıkartılmıştır. Ölçeğin orijinalinde bulunan olumsuz ifadeler, örneklemin bu ifadeleri kodlayamaması nedeniyle olumlu ifadeye çevrilmiş, bir madde ölçekten çıkartılarak 19 maddelik tek faktörlü bir ölçme aracı elde edilmiştir. Açıklayıcı faktör analizinde iç güvenirlik katsayısı 0.89 olarak hesaplanan bu ölçme aracı için doğrulayıcı faktör analizi değerleri sınır-kabul değerlerinin içinde kaldığı belirlenmiştir. Sonuç olarak elde edilen değerlerden bu ölçme aracının ortaokul öğrencilerinin bilgisayar destekli öğretimi değerlendirmeleri için kullanılabilmesi sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Bilgisayar Destekli Öğretim, Ölçek, Bilgisayar Destekli Eğitim, Değerlendirme.

### GİRİŞ

Bilgisayarlar, diğer öğretim araçlarından farklı olarak öğretme ve öğrenme açısından daha fazla olanak sunmaktadır. Bu olanakların başında, bir eylem için birçok araç yerine tek bir aracın kullanılması gelmektedir (Owusu, Monney, Appiah, & Wilmot, 2010; Yalın, 2002). Günümüzde bilgisayarlar eğitimin sadece öğretim basamağında değil yönetim, ölçme-değerlendirme, iletişim başta olmak üzere her basamağında kullanılmaktadır (Ekici, 2007; Keser, 1988; Uşun, 2004).

<sup>i</sup> Çukurova Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, dincerserkan@cu.edu.tr

<sup>ii</sup> Çukurova Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, adoganay@cu.edu.tr

Bilgisayarın eğitim-öğretim faaliyetlerinde bir araç ya da ortam olarak kullanılması genel olarak bilgisayar destekli eğitim (BDE) olarak adlandırılmaktadır (Çankaya & Karamete, 2008; Demirel, Seferoğlu, & Yağcı, 2001; Ornstein & Levine, 1993; Owusu et al., 2010). Bilgisayar destekli öğretim (BDÖ) ise öğretim programlarındaki dersler yoluyla öğrenenlere bir konu ya da kavramı öğretmek veya önceden kazandırılan davranışları pekiştirmek amacıyla bilgisayarın kullanılması olarak tanımlanmaktadır (Ornstein & Levine, 1993; Soe, Koki, & Chang, 2000; Uşun, 2004; Yalın, 2002). BDÖ başka bir ifade ile öğretim sürecinde öğrencilerin bilgisayarda tasarlanan dersler ile etkileşimde bulunduğu, öğretmenlerin rehber görevini üstlendiği, bilgisayarın ise öğrenme ortamı olduğu etkinlikler olarak tanımlanabilir (Alessi & Trollip, 2001; Barker, Barker, & Yeates, 1985). Bu iki kavramın küçük farklılıklarla tanımlanmasına rağmen günümüzde birbirinin yerine kullanılmaktadır; ancak, bu konuda tartışmalar hala sürmektedir. Özet olarak aralarındaki fark, bilgisayarın eğitimin tüm basamaklarında kullanılması durumuna BDE, sadece öğretim amacıyla kullanılmasına BDÖ denilmesidir. Alessi ve Trollip (2001) bilgisayarların rapor veya ödev hazırlama aracı, verilerin kaydedildiği depo, hesap yapma aracı, sunum cihazı olarak kullanıldığı durumlarda bu yöntemlerin BDE olmadığını savunmaktadır. Ancak alan yazında ortak bir tanıma hala ulaşılamamıştır.

İlk BDÖ uygulamaları 1950'lerde Skinner öncülüğünde başlamasına rağmen, günümüz kullanımının temelleri, 1960'lı yıllarda IBM firması tarafından öğretimi amaçlayan ve delikli kartlar yardımı ile veri girilerek bireysel öğretime olanak sağlayan matematik yazılımı ile atılmıştır. BDÖ'nün, Amerika Birleşik Devletleri'nde kullanılmasından sonra önemi artmış, gelişmiş ülkelerde başta olmak üzere tüm dünyada hızlıca yayılmaya başlamıştır.

BDÖ'nün kuramsal temelleri incelendiğinde tasarımcıların davranışçı, bilişsel ve yapılandırmacı kuramdan etkilendikleri görülmektedir (Taş, 2014). BDÖ ilk olarak davranışçı kurama göre tasarlanmış ve temeli Skinner tarafından atılmıştır (Kabaca, 2012). Skinner'in (1954) geliştirdiği Programlı Öğretim Modeli ile öğrenciyi sürekli doğru yanıtlara ulaştırmayı hedeflemiştir (Usta, 2013). İlk yıllarında oldukça popüler olan bu model bir süre sonra önemini yitirmiştir. Ancak bilgisayarların ve BDÖ'nün 1980'li yıllarda ortaya çıkmasıyla birlikte bu modele tekrar odaklanılmıştır (Snelbecker, 1988; Usta, 2013).

İlk BDÖ araçları ile amaç, sadece öğrenenlerin kendi kendilerine çalışmalarını sağlamaktır. Bu amaç doğrultusunda ilk tasarımlarda pekiştiricilere odaklanılmıştır (Alkan, 1997). Ayrıca bu tasarımlarda programlı öğretimin ilkeleri olan küçük adımlar, etkin katılım, başarı, anında düzeltme ve bireysel hız ilkeleri göz önünde bulundurulmuştur. Programlı Öğretim Modeli öğrencilerin kendi hızları ile öğrenmelerine imkan vermesi, rehberlik hizmetleri, öğrenenin eksik derslerinde tekrar edebilmesi konusunda olumlu etkiler göstermesine rağmen, materyallerin hazırlanmasındaki güçlükler, örgün ve örtük programdaki tüm kazanımları kazandıramama durumu ve etkileşim gibi noktalarda sınırlılık göstermiştir (Reigeluth, 1983).

Bilişsel yaklaşım, öğrenmenin beyinde ve sinir sisteminde oluşan bir süreç olduğunu kabul etmektedir. Bu yaklaşıma göre, bireyler bilgiyi duyu organlarıyla alarak, bilgileri kodlar ve hafızalarına kaydeder. Bireyler gerektiğinde hafızadan geri çağırıp kullanır. BDÖ'ler bu kuramdan daha çok çoklu ortamların tasarlanma sürecinden etkilenmiş ve tasarımların görsel, işitsel boyutta yapılmalarını sağlamıştır. Bilginin birey tarafından tek başına oluşmayarak toplum, çevre koşulları, yöntem, teknik, stil ve stratejilerin etkisiyle oluştuğunu savunan yapılandırmacı kuram günümüzdeki BDÖ tasarımlarını doğrudan etkilemiştir. Bu etkinin başında simülasyonlar gelmektedir. Öğrenen, görevleri simülasyonlar ile baştan sona kendisi yaparak bilgiyi yapılandırmaktadır (Dinçer & Güçlü, 2013). Öğrencinin daha etkin olduğu bu tasarımlarda, amaç etkileşimi en üst seviyede tutmaktır.

Alan yazındaki hemen hemen tüm çalışmalarda BDÖ başta akademik başarı olmak üzere, motivasyonu, kalıcılığı arttırdığı belirtilmektedir. Kulik, Kulik ve Bangert-Drowns (1985) bilgisayar destekli öğretim ile süregelen öğretimin karşılaştırıldığı 200 çalışmayı inceleyerek, BDÖ'nün öğrenci başarısını % 20 oranında arttırdığını ifade etmiştir. Camnalbur (2008)'un, 1998-2007 yılları arasında yapılmış BDÖ ile süregelen yöntemin karşılaştırıldığı 78 nicel çalışmayı incelemesi sonucunda elde

ettiği sonuçlar benzer olarak, BDÖ yönteminin, öğrencilerin akademik başarısı açısından süregelen öğretim yöntemine göre daha başarılı olduğu yönündedir.

