

# Okul Öncesi Matematik Öğretim Bilgisi Testi: Uyarlama ve uygulama çalışması<sup>1</sup>

## Preschool Mathematics Teaching Knowledge Test: Adaptation and implementation study

Koray Akdeniz<sup>2</sup>, Nurullah Şimşek<sup>3</sup>

### Makale Geçmişi

Geliş : 5 Ağustos 2021

Düzeltilme : 28 Aralık 2021

Kabul : 6 Şubat 2022

Çevrimiçi : 7 Mayıs 2022

### Makale Türü

Araştırma Makalesi

### Article History

Received : 5 August 2021

Revised : 28 December 2021

Accepted : 6 February 2022

Online : 7 May 2022

### Article Type

Research Article

**Öz:** Türkiye’de bugüne kadar farklı öğretmen yetiştirme politikaları uygulanmıştır. Bu bağlamda eğitim fakülteleri dışında farklı fakülte mezunlarına da öğretmen olma fırsatı verilmektedir. Bu çalışmanın amacı, sağlık bilimleri fakültesi, çocuk gelişimi bölümünde öğrenimine devam ederken veya mezun olarak eğitim fakültesinde pedagojik formasyon eğitimi sertifika programına kayıtlı okul öncesi öğretmen adayları ile eğitim fakültesi okul öncesi öğretmenliği programına kayıtlı öğretmen adaylarının matematik öğretim bilgilerini değerlendirmektir. Bu amaç doğrultusunda, Smith (1998) tarafından geliştirilen okul öncesi matematik öğretim bilgisi testinin Türkçeye uyarlama çalışmaları yapılmıştır. Bu doğrultuda, dilsel eşdeğerlik çalışması iki aşamada toplamda 64 katılımcı ile gerçekleştirilmiştir. Geçerlik ve güvenirlik çalışmalarına ise altı farklı üniversiteden 480 öğretmen adayı katılmıştır. Elde edilen veriler ışığında öğretmen adaylarının matematik öğretim bilgilerinin öğrenim gördükleri programa göre anlamlı bir şekilde değişmediği görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** okul öncesi öğretmen adayı, matematik eğitimi, pedagojik alan bilgisi, test uyarlama

**Abstract:** Different policies for training teachers have been implemented in Turkey to date. In this context, non-educational faculty graduates are also given the opportunity to become teachers. The present study aimed to investigate the mathematics teaching knowledge of student teachers or graduates of the child development department of the health sciences faculty who registered in the pedagogical formation certification program and student teachers from the preschool education department of educational faculties. In line with these aims, the preschool mathematics teaching knowledge test developed by Smith (1998) was adapted into Turkish. In this regard, the linguistic equivalence study was carried out with 64 prospective teachers at two stages. A total of 480 prospective teachers from six different universities participated in the reliability and validity studies. The results revealed that the mathematics teaching knowledge of prospective preschool teachers according to the educated programs does not vary significantly.

**Keywords:** prospective preschool teacher, mathematics education, pedagogical content knowledge, test adaptation

DOI: 10.24130/eccdjecs.1967202261411

Başlıca Yazar: Koray Akdeniz

<sup>1</sup> Bu makale, Koray Akdeniz’in Dr. Öğr. Üyesi Nurullah Şimşek’in danışmanlığındaki yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

<sup>2</sup> Öğretmen, Milli Eğitim Bakanlığı, korayakdeniz@hacettepe.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6343-4514

<sup>3</sup> Kırıkkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, nurullah4006@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2536-8285

## SUMMARY

### Introduction

Pedagogical content knowledge (PCK) is defined as an essential body of knowledge that distinguishes a content expert from a content educator; it was first introduced by Shulman (1986) as a dimension of teacher education. Shulman (1986) described PCK as the amalgam of pedagogical knowledge and content knowledge. Following Shulman's studies, the literature focused more on PCK (Cochran, DeRuiter, & King, 1993; Ball, Thames, & Phelps, 2008; Gess-Newsome, 1999; Grossman, 1990; Hill, Ball, & Schilling, 2008; Hill, Rowan, & Ball, 2005; Magnusson, Krajcik, & Borko, 1999; Marks, 1990; Park & Oliver, 2008; van Driel, Verloop, & de Vos, 1998). Moreover, PCK was found to be the most frequently used framework of studies for teacher education (Aydın & Boz, 2012; Segall, 2004). However, as PCK became one of the central concepts of teacher education, some questions were raised about it. One of the questions was "What is the relationship between teacher education and PCK." The second question arose as a result of the first question: "What is the relationship between student learning and PCK." These questions indicated the need to evaluate PCK (Abell, 2008). With this in mind, many researchers conducted studies on evaluating PCK to determine how it affects teachers' beliefs, instructional applications, and understanding of their students (Baxter & Lederman, 1999).

Mathematics teaching in the early childhood period has its own particular style: It becomes distinct from Mathematics teaching at the primary school, middle school, and high school levels. Mathematics teaching occurs more informally in early childhood, and teachers are undoubtedly the most crucial component. It has been emphasized that different knowledge and skills are needed in preschool Mathematics education in comparison with other levels (Gasteiger & Benz 2018). Therefore, instruments that conceptualize preschool teachers' knowledge of Mathematics teaching are needed (Gasteiger, Bruns, Benz, Brunner, & Sprenger 2020).

For the present study, the preschool Mathematics teaching knowledge test (PMIKT) was adapted into Turkish; the goal was to investigate the knowledge of Mathematics teaching among prospective preschool teachers from different faculties of different Turkish universities. In line with this purpose, this study investigated the Mathematics teaching knowledge of students or graduates of the child development department of the health sciences faculty who registered in the pedagogical formation certification program and students from the preschool education department of educational faculties. Therefore, their knowledge of Mathematics teaching was determined using the data collection tool prepared based on a qualitative perspective with psychometric features. The study also investigated whether the prospective teachers' knowledge of Mathematics teaching varies according to their faculties.

### Method

This study considered the prospective teachers' knowledge of Mathematics teaching and their faculties as variables and investigated the relationship between these variables. Therefore, the study was designed as a correlational survey study. The study participants were chosen using the criterion sampling technique, which

is a purposeful sampling technique. In studies using purposeful sampling techniques, observation units can consist of individuals, events, or cases that possess specific qualifications (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz, & Demirel, 2008). The main criteria set for the sampling in the present study included being a fourth-grade student for prospective preschool teachers and being registered in a pedagogic formation certification program for prospective teachers from the department of child development. Applying these criteria, the study's participants consisted of three different groups. The first group comprised 64 prospective teachers, of which three were males (5%) and 61 were females (95%), for the linguistic equivalence study. The second group comprised 480 prospective teachers from six different universities for the reliability and validity study of the test. This study used the preschool Mathematics teaching knowledge test (PMIKT) developed by Smith in 1998. The test has 15 items; scores can range from zero to a maximum of 15. The test has a six-factor structure that includes number sense, patterns, ordering, shapes, spatial sense, and comparison.

Before the adaption study, permissions were granted from the institutions. Then, two translators were selected to translate the test into Turkish, followed by a check of the translation by six other individuals. The translation group consisted of a Mathematics educator proficient in English and one Mathematics teacher. The group who checked the translation consisted of two Mathematics educators, one preschool educator, one assessment and evaluation expert, one English content expert, and one Teacher of the Turkish language teacher.

### **Findings, conclusion and discussion**

At the first stage of the linguistic equivalence study of the test, the test was applied to a small sample of the target group, and the vast majority of the participants indicated that they found the Turkish form of the test clear, understandable, and at a mid-level difficulty. They also stated that the test was qualified to measure the pedagogical content knowledge. At the second stage of the linguistic equivalence study of the test, a significant relationship was determined between the target and source language forms. Based on these findings, it is acceptable to say that the test is sufficient in terms of linguistic validity.

Explanatory Factor Analysis (EFA) and Confirmatory Factor Analysis (CFA) were used for the construct validity. The EFA showed that the PMIKT has six factors and that the sub-dimensions of the test explain 58.20% of the total variance. The EFA results showed that the number sense sub-dimension is between 0.64 and 0.83, indicating that 17.35% of the total variance; the patterns sub-dimension is between 0.87 and 0.88, indicating that 10.78% of the total variance; the ordering sub-dimension is between 0.60 and 0.78, indicating that 7.98% of the total variance; the shapes sub-dimension is between 0.36 and 0.67, indicating that 7.80% of the total variance; the spatial sub-dimension is between 0.56 and 0.87, indicating that 7.26% of the total variance; and the comparison sub-dimension is between 0.40 and 0.71, indicating that 7.04% of the total variance. In the original form of the instrument, the variance was 58.8%, and the factor loads ranged from 0.41 to 0.80 (Smith, 2000). A variance at or above 30% was considered as a criterion for the variance explained in the EFA (Bayram, 2009; Büyüköztürk, 2017). Moreover, the factor loads are expected

to be above 0.30 (Büyüköztürk, 2017; Pallant, 2001). Based on the results obtained by the CFA, it is correct to state that the test has acceptable fit indices. Therefore, the construct validity of the test was provided.

For the reliability of the PMIKT, the KR-20 and test-retest methods were used. The KR-20 coefficient was calculated as 0.73. A significant positive relationship was found to be between the two implementations that were carried out in line with the test-retest method ( $r = 0.74$ ,  $p < 0.01$ ). Because the reliability coefficient should be at or above 0.70 (Büyüköztürk, 2017; Leech et al., 2005; Tezbaşaran, 1996), the test was within the acceptable range. The PMIKT Turkish form was applied to a group of 480 participants from six universities. The participant group consisted of 370 fourth-grade prospective teachers from the preschool education department and 110 prospective teachers who took the special teaching methods course; it continued to the last term of the pedagogical formation education certification program (PFECP). The scores obtained on the PMIKT did not vary by the prospective teachers' programs ( $p = 0.087$ ;  $p > 0.05$ ).

## GİRİŞ

Okul öncesi çağı, insan gelişiminin en önemli dönemlerindedir. Bireyin geleceğine yön verecek temel beceriler 0-6 yaş döneminde kazanılmaktadır. Öğrenci kazanımlarında en önemli rol, hiç kuşkusuz öğretmendir. Okul öncesi öğretmenlerinin mesleki bilgileri, okul öncesi eğitimin niteliğinin artırılmasında önemli bileşenlerden birisidir. Okul öncesi öğretmenlerinin mesleki bilgileri, çocukların sadece 0-6 yaş dönemlerini değil aynı zamanda çocukların gelecekteki öğrenmelerini ve akademik başarılarını da etkilemektedir (Dağlıoğlu, 2011). Bu sebeple öğretmen bilgisi okul öncesi dönem için ayrı bir öneme sahiptir.

