

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Öğretmen Adayları Mesleki Yeterlik Algısı Ölçeğinin Geliştirilmesi

Ayşenur GÜLMEZ, Gazi Üniversitesi, Türkiye, aysenurgulmez@gmail.com

Doç. Dr. Sibel SOMYÜREK, Gazi Üniversitesi, Türkiye, somyurek@gmail.com

Prof. Dr. Halil İbrahim YALIN, Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi, Kıbrıs, hyalin@ciu.edu.tr

Öz

Bu çalışmanın amacı Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi (BÖTE) bölümü öğretmen adaylarının mesleki yeterliklerine yönelik algılarının belirlenebilmesi için bir ölçek geliştirmektir. Ölçek geliştirilirken ISTE Bilgisayar Bilimi Eğitimcileri Standartları temel alınmıştır. ISTE mesleki standartlarının İngilizceden Türkçeye çevrilmesinden sonra, İngilizce ve Türkçe sürümleri arasındaki eşdeğerlik incelenerek teyit edilmiştir. Maddelerin uygunluğuna ilişkin Türkçe, Ölçme ve değerlendirme ile Bilgisayar eğitimi uzmanı görüşlerine başvurulmuş ve bu görüşler doğrultusunda düzeltmeler gerçekleştirilmiştir. 10 BÖTE bölümü lisans, yüksek lisans ve doktora öğrencisinin katılımı ile ölçeğin pilot uygulaması gerçekleştirilmiştir. Ölçeğin nihai formu 29 farklı üniversiteden BÖTE bölümü 3 ve 4. sınıflarda okuyan 320 öğrenciye uygulanmıştır. Ölçeğin yapı geçerliğini incelemek için doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Birbiri ile yüksek ilişkisi olan maddeler belirlenerek ölçekten çıkarılmıştır. Bu analizler sonucunda 3 faktör altında toplanan 30 maddeden oluşan beşli likert bir ölçek oluşturulmuştur. Ölçek güvenilirliğini ölçmek amacıyla Cronbach's Alpha testi uygulanmıştır. Bu test sonucuna göre İçerik Bilgisi faktörünün güvenilirliği $\alpha=0.920$, Öğretme ve Öğrenme Stratejileri faktörünün güvenilirliği $\alpha=0.949$ ve Mesleki Bilgi ve Beceriler faktörünün güvenilirliği $\alpha=0.892$ olarak hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Öğretmen yeterlikleri, BÖTE öğretmen adayları, mesleki yeterlilik algısı, ISTE standartları

Abstract

The purpose of this study is to develop a scale to determine pre-service Computer Education and Instructional Technology (CEIT) teachers' perception of their professional competency. The scale was developed based on the International Society for Technology in Education (ISTE) standards for Computer Science Educators. After translation of ISTE professional standards from the English into Turkish, equivalency between English and Turkish versions were examined and confirmed. Then, these items were evaluated by Turkish, Measurement and evaluation, Computer education experts and corrections have been made in line with these opinions. The pilot implementation of the scale was carried out with the participation of 10 CEIT department undergraduate, graduate and doctorate students. The final scale was administered to 320 students studying in the 3rd and 4th grades of CEIT departments from 29 universities. Confirmatory factor analysis was conducted to examine the scale's structure validity. Highly correlated items were identified and removed. As a result of these analyses, a five-point likert type scale consists of 30 items assigned to three factor was developed. Cronbach's Alpha test was used to measure the reliability of the scale. According to this test, the reliability of Content Information factor was $\alpha = 0.920$, the reliability of Teaching and Learning Strategies factor was $\alpha = 0.949$ and the reliability of Professional Knowledge and Skills factor was $\alpha = 0.892$.

Keywords: Teacher competencies, pre-service CEIT teacher, professional competence, ISTE standards

Giriş

Bu çalışmanın amacı Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi (BÖTE) bölümü öğretmen adaylarının mesleki yeterliklerine yönelik algılarının belirlenebilmesi için bir ölçek geliştirmektir. Ölçek geliştirilirken teknoloji entegrasyonu için belirlenen ISTE (International Society for Technology in Education) Bilgisayar Bilimi Eğitimcileri Standartları (Computer Science Educators Standards) temel alınmıştır.

