

Erken Matematik İnanç ve Güven Ölçeğinin Türkçe 'ye Uyarlanma Çalışması Turkish Adaptation Study of the Early Mathematics Beliefs and Confidence Scale

Necdet Taşkın¹  Songül Dağaynası²  Mahmut Ayaz³ 

¹ Dr. Öğretim Üyesi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Van, Türkiye

² Millî Eğitim Bakanlığı, Mardin, Türkiye

³ Dr., Millî Eğitim Bakanlığı, Van, Türkiye

Makale Bilgileri

Geliş Tarihi (Received Date)

20.03.2023

Kabul Tarihi (Accepted Date)

01.08.2024

*Sorumlu Yazar

Mahmut Ayaz

Van Yüzüncü Yıl
Üniversitesi, Eğitim
Fakültesi

mahmutzaya@hotmail.com

Öz: Bu araştırmanın amacı, okul öncesi öğretmenlerinin erken matematik inanç ve güvenlerini belirlemeye yardımcı olacak bir ölçme aracının Türkçeye uyarlanma çalışmasını yapmak ve okul öncesi öğretmenlerinin erken matematik inanç ve güven belirlemeyi amaçlamaktır. Ölçeğin orijinali Chen, arkadaşları, (2014) tarafından yapılmıştır. 6 farklı okul öncesi eğitim uzmanının görüşleri doğrultusunda son hali verilen ölçek, e-form aracılığıyla uygun örneklem yöntemi kullanılarak Türkiye'nin farklı yerlerindeki 354 Okul Öncesi Öğretmenine ulaştırılmıştır. Elde edilen verilerle Doğrulayıcı ve Açımlayıcı Faktör Analizi yapılmıştır. Yapılan analiz sonucuna göre orijinal formdaki 28 maddeden 7 madde çıkarılarak 21 maddeli bir form elde edilmiştir. Ölçme aracının güvenilirliğini belirlemek için Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı incelenmiş ve üç faktörlü yapının güvenirlik katsayısının 0.95 olduğu görülmüştür. Geçerliliği sağlamak için % 27'lik alt ve üst gruplarının ölçekten aldıkları puanların iç ölçüt geçerliliğini belirlemek ve toplam puanları arasındaki farkı saptamak için İlişkisiz (Bağımsız) Örneklem T Testi kullanılmıştır. Tüm bu analizler sonucunda uyarlanan ölçeğin Türk kültürüne uygun, güvenilir ve geçerli bir ölçme aracı olduğu sonucuna varılmıştır. Yapılan ANOVA analiz sonucunda okul öncesi öğretmenlerinin Erken Matematik İnanç ve Güvenlerinin cinsiyetleri ve mesleki kıdemlerine göre anlamlı bir şekilde ayrıştığı; yaş ve eğitim düzeylerine göre önemli bir ayrışmanın olmadığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Okul öncesi, erken matematik, erken matematik inanç, matematik becerileri, erken matematik inanç güven

Abstract: The purpose of the current study is to adapt a measurement tool to Turkish that will help determine preschool teachers' early mathematics beliefs and confidence. The original scale was developed by Chen et al., (2014). The scale, which was finalized in line with the opinions of six different preschool education experts, was delivered to 354 preschool teachers in different parts of Turkey selected by using the convenience sampling method via e-form. Confirmatory and Explanatory Factor Analyses were performed on the collected data. According to the results of the analyses, seven items were removed from the 28 items in the original scale, and a 21-item scale was obtained. In order to determine the reliability of the measurement tool, the Cronbach Alpha reliability coefficient was examined, and it was seen that the reliability coefficient of the three-factor construct is 0.95. In order to ensure validity, the Independent Samples T-Test was used to determine the internal criterion validity of the scores taken by the 27% upper and lower groups from the scale and to determine the difference between the total scores. As a result of all these analyses, it was concluded that the adapted scale is a reliable and valid measurement tool suitable for Turkish culture. As a result of the ANOVA analysis, it was determined that while the scores taken by the preschool teachers from the Early Mathematics Beliefs and Confidence Scale varied significantly depending on the variables of gender and professional experience, they did not vary significantly depending on the variables of age and education level.

Keywords: Preschool, early mathematics, early mathematics beliefs, mathematics skills, early mathematics confidence

Taşkın, N., Dağaynası, S. ve Ayaz, M. (2024). Erken Matematik İnanç ve Güven Ölçeğinin Türkçe 'ye Uyarlanma Çalışması. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(3), 446-459. <https://doi.org/10.17556/erziefd.1266910>

Giriş

Küçük çocuklar çok erken yaşlardan itibaren matematik öğrenebilecek potansiyele sahiptirler (Rittle-Johnson v.d., 2017). Bu potansiyelleri desteklediğinde okul öncesi eğitimden itibaren üniversite yıllarına kadar matematik becerilerinden okuma becerilerine, sosyal yeteneklerden duygusal gelişime kadar birçok konuda avantajlı konumuna gelebilirler (Clements ve Sarama, 2011). Ayrıca ileriki yıllarda matematiksel düşünme, problem çözme ve mantıksal akıl yürütme yeteneklerinin temeli oluşturulmuş olur. National Council of Teachers of Matematik (NCTM) (2000)' e göre mevcut olan bu potansiyelin geliştirilmesinin önemli bir ayağı, kullanılan müfredatın revize edilmesi ve matematik yeterliliğinin kazandırılması konusunda çocukların öğrenmelerini kolaylaştıran uygulamaların işe koşulmasıdır. Son yıllarda özellikle erken matematik kavramına dikkat çekilerek çocukların erken öğrenmelerinin etkililiğini ortaya konmaktadır. Erken matematik kavramının ön plana çıkmasının sebebi, çocukların gelişiminde şaşırtıcı bir biçimde

önemli bir yere sahip olmasıdır (Clements ve Sarama, 2020). Erken matematik, çocukların daha formal matematiksel kavramlarla karşılaşmadan önce sınıflama, sıralama, karşılaştırma, sayı hissi ve ritmik sayma gibi çeşitli ön matematik becerilerinin geliştirilmesi süreci olarak görülmektedir (Jordan v.d., 2007; Krajewski ve Schneider 2009). Ülkemizde formal erken matematik eğitiminin ilk basamağı olan okul öncesi matematik eğitimi, çocukların sorunları tanımlama, analiz etme, stratejiler geliştirme ve çözüm yollarını bulma becerilerini geliştirir. Temel matematik kavramları ile bu dönemde tanışan çocuk, gelecekteki matematik deneyimlerinde daha başarılı ve özgüveni yüksek bir birey haline gelir (Karakuş, 2015).

Normal gelişim süreçlerinde olduğu gibi matematik becerileri de basitten karmaşığa bir süreç izler. Bu yaklaşım genel kabul gören tanımla öğrenme yörüngesi olarak adlandırılır. Öğrenme sürecinde çocukların büyük destekçisi olan öğretmenlerin çocukların matematik eğitimlerinde

öğrenme yörüngelerini izlerken temelde üç soru sorarak ilerlemesi beklenmektedir. Bu sorular şunlardır:

- Hangi amaç veya hedefle nereden başlamalıyız?
- Bir sonraki aşamada nereye gidileceğini nasıl tespit edebiliriz?
- Hedefe nasıl gideceğiz?

Öğretmenlerin bu soruları takip ederek daha sistemli, verimli ve eğlenceli bir erken matematik öğretim sürecini desteklemesi beklenmektedir (Clements ve Sarama, 2020).

Çeşitli araştırmalar farklı sosyoekonomik düzeylerde olan çocukların matematiksel bilgi ve becerilerinin de farklı düzeyde olduğunu, dezavantajlı grupta olan çocukların daha zayıf bir matematik bilgisi ile okula başladığını ve ilerleyen süreçte akademik becerilerin ilk yıllarda olduğu gibi zayıf ilerlediğini göstermektedir (Duncan ve Sojourner, 2013). Yalnızca sosyoekonomik düzey değil, aile tutumları, akrandan öğrenme, öğretmen bilgi ve becerileri gibi birçok faktör matematik becerileri üzerinde etkili olabilmektedir. Bu noktada okul öncesi kurumlarının yardımı ile farklı ailelerden gelen ve farklı özelliklerde olan çocuklar çeşitli dezavantajlara rağmen belli matematiksel becerileri kazanabilmektedir (Jordan v.d., 2009).

Çocukları matematik becerilerinde benzer paydalarda buluşturan okul öncesi eğitim kurumlarının en önemli öğelerinden biri olan öğretmenlerin, erken matematik öğretimi konusunda özgüven, beceri ve bilgi düzeylerinin, çocukların erken matematik becerilerinin gelişiminde etkili oldukları bilinmektedir (Pajares, 1992; Chen v.d., 2014). Son yıllarda bu öğretmenlerin matematik öğretimi ile ilgili tutum, inanç ve güvenlerinin önemi ortaya konmuş olsa da çok da uzak tarihli olmayan çalışmalar, öğretmenlerin matematik ile ilgili inançlarını neredeyse hiç keşfedilmemiş bir alan olarak tanımlamıştır (Lee ve Ginsburg, 2007). Okul öncesi öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığına ve matematik öğretimine yönelik öz-yeterlilik inançlarının yüksek olduğu belirlenmiştir (Adagideli, Yılmaz, & Gümüştekin Ertugay, 2023). Yapılan başka bir çalışmada öğretmen adaylarının matematik kaygılarının ve matematikle ilgili deneyimleri, matematik öğretimine yönelik inançlarını ve tutumları üzerinde bir etkisinin olduğunu ifade etmişlerdir (Lavidas, Skopeliti, Zacharos, & Panagiotounakos, 2023). Okul öncesi kademesinde görev yapan öğretmenlerinin erken matematikle ilgili tutum, beceri ve bilgilerini inceleyen çeşitli araştırmalar göstermektedir ki öğretmenlerin büyük bir kısmı matematiğe karşı olumlu tutumlara sahip olsalar da okul öncesi dönemde matematik öğretim konusunda kendilerini yetersiz görmektedir (Brenneman v.d., 2009; Çelik, 2017). Ayrıca çocukların matematiksel becerileri ile öğretmenlerin matematiksel gelişim ve bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olduğunu gösteren çalışmalara da rastlanmıştır (Gündoğan ve Aslan, 2020; Wright v.d., 2021).

Öğretmenlere yönelik matematik ölçeklerinin geliştirilmesi, öğretmenlerin yeterliliklerini, inançlarını ve bilgilerini değerlendirerek eğitim kalitesini artırır, profesyonel gelişim ihtiyaçlarını belirler, öğrenci başarısını ve öğretim stratejilerini geliştirir. Ayrıca, eğitim araştırmalarında ve politika geliştirmede önemli bir araçtır. Bu ölçekler, öğretmenlerin matematik öğretiminde daha etkili olmalarına ve eğitim politikalarının iyileştirilmesine katkı sağlar.

