



## Öğretim Elemanlarının Teknoloji Entegrasyonu Yeterliğine Yönelik Öğrenci Algısı Ölçeği: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması\*

Hüseyin ARTUN\*\*, Selim GÜNÜÇ\*\*\*

**Öz:** Bu çalışmanın amacı, öğretmen adaylarının derslerine giren öğretim elemanlarının teknoloji entegrasyonu yeterliklerine yönelik algılarının belirlenmesidir. Çalışmada nicel yöntem kullanılmıştır. Çalışmanın verileri farklı bölümlerde öğrenim gören 505 öğretmen adayından elde edilmiştir. Bu örneklem grubunda yer alan öğretmen adaylarından toplamda 408 sağlıklı veri elde edilmiştir. 215 öğretmen adayı ile açımlayıcı faktör analizi (AFA), 193 öğretmen adayı ile de doğrulayıcı faktör analizi (DFA) yapılmıştır. Ölçek “hiçbir zaman”, “nadiren”, “bazen”, “çoğu zaman” ve “her zaman” şeklinde ifade edilen 5 kategorili derecelendirmeden oluşmaktadır. Algı ölçeğinin faktör yapısı AFA ile belirlenmiş, ardından DFA ile test edilmiştir. Ölçeğin Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısı .940 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğe ait her bir alt faktörden elde edilen güvenirlik katsayısı; 12 maddelik birinci faktör için  $\alpha=.909$  ve 13 maddelik ikinci faktör için  $\alpha=.904$  olarak hesaplanmıştır. Ölçekte yer alan birinci faktörün “Teknolojiden Faydalanma” ve ikinci faktörün ise “Teknoloji Kullanımı” olarak adlandırılması kararlaştırılmıştır. Sonuç olarak, 25 maddeden oluşan iki faktörlü geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirilmiştir. Ölçeğe ilişkin alınan yüksek puan; öğretmen adaylarının, dersine giren öğretim elemanının/elemanlarının teknoloji entegrasyonu yeterliğini yüksek düzeyde algıladığına işaret etmektedir.

\* Bu çalışma TÜBİTAK 3001 Başlangıç Ar-Ge Projeleri Destekleme Programı 115K070 nolu proje ile desteklenmiştir.

\*\* Yrd. Doç. Dr., Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Sınıf Öğretmenliği ABD, huseyinartun@gmail.com

\*\*\* Yrd. Doç. Dr., Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi ABD, selimgunuc@hotmail.com

Ölçek formu için iletişim: Yrd.Doç.Dr. Selim GÜNÜÇ, [selimgunuc@hotmail.com](mailto:selimgunuc@hotmail.com)



**Anahtar kelimeler:** Teknoloji Entegrasyonu, Algı, Ölçek Geliştirme, Geçerlik, Öğretim Elemanı, Öğretmen Adayı.

### **Student's Perception Scale About Instructors' Technology Integration Competence: Validity And Reliability Study**

**Abstract:** The aim of this study is to define preservice teachers' perceptions about their instructors' technology integration competence in their lessons. Quantitative method was used in the study. Data of the study was gathered from 505 preservice teachers from different departments. 408 reliable data were gathered in total from the preservice teachers of this sample group. Explanatory factor analysis (EFA) was conducted with 215 preservice teachers and confirmatory factor analysis (CFA) was conducted with 193 preservice teachers. The scale is composed of 5 rating categorizations defined as "never", "rarely", "sometimes", "frequently" and "always". Factor structure of perception scale was defined with EFA and then was tested with confirmatory factor analysis (CFA). Cronbach Alpha Internal consistency of the scale was calculated as .940. Reliability coefficient obtained from each sub-factor belonging to scale was calculated for the first factor including 12 items as  $\alpha=.909$  and  $\alpha=.904$  for 13 items. The first and the second factors in the scale were decided to be named as "Making use of technology" and "Using technology" respectively. As a result, a valid and reliable scale composed of 25 items and 2 factors was developed. The high point taken related with scale shows that preservice teachers perceived that teaching staff/staffs' technology integration competence at high level.

**Keywords:** Technology Integration, Perception, Scale Development, Validity, Instructor, Preservice Teacher



## Giriş

Ülkemizde, teknoloji entegrasyonuna ilişkin yapılan çalışmalarda, teknoloji entegrasyonunun öğrenci algısına ne yönde etki ettiği konusunda net delillere rastlanmamaktadır. Çünkü alt yapı ve öğretim elemanı eksikliğine ilişkin problemlerin süreci etkilediği ve bu nedenle sürecin tıkandığı, asıl ulaşılması istenilen bilimsel sonuçlara ulaşılamadığı düşünülmektedir. Öğretim elemanına yönelik problemlerin varlığı ise oldukça önemlidir. Öğretim elemanlarının bilgi ve iletişim teknolojilerini (BİT) kullanım bilgisine sahip olmalarına karşın, teknolojiyi eğitim sürecine entegre edemedikleri literatürden bilinmektedir (Bauer ve Kenton, 2005; Chen, Lim ve Tan, 2010; Eyyam, Meneviş ve Doğruer, 2011; Ertmer, Conklin, Lewandowski, Osika, Selo ve Wignall, 2003; Gorder, 2008; Lei, 2009). Derslerde BİT kullanım bilgisinin, teknoloji entegrasyonundan farklı bir kavram olması ile birlikte öğretmenlerin teknoloji entegrasyonu yeterliği için ön şartlardan olduğu söylenebilir (Hsu, 2010). Teknoloji entegrasyonun da teknoloji kullanımından farklı olarak; teknolojinin öğretim programına dönem başında entegre edilmesi ve bu anlamda planlamanın yapılması, öğrenci öğrenmelerinin odak alınması, teknolojinin rutin olarak ders içeriğinde yer alması, teknolojinin etkili tasarımı, üst düzey becerileri geliştirmeyi amaçlaması gibi kriterler bulunmaktadır (Günüç, 2016). Bu durumda öğretmenlere teknoloji entegrasyonu ile ilgili bazı becerilere sahip olmaları konusunda sorumluluk verilmesi gerektiği söylenir. Bu sorumlulukların yanında öğretmenlerinin sınıflarında teknoloji entegrasyonu sürecinde bazı sorunlarla ve engellerle karşılaştıkları görülmektedir. Teknoloji entegrasyonu sürecini önemli ölçüde etkileyen sorun ve engellerin başında; öğretmenlerinin teknoloji kullanımına ilişkin tutum, inanç ve isteği (Chen, 2008; Hew ve Brush, 2007; Jimoyiannisa ve Komisb, 2007; Karaca, 2011b, Lim ve Chai, 2008; Mama ve Hennessy, 2010; Teo, 2009; Van Braak, Tondeur ve Valcke, 2004; Vannatta ve Fordham 2004; Velazquez, 2008), teknoloji kullanım bilgi ve becerisinin eksikliği (Gorder, 2008; Hew ve Brush, 2007; Inan ve Lowther,