2000–2007 arasında fen bilimleri üzerine yapılan 17 BDÖ araştırmasının incelendiği meta-analiz çalışması sonucunda BDÖ öğrencilerin fen bilimlerine karşı tutumlarını değiştirmede ortaokul öğrencilerinden daha çok üniversite ve ilköğretim öğrencileri için etkili olduğu belirtilmiştir (Tekbıyık, Konur & Pırasa, 2008). Bu çalışmaya benzer olarak Dinçer ve Güçlü (2013) tarafından yapılan çalışmada, BDÖ kullanımında simülasyonlar fen bilgisi dersleri üzerindeki etkisi bir meta-analiz çalışması ile incelenmiş, ulusal çalışmalardan elde edilen bulgular sonucunda BDÖ'de simülasyon kullanımının fen bilgisi dersine karşı tutum ve akademik ders başarısı üzerinde geniş düzeyde bir etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Süregelen öğretim faaliyetlerinde olduğu gibi BDÖ'de de farklı öğretim etkinlikleri bulunmaktadır. Bunlar alıştırma-uygulama programları, birebir öğretim programları, eğitsel oyunlar ve benzetişim (simülasyon) programlarıdır (Yanpar-Şahin & Yıldırım, 2001).

Öncelikli amaçları; etkili öğretim, bireysel öğrenme, etkileşimli materyal sunma olan BDÖ (Barker et al., 1985), yönetimin çoğunu öğrenciye vermesi, motivasyonu artırması, zaman ve mekan problemini ortadan kaldırarak istenildiği kadar tekrar edilebilmesi başta olmak üzere geri bildirim, tümdengelim ya da tümevarım şeklinde tasarlanabilmesi ve birçok çoklu ortamı tek bir ortamda sunabilme özellikleri başlıca yararlarından (Danley & Baker, 1988; de Jong & van Joolingen, 1998; Dinçer, 2006; Eggen & Kauchak, 2007; Gleason, 1981; Keser, 1988; Tanyeri, 2012; Trey & Khan, 2008; Vural, 2004).

Her yöntemin olduğu gibi BDÖ'nün de belirli sınırlılıkları mevcuttur. Öncelikli olarak temel bilgisayar okuryazarlığına ihtiyaç duyan BDÖ'nün tasarlanması zaman alıcı ve maliyetlidir. Buna ek olarak amaca uygunluk, donanım eksikliği, yanlış içerik seçimi BDÖ'nün sınırlılıkları içindedir (Bangert-Drowns, Kulik & Kulik, 1985; Demirel et al., 2001; Keser, 1988; Kulik et al., 1985; Kulik, Kulik, & Cohen, 1980; Liao, 2007; Rich, 1992; Tanyeri, 2012; Uşun, 2004; Yörükoğlu, 1988).

Yukarıdaki bilgiler ışığında BDÖ yapmak kadar onu değerlendirmekte önemlidir. Bu değerlendirmenin yapılabilmesi için alanyazında tutum (Aslan, 2006; Akçay, Tüysüz, & Feyzioğlu, 2003; Başarıcı & Ural, 2009; Kutluca & Ekici, 2010), öz yeterlilik algısı (Aslan, 2006b) değişkenlerini incelemek için ölçme araçları olmasına rağmen, ilk-ortaokul düzeyindeki öğrencilere yönelik bir ölçme aracı bulunmamaktadır. Bu nedenle bu çalışmanın genel amacı ilk-ortaokul düzeyinde uygulanan BDÖ'nün değerlendirilmesini sağlayacak bir ölçek uyarlamak olarak belirlenmiştir.

## YÖNTEM

Bu çalışmada bilgisayar destekli öğretimin değerlendirilmesi için kullanılacak bir ölçme aracının geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç çerçevesinde, Arslan (2006) tarafından bilgisayar destekli eğitim yapmaya ilişkin tutumu ölçmek amacıyla hazırlanan ölçme aracı, araştırmacının onayı ile bu çalışma için referans alınmıştır. Bu ölçek bir faktör ve 20 maddeden oluşan beşli (kesinlikle katılıyorum, katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum, kesinlikle katılmıyorum) likert tipi bir ölçektir. Ölçeğin on maddesi (1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19) olumsuz ifadeler barındırmakta ve ters puanlamayı gerektirmektedir. Arslan (2006) tarafından geliştirilen ölçeğin güvenilirlik katsayısı 0.93 olarak bulunmuştur.

İlgili ölçme aracı tutumu ölçmeye yönelik bir ölçek olmasına rağmen tutumun oluşması zaman alıcı bir olgudur ve tutumun kolay kolay değişmemesi beklenmektedir. Bu nedenle tutumun ölçülmesi zaman alıcı bir işlemdir. Bir olayın, nesnenin ya da etkinin karşısında tutumun ölçülmesi için net bir zaman verilmemesine karşın, o etkenden bir yıl sonra ölçülmesi ve tekrarlanması yararlıdır (Ajzen & Fishbein, 1977; Tavşancıl, 2002). Birçok çalışmada tutum, etkenin verilmesinden hemen sonra ölçülmektedir. Ancak davranışa dönüşmesinin kontrol edilmemesi ya da ilk algının tutum olup olmadığı incelenmemektedir. Bu nedenle bu tür çalışmaların geçerliliği tartışmalıdır (Tavşancıl, 2002). Eğitim bilimleri çalışmalarında genel olarak bu tür araştırmaların dört ile sekiz hafta olmasından

dolayı bu çalışmada tutum yerine bu aracın bir değerlendirme ölçeği şeklinde kullanılmasına karar verilmiştir.

### **Katılımcılar**

Ölçek uyarılama sürecine açıklayıcı faktör analizi (birinci, ikinci sürüm olmak üzere) ve doğrulayıcı faktör analizi için üç farklı ortaokulda öğrenimlerini sürdüren BDÖ'yü kullanmış toplam 1339 ortaokul öğrencisi araştırmaya katılmıştır. Ölçeğin birinci sürümüne 435 öğrenci katılmış; ancak, ölçeğin "ölçek uyarılama süreci" başlığında belirtilen nedenlerden dolayı revize edilmesi nedeniyle bu öğrencilere ait veriler kullanılamamıştır.

Uyarılama sürecinin ikinci sürümüne iki farklı ortaokulda öğrenimlerini sürdüren 590 öğrenci katılmıştır; ancak, uç değere ve eksik verilere sahip öğrenci verileri çalışma dışında tutularak Tablo 1'de betimsel istatistikleri verilen 517 öğrenci ölçeğin açıklayıcı faktör analizine katılmıştır.

**Tablo 1.** BDÖDÖ Uyarılama Süreci Açıklayıcı Faktör Analizine Katılan Öğrencilere Ait Bilgiler.

Sınıf	Okul 1		Okul 2		Toplam
	Kız	Erkek	Kız	Erkek	
5. Sınıf	-	-	27	30	57
6. Sınıf	-	-	34	34	68
7. Sınıf	36	58	43	37	174
8. Sınıf	36	36	67	79	218
Toplam	72	94	171	180	
G.Toplam	166		351		517

Uyarılama sürecinin doğrulayıcı faktör analizi için diğer iki ortaokuldan farklı bir ortaokulda öğrenimlerini sürdüren BDÖ'yü daha önceden kullanmış 314 öğrenciye BDÖDÖ uygulanmış, normal dağılım dışında kalan uç değerler ve kayıp verilere sahip ölçekler analiz dışında bırakılarak, Tablo 2'de betimsel istatistikleri verilen 215 katılımcıya ait veriler, doğrulayıcı faktör analizi için kullanılmıştır.