ISTE, eğitim teknolojilerinin kullanımı konusunda öğretmen, öğrenci ve yöneticilere rehberlik sağlamak için çalışmalar gerçekleştiren bir organizasyondur (Çoklar ve Odabaşı, 2009). ABD’de teknoloji deneyimlerinin öğretmen eğitimi programlarına dâhil edilmesini yönlendirecek kural ve standart eksikliğinin giderilmesi amacıyla ISTE 'nin Akreditasyon ve Profesyonel Standartlar Komitesi Öğretmenlik Eğitiminin Akreditasyonu Ulusal Konseyinin (NCATE) akreditasyon süreci için standartlar geliştirmiştir. Ortaya konan bu ulusal standartlar zamanla tüm dünyada yaygınlaşmış ve kabul görmüştür (Handler & Strudler, 1997). Ulusal Eğitim Teknolojileri Standartları, öğretmenler, öğrenciler, yöneticiler, teknoloji koçları ve bilgisayar bilimi eğitimcileri olmak üzere beş grupta ele alınmış ve bunların hepsi NETS (NETS/National Educational Technology Standard) ailesi olarak tek çatı altında toplanmıştır (ISTE, 2011). ISTE bilgisayar bilimi eğitimcilerini; "bilgisayar bilimi ile ilgili kavramları etkin şekilde bilen ve eğitimle bütünleştirmeye yardımcı olan kişi " olarak tanımlamaktadır (ISTE, 2011). ISTE tarafından bilgisayar bilimi eğitimcilerine yönelik NETS-CSE standartları NETS-T, NETS-C ve NETS-A yeterlik alanından faydalanılarak oluşturulmuştur (Orhan, Kurt, Ozan, Vural ve Türkan, 2014). 2011 yılında ISTE organizasyonu NETS-CSE (Bilgisayar bilimi eğitimcileri) için belirlenen yeterlik alanlarını İçerik Bilgisi, Etkili Öğretme ve Öğrenme Stratejileri, Etkili Öğrenme Ortamları ve Mesleki Bilgi ve Beceriler olarak dört ana başlıkta toplamıştır (ISTE, 2011). 2013 yılı itibari ile NETS standartlarının sadece ABD’de değil dünyanın farklı yerlerinden birçok eğitimci tarafından sıkça kullanılmaya başlanması ile birlikte adı ISTE standartları olarak değiştirilmiştir (ISTE,2019).

ISTE standartları her ne kadar ABD’deki okullarda teknoloji entegrasyonu için geliştirilen standartlar olsa da tüm dünyada çerçeve olarak kabul edilmesi nedeniyle bu standartların bilişim öğretmenlerinin yeterliklerini belirlemede önemli bir temel oluşturduğu düşünülmektedir. Türkiye’de çağı yakalamak ve öğrencilere 21.yüzyıl becerilerini kazandırmak amacıyla eğitim alanında sürekli olarak iyileştirme çalışmaları devam etmektedir. Bu konudaki Milli Eğitim Bakanlığınca yapılan son çalışmalardan biri, öğretmen yetiştirme ve geliştirme sürecinde kılavuz niteliği taşıyan "Öğretmen Strateji Belgesi" dir. Bu belgede, öğretmen yeterlikleriyle ilgili olarak istihdam edilen tüm öğretmenlerin, her 4 yılda bir sınava tabi tutulması yönünde bir planlama yer almaktadır (MEB, 2017). Mesleki yeterliklerin değerlendirilmesi ve tabii ki öncesinde yeterlik kriterlerinin belirlenmesi ve kazandırılması nitelikli öğretmen yetiştirme sürecinin önemli bir parçasıdır (Seferoğlu, 2004). Bu bağlamda, teknolojiyi hem teorik hem de uygulama olarak iyi bilmesi beklenen Bilişim Teknolojileri öğretmenlerinin dünya standartlarına cevap verebilecek şekilde yetişip yetişmediklerinin öğrenilmesi ve gerekliyse mesleki yeterliklerinin artırılması için çaba harcanması gerekmektedir. ISTE-CSE standartlarının Bilişim Teknolojileri öğretmen adaylarının mesleki yeterliklerini belirlemede kritik bir çerçeve sunduğu bilinmektedir. Ancak alan yazında ISTE-CSE standartlarının temel alınarak oluşturulan BÖTE öğretmen yeterlikleri ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle, bu çalışmanın ISTE-CSE standartlarının temel alan bir mesleki yeterlik algı ölçeğinin geliştirilmesi açısından alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Yöntem

Ölçek Geliştirme Adımları

BÖTE Öğretmen Adayları Mesleki Yeterlik Algısı Ölçeğinin geliştirilmesi için ilk olarak yeterliklerle ilgili önermelerin oluşturulmasında temel alınacak standartları belirleyen ISTE ile yazışmalar gerçekleştirilmiştir. Gerekli izinlerin alınması sonrasında ölçeğin geliştirilme sürecinde sırasıyla aşağıdaki adımlar izlenmiştir:

1. Ölçek maddelerinin belirlenmesi,
2. Türkçe dil uzmanı görüşünün alınması,
3. Ölçme değerlendirme uzmanı görüşünün alınması,
4. Alan uzmanının görüşünün alınması,

5. Pilot uygulama yapılması
6. Ölçeğin geçerlik ve güvenilirliğinin incelenmesi

Bu altı aşamada gerçekleştirilen işlemler ilgili başlıklarda açıklanmaktadır.

Ölçek Maddelerinin Belirlenmesi

Maddeler yazılırken ISTE Bilgisayar Bilimi Eğitimcileri Standartları (ISTE Computer Science Educators Standards, 2018) temel alınmıştır. Standartlar İçerik Bilgisi, Etkili Öğretme ve Öğrenme Stratejileri, Etkili Öğrenme Ortamları ve Mesleki Bilgi ve Beceriler olarak 4 ana başlıkta toplanmış 35 maddeden oluşmaktadır. İngilizce orijinalinden mütercim tercümanlık mezunu çevirmen yardımı alınarak Türkçe'ye çevrilen mesleki standartlarla ilgili maddeler, daha sonra yeniden İngilizce'ye çevrilerek çift yönlü dil uygunluğu kontrolü yapılmıştır. Çift yönlü dil uygunluğu onaylanan standartlarla ilgili maddeler, yeterli algısını gösteren ölçek ifadelerine çevrilmiştir. Örneğin "Basit veri türlerini etkin bir şekilde kullanmak (İngilizcesi: Effectively use primitive data types)" standardı "Basit veri türlerini etkin bir şekilde kullanabilirim" şeklinde bir ölçek maddesine dönüştürülmüştür.

