



SDU International Journal of Educational Studies

Development of the Mathematics Teaching Self-efficacy Belief Scale

Levent Deniz¹, Tuğçe Koç²

¹Marmara University

² Republic of Turkey Ministry of National Education

To cite this article:

Deniz, L. & Koç, T. (2020). Development of the mathematics teaching self-efficacy belief scale. *SDU International Journal of Educational Studies*, 7(1), 82-98. DOI: 10.33710/sduijes.639694

[Please click here to access the journal web site...](#)

SDU International Journal of Educational Studies (SDU IJES) is published biannual as an international scholarly, peer-reviewed online journal. In this journal, research articles which reflect the survey with the results and translations that can be considered as a high scientific quality, scientific observation and review articles are published. Teachers, students and scientists who conduct research to the field (e.g. articles on pure sciences or social sciences, mathematics and technology) and in relevant sections of field education (e.g. articles on science education, social science education, mathematics education and technology education) in the education faculties are target group. In this journal, the target group can benefit from qualified scientific studies are published. The publication languages are English and Turkish. Articles submitted the journal should not have been published anywhere else or submitted for publication. Authors have undertaken full responsibility of article's content and consequences. *SDU International Journal of Educational Studies* has all of the copyrights of articles submitted to be published.

Matematik Öğretimi Öz Yeterlik İnancı Ölçeğinin Geliştirilmesi*

Development of the Mathematics Teaching Self-efficacy Belief Scale

Levent Deniz^{1**}, Tuğçe Koç²

¹Marmara Üniversitesi

ORCID: 0000-0002-5786-215X

²Milli Eğitim Bakanlığı

ORCID:0000-0002-2705-9227

Geliş Tarihi: 29/10/2019

Kabul Ediliş Tarihi: 02/04/2020

Özet

Bu araştırmanın temel amacı, ortaokul ve lise matematik öğretmenlerinin özel alan yeterliklerine ilişkin öz yeterlik inançlarının belirlenmesinde kullanılacak geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirmektir. Bu amaçla ilk olarak MEB'in yayımladığı İlköğretim ve Ortaöğretim Matematik Öğretmeni Özel Alan Yeterlikleri ile alanyazında yer alan benzer niteliğe sahip çalışmalar incelenerek 87 maddelik bir madde havuzu oluşturulmuştur. Sonrasında uzman görüşleri alınmış ve madde sayısı 62'ye düşürülmüştür. Ölçek, İstanbul ilinde beş farklı okul türünde görev yapan 379 matematik öğretmenine uygulanmıştır. Yapılan açımlayıcı faktör analizi sonucunda Matematik Öğretimi Öz Yeterlik İnancı Ölçeği (MATÖZİ), faktör yükleri ,526 ile ,817 arasında değişen 50 madde ve yedi alt ölçekten oluşan bir yapı sergilemiştir. Bu alt ölçekler; 'Planlama ve Uygulama', 'Kaynaştırma Öğrencileri', 'Mesleki Gelişim', 'Üstün Yetenekli Öğrenciler', 'Ders Dışı Etkinlikler', 'Matematik Tarihi' ve 'Teknoloji Kullanımı' şeklinde isimlendirilmiştir. Yedi alt ölçeğin açıkladığı toplam varyans %66,217'dir. Ölçeğin Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı ,963 olup alt ölçeklere ilişkin değerleri ,723 ile ,958 aralığında değişmektedir.

Anahtar Kelimeler: Matematik, Matematik öğretmeni, Özel alan yeterliği, Öz yeterlik inancı, Ölçek geliştirme

Abstract

The aim of this research is to develop a valid and reliable scale that can be used to determine the self-efficacy beliefs of middle and high school mathematics teachers for their field qualification. Special Field Competences of Middle and High School Mathematics Teachers published by the Ministry of Education and similar researches in the literature were examined and a pool of articles consisting of 87 items was formed. The number of items has been reduced to 62 items as a result of expert opinion. The scale was applied to 379 mathematics teachers working in five different school types in Istanbul. The results of exploratory factor analysis revealed a scale named as Mathematics Teaching Self-Efficacy Scale consisted of 50 items that factor loadings ranged from .526 to .817, and 7 subscales. These subscales are named as 'Planning and Implementation', 'Inclusive Students', 'Professional Development', 'Gifted and Talented Students', 'Extracurricular Activities', 'Math History', 'Use of Technology'. The total variance explained by 7 subscales was 66.217%. The Cronbach's Alpha Reliability Coefficient of the scale is .963 and subscales range from .723 to .958.

Key words: Mathematics, Mathematics teacher, Field qualification, Self efficacy beliefs, Scale development

* Bu makale Tuğçe Koç tarafından Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Bilimleri ABD Eğitim Programları ve Öğretim Programında tamamlanan "Matematik öğretmenlerinin özel alan yeterliklerine yönelik öz yeterlik inançlarının incelenmesi" başlıklı yüksek lisans tezinin bir kısmına dayanmaktadır.

** İletişim: Levent Deniz, Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi, İstanbul, ld Deniz@marmara.edu.tr

GİRİŞ

Bir toplumun dünya sahnesinde kalıcılığını devam ettirmesi bireylere verdiği kaliteli eğitim ile sağlanır. Eğitimin, bireye kazandırmak istediği davranış ve değerlerde kilit görevi üstlenen kişi ise öğretmendir. Bir meslek olarak öğretmenlik; eğitim sisteminin farklı kademelerinde öğretme ve öğrenme sürecini gerçekleştiren, alan uzmanlık bilgilerinin yanı sıra genel kültür, mesleki bilgi ve beceri bakımından üst düzey niteliklere sahip kişilerin gerçekleştirdiği bir meslektir (Ada ve Ünal, 2009: 169). Öğretmenin sahip olduğu yeterlikler ise eğitimin kalitesini ve niteliğini yükseltmektedir. Öğretmen yeterlikleri ifadesi, öğretmenlerin bilgi, beceri, tutum, değer, davranış gibi yönlerden sahip olmaları öngörülen özellikler veya nitelikler bütününe ifade etmek için kullanılmaktadır (Şişman, 2009: 68). Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (1973), 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanununun 45. maddesinde, 'Öğretmen adaylarında genel kültür, özel alan eğitimi ve pedagojik formasyon bakımından aranacak nitelikler Milli Eğitim Bakanlığınca tespit olunur' ifadesi yer almaktadır. MEB, bu madde kapsamında öğretmen nitelikleri çalışmaları ile ilgili olarak 2006 yılında 'Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterliği'ni yayımlamıştır. Altı yeterlik alanı, 31 alt yeterlik ve 233 performans göstergesinden meydana gelen Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterliği'nin a) Öğretmen yetiştirme politikalarının belirlenmesinde, b) Öğretmen yetiştiren yükseköğretim kurumlarının hizmet öncesi öğretmen yetiştirme programlarında, c) Öğretmenlerin hizmet içi eğitiminde, d) Öğretmenlerin seçiminde, e) Öğretmenlerin iş başarımlarının, performanslarının değerlendirilmesinde, f) Öğretmenlerin kendilerini tanıma ve kariyer gelişimlerinde kullanılması düşünülmektedir (MEB, 2006: 1508).

Öğretmen yeterliği matematik eğitimi bağlamında ele alındığında MEB tarafından matematik öğretmenleri için 2008 yılında 'İlköğretim Matematik Öğretmenliği Özel Alan Yeterliği', 2011 yılında da 'Ortaöğretim Matematik Öğretmenliği Özel Alan Yeterliği' yayımlanmıştır. Farklı kademelerde görev yapan matematik öğretmenleri için yayımlanan bu iki özel alan yeterliğinde; matematik öğretim sürecini planlama, matematik öğretimine uygun materyal hazırlama ve matematik öğretiminde teknolojiye dayanma, öğrencilerde var olan matematikle ilgili kaygılarının giderilmesi ve matematik dersine yönelik olumlu tutum geliştirme, sayılar, geometri, olasılık ve istatistik alanı konuları ve bu alanların tarihsel ve kültürel gelişimi ve farklı kültürlerle etkileşiminin yer alması, matematik öğretmenlerinin veli, öğrenci, meslektaş ve yöneticilerle iş birliği içinde olması, mesleki gelişimlerini sağlayabilmeleri gibi ortak noktalar yer almaktadır.