2010; Kajuna, 2009; Karaca, 2011a; Velazquez, 2008), teknolojiye erişim, teknolojinin elde edilebilirliği ya da kaynakların kullanımının geldiği belirtilmektedir (Franklin, 1999; Hew ve Brush, 2007; Hohlfeld, Ritzhaupt, Barron ve Kemker, 2008; Inan ve Lowther, 2010; Norris, Sullivan, Poirot ve Soloway, 2003; Shuldman, 2004; Velazquez, 2008). Barron, Orwig, Ivers ve Lilavois (2001), teknoloji entegrasyonunun faydalarını motivasyon, etkileşim, eleştirel düşünme, bireysel gelişim vb. olarak ifade ederken, henüz teknoloji entegrasyonunun öğretmen adayları açısından algısı bazında somut etkilerinden söz edilmediği söylenebilir. Literatürde, derste teknoloji kullanımına ilişkin çalışmaların bulunmasının yanında, bu çalışmaların önemli bir çoğunluğu teknoloji entegrasyonundan ziyade teknoloji kullanımına ilişkindir. Her ne kadar teknoloji entegrasyonunu yapan ya da yapması beklenen kişi öğretim elemanı olsa da, sonuç olarak bu noktada teknoloji entegrasyonundaki birincil amaç öğrencilerin faydasını merkeze almaktır. Öğretim elemanı tarafından yapılan teknoloji entegrasyonu ne kadar başarılı ve etkili olsa da, öğrenciye yansımaları, öğrenci başarısına etkisi, öğrencinin bu süreçten ne derece fayda sağladığı önem kazanmaktadır. Bu nedenle, öğretmen adaylarının, öğretim elemanının teknoloji entegrasyonu sürecini ve teknoloji entegrasyonu yeterliğini nasıl algıladığı ve değerlendirdiği, öğretim elemanının kendi öz-değerlendirmesinden daha önemli olabilmektedir. Bu noktada, öğretmen adaylarının, öğretim elemanının teknoloji entegrasyonu yeterliğini değerlendireceği bir ölçme aracına ihtiyaç duyulduğu literatürden incelenerek belirlenmiştir. Buradan hareketle, yapılan bu çalışmada da öğretmen adaylarının derslerine giren öğretim elemanlarının teknoloji entegrasyonu yeterliklerine yönelik algılarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Yöntem

Bu çalışmada nicel yöntem kullanılmıştır. Bu bağlamda, yükseköğretim kademesinde yer alan eğitim fakültelerinde kullanılması amaçlanan bir ölçek geliştirilmiştir. Ölçek geliştirme sürecine ilişkin yöntem aşağıda sunulmuştur.

## Örnekleme

Çalışmanın verileri farklı bölümlerde öğrenim gören 505 öğretmen adaylarından elde edilmiştir. Bu örnekleme grubunda yer alan öğretmen adaylarından toplamda 408 sağlıklı veri elde edilmiştir. Çalışmada iki farklı zamanda açımlayıcı faktör analizi (AFA) ve doğrulayıcı faktör analizi (DFA) için ayrı ayrı örnekleme grupları oluşturulmuştur. Bu bağlamda, toplamda 215 öğretmen adayı ile AFA ve 193 öğretmen adayı ile de DFA yapılmıştır. Ancak Tablo 1’den de görüldüğü üzere, bazı bireylerin demografik değişkenlere ilişkin kayıp verileri bulunmuştur. Bu nedenle her demografik değişkenin frekans dağılımında 215 sayısı elde edilmemiştir. Örnekleme grubunun cinsiyet, sınıf düzeyi ve bölümlere göre dağılımı, yapılan AFA ve DFA örnekleme gruplarına göre elde edilen veriler Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1. AFA ve DFA Uygulamaları İçin Örnekleme Dağılımı**

AFA			
Değişken	Alt gruplar	N	%
Cinsiyet	Kadın	98	50.8
	Erkek	95	49.2
Sınıf	1.Sınıf	23	10.7
	2. Sınıf	70	32.6
	3.Sınıf	57	26.5
	4.Sınıf	65	30.2
Bölüm	BÖTE	73	34.0
	T.D.E Öğretmenliği	65	30.2
	Kimya Öğretmenliği	24	11.2
	Sosyal Bilgiler Öğretmenliği	23	10.7
	Türkçe Öğretmenliği	30	14.0
DFA			
Değişken	Alt gruplar	N	%
Cinsiyet	Kadın	91	42.3
	Erkek	118	54.9
Sınıf	2.Sınıf	75	38.9
	3.Sınıf	60	31.1
	4.Sınıf	58	30
Bölüm	Fen Bilgisi Öğretmenliği	44	22.8
	Sınıf Öğretmenliği	96	49.7
	Sosyal Bilgiler Öğretmenliği	53	26.9

## Veri toplama aracı

Çalışmanın amacı doğrultusunda araştırmacılar tarafından “Öğretim Elemanının Teknoloji Entegrasyonu Yeterliğine Yönelik Öğrenci Algısı Ölçeği” geliştirilmiştir. Ölçeğin



giriş kısmında cinsiyet, sınıf ve bölüm gibi demografik bilgiler yer almaktadır. Ölçek maddeleri oluşturulurken bilgi ve iletişim teknolojileri ve teknoloji entegrasyonuna ilişkin literatür taranmıştır. İlgili çalışma sonuçları ve ölçme araçları incelenmiş ve 37 maddelik madde havuzu oluşturulmuştur. Yazılan maddeler biri dil alan uzmanı, ikisi teknoloji entegrasyonu alanında uzman ve ikisi ölçek geliştirme alanında uzman olmak üzere toplam 5 uzman tarafından incelenmiştir. Nihai formdaki maddelerin tümü olumlu maddelerden oluşmaktadır. Ölçeğin uygulandığı öğretmen adayları “hiçbir zaman”, “nadiren”, “bazen”, “çoğu zaman” ve “her zaman” şeklinde ifade edilen 5 kategorili derecelendirmeye yanıt vermişlerdir. Veri toplama aracı, kağıt-kalem yöntemi ile doldurulacak şekilde tasarlanmış ve tüm bulgular bu bağlamda elde edilmiştir.

### **Verilerin analizi**

Denemelik ölçeğe ilişkin veriler SPSS 18.0 paket programına girilmiş ardından analizlerin daha sağlıklı yapılabilmesi ve analizlerden doğru sonuçlar alınabilmesi için kayıp veriler ve uç değerlerin varlığı incelenmiştir. Bu aşamadan sonra çok değişkenli analizlerin sayıltıları olan; normallik, doğrusallık ve çoklu bağlantı durumları incelenmiş ve veriler analizlere uygun hale getirilmiştir (Mertler ve Vannatta, 2005). Verilerin dağılımı basıklık-çarpıklık, histogram, P-P ve Q-Q değerleri ve grafikleri ile incelenmiştir.