Uluslararası literatürde, okul öncesi dönemde öğretmenlerin inanç, güven ve tutumlarını değerlendiren çeşitli ölçekler geliştirilmiştir. Mathematics Teaching Efficacy Beliefs Instrument (MTEBI), öğretmenlerin matematik

öğretme konusundaki kişisel yeterlilik algılarını ve öğretimin sonuçlarına dair beklentilerini ölçerek, onların öğretimde ne kadar etkili olduklarına dair öz değerlendirme yapmalarına imkân tanır (Enochs, Smith, & Huinker, 2000). Early Childhood Educators' Attitudes Towards Mathematics (EECATM) ölçeği, öğretmenlerin matematiğe yönelik duygusal tutumlarını, matematik öğretimi konusunda hissettikleri rahatlık düzeyini ve matematiğin erken çocukluk eğitimindeki önemine dair inançlarını değerlendirmektedir (Lee & Ginsburg, 2007). Beliefs about Primary Education (BPE) ölçeği, yapılandırmacı ve öğrenci merkezli öğretim yaklaşımlarına olan inançları ile geleneksel öğretim yöntemlerine yönelik tutumları ölçerek, öğretmenlerin pedagojik yaklaşımlarını anlamaya yardımcı olur (Woolley, Benjamin, & Woolley, 2004). Teacher Attitudes and Beliefs Survey (TABS) ise öğretmenlerin gelişimsel olarak uygun uygulamalara yönelik inançlarını ve sınıf yönetimi yaklaşımlarını değerlendirir, bu da öğretim stratejilerinin belirlenmesi ve geliştirilmesi açısından önemli veriler sunar (Charlesworth et al., 1991). Bu ölçekler, öğretmenlerin profesyonel gelişim ihtiyaçlarını belirlemede, eğitim kalitesini artırmakta ve öğrenci başarısını iyileştirmekte kritik rol oynar, böylece eğitim politikalarının ve programlarının etkili bir şekilde uygulanmasına katkı sağlar.

Ulusal literatür incelendiğinde öğretmenlerle algı, tutum, düşünce, öz yeterlilik gibi özelliklerini inceleyen (Aksu, 2008; Çelik, 2017; Karakuş, v.d., 2019; Konca ve Özçakır, 2021; Karakuş v.d., 2018) ayrıca inançları üzerine de (Gündoğan ve Aslan, 2020; Hunt, v.d., 2023) yapılan araştırmalar olduğu görülmektedir. Okul öncesi öğretmenlerinin erken matematik inançlarını belirlemeye yönelik bir ölçek uyarlaması bir de geliştirme çalışmasına (Güven v.d., 2013; Karakuş v.d., 2018), özgüvenlerini belirlemeye yönelik bir ölçek geliştirme çalışmasına rastlanmıştır (Tokgöz, 2006). Bu araştırmalar ülkemizdeki erken çocukluk eğitiminde görev alan öğretmenlerin matematik eğitim süreçlerine ilişkin önemli bilgiler sağlamaktadır. Öğretmenlerin erken matematik öğretimi ile ilgili inanç ve güvenlerini birlikte inceleyen bir çalışmaya ise rastlanmamıştır.

Erken matematik için geliştirilen, öğrenme yörüngeleri gibi güncel ve etkili öğrenme yöntemlerinde öğretmenlerin ne düzeyde önemli bir konumda olduğu görülmektedir. Çocukların gelişimsel süreçlerini keşfettikten sonra bu gelişimi destekleyen pozisyonundaki öğretmenlerin çeşitli duygu ve düşüncelerinin anlaşılmasının erken matematik eğitimi için önemli olduğu düşünülmektedir. Bu ölçek, okul öncesi öğretmenlerinin matematikle ilgili inançları ve özgüven düzeylerini değerlendirmek amacıyla kullanılan bir araçtır. Okul öncesi öğretmenlerinin matematiğe karşı inanç ve güvenlerinin yüksek oluşu çocukların matematikle ilgili inançlarını ve özgüvenlerini olumlu yönde etkilen bir faktördür. Özellikle negatif inançlar veya düşük özgüven seviyeleri, çocukların matematikle ilgili başarılarını ve tutumlarını etkileyebilir. Bu nedenle, Erken Matematik İnanç ve Güven Ölçeği, okul öncesi öğretmenlerin matematikle ilgili tutumlarını, inançlarını ve özgüven düzeylerini değerlendirmek için önemli bir araçtır.

Bu araştırma, okul öncesi öğretmenlerinin erken matematik öğretimi konusundaki inanç ve güvenlerini belirlemeye yönelik Türkçeye uyarlanmış güvenilir ve geçerli bir ölçme aracı geliştirilmesini amaçlamaktadır. Erken yaşlarda matematik eğitimi, çocukların ilerleyen yıllarda matematiksel düşünme, problem çözme ve mantıksal akıl yürütme becerilerinin temelini oluşturarak akademik

başarılarını artırmaktadır. Öğretmenlerin bu süreçteki tutum ve öz güvenleri, eğitimdeki etkililiği doğrudan etkileyen kritik faktörlerdir. Yüksek öğretmen inanç ve güveni, çocukların matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerine ve matematiksel becerilerini artırmalarına yardımcı olur. Erken çocukluk döneminde matematik öğreniminin önemi ve öğretmenlerin bu süreçteki rolleri göz önüne alındığında, bu ölçek öğretmenlerin matematik öğretimi konusundaki tutum, inanç ve özgüvenlerini belirlemek için büyük bir ihtiyaca cevap vermektedir. Ayrıca, bu ölçek çeşitli araştırmalarda kullanılarak, öğretmenlerin erken matematik eğitimine yönelik inanç ve özgüvenlerinin nasıl geliştirilebileceği konusunda değerli bilgiler sunacaktır. Böylece, çocukların matematik başarılarını ve ileriki eğitimlerini olumlu yönde etkileyebilecek stratejilerin geliştirilmesine olanak sağlar. Bu araştırma, öğretmenlerin erken matematik öğretimine yönelik inanç ve güvenlerini değerlendirerek, eğitim politikalarının ve programlarının geliştirilmesine katkıda bulunmayı ve böylece çocukların matematiksel gelişimlerini desteklemeyi hedeflemektedir. Ayrıca, literatürdeki bu alandaki eksikliği doldurarak, öğretmenlerin mesleki gelişimine yönelik stratejiler geliştirilmesine de olanak tanımaktadır.

Yöntem

Çalışma Grubu

Ölçeğin pilot uygulaması için 30 okul öncesi öğretmenin ölçeği doldurması sağlanmış ve ölçekte anlamakta zorlandıkları yerler, ölçekte soru sayısı ile ilgili düşünceleri, soruların içeriği ile ilgili görüşlerini belirtmeleri istenmiştir. Ölçeğin son hali verildikten sonra uygun örnekleme yöntemi ile seçilen 354 öğretmenin gönüllü katılımı ile veriler toplanmıştır. Katılımcıların demografik özellikleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Katılımcıların demografik özellikleri

Değişkenler		n	%
Cinsiyet	Erkek	52	14.7
	Kadın	302	85.3
Yaş	20-25	77	21.8
	26-30	129	36.4
	31-35	51	14.4
	36-40	59	16.7
	40 ve üzeri	38	10.7
Mesleki Deneyim	1-5 yıl	187	52.8
	6-10 yıl	64	18.1
	11-15 yıl	63	17.8
	16-20 yıl	21	5.9
	20 ve üzeri yıl	19	5.4
Eğitim Düzeyiniz	Lisans	323	91.2
	Lisansüstü	31	8.8
Toplam		354	100

Veri Toplama Araçları

Erken Çocukluk Matematik İnanç ve Güven Ölçeği, Chen, v.d., (2014) tarafından geliştirilmiş 5'li Likert tipi şeklinde ve 28 madde olduğu görülmüştür. Ölçek 354 okul öncesi öğretmenine uygulanmıştır. Ölçek üç alt bölüme ayrılmıştır: Öğretmenlerin okul öncesi çocuklar ve matematik inançları (8 madde), öğretmenlerin okul öncesi çocukların matematik öğrenmelerine yardımcı olma konusunda kendilerine güvenleri (11 madde) ve öğretmenlerin kişisel matematik becerilerine güvenleri (9 madde). Güvenirlilik analizinde ölçeğin ilk boyutu, Alfa, öğretmenlerin

okul öncesi çocuklar ve matematik hakkındaki inançları için 0.80, öğretmenlerin yardım etme konusundaki güveni için 0.90'dır. Okul öncesi çocuklar matematik öğrenir ve öğretmenlerin kendi matematik yeteneklerine olan güvenleri alt boyutu için 0.84. Ölçeğin yapı geçerliliği, kapsamlı bir literatür taraması ve erken matematik eğitimi uzmanlarına danışılmasıyla oluşturulmuştur.

Uyarlama İşlemleri

Erken Çocukluk Matematik İnanç ve Güven Ölçeği, Chen, v.d., (2014) tarafından geliştirilen "Early Math Beliefs and Confidence" ölçeğinden uyarlanmıştır. 28 maddeden oluşan ölçeğin uyarlama aşamasında Brislin ve arkadaşları (1973; akt. Basım ve Beğenirbaş, 2012) tarafından tavsiye edilen 5 aşama izlenmiştir. Bu adımlar şunlardır: ilk çeviri, çevirinin değerlendirilmesi, geri çeviri, geri çevirinin değerlendirilmesi ve uzman görüşü alınması şeklindedir. Erken Çocukluk Matematik İnanç ve Güven Ölçeği (EM-İGÖ) 4 İngilizce dil uzmanı tarafından çeviri ve geri çeviri aşamalarına tabi tutulmuştur. Daha sonra okul öncesi matematik eğitimi alanında uzman öğretim üyelerinin (n=6) uzman görüşüne sunulmuş "uygun", "düzeltmeli" ve "uygun değil" şıklarından birini seçmeleri istenmiştir. Uzmanların geri dönütleri dikkate alınarak ölçeğin son hali araştırmacılar tarafından düzenlenmiştir. Düzenlenen ölçeğin orijinaliyle benzer şekilde "Hiç Katılmıyorum" (1), "Katılmıyorum" (2), "Kararsızım" (3), "Katılıyorum" (4), "Tamamen katılıyorum" (5) kategorilerinden oluşmaktadır.

Veri toplama aracı uyarlanırken izlenen aşamalar şunlardır (Delice & Ergene, 2015, Karakuş, Akman ve Ergene, 2018):

- Ölçek için gerekli izinlerin alınması
- Ölçek maddelerinin Türk kültürüne ve dilsel yönden yapısal eşdeğerliğine karar verilmesi
- Ölçeğin dil uzmanlarınca hedef dile çevrilmesi ve uyarlanması
- Uyarlanan ölçeğin tekrar gözden geçirilerek varsa gerekli düzeltmelerin yapılması
- Uyarlanan ölçeğin bir küçük gruba deneme uyarlanan ölçeğe son halinin verilmesi
- Ölçeğin ana gruba uyarlanması
- Ölçeğe ilişkin gerekli madde analizi ve geçerlik güvenilirlik analizlerinin yapılması.
- Elde edilen verilerin orijinal ölçeğin verileri ile karşılaştırılması
- Ölçeğin son halinin verilmesi.