Eğitim alanındaki gelişmeler ile eğitim sistemimizdeki yeniliklere uyum sağlayabilmek amacıyla Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri'nin güncellenmesi ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Güncelleme çalışmaları, YÖK, ÖSYM, Mesleki Yeterlilik Kurumu, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı ve bakanlığın diğer birimlerinin yanı sıra çok sayıda akademisyen ve öğretmen ile iş birliği yapılarak gerçekleştirilmiştir (MEB, 2017: 8) ve 2017 yılında yürürlüğe girmiştir. Yapılan güncelleme sonucunda her bir branşın ayrı ayrı yayımlanmış olan özel alan yeterlikleri yerine, alan bilgisi ve alan eğitimi bilgisi de eklenerek öğretmen genel yeterliği tek bir bütün haline getirilmiştir. MEB tarafından, 2018 yılında yayımlanan '2023 Eğitim Vizyonu' raporu, Türk Eğitim Sistemi içerisinde yer alan öğrenci, öğretmen, okul yöneticileri, okul türleri ve kademeleri ile ilgili gerçekleştirilmesi hedeflenen birçok düşünceyi barındırması yönüyle önem taşımaktadır. Bu raporda, öğretmenlerle ilgili yer alan başlıklar incelendiğinde genel hatlarıyla; öğretmen ve okul yöneticilerinin genel ve alana yönelik becerilerini iyileştirmek için lisansüstü düzeyde mesleki gelişim programları tasarlanması, öğretmenlerin bir yan dal sahibi olması ve 'Öğretmenlik Meslek Kanunu' çıkarılmasına ilişkin hazırlık çalışmaları yürütülmesi hedeflenmektedir. Buradan hareketle raporda, öğretmenlik yeterlikleri ile ilgili olarak yeterlik, alt yeterlik ve performans göstergelerinin yer almadığı görülmektedir.

Matematik öğretmenlerinin mesleki niteliklerini artırma ve sürdürebilmeleri için özel alan yeterliklerine sahip olmaları gerekmektedir. Ayrıca bu özel alan yeterliklerine yönelik var olan yargıları da yeterliklere ne derece sahip olduklarını açıklayabilmektedir. Öğretmende var olan bu yargı 'öğretmen öz yeterlik inancı' kavramı olarak tanımlanabilir. Öğretmen öz yeterlik inancının öncesinde öz yeterlik kavramı, bir kişinin belirli bir durum karşısında göstermesinin beklendiği yetkinlik düzeyi hakkında geleceğe yönelik sahip olduğu bir inanç (Tschannen-Moran ve Woolfolk Hoy, 2001: 787) olarak tanımlanmıştır. Öz yeterlik, Bandura'nın Sosyal Öğrenme Kuramı'nda (sosyal bilişsel kuram)

öne çıkan önemli bir kavramdır. Bandura bu kavramdan ilk kez 1977 yılında 'Self efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change' isimli eserinde söz etmiştir (Bıkmaz, 2006: 291). Bandura (1993: 140) öğretmenin öz yeterlik inancının sınıfta öğrenmeye yardımcı olacak ortamın oluşturulması adına önemli bir unsur olduğunu vurgulamaktadır. Öğretmen öz yeterlik inancı ise; öğretmenin, belirli bir bağlamda özel bir öğretme görevini başarılı bir şekilde gerçekleştirmek için gerekli olan faaliyetleri organize etme ve uygulama yeteneğine olan inancıdır (Tschannen-Moran, Woolfolk Hoy ve Hoy, 1998: 233).

Öz yeterlik inancı yüksek olan bir öğretmenin öğrencilerine, öğrenmelerinde katkı sağlaması kaçınılmazdır. Bu bağlamda öğrencilere model olmak önem taşır. Çocuklara, birçok bilişsel, duyuşsal, sosyal ve psiko-motor davranışlar, sevilen, beğenilen, saygı duyulan yetişkinlerin model olmaları yoluyla kazandırılabilir (Senemoğlu, 2004: 233). Araştırmalar (Ergür, 2010; Köse ve Demir, 2014; Köse ve Demir, 2016; Tonga, 2017) öğretmenlerin rol modeliği konusundaki yerine ve önemine vurgu yapmaktadırlar. Matematik dersi düşünüldüğünde, bir öğrenci matematik dersini o dersin öğretmeninden öğrenecektir. Öz yeterlik inancı yüksek bir matematik öğretmeni; öğrencilerini derse karşı olumlu yönde motive edebilir, dersini etkili ve verimli olacak şekilde planlayıp uygulayabilir. Dolayısıyla, öğrencilerinin de dersi öğrenebilmeye ve başarılı olabilmeye yönelik öz yeterlik inancını arttırabilir. Düşük öz yeterliğe sahip bir matematik öğretmeni ise, kendisini model olarak gören öğrencisinin de dersi öğrenmeye yönelik öz yeterlik inancını düşürebilir. Öğretmen kendisinden beklenen verimde ve başarıda matematik öğretimini gerçekleştiremeyebilir.

Matematik öğretmenlerinin özel alan yeterliklerine yönelik olarak bir öz yeterlik ölçeği geliştirilmesi amaçlanan bu çalışmada öncelikle diğer alanlardaki ölçeklerden ve ardından da matematik öğretmenlerin yeterliklerine yönelik ölçeklerden söz edilerek ölçek geliştirilmesine ilişkin ihtiyaç vurgulanmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda alanyazın taramaları yapıldığında öğretmen özel alan yeterliklerine yönelik müzik öğretmenliği (Tepe, 2010; Yıldız, 2014), bilişim teknolojileri öğretmenliği (Meşe, 2010; Duman, 2012), biyoloji öğretmenliği (Kiremit, 2013), okul öncesi öğretmenliği (Şenol, 2012), fen ve teknoloji öğretmenliği (Ergun, Yurdatapan ve Sürmeli, 2013; Fidan, 2012), Türkçe öğretmenliği (Mete, 2012), sosyal bilgiler öğretmenliği (Uslu, 2014) alanlarındaki öğretmenlerle tarih ve sosyal bilgiler öğretmen adayları (Yazıcı ve Yıldırım, 2017) ile yapılmış ölçek geliştirme araştırmaları olduğu anlaşılmaktadır. Matematik öğretmenliği özel alan yeterlikleri kapsamındaki ölçek geliştirme araştırmaları (Aksu, 2008; Akyıldız ve Çınar, 2016; Bozkurt, 2012; Şan, 2013; Koyuncu, Güzeller ve Akyüz, 2017) incelendiğinde ise bu araştırmaların oldukça az olduğu ve çoğunlukla öğretmen adayları ile çalışılarak gerçekleştirildiği görülmüştür. Örneğin Aksu (2008) öğretmen adaylarının matematik öğretiminde öz yeterlik inancı ölçeğini sınıf, okul öncesi ve fen bilgisi öğretmen adaylarından oluşan bir grup ile gerçekleştirmiştir. Araştırması sonucunda 24 maddeden oluşan ve öz yeterlik inancı ve başa çıkma olarak adlandırılan iki boyuttan oluşan bir ölçek geliştirildiği belirtilmiştir. Araştırma raporunda araştırmanın hem başka alanların öğretmen adayları ile geliştirildiği hem de ölçek geliştirme süreçlerinin açık olarak raporlanmadığı görülmektedir. Dede (2008) yurt dışında başka araştırmacılar tarafından fen öğretimine yönelik olarak geliştirilen yeterlik inancı ölçeğini matematik öğretimine uyarlayarak bir ölçek geliştirmiştir. Ölçeğin geliştirme çalışmaları sınırlı sayıda matematik öğretmeniyle (n:60) gerçekleştirilmiştir. Ölçek 'öğretimde yeterlik', 'motive etme ve sorumluluk alma' ve 'etkili öğretim' olarak adlandırılan üç alt ölçekten ve 14 maddeden oluşmuştur. Akyıldız ve Çınar (2016) ilköğretim matematik öğretmen adaylarının yeterliklerini belirlemek için geliştirdiği ölçeği daha konu merkezli bir yapıya yönelerek lineer cebir alan dili yeterliği kapsamında özelleşerek ele almıştır. Benzer bir özelleşmeyle Koyuncu, Güzeller ve Akyüz (2017) de matematik öğretmen adaylarının matematiksel modelleme konusundaki yeterlik algılarına yönelik bir ölçek geliştirmişlerdir. Esendemir, Çırak ve Samancıoğlu (2015) ise ilköğretim matematik öğretmenlerinin matematik öğretimi yeterlik inançlarını belirlemek için geliştirdikleri ölçeği MEB Matematik Öğretmeni Özel Alan yeterlikleri kapsamındaki tek bir yeterlik alanını alarak (Matematik Dersi Becerilerini Geliştirme Yeterliği) sınırlı bir kapsamda ortaya koymuşlardır. Hacıömeroğlu ve Taşkın (2010) ise başka bir ülkede (ABD) geliştirilen bir ölçeğin Türkçeye uyarlanması çalışmasını yürütmüşler ve kültürel farklılıklardan dolayı orijinali iki boyutlu olan ölçeğin üç boyutlu olarak (kişisel yeterlik, etkili öğretimde öğretmenin rolü, öğretime ilişkin performans) uyarlandığını belirtmişlerdir. Görüldüğü gibi ölçeklerin önemli bir kısmının matematik öğretmen adayları ile gerçekleştirildiği, bir kısmının uyarlama çalışmaları olduğu ve hatta bazı

uyarlamaların farklı alanlardan hareketle matematiğe uyarlandığı, ayrıca ortaya konan yeterlik boyutlarının sınırlı olduğu anlaşılmaktadır.