Örnekleme ilişkin betimsel istatistikler hesaplandıktan sonra ölçeğin geçerlik ve güvenilirlik analizleri yapılmıştır. Geçerlik analizi için; kapsam geçerliği, görünüş geçerliği ve yapı geçerliği incelenmiştir. Yapı geçerliği için madde analizleri kapsamında faktör analizi, madde-madde ve madde-toplam ölçek korelasyon analizleri gerçekleştirilmiştir (Tezbaşaran, 1997). Faktör analizi için Temel Bilişenler Analizi yöntemi kullanılmış, korelasyonlara dayalı madde analizi için ise Pearson korelasyon katsayıları hesaplanmıştır.

Ölçeğin faktör yapısı AFA ile belirlendikten sonra DFA ile elde edilen modelin uygunluğu test edilmiştir. Bu bağlamda modelin uygunluğuna  $\chi^2$  (Chi-Square Goodness of



Fit), GFI (Goodness of Fit Index), CFI (Comparative Fit Index), NFI (Normed Fit Index), NNFI (Not-Normed Fit Index), RMR (Root Mean Square Residuals), SRMR (Standardized Root Mean Square Residuals) ve RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation) indeksleri ile karar verilmiştir. Bu analizler sonucunda elde edilen maddelerin güvenirlik analizi için, iç-tutarlılık katsayısı olan Cronbach Alpha ( $\alpha$ ) değeri hesaplanmıştır.

Verilerin analizinde; betimleyici istatistikler, korelasyon hesapları, açıklayıcı faktör analizleri için SPSS 18.0 bilgisayar paket programından, doğrulayıcı faktör analizi için ise Lisrel 8.5 bilgisayar paket programından yararlanılmıştır (Jöreskog ve Sörbom, 2001).

## **Bulgular**

### **Verilerin Analizlere Hazırlanması ve AFA Sayıtlarının İncelenmesi**

Ölçek geliştirme sürecinde, veriler toplanarak istatistiksel paket programına girildikten sonra; verilerin tutarlılığının incelenmesi, girilen verilerin kontrolü, varsa ters maddelerin düzeltilmesi, kayıp verilerin ve uç değerlerin kontrolü aşamalarının gerçekleştirilerek verilerin çok değişkenli analizler için uygun hale getirilmesi önerilmiştir (Erkuş, 2012). Bu bağlamda denemelik ölçek verilerinin tutarlı olmayanları (rastgele işaretlendiği düşünülen veriler), eksik verisi bulunanlar, uç değerler SPSS 18.0 paket programına girilmemiş ve atılmıştır. Denemelik ölçekte ters puanlanan madde bulunmamakta ve tüm maddeler olumlu bir yapıya sahiptir.

Denemelik ölçeğe ilişkin geçerlik ve güvenirlik analizlerinden önce veriler üzerinde çok değişkenli analiz sayıtları da incelenmiş ve sonrasında denemelik ölçeğe ilişkin madde analizleri ve betimleyici analizler yapılmıştır. Bu bağlamda çok değişkenli analizlerin sayıtları olan; normallik, doğrusallık, çoklu bağlantı ve tekillik durumları incelenmiştir (Hutcheson ve Sofroniou, 1999; Kline, 2011; Tabachnick ve Fidell, 2007).

## Açımlayıcı Faktör Analizine İlişkin Bulgular

Ölçeğin faktör yapısını belirlemek için faktörleştirme yöntemi olarak Temel Bileşenler Analizi (TBA), döndürme yöntemi olarak da dik döndürme yöntemlerinden Varimax kullanılmıştır. Madde havuzu, kuramsal yapıya uygun faktör yapısında oluşturulduğu için, bu faktörler arasında ilişki olabileceği ihtimali ile Varimax'ın yanında eğik döndürme yöntemlerinden biri olan Promax ile de AFA yapılmıştır. Ancak, her iki yöntemde de çok benzer faktör yapısı ve değerlerin gözlenmesinin yanında Varimax'ın en çok kullanılan döndürme yöntemlerinden biri olması ve her bir faktör arasında iyi düzeyde ilişki bulunmaması üzerine Varimax döndürme yöntemi ile AFA'ya devam edilmiştir. Temel Bileşenler Analizi, bir faktör analizi değildir, ancak faktör analizi ile benzer sonuçlar vermesi nedeniyle bu analiz tercih edilmiştir (Field, 2009; Pallant, 2007). Erkuş (2012), döndürme yöntemi ile faktör özdeğerleri incelenmeden faktör yapısına karar verilmemesi gerektiğini önermiştir. AFA'da faktör sayısına karar vermenin çeşitli yolları arasında özdeğerler ve döndürme yöntemlerinden başka paralel analiz, yamaç-birikinti grafiği (scree plot) ve varyansa katkılar gibi analitik teknikler kullanılmaktadır (Brown, 2006; DeVellis, 2003; Erkuş, 2012; Field, 2009; Pallant, 2007). Ayrıca, madde-madde korelasyonlarının, madde-toplam ölçek korelasyonlarının, faktör yük farklarının değerlendirilmesi ile birlikte kavramsal ve kuramsal yapının da dikkate alınarak tüm bu tekniklerin olabildiğince bir arada değerlendirilmesi önerilmiştir (Erkuş, 2012). Paralel analiz, faktör sayısına karar vermede son yıllarda en çok tercih edilen ve önerilen tekniklerin başında gelmektedir. Bu nedenle öncelikle paralel analiz yapılmış ve değerler incelenmiştir. Yapılan paralel analizi sonucunda elde edilen değerler Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 2.** AFA ve Paralel Analiz Bulgularının Karşılaştırılması