Verilerin Analize Hazırlanma Süreci

Erken Çocukluk Matematik İnanç ve Güven Ölçeği kullanılarak elde edilen veriler, örneklem büyüklüğü, kayıp veriler, normallik, doğrusallık, uç değerler ve R'nin faktörleşebilirliği sayıltıları yönünden incelenmiştir. İlk olarak araştırmanın örneklem büyüklüğünün faktör analizi için uygunluğuna bakılmalıdır. Faktör analizi yapılabilmesi için uygun örneklem büyüklüğü konusunda genel bir kanı yoktur (İlhan ve Çetin, 2014). Fakat alan yazın incelendiğinde faktör analizi için ölçekteki madde sayısını 3 ile 6 katı kadar katılımcıya uygulanmasının gerekliliğine, faktör analizi için 200 katılımcının uygun olduğu, 500 katılımcının ise oldukça iyi bir sayı olarak görüldüğü söylenebilir (Cattell, 2012). Bu çalışmaya 354 okul öncesi öğretmeni katılmıştır. Anti-image korelasyon analizi yapılmıştır. anti-image korelasyon matrisi örneklemin yeterli olup olmayacağı göstermektedir (Altunışık, Coşkun, Bayraktaroğlu ve Yıldırım, 2005). Tabachnick ve Fidell'e (2007) göre, 0,45'ten büyük sonuçlarla elde edilen

faktör yükleri, söz konusu ölçeğin madde faktör analizinin yeterliliğini gösterdiğini ifade etmektedir. Bundan dolayı anti-image korelasyon matrisi köşegenlerinde köşelerindeki değerler 0.50 ve üstü olanlar analize dahil edilmiştir.

Toplanan verilerin veri setleri incelendiğinde kayıp veri olmadığı görülmüştür. Daha sonra verilerin normalliklerin testleri incelenmiş, çarpıklık ve basıklık katsayılarının uygunluğuna bakılmıştır. Çoklu normallik varsayımını karşıladığı görülmüştür. Ayrıca aykırı değerleri tespit etmek için ise z puanları incelenmiştir. Z puanlarının ± 3.00 aralığında olduğu görülmüştür. R'nin faktörleşebilirliğinin kontrol etmek için KMO (Kaiser- Meyer- Olkin) değeri ve Bartlett's Testi sonuçlarına bakılmıştır. KMO değeri .87 bulunmuş ve Bartlett testi sonucunun da ($\chi^2 = 1811,686$, $p = 0.000$) anlamlı olduğu görülmüştür. Mahalonobis uzaklıkları hesaplanarak değişkenlerin aldığı değerlere bakılmış, böylece bütün değişkenler için çoklu değişkenlerdeki uç değerler kontrol edilmiştir. Aykırı değer olmadığı görülmüştür. Tüm bu analiz verileri göz önünde bulundurularak toplanan verilerin faktör analizi yapmaya uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Verilerin Analizi

6 okul öncesi eğitim uzmanının görüşü alınarak ölçeğin kapsam geçerliğini belirlemek amaçlı kapsam geçerlik oranları ve indeksleri hesaplanmıştır. EM-İGÖ'nin katılımcılara uygulanmasının ardından çeşitli istatistiksel analizler yapılmıştır. Uyarlanan ölçeğin yapı geçerliliği ve faktör yapısını incelemek için AFA ve DFA yapılmıştır. Bu çalışma kapsamında 28 maddelik ölçek için 354 katılımcıya ulaşılmıştır. Test geliştirme sürecinde DFA ve AFA kullanarak daha sağlam ve güvenilir sonuçlar elde etmeyi amaçlar. Henson ve Roberts (2006) tarafından önerilen bu yöntem, örneklem büyüklüğünün yeterli olduğu durumlarda veri setinin ikiye bölünmesi ve bu iki farklı analiz yönteminin uygulanmasını içerir. Bu çalışmada bu yol izlenmiştir. Toplanan veriler ikiye ayrılmıştır. Bu verileri 150 kişi ile AFA yapılmıştır. Geriye kalan 204 kişi ile DFA yapılması kararlaştırılmıştır.

AFA yapılırken direct oblimin döndürme tekniği kullanılmış ve ölçeğin boyutlar arası korelasyon değerlerine bakılmıştır. Analiz sonucunda boyutların ilişkisinin düşük olduğu görülmüştür. Bu sebeple alt boyutların bağımsız olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Faktör analizinde düşük düzeyde ilişkili ve bağımsız olan alt boyutları incelenmek için varimax yöntemi ile analiz yapılması tavsiye edilmektedir (Tabachnick ve Fidell, 2007). AFA yapılırken faktörleşme yöntemi olarak "maksimum olasılık faktör analizi" tekniği kullanılmıştır. Bu yaklaşımın avantajı, göstergeler arasındaki ilişkileri yeniden düzenlemek için veri setinin en iyi nasıl faktörleştirileceğine dair istatistiksel bir değerlendirme yapılmasına olanak sağlamasıdır. Bu özellik sayesinde faktör sayısının belirlenmesinde kolaylık sağlar (Büyüköztürk, v.d., 2009). Bu sebeple AFA yapılırken faktörleşme yöntemi olarak "maksimum olasılık faktör analizi", faktör döndürme yöntemi

olarak ise "varimax" yöntemini kullanmanın uygun olduğu düşünülmüştür. Ölçeğin güvenilirliğini sağlamak için ölçeğin tümü ve ayrı ayrı her faktörü için Alfa iç tutarlılık katsayısı ve madde toplam korelasyonlarına bakılmıştır. Ayrıca ölçüt geçerliği bakmak için %27'lik alt-üst grubunda bulunan katılımcıların ölçekten elde ettikleri toplam puanlar arasındaki farka bakmak için bağımsız gruplar için t testi yapılmıştır. Geçerliği başka bir yöntemle incelemek için katılımcıların ölçme aracında aldıkları puanların; cinsiyet, yaş, meslek yılları, eğitim düzeyleri yönünden anlamlı farklılık gösterip göstermediği incelenmiştir. Toplam puanların tüm değişkenlere normal dağılıp dağılmadığı incelendiğinde normallik koşulunun sağlandığı görülmüştür ($p > .05$). Normal dağılan bu veriler için ilişkisiz örneklemelerde kullanılan parametrik yöntemlerden ANOVA testi kullanılmıştır. Ölçme aracı ile online olarak toplanmıştır. Veriler SPSS paket programı ve LISREL programı kullanılarak analiz yapılmıştır.

Bulgular

Bu bölümde "Erken Çocukluk Matematik İnanç ve Güven Ölçeği" ile ilgili geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları ile ilgili bilgi ve bulgulara yer verilmiştir.

Dilsel Eşdeğerlik

Ölçeğin dilsel geçerliliğini belirlemek amacıyla, Van Merkez'de görev yapan 35 İngilizce öğretmenine iki hafta arayla ölçeğin önce Türkçe, ardından İngilizce formu uygulanmıştır. Korelasyon analizi, ölçeğin İngilizce ve Türkçe formları arasında pozitif ve yüksek bir korelasyon olduğunu ortaya koymuştur ($r=.90$, $p<.01$). İngilizce ve Türkçe formlardaki ölçek maddelerinin korelasyonları Tablo 2'de gösterilmiştir.

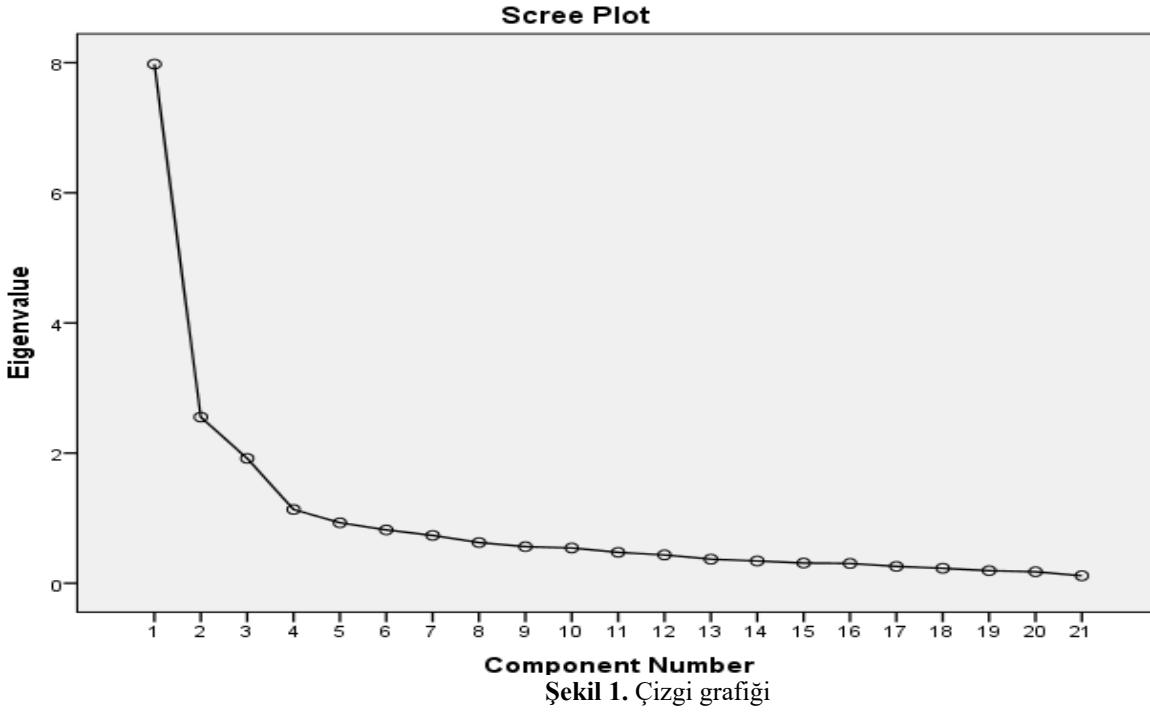
Kapsam Geçerliliği

İlk olarak, uzman görüşlerine dayalı olarak KGO hesaplanmış ve bir ölçek formu oluşturulmuştur. Uzman görüşlerini değerlendirmek için, uzmanların yarısı "İlgili" görüş belirtmişse KGO =0, uzmanların yarısından fazlası "İlgili" görüş belirtmişse KGO >0 ve uzmanların yarısından azı "İlgili" görüş belirtmemişse KGO <0 olarak önceden belirlenmiştir. Kapsam Geçerlik İndeksi (KGİ), ölçeğin son halinde yer alacak KGO maddelerinin genel ortalama değerlerinin $\alpha=.05$ anlamlılık düzeyinde hesaplanmasıyla belirlenir (Yurdugül, 2005). Uzman görüşleri doğrultusunda hesaplanan KGİ değerleri sonucunda testten herhangi bir madde çıkarılmasına gerek olmadığı görülmüştür. Ölçek son düzenlemeler ile nihai halini aldıktan sonra maddelerin anlaşılabilirliğini test etmek amaçlı gönüllü küçük bir öğretmen grubuyla ön uygulama yapılmıştır. Elektronik ortama aktarılan ölçek yardımıyla ön uygulama grubunda öğretmenlerin ölçek maddeleri ile ilgili yorumları ve maddelerin anlaşılabilirliği ile ilgili görüşleri alınmıştır. Düzenlemeler yapıldıktan sonra ölçeğin son hali pilot uygulama için okul öncesi öğretmenlerine ulaştırılmıştır.