Yapılan ölçek geliştirme araştırmalarının, belirtilen gerekçelerden dolayı, matematik öğretmenlerinin alan yeterliklerini ortaya koyacak çeşitliliğe ve kapsama ulaşmadığı anlaşılmaktadır. Bu gerekçelerden hareketle bu araştırma kapsamında lise ve ortaokul matematik öğretmenlerinin özel alan yeterliklerine yönelik öz yeterlik inançlarını belirleyebilmek amacıyla geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirilmesi amaçlanmıştır.

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Araştırma tarama modeline dayalı bir ölçek geliştirme çalışmasıdır. Bu kapsamda, matematik öğretmenlerinin özel alana yönelik öz yeterlik düzeylerinin belirlenmesi için bir ölçek geliştirilmesi ve ölçeğin geçerlik ve güvenilirlik çalışmasının yapılması esas alınmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2016-2017 eğitim öğretim yılında İstanbul ilinin farklı ilçelerinde (Bağcılar, Bahçelievler, Bayrampaşa, Fatih, Gaziosmanpaşa, Kadıköy, Sancaktepe, Sultangazi ve Zeytinburnu) Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı 59 okulda görev yapmakta olan ve araştırmaya gönüllü katılan 379 matematik öğretmeni oluşturmuştur. Çalışmada 12 ortaokul, 14 imam hatip ortaokulu, 12 Anadolu lisesi, 13 mesleki ve teknik Anadolu lisesi ve 8 Anadolu imam hatip lisesine ulaşılmıştır. Çalışma grubunun çeşitli özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1 incelendiğinde, araştırmaya katılan matematik öğretmenlerinden %54,9'unun kadın, %45,1'inin erkek öğretmen olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca, matematik öğretmenlerinden %50,7'si ortaokulda, %49,3'ü ise lisede görev yapmaktadır. Kıdemlerine göre ise öğretmenlerin 1-5 yıl arasında %38; 6-10 yıl arasında %17,2; 11-15 yıl arasında %13,7; 16-20 yıl arasında %21,6 ve 21 yıl ve üstünde ise %9,5 oranında yer aldığı görülmektedir.

Tablo 1. Çalışma Grubunun Özellikleri

Değişken	Grup	f	%
Cinsiyet	Kadın	208	54,9
	Erkek	171	45,1
Yaş	20-25	46	12,1
	26-30	124	32,7
	31-40	126	33,2
	41 ve üstü	83	21,9
Kıdem	1-5 yıl	144	38,0
	6-10 yıl	65	17,2
	11-15 yıl	52	13,7
	16-20 yıl	82	21,6
	21 yıl ve üzeri	36	9,5
Görev Yapılan Kurum Türü	Ortaokul	105	27,7
	İmam Hatip Ortaokulu	87	23,0
	Anadolu Lisesi	65	17,2
	Mesleki ve Teknik Anadolu L.	69	18,2
	Anadolu İmam Hatip Lisesi	53	14,0
Görev Yapılan Kademe	Ortaokul	192	50,7
	Lise	187	49,3
Toplam		379	100

Ölçeğin Geliştirilmesi ve Verilerin Çözülmesi

‘Matematik Öğretimi Öz Yeterlik İnancı Ölçeği’ (MATÖZİ) maddelerinin oluşturulmasında; MEB Öğretmen Yetiştirme Eğitimi ve Genel Müdürlüğü’nün 2008 yılında yürürlüğe koyduğu İlköğretim Matematik Öğretmeni Özel Alan Yeterlikleri ile 2011 yılında yürürlüğe giren Ortaöğretim Matematik Öğretmenleri Özel Alan Yeterlikleri kılavuzlarından yararlanılmıştır. Ayrıca alanyazında yer alan benzer niteliğe sahip çalışmalar da incelenmiştir. Böylece ilk hali 87 maddeden oluşan taslak ölçek hazırlanmıştır. Taslak olarak hazırlanan 87 maddelik MATÖZİ’nin kapsam geçerliliği için yedi uzmanın görüşüne başvurulmuştur. Uzmanlardan üçü ilköğretim matematik eğitimi, biri ortaöğretim matematik eğitimi ve üçü de eğitim bilimleri alanlarındandır. Uzman görüşüne sunulan ölçek her bir uzmanın ‘madde gerekli’, ‘madde gerekli ancak yetersiz’ ya da ‘madde gereksiz’ olarak derecelendirebileceği şekilde hazırlanmış ve uzmanların her bir madde için görüşlerini belirtebilecekleri ‘açıklama’ sütununa da yer verilmiştir. Alınan uzman görüşleri doğrultusunda maddelerin kapsam geçerlik oranlarını (KGO) belirlemek için Lawshe tekniği (Yurdugül ve Bayrak, 2012) kullanılmış ve KGO değeri ,90’ın altında olan 25 madde ölçekten çıkartılmıştır. 62 maddeye düşen taslak ölçek 7’li Likert tipinde hazırlanmıştır. Araştırmaya katılan öğretmenlerden ölçekte bulunan her bir yeterlik ifadesini, ‘hiç yeterli değilim - çok az yeterliyim - az yeterliyim - orta seviyede yeterliyim - yeterliyim - oldukça yeterliyim - tamamen yeterliyim’ olmak üzere yedi seçenekten biriyle cevaplandırması istenmiştir. Öğretmenlerin her birinin puanlarının toplamının bulunması için en olumsuz seçeneğe 1 puan, en olumlu seçeneğe 7 puan verilerek cevaplar 1-7 aralığında puanlanmıştır.

MATÖZİ’den elde edilen veriler istatistiksel olarak analiz edilmiş ve öncelikle ölçeğin yapı geçerliği, açıklayıcı faktör analizi yapılarak incelenmiştir. MATÖZİ’nin faktör analizi için uygun olup olmadığı Kaiser- Meyer- Olkin (KMO) Katsayısı ve Bartlett Küresellik (sphericity) Testi sonuçlarına bakılarak belirlenmiştir. Ardından temel bileşenler analizi yöntemiyle maksimum değişkenlik (varimaks) döndürme yapılarak ölçeğin yapısı ortaya konmuştur.

Ölçekte yer alan alt ölçeklerin birbirleriyle ve her bir alt ölçeğin MATÖZİ toplam puanı ile ilişkisi incelenmiştir ve bu ilişkiyi açıklayabilmek için Pearson Korelasyon Katsayıları hesaplanmıştır. MATÖZİ’nin ayırt edicilik geçerliği kapsamında katılımcıların ölçekten aldıkları toplam puanlar büyükten küçüğe doğru sıralanmıştır. Belirlenen üst ve alt çeyrek gruplar (%27) alt ölçeklere giren maddeler ve toplam puanlar dikkate alınarak bağımsız grup t-testi yapılarak karşılaştırılmıştır.

Güvenirlilik kapsamında MATÖZİ maddelerinin düzeltilmiş madde toplam korelasyonu ve ölçek ve alt ölçeklerin Cronbach Alfa Güvenirlilik Katsayısı hesaplanmıştır. Ayrıca zamana göre kararlılık (değişmezlik) güvenirliliği için test tekrar test tekniği uygulanmıştır

BULGULAR

MATÖZİ’nin Geçerliliğine İlişkin Bulgular

Yapı geçerliğini incelemek amacıyla verilerin açıklayıcı faktör analizi için uygunluğuna Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısı ve Bartlett Küresellik (sphericity) testi ile karar verilebilir. Ölçek puanlarından elde edilen verilerle Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)= ,960 ve Bartlett Küresellik (sphericity) Testi= 1452 olarak bulunmuştur ve Tablo 2’de ayrıntılı şekilde verilmiştir. Can (2013) KMO değerinin ,80 ve üzeri olmasının örneklem yeterliliğinin sağlanması açısından “mükemmel” olduğunu belirtmektedir. Elde edilen sonuçlar verilerin açıklayıcı faktör analizi için uygun olduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 2. MATÖZİ’nin KMO ve Bartlett Testi Sonuçları

Kaiser- Meyer- Olkin (KMO)	,960	
	χ^2	1452
Bartlett Küresellik (sphericity) Testi	sd	1225
	p	,000

Faktör analizi yapılırken maddelerin hangilerinin ölçekte kalacağı hangilerinin atılacağını belirlemek için maddelerin yük değerleri temel ölçüt olarak alınır. Maddelerin yük değerinin, .45 ya da daha yüksek olması seçim için iyi bir ölçüdür. Ancak uygulamada az sayıda madde için bu sınır değer ,30'a kadar indirilebilir (Büyüköztürk, 2015: 134). Bu araştırmada yapılan faktör analizinde maddelerin yer aldıkları faktörlerdeki yük değerleri için sınır değer ,50 olarak belirlenmiştir ve öz değer (eigen) 1 olarak alınmıştır.