Ölçek maddeleri oluşturulurken, birden fazla yeterliliği içeren standartlarda, her bir yeterliliği farklı bir ölçek maddesinde sunmak ve anlaşılabilirliği artırmak amacıyla bazı maddeler iki ya da üç ayrı maddeye bölünmüştür. Bazı maddelerde standart kapsamında yer alan teknik bilgilerin açıklanmasının faydalı olacağı durumlar için maddelerin altına bir açıklama alanı eklenmiştir. Örneğin "Basit veri türlerini etkin bir şekilde kullanabilirim" maddesinin altına şu şekilde bir açıklama eklenmiştir. "Açıklama: Basit veri türleri, programlama dilinin desteklediği önceden tanımlanmış sayısal (int, float vb.), metinsel (char) ve mantıksal (boolean), vb. türlerdir. Yeni değişkenlerin oluşturulması sırasında programcılar tarafından kullanılan bu veri türleri önceden rezerve edilen anahtar kelimelerle adlandırılır.

Türkçe Dil Uzmanı Görüşünün Alınması

Mesleki standartlarla ilgili maddelerin önerme cümleleri şeklindeki ölçek maddelerine dönüştürülmesinden sonra Türkçe dilbilgisi, yapı ve anlatım açısından değerlendirilmesi amacıyla Gazi Üniversitesi Türkçe Eğitimi Ana Bilim Dalında görev yapmakta olan 5 öğretim üyesinin görüşleri alınmıştır. Kontrol edilen ölçek maddelerinde uzmanlar tarafından önerilen düzeltmeler gerçekleştirilmiştir.

Ölçme Değerlendirme Uzmanının Görüşünün Alınması

Ölçek maddeleri Gazi Üniversitesi Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık Anabilim Dalında görev yapmakta olan ölçme ve değerlendirme konusunda uzman bir öğretim üyesi tarafından incelenmiştir. Maddelerin uygunluğuna ilişkin uzmanının önerileri doğrultusunda düzenlemeler gerçekleştirilmiştir. Bu düzenlemeler kapsamında, bazı maddeler tekrar bölünmüş, bazı maddeler başlık ile uygun olmadığı gerekçesi ile diğer başlıkların altına taşınmış, faktörlerden biri ise altında sadece 2 madde yer alması ve bu maddelerin diğer başlıklara aktarılabilecek olması nedeniyle silinmiştir. Bu düzenlemeler sonrasında tekrar uzman görüşleri alınmış ve ölçek maddeleri yeniden düzenlenmiştir. Bu süreç sonunda 44 madde ve üç faktörden oluşan bir ölçek geliştirilmiştir. Faktörler; İçerik Bilgisi, Öğretme ve Öğrenme Stratejileri ile Mesleki Bilgi ve Beceriler olarak belirlenmiştir. İçerik Bilgisi faktörü, BÖTE öğretmen adayları için bilgisayar bilimi İçerik Bilgisi ve bu konudaki önemli ilke ve kavramlarla ilişkili standartların maddelere dönüştürülmesi sonucunda oluşmuştur. Bu faktörde yer alan maddelerden biri şu şekildedir: "İki veya daha fazla programlama paradigması hakkında bilgi sahibiyim.". Öğretme ve Öğrenme Stratejileri faktörü, BÖTE öğretmen adayları için etkin pedagojik stratejilerin uygulanmasına yönelik standartların maddelere dönüştürülmesi sonucunda oluşmuştur. Bu faktörde yer alan maddelerden biri şu şekildedir: "Öğrencilerin çoklu ortam biçimleri kullanarak geliştirdikleri ürünleri tanıtımalarını sağlayan etkinlikler tasarlayabilirim.". Mesleki Bilgi ve Beceriler faktörü ise BÖTE öğretmen adaylarının kendi alanlarındaki mesleki bilgi ve becerilere hâkim olmaları ve bunları uygulamaya hazır olmalarına yönelik standartların maddelere dönüştürülmesi sonucunda oluşmuştur. Bu faktörde yer alan maddelerden biri şu şekildedir: "Bilgisayar bilimlerinin öğretimini etkileyen mesleki standartları ve gereksinimleri belirleyebilirim.".

Alan Uzmanı Görüşünün Alınması

Alan uzmanı görüşüne başvurmak amacıyla İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi, Gazi Üniversitesi ve Hacettepe Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümlerinde görev yapmakta olan yedi öğretim üyesine ulaşılmıştır. İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi'ndeki üç öğretim üyesine ölçek sorularının içeriğinde bulunan bilgisayar bilimi ile ilgili konular hakkındaki görüşleri sorulmuştur. Gazi Üniversitesi ve Hacettepe Üniversitesi'nde çalışan beş öğretim üyesinin ise bilgisayar bilimi, eğitim bilimleri ve Türkçe alan yazın uygunluğu ile ilgili görüşleri sonucunda ölçek üzerinde yeniden düzeltmeler gerçekleştirilmiş, bazı maddelerdeki açıklamalar değiştirilmiştir.