Tablo 2. Ölçek maddelerine İngilizce ve Türkçe formları arasındaki korelasyon korelasyonlar

Maddeler	Uygulama	r	Maddeler	Uygulama	r	Maddeler	Uygulama	r
M3	Türkçe-İngilizce	.95**	M10	Türkçe-İngilizce	.90**	M17	Türkçe-İngilizce	.90**
M4	Türkçe-İngilizce	.96**	M11	Türkçe-İngilizce	.90**	M18	Türkçe-İngilizce	.92**
M5	Türkçe-İngilizce	.90**	M12	Türkçe-İngilizce	.92**	M19	Türkçe-İngilizce	.90**
M6	Türkçe-İngilizce	.88**	M13	Türkçe-İngilizce	.85**	M20	Türkçe-İngilizce	.91**
M7	Türkçe-İngilizce	.90**	M14	Türkçe-İngilizce	.88**	M24	Türkçe-İngilizce	.88**
M8	Türkçe-İngilizce	.89**	M15	Türkçe-İngilizce	.87**	M25	Türkçe-İngilizce	.85**
M9	Türkçe-İngilizce	.95**	M16	Türkçe-İngilizce	.84**	M27	Türkçe-İngilizce	.95**

**p<.01



Yapı Geçerliliği

Bu bölümde “Erken Çocukluk Matematik İnanç ve Güven Ölçeği”nin yapı geçerliliğini belirlemek amacıyla AFA ve DFA yapılmıştır.

Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA)

EM-İGÖ'nin yapı geçerliliğini belirlemek ve madde faktör yüklerini incelemek amacıyla AFA yapılmıştır. Analize başlamadan önce verilerin uygunluğunu kontrol etmek için Kaiser-Meyer-Olkin katsayısı (KMO) belirlenmiş ve Barlett küresellik testi yapılmıştır. Anti-image korelasyon matrisi köşegen değerleri her bir madde için 0.641-0.950 aralığında değer aldıkları görülmüştür. Bu da her bir madde için 0.50 üzeri olduğunda analize dâhil edilmiştir.

Analiz sonucunda 1'den büyük öz değere sahip maddelerin 6 faktörde toplandığı görülmüştür. Maddelerin toplandığı bu 6 faktör ölçeğin %62,144 kadarını açıklamaktadır. Alanyazın incelendiğinde AFA analiz bulgularında faktör yüklerinin 0.30'un üzerinde olması gerektiği ile ilgili önerilere ulaşılabilmektedir (Tabachnick & Fidell, 2007). Bundan dolayı faktör yükü 0.30 ve altında olan maddeler analiz dahil edilmemiştir. Araştırmanın amacı ve AFA sonuçları dikkate alındığında maddelerin üç faktörde toplanmasına karar verilmiştir. Tablo 2'de tekrarlanan AFA sonuçlarına ilişkin maddelerin özellikleri sunulmuştur. AFA sonucu ulaşılan öz değerler ve açıklanan toplam varyans yüzdeleri Tablo 3'te verilmiş ve scree çizgi grafiği sonucu Şekil 1'de gösterilmiştir.

Tablo 3. Açımlayıcı faktör analizi ve açıklanan özdeğer sonuçları

	AFA özdeğer sonuçları	Açıklanan toplam varyans
I. Boyut	7.978	32.986
II. Boyut	2.553	13.694
III. Boyut	1.919	12.602

Tablo 3 incelendiğinde AFA sonucunda maddelerin üç boyutta toplandığı görülmektedir. Birinci boyut ölçeğin toplam varyansının %10.494'ünü, ikinci boyut ölçeğin toplam varyansının %11.860'ını ve üçüncü boyut ölçeğin toplam varyansının %30.653'ünü açıkladığı söylenebilir. Üç boyutta toplanan maddeler toplam varyansın %53.007'sini açıklamaktadır. Bu bulgular ışığında, faktör analizi sonucu da incelendiğinde ölçeğin üç boyutlu olması gerektiği düşünülmüştür.

Şekil 3'teki yamaç eğim grafiği üç faktörlü bir yapı olduğunu göstermektedir. Ancak bu çalışmada, yamaç eğim grafiği ve toplam varyansa dayanarak faktör sayısına karar vermek subjektif olduğundan ve birinci tip hatanın artma olasılığını yükselttiğinden, faktör yapısını belirlemek için Horn'un paralel analizi kullanılmıştır. Horn'un paralel analizi etkili ve tutarlı bir seçim kriteri olarak kabul edilir. Çünkü farklı faktörlere karşı minimum duyarlılığa ve değişkenliğe sahiptir; faktör sayısını belirlemede birinci tip hatayı kontrol eder (Piccone, 2009). Tablo 4, Horn'un paralel analizinin sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 4. Horn'un paralel analizine ilişkin bulgular

Faktör	Gerçek Özdeğerleri	Rastgele Üretilen Ortalama Değerler	Üretilen Özdeğer (%95)
1	8.482	1.892	2.022
2	2.701	1.753	1.836
3	1.972	1.654	1.742
4	1.279	1.562	1.629
5	1.143	1.486	1.553

Tablo 4 incelendiğinde Horn'un paralel analizi ile desteklenen Gerçek özdeğerlerin daha büyük olduğu üç faktör olduğu görülmektedir. Bu nedenle faktör sayısının üç olarak belirlenmesine karar verilmiştir. Tablo 5'te maddeler ve faktör yükleri aşağıda verilmiştir.

Tablo 5. AFA sonucu oluşan faktörler ve faktör yükleri

Faktör 1 (öğretmen görüşleri) Cronbach Alfa=0.816 Açıklanan varyans= 10.494			
	Faktör Yüğü		
	1	2	3
3. Sınıftaki çoğu çocuğa okul öncesinde matematik öğrenmeleri için yardım edilmelidir.	.349		
4. Sınıftaki çoğu çocuk matematik öğrenme konusunda çok ilgilidir	.370		
5. Sınıftaki çoğu çocuğun ilkökula hazır olması için okul öncesinde matematik öğrenmesi gerekir.	.694		
6. Sınıftaki çoğu çocuk günlük etkinliklerden matematik ile ilgili çok şey öğrenir.	.304		
7. Sınıftaki çoğu çocuk yapılandırılmış okul öncesi matematik eğitimine ihtiyaç duyar.	.857		
8. Sınıftaki çoğu çocuğa ayrı bir matematik eğitimi programı kullanarak matematik öğrenmeleri için yardım edilmelidir	.432		
Faktör 2 (beceri) Cronbach Alfa=0.862 Açıklanan varyans=11.860			
	Faktör Yüğü		
	1	2	3
20. Matematik okulda en sevdiğim derslerden biriydi.		.725	
24. Matematik problemlerini çözmek için özgün ve yeni yollar bulmayı severim.		.824	
25. Kesirleri, yüzdelere ve ondalık sayılara kolayca dönüştürebilirim.		.718	
27. Sayısal verileri incelemede ve örüntüleri bulmada iyiyimdir		.745	
Faktör 3 (güven) Cronbach Alfa=0.976 Açıklanan varyans=%30.653			
	Faktör Yüğü		
	1	2	3
9.Sınıftaki çocukların okul öncesine başladıklarında matematik ile ilgili neler bildiklerini anlama konusundaki bilgime güvenirim.			.729
10.Okul öncesi çocuklarının matematik öğrenmesi ile ilgili uygun hedefler belirleme konusundaki bilgime güvenirim.			.789
11.Okul öncesi çocuklarının matematik öğrenmelerine yardım etmek için en iyi uygulama ve stratejiler konusundaki bilgime güvenirim.			.725
12. Okul öncesi çocuklar için MEB matematik kazanım ve göstergeleri konusundaki bilgime güvenirim.			.644
13. Yıl boyunca çocukların matematik bilgisini ve anlamalarını değerlendirme konusundaki bilgime güvenirim.			.833
14.Okul öncesi çocukların matematikle ilgili ne bildiklerini gözleme yeteneğıme güvenirim.			.829
15.Matematik eğitimini diğer etkinliklerle bütünleştirme (sanat veya drama gibi) yeteneğıme güvenirim.			.729
16. Okul öncesi çocukların matematik öğrenmesine yardımcı olmak için etkinlik planlama yeteneğıme güvenirim.			.811
17.Okul öncesindeki çocukların spontane matematik yorumları veya keşifleri yaptıklarında kullandıkları matematik bilgilerini belirlemedeki yeteneğıme güvenirim.			.711
18.Okul öncesi çocukların matematik öğrenirken yaşadıkları kafa karışıklıklarını anlamlandırma yeteneğıme güvenirim.			.754
19. Değerlendirme sonuçlarını etkinlik planlarına yansıtma yeteneğıme güvenirim.			.692
Açıklanan Toplam Varyans	%53.007		

Tablo 5'teki maddelerin faktör yüklerine bakıldığında, açılımlayıcı faktör analizi sonucunda ortaya çıkan maddelerin içerik ve kuramsal yapıları da dikkate alındığında, birinci faktör "Okul öncesi çocuklar ve matematik hakkında öğretmen inançları", ikinci faktör "Öğretmenlerin kişisel matematik yeteneklerine olan güveni" ve üçüncü faktör ise "Okul öncesi çocukların matematik öğrenmesine yardımcı olma konusunda öğretmen güven" olarak isimlendirilmiştir. Faktör 1 toplam varyansın %10.494'ünü açıklamakta ve 6 maddeden oluşmaktadır. Faktör 2 toplam varyansın %11.860'ını açıklamaktadır ve 4 maddeden oluşmaktadır. Faktör 3 toplam varyansın %30.653'ünü açıklamakta ve 11 maddeden oluşmaktadır. Faktör yükü 0,30'e eşit veya daha yüksek olan maddeler dahil edilmiştir (Büyüköztürk, 2010).