Öğretmen bilgisi üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde, 1980'lere kadar araştırmalarda araştırmacıların öğretmen bilgisi olarak konu alan bilgisi ve pedagojik bilgi ile ilgilendikleri görülmüştür, fakat konu alan bilgisinin öğretimsel alana nasıl dönüştüğünü inceleyen araştırmalara rastlanmamıştır (Shulman, 1986). Pedagojik alan bilgisi (PAB), alan uzmanını alan eğitimcisinden ayıran bilgi olarak tanımlanmış ve ilk defa Shulman (1986) tarafından öğretmen bilgisinin bir boyutu olarak açıklanmıştır. Shulman (1986), PAB'ı öğretim bilgisi ile alan bilgisinin karışımı olarak tanımlamıştır. Shulman'ın çalışmalarından sonra PAB ile ilgili çalışmalar yoğunluk kazanmıştır (Cochran, DeRuiter ve King, 1993; Ball, Thames ve Phelps, 2008; Gess-Newsome, 1999; Grossman, 1990; Hill, Ball ve Schilling, 2008; Hill, Rowan ve Ball, 2005; Magnusson, Krajcik ve Borko, 1999; Marks, 1990; Park ve Oliver, 2008; van Driel, Verloop, ve de Vos, 1998). Hatta öğretmen eğitimi ile ilgili çalışmalarda yaygın olarak kullanılan teorik çerçevenin PAB olduğu belirtilmiştir (Aydın ve Boz, 2012; Segall, 2004). PAB'ın öğretmen eğitiminde en temel kavramlardan biri olarak yerini almasıyla birlikte PAB ile ilgili bazı sorular gündeme gelmiştir. Bu sorulardan birisi; Öğretmenin eğitimi ile PAB arasında nasıl bir ilişki vardır? Bu sorunun bir sonucu olarak gündeme gelen ikinci soru ise “Öğrenci öğrenmesi ile PAB arasında nasıl bir ilişki vardır?” olmuştur. Bu sorular PAB'ın değerlendirilmesini gerekli kılmıştır (Abell, 2008). Bu sebeple birçok araştırmacı farklı disiplinlerde PAB'ın öğretmenlerin inançlarına, öğretim uygulamalarına ve öğrencileri anlamalarına nasıl etkileri olduğunu araştırmak amacıyla PAB'ın değerlendirilmesine yönelik çalışmalar yapmışlardır (Baxter ve Lederman, 1999).

Literatürde PAB'ı değerlendirmeye yönelik yurt dışında yapılan çalışmaların çoğu nitel yaklaşımlarla gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalarda araştırmacılar farklı nitel veri toplama teknikleri kullanmışlardır (Baxter ve Lederman, 1999). PAB'ın kompleks yapısı onun değerlendirilmesini zorlaştırmaktadır (Abell, 2008). Bir sınıf ortamında öğretmenin karar ve eylemlerinin gerisindeki çok bileşenli PAB yapısı (Bransford, Darling-Hammond ve LePage, 2005), araştırmacıların PAB ile ilgili nitel yaklaşımlı çalışmalar tasarlamalarına neden olduğu düşünülmektedir. Araştırmacıların çoğu PAB'ın değerlendirilmesine yönelik olarak gözlem, görüşme, ders planı, kavram haritası ve kart gruplama

aktivitelerini kullanmışlardır (Baxter ve Lederman, 1999). PAB'ı değerlendirmeye yönelik yurt içinde gerçekleştirilen çalışmalarda da benzer şekilde daha çok nitel veri toplama teknikleri tercih edilmiştir (Aydın ve Boz, 2012; Sayın, Uluçınar Sağır ve Ermiş, 2021; Şimşek ve Boz, 2016). Bu veri toplama araçlarının uygulaması aşamasında fazla zaman ve emek harcanmasından dolayı bu çalışmalarda katılımcı grubu zorunlu olarak sınırlı tutulmaktadır (Baxter ve Lederman, 1999). Ayrıca Hewson ve Hewson (1989) görüşmeler aracılığıyla ayrıntılı ve zengin veriler elde edilmesine rağmen analiz teknikleri hakkında endişelerini dile getirmişlerdir (aktaran, Rohaan, Taconis ve Jochems, 2009). Benzer şekilde bu çalışmaların sonuçları da daha çok belli bir alana, bağlama ve öğretmenlere veya öğretmen adaylarına özgü olduğundan dolayı genelleme de yapılamamaktadır (Rohann ve diğerleri, 2009). Ayrıca PAB'ı değerlendirmeye yönelik yapılan çalışmalarda nitel veri toplama araçlarının geçerliği sağlanmaya çalışılsa da diğer psikometrik özelliklerin sağlanmadığı görülmektedir (Kromrey ve Renfrow, 1991). Nitel yöntem ve tekniklerle tasarlanan bu çalışmalar PAB'ın değerlendirilmesinden ziyade PAB'ın yapısı hakkında ayrıntılı ipuçları sunmaktadır (Loughran'dan aktaran Bahçivan, 2012). Bu çalışmalar daha çok PAB'ın doğasını (Grossman,1990), PAB'ın bileşenleri arasındaki ilişkiyi (Gess-Newsome, 1999) ve PAB'ın diğer bilgi türleri ile ilişkisini (Magnusson, Krajcik ve Borko, 1999; Marks, 1990; Park ve Oliver, 2008; van Driel, Verloop ve de Vos, 1998) ortaya çıkarmaya yöneliktir. Sonuç olarak, daha ekonomik ve daha büyük katılımcı grupları ile gerçekleştirilecek, psikometrik özelliklere sahip ve sonuçları genellenebilen nicel veri toplama araçları ile PAB'ın ölçülmesine ihtiyaç hissedilmiştir.

Farklı disiplinlerde PAB ile ilgili yapılan çalışmalarda, PAB'ın geçerli ve güvenilir araçlarla ölçülmesinin gerekli olduğu belirtilmiştir (Hill ve diğerleri, 2004; Kazemi ve Rafiepour 2017; Krauss, Baumert ve Blum, 2008; Lange, Kleickmann ve Möller, 2009; Martin ve Jamieson-Proctor, 2019; Riese ve Reinhold, 2009). Son zamanlarda matematik eğitiminde PAB'ın test veya ölçek vasıtasıyla değerlendirilmesine yönelik çalışmalar hem yurt içinde hem de yurt dışında yoğunluk kazanmıştır. Yurt içinde matematik eğitimi alanında Esen (2013), Mercimek (2013), Güler (2014), Aydın (2014) ve Şimşek (2016) lisansüstü tezlerinde PAB'ı ölçmeye yönelik test geliştirme çalışmaları yapmışlardır. Bu çalışmalar ortaokul ve lise öğretim düzeylerinde PAB'ın değerlendirilmesi amaçlı kurgulanmıştır. Bu sebeple bu çalışmada okul öncesinde matematik öğretim bilgisinin geçerli ve güvenilir bir araçla değerlendirilmesi hedeflenmiştir.

Erken çocukluk dönemindeki matematik öğretiminin kendine özgü bir yapısı bulunmaktadır. Bundan dolayı ilkokul, ortaokul ve lise düzeylerindeki matematik öğretimlerinden farklılaşmaktadır. Erken çocukluk bağlamında daha informal gerçekleşen matematik öğretimindeki en önemli bileşen hiç kuşkusuz öğretmendir. Okul öncesi matematik öğretiminde diğer öğretim düzeylerine göre daha farklı bilgi ve becerilerin gerekli olduğu vurgulanmaktadır (Gasteiger ve Benz 2018). Bundan dolayı

okul öncesi matematik öğretim bilgisinin kavramsallaştırılmasına ve bu bilgi türünü ölçen araçlara ihtiyaç duyulmaktadır (Gasteiger, Bruns, Benz, Brunner ve Sprenger, 2020).

Okul öncesinde matematik öğretim bilgisini değerlendirmeye yönelik Smith (1998) tarafından okul öncesi matematik öğretim bilgisi testi (OÖMÖBT) geliştirilmiştir. Bu testte 15 çoktan seçmeli madde olup maddelerin her birinde üç seçenek bulunmaktadır. 6 faktörlü olan testin Cronbach alfa değeri 0.70 olarak bulunmuştur. Test yer alan faktörler; sayı algısı, örüntüler, sıralama, şekiller, mekansal ilişki ve karşılaştırmadır. Smith (1998) tarafından geliştirilen OÖMÖBT, farklı ülkelerde ve kültürlerde (Goldrine, Estrella, Olfos ve Serrano, 2015; Lee, 2010) kullanılmış geçerli bir test olduğundan bu araştırmada tercih edilmiştir.

Bu araştırma kapsamında Smith (1998) tarafından geliştirilen OÖMÖBT'nin Türkçeye uyarlama çalışmaları yapılarak üniversitelerin farklı fakültelerinde öğrenim gören okul öncesi öğretmen adaylarının matematik öğretim bilgileri incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda sağlık bilimleri fakültesi, çocuk gelişimi bölümünde öğrenimine devam ederken veya mezun olarak eğitim fakültesinde pedagojik formasyon eğitimi sertifika programına kayıtlı okul öncesi öğretmen adayları ile eğitim fakültesi okul öncesi öğretmenliği programına kayıtlı okul öncesi öğretmen adaylarının matematik öğretim bilgileri incelenmiştir. Böylece psikometrik özelliklere sahip nicel yaklaşımla hazırlanmış veri toplama aracı ile okul öncesi öğretmen adaylarının matematik öğretim bilgileri değerlendirilmiştir. Aynı zamanda öğretmen adaylarının kayıtlı oldukları programlara göre matematik öğretim bilgilerin de anlamlı bir farklılık olup olmadığı incelenmiştir.

Bu araştırma kapsamında aşağıdaki soruların cevapları aranmıştır:

1. OÖMÖBT'nin dil geçerliği nasıldır?
  - a. OÖMÖBT'nin Türkçe formunun hedef grup üzerinde anlaşılabilirliği ne düzeydedir?
  - b. OÖMÖBT'nin orijinal ve Türkçe formatlarında ortaya çıkan puanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Türkçeye uyarlanan OÖMÖBT'nin yapı geçerliği nasıldır?
  - a. OÖMÖBT'nin faktör deseni nedir?
  - b. OÖMÖBT'nin Türkçe formundan elde edilen faktör yapısı ile orijinal ölçme aracının altı faktörlü yapısı doğrulanmakta mıdır?
3. Türkçeye uyarlanan OÖMÖBT'nin güvenilirliği nasıldır?
  - a. OÖMÖBT'nin Türkçe formundan elde edilen iç tutarlılık katsayısı nedir?
  - b. OÖMÖBT'nin Türkçe formunun test-tekrar test güvenilirliği hangi düzeydedir?

- c. OÖMÖBT'nin testinin nihai halinin madde analizleri nasıldır?
4. Farklı kaynaklardan yetişen okul öncesi öğretmen adaylarının matematik öğretim bilgileri, kayıtlı oldukları programlara ilişkin anlamlı bir değişiklik bulunmakta mıdır?

## YÖNTEM

### Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada, okul öncesi öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri programlara göre matematik öğretim bilgilerinin nasıl değişim gösterdiği araştırılmıştır. Bu kapsamda öğretmen adaylarının matematik öğretim bilgileri ile öğrenim gördükleri programlar değişken olarak düşünülmüş olup bunlar arasındaki ilişki incelendiğinden bu araştırma, ilişkisel tarama modeline göre kurgulanmıştır.

### Örneklem Grubu

Çalışmanın örnekleme, amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme kullanılarak belirlenmiştir. Ölçüt örnekleme kullanılan araştırmalarda, gözlem birimleri belli niteliklere sahip kişiler, olaylar veya durumlardan oluşabilmektedir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2008). Bu araştırmaya katılan okul öncesi öğretmen adaylarının 4. sınıfta öğrenim görmeleri, çocuk gelişimi programında öğrenim gören adayların ise pedagojik formasyon sertifika programına kayıtlı olmaları temel ölçüt olarak belirlenmiştir. Yukarıdaki bilgiler ışığında çalışmanın örneklemini üç farklı grup oluşturmaktadır. Birinci grup, dilsel eşdeğerlik çalışması için 3 (%5) erkek ve 61 (%95) kadın olmak üzere toplam 64 öğretmen adayından oluşmaktadır. İkinci grup, testin geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarının yapıldığı 6 farklı üniversiteden 480 kişilik katılımcı grubudur. Aşağıda Tablo 1'de ikinci grubunun demografik özellikleri sunulmuştur.