Pilot Uygulama

Ölçeğin pilot uygulaması BÖTE bölümü lisans, yüksek lisans ve doktora programlarında öğrenim görmekte olan 5 kadın ve 5 erkek olmak üzere toplamda 10 katılımcı ile gerçekleştirilmiştir. Yaş aralığı 20-35 arasında olan katılımcılardan 5'i lisans, 4'ü yüksek lisans ve 1'i doktora öğrencisidir. Katılımcılardan lisans ve yüksek lisans öğrencisi olan 9 katılımcı Gazi Üniversitesi'nde eğitim görürken, doktora eğitimi gören 1 öğrenci Hacettepe Üniversitesi'nde eğitimine devam etmektedir. Pilot çalışma sonucunda, katılımcıların ölçekle ilgili anlamakta zorlandıkları ifadeler belirlenerek, gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Ölçeğin Geçerlik ve Güvenirliğinin İncelenmesi

Ölçeğin geçerlik ve güvenilirlik analizlerinin gerçekleştirilmesinde 29 farklı üniversiteden BÖTE bölümü 3 ve 4. sınıflarda okuyan 320 öğrenci yer almıştır. Bu öğrencilerin % 48.43'ü (n=155) kadın, % 51.57'si (n=165) erkektir. Araştırmada BÖTE öğretmen adaylarının mesleki yeterlik algılarını belirlemeyi amaçlayan bir ölçek geliştirilmesi planlandığı için, bölümlerde okuyan 1. ve 2. sınıf öğrencileri henüz mesleki dersleri almamaları ve meslekleri ile ilgili yeterli deneyime sahip olmamaları gerekçesiyle katılımcı grubuna dahil edilmemiştir.

Ölçeğin ISTE Bilgisayar Eğitimcileri standartlarındaki ana başlıklara göre oluşturulan faktör yapısını doğrulamak için Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) uygulanmıştır.

DeVellis'e (2003) göre doğrulayıcı faktör analizi için ölçekteki madde sayısının 5 ila 10 katı arasında veri olması gerekmektedir. Bu nedenle, 44 maddeden oluşan ölçeğin DFA analizi için en az 220 öğrenciye uygulanması gerektiği belirlenmiştir. Bu amaçla, BÖTE bölümü 3. ve 4. sınıflarda okuyan 340 öğrenciye ölçek uygulanmıştır. Tekrarlı verilerin çıkartılması sonucunda 320 öğrencinin anket sorularına verdiği cevaplar elde edilmiş, bu sayının da DFA için yeterli olduğu belirlenmiştir. DFA yapmak için Lisrel 8.80 programı kullanılmıştır. Modelin uygunluğunu belirlemek amacıyla Ki-kare / serbestlik derecesi (χ^2/df), Tahmini hataların ortalamasının karekökü (RMSEA), standartlaştırılmış hata kareleri ortalamasının karekökü (SRMR) değerlerine bakılmıştır.

Ölçeğin güvenilirliğini incelemek amacıyla her bir faktör için Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısı hesaplanmıştır. Ayrıca, maddelerin ayırt ediciliğini belirlemek için düzeltilmiş madde toplam korelasyonları incelenmiştir. Ek olarak toplam puana göre belirlenmiş üst ve alt %27'lik grupların, madde puanları arasında farklılık olup olmadığı t-testi ile analiz edilmiştir.

Bulgular

DFA

DFA çözümlenmesi sonucunda elde edilen ölçeğin 3 faktörlü modeli için uyum değerleri Tablo 1'de verilmiştir. Tablo incelendiğinde, uyum indekslerinin, modelin iyi uyum göstermediğine işaret ettiği görülmektedir.

Tablo 1
DFA Sonucu Gözlenen Değerler.

Uyum İndeksleri	İyi Uyum	Kabul Edilebilir Uyum	Gözlenen Değerler
p değeri	$.05 < p \leq 1.00$	$.01 \leq p \leq .05$	0.0000
χ^2/df	$0 \leq \chi^2 / df \leq 2$	$2 < \chi^2 / df \leq 3$	5.265
RMSEA	$0 \leq RMSEA \leq .05$	$.05 < RMSEA \leq .08$	0.115
SRMR	$0 \leq SRMR \leq .05$	$.05 < SRMR \leq .10$	0.070