**Tablo 2.** BDÖDÖ Uyarılama Süreci Doğrulayıcı Faktör Analizine Katılan Öğrencilere Ait Bilgiler.

Sınıf	Okul 3		Toplam
	Kız	Erkek	
5. Sınıf	28	30	58
6. Sınıf	25	26	51
7. Sınıf	27	25	52
8. Sınıf	29	25	54
Toplam	109	106	215

### **Ölçek Uyarılama Süreci**

Ölçeğin Arslan (2006) tarafından hazırlanan orijinal sürümü, üniversite öğrencilerine uygulandığı için bazı ifadeler düzenlenerek ortaokul öğrencilerine uygun hale getirilmiştir. Ölçekteki ifadeler değiştirildikten sonra ilgili konu hakkında çalışan dört uzmana sunulularak uzman görüşü alınmıştır. Ölçeğin bu sürümü, örneklem okullarında öğrenimlerini sürdüren ancak çalışma gruplarında yer almayan 435 öğrenciye uygulanmış, elde edilen veriler açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi ile incelenmiştir (verilerin toplandığı sınıflar rastgele olarak ikiye ayrılmış ve yarısının verileri doğrulayıcı, diğer yarısının verileri açıklayıcı faktör analizi için kullanılmıştır). Bu inceleme sonucunda veriler normal dağılımdan oldukça sapma göstermiştir. Açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi sonucunda, her iki analize ait değerlerin kabul değerlerinin oldukça altında ya da üstünde olduğu tespit edilmiştir.

Her bir maddeye ilişkin değerler incelendiğinde uç değerlerin ve sorunlu maddelerin, olumsuz ifade barındıran, ters maddeler de olduğu tespit edilmiştir. Ölçeğin uygulandığı gruplardan rastgele seçilen

10 öğrenciye bu ters maddeler tekrar sorulmuş, vermiş oldukları cevaplar ile vermek istedikleri cevapların uyuşmadığı tespit edilmiştir. Ölçeğin bu sürümünün uygulanmasının yanlış bulgular elde edilmesine yol açacağından, ölçekteki olumsuz ifadeler olumlu ifadelere çevrilmiş, bir maddenin (madde 3) olumlu ifadesinin anlamlı bir ifadeye karşılık gelmemesinden dolayı bu madde ölçekten çıkarılmıştır. Ölçeğin bu hali üç uzmanın görüşüne sunulmuş, geçerliliğinin teyidi istenmiştir. Uzman onayından sonra ölçeğin maddeleri evrenini temsil eden beş ortaokul öğrencisine okutulup ne anladıkları sorulmuştur. Öğrencilerden gelen dönütler doğrultusunda bazı düzeltme ve açıklamalar eklenmiş; bazı kelimelerin yerlerine eş anlamlıları kullanılmıştır. Ölçeğin düzeltilmiş hali tekrar uzman görüşüne sunulmuş, ifadelerde kayma ya da değişme olmadığı onayı alınmıştır. Sonuç olarak 19 maddelik orta noktası 47.50 olan alınabilecek en düşük puanı 19.00, en yüksek puanı ise 95.00 olan ölçek elde edilmiştir.

On dokuz maddelik ölçeğin ikinci sürümü, iki uygulama okulunda -daha önce bu ölçeğin uygulanmadığı- 590 öğrenciye uygulanmıştır. Bilgisayar destekli öğretimi değerlendirme ölçeğinin (BDÖDÖ) orijinal sürümünde faktör sayısı bir olarak verilmiştir. Ancak olumsuz ifadelerin olumlu ifadeye dönüştürülmesi, bir maddenin ölçek dışında tutulması ve ölçek evreninin değişmesi nedeniyle açıklayıcı faktör analizinin tekrar yapılmasının yararlı olacağı düşünülmüştür. Bu nedenle 590 öğrenciye ait veriler kodlanmış, açıklayıcı faktör analizi için gerekli ön koşullar test edilmiştir. Normal dağılmayan aşırı uç değerlere ya da kayıp değere sahip olan veriler analizden çıkartılmış, Tablo 1’de gösterilen 517 öğrenciye ait veriler, analize dahil edilmiştir.

Açıklayıcı faktör analizi sonucunda elde edilen ölçme aracı, doğrulayıcı faktör analizi için üçüncü bir okulda 314 öğrenciye uygulanmıştır. Bu öğrencilere ait veriler kodlanmış, doğrulayıcı faktör analizi için gerekli ön koşullar test edilmiştir. Normal dağılmayan aşırı uç değerlere ya da kayıp değere sahip olan veriler analizden çıkartılmış, Tablo 2’de gösterilen 215 öğrenciye ait veriler, analize dahil edilmiştir. Bu aşamadan sonra gerekli koşullar test edilerek, ölçeğin kullanılabilir olduğuna karar verilmiştir.

## BULGULAR

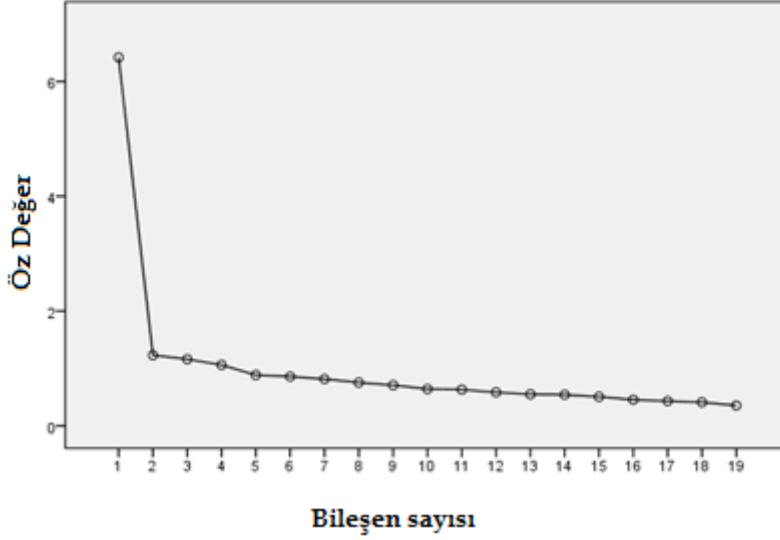
Araştırmada 517 öğrencinin verileri ile açıklayıcı faktör analizi, 215 öğrencinin verileri ile doğrulayıcı faktör analizi gerçekleştirilmiştir. Ölçeğin güvenilirliğini güçlendirmek için bu iki farklı analiz için verileri kullanılan öğrenciler, farklı okullardan tesadüfi olarak seçilmiştir.

Ölçek uyarılama süreci açıklayıcı faktör analizi için kullanılan 517 veri setinden -normal dağılıma yaklaşan- maddelerinin toplam puanları her katılımcı için hesaplanmış, her bir madde için en düşükten en yükseğe doğru sıralanarak alt % 27 (n=140) ve üst % 27’lik (n=140) gruplar oluşturulmuştur. Daha sonra maddelerin bu iki grubu birbirinden ayırt edip etmediği incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda tüm maddelerin ve toplam puanın grupları anlamlı (p<0.05) bir şekilde ayırt ettiği; ölçeğe ait 19 maddenin aritmetik ortalamalarının 2.78 - 4.36 aralığında, standart sapmalarının 1.00 - 2.38 aralığında olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Faktör yapısını tekrar incelemek amacıyla yapılacak faktör analizinin başında, verilerin faktör çözümlenmesine uygun olup olmadığını belirlemek gerekmektedir. Bu uygunluğu test etmek için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) Katsayısı ve Barlett Sphericity Testi sonuçları incelenmiş, bu değerlerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür (KMO = 0.92; Barlett Sphericity testi ( $\chi^2 = 291.37$ , df = 171, p<0.01).

Faktör analizinin ilk sonuçlarından, ölçeğin öz değeri 1.00’in üzerinde olan dört bileşenin olduğu belirlenmiştir. Ancak bu dört bileşene dahil olan maddelerin yük değerlerinin birbirine yakın olduğu görülmüştür. Toplam faktör sayısına karar verme sürecinde en sık kullanılan ölçütler öz değer, toplam varyansa katkı yüzdesi ve çizgi grafiğidir (scree plot) (DeVellis, 2003; Doğanay & Sarı, 2012; Kalaycı, 2009). Çizgi grafiğinin yatay eksene paralel olma noktasının, faktör sayısını belirlemede ölçüt

olarak kullanılabileceği belirtilmektedir. Ölçek maddelerine ait öz değerlerin çizgi grafiği incelendiğinde en belirgin kırılmanın Şekil 1’de gösterildiği gibi ikinci faktörde olduğu gözlenmiştir.