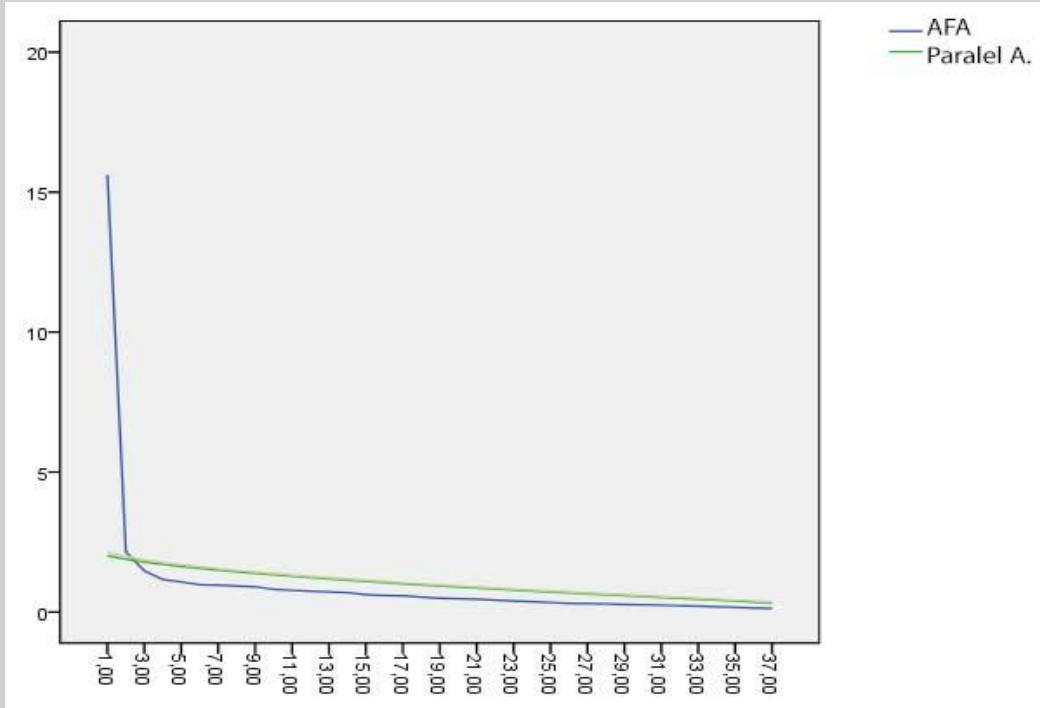
Faktör	AFA (TBA*) özdeğer sonuçları	Paralel analiz özdeğer sonuçları	Karar
1	15.625096	2.135541	Kabul
2	2.144018	1.981938	Kabul



3	1.472397	1.862172	Red
4	1.160220	1.769738	Red
5	1.074270	1.692314	Red

\*TBA: Temel Bileşenler Analizi

Tablo 2’de görüldüğü üzere 1. ve 2. faktörlerde AFA özdeğerleri paralel analiz özdeğerlerinden büyük olduğu için bu faktörler kabul edilmiştir. Bu karşılaştırmaya ilişkin yamaç-birikinti grafiği de Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. AFA ve Paralel Analize İlişkin Yamaç-Birikinti Grafiği

Şekil 1’de görüldüğü üzere paralel analiz (ya da ortalama) özdeğerleri çizgisi, AFA özdeğerleri çizgisini kestiği noktada altı faktörlü yapıya işaret etmiştir. Bir sonraki aşamada AFA yapılmıştır. AFA bulgularında örneklem büyüklüğünün AFA için yeterliliğini test etmek amacıyla Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) değeri incelenmiştir. KMO değeri .933 olarak bulunmuştur. Bu değer .50’den yüksek olması, faktör analizine devam edilebileceği anlamına gelmektedir. Denemelik ölçeğe uygulanan AFA bulgularında ayrıca ortak varyans (communalities) değerleri de incelenmiştir. Ortak varyans değerlerinin .10’dan küçük olması maddelerle ilgili bir problem olabileceğinin bir göstergesi olarak kabul edilmektedir

(Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2012). Bu anlamda ortak varyans değerlerinin .10 değeri üstünde olduğu gözlemlenmiştir. AFA çıktısında özdeğerler ve varyansa katkılar da incelenmiştir. Özdeğerlerin incelenmesinde ölçüt, 1'in üzerinde özdeğere sahip faktörleri dikkate almak şeklindedir. Ancak, sadece özdeğerleri inceleyerek faktör sayısına karar vermek uygun değildir. Tablo 3'de ilk yapılan AFA ile elde edilen faktörlere ilişkin özdeğerler ve açıkladıkları varyans oranları verilmiştir.

**Tablo 3. Özdeğer Ve Açıklanan Toplam Varyans Dağılımları**

Bileşen	Başlangıç Özdeğerleri			Kareli yük toplamlarının ilk hali			Kareli yük toplamlarının rotasyonlu hali		
	Toplam	% Varyans	Kümülatif %	Toplam	% Varyans	Kümülatif %	Toplam	% Varyans	Kümülatif %
1	10.220	40.880	40.880	10.220	40.880	40.880	6.215	24.861	24.861
2	1.959	7.835	48.715	1.959	7.835	48.715	5.963	23.853	48.715

Tablo 3'den anlaşıldığı üzere, Varimax döndürme tekniği kullanılarak yapılan AFA sonucunda özdeğeri 1'in üzerinde olan 2 faktörlü yapı elde edilmiştir. İki faktörlü yapının açıkladığı toplam varyans %48.715 olarak bulunmuştur.

Yapılan incelemeler sonucunda, .32'nin altındaki maddeler (Büyüköztürk, 2010) ve binişik maddeler atılmıştır. Başka bir ifadeyle, birden fazla faktöre yük veren maddeler ölçekten atılmıştır. Sonuç olarak, toplam 25 maddeden oluşan iki faktörlü yapıya ulaşılmıştır. Ölçeğin son halinde yer alan maddelere ait faktör yükleri Tablo 4'te verilmiştir.

**Tablo 4. AFA Sonucunda Elde Edilen Faktör Yapısı Ve Faktör Yükleri**

Maddeler	Faktör 1	Faktör 2
Faktör 1- Teknolojiden Faydalanma		
Dersi öğrencilerin ulaşabileceği teknolojik kaynaklara göre planlar.	.759	
Teknolojiyi etkili kullanarak öğrencileri derse bağlar.	.711	
Teknolojiden faydalanarak ders süresini etkili kullanır.	.704	



Teknolojiyi öğretim materyali tasarlamak için kullanır.	.684
Sınıf ortamını teknoloji kullanımına uygun bir şekilde düzenler.	.678
Kullandığı teknolojiye uygun etkili bir sınıf yönetimi sağlar.	.638
Teknolojiden (tartışma, paylaşım, forum sitelerinde) öğrenci başarısını değerlendirmek için faydalanır.	.629
Teknolojiyi (tartışma, paylaşım, forum sitelerinde) öğrencilerin kendi öğrenmelerini değerlendirmeleri için kullanır.	.610
Öğrencilere dijital öğretim materyali (powerpoint, animasyon, eğitim sitesi gibi) geliştirmelerinde rehberlik eder.	.605
Teknolojiyi öğrencileri derse motive etmek için kullanır.	.603
Teknolojiyi öğrencilerin bireysel farklılıklarına uygun öğretim yapmak için kullanır.	.582
Teknolojiyi öğrencileri derste aktif hale getirmek için kullanır.	.581
Faktör 2- Teknoloji Kullanımı	
Teknolojiyi derste kullanırken zorlanmaz.	.732
Yeni teknolojileri takip eder.	.718
Derste güncel teknolojileri kullanır.	.701
Teknolojiyi ders içeriğine etkili bir şekilde entegre eder.	.698
Teknolojiyi (e-posta, messenger gibi) öğrencilerle iletişim kurmak için kullanır.	.697
Derste donanım araçlarını (dvd, tarayıcı, kamera, yazıcı gibi) etkili kullanır.	.650
Derste yazılım araçlarını (windows, word, excel, powerpoint gibi) etkili kullanır.	.636
Teknolojiyi dönem boyunca derste düzenli (rutin) olarak kullanır.	.618
Derse uygun teknolojileri kullanır.	.587
Dönem başında ders planlarına teknolojiyi dahil eder.	.563
E-öğrenme araçlarını (google siteleri, moodle, webCT gibi) derse destek amaçlı kullanır.	.542
Sosyal ağ araçlarını (facebook, blog, twitter gibi) derse ilişkin paylaşımlar için kullanır.	.476
Teknolojiyi dersin hedeflerine kolayca ulaşmak için kullanır.	.410