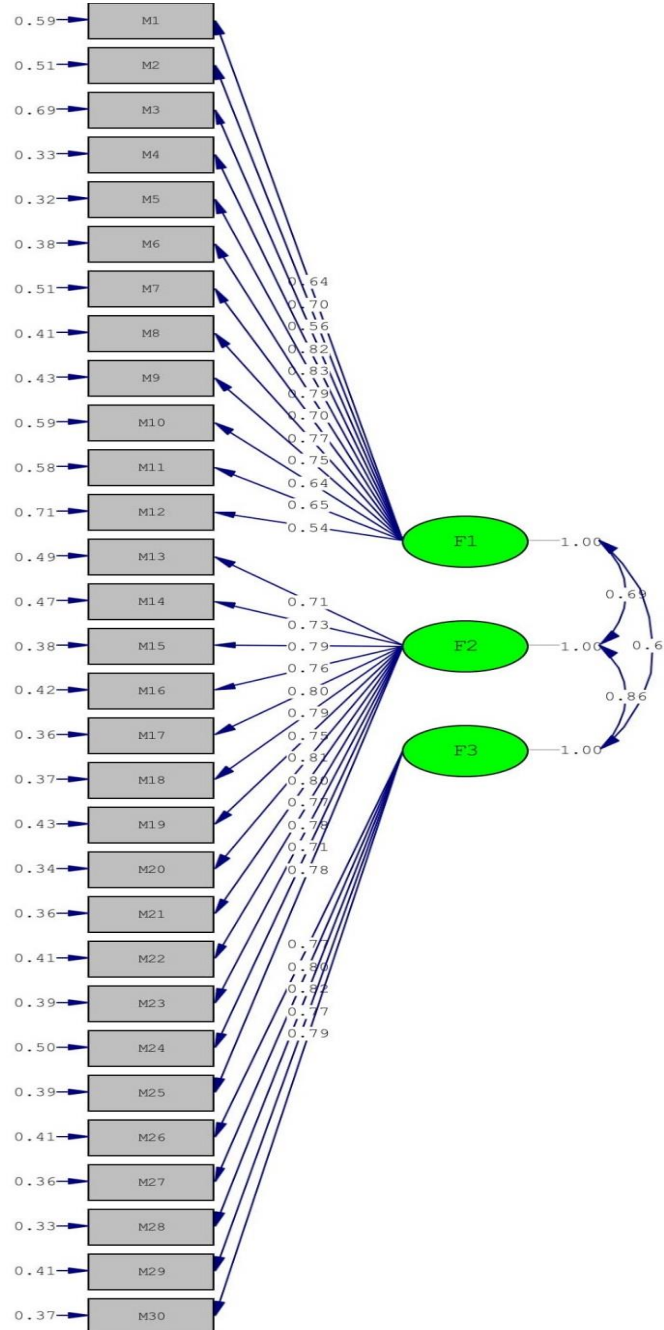
Bu sonuçlara ilişkin değerleri incelendiğinde bazı maddelerin hata kovaryansları arasında yüksek düzeyde ilişki olduğu görülmüştür. Aynı özelliği ölçtüğü düşünülen maddelerin belirlenmesi amacıyla SPSS 20 programında maddelerin birbiri ile olan ilişkilerine (korelasyon) bakılmıştır. Bu analiz sonucunda ise birbiri ile yüksek ilişkisi olan maddeler belirlenmiştir. Yüksek ilişkili olan 1. faktörden 7 madde (2, 4, 6, 7, 8, 16, 18. maddeler) ile 2. faktörden 7 madde (20, 22, 23, 24, 34, 35, 38. maddeler) ölçekten atılmıştır.

Madde atımı sonrasında DFA yinelenmiştir. DFA çözümü sonucunda elde edilen model uyumu değerleri Tablo 2’de, ölçeğin faktöriyel modeli ve faktör-madde ilişkisine dair indeks değerleri ise Şekil 1’de sunulmuştur.

Tablo 2
DFA Madde Atımı Sonrası Gözlenen Değerler.

Uyum İndeksleri	İyi Uyum	Kabul Edilebilir Uyum	Gözlenen Değerler
p değeri	$.05 < p \leq 1,00$	$.01 \leq p \leq ,05$	0.000
χ^2/df	$0 \leq \chi^2 / df \leq 2$	$2 < \chi^2 / df \leq 3$	2.958
RMSEA	$0 \leq RMSEA \leq .05$	$.05 < RMSEA \leq .08$	0.078
SRMR	$0 \leq SRMR \leq .05$	$.05 < SRMR \leq .10$	0.056

Tablo 2’de görüldüğü gibi analiz sonucunda RMSEA değeri 0.078 olarak bulunmuştur. Madde atımı sonrasında Ki-kare/serbestlik derecesi (χ^2/df), Tahmini hataların ortalamasının karekökü (RMSEA), standartlaştırılmış hata kareleri ortalamasının karekökü (SRMR) değerlerinin kabul edilebilir uyum gösterdiği belirlenmiştir.



Şekil 1. DFA madde atımı sonrası indeks değerleri

Şekil1 'de görüleceği üzere, maddelerin faktör ağırlıkları 0.64 (madde 1) ile 0.83 (madde 5) arasında değişmektedir.

Ölçek Güvenirliği

Tablo 3'de maddelerin düzeltilmiş madde toplam korelasyonları ile üst ve alt %27'lik grupların, madde puanları arasında yapılan t-testi sonuçları yer almaktadır. Buna göre düzeltilmiş madde toplam

korelasyonları 0.61 ile 0.81 arasında değişmektedir. Ayrıca t testi sonuçları, üst ve alt %27'lik grupların ölçekteki tüm madde ortalama puanları arasında anlamlı fark olduğunu ($p<.001$), diğer bir ifadeyle maddelerin ayırt edici olduklarını göstermektedir.

Tablo 3

Ölçek Maddelerinin Düzeltilmiş Madde Toplam Korelasyonları ve Üst %27 ile Alt %27 Puanları Arasındaki İlişkisiz t- Testi Sonuçları.