Tablo 1. İkinci örneklem grubunun demografik özellikleri

Üniversite*	Program		Cinsiyet							
	ÇG**		OÖÖ***		Erkek		Kadın		Eksik veri	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
I_Üniversitesi	63	13	35	7	3	1	60	13	35	7
II_Üniversitesi	-	-	43	9	-	-	43	9	-	-
III_Üniversitesi	-	-	178	37	29	6	135	28	14	3
IV_Üniversitesi	-	-	89	19	10	2	79	16	-	-
V_Üniversitesi	-	-	25	5	-	-	25	5	-	-
VI_Üniversitesi	47	10	-	-	4	1	43	9	-	-
<b>Toplam</b>	<b>110</b>	<b>23</b>	<b>370</b>	<b>77</b>	<b>46</b>	<b>10</b>	<b>385</b>	<b>80</b>	<b>49</b>	<b>10</b>

\*Üniversite isimleri etik kuralları gereğince yukarıdaki şekilde kodlanmıştır, \*\*Çocuk Gelişimi, \*\*\*Okul Öncesi Öğretmenliği

Testin test-tekrar test güvenilirliği üçüncü örneklem grubuyla gerçekleştirilmiştir. Bu örneklem grubunda okul öncesi öğretmenliği 3. sınıfta öğrenim gören, “okul öncesi matematiği” ve “özel öğretim yöntemleri” dersini almış 30 öğretmen adayı bulunmaktadır.



Bu araştırmanın örneklem grubunda yer alan, okul öncesi öğretmenliği programı ile çocuk gelişimi programına kayıtlı olan öğretmen adayları yükseköğretime geçiş sınavından (YGS) aldıkları YGS-5 puan türüne göre üniversitelere yerleşmişlerdir. YGS'de ortak müfredata dayalı Türkçe testi, sosyal bilimler testi, temel matematik testi ve fen bilimleri testi yer almaktadır. YGS-5 puan türü hesaplanırken derslerin test puanı üzerindeki ağırlık yüzdeleri şu şekildedir; Türkçe (% 37), temel matematik (% 33), sosyal bilimler (% 20), fen bilimleri (% 10). Araştırmanın örneklem grubundaki okul öncesi öğretmen adayları farklı programlara aynı puan türüne göre yerleşmişlerdir. Fakat her iki programın yerleşme puanları kıyaslandığında okul öncesi öğretmenliği programını, çocuk gelişimi programına göre daha yüksek puan almış öğrencilerin tercih ettiği görülmüştür. Diğer taraftan üniversiteler arasında farklılıklar olmasına rağmen her iki programda da matematik öğretim bilgisi ile alakalı farklı isimlerde dersler verilmektedir. Örneğin, I. üniversitenin çocuk gelişimi programının dördüncü döneminde “çocukluk döneminde matematik ve fen eğitimi” dersi verilmektedir. Okul öncesi öğretmenliği programında ise üçüncü dönemde “okul öncesi matematiği” dersi verilmektedir. Araştırmanın gerçekleştirildiği üniversitelerde, okul öncesi alanında uzman en az üç öğretim üyesi bulunmaktadır ve matematik öğretimi ile alakalı dersler konu alanı uzmanı öğretim üyeleri tarafından verilmektedir.

### Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada, Smith'in 1998 yılında geliştirmiş olduğu okul öncesi matematik öğretim bilgisi testi (OÖMÖBT) kullanılmıştır. Testte 15 madde bulunmakta olup testten alınabilecek en düşük puan sıfır, en yüksek puan ise 15'tir. Test 6 faktörlü bir yapıdan oluşmuştur. Bu faktörler; sayı algısı, örüntüler, sıralama, şekiller, mekânsal ilişki ve karşılaştırmadır. Ayrıca testin Cronbach alfa değeri .70 olarak ifade edilmiştir. Smith'in ardından test orijinal formuyla veya uyarlamalarıyla Türkiye ve başka ülkelerde kullanılmıştır (Aksu ve Kul, 2017; Esen, Özgeldi ve Haser, 2012; Goldrine ve diğerleri, 2015; Lee, 2010). Araştırmanın farklı örneklem grubuyla gerçekleştirilmiş olması, çalışmayı diğer uyarlama araştırmalarından (Aksu ve Kul, 2017; Esen ve diğerleri, 2012) farklı kılmaktadır.

### Uyarlama Sürecinde Takip Edilen Adımlar

Uyarlama çalışmasına başlamadan önce gerekli izinler alınmıştır. Ardından, testin çevirisini gerçekleştirecek iki kişilik çevirmen grubu ve çeviriyi kontrol edecek altı kişi belirlenmiştir. Çevirmen grubu, İngilizce dil yeterliğine sahip matematik eğitimcisi ile matematik öğretmeninden oluşmaktadır. Çeviriyi denetleyecek grup ise iki matematik eğitimcisi, bir okul öncesi eğitimcisi, bir ölçme değerlendirme uzmanı, bir İngilizce alanında uzman ve Türkçe öğretmeni olmak üzere toplam altı kişiden oluşmaktadır.

### ***OÖMÖBT'nin Türkçeye çevrilmesi***

İlk olarak, çevirmen grubu bir araya gelmiş ölçme aracının yapısı tartışılmıştır. Yapılan görüşmede uyarlanan testin orijinal formunda madde kökleri, eksik cümle şeklinde tasarlandığından, bu çalışmada aşağıda belirtilen sebeplerden dolayı madde köklerinin, soru tipinde uyarlanması kararlaştırılmıştır.

- Ölçek uyarlama ilkelerinde eksik cümle formatının Türkçeye tercüme etmek için uygun olmadığı ifade edilmesi (ITC, 2016),
- Türkiye'deki öğretmen adaylarının madde kökü soru tipinde olan maddelere aşina olmaları (YGS, LYS, KPSS gibi sınavlardan dolayı),
- Madde kökü, eksik cümle olan maddelerin Türkçeye çevirisinde anlamsal hataların daha çok olması.

Yukarıdaki sebepler dikkate alınarak çevirmen grubundaki iki uzman tarafından bağımsız bir şekilde testin iki farklı çevirisi yapılmıştır. İki çeviri arasında %58,1 oranında çeviri birliği sağlanmıştır. Ardından çeviri birliği sağlanamayan maddeler üzerinde tartışma yapılarak çeviriler birleştirilmiştir.

### ***Çevirinin denetimi***

Çeviriler birleştirildikten sonra altı uzman tarafından çeviri kontrol edilmiştir. Çevirinin denetimini yapan uzmanlardan gelen dönütler doğrultusunda her bir madde tek tek ele alınarak gerekli olan değişiklikler yapılmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda maddelerde yapılan değişiklikler Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Uzman görüşleri doğrultusunda maddeler üzerinde yapılan değişiklikler

Maddeler	Değişiklikler	Maddeler	Değişiklikler
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Madde kökü ve seçenekler düzeltilmiştir.</li> </ul>	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Madde kökü sadeleştirilmiştir. Seçenekler düzenlenmiştir.</li> <li>• Hatalı noktalama işareti düzeltilmiştir.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Madde kökü ve seçenekler düzenlenmiş.</li> <li>• A seçeneğinde parantez içinde matematik oyununun Türkçesi verilmiştir.</li> </ul>	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Madde kökünde yer alan gereksiz ifadeler çıkarılmıştır.</li> <li>• Seçeneklerde ifadesel düzenleme yapılmıştır.</li> <li>• Yazım hatası giderilmiştir.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Madde kökünde yer alan gereksiz ifadeler çıkarılmış seçenekler düzenlenmiştir.</li> <li>• Hatalı noktalama işareti düzeltilmiştir.</li> </ul>	11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Madde kökü ve seçenekler ifadesel olarak düzenlenmiştir.</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Madde kökündeki matematiksel kavram farklı bir kullanımı ile değiştirilmiştir.</li> <li>• B seçeneğinde ifadesel düzenleme yapılmıştır.</li> </ul>	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Madde kökündeki matematiksel kavram farklı bir kullanımı ile değiştirilmiştir.</li> <li>• Madde kökü ve seçeneklerde ifadesel düzenleme yapılmıştır.</li> </ul>

5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Madde kökünde yer alan gereksiz ifadeler çıkarılmıştır.</li> <li>Seçeneklerde ifadesel düzenleme yapılmıştır.</li> <li>Yazım hatası giderilmiştir.</li> </ul>	13	<ul style="list-style-type: none"> <li>Madde kökü sadeleştirilmiş ve madde kökündeki matematiksel kavram farklı bir kullanımı ile değiştirilmiştir.</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Madde kökü ve seçenekler düzeltilmiştir.</li> </ul>	14	<ul style="list-style-type: none"> <li>Herhangi bir değişiklik yapılmamıştır.</li> </ul>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>Madde kökü sadeleştirilmiştir.</li> </ul>	15	<ul style="list-style-type: none"> <li>Madde kökü sadeleştirilmiştir.</li> <li>Seçenekler ifadesel olarak düzenlenmiştir.</li> </ul>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>Madde kökü sadeleştirilmiştir.</li> <li>Seçeneklerde yer alan materyalin açıklaması parantez içinde verilmiştir.</li> </ul>	Test yönergesi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Orijinal formdaki yönergeye paralel olarak gereksiz ifadelerin kullanılmaması için teste tekrar yönerge eklenmiştir.</li> </ul>

Maddeler üzerinde düzeltmeler yapıldıktan sonra test tekrar bir matematik eğitimcisinin görüşüne sunulmuştur. Matematik eğitimcisinin olumlu görüşleri doğrultusunda dil geçerliğinin sağlanması için uygulama formu hazırlanmıştır.

### ***OÖMÖBT'nin dil geçerliğinin belirlenmesi***

15 madde ile ilgili uzman görüşleri alındıktan sonra test formu oluşturularak dil geçerliği uygulamasına başlanmıştır. Dil geçerliği uygulaması iki aşamada yürütülmüştür. Birinci aşamada, çeviri sonrası sorgulama tekniği kullanılmıştır. Varrichio (2004), ölçek uyarlaması çalışmasında, çeviri yapıldıktan sonra, ölçeğin uygulanacağı hedef gruptan seçilecek küçük bir gruba, maddelerin anlaşılıp anlaşılmadığını incelemek amacıyla bir uygulama yapılması gerektiğini belirtmektedir. Bu bağlamda dilsel eşdeğerliğin sağlanması için maddelerin okul öncesi öğretmen adayları için ne anlam ifade ettiği, maddelerde anlaşılmayan hususlar olup olmadığı ve öğretmen adaylarının uyarlanan form hakkındaki genel düşüncelerinin öğrenilmesi amacıyla geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarında çalışılacak grubun özelliklerini yansıtan okul öncesi öğretmenliği 4.sınıf öğrencisi olan 39 öğrenciye (36 kadın, 3 erkek) test sınıf ortamında araştırmacı tarafından uygulanmıştır. İkinci aşamada ise madde eşdeğerliğini belirlemek için İngilizce öğrenim gören okul öncesi öğretmenliği 4. sınıf öğrencilerinin oluşturduğu 25 kişilik gruba, ölçeğin kaynak ve hedef formları 2 hafta arayla araştırmacı tarafından uygulanmıştır.

### ***OÖMÖBT'nin yapı geçerliğinin belirlenmesi***

Altı farklı üniversiteden 480 öğretmen adayı testi cevaplandırmıştır. Elde edilen veriler ışığında testin yapı geçerliği, SPSS 22 ve LISREL 9.30 paket programları kullanılarak belirlenmiştir.

### ***OÖMÖBT'nin güvenilirliğinin belirlenmesi***

Testi oluşturan maddeler 1 (doğru) ve 0 (yanlış veya boş) şeklinde kodlandığı için iç tutarlılık güvenilirliğinde KR-20 güvenilirlik katsayısı kullanılmış ve bu katsayı Microsoft Excel paket

programında hesaplanmıştır. OÖMÖBT'nin güvenilirliğini tespit etmek için yapılan çalışmalardan biri de test-tekrar test yöntemidir. Bu yöntemde ölçme aracının kararlılık gösterip göstermediğini belirlemek için, ölçek aynı gruba belli bir zaman aralığıyla iki kez uygulanır. Seçer (2015)'e göre iç tutarlığı yüksek, açıcı faktör analizi ve doğrulayıcı faktör analizi ile faktör yapısı test edilip doğrulanmış bir ölçeğin zamana karşı değişmezlik gösterme ihtimali düşük olacaktır. Fakat değişiklik gösterme ihtimali için test-tekrar test güvenilirliğine bakılmalı araştırma sürecince raporlaştırılmalıdır. Bu maksatla OÖMÖBT'nin test-tekrar test güvenilirliği çalışması İç Anadolu bölgesindeki bir üniversitenin 3. sınıfında öğrenim gören “okul öncesi matematiği” dersini almış 30 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Test araştırmacı tarafından sınıf ortamında dört hafta arayla katılımcılara uygulanmıştır.