Elde edilen iki faktördeki maddeler alan uzmanları ile birlikte incelenmiş ve faktörler adlandırılmıştır. Buna göre; birinci faktörün “Teknolojiden Faydalanma” ve ikinci faktörün ise “Teknoloji Kullanımı” olarak adlandırılması kararlaştırılmıştır.

## Doğrulayıcı Faktör Analizine (DFA) İlişkin Bulgular

AFA ile elde edilen 25 maddelik iki faktörlü yapı DFA ile test edilmiştir. Veri seti normal dağılım gösterdiği için DFA’da parametre tahmini (kestirim) yöntemi olarak En Çok Olabilirlik (Maximum Likelihood) yöntemi ve veri matrisi olarak da Kovaryans Matrisi kullanılmıştır. Tablo 5’ te görüldüğü üzere yapılan DFA sonucunda çıktılar incelenmiş ve öncelikle t değerleri, faktör yükleri ve hata varyansları değerlendirilmiştir.

**Tablo 5.** DFA Bulgularına İlişkin Madde İstatistikleri

Madde	Faktör Yükü	Hata Varyansı	Madde-Toplam Korelasyonu (r)	$\bar{X}$	Ss
S1	.50	.75	.55	2.74	.93
S2	.71	.49	.72	2.65	1.02
S3	.64	.59	.64	2.84	1.06
S4	.66	.56	.63	2.59	1.05
S5	.64	.59	.68	2.69	1.15
S6	.66	.56	.68	2.75	1.12
S7	.71	.50	.69	2.56	1.14
S8	.63	.60	.63	2.40	1.14
S9	.65	.58	.64	2.49	1.22
S10	.72	.49	.67	2.69	1.17
S11	.65	.58	.64	2.35	1.12
S12	.77	.41	.72	2.66	1.15
S13	.37	.86	.37	3.32	1.04
S14	.68	.53	.64	2.77	1.07
S15	.75	.44	.71	2.72	1.19
S16	.77	.40	.76	2.70	1.07
S17	.61	.63	.59	2.65	1.21
S18	.66	.57	.62	2.79	1.15
S19	.66	.57	.65	2.96	1.17
S20	.63	.61	.62	2.70	1.14
S21	.73	.47	.69	2.82	1.09
S22	.68	.54	.67	2.80	1.08
S23	.71	.50	.69	2.54	1.14
S24	.56	.69	.57	2.38	1.20
S25	.67	.56	.70	2.96	1.18

Ölçekteki her göstergenin  $t$  değerinin  $\pm 1.96$  ( $p < .05$  düzeyinde) aralığı dışında olması önerilmektedir (Kline, 2011; Raykov ve Marcoulides, 2006; Tabachnick ve Fidell, 2007). Buna göre; her bir maddenin  $t$  değeri  $\pm 1.96$ 'dan büyük ve hata varyansının da .90'dan küçük olduğu gözlenmiştir. Bir başka deyişle maddelerin yüksek düzeyde bir  $t$  değerine ve yüksek olmayan hata varyanslarına sahip olduğu görülmüştür. Modele ilişkin diyagram (path diagram) Şekil 2'de verilmiştir.

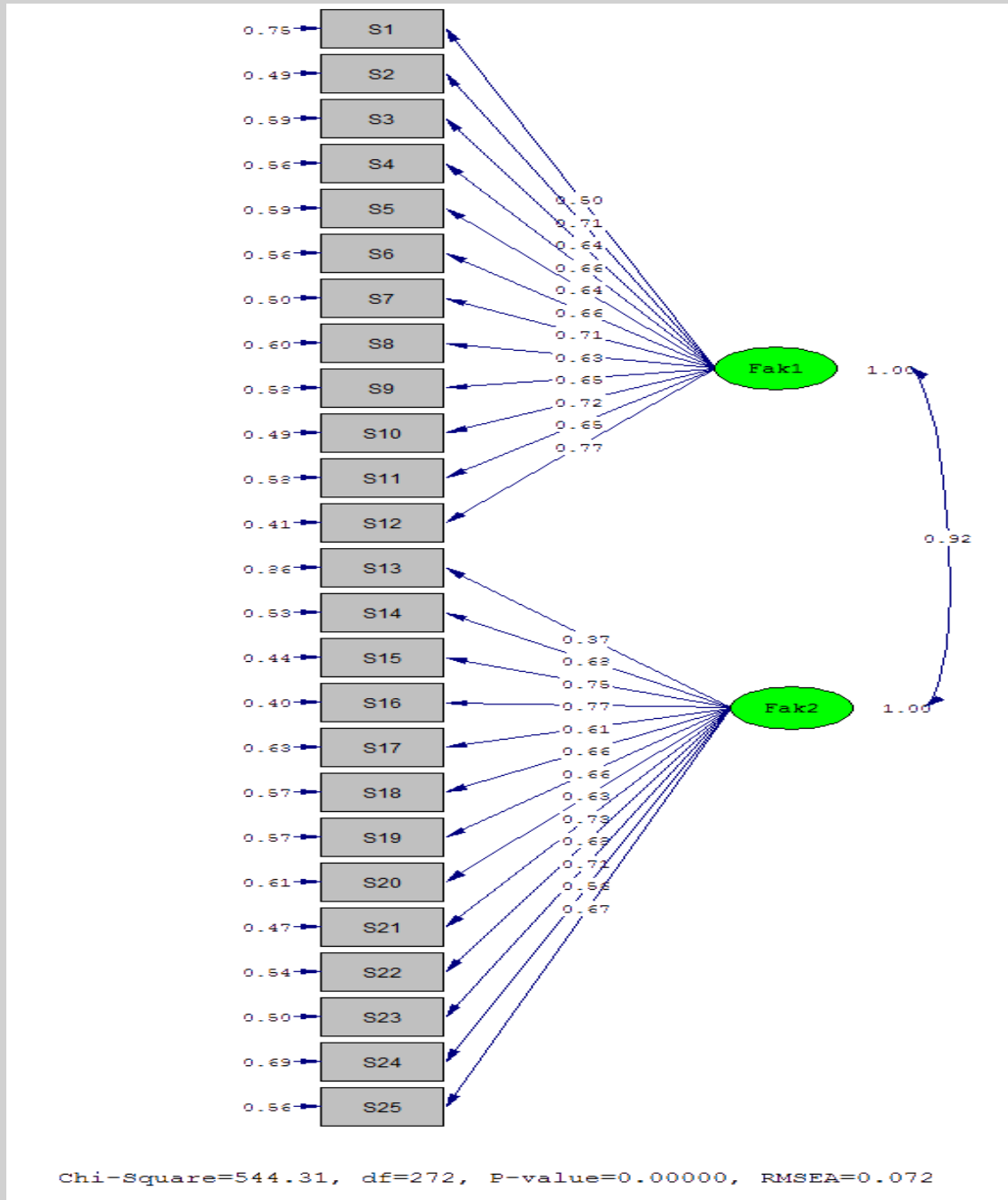
Ölçme modelinin uyum indeksleri incelendiğinde, ilk olarak  $\chi^2$  değerine ilişkin  $p$  düzeyine bakılmıştır. Bu değer  $p > .05$  olması iyi uyuma işaret etmektedir. Ancak, büyük örneklem gruplarında bu değer anlamlı ( $p < .05$ ) bulunma ihtimali yüksek olduğu için  $\chi^2/sd$  oranı ve diğer uyum indekslerinin de değerlendirilmesi önerilmiştir (Tabachnick ve Fidell, 2007). Ki-kare değeri  $\chi^2 = 544.31$  ve serbestlik derecesi  $sd = 272$  olarak hesaplanmıştır. Bu değer 2 ya da 3'ün altında olması iyi uyuma karşılık gelmektedir (Tabachnick ve Fidell, 2007). Bu bağlamda  $\chi^2/sd$  ( $544.31/272$ ) oranı hesaplanmış ve 2.00 değeri bulunmuştur. Bunun yanında diğer uyum indeksleri de Tablo 6'da sunulmuş literatüre göre değerlendirilmiştir.