Ölçekte 62 madde ile başlatılan 1. açımlayıcı faktör analizinin sonucunda 11 madde faktör yüklerinin belirlenen değerden az olması veya farklı faktörlerde eş zamanlı olarak yer alan maddeler arasındaki yük değerinin ,10'dan az olması sebebiyle ölçekten çıkarılmıştır. Çıkarılan maddeler arasında, 'EBA (Eğitim Bilişim Ağı) üzerinden öğrencilere etkinlikler hazırlayabilmede' maddesi teknoloji kullanımı alt ölçeği ile; 'Bir grup öğrenciyi ulusal matematik olimpiyatlarına hazırlayabilmede' maddesi ders dışı etkinlikler alt ölçeği ile; 'Bireyselleştirilmiş Eğitim Planında yer alan kazanımları derste uygulayabilmede' maddesi ise kaynaştırma öğrencileri alt ölçeği ile ilişkilendirilebilen maddelere örnektir.

Bu maddeler çıkarıldıktan sonra 51 madde ile yapılan 2. açımlayıcı faktör analizinin sonucunda ise hiçbir alt ölçekle ilişkilendirilemeyen 'Öğrencilerin akran değerlendirmeleri yapmaları için rubrikler (puanlama rehberi) geliştirebilmede' maddesi belirlenmiş ve ölçekten çıkarılmıştır. Hiçbir alt ölçekle ilişkilendirilemeyen madde ölçekten çıkarıldıktan sonra yapılan 3. açımlayıcı faktör analizinin sonucunda; ölçeğin son hali 50 madde olarak ortaya çıkmıştır.

Tablo 3. MATÖZİ'nin Bileşenlerinin Açıklanan Toplam Varyans Değerleri

Alt Ölçek	Öz Değerler			Varimax Döndürme Sonucu Faktör Yüklerinin Kareleri Toplamı		
	Toplam	Varyans Yüzdəsi	Toplam Varyans Yüzdəsi	Toplam	Varyans Yüzdəsi	Toplam Varyans Yüzdəsi
Planlama ve Uygulama	20,985	41,970	41,970	1,117	22,233	22,233
Kaynaştırma Öğrencileri	3,796	7,592	49,561	6,473	12,947	35,180
Mesleki Gelişim	3,019	6,038	55,600	4,797	9,593	44,774
Üstün Yetenekli Öğrenciler	1,728	3,456	59,056	3,990	7,981	52,754
Ders Dışı Etkinlikler	1,415	2,830	61,886	2,918	5,837	58,591
Matematik Tarihi	1,281	2,562	64,447	2,157	4,313	62,904
Teknoloji Kullanımı	1,085	2,170	66,617	1,657	3,314	66,217

Yapılan açımlayıcı faktör analizleri sonucunda Tablo 3'de yer alan verilere göre ölçeğin 7 alt ölçekli (boyutlu) bir yapıya sahip olduğu görülmüştür. Bu 7 alt ölçeğin birlikte açıkladıkları toplam varyans ise %66,21'dir. Tablo 4'te ise her bir maddenin faktör analizi ile açıklanan yük değerleri yer almaktadır.

Tablo 4. MATÖZİ'nin Faktör Analizi Sonuçları

Madde	Ortak Faktör Var.	Planlama ve Uygulama	Kaynaştırma Öğrencileri	Mesleki Gelişim	Üstün Yetenekli Öğr.	Ders Dışı Etkinlikler	Matematik Tarihi	Teknoloji Kullanımı
M1	,685	,745						
M45	,639	,741						
M49	,648	,727						
M4	,668	,721						
M30	,684	,721						
M6	,659	,715						
M35	,608	,714						
M8	,726	,707						
M48	,596	,702						
M22	,758	,699						
M11	,696	,684						
M12	,614	,681						
M13	,615	,675						
M28	,605	,669						
M40	,623	,658						
M24	,687	,626						
M17	,587	,620						
M18	,538	,608						
M19	,639	,600						
M5	,751		,812					
M21	,790		,810					
M10	,818		,809					
M23	,774		,807					
M16	,787		,798					
M25	,754		,781					
M46	,658		,711					
M27	,690		,703					
M14	,745			,817				
M29	,796			,805				
M20	,678			,701				
M39	,588			,663				
M32	,649			,631				
M33	,613			,576				
M34	,519			,526				
M7	,737				,721			
M36	,771				,712			
M50	,701				,695			
M41	,736				,676			
M31	,735				,622			
M15	,684				,622			
M38	,717					,730		
M42	,689					,663		
M43	,649					,567		
M44	,582					,556		
M2	,733					,541		
M26	,815						,726	
M47	,744						,676	
M9	,733						,604	
M3	,754							,752
M37	,655							,606

Tablo 4 incelendiğinde faktör analizi sonucunda maddelerin alt faktörlere dağılımı şu şekilde olmuştur. Birinci alt ölçekte 1, 45, 49, 4, 30, 6, 35, 8, 48, 22, 11, 12, 13, 28, 40, 24, 17, 18, 19. maddelerin; ikinci alt ölçekte 5, 21, 10, 23, 16, 25, 46, 27. maddelerin; üçüncü alt ölçekte 14, 29, 20, 39, 32, 33, 34. maddelerin, dördüncü alt ölçekte 7, 36, 50, 41, 31, 15. maddelerin; beşinci alt ölçekte 38, 42, 43, 44, 2. maddelerin; altıncı alt ölçekte 26, 47, 9. maddelerin; yedinci alt ölçekte 3. ve 37. maddelerin toplandıkları görülmüştür.

Bu sonuçtan hareketle birinci alt ölçekte 19, ikinci alt ölçekte 8, üçüncü alt ölçekte 7, dördüncü alt ölçekte 6 madde, beşinci alt ölçekte 5, altıncı alt ölçekte 3 ve yedinci alt ölçekte 2 madde yer almıştır. Alt ölçekler bulduklarları maddelerin anlamlarına göre isimlendirilmiştir. Birinci alt ölçek 'Planlama ve Uygulama'; ikinci alt ölçek 'Kaynaştırma Öğrencileri'; üçüncü alt ölçek 'Mesleki Gelişim'; dördüncü alt ölçek 'Üstün Yetenekli Öğrenciler'; beşinci alt ölçek 'Ders Dışı Etkinlikler'; altıncı alt ölçek 'Matematik Tarihi' ve yedinci alt ölçek 'Teknoloji Kullanımı' olarak isimlendirilmiştir.

Matematik Öğretimi Öz Yeterlik İnancı Ölçeği'nin (MATÖZİ) her bir alt ölçeğinin birbiri ile ilişkisi de incelenmiş ve bu ilişkiyi açıklayabilmek için Pearson Korelasyon Katsayıları hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5. MATÖZİ ve Alt Ölçeklerin Birbirleri ile İlişkisi

Ölçek/Alt Ölçek	Planlama ve Uygulama	Kaynaştırma Öğrencileri	Mesleki Gelişim	Üstün Yetenekli Öğrenciler	Ders Dışı Etkinlikler	Matematik Tarihi	Teknoloji Kullanımı
Kaynaştırma Öğrencileri	,568						
Mesleki Gelişim	,497	,489					
Üstün Yetenekli Öğrenciler	,682	,600	,544				
Ders Dışı Etkinlikler	,530	,484	,677	,546			
Matematik Tarihi	,656	,460	,552	,601	,532		
Teknoloji Kullanımı	,524	,406	,535	,454	,532	,520	
MATÖZİ	,868	,771	,774	,818	,759	,749	,648

Tablo 5'de yer alan alt ölçeklerin birbirleriyle olan ilişkileri incelendiğinde alt ölçekler arasındaki ilişkinin ,406 ile ,682 arasında değiştiği görülmektedir. Alt ölçekler arasındaki ilişkilerin anlamlı ($p < ,01$) ve orta seviyede olduğu anlaşılmaktadır. Elde edilen sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde alt ölçekler ve MATÖZİ'nin ilişkisinin yüksek, birbirleriyle olan ilişkilerinin ise orta seviyede olması ölçeğin yapısının binişik olmadığını ve uygun bir geçerliğe sahip olduğunu ortaya koymuştur. Ölçeğin yapı geçerliliği aşaması incelendikten sonra ayırt edicilik geçerliği kapsamında ölçeğin bütününe ve alt ölçeklerin madde ve toplam puan ayırt edicilikleri incelenmiştir.

Madde ayırt edicilik çalışmasında, katılımcıların ölçekten aldıkları toplam puan hesaplanmış ölçek 379 kişiye uygulandığından dolayı karşılaştırma yapılan üst ve alt %27'lik çeyrek gruplar 102'şer kişiden oluşmuştur ve toplamda 204 kişilik 2 grup elde edilmiştir. Üst ve alt gruplar alt ölçeklere giren maddeler ve toplam puanlar dikkate alınarak bağımsız grup t testi yapılarak karşılaştırılmıştır.