## BULGULAR

### Dilsel Eşdeğerliğe İlişkin Bulgular

Testin dilsel eşdeğerliği iki aşamada belirlenmiştir. Birinci aşamada, testin uzman görüşleri sonrasındaki nihai formu 39 okul öncesi öğretmen adayına uygulanmıştır. Bu uygulamanın amacı, öğretmen adayları tarafından madde kökleri veya seçeneklerde anlaşılmayan kavramları ve ifadeleri belirlemektir. Tablo 3'te elde edilen bulgular sunulmuştur.

Tablo 3. Öğretmen adaylarına göre testin anlaşılabilirliği

Maddeler	Madde köklerinin ve seçeneklerin anlaşılabilirliği*		Maddelerde anlaşılmayan ifade ya da kavram**	
	Yeterli	Yeterli değil	Var	Yok
1	33	6	1	38
2	33	6	9	30
3	36	3	4	35
4	36	3	4	35
5	35	4	5	34
6	32	7	8	31
7	36	3	-	39
8	34	5	3	36
9	33	6	3	36
10	36	3	1	38
11	32	7	8	31
12	35	4	1	38
13	36	3	2	37
14	38	1	-	39
15	37	2	1	38

\* Sayısal değerler, testin anlaşılabilirliğini yeterli ya da yeter değil olarak değerlendiren öğretmen adaylarının sayısını ifade etmektedir.

\*\* Sayısal değerler, maddelerde anlaşılmayan ifade ya da kavram var mı? Sorusuna var veya yok şeklinde cevap veren öğretmen adaylarının sayısını ifade etmektedir.

Tablo 3'te göre öğretmen adaylarının çoğu madde köklerini, seçenekleri, kavram ve ifadeleri anlaşılır bulmuşlardır. Testte anlaşılmayan kavram veya ifade olduğunu düşünen öğretmen adaylarının görüşlerinden örnekler aşağıda sunulmuştur.

*Ben anladım fakat C seçeneğindeki “ayıcıklar” kelimesinin daha açık ifade edilmesi sağlanabilirdi.(Ö33 3.madde)*

*Uzamsal ilişki derken tam olarak neyin kastedildiği açıklanmalı bence.(Ö19 6.madde)*

*Şıklarda grafiğin tanımı ve nasıl okunup anlaşılacağı konusunda bilgi veren bir seçenek olabilir. (Ö32 11.madde)*

*Kavramsal anlama ne demek olduğunu bilmiyorum. (Ö20 13.madde)*

Madde kökleri veya seçeneklerin anlaşılır şekilde ifade edilmediğini düşünen öğretmen adaylarının görüşlerinden örnekler aşağıda sunulmuştur.

*Sorunun A seçeneğinde tam olarak ne demek istediğini anlamadım. (Ö26, 2.madde)*

*Soru ve seçenekler daha açıklayıcı olmalı. (Ö32 9.madde)*

*A şıkkı daha açık olmalı (Ö29 9.madde)*

*Soruda “ilk defa” öğretim vurgusu yapılması gerekiyor. (Ö34 13.madde)*

Yukarıdaki görüşler ışığında tüm öğretmen adaylarıyla sınıf ortamında bir matematik eğitimcisi rehberliğinde bir görüşme gerçekleştirilmiş ve kayıt altına alınmıştır. Görüşmede katılımcılara her bir maddeye yönelik görüşlerini ve önerilerini açıklamaları istenmiştir. Yapılan görüşmenin kayıtları araştırmacı ve bir uzman tarafından dinlenerek tartışılmış ve testte düzeltmeler yapılmıştır. Yapılan düzeltmeler Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. Dilsel eşdeğerliğin birinci aşamasında testte yapılan düzeltmeler

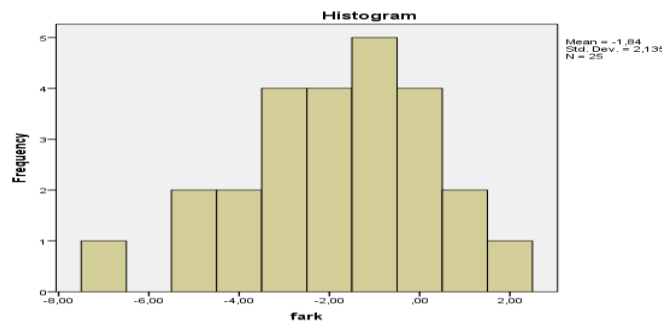
Maddeler	Değişiklikler	Maddeler	Değişiklikler
1	• Herhangi bir değişiklik yapılmamıştır.	9	• A seçeneği ifadesel olarak düzenlenmiştir.
2	• Madde kökü ve seçenekler düzeltilmiştir. • A seçeneğinde parantez içinde Türkçesi verilen matematik oyunu kaldırılmıştır.	10	• Herhangi bir değişiklik yapılmamıştır.
3	• Madde kökü ifadesel olarak düzenlenmiştir.	11	• Madde kökündeki kavram düzeltilmiştir.
4	• B seçeneğinde ritmik sayma şarkısı eklenmiş tekerleme ibaresi kaldırılmıştır.	12	• Herhangi bir değişiklik yapılmamıştır.
5	• Herhangi bir değişiklik yapılmamıştır.	13	• Madde kökü ifadesel olarak düzenlenmiştir.
6	• Madde kökü ve seçenekler düzeltilmiştir.	14	• Herhangi bir değişiklik yapılmamıştır.
7	• Herhangi bir değişiklik yapılmamıştır.	15	• Herhangi bir değişiklik yapılmamıştır.
8	• A seçeneğindeki “ponpon” kelimesinin parantez içindeki açıklaması kaldırılmıştır.	Test yönergesi	• Herhangi bir değişiklik yapılmamıştır.

Dilsel eşdeğerliğin ikinci aşamasında ise yeterli seviyede İngilizce bilen ve hedef grubun özelliklerini taşıyan 25 kişilik katılımcı gruba önce testin orijinal formu uygulanmıştır. İki hafta sonra aynı gruba testin Türkçe formu uygulanmıştır. 25 öğrenciden elde edilen veriler istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Verilerin normal dağılıma uygunluk gösterip göstermediğini belirlemek ve uygun istatistik yöntemi seçmek amacıyla katılımcıların sayısı 50 kişiden az olduğu için Shapiro-Wilk testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 5’te sunulmuştur.

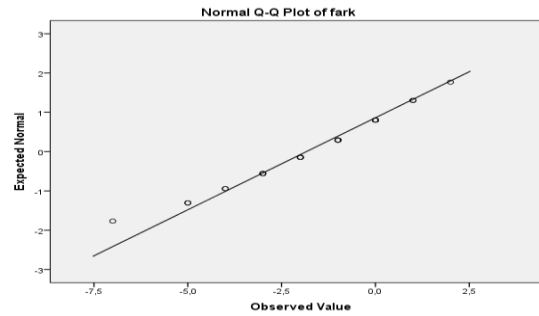
Tablo 5. Uyarlanan testin normallik testi sonuçları

Parametreler	Değerler
N	25
Shapiro-Wilk	.950
p	.248

Tablo5'e göre yapılan Shapiro Wilk testi sonucu  $p > .05$  olduğu için uyarlanan testten elde edilen puanların dağılımı .05 düzeyinde normal dağılım göstermektedir. Testin kaynak ve hedef dil formlarından elde edilen verilerin normal dağılıma uygunluğa ilişkin histogram grafiği ve normal Q-Q grafiği incelenmiştir. Şekil 1 incelendiğinde histogram grafiğine göre medyan, mod ve ortalama değerlerinin normal dağılıma uygunluk gösterdiği görülmektedir. Şekil 2'deki Q-Q grafiği de dağılımın normal dağılıma uygun olduğunu göstermektedir.



Şekil 1. Testin Kaynak ve Hedef Dil Formlarından Elde Edilen Verilerin Normal Dağılıma Uygunluğa İlişkin Histogram Grafiği



Şekil 2. Testin Kaynak ve Hedef Dil Formları Ortalama Puanları Farkının Normal Dağılıma Uygunluğa İlişkin Q-Q Grafiği

Test puanlarının normal dağılım gösterdiği için dil geçerliğinin sağlanıp sağlanmadığını tespit etmek için Pearson Momentler Çarpımı korelasyonu dikkate alınmıştır. Tablo 6'da kaynak ve hedef dil test puanlarının korelasyon analizinden elde edilen veriler sunulmuştur.

Tablo 6. Dil geçerliği için pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı sonucu

Test	N	$\bar{X}$	S	r	p
Kaynak Dil	25	7.64	1.93	.686	.000
Hedef Dil	25	9.24	2.04		

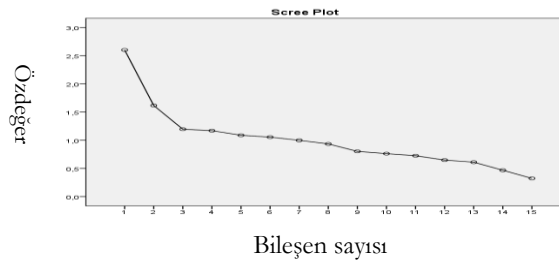
Gerber ve Finn (2005) korelasyon katsayısı ilişki düzeyini  $r > .60$  ise kuvvetli ilişki;  $.30 \leq r \leq .60$  orta kuvvette ilişki;  $r < .30$  ise zayıf ilişki şeklinde sınıflandırmışlardır. Tablo 5 incelendiğinde uyarlanan testin hedef ve kaynak dil form puanları arasında kuvvetli ve anlamlı bir ilişki söylenebilir ( $r = .686$ ;  $p < .001$ ). Yapılan tüm analizler sonucunda testin orijinali ile Türkçe formunun dilsel olarak eş değer ve çevirisi yapılan testin dil geçerliğinin sağlandığı görülmüştür.

### Geçerliğe İlişkin Bulgular

Testin geçerliğini sağlamak için yapı geçerliği incelenmiştir. Yapı geçerliği açımlayıcı faktör analizi (AFA) ve doğrulayıcı faktör analizi (DFA) ile belirlenmiştir. Elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

### Açımlayıcı Faktör Analizi

OÖMÖBT'nin Türkçeye uyarlanmış formunun faktör desenini belirlemek için yapılan faktör analizi çalışmasının ilk adımında uyarlamanın yapılacağı örneklem grubunun faktör analizine uygunluk gösterip göstermediğini tespit etmek için Kaiser Mayer Olkin ve Barlett testleri kullanılmıştır. Kaiser Mayer Olkin değeri, 0.80-0.90 arasında çok iyi, 0.90 ve üzerinde mükemmel olarak kabul edilmektedir (Büyüköztürk, 2017). Pallant (2001) KMO değeri için kabul edilebilir sınırın 0.60 olduğunu belirtmiştir. Yapılan analiz sonucunda testin KMO değeri .65 bulunmuştur. KMO değerinin kabul edilebilir olması testteki her bir değişkenin, diğer değişkenler tarafından tahmin edilebileceği anlamına gelmektedir. Aynı veriler için hesaplanan Bartlett Küresellik Testi ise 847.817 olarak hesaplanmıştır ve .001 seviyesinde anlamlıdır. Elde edilen bu sonuçlar faktör analizi yapılmasının uygun olduğunu göstermektedir. Şekil 3'teki çizgi grafiği incelendiğinde AFA sonucunda ölçekteki maddelerin öz değeri 1'den büyük olan altı faktör kapsamında olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 3. Çizgi Grafiği

Belirlenen faktörler orijinal ölçme aracında olduğu gibi “sayı algısı”, “örüntüler”, “sıralama”, “şekiller”, “mekânsal ilişki” ve “karşılaştırma” olarak adlandırılmıştır. Testteki maddelerin faktör yüklerinin .30'dan fazla bir değerde olduğu ve binişik madde bulunmadığı için ölçme aracından madde çıkarılmamıştır. Maddelere ilişkin faktör yükleri Tablo 7'de sunulmuştur.