**Table 6.** DFA'ya İlişkin Uyum İndekslerinin Değerlendirilmesi

İndeks	Değer	Mükemmel Uyum	İyi Uyum	Durum	Kaynak
$\chi^2/sd$	2.00	$\chi^2/sd \leq 2$	$\chi^2/sd \leq 3$	Mükemmel uyum	Kline (2011)
RMSEA	.079	$RMSEA \leq .05$	$RMSEA \leq .08$	İyi uyum	Hooper, Coughlan ve Mullen (2008); Sümer (2000)
RMR	.071	$RMR \leq .05$	$RMR \leq 0.08$	iyi uyum	Brown (2006) Hu ve Bentler (1999)
SRMR	.059	$SRMR \leq .05$	$SRMR \leq 0.08$	İyi uyum	Brown (2006) Hu ve Bentler (1999)
NFI	.94	$NFI \geq .95$	$NFI \geq .90$	İyi uyum	Sümer (2000) Tabachnick ve Fidell (2007) Thompson (2008)
NNFI	.96	$NNFI \geq .95$	$NNFI \geq .90$	Mükemmel uyum	Sümer (2000) Tabachnick ve Fidell (2007) Thompson (2008)
CFI	.97	$CFI \geq .95$	$CFI \geq .90$	Mükemmel uyum	Hu ve Bentler (1999) Sümer (2000) Tabachnick ve Fidell (2007)
GFI	.80	$GFI \geq .95$	$GFI \geq .90$	Zayıf uyum	Hooper, Coughlan ve Mullen

$\chi^2=544.31$ ;  $sd=272$

Tablo 6'dan görüldüğü gibi, GFI indeksi haricinde diğer uyum indekslerinin mükemmel ya da iyi uyum değerleri aldığı belirlenmiştir. Bu durumda faktör yapısı olarak tanımlanan modelin doğrulandığı söylenebilir. Ölçekte bulunan her bir faktörün ölçek toplam puanı ile olan korelasyonları birinci faktörle .718 ve ikinci faktörle .696 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 2. Standardize Edilmiş Değerler

## DFA Sonucunda Güvenirlik Analizi Bulguları

Doğrulayıcı faktör analizi sonucunda 25 maddeden elde edilen Cronbach Alfa iç tutarlık güvenirlilik katsayısı  $\alpha=.94$  ve eşdeğer yarılar güvenirliliği .914 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğe ait her bir alt faktörden elde edilen Cronbach Alfa iç tutarlık güvenirlilik katsayısı; 12 maddelik birinci faktör için  $\alpha=.909$  ve 13 maddelik  $\alpha=.904$  olarak hesaplanmıştır.

## Ölçeğin Puanlanması ve Yorumlanması

Ölçeğin puanlandırılmasına ilişkin bazı önerilerde bulunulabilir. Ölçekten alınan toplam puanlar ya da alt boyutlara ilişkin toplam puanlar ile karşılaştırma ve ilişki analizler (araştırmada kullanılacak demografik ya da bağımlı değişkenler ile yapılabilir. Şayet, teknoloji entegrasyonu yeterlik düzeyleri kategorileştirilmek istenirse (düşük, orta ve yüksek gibi), bu durumda iki aşamalı kümeleme analizi gibi bazı kategorileştirme analizleri önerilmektedir. İki aşamalı kümeleme analizi ile örneklem 2'li (düşük ve yüksek) ya da 3'lü (düşük, orta ve yüksek) gruplamaya tabi tutulabilir. Diğer bilimsel bir ölçekleme tekniği ise, ölçekten alınan toplam puan üzerinden düşük-orta-yüksek şeklinde sınıflandırılması durumu; ( $\bar{X} - Ss$  (düşük)), ( $\bar{X}$  (orta)), ( $\bar{X} + Ss$  (yüksek)) şeklinde bir puanlamanın yapılabilmesidir.

## Teknoloji Entegrasyonu Yeterlik Düzeylerinin Belirlenmesine İlişkin Bulgular

Bu çalışmadaki örneklem grubunda yer alan öğretmen adaylarının derslerine giren öğretim elemanlarının teknoloji entegrasyonu yeterlik düzeyleri incelenmiştir. Bu bağlamda, DFA'ya ilişkin örneklem, iki aşamalı kümeleme analizi ile gruplandırılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 7' de verilmiştir.