MATÖZİ ve yedi alt ölçeğinin toplam puanının ayırt ediciliğine ilişkin olarak bağımsız grup t testi yapılmış ve sonuç Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. MATÖZİ ve Alt Ölçeklerin Madde Ayırt Ediciliğine İlişkin Bağımsız Grup t-Testi

		n	\bar{X}	ss	t*
Planlama ve Uygulama	Üst	102	122,74	6,24	35,28
	Alt	102	86,30	8,35	
Kaynaştırma Öğrencileri	Üst	102	48,14	3,96	31,29
	Alt	102	24,38	6,56	
Mesleki Gelişim	Üst	102	37,76	4,33	41,51
	Alt	102	14,50	3,63	
Üstün Yetenekli Öğrenciler	Üst	102	37,72	2,27	32,32
	Alt	102	21,36	4,57	
Ders Dışı Etkinlikler	Üst	102	28,89	2,35	34,04
	Alt	102	13,86	3,78	
Matematik Tarihi	Üst	102	18,86	1,35	38,10
	Alt	102	10,08	1,89	
Teknoloji Kullanımı	Üst	102	12,91	0,79	34,79
	Alt	102	7,33	1,40	
MATÖZİ	Üst	102	295,60	19,58	35,39
	Alt	102	192,13	22,09	

*p<,01

Tablo 6’da matematik öğretmenlerinin MATÖZİ ve alt ölçeklerinden aldıkları toplam puanlar alt ve üst çeyrek gruplara ayrılarak verilmiştir. Alt ve üst çeyrek puan gruplarına uygulanan bağımsız grup t testi anlamlı MATÖZİ’nin toplamı ve her bir alt ölçek için anlamlı (p<,01) farklılıklar ortaya koymuştur. Ayrıca, araştırmada bu alt ölçeklerde yer alan her bir maddelerin ayırt ediciliğine ilişkin olarak bağımsız grup t testi tek tek yapılmıştır. Buna göre MATÖZİ ve tüm alt ölçeklerinde yer alan her bir maddenin de anlamlı olarak ayırt edici olduğu belirlenmiştir.

MATÖZİ’nin Güvenirliğine İlişkin Bulgular

MATÖZİ’nin güvenirligi, ölçekte her bir maddenin düzeltilmiş madde toplam korelasyonu, Cronbach Alfa Güvenirlik Katsayısı ve Test-Tekrar Test Tekniği’nden elde edilen Pearson Korelasyon Katsayı değerleri hesaplanarak incelenmiştir. Buna göre, MATÖZİ ve alt ölçeklere ait Cronbach Alfa Güvenirlik Katsayısı değerleri Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. MATÖZİ ve Alt Ölçeklerin Cronbach Alfa Katsayısı Değerleri

MATÖZİ ve Alt Ölçekler	Madde Sayısı	Cronbach Alfa
Planlama ve Uygulama	19	,958
Kaynaştırma Öğrencileri	8	,946
Mesleki Gelişim	7	,882
Üstün Yetenekli Öğrenciler	6	,916
Ders Dışı Etkinlikler	5	,830
Matematik Tarihi	3	,865
Teknoloji Kullanımı	2	,723
MATÖZİ	50	,968

Yapılan analiz sonucunda alt ölçeklere ilişkin Cronbach Alfa Güvenirlik Katsayısı değerleri ,723 ile ,958 aralığında değişmiştir. MATÖZİ'nin tümü için hesaplanan değer ise ,968' dir. Cronbach Alfa güvenirlilik katsayısının ,70'den büyük olmasının ölçeğin güvenilirliği için yeterli bir değer olduğu ifade edilmektedir (Can, 2013). Bu kapsamda MATÖZİ ve alt ölçekleri için elde edilen Cronbach Alfa katsayılarından hareketle ölçeğin yüksek derecede güvenilir olduğu ifade edilebilir.

Madde toplam korelasyonu, test maddelerinden alınan puanlar ile testin toplam puanı arasındaki ilişkiyi açıklar. Madde toplam korelasyonu ,30 ve daha yüksek olan maddelerin iyi maddeler olduğu, ,20-30 arasında kalan maddelerin zorunlu görülmesi durumunda teste alınabileceği veya maddenin düzeltilmesi gerektiği, ,20'nin altında olan maddelerinde ölçme aracından çıkarılması gerektiği söylenebilir (Büyüköztürk, 2015: 183). Bu araştırmada ölçeğin bütününde ve her bir alt ölçekte yer alan maddelerin düzeltilmiş madde toplam korelasyonları ve ölçeğe ait bu maddelerden herhangi bir tanesi çıkarıldığında ortaya çıkan Cronbach Alfa değerleri hesaplanmıştır. MATÖZİ'de yer alan maddelerin düzeltilmiş madde toplam korelasyonları ,479 ile ,723 arasında değerler almaktadır. Bu değerler her maddenin toplamla anlamlı bir ilişki içinde olduğunu göstermektedir. Ayrıca, MATÖZİ'de yer alan herhangi bir maddenin ölçekten çıkartılmasının ölçeğin Cronbach Alfa değerini yükseltmemesinden hareketle tüm maddelerin ölçekte kalmasına karar verilmiştir. Benzer işlemler tüm alt ölçekler için de tekrarlanmış ve alt ölçeklerde yer alan maddelerin düzeltilmiş madde toplam korelasyon değerlerinin yeterli olduğu (>,30) ve herhangi bir maddenin alt ölçeklerden çıkartılmasının ilgili alt ölçeklerin Cronbach Alfa değerini yükseltmediği saptanmıştır.

MATÖZİ zamana göre kararlılık katsayısının belirlenebilmesi için 4 hafta arayla 37 öğretmene uygulanmıştır ve her iki uygulama arasındaki ilişki katsayıları Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. MATÖZİ ve Alt Ölçeklerin Test-Tekrar Test Pearson Korelasyon Katsayıları

MATÖZİ ve Alt Ölçekler	r
Planlama ve Uygulama	,895
Kaynaştırma Öğrencileri	,943
Mesleki Gelişim	,955
Üstün Yetenekli Öğrenciler	,923
Ders Dışı Etkinlikler	,928
Matematik Tarihi	,909
Teknoloji Kullanımı	,950
MATÖZİ	,963

Tablo 8 incelendiğinde; Pearson korelasyon katsayılarının ,895 ile ,963 arasında değiştiği görülmüştür. Bu katsayılardan hareketle ölçeğin zamana göre kararlılığının yüksek olduğu ifade edilebilir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu araştırmada ortaokul ve lise matematik öğretmenlerinin özel alan yeterliklerine yönelik öz yeterlik inançlarını incelemek için kullanılabilecek geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirmek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda, yapılan açımlayıcı faktör analizleri sonucunda 50 maddeden oluşan ve yedi alt ölçekli (boyutlu) bir yapıya sahip olan Matematik Öğretimi Öz Yeterlik İnancı Ölçeği geliştirilmiştir. Ölçeğin açıkladığı toplam varyans %66,217 olarak bulunmuştur. Alt ölçekler özelinde bakıldığında ise 'Planlama ve Uygulama' alt ölçeği %22,23; 'Kaynaştırma Öğrencileri' alt ölçeği %12,94; 'Mesleki Gelişim' alt ölçeği %9,59; 'Üstün Yetenekli Öğrenciler' alt ölçeği %7,98; 'Ders Dışı Etkinlikler' alt ölçeği %5,83; 'Matematik Tarihi' alt ölçeği %4,31 ve 'Teknoloji Kullanımı' alt ölçeği ise %3,31 varyans açıklamaktadır. Yapılan geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarından elde edilen değerler MATÖZİ'nin geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğunu ortaya koymuştur.

MATÖZİ'nin 50 maddeden oluşan son hali EK-1'de verilmiştir. Buna göre MATÖZİ'de yer alan maddelerin alt ölçeklere dağılımı (madde numaraları) şu şekilde olmuştur. Planlama ve Uygulama 1, 4, 6, 8, 11, 12, 13, 17, 18, 19, 22, 24, 28, 30, 35, 40, 45, 48, 49; Kaynaştırma Öğrencileri 5, 10, 16, 21, 23, 25, 27, 46; Mesleki Gelişim 14, 20, 29, 32, 33, 34, 39; Üstün Yetenekli Öğrenciler 7, 15, 31, 36, 41, 50; Ders Dışı Etkinlikler 2, 38, 42, 43, 44; Matematik Tarihi 9, 26, 47 ve Teknoloji Kullanımı 3 ve 37. maddelerden oluşmuştur.

MATÖZİ'nin alt ölçeklerinin isimleri ve maddelerinin içerdikleri anlamlara göre alanda yapılmış bazı ölçek geliştirme araştırmalarının alt ölçekleri arasında benzerlik görülmektedir. MATÖZİ Ölçeği'nin 'planlama ve uygulama' alt ölçeği ile Ergun, Yurdatapan ve Sürmeli'nin (2013) geliştirdiği ölçekte 'öğrenme öğretme sürecini planlama ve düzenleme'; Meşe'nin (2010) geliştirdiği 'Bilişim Teknolojileri Öğretmenlerinin Özel Alan Yeterlikleri Araştırma Ölçeği'nde yer alan 'öğretimi planlama ve uygulama' alt ölçekleri; Şenol'un (2012) araştırmasında kullandığı 'Okulöncesi Öğretmenlerinin Çok Boyutlu Öz Yeterlik İnançları Ölçeği'nde planlama; Uslu'nun (2014) geliştirdiği ölçeğinde 'öğretim sürecini planlama ve düzenleme' alt ölçekleri benzerlik göstermektedir.