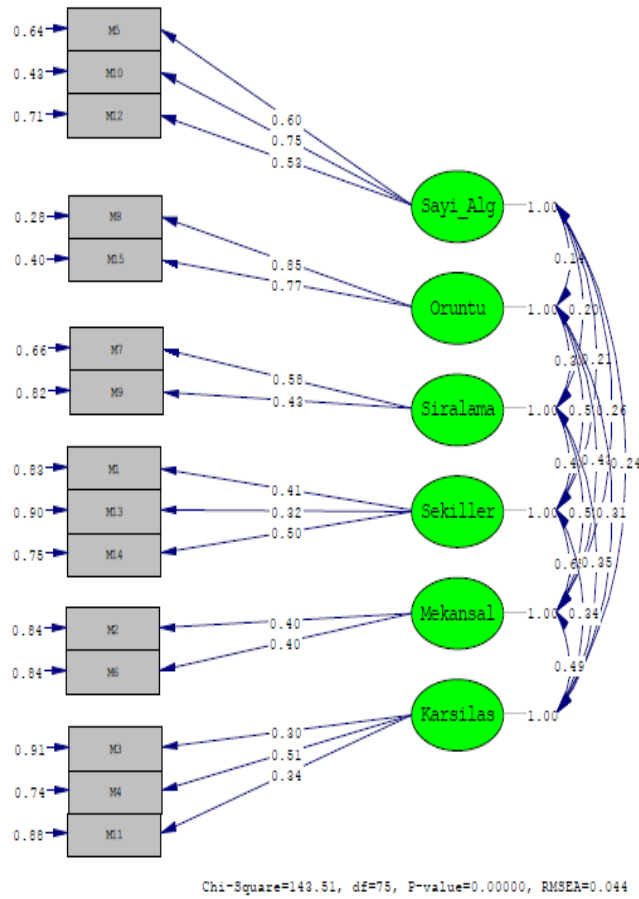
Tablo 7. OÖMÖBT'nin faktör yapısı ve faktör yükleri

Faktörler	Madde No	Faktör Yüğü
Sayı algısı	5	.78
	10	.83
	12	.64
Açıkladığı varyans %17.35		
Örüntüler	8	.87
	15	.88
	Açıkladığı varyans %10.78	
Sıralama	7	.60
	9	.78
	Açıkladığı varyans %7.98	
Şekiller	1	.67
	13	.36
	14	.62
	Açıkladığı varyans %7.80	
Mekânsal ilişki	2	.87
	6	.56
	Açıkladığı varyans %7,26	
Karşılaştırma	3	.71
	4	.68
	11	.40
	Açıkladığı varyans %7.04	
		Açıklanan Toplam Varyans = %58

### ***Doğrulayıcı Faktör Analizi***

Testte belirlenen faktörlerin hedef dilde doğrulanıp doğrulanmadığını ve testin genel yapısına ait faktör yapısını ortaya koymak için DFA kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda, faktör yapısının .05 düzeyinde anlamlılığı araştırılmış ve t değeri 1,96'dan az olan bir madde görülmemiştir. Ayrıca faktör yük ve hata varyansları da anlamlı şekilde sıfırdan farklı bulunmuştur. Faktör yapısına ait yapı Şekil 4'te gösterilmiştir.





Şekil 4. OÖMÖBT'nin Altı Faktörlü Yapısına İlişkin Faktör Yapısı

Şekil 4'te görüldüğü gibi test sayı algısı, örüntü, sıralama, şekiller, mekânsal ilişkiler ve karşılaştırma olmak üzere altı alt boyuttan oluşmaktadır. Testin faktör yükleri .28 ile .91 arasında değişmektedir. Kuramsal model ile veri arasındaki uyumu değerlendirmek için hesaplanan modele ait uyum değerleri Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. Doğrulayıcı Faktör Analizine İlişkin Hesaplanan Uyum İndeksleri\*

İndeks	Mükemmel	Kabul edilebilir	Veriler	Sonuç
Ki-Kare ( $\chi^2$ / df)	0-2	2-3	1.91	Mükemmel uyum
RMSEA	$\leq .05$	$\leq .08$	.044	Mükemmel uyum
RMR	$\leq .05$	$\leq .08$	.010	Mükemmel uyum
SRMR	$\leq .05$	$\leq .08$	.048	Mükemmel uyum
CFI	$\geq .95$	$\geq .90$	.91	Kabul edilebilir uyum
NFI	$\geq .95$	$\geq .90$	.84	Zayıf uyum
IFI	$\geq .95$	$\geq .90$	.92	Kabul edilebilir uyum
GFI	$\geq .95$	$\geq .90$	.96	Mükemmel uyum

\*(Anderson ve Gerbing, 1984; Baumgartner ve Homburg, 1996; Schermelleh-Engel, Moosbrugger ve Müller, 2003; Kline, 2005; Sümer, 2000; Şimşek, 2007)

DFA'da Ki-Kare ( $\chi^2$  / df) değerinin 1.91 ( $\chi^2=142.51$ ,  $df=75$ ,  $p=.00$ ) olduğu ve bu değer mükemmel uyum gösterdiği görülmektedir. Diğer uyuma değerleri; RMSEA=.044, GFI=.96, CFI=.91, NFI=.84, IFI=.92 ve SRMR= .048 olarak bulunmuştur.

## Güvenirlige İlişkin Bulgular

Testin Türkçe formunun güvenirligini belirlemek için iç tutarlılık katsayısı ve test-tekrar test güvenirlilik katsayıları hesaplanmıştır.

### İç tutarlığa ilişkin bulgular

OÖMÖBT'nin Türkçe formunun güvenirligi için KR-20 iç tutarlılık katsayısı hesaplanmıştır. KR-20 yöntemi ölçme aracına verilen doğru cevaplar "1" yanlış ve boş verilen cevaplar "0" şeklinde puanlandığında kullanılabilir. KR-20 formülü, testteki tüm maddelerin aynı özelliği ölçtüğü varsayımına dayanmaktadır (Seçer, 2015).

$$KR_{20} = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S_x^2} \right]$$

$K$  = Testin soru sayısı  
 $p$  = Madde güçlüğü  
 $q$  = 1 -  $p$   
 $S_x^2$  = Testin varyansı

Şekil 5. KR-20 Güvenirlilik Katsayısının Hesaplanmasında Kullanılan Formül (Bademci, 2011)

Şekil 5'te sunulan formül doğrultusunda OÖMÖBT'nin KR-20 güvenirlilik katsayısının belirlenmesinde Microsoft Excel 2010 paket programı kullanılmış ve testin geneli için bu değer .73 olarak hesaplanmıştır. Büyüköztürk (2017)'e göre güvenirlilik katsayısının .70 ve üzerinde olması kabul edilebilirdir. OÖMÖBT'nin iç tutarlılık güvenirlilik katsayısı değeri .73 olduğundan testin güvenirligi sağlanmıştır.

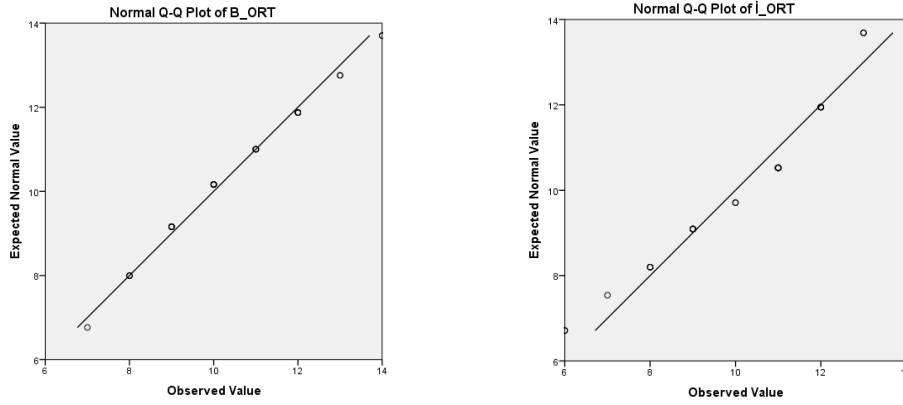
### Test-Tekrar Test Yöntemine İlişkin Bulgular

Testin zamana karşı güvenirligini belirlemek için test-tekrar test güvenirligi hesaplanmış ve "OÖMÖBT'nin Türkçe formunun test-tekrar test güvenirligi hangi düzeydedir?" araştırma sorusuna cevap aranmıştır. Birinci uygulamaya okul öncesi öğretmenliği bölümünde 3. sınıfa devam eden ve "okul öncesi matematiği" dersini almış 41 öğretmen adayı katılmıştır. Ancak ikinci uygulamaya öğrenci devamsızlıkları nedeniyle 30 öğretmen adayı katılmıştır. Her iki uygulamada katılımcı olarak bulunan 30 öğretmen adayından elde edilen veriler istatistiksel olarak analiz edilmiştir. İki uygulamadan elde edilen puanların normalliğini belirlemek amacıyla çarpıklık katsayısı ve aritmetik ortalama gibi betimsel istatistikler hesaplanmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 9. Katılımcılardan elde edilen veriler için normallik testleri

Uygulama	$\bar{x}$	S	Çarpıklık	Basıklık	Min	Max
1. Uygulama	10.46	1.81	.206	-.575	7	14
2. Uygulama	10.20	1.95	-.657	-.410	6	13

Tablo 9 incelendiğinde, birinci uygulamanın aritmetik ortalama puanı 10.46, ikinci uygulamanın aritmetik ortalama puanı 10.20 olarak hesaplanmıştır ve bu iki değer birbirine yakın olduğu gözlemlenmektedir. Birinci ve ikinci uygulamadan elde edilen puanların çarpıklık ve basıklık katsayılarının ise -1 ile +1 aralığında değer aldığı ve normal dağılıma uygunluk gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca bu dağılımlara ilişkin Q-Q grafiği Şekil 6'da gösterilmiştir.



Şekil 6. Test-Tekrar Test Puanlarının Normal Dağılıma Uygunluğu İçin Q-Q Grafiği

Şekil 6'daki Q-Q grafiği incelendiğinde noktaların 45 derecelik doğru düzlemi üzerinde birbirine yakın aralıklarda bulunduğu görülmektedir. Bu da dağılımın normal dağılıma uygun olduğunun bir göstergesidir. İki hafta ara ile yapılan iki uygulamadan sonra ortaya çıkan Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10. Test-tekrar test güvenilirliği için pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı sonucu

Uygulama	N	$\bar{x}$	S	r	p
1.Uygulama	30	10.46	1.81	.741	.000
2.Uygulama	30	10.20	1.98		

Korelasyon katsayısı .60'ın üzerinde bir değer aldığı anda iki değişken için kuvvetli bir ilişki olduğu söylenebilir (Gerber ve Finn, 2005). Tablo 10 incelendiğinde uyarlanan testin puanları arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir ( $r = .741$ ;  $p < .001$ ).