**Tablo 7. İki Aşamalı Kümeleme Analizi İle Teknoloji Entegrasyon Düzeylerinin Belirlenmesi**

Ölçek Toplam Puanları				
Group	N	%	Mean	sd
Düşük	78	40.4	49.07	9.97
Orta	84	43.5	73.27	6.09



Yüksek	31	16.1	94.96	5.77
Toplam	193	100.0%	66.83	18.08

Tablo 7 incelendiğinde, öğretmen adaylarının derslerine giren öğretim elemanlarının teknoloji entegrasyonu yeterlik düzeylerini yüksek bulanların oranının %16.1 ( $\bar{X}$ :94.96; ss:5.77); orta düzeyde bulanlarının oranı % 43.5 ( $\bar{X}$ :73.27; ss:6.09); düşük düzeyde bulanların oranı % 40.4 ( $\bar{X}$ :49.07; ss:9.97) olduğu görülmektedir. Bulgulardan anlaşıldığı üzere örneklemdaki öğretim elemanlarının teknoloji entegrasyon düzeyleri, öğretmen adaylarının çoğu tarafından yeterli düzeyde görülmemiştir.

### Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada, öğretmen adaylarının derslerine giren öğretim elemanlarının teknoloji entegrasyonu yeterliklerine yönelik algılarının belirlenmesi amacıyla bir ölçek geliştirilmiştir. Başka bir ifadeyle, öğretim elemanlarının teknoloji entegrasyonu yeterlikleri öğrenciler açısından ele alınmış ve buna ilişkin bir ölçek geliştirilmiştir. Yapılan çalışma ve analizler sonucunda, elde edilen geçerlik ve güvenirliğe ait bulgular, geliştirilen bu ölçeğin gelecek çalışmalar için kullanılabilir nitelikte olduğunu göstermiştir. Uygulanan AFA sonucunda 25 maddelik ve iki faktörlü yapı elde edilmiştir. Ölçeğin toplam açıklanan varyansı % 48.71 olarak hesaplanmıştır. AFA sonucu ortaya konan modelin uygunluğu ve doğruluğu DFA ile test edilmiştir. DFA ile doğrulanan yapının Cronbach Alfa içtutarlılık katsayısı .940 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin birinci alt faktörüne ilişkin Cronbach Alfa içtutarlılık katsayısı .909 ve ikinci alt faktöre ilişkin Cronbach Alfa içtutarlılık katsayısı .904 olarak hesaplanmıştır. Her bir faktör birbirleriyle ve ölçeğin tamamıyla iyi düzeyde korelasyon gösterdiği için, her bir alt faktöre ilişkin toplam puanlar alınarak ya da ölçeğin tamamına ilişkin toplam puanlar alınarak ölçümler yapılabilir. Ölçeğe ilişkin alınan yüksek puan; öğretmen adayının, dersine





giren öğretim elemanının/elemanlarının teknoloji entegrasyonu yeterliğini yüksek düzeyde algıladığına işaret etmektedir.

Geliştirilen ölçek lisans öğrenimi gören farklı bölümdeki öğretmen adaylarından elde edilen verilerle gerçekleştirildiği için, ölçek benzer özelliklere sahip diğer öğretmen adaylarının algılarını belirlemek için de kullanılabilir. Fakat ölçek bunun dışındaki grupların algılarını belirlemek için kullanılacaksa, elde edilecek verilerle tekrar geçerlik ve güvenirlik çalışması (özellikle de doğrulayıcı faktör analizi) yapılması önerilmektedir.

Bu çalışmanın örneklemindeki öğretim elemanlarının teknoloji entegrasyonu yeterliği düzeyleri öğretmen adaylarının çoğu tarafından düşük ve orta düzeyde algılanmıştır. Bu durum gerek ilgili fakülteye ilişkin (fakülte'deki farklı bölümlerden örneklem alındığı için) gerekse bölümlerdeki öğretim elemanlarının teknoloji entegrasyon yeterliklerine ilişkin bazı kanıtlar sunmuştur. Bununla birlikte, ölçek sadece belirli bir öğretim elemanına, bölüme ya da programa yönelik uygulanabilirken ayrıca, öğrencilerin derslerine giren tüm öğretim elemanlarına yönelik genel bir bakış açısıyla algılarını ortaya koymaları da istenebilir.

Bu çalışmanın bir ölçek geliştirme çalışması olması nedeniyle bölümler ve sınıf düzeyleri arasındaki farklılıklar incelenmemiştir. Ancak, ileriki çalışmalarda bölüm, sınıf düzeyi, fakülte türü ve öğretim elemanlarına ilişkin bazı değişkenlerin “*öğretmen adaylarının derslerine giren öğretim elemanlarının teknoloji entegrasyonu yeterliklerine yönelik algılar*” ile ilişkileri belirlenebilir. Çalışmanın önemli bir sınırlılığı verilerin bir üniversitede toplanmış olmasıdır. Her ne kadar örneklem sayısı yeterli olsa da, ileriki çalışmalarda alınacak farklı örneklemlemlerle ölçeğin güvenirlik ve geçerliğinin farklı üniversite ve fakültelerde tekrar tekrar test edilmesi önerilmektedir.

### **Makalenin Bilimdeki Konumu (Yeri)**

Eğitim Bilimleri Temel Alanı

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı



### **Makalenin Bilimdeki Özgünlüğü**

Öğretim elemanı tarafından yapılan teknoloji entegrasyonu ne kadar başarılı ve etkili olsa da, öğrenciye yansımaları, öğrenci başarısına etkisi, öğrencinin bu süreçten ne derece fayda sağladığı önem kazanmaktadır. Bu nedenle, öğretmen adaylarının, öğretim elemanının teknoloji entegrasyonu sürecini ve teknoloji entegrasyonu yeterliğini nasıl algıladığı ve değerlendirdiği, öğretim elemanının kendi öz-değerlendirmesinden daha önemli olabilmektedir. Bu noktada, öğretmen adayının, öğretim elemanının teknoloji entegrasyonu yeterliğini değerlendireceği bir ölçme aracına ihtiyaç duyulduğu söylenebilir. Buradan hareketle, öğretmen adaylarının derslerine giren öğretim elemanlarının teknoloji entegrasyonu yeterliklerine yönelik algılarının belirlenmesi amaçlanmıştır.