	Faktör adı	Madde No	Düzeltilmiş Madde Toplam Korelasyonu	Üst Grup		Alt Grup		t*
				\bar{X}	S	\bar{X}	S	
İçerik Bilgisi		M1	0.62	4.44	.643	2.65	.93	14.68
		M2	0.66	4.15	.78	1.96	.84	17.51
		M3	0.61	3.87	1.00	2.11	.93	11.52
		M4	0.73	4.30	.70	1.68	.65	25.22
		M5	0.76	4.24	.68	1.68	.65	23.36
		M6	0.77	4.30	.68	1.84	.69	23.28
		M7	0.70	3.98	.86	1.52	.60	21.68
		M8	0.71	4.27	.74	1.73	.74	22.44
		M9	0.69	3.96	.81	1.71	.62	20.26
		M10	0.69	3.94	.85	1.93	.87	15.18
		M11	0.65	3.52	1.13	1.44	.58	15.11
		M12	0.69	4.27	.74	2.45	.81	15.41
Öğretme ve Öğrenme Stratejileri		M13	0.78	3.87	.81	2.03	.80	14.94
		M14	0.79	4.09	.76	2.22	.89	14.73
		M15	0.71	4.11	.83	2.69	1.00	10.07
		M16	0.72	4.13	.81	2.66	1.07	10.13
		M17	0.76	4.40	.71	2.87	.86	12.75
		M18	0.76	4.34	.74	2.79	.98	11.62
		M19	0.73	3.98	.83	2.55	.90	10.88
		M20	0.81	4.15	.71	2.38	.84	14.86
		M21	0.74	4.01	.79	2.52	.98	10.97
		M22	0.76	4.16	.73	2.59	.95	12.13
		M23	0.73	4.01	.77	2.71	.96	10.55
		M24	0.76	4.30	.72	2.55	.89	14.22
		M25	0.73	4.18	.71	2.76	.93	11.24
Mesleki Bilgi ve Beceriler		M26	0.71	3.96	.87	2.52	.84	11.05
		M27	0.72	4.06	.83	2.65	.89	10.71
		M28	0.76	4.06	.83	2.56	.73	12.58
		M29	0.72	4.23	.75	2.73	.86	12.22
		M30	0.71	4.05	.84	2.67	.94	10.11

* $p<.000$

Geliştirilen ölçeğin güvenilirliğini ölçmek amacıyla Cronbach Alpha değerleri hesaplanmıştır. İçerik Bilgisi faktörünün güvenilirliği $\alpha=0.920$, Öğretme ve Öğrenme Stratejileri faktörünün güvenilirliği $\alpha=0.949$ ve Mesleki Bilgi ve Beceriler faktörünün güvenilirliği $\alpha=0.892$ olarak hesaplanmıştır. Cronbach Alpha değerinin 0.7'nin üzerinde olması (Bernstein ve Nunnally, 1994) ölçeğin üç faktörünün de güvenilirliğini göstermektedir.

Ölçeğin Puanlanması

Araştırmada geliştirilen likert ölçek'te öğrencilerin önermelerle ilgili görüşlerini, (5) Çok yeterli, (4) Yeterli, (3) Orta Düzeyde Yeterli, (2) Kısmen Yeterli (1) Çok az yeterli şeklinde belirtmeleri gerekmektedir. Maddelerden alınan puanın artması öğretmen adaylarının ilgili maddeye ilişkin yeterlik algısının arttığını göstermektedir.

Ölçeğin ilk faktöründe 12, ikinci faktöründe 13, üçüncü faktöründe ise 5 madde yer almaktadır. Faktör puanları, o faktörde yer alan maddelerin toplam puanı hesaplanarak elde edilmektedir. Tablo 5, geliştirilen BÖTE Öğretmen Adayları Mesleki Yeterlik Algısı Ölçeğinin her bir faktöründeki madde sayıları ile faktörden alınabilecek en düşük ve en yüksek puanları göstermektedir. Faktör puanının artması, öğretmen adaylarının ilgili faktöre ilişkin yeterlik algısının arttığını göstermektedir.

Tablo 5
Faktörlere İlişkin Puan Aralıkları.

Faktör	Madde Sayısı	En düşük puan	En yüksek puan
Faktör 1	12	12	60
Faktör 2	13	13	65
Faktör 3	5	5	25

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmanın amacı, ISTE Bilgisayar Bilimi Eğitimcileri Standartlarını temel alarak Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi (BÖTE) bölümü öğretmen adaylarının mesleki yeterliklerine yönelik algılarının belirlenebilmesi için bir ölçek geliştirmektir. Ölçeğin geliştirilmesi altı ana basamakta gerçekleştirilmiştir: (1) Ölçek maddelerinin belirlenmesi, (2) Türkçe dil uzmanı görüşünün alınması, (3) ölçme değerlendirme uzmanı görüşünün alınması, (4) alan uzmanının görüşünün alınması, (5) pilot uygulama yapılması, (6) ölçeğin geçerlik ve güvenilirliğinin incelenmesi.