### Madde Analizlerine İlişkin Bulgular

OÖMÖBT'de yer alan maddelerin klasik test kuramına göre güçlük ve ayırt edicilik indeksleri hesaplanmıştır. Maddelerin güçlük ve ayırt edicilik indeksleri jMETRIK 4.1.1 programıyla tespit edilmiştir. Bu programda her bir madde için hesaplanan güçlük, standart sapma ve ayırt edicilik değerleri Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11. OÖMÖBT’deki maddelerin güçlük ve ayırt edicilik indeksleri

Maddeler	Güçlük İndeksi	Standart Sapma	Ayırt Edicilik İndeksi
1	0.81	0.39	0.28
2	0.84	0.39	0.30
3	0.58	0.49	0.16
4	0.52	0.50	0.22
5	0.47	0.50	0.21
6	0.69	0.47	0.22
7	0.79	0.40	0.31
8	0.49	0.50	0.41
9	0.68	0.46	0.22
10	0.48	0.50	0.23
11	0.18	0.39	0.20
12	0.81	0.31	0.44
13	0.57	0.50	0.24
14	0.69	0.47	0.27
15	0.50	0.50	0.41

Tablo 11’e göre maddelerin güçlük indeksi 0.18 ile 0.84 arasındadır. Güçlük indeksinin 0.40’ın altında olması maddenin zor olduğunu göstermektedir (Haladyna, 2004). Buna göre testte sadece 11. maddenin katılımcılara zor geldiği söylenebilir. Testin güçlük düzeyi ortalaması 0.60 olarak hesaplanmıştır.

Madde ayırt edicilik indekslerinin yorumlanmasında ise literatürde çeşitli kriterler kullanılmaktadır (Şeker ve Gençdoğan, 2006).

- 0 veya negatif (-) ise ayırt edicilik yoktur.
- 0.10-0.19 arasında ise ayırt edicilik düşük seviyededir.
- 0.20-0.39 arasında ise ayırt edicilik orta seviyededir.
- 0.40-1.00 arasında ise ayırt edicilik iyi düzeydedir.

Yukarıdaki kriterler çerçevesinde Tablo 11 incelendiğinde 8., 12. ve 15. maddelerin ayırt ediciliklerinin iyi düzeyde; 1., 2., 4., 5., 6., 7., 9., 10., 11., 13. ve 14. maddelerin ayırt ediciliklerinin orta düzeyde; 3. maddenin ayırt ediciliğinin ise düşük düzeyde olduğu söylenebilir.

### **Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Matematik Öğretim Bilgilerinin Kayıtlı Oldukları Programlara Göre Nasıl Farklılaştığına İlişkin Bulgular**

Altı farklı üniversiteden 480 öğretmen adayının matematik öğretim bilgileri OÖMÖBT vasıtasıyla değerlendirilmiştir. Değerlendirmede her bir öğretmen adayının testten aldıkları puanlar dikkate alınmıştır. Katılımcıların kayıtlı oldukları programa göre puanlarının istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği ve betimsel istatistikleri SPSS 22.0 paket programı aracılığıyla

incelenmiştir. Bu incelemede bağımsız örneklem t testi yöntemi kullanılmıştır. Büyüköztürk (2017)'e göre bağımsız örneklem t testinin seçilebilmesi için aşağıdaki şartlar sağlanmalıdır.

- Bağımlı değişken puanları oran veya aralık ölçeğinde olmalı ve kıyaslanacak iki grup ortalaması aynı değişken ile ilişkili olmalıdır.
- Bağımlı değişkene bağlı dağılım normal dağılım göstermelidir.
- Ortalama puanları karşılaştırılacak örneklem ilişkisizdir.

Okul öncesi öğretmen adaylarının kayıtlı oldukları programa göre betimsel istatistikleri Tablo 12'de sunulmuştur.

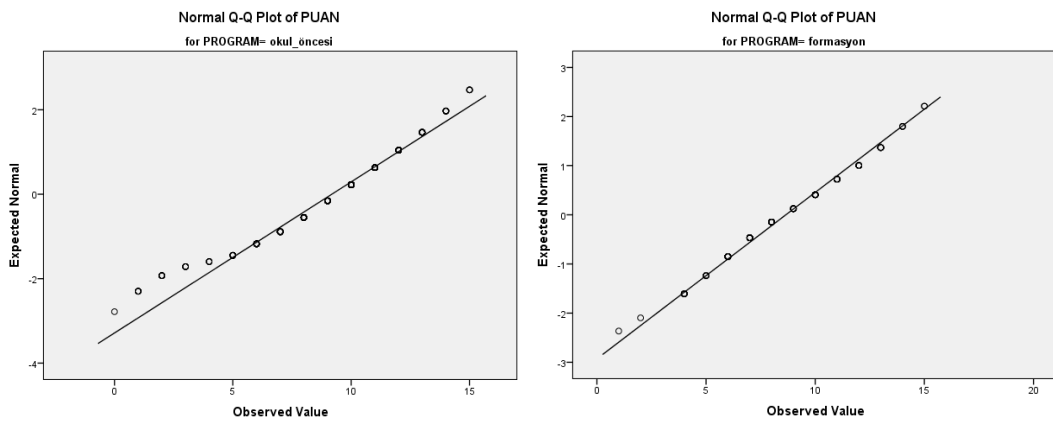
Tablo 12. Okul öncesi öğretmen adaylarının kayıtlı oldukları programa göre matematik öğretim bilgisi puanlarının betimsel istatistikleri

Grup	N	$\bar{X}$	S	Çarpıklık	Basıklık
OÖÖ*	370	9.18	2.79	-.675	.683
ÇG **	110	8.65	2.95	.017	-.502

\*Okul Öncesi Öğretmenliği

\*\*Çocuk Gelişimi

Tablo 12 incelendiğinde okul öncesi öğretmenliği (OÖÖ) programına kayıtlı öğretmen adaylarının OÖMÖBT ortalama puanı 9.18 iken çocuk gelişimi (ÇG) bölümüne kayıtlı öğretmen adaylarının OÖMÖBT ortalama puanı 8.65'dir. Bu sonuçlara göre OÖÖ'e kayıtlı öğretmen adaylarının ÇG'ye kayıtlı öğretmen adaylarına göre daha başarılı olduğu söylenebilir. OÖÖ'e kayıtlı öğretmen adaylarının test puanlarının çarpıklık değeri -.675 iken basıklık değeri .683'tür. ÇG'ye kayıtlı öğretmen adaylarının çarpıklık değeri .017 iken basıklık değeri -.502'dir. Her iki grubun çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1 ve +1 arasında olması dağılımlarının normal dağılıma uygun olduğunu göstermektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının OÖMÖBT puanlarının normal dağılıma uygun olup olmadığını belirlemek amacıyla Q-Q grafiği de kullanılmıştır. Aşağıda Şekil 7'de her bir gruba yönelik normal Q-Q grafikleri sunulmuştur.



Şekil 7. Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının OÖMÖBT Puanlarının Kayıtlı Oldukları Programa Göre Q-Q Grafiği

Normal Q-Q grafiğinde noktalar doğru çevresinde bir konumda ise normal dağılıma uyumdan bahsedilebilmektedir (Büyüköztürk, Çokluk-Bökeoğlu ve Köklü, 2011). Bu doğrultuda her iki grubun OÖMÖBT puanlarının Q-Q grafiği incelendiğinde, grafiğin üzerindeki noktaların doğrunun üzerinde olduğu veya doğrudan az miktarda saptığı görülmektedir. Bu da her iki grubun OÖMÖBT puanlarının normal dağılım gösterdiğini ifade etmektedir. Bağımsız örneklem t testi şartlarının sağlanmasının ardından istatistiksel analizlerde bu yöntem kullanılmıştır. Ortaya çıkan bulgular Tablo 13'te sunulmuştur.

Tablo 13. Bağımsız örneklem t testi sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	S	t	sd	P
OÖÖ*	370	9.18	2.79	1.71	478	.087
ÇG **	110	8.65	2.95			

\*Okul Öncesi Öğretmenliği

\*\*Çocuk Gelişimi

Tablo 13'teki verilere göre bağımsız örneklem t testi yönteminde diğer bir varsayımı olan grupların eşit varyansa sahip olup olmadığı Levene testi kullanılarak sınanmıştır. Okul öncesi öğretmen adaylarının test puanlarına yönelik yapılan Levene testinde  $p > .05$  olmasından dolayı varyansların eşitliğinin sağlandığı belirlenmiş ve analize üst satırdan devam edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre anlamlılık değeri ( $p = .087$ )  $p > .05$  olduğundan OÖÖ'e kayıtlı öğretmen adayları ile ÇG'ye kayıtlı öğretmen adaylarının test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu araştırmada Smith (1998) tarafından geliştirilen OÖMÖBT'nin Türkçeye uyarlama çalışması yapılarak farklı fakültelerde öğrenim gören okul öncesi öğretmen adaylarının matematik öğretim bilgileri değerlendirilmiştir. Öncelikle OÖMÖBT'nin geçerlik ve güvenilirlik analizleri gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda testin geçerlik ve güvenilirliğinin literatürde kabul gören kriterlere uygun olduğu görülmüştür.

OÖMÖBT'nin dilsel eşdeğerliği iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada, test hedef grup ile benzer özellikleri taşıyan bir gruba uygulanmıştır. Katılımcıların büyük bir bölümü testin Türkçe formunu açık, anlaşılır, orta düzey zorlukta ve matematik öğretim bilgisini ölçer nitelikte olduğunu belirtmişlerdir. Dilsel eşdeğerlik çalışmasının ikinci aşamasında ise hedef ile kaynak dil formları arasında anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır. Bu bulgular ışığında OÖMÖBT'nin dil geçerliği bakımından yeterli olduğu söylenebilir.

OÖMÖBT'nin geçerliğinin sağlanması için yapı geçerliği analiz edilmiştir. Yapı geçerliği için açımlayıcı faktör analizi ve doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda testin altı faktörlü yapısının olduğu ortaya çıkmıştır. Doğrulayıcı faktör analizi neticesinde elde edilen

bulgular, altı faktörlü yapının uyum indekslerinin kabul edilebilir aralıklarda (Bayram, 2009; Büyüköztürk, 2017; Pallant, 2001) olduğunu göstermektedir. Uyarlanan testin altı faktörlü yapısı testin orijinal formunun altı faktörlü yapısı ile uyumlu olduğu söylenebilir. Testin sayı algısı, örüntüler, sıralama, şekiller, mekânsal ilişki ve karşılaştırma boyutlarının olduğu altı faktörlü yapısı doğrulanmıştır. Bu bağlamda testin yapı geçerliğinin sağlandığı söylenebilir.

OÖMÖBT'nin güvenilirliği için KR-20 ve test-tekrar test yöntemleri kullanılmıştır. KR-20 değerinin literatürde (Büyüköztürk, 2017; Leech, Barlett, Morgan, 2005; Tezbaşaran, 1997) belirtildiği şekilde kabul edilebilir değerler arasında olduğu tespit edilmiştir. Diğer taraftan bu bağlamda ulaşılan sonuç, önceki çalışmalarda ulaşılan sonuçlarla benzerlik göstermektedir (Aksu ve Kul, 2017; Esen ve diğerleri, 2012; Goldrine ve diğerleri, 2015; Lee, 2010). Bu sonuçlar doğrultusunda uyarlanan testin iç tutarlığının sağlandığı söylenebilir. Diğer taraftan test-tekrar test güvenilirliği analizleri için test öğretmen adaylarına dört hafta aralıkla iki defa uygulanmıştır. Yapılan iki uygulama arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır.