Şekil-1. BDÖDÖ'ye ait çizgi grafiği (scree plot).

Orijinal formunda bir faktör olarak verilen BDÖDÖ, iki faktör olarak ele alınmasının daha uygun olduğuna karar verilmiş; ancak, iki faktörlü yapıda bazı maddelere ait yüklerin birbirine yakın çıkması, birinci ve ikinci faktör arasındaki ilişkinin yüksek çıkması (iki faktöründe aynı şeyi ölçmesi) nedeniyle tekrar tek faktörlü yapının kullanılmasına karar verilmiştir. Tek faktörlü bir yapıyla ele alınan ölçeğin faktör analizi ile güvenilirlik analizlerinden elde edilen değerler Tablo 3’de gösterilmiştir.

**Tablo 3.** BDÖDÖ'deki Faktör Yükleri, Faktörün Açıkladığı Varyans Yüzdeleri, Maddelerin Madde-Toplam Puan Korelasyonu, Ortak Varyans, Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Güvenilirlik Katsayı Değerleri.

Madde No	Faktör Yükü	Madde - Toplam Puan Korelasyonu*	Ortak Faktör Varyansı	$\bar{X}$	Ss
1	0.46	0.47	0.21	4.36	1.11
2	0.51	0.50	0.26	4.36	1.11
3	0.62	0.63	0.38	3.82	1.86
4	0.69	0.69	0.48	3.69	1.78
5	0.53	0.55	0.28	3.80	1.75
6	0.54	0.54	0.29	4.10	1.22
7	0.67	0.66	0.45	3.95	1.40
8	0.55	0.57	0.30	3.72	1.80
9	0.51	0.50	0.26	4.22	1.10
10	0.66	0.65	0.44	4.04	1.37
11	0.51	0.50	0.26	4.24	1.17
12	0.57	0.56	0.32	3.91	1.37
13	0.67	0.65	0.44	4.16	1.17
14	0.65	0.65	0.42	3.82	1.51
15	0.58	0.57	0.33	4.21	1.29
16	0.50	0.49	0.25	4.29	1.00
17	0.66	0.64	0.43	4.09	1.11
18	0.39	0.44	0.15	2.78	2.38
19	0.68	0.67	0.44	3.71	1.78
Özdeğeri:	1.93	Açıklanan Varyans %: 33.77		Cronbach Alpha: 0.89	

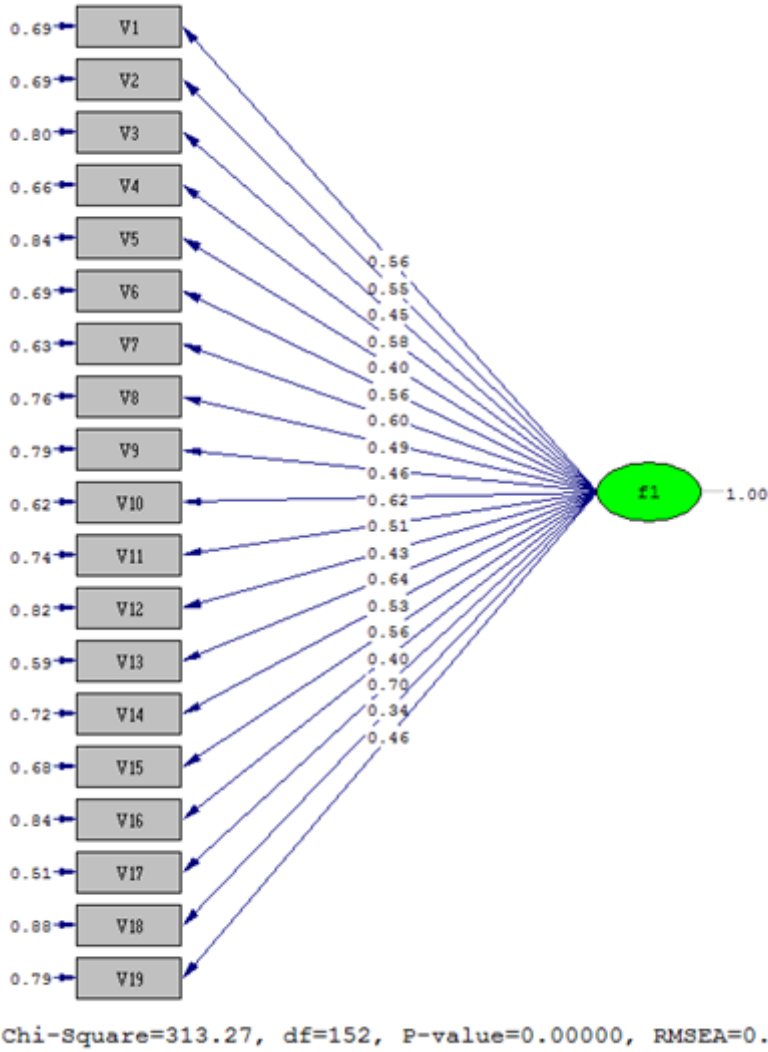
\* $p < 0.01$

Tablo 3'de de görüldüğü üzere ölçekte yer alan on dokuz maddeye ait faktör yüklerinin 0.39 - 0.69, madde-toplam puan korelasyonlarının 0.47 - 0.69 aralığında olduğu belirlenmiştir. Buna ek olarak ölçğe ait maddeler toplam varyansın % 33.77'sini açıkladığı, Cronbach Alpha iç tutarlık katsayısının ise 0.89 olduğu belirlenmiştir.

Açıklayıcı faktör analizi yapılarak toplamda 19 madde ile güvenilirliği test edilen BDÖDÖ'nün geçerliliğinin test edilmesi amacıyla üçüncü bir uygulama okulunda -birinci sürümün uygulanmadığı ve çalışma grubundan olmayan - tekrar uygulanarak doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır.

Ölçeğin kullanılabilirliğine emin olmak amacıyla doğrulayıcı faktör analizi için kullanılan 215 veri setinden öncelikle alt % 27 (n= 58) ve üst % 27'lik (n=58) gruplar oluşturulmuş ve maddelerin bu iki grubu birbirinden ayırt edip etmediği incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda tüm maddelerin ve toplam puanların grupları anlamlı ( $p < 0.05$ ) bir şekilde ayırt edebildiği, ölçğe ait 19 maddenin aritmetik ortalamalarının 3.40 - 4.35 aralığında, standart sapmalarının 0.90 - 1.40 aralığında olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgulardan sonra doğrulayıcı faktör analizi basamaklarına geçilmiştir.

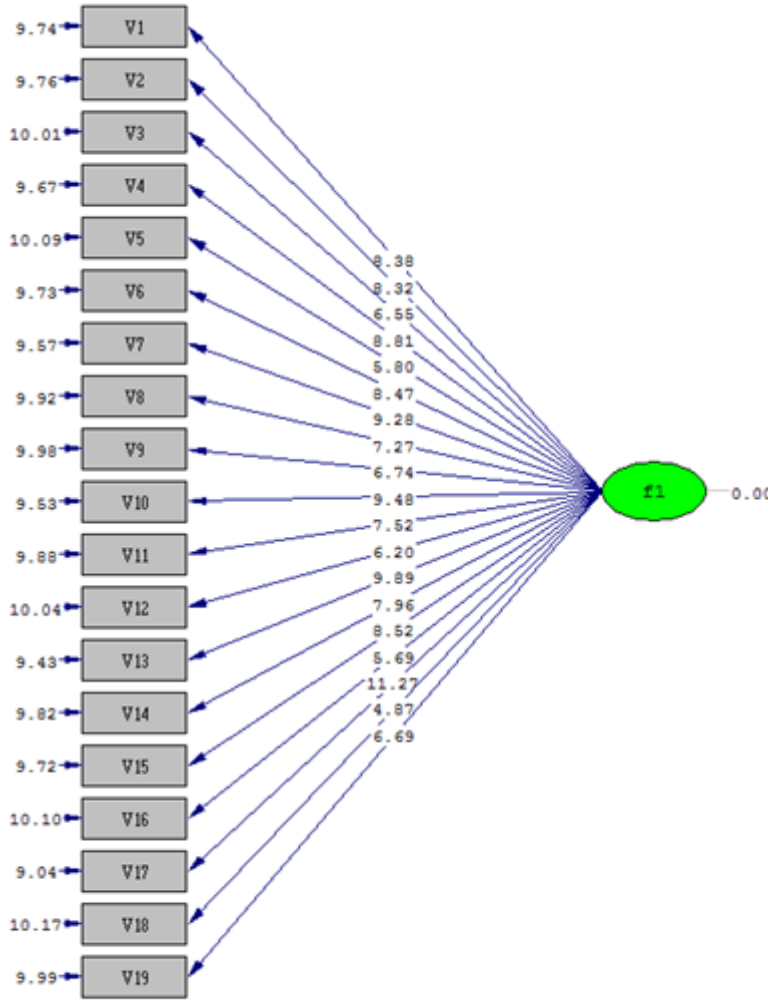
Doğrulayıcı faktör analizinde öncelikli olarak önerilen modelin standardize edilmiş değerleri ve her maddenin anlamlılığının incelenmesi gerekmektedir. Bu koşul için ölçekteki maddelerin standardize edilmiş değerleri incelenmiş, Şekil 2'de bu değerler ve bu değerlere ait diyagram gösterilmiştir.