Geliştirilen ölçeğin geçerlik ve güvenilirlik analizleri için ölçek 29 farklı üniversiteden BÖTE bölümü 3 ve 4. sınıflarda okuyan 320 öğrenciye uygulanmıştır. Ölçeğin yapı geçerliliğinin incelenmesi için DFA uygulanmıştır. İlk DFA çözümlemesi sonucunda kabul edilebilir uyum değerleri elde edilmemiştir. Birbiri ile olan yüksek ilişkili maddelerin ölçekten çıkarılmasından sonra tekrarlanan DFA analizi ise 30 maddelik ölçeğin 3 faktörlü yapısının doğrulandığını göstermiştir. Ölçeğin 1.faktörü olan içerik bilgisinde 12 madde, 2.faktörü olan öğretme ve öğrenme stratejilerinde 13 madde ve 3.faktör olan mesleki bilgi ve becerilerde ise 5 madde yer almaktadır. Ayrıca t testi sonuçları, üst ve alt %27'lik grupların ölçekteki tüm madde ortalama puanları arasında anlamlı fark olduğunu ($p < .001$), diğer bir ifadeyle maddelerin ayırt edici olduklarını göstermektedir. Hesaplanan Cronbach alfa katsayısı ise, ölçeğin ilk faktörü olan İçerik Bilgisi faktörünün güvenilirliğinin $\alpha=0,920$, ikinci faktörü olan Öğretim ve Öğrenme Stratejileri faktörünün güvenilirliğinin $\alpha=0,949$ ve üçüncü faktörü olan Mesleki Bilgi ve Beceriler faktörünün güvenilirliğinin $\alpha=0,892$ olduğunu ortaya koymuştur.

Öğretmen yeterliklerinin belirlenmesi; öğretmenlik programlarının iyileştirilmesi, hizmet içi eğitimlerin planlanması ve öğretmenlerin yeterliklerinin artırılması için kritiktir. Alan yazında genel olarak öğretmen yeterliklerini ve Bilişim öğretmenlerinin yeterliklerini farklı boyutlarda ele alan çalışmalar bulunmaktadır (Akdağ, 2016; Temelli, 2011; Numanoğlu & Bayır, 2009; Türk, 2008). Ancak bu çalışmaların hiçbirinde ISTE tarafından geliştirilen Bilgisayar Bilimi Eğitimcileri Standartları temel alınmamıştır. Bu çalışmada geliştirilen ölçek aracılığıyla dünya çapında kabul gören standartlara göre BÖTE bölümü öğretmen adaylarının mesleki yeterlik algısının değerlendirilmesi mümkün olacaktır.

Kaynakça

- Akdağ, M. (2016). Bilişim Teknolojileri Öğretmen Adaylarının Özel Alan Yeterliklerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Electronic Journal of Social Sciences*, 15(59).

- Bernstein, I. H., & Nunnally, J. C. (1994). Psychometric theory. *New York: McGraw-Hill. Oliva, TA, Oliver, RL, & MacMillan, IC (1992). A catastrophe model for developing service satisfaction strategies. Journal of Marketing, 56, 83-95.*
- Çoklar, N. A., & Odabaşı, H. F. (2009). Educational Technology Standards Scale (ETSS) a study of reliability and validity for Turkish preservice teachers. *Journal of Computing in Teacher Education, 25(4), 135-142.*
- DeVellis, R. F. (2003). Scale development theory and applications. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Handler, M. G., & Strudler, N. (1997). The ISTE foundation standards: Issues of implementation. *Journal of Computing in Teacher Education, 13(2), 16-23.*
- International Society for Technology in Education (2011). ISTE standards for computer science educators. <https://www.iste.org/standards/for-computer-science-educators> sayfasından erişilmiştir.
- International Society for Technology in Education (2018). ISTE standarts for computer science educators. <https://www.iste.org/standards/for-computer-science-educators> sayfasından erişilmiştir.
- International Society for Technology in Education (2019). ISTE standard frequently asked questions. <https://www.iste.org/standards/standards/iste-standards-2016-faq> sayfasından erişilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü (2017). *Öğretmen strateji belgesi*. https://oygm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_07/26174415_Strateji_Belgesi_RG-Ylan_26.07.2017.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Numanoğlu, G., & Bayır, Ş. (2009). Bilgisayar Öğretmen Adaylarının Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterliliklerine İlişkin Görüşleri. *Journal of Kirsehir Education Faculty, 10(1).*
- Orhan, D., Kurt, A. A., Ozan, Ş., Vural, S. S., Türkan, F. (2014). Ulusal eğitim teknolojisi standartlarına genel bir bakış. *Karaelmas Journal of Educational Sciences, 2(1), 65-79.*
- Seferoğlu, S.S. (2004). Öğretmen adaylarının öğretmen yeterlilikleri açısından kendilerini değerlendirmeleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 26 (2004), 131-140.*
- Temelli, D. (2011). *Bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi öğretmen adaylarının öğretmenlik ve bilgisayar öğretimi özyeterlilik algıları*. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniveristesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.
- Türk, Ö. (2008). Bilgisayar öğretmenlerinin mesleki yeterliliklerini çalışma ortamlarında kullanılabilirliklerinin değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.*

Ek 1.