Bahsi geçen üç faktör birlikte değerlendirildiğinde ölçekte yer alan maddelerin toplam varyansın %53.007'sini açıkladığı görülmektedir. Ölçek alt boyutları arasında yapılan korelasyon katsayıları arasında düşük bir ilişkinin olduğu görülmüştür. Boyutlar arası yapılan korelasyon sonucunda Faktör 2 ve Faktör 3 alt boyut korelasyonları 0.299 olarak hesaplanmıştır. Faktör 1 ve Faktör 3 alt boyut korelasyonları 0.290 olarak hesaplanmıştır. Faktör 1 ve Faktör 2 alt boyut korelasyonları 0.326 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bulgular ışığında alt

boyutların birbirinden bağımsız olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bundan dolayı, yapılan faktör analizi çalışmasında dik döndürme uygulanmasının uygun olduğu görülmüştür. Bu sebeple dik döndürme yöntemlerinde "Varimax" uygulanmıştır. Ölçeğin alt boyut korelasyon katsayıları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Alt Boyutlar Arasındaki Korelasyon Katsayıları

Faktörler	Güven	Beceri	Görüş
Güven	1.00	.326	.290
Beceri		1.00	.299
Görüş			1.00

Doęrulamayı Faktör Analizi

Yapılan AFA analizi sonucunda elde edilen 21 madde ve üç alt boyuttan oluşan yapının doğruluğunu test etmek amacıyla doğrulamayı faktör analizi (DFA) uygulanmıştır. EM-GİÖ'ne ilişkin uyum indeksi değerleri tablo 6'te görülmektedir.

Yapı test edildiğinde hesaplanan ki-kare, ki-kare/serbestlik derecesi ve uyum iyiliği indeksleri Tablo 7'de sunulmuştur. Tabloda ayrıca Schermelleh-Engel, v.d., (2003) tarafından bu indeksler için benimsenen değerlendirme kriterleri de yer almaktadır.

Tablo 7. DFA ile kurulan üç boyutlu örtük yapıya ait DFA sonuçları

Model	χ^2	χ^2/sd	NNFI	NFI	CFI	RMSEA	SRMR
Üç Faktörlü Yapı	338.97	1.85	0,99	0,98	0,99	0,065	0,045 Ölçütler
3,0	$\geq 0,95$	$\geq 0,95$	$\geq 0,95$	$\leq 0,08$	$\leq 0,05$		

Tablo 8. EM-İGÖ için DFA'dan Elde Edilen t-testi Değerleri

Madde No	t	Madde No	t	Madde No	t
M3	12.64*	M10	17.06*	M17	16.13*
M4	6.02*	M11	17.19*	M18	16.78*
M5	14.07*	M12	16.98*	M19	17.22*
M6	14.88*	M13	18.00*	M20	10.72*
M7	12.24*	M14	17.99*	M24	13.89*
M8	7.95*	M15	16.09*	M25	14.46*
M9	16.50*	M16	18.14*	M27	13.68*

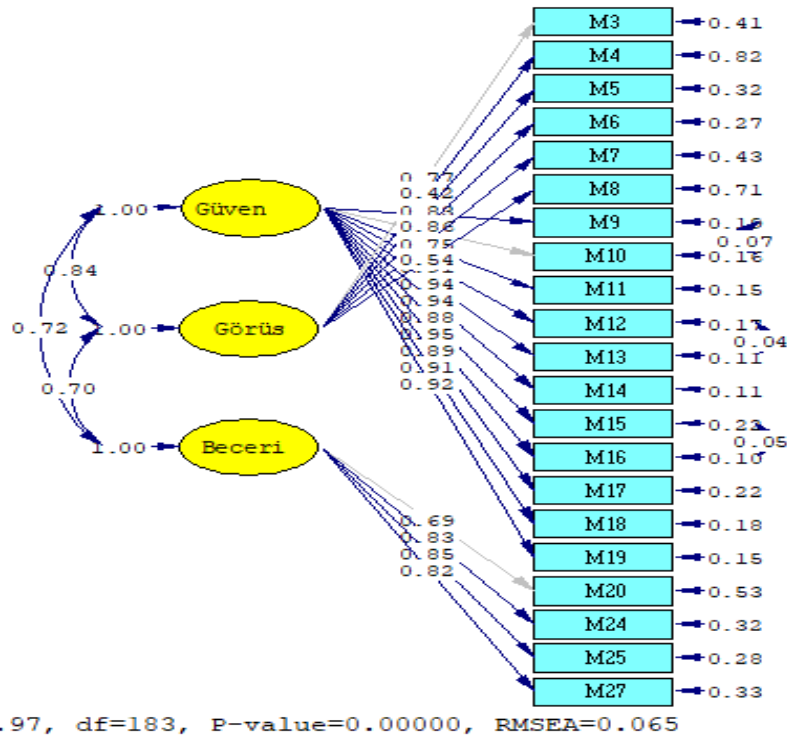
*p<.01

Doğrulamalı faktör analizi sonucunda ortaya çıkan model Şekil 2'de gösterilmektedir. DFA sonucunda elde edilen alt boyutlar ve maddeler eşleştirildiğinde şu model uyum değerleri elde edilmiştir: RMSEA=.82, CFI=.85, NNFI=.86, NFI=.87, SRMR=.14. Bu değerler modelin uyumu için yetersiz bulunmuştur. Model uyumunu sağlamak için göstergeler arasında kovaryans yapılmıştır. Ayrıca Schreiber, v.d., (2006) model uyum değerlerini iyileştirmek için modifikasyonlar yapılabileceğini önermiştir. Yapısal eşitlik modelleri, genellikle başlangıçta mükemmel uyum göstermez. Modifikasyonlar, Model uyum indeksleri (örneğin, chi-square, RMSEA, CFI, TLI) modelin veriyi ne kadar iyi uyum sağladığını gösterir. Modifikasyonlar, Düşük uyum indeksleri, modelin veriyi iyi temsil etmediğini gösterir. Model uyumunu iyileştirmek, modelin geçerliliğini ve güvenilirliğini artırır. Uyum indeksleri iyileştikçe, modelin tahmin gücü ve doğruluğu artar. Bu, elde edilen sonuçların daha güvenilir ve geçerli olmasını sağlar (Kline, 2015). Bu nedenle, DFA modelinin uyumunu iyileştirmek için LISREL tarafından önerilen modifikasyonlar yapılmıştır. Aynı alt boyut altında toplanan M9 ile M10 arasında, M12 ile M13 arasında, M15 ile

M16 arasında birer modifikasyon yapılmıştır. Modifikasyonlar sonucunda model uyum değerleri RMSEA=.065, CFI=.99, NNFI=.99, NFI=.98, SRMR=.045 olarak bulunmuştur. Yapılan Modifikasyonları sonucunda model uyum değerlerinin iyileştiği görülmüştür.

Üç faktörlü yapının DFA sonucuna ait t testi değerleri tablo 8'de verilmiştir. Tablo 8 incelendiğinde birinci boyutuna ait t testi değerleri 6.02 ile 14.88 arasında, ikinci boyutuna ait t testi değerleri 16.09 ile 18.14 arasında ve üçüncü boyutuna ait t testi değerleri 16.13 ile 18.14 arasında değerler aldığı görülmektedir. T değerinin 2.58'den büyük olması .01 düzeyinde anlamlı, 1.96'dan büyük olması .05 düzeyinde anlamlı olduğunu göstermektedir (Kline, 2015). Doğrulamalı faktörü analizinde hesaplanan t testi değerlerine göre bütün t değerlerinin .01 düzeyinde anlamlı olduğu görülmüştür.

Analiz sonucunda elde edilen üç faktörlü yapının DFA sonucunda doğrulandığı sonucuna varılmıştır. Alan yazın taraması dikkate alınarak oluşturulan yapının istatistiksel olarak doğrulandığı söylenebilir. DFA sonucu oluşturulan model şekil 2'de verilmiştir.

**Şekil 2.** EM-İGÖ'ye ilişkin ölçüm modeli

Güvenirlilik

Bu çalışmada maddelerin faktör yüklerinin eşit olmaması (congeneric ölçüm) ve ölçeğin tek boyutlu olmaması (Lucke, 2005) nedeniyle ölçeğin alt boyutları ve ölçeğin tamamı için McDonalds güvenirlik katsayısı hesaplanmıştır. Bu katsayı DFA ile elde edilmiştir. Erken Matematik İnanç ve Güven ölçeğindeki alt boyutların McDonald's ω katsayısı ("congeneric güvenirlik" olarak bilinir) sırasıyla .81, .86 ve .97 ve ölçeğin tüm maddeleri için McDonald's ω katsayısı .95'dir. Ölçekte elde edilen McDonald's ω değeri dikkate alındığında güvenirlik katsayısının yüksek olduğu söylenebilir. Elde edilen sonuçlara göre ölçeğin geçerli ve güvenilir bir ölçüm aracı olduğu sonucuna varılmıştır.

Madde Analizi

Toplam puanın yordama gücünü ölçmek ve madde ayırt ediciliğini belirlemek için düzeltilmiş toplam korelasyon hesaplanmıştır. Ayrıca, %27'lik alt ve üst gruplar karşılaştırılmıştır. Madde analizi sonuçları Tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 9 incelendiğinde, madde toplam korelasyon sonuçlarının, birinci faktörde .352 ile .722 arasında, ikinci faktörde .421 ile .673 arasında ve üçüncü faktörde .800 ile .877 arasında sıralandığı görülmektedir. Ölçülecek özelliklerin belirlenmesinde, kullanılan maddelerin toplam madde korelasyonu .30 ve üzeri olması durumunda yeterlilik düzeyini yorumlanmak için uygun kabul edilmektedir (Büyüköztürk, 2010; Erkuş, 2012). Madde analizinde elde edilen sonuçlara bakıldığında, ölçekte bulunan bütün maddeler ayırt edici olduğu görülmüştür.

Ölçeğin bütününe geçerliliğini belirlemenin diğer bir yolu da ölçüte dayalı geçerliğe bakmaktır. İç ölçüte dayalı geçerliği incelemek için katılımcıların %27'lik alt ve üst gruplarının ölçekten aldıkları puanların iç ölçüt geçerliliğini belirlemek ve toplam puanları arasındaki farkı saptamak için ilişkisiz örneklem T testi uygulanmıştır.