**Şekil-2.** Doğrulayıcı faktör analizi sonucunda elde edilen BDÖDÖ maddelerinin standardize edilmiş değerleri.

Doğrulayıcı faktör analizinde her bir maddeye ait standardize edilmiş değerlerin 1.00 ve üstü olmaması gerekmektedir (Cole, 1987; Kayri, 2009; Sümer, 2000). Bu model için standardize edilmiş değerler incelendiğinde değerlerin 0.51 - 0.88 aralığında olduğu ve 1.00 değerini aşmadığı görülmüş, gözlenen değişkenler arasındaki korelasyonun uygun düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu aşamadan sonra maddelerin t-değerlerinin incelenmesi ve 0.05 düzeyinde anlamlı farklılığa sahip olduğunun belirlenmesi gerekmektedir. Bu koşul incelenmiş ve Şekil 3'de maddelere ait t-değerleri ve bu değerlere ait diyagram gösterilmiştir.





Chi-Square=313.27, df=152, P-value=0.00000, RMSEA=0.070

Şekil-3: Doğrulayıcı faktör analizi sonucunda elde edilen BDÖDÖ maddelerinin *t*-değerleri.

Doğrulayıcı faktör analizinde her maddenin 0.05 düzeyinde anlamlı farklılığının olması beklenmektedir (Cole, 1987). Anlamlı farka sahip olmayan maddeler ilgili diyagramda kırmızı ok ile belirtilmektedir. Şekil 3 incelendiğinde, önerilen modele dahil edilen tüm maddelerin 0.05 düzeyinde anlamlı bir farklılığının olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Açıklayıcı faktör analizinde modelin yeterliliğinin belirlenmesinde çok sayıda uyum indeksi kullanılmaktadır. Kullanılan uyum indekslerinin birbirlerine göre güçlü ve zayıf yönleri bulunmaktadır. Bu nedenle model uyumunun ortaya konulması için birçok uyum indeksinin kullanılması önerilmektedir (Büyüköztürk, Akgün, Özkahveci, & Demirel, 2004). Bunlardan en sık kullanılanları ki-kare uyum testi (chi-square goodness), iyilik uyum indeksi (goodness of fit index, GFI), düzeltilmiş iyilik uyum indeksi (adjusted goodness of fit index, AGFI), karşılaştırmalı uyum indeksi (comparative fit index, CFI), normleştirilmiş uyum indeksi (normed fit index, NFI), ortalama hataların karekökü (root mean square residuals, RMR / RMS) ve yaklaşık hataların ortalama kareköküdür (root mean square error of approximation, RMSEA) (Büyüköztürk et al., 2004; Cole, 1987; Çokluk, Şekercioğlu, & Büyüköztürk, 2012; Kayri, 2009; Sümer, 2000; Tabachnick & Fidel, 2001). Bu indekslere ait sınır ve kabul değerleri ilgili alan yazında farklı ifade edilse de genel kabul gören sınır değerleri ve BDÖDÖ'ye ait değerler Tablo 4'de gösterilmiştir (Anderson & Gerbing; 1984; Brown,

2015; Büyüköztürk et al., 2004; Çokluk et al., 2012; Hooper, Caughlan, & Mullen, 2008; Jöreskok, 1993; Jöreskog & Sorbom, 2001; Kline, 2005; Marsh, Balla & McDonald, 1988; Marsh & Hocevar, 1988; McDonald & Moon-Ho, 2002; Schermelleh-Engel, Moosbrugger & Müller, 2003; Sümer, 2000; Tabachnick & Fidel, 2001).

**Tablo 4.** Uyum İndeksleri Sınır Değerleri ve BDÖDÖ'deki Doğrulamalı Faktör Analizi Değerlerine Ait Uyum Değerleri.

Uyum İndeksi	Uyum Değeri	Kabul Edilebilir Uyum Değeri	BDÖDÖ'ye Ait Uyum Değerleri
$\chi^2/df$	$\chi^2/df < 2.00$	$\chi^2/df < 5.00$	2.06
RMSEA	RMSEA < 0.05	RMSEA < 0.08	0.07
SRMR	SRMR < 0.05	SRMR < 0.08	0.06
RMR	RMR < 0.05	RMR < 0.08	0.08
GFI	0.95 < GFI	0.90 < GFI	0.87*
AGFI	0.90 < AGFI	0.85 < AGFI	0.83*
CFI	0.95 < CFI	0.90 < CFI	0.94
NFI	0.95 < NFI	0.90 < NFI	0.90

\* Kabul edilebilir değerler dışında kalan uyum değerleri.

Tablo 4 incelendiğinde BDÖDÖ doğrulamalı faktör analizine ait değerlerin genel olarak kabul edilebilir sınırlar içinde olduğu, sadece iyilik uyum indeksinin (GFI) ve düzeltilmiş iyilik uyum indeksinin (AGFI) bu sınırlar içinde olmadığı; ancak, bu değerlerinde kabul edilebilir sınır değerlerine oldukça yakın olduğu tespit edilmiştir.  $\chi^2/df$  değeri 3.00'in altında ise mükemmel uyuma, 5.00'in altında ise orta düzeyde uyuma işaret etmektedir. BDÖDÖ'de bu değer 2.06 olarak hesaplanmış, diğer uyum değerleri ile incelendiğinde 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 0.86 olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yukarıdaki veriler ışığında BDÖDÖ bu sürümünün ortaokul öğrencilerine geçerli ve güvenilir şekilde uygulanabileceğine karar verilmiştir. Ölçek puanlaması normal dağılım ilkeleri doğrultusunda hesaplanarak aşağıdaki şekilde yapılması önerilmiştir:

Bilgisayar destekli öğretimin,

19.00 – 22.00 puan arası “kullanılması, hiç uygun değildir”.

22.01 – 31.50 puan arası “kullanılması, uygun değildir”.

31.51 – 82.49 puan arası “kullanılıp kullanılmaması, bir fark yaratmamaktadır”.

82.50 – 91.99 puan arası “kullanılması, uygundur”.

92.00 – 95.00 puan arası “kullanılması, kesinlikle uygundur”.

## TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bilgisayar destekli öğretimin günümüzde örgün eğitimde sürekli kullanılmakta; ancak, bu kullanım öğrencilerin bakış açılarıyla gerektiği ölçüde değerlendirilmemektedir. Ölçme aracının gerek bu değerlendirmenin yapılmasına olanak sağlayacağından gerekse de Fatih Projesi kapsamında yaygın kullanılan/kullanılması hedeflenen BDÖ'nün değerlendirilmesinde oldukça yararlı olacağı düşünülmektedir. Bu düşünceden hareketle hazırlanan ölçme aracının geçerliliği için ölçeğin kapsam ve yapı geçerliliği incelenmiş, güvenilirlik için ise iç tutarlılık katsayılarına bakılmıştır. Ölçeğin yapı geçerliliği ise doğrulamalı faktör analizi ile incelenmiştir.