MATÖZİ'de yer alan 'mesleki gelişim' alt ölçeği ile Bozkurt'un (2012) geliştirdiği 'Öğretmen Yeterlikleri Ölçeği'nde; Erişen ve Çeliköz'ün (2003) 'Öğretmen Adayı Yeterlilik Ölçeği'nde; Duman'ın (2012) 'Bilişim Teknolojileri Öğretmenliği Özel Alan Yeterlikleri Ölçeği'nde; Ergun, Yurdatapan ve Sürmeli'nin (2013) 'Fen ve Teknoloji Öğretmeni Özel Alan Yeterlikleri Hakkında Öğretmen Adaylarının Görüş Ölçeği'nde; Tepe'nin (2010) 'Müzik Öğretmeni Adayları Mesleki Yeterlilik Algısı Değerlendirme Ölçeği'nde; Uslu'nun (2014) 'Sosyal Bilgiler Öğretmeni Özel Alan Yeterliklerine İlişkin Öz-Yeterlilik İnançları Ölçeği'nde yer alan 'mesleki gelişim' alt ölçekleri benzerlik göstermektedir.

Farklı alanlarda öğretmenlerin özel alan yeterlikleri üzerine yapılan bu araştırmalarda geliştirilen ölçeklerin ortaya koyduğu boyutlar açısından (mesleki gelişim, planlama ve uygulama vb.) benzerliklerin olması doğaldır. Matematik öğretmenleri ve öğretme adaylarının alan yeterliklerine yönelik ölçek geliştirme araştırmalarının sınırlı olmasına karşın var olan ölçeklerle karşılaştırıldığında MATÖZİ Ölçeği'nin bazı farklılıklarında söz edilebilir. Araştırmanın problem kısmında da ifade edildiği gibi örneğin Esendemir, Çırak ve Samancıoğlu (2015) ilköğretim matematik öğretmen adaylarının özel alan yeterliklerine ilişkin geliştirdikleri ölçekte sadece matematik dersi becerilerini geliştirme yeterliklerini ele almışlar ve bu kapsamda problem çözme, iletişimi ilişkilendirme ve akıl yürütme boyutlarındaki yeterlikler üzerinde durmuşlardır. Akyıldız ve Çınar (2016) ilköğretim matematik öğretmen adaylarının lineer cebir dersinde kullanılan kavramlarla ilgili alan dili yeterliklerini saptamaya yönelik bir test geliştirmiştir. Bozkurt (2012) ise ilköğretim öğretmen ve öğretmen adaylarının matematik öğretimi yeterlik algılarını belirlemek için geliştirdiği ölçekte, öğretim sürecinde, öğrenciyle iletişimde, öğrenciyi tanımada, mesleki gelişime açıklıkta, ölçme bilgisinde ve aile toplum ilişkisinde işbirliği boyutlarını içeren bir yapı ortaya koymuştur. MATÖZİ'nin alandaki ölçeklerden farklılıkları üç boyutta ortaya konabilir. Bunlar (a) MATÖZİ'nin sadece matematik öğretmenlerinden elde edilen verilere dayalı olarak geliştirilmesi, öğretmen adaylarıyla geliştirilen ölçeklere göre, kullanılabilir hedef kitle açısından bir farklılık oluşturmaktadır. (b) MATÖZİ, çalışma grubuna ilköğretim ve ortaöğretim öğretmenlerini alarak farklı kademelerdeki matematik öğretmenlerini kapsayıcı bir özelliğe sahiptir. (c) MATÖZİ matematik öğretmenliği özel alan yeterliklerini geniş kapsamda ele almış ve bu bağlamda yeterlikleri yedi farklı boyutta ortaya koymuştur. Bu kapsamda özellikle MATÖZİ'de yer alan 'kaynaştırma öğrencileri', 'üstün yetenekli öğrenciler', 'ders dışı etkinlikler' ve 'matematik tarihi' alt ölçeklerinin diğer ölçeklerde yer almaması ölçeği özellikle bu boyutlar açısından farklı ve kullanılabilir hale getirmektedir.

Diğer yandan belli bir özelliği ölçmeye çalışan her ölçme aracı gibi MATÖZİ'nin de belli sınırlılıkların söz etmek mümkündür. Bu sınırlılıkların başında ölçekte yer alan ve iki maddeden oluşan 'teknoloji kullanımı' alt ölçeği gelebilir. Bir alt ölçeği oluşturmak için iki olan madde sayısının yetersiz olacağı düşünülebilir. Ancak, araştırmacılar, alt ölçeğin gerek iç tutarlılığının yüksek olması (cronbach alfa: ,723); gerek açıklanan varyansa katkısının (%3,31) yeterli olmasını ve gerekse de ayırt edici olmasını dikkate alarak 'teknoloji kullanımı' alt ölçeğinin kalması kararını vermişlerdir

MATÖZİ'nin kendine özgün yapısıyla matematik öğretmenleri ile yapılacak konuya ilişkin çalışmalarda önemli bir boşluğu dolduracağı düşünülmektedir.

MATÖZİ ve tüm alt ölçeklerinden alınan yüksek puan matematik öğretmenlerinin özel alan yeterliklerine yönelik öz yeterlik inançlarının yüksek olduğu anlamına gelmektedir.

MATÖZİ'nin matematik öğretmenlerinin özel alan yeterliklerine yönelik öz yeterlik inançlarını belirlemek amacıyla araştırmacılar tarafından kullanılması umulmaktadır. MATÖZİ bir bütün olarak kullanılabilmesi gibi araştırmacıların ihtiyaçları doğrultusunda alt ölçeklerinin bağımsız olarak ayrı ayrı kullanılması da mümkündür. MATÖZİ'nin tamamı veya alt ölçeklerinin bazıları kullanılarak yapılacak olan yeni araştırmaların matematik öğretmenlerinin özel alan yeterliklerini ortaya koyarak, matematik öğretmenlerine verilebilecek hizmet içi eğitim çalışmalarının tasarlanması, uygulanması ve geliştirilmesi açısından fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

Sonuç olarak belirtilen gerekçelerden ve yapılan geçerlik güvenirlik çalışmalarının sonuçlarından hareketle MATÖZİ'nin, hem ortaokul hem lise matematik öğretmenleri ile ilgili yapılacak olan araştırmalarda kullanılması önerilir.

KAYNAKLAR

- Ada, S. ve Ünal, S. (2009). *Eğitim bilimine giriş*. Ankara: Nobel.
- Aksu, H.H. (2008). Öğretmen adaylarının matematik öğretime yönelik öz-yeterlilik inançları. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 1610-170.
- Akyıldız, P. ve Çınar, C. (2016). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının lineer cebir dersine yönelik tutumları ve alan dili yeterliklerinin incelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14(1),1-22.
- Bandura, A. (1993). Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning. *Educational Psychologist*, 28(2), 117-148.
- Bıkmaz, H. F. (2006). Öz yeterlik inançları. Y. Kuzgun & D. Deryakulu (Ed.), *Eğitimde bireysel farklılıklar* (s. 291-310). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Bozkurt, I. (2012). *İlköğretim öğretmen ve öğretmen adaylarının matematik öğretimi yeterlik algularının bir karşılaştırması*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Erzincan Üniversitesi, Erzincan.
- Büyüköztürk, Ş. (2015). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Can, A. (2013). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nitel veri analizi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Dede, Y. (2008). Matematik öğretmenlerinin öğretimlerine yönelik öz-yeterlilik inançları. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(4), 741-757.
- Duman, D. (2012). *Bilişim teknolojileri öğretmenlerinin özel alan yeterlikleri ve uygulanma düzeylerinin incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Ergun, M., Yurdatapan, M. ve Sürmeli, H. (2013). Fen ve teknoloji özel alan yeterliklerinin öğretmen yetiştirme programlarında kazandırılmalarına ilişkin öğretmen adaylarının görüşlerinin değerlendirilmesi. *Millî Eğitim Dergisi*, 200, 49-67.
- Ergür, D.O. (2010). Öğrenen özerkliğinin kazandırılmasında öğretmenin rolü, International Conference on New Trends in Education and Their Implications (1-13 November, 2010), Antalya. Erişim adresi: http://www.iconte.org/FileUpload/ks59689/File/iconte_2010_program.pdf
- Erişen Y. ve Çeliköz N., (2003). Öğretmen adaylarının genel öğretmenlik davranışlarına ilişkin yeterlilik alguları, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1, 427-440.
- Esendemir, Ö., Çırak, S. ve Samancıoğlu, M. (2015). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik öğretimi yeterliklerine ilişkin görüşleri. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 14(1), 217-239.
- Fidan, M. (2012). *Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının fen ve teknoloji özel alan yeterlikleri hakkındaki öz-yeterlilik alguları*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir.
- Hacıömeroğlu, G. ve Taşkın, Ç. Ş.(2010). Sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimi yeterlik inançları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 539-555.
- Kiremit, Ö. H. (2013). Ortaöğretim biyoloji öğretmenlerinin 2007-biyoloji ders programının öğrenme-öğretme süreci ile ilgili görüşlerinin biyoloji öğretmeni özel alan yeterlilikleri ile ilişkisi (Ayдын ili örneği). *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36, 76-108.
- Koyuncu, İ., Güzeller, C.O. ve Akyüz, D. (2017). The development of a self-efficacy scale for mathematical modeling competencies. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 4(1), 19-36.
- Köse, M. ve Demir, E. (2014). Öğretmenlerin rol modelliği hakkında öğrenci görüşleri, *Uluslararası Sosyal ve Ekonomik Bilimler Dergisi*, 4(1), 8-18.