Bu amaçla 354 okul öncesi öğretmeninden elde edilen verilerin %27'lik alt ve üst grup olarak ikiye ayrılmıştır. Bu grupların kendilerine ait istatistiki bilgileri ve her grubun ölçekten aldıkları puanların t testi sonuçları tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo 9. EM-İGÖ madde analizi sonuçları

Madde No	Eski	Madde Çıkarıldığında Ölçek alfası	Düzeltilmiş Madde Toplam Korelasyonu	Ortalama	Standart Sapma	Çarpıklık
M3	Görüş3	.953	.611	1.93	1.01	1.29
M4	Görüş4	.956	.352	2.57	1.03	.16
M5	Görüş5	.952	.670	1.18	1.10	1.40
M6	Görüş6	.951	.722	1.80	.93	1.43
M7	Görüş7	.953	.612	2.11	.99	.94
M8	Görüş8	.956	.400	2.43	1.08	.42
M20	Beceri1	.957	.421	2.62	1.27	.16
M24	Beceri5	.952	.638	2.23	1.10	.77
M25	Beceri6	.953	.568	2.28	1.12	.74
M27	Beceri8	.953	.673	2.08	.95	.89
M9	Güven1	.950	.833	1.91	.89	1.27
M10	Güven2	.950	.848	1.92	.87	1.20
M11	Güven3	.950	.813	2.07	.89	1.01
M12	Güven4	.950	.842	1.90	.89	1.34
M13	Güven5	.950	.859	1.92	.86	1.26
M14	Güven6	.949	.877	1.84	.85	1.49
M15	Güven7	.950	.822	1.83	.92	1.45
M16	Güven8	.949	.854	1.86	.90	1.45
M17	Güven9	.950	.802	1.99	.89	1.25
M18	Güven10	.950	.800	2.05	.89	1.00
M19	Güven11	.950	.827	1.96	.88	1.14

*p<.005

Tablo 10. EM-İGÖ'nin %27'lik alt-üst gruplara dayalı madde analizi sonuçları

Madde	Grup	\bar{X}	t	p	Madde	Grup	\bar{X}	t	p
M3	Üst	1.46			M14	Üst	2.66		
	Alt	2.65	-8.02	.00		Alt	1.13	-13.69	.00
M4	Üst	3.16			M15	Üst	2.72		
	Alt	2.16	-6.76	.00		Alt	1.12	-13.59	.00
M5	Üst	2.84			M16	Üst	2.75		
	Alt	1.14	-12.19	.00		Alt	1.13	-13.80	.00
M6	Üst	2.58			M17	Üst	2.79		
	Alt	1.28	-10.05	.00		Alt	1.33	-12.16	.00
M7	Üst	2.84			M18	Üst	2.86		
	Alt	1.48	-9.89	.00		Alt	1.28	-13.90	.00
M8	Üst	3.01			M19	Üst	2.79		
	Alt	1.94	-6.81	.00		Alt	1.21	-14.21	.00
M9	Üst	2.78			M20	Üst	3.55		
	Alt	1.21	-13.72	.00		Alt	1.95	-10.56	.00
M10	Üst	2.80			M24	Üst	3.28		
	Alt	1.18	-14.89	.00		Alt	1.44	-13.95	.00
M11	Üst	2.96			M25	Üst	3.14		
	Alt	1.33	-14.90	.00		Alt	1.56	-11.19	.00
M12	Üst	2.72			M27	Üst	2.87		
	Alt	1.18	-13.15	.00		Alt	1.43	-11.85	.00
M13	Üst	2.80							
	Alt	1.21	-14.61	.00					

Tablo 9 incelendiğinde katılımcıların üst gruptaki maddeler aldıkları puanlar ile alt gruptaki maddelerden aldıkları puanlar arasında önemli bir farklılık olduğu görülmüştür ($p<.05$). %27'lik üst gruptaki maddelerin ortalamalarının, %27'lik alt gruptaki maddelerin ortalamalarından daha yüksek olduğu da söylenebilir. Bu bulguya göre alt-üst gruplar arasında önemli bir farklılık olduğu görülmüş, maddelerin ayırt edici olduğu çıkarımı yapılmıştır.

Okul öncesi öğretmenlerin erken çocukluk matematik inanç ve güvenlerinin cinsiyet, yaş, mesleki kıdem ve eğitim düzeylerine göre maddelerin farklılık gösterip göstermediğine belirlemek için ilişkisiz örneklemede tek faktörlü ANOVA'dan çıkan sonuçlar Tablo 11'de gösterilmiştir.

Tablo 11. Okul öncesi Öğretmenlerin cinsiyet, yaş, mesleki kıdem ve eğitim düzeylerine göre ANOVA sonuçları

Değişkenler	Gruplar	N	\bar{X}	SS	F	p
Cinsiyet	Kadın	302	42.41	13.17	7.104	.008
	Erkek	52	48.28	21.55		
Yaş	20-25	77	41.71	10.14	.417	.796
	26-30	129	44.09	14.67		
	31-35	51	42.60	14.96		
	36-40	59	44.33	16.24		
	40 ve üstü	38	42.89	20.28		
Kıdem	1-5	187	41.51	11.34	2.835	.025
	6-10	64	48.03	17.42		
	11-15	63	42.93	14.22		
	16-20	21	47.23	24.36		
	20 ve üstü	19	41.31	20.47		
Eğitim düzeyi	Lisans	323	43.55	15.60	1.147	.319
	Lisansüstü	31	39.45	14.89		

Tablo 11 incelendiğinde okul öncesi öğretmenlerin cinsiyetleri ile Erken Matematik İnanç ve Güven arasında önemli bir farklılık olduğu görülmüştür, $F(1, 353) = 7.104$, $p<.05$. yani okul öncesi öğretmenlerin cinsiyetleri göre Erken Matematik İnanç ve Güvenleri arasında anlamlı bir farklılık göstermektedir. Erkek ($\bar{X}=48.28$) okul öncesi öğretmenlerinin kadın ($\bar{X}=42.41$) öğretmenlere göre erken matematik inanç ve güvenlerinin daha yüksek olduğu söylenebilir. Okul öncesi öğretmenlerin yaşları ile Erken Matematik İnanç ve Güven arasında önemli bir farklılık olmadığı görülmüştür, $F(4, 353) = .417$, $p>.05$. yani okul öncesi öğretmenlerin yaşlarına göre erken matematik inanç ve güvenleri arasında önemli bir farklılık olmadığı görülmüştür. Okul öncesi öğretmenlerin mesleki kıdemleri ile Erken Matematik İnanç ve Güven arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir, $F(4, 353) = 2.835$, $p<.05$. yani okul öncesi öğretmenlerin mesleki kıdemlerine göre Erken Matematik İnanç ve Güvenleri arasında anlamlı bir farklılık göstermektedir. Yapılan Post Hoc Bonferroni testine göre 6-10 yıl mesleki kıdemleri olanlar ile mesleki kıdemleri 0-5 yıl olanlar arasında önemli bir farklılık olduğu görülmüştür. Bu farklılıkta mesleki kıdemleri 6-10 yıl olanların lehine olduğu görülmüştür. Mesleki kıdemlerin diğer alt boyutları arasında önemli bir fark olmadığı görülmüştür.

Okul öncesi öğretmenlerin eğitim düzeyi ile erken matematik inanç ve güven arasında önemli bir fark olmadığı görülmüştür, $F(2,353) = 1.147$, $p>.05$. yani okul öncesi öğretmenlerin eğitim düzeyine göre erken matematik inanç ve güvenleri arasında anlamlı bir farklılık göstermemektedir.

Etki büyüklüğünü belirlemek için eta-kare (η^2) korelasyon katsayısı kullanılması önerilmektedir (Büyüköztürk, 2010). Etki büyüklüğü 0- 1 değer aralığında değer alır. 0.00 ile 0.01

arası küçük etki, 0.01 ile 0.06 arası orta etki, 0.06 ile 0.14 arası geniş etki olarak yorumlanır (Büyüköztürk, 2010; Cohen, 1988). Bu çalışmada okul öncesi öğretmenlerin cinsiyetleri ile erken matematik inanç ve güven arasında etki büyüklüğü 0,01 olarak bulunmuştur. Bu durumda bu çalışmada elde edilen etki büyüklüğü küçük etkiye sahip olduğu söylenebilir. Okul öncesi öğretmenlerin mesleki kıdemleri ile erken matematik inanç ve güven arasında etki büyüklüğü 0,03 olarak bulunmuştur. Bu durumda bu çalışmada elde edilen etki büyüklüğü orta etkiye sahip olduğu söylenebilir. Okul öncesi öğretmenlerin mesleki kıdemleri ile erken matematik inanç ve güven arasında etki büyüklüğü etki büyüklüğü 0,07 olarak bulunmuştur. Bu durumda bu çalışmada elde edilen etki büyüklüğü yüksek etkiye sahip olduğu söylenebilir.

Sonuç ve Tartışma

Bu ölçek uyarlanma çalışmasında, okul öncesi öğretmenlerin erken matematik inanç ve güvenlerini belirlemeye yardımcı olacak bir ölçek aracının Türkçeye uyarlanma çalışması yapmak ve okul öncesi öğretmenlerinin erken matematik inanç ve güvenlerini, belirlemek amacıyla yapılmıştır. 354 öğretmenden elde edilen verilerle ilgili DFA ve AFA yapılmış analiz sonucunda orijinal formdaki 28 maddeden 7 madde çıkarılarak 21 maddeli bir form elde edilmiştir. Ölçme aracının güvenilirliğini belirlemek için Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı incelenmiş ve üç faktörlü yapının alt faktörlerdeki katsayılarının sırayla, 0.81, 0.86 ve 0.97 olduğu, toplam yapının katsayısının .95 olduğu görülmüştür. Geçerliliği sağlamak için %27'lik alt ve üst gruplarının ölçekten aldıkları puanların iç ölçüt geçerliliğini belirlemek ve toplam puanları arasındaki farkı saptamak için T Testi kullanılmıştır.

Araştırma bulgularına göre erkek okul öncesi öğretmenlerinin kadın öğretmenlere göre erken matematik inanç ve güvenlerinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu sonuca benzer Li, (1999) öğretmenlerin cinsiyetlerine göre matematik inançlarının değiştiğini ifade etmiştir. Demirbaş, (2019) Okul öncesi öğretmen adaylarının matematik inançları ile cinsiyetleri arasında kadınlar lehine anlamlı bir farklılık olduğunu vurgulamıştır. Bu sonucun aksini Yılmaz ve Ünal (2020) okul öncesi öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre matematik inançları arasında herhangi bir fark olmadıklarını ifade etmiştir. Bu sonuca benzer, Duatpe Paksu (2008) ve Kılıçkaya ve Avcı'nın (2017) öğretmenlerin matematik inançlarının cinsiyete göre değişmediklerini vurgulamışlardır.