Ölçeğin güvenilirliği için iç tutarlılık katsayılarına bakılmış, Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısı açıklayıcı faktör analizi sonucunda 0.89, doğrulamalı faktör analizi sonucunda 0.86 hesaplanmıştır. Elde edilen farklı bu iki iç tutarlılık katsayılarının, orijinal ölçeğin geliştirilmesi çalışmasında ve

ölçekten yararlanılan diğer çalışmalarda elde edilen iç tutarlılık katsayıları ile uyumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Fridel et al., 2008; Lamm et al., 2011). Buna ek olarak 19 maddelik tek faktörlü ölçeğin açıklanan toplam varyansı % 33.77 olarak hesaplanmıştır. Bazı araştırmacılar (Sheskin, 2004) açıklanan toplam varyansın en az % 70.00 olması gerektiğini belirtirken, bazı araştırmacılar (Tavşancıl, 2002) toplam varyansın en az % 40.00 olması gerektiğini, bazı araştırmacılar ise (Büyüköztürk, 2005) toplam varyansın % 30.00 ve üstü bir değerde olmasının kabul edilebileceğini belirtmiştir. Güvenilirlik katsayısının yüksek çıkması ve bu ifadelerden yola çıkılarak ölçeğin açıklayıcı faktör analiz sonuçlarının uygun değerlerde olduğu kabul edilmiştir.

Ölçek yapısının uyum indeksleri incelendiğinde  $\chi^2/sd= 2.06$ , SRMR = 0.06, RMSEA= 0.07, AGFI=0.83, GFI=0.94, NFI=0.90, ve CFI=0.94 uyum indekslerine sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Byrne'ye (1998) göre bu uyum indeksleri kabul edilebilir uyumu göstermektedir. Bu değerlerden ölçeğin yapısal uyuma sahip olduğu belirlenmiştir.

Araştırmanın amaçları doğrultusunda olmamasına rağmen ortaokul öğrencilerin ters maddeleri algılayamadıkları/doğru kodlayamadıkları anlaşılmıştır. Bu nedenle bu yaş grubundaki katılımcılara uygulanacak ölçme araçlarında bu ters maddelerin kullanılmaması önerilmektedir. Bu öneriye ek olarak ölçme aracının daha geniş örneklem gruplarında tekrar uygulanarak doğrulayıcı faktör analizine tekrar bakılması ve bu çalışmanın sonuçları derlenerek ulusal alanda yapılan BDÖ'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 desteklenmektedir.

#### **KAYNAKÇA**

- Ajzen, I. & Fishbein, M. (1977). Attitude-behavior relations: A theoretical analysis and review of empirical research. *Psychological Bulletin*, 84(5), 888-918.
- Akçay, H., Tüysüz, C., & Feyzioğlu, B. (2003). Bilgisayar destekli fen bilgisi öğretiminin öğrenci başarısına ve tutumuna etkisine bir örnek: Mol kavramı ve avogadro sayısı. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(2), 57-66.
- Alessi, S.M. & Trollip, S.R. (2001). *Multimedia for learning: Methods and development* (3rd ed.). Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Alkan, C. (1997). *Eğitim teknolojisi* (5th ed.). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Anderson, J. C., & Gerbing, D. W. (1984). The effect of sampling error on convergence, improper solutions, and goodness-of-fit indices for maximum likelihood confirmatory factor analysis. *Psychometrika*, 49(2), 155-173.
- Arslan, A. (2006). Bilgisayar destekli eğitim yapmaya ilişkin tutum ölçeği. *Yüzyüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 24-33.
- Arslan, A. (2006b). Bilgisayar destekli eğitime ilişkin öz yeterlilik algısı ölçeği. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 191-198.
- Bangert-Drowns, R. L., Kulik, J. A., & Kulik, C. L. C. (1985). Effectiveness of computer-based education in secondary schools. *Journal of Computer-Based Instruction*, 12(3), 59-68.
- Barker, P., Barker, P. G., & Yeates, H. (1985). *Introducing Computer Assisted Learning*. England: Prentice Hall International.

- Başarıcı, R., & Ural, A. (2009). Bilgisayar öğretmen adaylarının bilgisayar destekli eğitime yönelik tutumları. *International Online Journal of Educational Sciences*, 1(1), 165-176.
- Brown, T. A. (2015). *Confirmatory factor analysis for applied research*. New York: Guilford Publications.
- Büyüköztürk, Ş. (2005). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı (2nd ed.)*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö. E., Özkahveci, Ö., & Demirel, F. (2004). The validity and reliability study of the Turkish version of the motivated strategies for learning questionnaire. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 4(2), 207-239.
- Byrne, B. M. (1998). *Structural equation modeling with LISREL, PRELIS and SIMPLIS: Basic concepts, applications, and programmings*. London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Camnalbur, M. (2008). *Bilgisayar destekli öğretimin etkililiği üzerine bir meta analiz çalışması*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Cole, D. A. (1987). Utility of confirmatory factor analysis in test validation research. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 55(4), 584-594.
- Çankaya, S. & Karamete, A. (2008). Eğitsel bilgisayar oyunlarının öğrencilerin matematik dersine ve eğitsel bilgisayar oyunlarına yönelik tutumlarına etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 115-127.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G., & Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için çok değişkenli SPSS ve LISREL uygulamaları (2nd ed.)*. Pegem Akademi Yayınları.
- Danley, W. E., & Baker, C. (1988). Comparing a pre-service mainstreaming class taught by traditional methods with a similar class taught by computer-assisted instruction. *Computers in the Schools*, 5(1-2), 251-256.
- de Jong, T., & Van Joolingen, W. R. (1998). Scientific discovery learning with computer simulations of conceptual domains. *Review of Educational Research*, 68(2), 179-201.
- de Vellis, R. F. (2003). *Scale development: Theory and applications (2nd ed.)*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Demirel, Ö., Seferoğlu, S., & Yağcı, E. (2001). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Dinçer, S. (2006). Bilgisayar destekli eğitim ve uzaktan eğitime genel bir bakış, *Akademik Bilişim 2006 Prooceding* (pp. 65-76). Denizli: Pamukkale Üniversitesi.
- Dinçer, S. & Güçlü, M. (2013). Effectiveness of using simulation in computer aided learning and new trends in science education: A meta-analysis study article. *International Journal of Human Science*, 10(Special Issue), 49-66.
- Doğanay, A. & Sarı, M. (2012). Düşünme dostu sınıf ölçeği (DDSÖ) geliştirme çalışması. *İlköğretim Online*, 11(1), 214-229.
- Eggen, P. D., & Kauchak, D. P. (2007). *Strategies for teachers: Teaching content and thinking skills (7th ed.)*. Needham Heights: Allyn & Bacon.
- Ekici, G. (2005). Biyoloji özyeterlik ölçeğinin geçerlik ve güvenilirliği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 85-94.
- Friedel, C. R., Irani, T. A., Rudd, R., Gallo, M., Eckhardt, E., & Ricketts, J. (2008). Overtly teaching critical thinking and inquiry-based learning: A comparison of two undergraduate biotechnology classes. *Journal of Agricultural Education*, 49(1), 72-84.