## Kaynaklar

- Barron, A. E., Orwig, G. W., Ivers, K.S. & Lilavois, N. (2001). *Technologies for education* (4<sup>th</sup>). Greenwood Village, CO: Libraries Unlimited-Greenwood Publishing Groups, Inc.
- Bauer, J. & Kenton, J. (2005). Toward technology integration in the schools: Why it isn't happening. *Journal of Technology and Teacher Education*, 13(4), 519-546.
- Brown, T. A. (2006). *Confirmatory Factor Analysis for Applied Research*. New York, NY: Guilford Press.
- Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik*. Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- Chen, C. H. (2008). Why do teachers not practice what they believe regarding technology integration? *Journal of Educational Research*, 102(1), 65–75.
- Chen, W., Lim, C. & Tan, A. (2010). *Pre-service teachers' ICT experiences and competencies: New generation of teachers in digital age*. Society, 58(3), 631-638.
- Çokluk, Ö., Şekercioglu, G. ve Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için çok değişkenli SPSS ve LISREL uygulamaları*. PegemA Yayıncılık, Ankara,
- DeVellis, R. F. (2003). *Scale development: Theory and applications* (2<sup>nd</sup> ed.). Applied Social Research Methods Series Volume 26, Thousand Oaks, CA: SAGE.
- Erkuş, A. (2012). *Psikolojide ölçme ve ölçek geliştirme*. Pegem Akademi Yayınları, Ankara.
- Ertmer, P. A., Conklin, D., Lewandowski, J., Osika, E., Selo, M. & Wignall, E. (2003). Increasing preservice teachers' capacity for technology integration through the use of electronic models. *Teacher Education Quarterly*, 30(1), 95-112.
- Eyyam, R., Meneviş, İ. ve Doğruer, N. (2011). Perceptions of teacher candidates towards Web 2.0 technologies. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, 2663–2666.
- Field, A. P. (2009). *Discovering Statistics using SPSS: And Sex and Drugs and Rock 'N' Roll*. 3rd ed. London: Sage.



- Franklin, T. (1999). Teacher computer access, student computer access, years of teaching experience, and professional development as predictors of competency of K-4 Ohio public school students on the National Educational Technology Standards. *Unpublished Doctoral Dissertation*, Ohio University, Athens OH .
- Gorder, L. M. (2008). A study of teacher perceptions of instructional technology integration in the classroom. *Delta Pi Epsilon Journal*, 50(2), 63-76.
- Günüç, S. (2016). *Üniversitelerde Öğrenci Bağlılığı*. Nobel Yayıncılık, İstanbul.
- Hew, K. F. & Brush, T. (2007). Integrating technology into K-12 teaching and learning: Current knowledge gaps and recommendations for future research. *Educational Technology Research and Development*, 55, 223-252.
- Hohlfeld, T. N., Ritzhaupt, A. D., Barron, A. E. & Kemker, K. (2008). Examining the digital divide in K-12 public schools: Four-year trends for supporting ICT literacy in Florida. *Computers & Education*, 51(4), 1648–1663.
- Hooper, D., Coughlan, J. & Mullen, M. (2008). “*Structural Equation Modelling: Guidelines for Determining Model Fit*.” *Electronic Journal of Business Research Methods*. 6(1), 53–60.
- Hsu, S. (2010). The Relationship between Teacher's technology integration ability and usage. *Journal of Educational Computing Research*, 43(3), 309-325.
- Hu, L. T. & Bentler, P. M. (1999). “*Cutoff Criteria for Fit Indexes in Covariance Structure Analysis: Conventional Criteria versus New Alternatives*.” *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*. 6(1), 1–55.
- Hutcheson, G. D. & Sofroniou, N. (1999). *The Multivariate Social Scientist: An Introduction to Generalized Linear Models*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Inan, F. A. & Lowther, D. L. (2010). Factors affecting technology integration in K-12 classrooms: A path model. *Education Tech Research Dev*, 58, 137-154.



- Jimoyiannisa, A. & Komisb, V. (2007). Examining teachers' beliefs about ICT in education: Implications of a teacher preparation programme. *Teacher Development*, 11(2), 149-173.
- Jöreskog, K. & Sörbom, D. (2001). *Lisrel 8: User's reference guide*. Chicago, USA: Scientific Software International Inc.
- Kajuna, L. W. (2009). Implementation of Technology Integration in Higher Education: A Case Study of the University of Dar-es-Salaam in Tanzania. *Unpublished Doctoral Dissertation*, Ohio Universitesi.
- Karaca, F. (2011a). Teacher and Student Perceptions about Technology Use in an Elementary School in Ankara. *Journal of Social Studies Education Research*, 2(2), 43-59.
- Karaca, F. (2011b). Factors Associated with Technology Integration to Elementary School Settings: A Path Model. *Unpublished Doctoral Dissertation*, Middle East Technical University, Ankara, Turkey.
- Kline, R. B. (2011). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*. 3rd ed. New York: Guilford.
- Lei, J. (2009). Digital natives as preservice teachers: What technology preparation is needed?. *Journal of Computing in Teacher Education*, 25(3), 87-97.
- Lim, C. P. & Chai, C. S. (2008). Teachers' pedagogical beliefs and their planning and conduct of computer-mediated classroom lesson. *British Journal of Educational Technology*, 39(5), 807-828.
- Mama, M. & Hennessy, S. (2010). Level of technology integration by primary teachers in Cyprus and student engagement. *Technology, Pedagogy and Education*, 19(2), 269-275.
- Mertler, C. A. & Vannatta, R. A. (2005). *Advanced and multivariate statistical methods: Pratical application and interpretation* (3. bs.). CA: Pyrczak Publishing.



- Norris, C., Sullivan, T., Poirot, J. & Soloway, E. (2003). No access, no use, no impact: Snapshot surveys of educational technology in K-12. *Journal of Research on Technology in Education*, 36(1), 15–27.
- Pallant, J. (2007). *SPSS Survival Manual: A Step by Step Guide to Data Analysis using SPSS for Windows*. Maidenhead: Open University Press.
- Raykov, T. & G. A. Marcoulides. (2006). *A First Course in Structural Equation Modeling*. 2nd ed. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Shuldman, M. (2004). Superintendent Conceptions of Institutional Conditions That Impact Teacher Technology Integration. *Journal of Research on Technology in Education*, 36(4), 319-343.
- Sümer, N. (2000). Yapısal eşitlik modelleri: Temel kavramlar ve örnek uygulamalar. *Turkish Psychological Articles*, 3(6), 49–74.
- Tabachnick, G. G. & L. S. Fidell. (2007). *Experimental Designs using ANOVA*. Belmont, CA: Duxbury.
- Teo, T. (2009). Modelling technology acceptance in education: A study of pre - service teachers. *Computers & Education*, 52(2), 302- 312.
- Tezbaşaran, A. A. (1997). *Likert tipi ölçek geliştirme kılavuzu* (2. bs.). Ankara: Türk Psikologlar Derneği Yayınları.
- Thompson, B. (2008). *Exploratory and Confirmatory Factor Analysis: Understanding Concepts and Applications*. 3rd ed. Washington, DC: American Psychological Association.
- Van Braak, J., Tondeur, J. & Valcke, M. (2004). Explaining different types of computer use among primary school teachers. *European Journal of Psychology of Education*, 19(4), 407–422.



- Vannatta, R. A. & Fordham, N. (2004). Teacher dispositions as predictors of classroom technology use. *Journal of Research on Technology in Education*, 36(3), 253–271.
- Velazquez, C. M. (2008). Testing predictive models of technology integration in Mexico and the United States. *Computers in the Schools*, 24(3-4), 153-173.