Okul öncesi öğretmenlerin mesleki kıdemleri ile erken matematik inanç ve güvenlerinin arasında anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna varılmıştır. Mesleki kıdemleri 6-10 yıl olan öğretmenlerin, 0-5 yıl olan öğretmenlerden daha yüksek puan aldığı görülmüştür. Diğer görev sürelerindeki öğretmenlerin puanları arasında ise anlamlı bir farklılık yoktur. Öğretmenlerin mesleki deneyimleri arttıkça sınıf yönetimini daha iyi sağlamaları ve öğretim faaliyetleri konusunda daha deneyimli olmaları beklenir. Ancak mesleki sürenin çok uzun olduğu durumlarda da öğretmenin mesleki bıkkınlık yaşamaması ve güncel uygulamaları takip etmemesi durumu ortaya çıkabilir. Bu sebeple 6-10 yıllık öğretmenlerin hem deneyimli hem de bilgileri güncel öğretmenler olduğu için inanç ve güven puanlarının daha yüksek olduğu varsayılabilir. Benzer bir çalışmada mesleğinin orta yıllarında olduğu varsayılan öğretmenlerin (11-15 yıl) inanç düzeylerinin yüksek olmasını sebebi olarak yeni öğretmenlere (1-5 yıl) göre daha deneyimli olmaları ve uzun süre çalışan öğretmenlerin (15+ yıl) geleneksel uygulamalara yatkınlıkları işaret edilmiştir (Karakuş, 2015). Konca ve Özçakır, (2021), okul öncesi

öğretmenlerinin mesleki kıdemleri yüksek olanların kıdemleri düşük olanlara göre matematik inançlarının daha yüksek olduğunu ifade etmişler. Bülbül (2016) yaptığı araştırmaya göre okul öncesi öğretmenlerinin matematik inançları ile mesleki kıdemleri arasında herhangi bir farklılık olmadığı vurgulamıştır. Bu bulgunun aksini işaret eden Çelik (2017)'in yaptığı bir araştırmada öğretmenlerin meslek süreleri arttıkça erken matematik eğitimlerine yönelik tutum puanlarının azaldığını ifade etmiştir. Bu farklılığı ise öğretmenlerin daha güncel programlara hâkim olması şeklinde yorumlamıştır. Aynı araştırmada genç yaştaki öğretmenlerin çocukların matematik becerilerini destekleme konusunda daha bilinçli ve bilgili olduğu belirtilmiştir.

Bu araştırmada okul öncesi öğretmenlerinin yaşlarına göre erken matematik inanç ve güvenlerinin değişmediği görülmüştür. Benzer bir sonuç Demirbaş, (2019) ve Bülbül (2016) göre Okul öncesi öğretmen adaylarının matematik inançları ile yaşları arasında herhangi bir farklılık olmadığı vurgulamışlar. Önceki bulguda ön plana çıkan mesleki kıdem yönüyle düşünüldüğünde 6-10 yıldan fazla görev yapan öğretmenlerin erken matematik inanç ve güvenlerinin anlamlı farklılık gösterdiği görülmüştür. Diğer yönüyle 0-5 yıllık öğretmenlerin daha genç öğretmenler olarak erken matematik inanç ve güvenlerinin daha yüksek olması beklenebilirken bu fark görülmemiştir. Bu farklılaşmanın temel sebebinin, erken matematik inanç ve güveninin öğretmenin yaşından ziyade öğretmenin deneyimi ve motivasyonu ile ilgili olduğu düşünülmektedir.

Araştırmanın başka bir bulgusuna göre okul öncesi öğretmenlerin eğitim düzeyleri erken matematik inanç ve güvenlerini etkilememektedir. Eğitim düzeyinin artması ile öğretmenlerin bilgi ve becerilerinin artması ile paralel olarak öğretmenlerin güven ve inançlarının artması beklenebilir. Ancak okul öncesi eğitim programlarının kendi içinde esnek programlar olduğu göz önünde bulundurulduğunda öğretmenlerin eğitim düzeyleri önem arz etse de değiştirilebilir ve dinamik bir eğitim ortamı olan okul öncesi sınıflarının öğretmene formal düzeyde olmasa bile mesleki olarak gelişim fırsatı sunduğu görülmektedir. Yani öğretmen kendini daima güncelleyebilir ve yeni tekniklere başvurabilir. Ng, Lopez-Real ve Rao (2003)'te yaptıkları araştırma ile okul öncesi öğretmenlerinin kendi benimsedikleri ve esnek tekniklerle ortaya koydukları programların çocukların erken matematik becerilerine etkilerini ortaya koymuştur.

Öneriler

Tüm analizler, uyarlanan EM-İGÖ ölçeğinin Türk kültürüne uygun, güvenilir ve geçerli bir ölçüm aracı olduğunu göstermektedir. Erken matematik güven ve inanç ölçeği ile farklı örneklem grubu okul öncesi öğretmenlerin erken matematik konusundaki inançları ve kendilerine güveni ile ilgili bir araştırma yapılabilir. Farklı değişkenlerle öğretmenlerin inanç ve güvenleri arasındaki ilişki incelenebilir. Ayrıca inanç ve güven seviyeleri belirlendikten sonra öğretmenlerin hangi sebeplerden ötürü bu seviyede olduklarını derinlemesine tespit etme amacı ile çeşitli görüşme ve gözlemlerle araştırmalar çeşitlendirilebilir. Öğretmenlerin erken matematiğe yönelik inanç ve güven seviyelerinin çocukların erken matematik becerilerine etkileri üzerine çeşitli araştırmalar yürütülebilir. Bu yolla erken matematik eğitiminde öğretmenin yeri ile ilgili daha net veriler ortaya konabilir.

Sınırlılıklar

- Bu araştırmanın örneklemini 354 okul öncesi öğretmenden toplanan verilerle sınırlıdır.
- Araştırmada kapsamındaki kullanılan EM-İGÖ ölçeği öğretmenlerden online olarak veri toplanmıştır.
- Araştırmada uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır.

Yazar Katkı Oranı

Araştırmacılar çalışmaya eşit düzeyde katkı sağlamışlardır.

Etik Kurul Beyanı

Çalışma için Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimleri Yayın Etik Kurulu'nun 10.06.2022 tarihli, 2022/13-18 sayılı kararı ile etik izni alınmıştır.

Çatışma Beyanı

Araştırmada yazarlar arasında ya da diğer kişi/kurum/kuruluşlarla herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Destek ve Teşekkür

Bu araştırma için herhangi bir kurumdan finansal destek alınmamıştır.

Kaynakça

- Adagideli, F. H., Yılmaz, H., & Gümüştekin Ertugay, T. (2023). Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Matematik Okuryazarlığı Öz-Yeterlilikleri ile Matematik Öğretimine Yönelik Öz-Yeterlilik İnançları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(2), 76-97. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/3001299>
- Aksu, H. H. (2008). Öğretmen adaylarının matematik öğretimine yönelik öz-yeterlilik inançları. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2). <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/16658>
- Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S., & Yıldırım, E. (2010). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri: SPSS uygulamalı*. Sakarya yayıncılık.
- Basım, H. N., & Beğenirbaş, M. (2012). Çalışma yaşamında duygusal emek: Bir ölçek uyarlama çalışması. *Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 19(1), 77-90. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/146079>
- Brenneman, K., Stevenson-Boyd, J., & Frede, E. C. (2009). Math and science in preschool: Policies and practice. *Preschool Policy Brief*, 19, 1-12. <https://nieer.org/sites/default/files/2023-08/20.pdf>
- Bülbül, N. (2016). *Okul Öncesi Öğretmenlerinin Matematik Eğitimine İlişkin İnançları Ve Öz Yeterlilik Düzeylerinin Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara
- Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- Cattell, R. (Ed.). (2012). *The scientific use of factor analysis in behavioral and life sciences*. Springer Science & Business Media.
- Charlesworth, H., Chinkin, C., & Wright, S. (1991). Feminist Approaches to international law. *American Journal of*

- International Law, 85, 613-645. <https://doi.org/10.2307/2203269>
- Chen, J. Q., McCray, J., Adams, M., & Leow, C. (2014). A survey study of early childhood teachers' beliefs and confidence about teaching early math. *Early Childhood Education Journal*, 42(6), 367-377. <http://dx.doi.org/10.1007/s10643-013-0619-0>
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2011). Early childhood mathematics intervention. *Science*, 333(6045), 968-970. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1126/scien.1204537>
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2020). *Learning and teaching early math: The learning trajectories approach*. Routledge.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers
- Çelik, M. (2017). Okulöncesi öğretmenlerinin erken matematik eğitimine ilişkin tutumları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 58-70. <https://doi.org/10.17679/inuefd.295712>
- Delice, A., & Ergene, Ö. (2015). Ölçek geliştirme ve uyarlama çalışmalarının incelenmesi: Matematik eğitimi makaleleri örneği. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(1). <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/2160898>
- Demirbaş, M. (2019). *Okul öncesi öğretmen adayları ve okul öncesi öğretmenlerinin matematiksel inanç düzeyleri ile matematiksel pedagojik yeterlik düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Duatepe Paksu, A. (2008). Öğretmenlerin matematik hakkındaki inançları ve matematik inançlarının branş ve cinsiyete bakımından karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 87-97. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/87570>
- Duncan, G. J., & Sojourner, A. J. (2013). Can intensive early childhood intervention programs eliminate income-based cognitive and achievement gaps? *Journal of Human Resources*, 48(4), 945-968. <https://doi.org/10.3368%2Fjhr.48.4.945>
- Enochs, L.G., Smith, P. L., & Huinker, D. (2000). Establishing factorial validity of the mathematics teaching efficacy beliefs instrument. *School Science and Mathematics*, 100(4), 194-201.
- Erkuş, A. (2012). Psikolojide ölçme ve ölçek geliştirme. *Ankara: Pegem Akademi Yayınları*.
- Gündoğan, N., & Aslan, D. (2020). Okul öncesi öğretmenlerinin matematiksel gelişim bilgileri, matematiğe yönelik kaygıları ve inançları ile çocukların erken matematik yetenekleri arasındaki ilişki. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(2), 1038-1052. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2020..-623216>
- Güven, B., Karataş, İ., Öztürk, Y., Arslan, S., & Gürsoy, K. (2013). A study of scale development on determination of pre-service and in-service teachers' beliefs about pre-school mathematics education. *Elementary Education Online*, 12(4). <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/90442>
- Henson, R. K., & Roberts, J. K. (2006). Use of exploratory factor analysis in published research: Common errors and some comment on improved practice. *Educational and Psychological Measurement*, 66(3), 393-416. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1177/0013164405282485>
- Hunt, J., Duarte, A., Miller, B., Bentley, B., Albrecht, L., & Kruse, L. (2023). Teacher Beliefs and Perspectives of Practice: Impacts of Online Professional Learning. *Educ. Sci.*, 13, 68. <https://doi.org/10.3390/educsci13010068>
- İlhan, M., & Çetin, B. (2014). LISREL ve AMOS programları kullanılarak gerçekleştirilen yapısal eşitlik modeli (yem) analizlerine ilişkin sonuçların karşılaştırılması. *Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology*, 5(2), 26-42. <https://doi.org/10.21031/epod.31126>
- Jordan, N. C., Kaplan, D., Locuniak, M. N., & Ramineni, C. (2007). Predicting first-grade math achievement from developmental number sense trajectories. *Learning disabilities research & practice*, 22(1), 36-46. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1111/j.1540-5826.2007.00229.x>
- Jordan, N. C., Kaplan, D., Ramineni, C., & Locuniak, M. N. (2009). Early math matters: Kindergarten number competence and later mathematics outcomes. *Developmental Psychology*, 45, 850-867. <https://doi.org/10.1037/a0014939>
- Karakuş, H. (2015). *Okul öncesi öğretmenlerinin matematiksel gelişimine ilişkin inanışları ile çocukların matematik kavram kazanımları arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Karakuş, H., Akman, B., & Ergene, Ö. (2018). The Turkish adaptation study of the mathematical development beliefs scale. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi = Pegem Journal of Education and Instruction*, 8(2), 211. <https://doi.org/10.14527/pegegog.2018.009>
- Karakuş, H., Fırat, Z. S., Akman, B., & Dinçer, Ç. (2019). Okul öncesi öğretmen ve öğretmen adaylarının matematiksel gelişime ilişkin inançlarının karşılaştırılması. *Elementary Education Online*, 18(4). <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.632871>
- Kılıçkaya, A., & Avcı, C. (2017). *Okul öncesi öğretmen adaylarının matematik eğitimi ve öğrenimine ilişkin inançlarının belirlenmesi*. IX. Uluslararası Eğitim Araştırmaları Birliği Kongresi Eğitim Araştırmaları Birliği – 2017 / Ordu. 757-769.
- Kline, R. B. (2015). *Principles and practice of structural equation modeling*. New York: Guilford Press.
- Konca, A. S., & Özçakır, B. (2021). Okul öncesi öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının matematiksel gelişim inancı ve erken çocukluk matematik pedagojik alan bilgisi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 10(4), 1648-1671. <https://doi.org/10.30703/cije.894044>
- Krajewski, K., & Schneider, W. (2009). Exploring the impact of phonological awareness, visual-spatial working memory, and preschool quantity-number competencies on mathematics achievement in elementary school: Findings from a 3-year longitudinal study. *Journal of experimental child psychology*, 103(4), 516-531. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2009.03.009>
- Lavidas, K., Skopeliti, I., Zacharos, K., & Panagiotounakos, E. P. (2023). Preservice preschool teachers' mathematics experience and math anxiety on their beliefs about and attitudes toward teaching mathematics. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 44(4), 962-979. <https://doi.org/10.1080/10901027.2023.2196943>
- Lee, J. S., & Ginsburg, H. P. (2007). What is appropriate mathematics education for four-year-olds? Pre-kindergarten teachers' beliefs. *Journal of Early Childhood Research*, 5(1), 2-31. <https://doi.org/10.1177/1476718X07072149>