- Gleason, G. T. (1981). Microcomputers in education: The state of the art. *Educational Technology*, 21(3), 7-18.
- Hooper, D., Coughlan, J., & Mullen, M.R. (2008). Structural equation modelling: Guidelines for determining model fit. *Journal of Business Research Methods*, 6(1), 53-60.
- Jöreskog, K. G. (1993). Testing structural equation models. In K. A. Bollen and J. S. Long (Eds.), *Testing structural equation models* (pp. 294-316). Newbury Park: Sage.
- Joreskog, K., & Sörbom, D. (2001). *LISREL 8: User's reference guide*. Lincolnwood: Scientific Software International.
- Kabaca, T. (2012). Bilgisayar destekli öğretim ile ilgili kavramlar. In A. Benzer, S. Çiftçi, A. Saraç, H. Bağcı, A. Çömek, H. Aksaya, et al., A. Benzer, & H. Aksaya (Ed.), *Bilgisayar okuryazarlığı I-II* (pp. 321-333). Ankara: Pegem A Akademi.
- Kalaycı, Ş. (2009). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri* (4th ed.). Ankara: Asil Yayıncılık.
- Kayri, M. (2009). İnternet bağımlılık ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması: Geçerlik-güvenirlik çalışması. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 42 (1), 57-175.
- Keser, H. (1988). *Bilgisayar destekli öğretim için bir model önerisi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Kline, R.B. (2005), *Principles and Practice of Structural Equation Modeling* (2nd ed.). New York: The Guilford Press.
- Kulik, J., Kulik, C.-L., & Bangert-Drowns, R. L. (1985). Effectiveness of computer-based education in elementary pupils. *Computers in Human Behavior*, 1(1), 59-74.
- Kulik, J., Kulik, C.-L., & Cohen, P. (1980). Effectiveness of computer-based college teaching: a meta-analysis of findings. *Review of Educational Research*, 50(4), 525-544.
- Kutluca, T., & Ekici, G. (2010). Öğretmen adaylarının bilgisayar destekli eğitime ilişkin tutum ve öz-yeterlik algılarının incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 177-188.
- Lamm, A. J., Rhodes, E. B., Irani, T. A., Roberts, T. G., Snyder, L.J.U., & Brendemuhl, J. (2011). Utilizing natural cognitive tendencies to enhance agricultural education programs. *Journal of Agricultural Education*, 52(2), 12-23.
- Liao, Y.C. (2007). Effects of computer-assisted instruction on students' achievement in Taiwan: A meta-analysis. *Computers & Education*, 48(2), 216-233.
- Marsh, H. W., & Hocevar, D. (1988). A new, more powerful approach to multitrait-multimethod analyses: Application of second-order confirmatory factor analysis. *Journal of Applied Psychology*, 73(1), 107-117.
- Marsh, H. W., Balla, J. R., & McDonald, R. P. (1988). Goodness-of-fit indexes in confirmatory factor analysis: The effect of sample size. *Psychological Bulletin*, 103(3), 391-410.
- McDonald, R. P., & Ho, M. H. R. (2002). Principles and practice in reporting structural equation analyses. *Psychological Methods*, 7(1), 64-82.
- NEPADs. (2001). *New partnership for Africa's development*. South Africa: Pretoria.
- Ornstein, A. C. & Levine, D. U. (1993). *Foundations of educations* (5th ed.). Boston: Houghton Mifflin Co.
- Owusu, K. A., Monney, K. A., Appiah, J. Y., & Wilmot, E. M. (2010). Effects of computer-assisted instruction on performance of senior high school biology students in Ghana. *Computers & Education*, 55(2), 904-910.

- Reigeluth, C. M. (Ed.). (1983). *Instructional design theories and models: An overview of the current status*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Rich, J. M. (1992). *Innovations in education reformers and their critics*. U.S.A: Sixth Edition.
- Schermelleh-Engel, K., Moosbrugger, H., & 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* (3rd ed.). Boca Raton: Chapman&Hall/CRC
- Skinner, B. F. (1954). The science of learning and the art of teaching. *Cambridge, Mass, USA*, 99-113.
- Snelbecker, G. E. (1988). Heider comprehensive contributions. *Contemporary Psychology*, 33(10), 925-925.
- Soe, K., Koki, S., & Chang, J. M. (2000). Effect of computer-assisted instruction (CAI) on Reading Achievement: A Meta-Analysis. In *ERIC*, Retrieved February 10, 2014, from <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED443079.pdf>
- Sümer, N. (2000). Yapısal eşitlik modelleri: Temel kavramlar ve örnek uygulamalar. *Türk Psikoloji Yazıları*, 3(6), 49-74.
- Tabachnick, B. G., & Fidel, L. S. (2001). *Using multivariate statistics*. (4th. ed.). MA: Allyn ve Bacon.
- Tanyeri, T. (2012). Bilgisayar destekli öğretimle ilgili temel kavramlar, öğeleri, kuramsal temelleri ve uygulama yöntemleri. In U. Başboğaoğlu, H. C. Çelik, C. Çuhadar, Ş. Daban, Ö. Ö. Dursun, L. Bektaş, et al., & A. Güneş (Eds.), *Bilgisayar I-II temel bilgisayar becerileri* (pp. 468-496). Ankara: Pegem A Akademi.
- Taş, N. (2014). *Bilgisayar destekli öğretim üzerine sistematik bir derleme*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Tavşancıl, E. (2002). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Tekbıyık, A., Birinci-Konur, K., & Pırasa, N. (2008). Effects of computerassisted instruction on students' attitudes towards science courses in Turkey: A meta-analysis. In *International Educational Technology Conference*, (pp.1-8). Eskisehir.
- Trey, L., & Khan, S. (2008). How science students can learn about unobservable phenomena using computer-based analogies. *Computers & Education*, 51(2), 519-529.
- Usta, E. (2013). Öğretim teknolojisi ve davranışçılık. In K. Çağiltay, Y. &Göktaş (Eds), *Öğretim teknolojilerinin temelleri: Teoriler, araştırmalar, eğilimler* (pp. 151-167). Ankara: Pegem Akademi.
- Uşun, S. (2004). *Bilgisayar destekli öğretimin temelleri* (2nd ed.). Ankara: Nobel yayın Dağıtım.
- Vural, B. (2004). *Eğitim öğretimde teknoloji ve materyal kullanımı*. İstanbul: Hayat yayıncılık.
- Yalın, H. İ. (2002). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme* (15th ed.). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım
- Yanpar-Şahin, T. & Yıldırım, S. (2001). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Yörükoğlu, A. (1988). Gelişim psikolojisinde bilgisayarın etkisi. *Bakış Dergisi*, 13-15.

## Ek. Bilgisayar Destekli Öğretimi Değerlendirme Ölçeği

5. Kesinlikle Katılıyorum	4. Katılıyorum	3. Kararsızım	2. Katılmıyorum	1. Kesinlikle Katılmıyorum	
1. Bilgisayar, eğitimde etkili kullanılır.	5	4	3	2	1
2. Bilgisayarı derslerimde isteyerek ve severek kullanırım.	5	4	3	2	1
3. Derslerimi çalışırken bilgisayarı kullanmak, benim için önemli bir konudur.	5	4	3	2	1
4. Dersleri/ödevleri için bilgisayarı kullanan öğrencilerin, yaratıcılıkları gelişir.	5	4	3	2	1
5. Bilgisayarı derslerimde daha fazla kullanmak için neler yapabileceğimi araştırırım.	5	4	3	2	1
6. Bilgisayar ile eğitimin ilişkisini kurabiliyorum.	5	4	3	2	1
7. Bilgisayarın kullanıldığı derslerde, dersi daha iyi öğrenirim.	5	4	3	2	1
8. Başka ders araçlarını (ders notu, alıştırma kitabı gibi) dersimde kullanmak yerine, ders konularını anlatan bilgisayar programlarını kullanırım.	5	4	3	2	1
9. Öğrencilerin, bilgisayarı kullanmaları için imkân/olanak verilmelidir.	5	4	3	2	1
10. Derslerde bilgisayarı kullanmak, yararlıdır.	5	4	3	2	1
11. Bilgisayar öğrencilerin dikkatini çekmede etkili ve yararlı bir araçtır.	5	4	3	2	1
12. Derslerinde bilgisayarları kullanan öğrenciler, diğer yöntem, teknikler ya da araçları (ders notu, alıştırma kitabı gibi) kullanan öğrencilere göre daha çok şey öğrenir.	5	4	3	2	1
13. Bilgisayar yardımıyla yapılan dersler, eğlenceli geçer.	5	4	3	2	1
14. Bilgisayar desteği ile yapılan eğitim, öğrencilerin harcamış oldukları çabanın/emeğin/zamanın karşılığını verir.	5	4	3	2	1
15. Her sınıfta bilgisayarlar, aktif/etkin bir şekilde kullanılmalıdır.	5	4	3	2	1
16. Derslerimi yaparken bilgisayarı, öğrenme amaçlı kullanmayı düşünürüm.	5	4	3	2	1
17. Bilgisayarın etkili bir öğretim aracı olduğunu düşünüyorum.	5	4	3	2	1
18. Bilgisayarın başında sürekli vakit geçirmeyi isterim.	5	4	3	2	1
19. Derslerimde bilgisayar kullanmaya çalışırım.	5	4	3	2	1

## *Ondokuz Mayıs University Journal of Faculty of Education*

*Serkan Dinçer<sup>iii</sup>, Ahmet Doğanay<sup>iv</sup>*

Computers offer more opportunities than other instruction tools regarding teaching and learning. The most prominent feature of computers is that only one tool is used for an action instead of a lot of tools (Owusu, Monney, Appiah, & Wilmot, 2010; Yalın, 2002). Today, computers are used in every pace of education, not only in instruction phase, but also in administration, testing-assessment phases, especially in communication phase (Ekici, 2007; Keser, 1988; Uşun, 2004).