ÖLÇEK

BÖTE Öğretmen Adayları Mesleki Yeterlikleri		Çok az yeterli	Kısmen Yeterli	Orta Düzeyde	Oldukça Yeterli	Çok Yeterli
1	Basit veri türlerini etkin bir şekilde kullanabilirim. Açıklama: Basit veri türleri, programlama dilinin desteklediği önceden tanımlanmış sayısal (int, float vb.), metinsel (char) ve mantıksal (boolean), vb. türlerdir. Yeni değişkenlerin oluşturulması sırasında programcılar tarafından kullanılan bu veri türleri önceden rezerve edilen anahtar kelimelerle adlandırılır.					
2	Dinamik veri yapılarını kullanabilirim. Açıklama: Dinamik veri yapısında, yapının boyutu sabit değildir, çalışma zamanında (run-time) gerçekleştirilen işlemler sırasında kullanılan bellek miktarı değişebilir. Örneğin elemanların eklenebileceği veya çıkarılabileceği rastgele erişimli, değişken boyutlu dinamik bir dizi, değişken bir veri yapısıdır.					
3	Gerçek dünya problemlerini çözmek için modelleme ve simülasyonu kullanabilirim.					
4	Gelişmiş veri yapılarını kullanarak farklı bağlamlardaki (metin, sayısal, grafik vb.) problemlere algoritma ve programlama çözümleri tasarlayabilirim. Açıklama: Gelişmiş veri yapıları ile diziler, bağlı listeler, yığınlar ve kuyruklar kastedilmektedir.					
5	Gelişmiş veri yapılarını kullanarak farklı bağlamlardaki (metin, sayısal, grafik vb.) problemler için tasarlanan algoritmaları test edebilirim. Açıklama: Gelişmiş veri yapıları ile diziler, bağlı listeler, yığınlar ve kuyruklar kastedilmektedir.					
6	Algoritmaları; karmaşıklığını, etkinliğini, estetiğini ve doğruluğunu göz önüne alarak analiz edebilirim.					
7	İki veya daha fazla programlama paradigması hakkında bilgi sahibiyim. Açıklama: Programlama paradigmaları ile nesne yönelimli, fonksiyonel, emir esaslı (imperative) paradigma gibi programlama yaklaşımları kastedilmektedir.					
8	İki veya daha fazla algoritma geliştirme ortamını etkili bir şekilde kullanabilirim. Açıklama: Algoritma geliştirme ortamı ile logo, scratch, matlab gibi yazılımlar kastedilmektedir.					
9	Yazılım geliştirme modelleri hakkında bilgi sahibiyim.					
10	Proje yönetimi stratejileri hakkında bilgi sahibiyim.					
11	Makine dilindeki bileşenler ve karmaşıklık ile ilgili konular hakkında bilgi sahibiyim. Açıklama: Makine düzeyindeki bileşenler ile tamsayı veri türü, kayan					

	noktalı veri türleri, karakter veri türü, mantıksal değerler ve numaralandırıcıların makine düzeyindeki temsili ve kullanımını kastedmektedir.					
12	Bilgisayar ağlarının ve mobil cihazların nasıl çalıştığına ilişkin bilgi sahibiyim.					
13	Aktif ve otantik öğrenmeyi destekleyen gerçek dünyayla ilişkili proje tabanlı yöntemleri seçebilirim.					
14	Problem çözme için fırsatlar sağlayan proje tabanlı yöntemleri seçebilirim.					
15	Ders planlarında / ünitelerinde çeşitli işbirlikli gruplar oluşturabilir ve bu gruplardan derslerde faydalanabilirim.					
16	Çeşitli işbirlikli gruplar oluşturabilir ve bu gruplardan ders değerlendirmelerinde yararlanabilirim.					
17	Öğrencilerin bilgisayarı kullanarak ürünler oluşturmaları gereken etkinlikler tasarlayabilirim.					
18	Öğrencilerin çoklu ortam biçimleri (video, grafik, vb.) kullanarak geliştirdikleri ürünleri tanıtmalarını sağlayan etkinlikler tasarlayabilirim.					
19	Çeşitli kültür ve dilbilimsel kökenden gelen öğrencilerin katılımını sağlayan ve onları güçlendiren etkinlikler tasarlayabilirim.					
20	Bilgisayar bilimindeki problemleri kavram ve yapıları tanımlayıp, bunlara yönelik uygun çözüm içeren uygun stratejiler belirleyebilirim.					
21	Tüm öğrencilerin farklı gereksinimlerini destekleyen, gelişimsel olarak uygun öğrenme fırsatları tasarlayabilir ve onları uygulayabilirim.					
22	Farklı ölçme araçları geliştirebilir ve onları kullanabilirim.					
23	Farklı ölçme araçları ile elde ettiğim verileri sınıf içi öğretimi şekillendirmek için kullanabilirim.					
24	Bilgisayar donanımı, yazılımı, çevre birimleri ve ağların güvenli ve etkin kullanımını teşvik ederim ve bu konuda model olabilirim.					
25	Adil ve erişilebilir sınıf, laboratuvar ve çevrimiçi ortamlar için planlama yapabilirim.					
26	Mesleki gelişim fırsatları ve kaynakları sağlayan eğitim kurumlarını, örgütleri ve gruplarını belirleyebilir ve bunlara katılabilirim.					
27	Bilgisayar bilimi ve bilgisayar eğitimi ile ilgili gerçekleşen sosyal konular ile araştırma konularında bilgi sahibiyim. Açıklama: Bilgisayar bilimleri eğitimi ile ilgili sosyal konular derken medya okuryazarlığı, bilgi güvenliği gibi konular kastedilmektedir.					
28	Bilgisayar bilimlerinin öğretimini etkileyen mesleki standartları ve gereksinimleri belirleyebilirim.					
29	Bilgisayar kullanıcılarının sorumlulukları ile sosyal, etik ve yasal konularda bilgi sahibiyim.					
30	Bilgisayar biliminin fen bilimleri, beşeri bilimler, sanat ile ticaret alanlarına güncel ve gelecekteki katkılarını analiz edebilirim.					