- Li, Q. (1999). Teachers' beliefs and gender differences in mathematics: a review. *Educational Research*, 41(1), 63-76.
<https://psycnet.apa.org/doi/10.1080/0013188990410106>
- Lucke, J. F. (2005). The α and ω of congeneric test theory: An extension of reliability and internal consistency to heterogeneous tests. *Applied Psychological Measurements*, 29(1), 65-81.
<https://psycnet.apa.org/doi/10.1177/0146621604270882>
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston, VA: Author.
- Ng, S. S. N., Lopez-Real, F., & Rao, N. (2003). Early mathematics teaching: The relationship between teachers' beliefs and classroom practices. *International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 3, 213-220.
<https://eric.ed.gov/?id=ED501011>
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332.
<https://doi.org/10.3102/00346543062003307>
- Piccone, A.V. (2009). A comparison of three computational procedures for solving the number of factors problem in exploratory factor analysis [Published Doctor of Philosophy dissertation]. University of Northern Colorado.
- Rittle-Johnson, B., Fyfe, E. R., Hofer, K. G., & Farran, D. C. (2017). Early math trajectories: Low-income children's mathematics knowledge from ages 4 to 11. *Child Development*, 88(5), 1727-1742.
<https://doi.org/10.1111/cdev.12662>
- Schermelleh-Engel, K., Moosbrugger, H., & Müller, H. (2003). Evaluating the fit of structural equation models: Tests of significance and descriptive goodness-of-fit measures. *Methods of psychological research online*, 8(2), 23-74. <https://doi.org/10.23668/psycharchives.12784>
- Schreiber, J. B., Nora, A., Stage, F. K., Barlow, E. A., & King, J. (2006). Reporting structural equation modeling and confirmatory factor analysis results: A review. *The Journal of educational research*, 99(6), 323-338.
<https://doi.org/10.3200/JOER.99.6.323-338>
- Tabachnick, B. G., Fidell, L. S., & Ullman, J. B. (2007). *Using multivariate statistics* (Vol. 5, pp. 481-498). Boston, MA: Pearson.
- Tokgöz, B. (2006). *Okul öncesi öğretmenlerinin erken matematik eğitimi ile ilgili tutumları ve yeterliklerinin incelenmesi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara
- Woolley, S. L., Benjamin, W. J., & Woolley, A.W. (2004). Construct validity of a self-report measure of teacher beliefs related to constructivist and traditional approaches to teaching and learning. *Educational and Psychological Measurement*, 64(2), 319-331.
<http://dx.doi.org/10.1177/0013164403261189>
- Wright, T. S., Parks, A. N., Wilinski, B., Domke, L. M., & Hopkins, L. J. (2020). Examining certification requirements in early math and literacy: What do states expect prekindergarten teachers to know?. *Journal of Teacher Education*, 72(1), 72-85. <https://doi.org/10.1177/0022487120905514>
- Yılmaz, M., & Ünal, M. (2020). Okul öncesi öğretmen adaylarının matematiksel gelişimine ilişkin inanışlarının incelenmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 9(1), 46-67.
<http://cije.cumhuriyet.edu.tr/tr/download/article-file/1012698>
- Yurduğül, H. (2005). Ölçek geliştirme çalışmalarında kapsam geçerliği için kapsam geçerlik indekslerinin kullanılması. *XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*, 1, 771-774.

Extended Summary

Introduction

It is known that the confidence, skills, and knowledge of teachers on early mathematics teaching, who are one of the most important elements of preschool education institutions that bring children to the same level of mathematics skills are effective in the development of children's early mathematics skills, (Pajares, 1992; Chen et al., 2014). Various studies examining the attitudes, skills and knowledge of preschool teachers about early mathematics show that although most of the teachers have positive attitudes towards mathematics, they see themselves as inadequate in teaching mathematics in the preschool period (Brenneman, Stevenson-Boyd and Frede, 2009; Çelik, 2017).

Given the importance of early mathematics skills in children's lives and the importance of teachers as stakeholders in the development of these skills, the purpose of the current study is to provide a reliable and valid measurement tool for researchers working in the field of early mathematics and to present a scale to be used in future quantitative studies. In addition, it is thought that by providing researchers with the opportunity to examine the skills, beliefs, and confidence of preschool teachers together, it will provide an opportunity for research to reveal the position of teachers in the development of children's early mathematics skills.

Method

For the pilot application of the scale, 30 pre-school teachers were asked to fill in the scale, and they were asked to indicate the places they had difficulty in understanding in the scale, their thoughts on the number of questions in the scale, and their views on the content of the questions. After the final version of the scale was given, data were collected with the voluntary participation of 354 teachers selected by using the convenience sampling method.

Results

Exploratory Factor Analysis (EFA)

As a result of the analysis, it was seen that the items with an eigenvalue greater than 1 were collected in six factors. These six factors, in which the items were collected, explain 62,144% of the scale. When the literature is examined, it is possible to reach suggestions that factor loads should be above 0.30 in EFA analysis findings (Tabachnick & Fidell, 2007). Therefore, items with a factor load of 0.30 and below were not included in the analysis. Considering the purpose of the research and the results of the EFA, it was decided to collect the items in three factors.

Confirmatory Factor Analysis

It was concluded that the three-factor structure obtained as a result of the analysis was confirmed as a result of CFA. It can be said that the structure created by taking into account the literature review is statistically verified.

Reliability

In this study, McDonald's reliability coefficient was calculated for the sub-dimensions of the scale and the whole scale, since the factor loads of the items were not equal (congeneric measurement) and the scale was not unidimensional (Lucke, 2005). This coefficient was obtained by DFA. The McDonald's ω coefficient of the sub-dimensions of the Early Mathematics

Belief and Confidence scale (known as "congeneric reliability") is .81, .86, and .97, respectively, and McDonald's ω coefficient for all items of the scale is .95. Considering the McDonald's ω value obtained in the scale, it can be said that the reliability coefficient is high. According to the findings, it was concluded that this scale is a valid and reliable measurement tool.

Discussion and Results

The purpose of the current study is to adapt a measurement tool to Turkish that will help determine preschool teachers' early mathematics beliefs and confidence. As a result of the CFA and EFA analyses of the data collected from 354 teachers, seven items were removed from the 28 items in the original scale, and a 21-item scale was obtained. In order to determine the reliability of the measurement tool, the Cronbach Alpha reliability coefficient was examined, and it was seen that the coefficients of the three-factor construct are 0.706, 0.852 and 0.931, respectively and that the coefficient of the whole scale is .95. In order to ensure validity, the Independent Samples T-Test was used to determine the internal criterion validity of the scores taken by the 27% upper and lower groups from the scale and to determine the difference between the total scores. It was determined that while the scores taken by the preschool teachers from the Early Mathematics Beliefs and Confidence Scale varied significantly depending on the variables of gender and professional experience, they did not vary significantly depending on the variables of age and education level.

According to the research findings, the male preschool teachers had higher early mathematics beliefs and confidence than the female teachers. The pre-school teachers' early mathematics beliefs and confidence were found to vary significantly depending on the variable of professional experience. The teachers with 6-10 years of professional experience were found to have higher scores than the teachers with 0-5 years of professional experience. No significant difference was found between the scores of the teachers in the other professional experience groups. As teachers' professional experience increases, they are expected to exhibit better classroom management and become more experienced in teaching activities. However, in cases where the professional experience is too long, it may occur that the teacher experiences professional boredom and does not follow up-to-date developments. For this reason, since the teachers with 6-10 years of professional experience are both experienced and up-to-date teachers, it can be assumed that their belief and confidence scores are higher. Pointing out the opposite of this finding, in a study conducted by Çelik (2017), it was observed that the scores of teachers towards early mathematics education decreased as their professional experience increased. He interpreted this difference as teachers' mastery of more up-to-date programs. In the same study, it was stated that young teachers were more conscious and knowledgeable about supporting children's math skills. In the current study, it was observed that the preschool teachers' early mathematics beliefs and confidence did not vary significantly depending on their age. Although a significant difference was found between the teachers with 6-10 years of professional experience and the teachers with 0-5 years of professional experience, the age variable was found to have no significant effect on their beliefs and confidence. This might indicate that early mathematics beliefs and confidence are related to the teacher's professional experience and motivation rather than his/her age.

Author Contributions

Researchers contributed equally to the study.

Ethical Declaration

Ethical permission was obtained for the study with the decision of Van Yüzüncü Yıl University Social and Human Sciences Publication Ethics Committee dated 10.06.2022 and numbered 2022/13-18.

Conflict of Interest

There is no conflict of interest between the authors or with other persons/institutions/organizations in the study.

Support and Acknowledgment

No financial support was received from any institution for this research.