In the literature, most of the studies state that computer assisted instruction (CAI) enhances academic success, motivation, and permanent learning. Kulik, Kulik and Bangert-Drowns (1985) revealed that CAI enhances students' academic success at 20 % by analyzing and comparing CAI and traditional instruction in 200 studies. Likewise, Camnalbur's (2008) analysis of comparing 78 quantitative studies regarding CAI and traditional instruction that took place between the years of 1998 and 2007 also signifies that the CAI method is more effective on students' academic achievement compared to traditional instruction.

The primary purposes of CAI are effective instruction, individual learning and providing interactional material (Barker et al., 1985). Main benefits of CAI include creating a student-centered environment, enhancing motivation, removing problems related to time and place, creating more cycling opportunities, and the ability to design it in the ways of feedback, inductive and deductive methods. In addition, CAI enables users present various multimedia systems in one single multimedia system (Danley & Baker, 1988; de Jong & van Joolingen, 1998; Dinçer, 2006; Eggen & Kauchak, 2007; Gleason, 1981; Keser, 1988; Tanyeri, 2012; Trey & Khan, 2008; Vural, 2004).

Like every method, CAI has some specific restrictions. Firstly, it is time-consuming and not cost-efficient to design CAI, which needs basic computer literacy. In addition to that, utility, hardware deficiency, unappropriated content selection are the other restrictions of CAI (Bangert-Drowns, Kulik & Kulik, 1985; Demirel et al., 2001; Keser, 1988; Kulik et al., 1985; Kulik, Kulik, & Cohen, 1980; Liao, 2007; Rich, 1992; Tanyeri, 2012; Uşun, 2004; Yörükoğlu, 1988).

In the light of the findings above, examining CAI is as important as founding it. However, there is not an assessment instrument regarding primary and secondary school students in order to realize this assessment despite being stated in the assessment instrument literature. To this respect, the primary aim of this study is to develop a scale which can assess CAI, being applied at primary and secondary school levels.

Since the original version set up by Arslan (2006) has been implemented to university students before, some statements have been revised and adjusted to secondary school students. After adjusting the statements in the scale, the scale has been presented to four experts in the related field to get feedback. This recent version has been administered to 435 students, who are studying in the selected pilot schools. However, those students do not take part in the study groups. The findings obtained have been analyzed by using explanatory and confirmatory factor analysis (the classes, in which the data gathered, were divided into two groups randomly and the first half of the data were used for confirmatory factor analysis and the other half of the data was used for explanatory factor analysis). The results of the analysis indicated a large deviation from normal distribution. The obtained values of the two analyses were found quite either below the acceptance values or above the acceptance values regarding the results of exploratory and confirmatory factor analyses.

---

<sup>iii</sup> Çukurova Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi, dincerserkan@cu.edu.tr

<sup>iv</sup> Çukurova Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, adoganay@cu.edu.tr



When the values related to each item were examined, the extreme values and problematic items were found as inverse items which include negative statements. Those inverse items were asked to ten students who were chosen randomly from the groups to which the scale was administered again. It was revealed that their previous responses did not match the responses they would like to address. Since this version of the scale would lead to obtain misleading findings, the negative statements in the scale transformed into positive ones. However, the third item was eliminated from the scale; because its positive statement did not have a meaningful expression. The final scale was presented to three experts in the field and asked for the confirmation for its validity. After the experts' confirmation, the scale items were read by five secondary school students, who are in the population sample. Then, they were asked about what they understood regarding the items. In the light of students' feedback, some corrections were made and explanations were added to the scale. Also, synonyms were used instead of some words. The revised version of the scale was submitted to the experts' remarks again and asked for confirmation whether there was any shift or change in the statements of the scale. Finally, 19-item median of 47.50 scales was obtained including the lowest score as 19.00 and the highest score as 95.00.

The second version of the 19-itemed scale was administered to 590 students, who were not exposed to this scale before, in two pilot schools. In the original version of CAIMS, the factor quantity was given as 1. However, it has been considered that it would be more effective to conduct the explanatory factor analysis again because of transforming the negative statements into positive ones, eliminating one of the items from the scale and the change in the scale population. Therefore, the data obtained from 590 students were coded and the presuppositions required for the explanatory factor analysis were tested. The data having deviant distribution, extreme values or missing values were removed from the analysis. The data regarding 517 students were included to the analysis, which is displayed in Table 1.

The obtained scale resulting from the explanatory factor analysis was administered to 314 students, who studied in a different school, in order to realize confirmatory factor analysis. The data obtained were coded and presuppositions required for the confirmatory factor analysis were tested. The data having deviant distribution, extreme values or missing values were removed from the analysis and the data obtained from 215 students were included to the analysis, which is displayed in Table 2. Following those stages, it has been approved that the scale is valid by testing required conditions.

Today, computer assisted instruction has been used in formal education continuously; however, this utilization has not been considered sufficiently regarding students' point of views. In this respect, the scale developed is considered to be very beneficial for the assessment of the current study and CAI, which is aimed to be widely used within Fatih Project. With this aim, the validity of the scope and the configuration of the scale were examined and internal reliability coefficients were looked into for reliability. The configuration validity of the scale was examined by using confirmatory factor analysis.

For the reliability of the scale, internal reliability coefficients were analyzed, Cronbach Alpha internal consistency coefficient was calculated as 0.89 through explanatory factor analysis and calculated as 0.86 through confirmatory factor analysis. Thus, it was come through that the two internal consistency coefficients obtained were compatible with the internal consistency coefficients obtained by using this scale in the other studies conducted (Fridelet et al., 2008; Lammet et al., 2011). In addition to that, the total variance of the 19-item single-factor assessment instrument was calculated as 33.77%. While some researchers (Sheskin, 2004) state the explained total variance should be at least 70.00%, other researchers (Tavşanlı, 2002) claim that the total variance should be at least 40.00%. Furthermore, various researchers (Büyüköztürk, 2005) state that it is acceptable for the total variance be 30.00% and over. The reliability coefficient being high and based on the statements, the assessment instrument's explanatory factor analysis results were approved to be in the compatible value.

When the convenience indexes of the scale configuration were examined, it was revealed that the scale possesses  $\chi^2/df= 2.06$ , SRMR = 0.06, RMSEA= 0.07, AGFI=0.83, GFI=0.94, NFI=0.90, and CFI=0.94 convenience indexes. According to Byrne (1998), those convenience indexes indicate the acceptable

compatibility. Based on these values, the scale configuration has been stated as having an acceptable compatibility.

It has been revealed that secondary school students cannot code the inverse items and perceive them accurately although this issue has not been focused on within this research's objectives. Hence, it is suggested that the mentioned inverse items should not be used in the scales targeted to this age group of participants. In addition to this suggestion, the assessment instrument is proposed to be administered to wider sampling groups again. The confirmatory factor analysis should also be rechecked. In conclusion, by compiling the results of the study, it is proposed to evaluate CAI conducted throughout the nation in a wider perspective.

**Keywords:** Computer Assisted Instruction, Scale, and Computer Assisted Learning, Evolution