Bu araştırmada OÖMÖBT'de yer alan maddelerin toplam puanı yordama gücünü saptamak ve ayırt edicilik seviyelerini tespit etmek amacıyla daha önce gerçekleştirilen uyarlama çalışmalarından farklı olarak klasik test kuramına göre madde analizi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre testin katılımcılar için orta zorlukta bir test olduğunu görülmüştür. Testin madde ayırt edicilik değerleri ise .16 ile .44 arasında değişmektedir. Literatür incelendiğinde ayırt edicilik değeri .16 olan üçüncü madde ayırt ediciliği .20'nin altında olduğu için testten çıkarılması gerektiği düşünülebilir (Croker ve Algina, 1986; Şeker ve Gençdoğan, 2006). Fakat OÖMÖBT'yi oluşturan maddelerin tamamının üç seçenekli olması ve literatürde maddelerin üç seçenekli olmasının ayırt ediciliği düşürdüğü belirtilmektedir (Cizek, Robinson ve O'Day, 1998). Bundan dolayı üçüncü madde testten çıkarılmamıştır.

OÖMÖBT'nin Türkçe nihai formu altı üniversiteden 480 öğretmen adayına uygulanmıştır. OÖMÖBT'den alınan puanlar analiz edildiğinde, öğretmen adaylarının kayıtlı oldukları programlara göre matematik öğretim bilgilerinin anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Literatürde okul öncesi öğretmen adaylarının matematik öğretim bilgilerini kayıtlı oldukları programlar bağlamında değerlendiren başka bir çalışmaya ulaşılamamıştır. Fakat matematik öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerinin kayıtlı oldukları programa göre farklılaşıp farklılaşmadığını inceleyen araştırmalarda, eğitim fakültesinde yetişen öğretmen adayları lehine anlamlı bir fark bulunmuştur (Safran, Kan, Üstündağ, Birbudak ve Yıldırım, 2014; Şimşek, 2016). Bu bağlamda bu araştırmadan elde edilen sonuçlar diğer çalışmalarla paralellik göstermemektedir. Bunun nedeni pedagojik formasyon eğitimi sertifika programına kayıtlı öğretmen adaylarının çocuk gelişimi bölümünde “Çocukluk döneminde matematik ve fen eğitimi” ve pedagojik formasyon sertifika

programında da “Özel öğretim yöntemleri” derslerini almaları olabilir. Bahsi geçen derslerde matematik eğitimine giriş, matematik kavramlarının gelişimi okul öncesi eğitim programında matematik süreçleri, öğretim programının uygulamaları vb. konular ele alınmaktadır. Bu da pedagojik formasyon eğitimi sertifika programında öğrenim gören öğretmen adaylarının matematik öğretim bilgilerinin geliŐmesine ve okul öncesi öğretmenliği bölümünde öğrenim gören adaylarla test puanları arasında manidar bir fark oluŐmamasına yol açmıŐ olabilir. Geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılan OÖMÖBT’nin okul öncesi öğretmen adaylarının matematik öğretim bilgisi ile ilgili çalıŐmak isteyen araştırmacılar tarafından kullanılabilceği düşünölmektedir. Ayrıca, ölçme aracının gelecekte daha büyük ve farklı katılımcı grupları ile psikometrik özellikleri hesaplanabilir.



## KAYNAKÇA

- Abell, S. K. (2008). Twenty Years Later: Does pedagogical content knowledge remain a useful idea? *International Journal of Science Education*, 30(10), 1405–1416. <https://doi.org/10.1080/09500690802187041>
- Aksu, Z. & Kul, U. (2017). Turkish adaptation of the survey of pedagogical content knowledge in early childhood mathematics education, *International Journal of Eurasia Social Sciences*, 8 (30), 1832-1848. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED592553.pdf>
- Anderson J.C., & Gerbing D.W., (1984) The effect of sampling error on convergence, improper solutions, and goodness-of-fit indices for maximum likelihood confirmatory factor analysis. *Psychometrika*, 49:155-173. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/BF02294170.pdf>
- Aydın, S. (2014). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının öğretme bilgilerinin, inanışlarının ve öğrenme fırsatlarının üniversiteler ve TEDS-M sonuçlarına göre karşılaştırılması*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi) Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Aydın, S., & Boz, Y. (2012). Fen öğretmen eğitiminde pedagojik alan bilgisi araştırmalarının derlenmesi: Türkiye Örneği. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12 (1), 479-505.
- Bademci, V. (2011). Türk Eğitim ve Biliminde Bilimsel Devrim: Testler ya da Ölçme Araçları Güvenilir ve Geçerli Değildir. *Dicle University Journal of Ziya Gokalp Education Faculty*, 16.
- Ball, D., L., Thames, M. H. & Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.
- Bahçivan, E. (2012). *Assessment of high school physics teachers' pedagogical content knowledge related to the teaching of electricity*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi) Middle East Technical University, Ankara.
- Baumgartner, H., & Homburg, C. (1996). Applications of structural equation modeling in marketing and consumer research: A review. *International journal of Research in Marketing*, 13(2), 139-161. [https://doi.org/10.1016/0167-8116\(95\)00038-0](https://doi.org/10.1016/0167-8116(95)00038-0)
- Bayram, N. (2009). *Sosyal bilimlerde SPSS ile veri analizi*. Ezgi Kitabevi.
- Baxter, J. A., & Lederman, N. G. (1999). Assessment and measurement of pedagogical content knowledge. J. Gess-Newsome & N. G. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge* içinde (s. 147–161). Kluwer.
- Bransford, J., Darling-Hammond, & LePage. (2005). Introduction. In L. Darling Hammond & J. Bransford (Eds.), *Preparing teachers for a changing world: What teachers should know and be able to do* (pp. 1-39). San Francisco: Jossey-B
- Büyüköztürk, Ş. (2017). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (23. Baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (2. baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Çokluk-Bökeoğlu, Ö. ve Köklü, N. (2011). *Sosyal bilimler için istatistik* (7.baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

- Cizek, G. J., Robinson, K. L., & O'Day, D. M. (1998). Non-functioning options: A closer look. *Educational and Psychological Measurement*, 58(4), 605-611.
- Crocker, L., & Algina, J. (1986). *Introduction to classical and modern test theory*. CBS College.
- Cochran, K. F., DeRuiter, J. A., & King, R. A. (1993). Pedagogical content knowing: An integrative model for teacher preparation. *Journal of Teacher Education*, 44, 263-272
- Dağlıoğlu, H. E. (2011). Okul öncesi öğretmeninin özellikleri ve okul öncesi eğitime öğretmen yetiştirme. G. Haktanır (Ed.). *Okul Öncesi Eğitime Giriş* (5. Bas.) içinde (ss. 39-78). Anı Yayıncılık.
- Martin, D. & Jamieson-Proctor, R. (2020) Development and validation of a survey instrument for measuring pre-service teachers' pedagogical content knowledge. *International Journal of Research & Method in Education*, 43:5, 512-525, DOI: 10.1080/1743727X.2019.1687669
- Esen, Y. (2013). *Development of a test for assessing teachers' mathematical content knowledge for teaching geometric measurement at elementary grade level*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi) Middle East Technical University, Ankara.
- Esen, Y., Özgeldi, M. ve Haser, C. (2012). *Exploring pre-service early childhood teachers' pedagogical content knowledge for teaching mathematics*. In: International Congress on Mathematical Education, 12.
- Gasteiger, H., & Benz, C. (2018). Enhancing and analyzing kindergarten teachers' professional knowledge for early mathematics education. *Journal of Mathematical Behavior*, 51, 109–117. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2018.01.002>.
- Gasteiger, H., Bruns, J., Benz, C., Brunner, E., & Sprenger, P. (2020). Matheamtical pedagogical content knowledge of early childhood teachers—A standardized situation-related measurement approach. *ZDM Mathematics Education*, 52(3), 193-205. <https://doi.org/10.1007/s11858-019-01103-2>
- Gess-Newsome, J. (1999). Pedagogical content knowledge: An introduction and orientation nature, sources and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In J. Gess-Newsome & N. G. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge: The construct and its implications for science education* (pp. 3-17). Boston: Kluwer.
- Gerber, S. B., & Finn, K.V. (2005). *Using SPSS for windows*. Second Edition; Springer.
- Goldrine, T., Estrella, S., Olfos, R., & Serrano, P.A.C. (2015). Test of Knowledge for Teaching Numbers in Preservice Teachers in Childhood Education. *Education Review*, 31(2), 83-100. <https://doi.org/10.1590/0102-4698132480>
- Grossman, P. (1990). *The making of a teacher*. New York: Teachers College Press
- Güler, M. (2014). *Öğretmen adaylarının matematik öğretme bilgilerinin araştırılması: Cebir örneği*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi) Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Haladyna, T. M. (2004). *Developing and validating multiple-choice test items* (3rd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.

- Hill, H.C, Ball, D. L., & Schilling, S. G. (2008). Unpacking Pedagogical Content Knowledge: Conceptualizing and Measuring Teachers' Topic-Specific Knowledge of Students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39(4), 372-400.
- Hill, H., C., Rowan, B., & Ball, D. L. (2005). Effects of Teachers' Mathematical Knowledge for Teaching on Student Achievement. *American Educational Research Journal*, 42(2), 371-406.
- Hill, H. C., Schilling, S. G., & Ball, D. L. (2004). Developing measures of teachers' mathematics knowledge for teaching. *Elementary School Journal*, 105, 11-30. <https://doi.org/10.1086/428763>
- ITC. (2016). International Test Commission Guidelines for Translating and Adapting Tests. Translating and Adapting Tests Final Version v.1.0 (Document reference: ITC-G-TA-20140617). [https://www.intestcom.org/files/guideline\\_test\\_adaptation.pdf](https://www.intestcom.org/files/guideline_test_adaptation.pdf)
- Kazemi, F., & Rafiepour, A. (2017). Developing a scale to measure content knowledge and pedagogy content knowledge of in-service elementary teachers on fractions. *Int. J. Sci. Math. Educ.* 16 737–57
- Kline, P. (2005) *Principles and practice of structural equation modeling: Methodology in the social sciences*. The Guilford Press.
- Krauss, S., Baumert, J., & Blum, W. (2008). Secondary mathematics teachers' pedagogical content knowledge and content knowledge: validation of the COACTIV constructs. *ZDM Mathematics Education*, 40, 873-892. <https://doi.org/10.1007/s11858-008-0141-9>
- Kromrey, J. D., & Renfrow, D. D. (1991). *Using multiple choice examination items to measure teachers' content specific pedagogical knowledge*. [Washington, D.C.] : Distributed by ERIC Clearinghouse, <https://eric.ed.gov/?id=ED329594>
- Lange, K., Kleickmann, T., & Möller, K. (2009). *Measuring primary school teachers' pedagogical content knowledge in science education with open-ended and multiple-choice items*. European Science Education Research Association'de sunulmuş bildiri, İstanbul.
- Leech, N. L. Barlett, K. C., & Morgan, G. A. (2005). *SPSS for intermediate statistics; Use and interpretation*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Lee, J. (2010). Exploring kindergarten teachers' pedagogical content knowledge of mathematics. *International Journal of Early Childhood*, 42, 27–41. <https://doi.org/10.1007/s13158-010-0003-9>
- Magnusson, S., Krajcik, J., & Borko, H. (1999). Nature, sources and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In J. Gess-Newsome & N. G. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge: The construct and its implications for science education* (pp. 95-132). Boston: Kluwer.
- Marks, R. (1990). Pedagogical Content Knowledge: From a Mathematical Case to a Modified Conception. *Journal of Teacher Education*, 41, 3–11.
- Martin, D., & Jamieson-Proctor, R. (2019). Development and validation of a survey instrument for measuring pre-service teachers' pedagogical content knowledge. *International Journal of Research & Method in Education*, 1-14. <https://doi.org/10.1080/1743727X.2019.1687669>