- Köse, M. ve Demir, E. (2014). Öğretmenlerin rol modelliği hakkında öğretmen görüşleri, *Akademik Bakış Dergisi*, 53, 38-57.
- MEB (1973). *Milli Eğitim Temel Kanunu*. (Erişim: 04/04/2019), <http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.1739.pdf>.
- MEB (2006). *TEDP temel eğitime destek projesi "öğretmen eğitimi bileşeni" öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri*. (Erişim: 07/04/2019), http://oygm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_12/13161921_YYretmenlik_MesleYi_Genel_YETERLYKLERi_onaylanan.pdf
- MEB (2017). *Öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri*. (Erişim: 18/03/2019), http://oygm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_12/11115355_YYRETMENLYK_MESLEYY_GENEL_YETERLYKLERY.pdf.
- MEB (2018). Eğitim Vizyonu 2023 (Erişim: 07/04/2019), <https://2023vizyonu.meb.gov.tr/>
- Meşe, B. T. E. (2010). *Bilişim teknolojileri öğretmenlerinin özel alan yeterlikleri açısından kendilerini değerlendirmeleri: İzmir ili örneği*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Mete, F. (2012). *Türkçeyi yabancı dil olarak öğrenen öğretmenlerin özel alan yeterlikleri üzerine bir araştırma*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Senemoğlu, N. (2004). *Gelişim-öğrenme ve öğretim: Kuramdan uygulamaya*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Şan, İ. (2013). Matematik öğretmen adaylarının öğretimi planlama ve düzenleme yeterlikleri hakkında öz yeterlik düzeyleri. *International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 8(3), 517-537.
- Şenol, F. B. (2012). *Okul öncesi öğretmen adayları ile okul öncesi öğretmenlerinin öğretmenlik mesleğine yönelik öz yeterlik inançlarının karşılaştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyon.
- Şişman, M. (2009). Öğretmen yeterlilikleri: Modern bir söylem ve retorik. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(3), 63-82.
- Tepe, S. (2010). *Müzik öğretmenliği programında bireysel çalgı eğitimi-gitar öğrencilerinin mesleki yeterlik algılarının değerlendirilmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Tonga, D. (2017). Rol model olarak sosyal bilgiler öğretmeni, *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(2), 17-30.
- Tschannen-Moran, M., Woolfolk Hoy, A., & Hoy, W. K. (1998). Teacher efficacy: Its meaning and measure. *Review of Educational Research*, 68(2), 202-248.
- Tschannen-Moran, M., & Woolfolk Hoy, A., (2001). Teacher efficacy: Capturing an elusive construct. *Teaching And Teacher Education*, 17, 783-805.
- Uslu, S. (2014). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının özel alan yeterliklerine ilişkin öz-yeterlik inançlarının incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Yazıcı, F. ve Yıldırım, T. (2017). Tarih alan yeterlik algısı ölçeği: bir ölçek geliştirme çalışması. *International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 12(17), 589-604.
- Yıldız, C. (2014). *Müziksel işitme, okuma ve yazma öz yeterlik ölçeği'nin geliştirilmesi ve müzik öğretmeni adaylarının öz yeterlik düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Yurdugül, H. ve Bayrak, F. (2012). Ölçek geliştirme çalışmalarında kapsam geçerlik ölçüleri: Kapsam geçerlik indeksi ve Kappa istatistiğinin karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Özel sayı 2: 264-271.

EKLER**EK-1. Matematik Öğretimi Özel Alan Yeterliği Öz Yeterlik İnancı Ölçeği**

	Hiç Yeterli Değilim	Çok Az Yeterliyim	Az Yeterliyim	Orta Seviyede Yeterliyim	Yeterliyim	Oldukça Yeterliyim	Tamamen Yeterliyim
1. Etkili öğretim stratejilerini kullanarak öğrencilerin kavram yanlışlarını giderebilmede;	1	2	3	4	5	6	7
2. Okul içi matematik bilgi yarışması düzenleyebilmede;	1	2	3	4	5	6	7
3. Teknolojik gelişmeleri derse uyarlayabilmede;	1	2	3	4	5	6	7
4. Öğrencilerin matematik dersine yönelik kaygılarını giderebilmede;	1	2	3	4	5	6	7
5. Kaynaştırma öğrencilerinin derse katılımını sağlamada;	1	2	3	4	5	6	7
6. Matematik öğrenme alanlarını (sayılar, geometri, olasılık vb) öğrencilere etkili olarak aktarabilmede;	1	2	3	4	5	6	7
7. Üstün yetenekli öğrencilere destek eğitim çalışması yapabilmede;	1	2	3	4	5	6	7
8. Öğrencilerin günlük hayattaki problemlerini çözerken matematik düşünme becerilerini kullanabilmesini geliştirebilmede;	1	2	3	4	5	6	7
9. Alana katkı sağlayan bilim insanlarının çalışmaları arasında ilişki kurabilmede;	1	2	3	4	5	6	7
10. Kaynaştırma öğrencilerinin matematiksel düşünme becerisini kazandırabilmede;	1	2	3	4	5	6	7
11. Etkili öğretim stratejilerini kullanarak öğrencilerin kavram yanlışlarını tespit edebilmede;	1	2	3	4	5	6	7
12. Matematik öğrenme alanları (sayılar, geometri, ölçme vb) ile farklı disiplinler arası ilişki kurabilmede;	1	2	3	4	5	6	7
13. Öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları çeşitli durumları matematiksel ifadeye dönüştürmelerini sağlayabilmede;	1	2	3	4	5	6	7
14. Matematik eğitimi ile ilgili yabancı dergileri okuyup anlayabilmede;	1	2	3	4	5	6	7
15. Üstün yetenekli öğrencilerin konularda kendi hızlarında ilerlemelerine fırsat vermede;	1	2	3	4	5	6	7
16. Kaynaştırma öğrencilerine destek eğitim çalışması yapabilmede;	1	2	3	4	5	6	7
17. Öğrencilerin eksik yönlerini geliştirici alıştırma hazırlayabilmede;	1	2	3	4	5	6	7
18. Uygulanan bir matematik sınavının sorularının ayırt ediciliğini hesaplayabilmede;	1	2	3	4	5	6	7
19. Öğrencilerin matematiksel akıl yürütme becerilerini geliştirmeye yönelik ders içi etkinlikler hazırlayabilmede;	1	2	3	4	5	6	7
20. Matematik öğretimi ile ilgili yurt dışında yayımlanan süreli dergi ve yayınları takip edebilmede;	1	2	3	4	5	6	7
21. Kaynaştırma öğrencilerinin öğrenmede güçlük çektikleri konularda kolaylaştırıcı önlemler alabilmede;	1	2	3	4	5	6	7
22. Öğrencilerin matematiği günlük hayatla ilişkilendirebilmelerini sağlayabilmede;	1	2	3	4	5	6	7
23. Kaynaştırma öğrencilerine matematiksel dili kullanma becerisini kazandırabilmede;	1	2	3	4	5	6	7
24. Matematik öğretim sürecini; öğrencilerin duyuşsal becerilerini geliştirecek şekilde planlayabilmede;	1	2	3	4	5	6	7
25. Kaynaştırma öğrencilerinin sınıf içi çalışma gruplarına katılımını sağlayabilmede;	1	2	3	4	5	6	7
26. Matematik tarihi ile matematik eğitimi bütünlüştirebilmede;	1	2	3	4	5	6	7
27. Kaynaştırma öğrencilerinin matematik becerilerini arttırmak için ek materyaller üretebilmede;	1	2	3	4	5	6	7
28. Öğrencilerin hedeflenen hangi kazanımları gerçekleştiremediğini tespit edebilmede;	1	2	3	4	5	6	7
29. Matematik eğitimi ile ilgili akademik dergilere yayın gönderebilmede;	1	2	3	4	5	6	7
30. Ölçme ve değerlendirme araç ve yöntemlerini belirlerken öğrencilerin gelişim düzeyini dikkate alabilmede;	1	2	3	4	5	6	7

31. Derste üstün yetenekli öğrenciler için yaratıcı problem çözme süreçlerine yer verebilmede;	1	2	3	4	5	6	7
32. Ülkemizdeki matematik programı ile dünya ülkelerinin programlarını karşılaştırabilmede;	1	2	3	4	5	6	7
33. Matematik eğitimiyle ilgili yapılan eğitimlerde bildiri sunabilmede;	1	2	3	4	5	6	7
34. Kendi mesleki gelişimimi sağlayabilmede;	1	2	3	4	5	6	7
35. Öğrencinin bir matematik probleminin çözümünü tahmin etme stratejisi ile buldurabilmede;	1	2	3	4	5	6	7
36. Üstün yetenekli öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini geliştirebilmede;	1	2	3	4	5	6	7
37. Matematik konuları için geliştirilmiş yazılımları kullanabilmede;	1	2	3	4	5	6	7
38. Okul bahçesini matematik etkinlikleri yapılabilecek hale getirebilmede;	1	2	3	4	5	6	7
39. Matematik eğitimi ile ilgili bir lisansüstü programını yürütebilmede;	1	2	3	4	5	6	7
40. Öğrencilerin matematik becerilerini ölçerken farklı ölçme ve değerlendirme yöntemleri kullanabilmede;	1	2	3	4	5	6	7
41. Üstün yetenekli öğrencilerin matematik becerilerini ölçme ve değerlendirebilmede;	1	2	3	4	5	6	7
42. Öğrencilerin bilim fuarlarına proje üretmelerini sağlayabilmede;	1	2	3	4	5	6	7
43. Matematik bilincini geliştirmek için öğrencilerle okul içinde bir matematik dergisi yayımlamada;	1	2	3	4	5	6	7
44. Ulusal matematik yarışmalarına katılmaları için öğrencileri motive edebilmede;	1	2	3	4	5	6	7
45. Öğrencilerin zorluk çektikleri konuları öğretebilmede;	1	2	3	4	5	6	7
46. Kaynaştırma öğrencilerinin matematik becerilerini ölçme ve değerlendirebilmede;	1	2	3	4	5	6	7
47. Ders konularını matematik tarihinden örneklerle ilişkilendirebilmede;	1	2	3	4	5	6	7
48. Öğrencilerin matematik dersindeki başarısızlıklarının sebeplerini anlayabilmede;	1	2	3	4	5	6	7
49. Öğrencilerin matematik konuları arasında ilişki kurabilmelerini sağlayabilmede;	1	2	3	4	5	6	7
50. Üstün yetenekli öğrencilerin matematik alanında ileri çalışmalar yapmalarını teşvik edebilmede;	1	2	3	4	5	6	7

Development of the Mathematics Teaching Self-efficacy Belief Scale

Levent Deniz^{1†}, Tuğçe Koç²

¹Marmara University

²Republic of Turkey Ministry of National Education

Extended Abstract

Introduction: Teacher competencies are always accepted as the core subject of interest either in pre-service or in in-service education. Teacher competencies term refers the quality and characteristics of the values, knowledge, attitude and behaviors that a teacher must have in whole. Republic of Turkey Ministry of National Education (MoNE) in Turkey has also great interest and effort in teacher competencies and indicates in article 45 in National Education Basic Law as "...qualities seek for prospective teachers in terms of general culture, special field education and pedagogical formation are determined by the Ministry of Education". MoNE issued "General Competencies for Teaching Profession" in 2006 basing on this article. General Competencies for Teaching Profession consisted of six main competencies, 31 sub competencies and 233 performance indicators. After general competencies have been issued MoNE started to developed competencies for each subject area such as science, physics, music, mathematics. MoNE issued special field competencies for primary education (middle school) and high school mathematics teachers in 2008 and 2011 respectively. These special field competencies for mathematics teachers in different school levels have common aspects such as planning mathematics teaching process; use of technology in mathematics teaching; to lessen mathematics anxiety and improve positive attitude of students toward mathematics; geometry, probability, statistics subject fields and historical and cultural development of these subject fields; the cooperation of mathematics teachers with their colleagues, administrators, families, to keep up their professional development.

The competencies for teaching profession are needed to be improved and updated in order to adapt the developments in national education system and education in general. MoNE updated these competencies with the contributions of all partners (teachers, academicians etc.) and instead of arranging competencies field by field all competencies were unified adding field knowledge and field teaching knowledge to general competencies.

Self efficacy is one of the important aspects of Social Cognitive Theory of Bandura. Self efficacy is defined as a person's believes about their capacity to perform a particular task successfully. According to Bandura (1993) a teacher's self efficacy belief is important to create an environment conducive to learning. Basing on these fundamentals a mathematics teacher who has high self efficacy toward his/her teaching competencies would motivate his/her students towards mathematics and plan and give his/her lessons effectively. When the (Turkish) research literature of self efficacy beliefs of mathematics teachers' toward their field competencies is reviewed there are very limited scale development studies. The scale development studies have also some limitations. Some scale development researches were carried out only with prospective teachers (Akyıldız & Çınar, 2016; Şan, 2013) or focused on limited competencies (Esendemir, Çırak & Samancıoğlu, 2015; Koyuncu, Güzeller & Akyüz, 2017) or adaptation studies (Hacıömeroğlu & Taşkın, 2010) from different cultures. It is clearly seen that there is still a big need to the development of new instruments to measure the self efficacy beliefs of mathematics teachers toward general or specific aspects of mathematics teaching.

The main aim of this research is to develop a valid and reliable scale to determine the self-efficacy beliefs of middle and high school mathematics teachers.

Method: The participants of the research consisted of 379 mathematics teachers (female 20, 54.9%; male 171, 45.1%) from different levels (middle and high schools) and types of schools (technical-vocational; religious and general high schools etc.) from nine counties of Istanbul. Content analysis, exploratory factor analysis, differentiation analysis were performed for the validity of the scale and Cronbach's Alpha Coefficient and test-re-test reliabilities were performed for the reliability studies.

[†] Corresponding Author:: *Levent Deniz, Marmara University Atatürk Faculty of Education, İstanbul-Turkey, ldeniz@marmara.edu.tr*

Results: An item pool of 87 items was produced based on the previous literature and the documents of MoNE about the special field competencies for primary education (middle school) and high school mathematics teachers. Content validity of the items were evaluated through an panel of academicians (one from primary school mathematics, three from high school mathematics and three from educational sciences departments) of seven. Content validity rate was calculated based on the evaluations of panel of content experts and 25 items were omitted from the item pool as their content validity rate is less than .90. The scale of 62 items was designed as 7 points (not competent at all to totally competent) Likert type scale. Exploratory Factor Analyses (EFA) was performed for the construct validity. Kaiser Meyer Olkin Measure of Sampling Adequacy (.96) and Bartlett's Test Sphericity ($\chi^2:1452$; $p<.000$) proved that the data is suitable for the factor analysis. Principal Component Analysis with Varimax Rotation was performed and after three phases 7 factors with total of 50 items formed the final construct of the scale. The total variance explained by the scale is 66.21%. The sub scales were named as (1) Planning and Implementation, (2) Inclusive Students, (3) Professional Development, (4) Gifted and Talented Students, (5) Extracurricular Activities, (6) Math History, (7) Use of Technology. The total of the scale was named as Mathematics Teaching Self-efficacy Belief Scale. Cronbach's Alpha Coefficient reliability of the scale is .968 while sub scales change between .723 and .958. All other reliability and validity techniques performed showed acceptable results to prove the validity and reliability of the scale and sub scales.

Conclusion: The results of this study showed that Mathematics Teaching Self-efficacy Belief Scale is a valid and reliable scale to measure the special field competency beliefs of middle and high school mathematics teachers. Mathematics Teaching Self-efficacy Belief Scale has some strengths and limitations. The strength of the scale can be expressed as (1) the scale derived its data from mathematics teachers, not prospective ones like some other limited studies, so it targets directly mathematics teachers; (2) the scale is inclusive both middle and high school mathematics teachers; (3) the scale has seven sub scales that cover large proportion of competencies and different and unique sub scales (competencies) such as 'inclusive students', 'gifted and talented students', 'extracurricular activities' and 'math history' that previous scales do not have. On the other hand some limitations can be expressed as well. 'Use of technology' sub scale, for example, has only two items. It is generally accepted that a sub scale contains only two items is not convenient for the content validity. This can be a limitation of the scale but the researchers decided to keep this sub scale in the scale based on the values derived from validity and reliability studies such as its contribution to total variance (3,31%), internal consistency level (Cronbach's alpha: .723) etc.

As a result the researchers recommend Mathematics Teaching Self-efficacy Belief Scale to researchers for the future researches to investigate the special field competencies of mathematics teachers.

Key words: Mathematics, Mathematics teacher, Field qualification, Self efficacy beliefs, Scale development