- Mercimek, O. (2013). *Assessment of preservice mathematics teachers' knowledge for teaching statistics*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi) Middle East Technical University, Ankara.
- Pallant, J. (2001). *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using SPSS for windows (Versions 10 and 11): SPSS student version 11.0 for windows*. Open University Press.
- Park, S., & Oliver, J. S. (2008). Revisiting the conceptualization of pedagogical content knowledge (PCK): PCK as a conceptual tool to understand teachers as professionals. *Research in Science Education*, 38, 261–284.
- Riese, J., & Reinhold, P. (2009). *Measuring physics student teachers' pedagogical content knowledge as an indicator of their professional action competence*. European Science Education Research Association'de sunulmuş bildiri, İstanbul.
- Rohaan, E. J., Taconis, R., & Jochems, W. M. G. (2009). Measuring teachers' pedagogical content knowledge in primary technology education. *Research in Science & Technological Education*, 27(3), 327-338. <https://doi.org/10.1080/02635140903162652>
- Safran, M., Kan, A., Üstündağ, M. T., Birbudak, T. S., & Yıldırım, O. (2014). 2013 KPSS sonuçlarının öğretmen adaylarının mezun oldukları alanlara göre incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, (39), 171, 13-25.
- Sayın, V., Uluçınar Sağır, Ş., & Ermiş, M. (2021). Türkiye'de 2015-2020 yılları arasında pedagojik alan bilgisi ile ilgili lisansüstü tezlerin incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41(1), 379-413.
- 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. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.509.4258&rep=rep1&type=pdf>
- Seçer, İ. (2015). *Psikolojik test geliştirme ve uyarlama süreci spss ve lisrel uygulamaları*. Ankara: Anı Yayıncılık
- Segall, A. (2004). Revisiting pedagogical content knowledge: the pedagogy of content/the content of pedagogy. *Teaching and Teacher Education*, 20, 489–504. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2004.04.006>
- Shulman, L.S. (1986). Those who understand; Knowledge growth in teaching, *Educational Researcher*, 15(2), 4-14. <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.3102/0013189X015002004>
- Smith, K. H. (1998). *The construction of a survey of pedagogical content knowledge in early childhood mathematics*. Unpublished maruscript.
- Smith, K. H. (2000). *Early childhood teachers' pedagogical content knowledge in mathematics: A quantitative study*.
- Sümer, N. (2000) Yapısal eşitlik modelleri: Temel kavramlar ve örnek uygulamalar. *Türk Psikoloji Yazıları*, 3, 49-74. [http://www.nebisumer.com/wp-content/uploads/2015/03/SumerN.2000.YEM\\_TPY.pdf](http://www.nebisumer.com/wp-content/uploads/2015/03/SumerN.2000.YEM_TPY.pdf)
- Şeker, H. Ve Gençdoğan, B. (2006). *Psikolojide ve eğitimde ölçme aracı geliştirme*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık

- Şimşek, N., (2016). *Matematik öğretmeni adaylarının fonksiyonları öğretme bilgilerini ölçmeye yönelik bir testin geliştirilmesi ve uygulanması*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi) Gazi Üniversitesi, Ankara
- Şimşek, N., & Boz, N. (2016). Analysis of pedagogical content knowledge studies in the context of mathematics education in Turkey: A meta-synthesis study. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 16, 799-826. <https://doi.org/10.12738/estp.2016.3.0382>
- Şimşek, Ö. F., (2007). *Yapısal Eşitlik Modellemesine Giriş. Temel İlkeler ve LISREL Uygulamaları*. İstanbul: Ekinoks Yayıncılık
- Tezbaşaran, A. (1997). *Likert tipi ölçek hazırlama kılavuzu*. Türk Psikologlar Derneği.
- Van Driel, J. H., Verloop, N., & de Vos, W. (1998). Developing science teachers' pedagogical content knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 35, 673-695.
- Varricchio, C. G. (2004). Measurement issues concerning linguistic translations. *Instruments for clinical health-care research*, 56-64.

## EK\_ Okul Öncesi Matematik Öğretim Bilgisi Testinin Nihai Formu

## TEST AÇIKLAMASI

Bir okul öncesi öğretmeni, öğrencilerine bazı matematiksel konu veya kavramları öğretmek istemektedir. Aşağıda bu öğretmenin öğretim süreci ile ilgili bazı sorular sorulmuştur. Her bir soru için en uygun cevabı işaretleyiniz.

1. Temel şekiller çocuklara ilk defa öğretilirken aşağıdakilerden hangisinin yapılması daha uygun olur?
  - A) Bloklar, legolar veya diğer materyallerle oynarken çocukların şekilleri tartışması sağlanmalıdır.
  - B) Çalışma yaprağındaki daireler mavi, dikdörtgenler kırmızı ve üçgenler yeşil renge boyatılmalıdır.
  - C) Çocukların plastik geometrik şekilleri kenar sayılarına göre sınıflandırmaları sağlanmalıdır.
2. Büyük-küçük kavramı çocuklara ilk defa öğretilirken aşağıdakilerden hangisinin yapılması daha uygun olur?
  - A) Büyük ve küçük karakterlerin büyük ve küçük nesnelere eşleştirilmesini isteyen bilgisayar oyunu oynatılmalıdır.
  - B) İki farklı büyüklükteki kâğıt bardağı küçük ve büyük şeklinde iki kategoriye ayırmaları sağlanmalıdır.
  - C) Küçük ya da büyük olarak çizilmiş resimleri büyüklüklerine göre sınıflandırmaları sağlanmalıdır.
3. Çocukların daha sonra öğreneceği hacim kavramına yönelik temel kavramsal anlayışın gelişmesi için aşağıdaki etkinliklerden hangisinin yapılması daha uygun olur?
  - A) Bir kum/su masasında bağımsız keşif yapmaları için kürek, bardak, kâse, huni vb. materyaller kullanılmıdır.
  - B) Bir kum/su masasında çapları eşit olan dereceli kaplar kullanılmıdır.
  - C) Bir kum/su masasında eşit hacimli, uzun/dar ve kısa/geniş silindireler kullanılmıdır.
4. Ritmik sayma (anlamalı sayma becerisi kazanmadan 1, 2, 3... şeklinde rakamları söyleme) çocuklara ilk defa öğretilirken aşağıdakilerden hangisinin yapılması daha uygun olur?
  - A) Bir abaküsteeki boncuklar her çocuğa ayrı ayrı saydırılmıdır.
  - B) "Haydi 1,2,3 diye sayalım" gibi sayma şarkıları grupça söylenilmelidir.
  - C) Ayıcıkları saydırarak uygun rakamlarla eşleştirmeleri sağlanmalıdır.
5. "Daha az" kavramı çocuklara ilk defa öğretilirken aşağıdakilerden hangisinin yapılması daha uygun olur?
  - A) Küp takımlarının olduğu iki resmi karşılaştırıp daha az miktarda küp içeren resmi seçmeleri istenmelidir.
  - B) İki ayrı küp takımını sayarak karşılandırdıktan sonra daha az küpün olduğu kümeyi seçmeleri istenmelidir.
  - C) İki küp takımını aralarında birebir eşleme yaparak karşılandırdıktan sonra daha az küpün olduğu kümeyi seçmeleri istenmelidir.
6. Çocuklarda mekân-konum ilişkisinin gelişmesi için aşağıdakilerden hangisinin yapılması daha uygun olur?
  - A) Bir kâğıda şekiller çizdirilmelidir.
  - B) Üç boyutlu bloklarla yapılar inşa ettirilmelidir.
  - C) Üç boyutlu bloklarla verilen bir modelin kopyası inşa ettirilmelidir.
7. Sıralama (en kısıdan en uzuna, en alçaktan en yükseğe vb. özelliklere göre nesnelere düzenleme) çocuklara ilk defa öğretilirken, aşağıdakilerden hangisinin yapılması daha uygun olur?
  - A) Mavi kareler en açıktan en koyuya doğru düzenletilmelidir.
  - B) Aralarında büyük farklar olan daireler en küçükten en büyüğe doğru düzenletilmelidir.
  - C) Aralarında küçük farklar olan çubuklar en kısıdan en uzuna doğru düzenletilmelidir.
8. Sınıflandırma yapma çocuklara ilk defa öğretilirken aşağıdakilerden hangisinin yapılması daha uygun olur?
  - A) Ponponları renk ve boyutlarına göre sınıflandırmaları istenmelidir.
  - B) Ponponları, çocuğun seçtiği bir özelliğe göre sınıflandırması istenmelidir.
  - C) Ponponları renk ve kabaklıklarına göre sınıflandırmaları istenmelidir.
9. Ölçüm yapmak amacıyla eşit kollu terazi kullanımı, çocuklara ilk defa öğretilirken aşağıdakilerden hangisinin yapılması daha uygun olur?
  - A) Üç oyuncak ayıdan hangisinin en ağır olduğunu belirlemeleri için yine oyuncak ayılar kullanılmıdır.
  - B) Üç oyuncak ayıdan hangisinin en ağır olduğunu belirlemeleri için gram ağırlıklar kullanılmıdır.
  - C) Üç oyuncak ayıdan hangisinin en ağır olduğunu belirlemeleri için farklı boyutlarda ahşap bloklar kullanılmıdır.
10. "Daha fazla" kavramı çocuklara ilk defa öğretilirken aşağıdakilerden hangisinin yapılması daha uygun olur?
  - A) İki grup oyuncak kediyi karşılaştırıp daha fazla kedi bulunan grubu seçmeleri istenmelidir.
  - B) İki grup oyuncak kediyi saydırıp daha fazla kedi bulunan grubu seçmeleri istenmelidir.
  - C) İki grup oyuncak kedi arasında bire-bir eşleme yaptırarak daha fazla kediye sahip olan grubu seçmeleri istenmelidir.
11. Grafik kavramı çocuklara ilk defa öğretilirken aşağıdakilerden hangisinin yapılması daha uygun olur?
  - A) Bir zemin grafiği üzerinde hangi meyve kategorilerinin en çok, en az ve aynı miktarda olduklarını belirlemeleri istenmelidir.
  - B) Çocukların meyve zemin grafiği hakkında ne bildiklerini anlatmaları istenmelidir.
  - C) Meyvelere ilişkin verileri zemin grafiğinden bir resim grafiğine aktarmaları istenmelidir.
12. "Sayıca eşitlik" kavramı çocuklara ilk defa öğretilirken aşağıdakilerden hangisinin yapılması daha uygun olur?
  - A) Çeşitli araba kümelerini karşılaştırıp aynı sayıda arabaya sahip olan kümeler seçtirilmelidir.
  - B) İki kümenin, aynı sayıda arabaya sahip olup olmadığını belirlemeleri için iki araba kümesi arasında bire-bir eşleme yaptırılmıdır.
  - C) Aynı sayıda araba içeren iki küme oluşturmaları istenmelidir.
13. Çocukların daha sonra öğreneceği kesirler konusunda temel kavrayışın gelişmesi için aşağıdaki etkinliklerden hangisinin yapılması daha uygun olur?
  - A) Beslenme saatinde plastik bıçaklarla krepler dörde böldürülmelidir.
  - B) Bir dairenin yarısı boyatılmıdır.
  - C) Dört bardağa eşit miktarda pirinç döktürülmelidir.
14. Üçgen çocuklara ilk defa öğretilirken aşağıdakilerden hangisinin yapılması daha uygun olur?
  - A) Çocuklar bloklar veya diğer materyallerle oynarken, üçgen şeklindeki blokları belirlemeleri istenmelidir.
  - B) Çalışma yaprağındaki üçgenler mor renge boyatılmıdır.
  - C) Plastik geometrik şekilleri kenar sayılarına göre sınıflandırmaları istenmelidir.
15. Sınıflandırma yapma çocuklara ilk defa öğretilirken aşağıdakilerden hangisinin yapılması daha uygun olur?
  - A) Düğmeleri renk ve boyutlarına göre sınıflandırmaları istenmelidir.
  - B) Düğmeleri çocuğun seçtiği bir özelliğe göre sınıflandırmaları istenmelidir.
  - C) Düğmeleri doku ve renklerine göre sınıflandırmaları istenmelidir.