

Article Type:

Research Paper

Original Title of Article:

The Turkish adaptation study of The Mathematical Development Beliefs Scale

Turkish Title of Article:

Matematiksel Gelişim İnanç Ölçeği'ni Türkçe'ye uyarlama çalışması

Author(s):

Hilal KARAKUŞ, Berrin AKMAN, Özkan ERGENE

For Cite in:

Karakuş, H., Akman, B., & Ergene, Ö. (2018). The Turkish adaptation study of The Mathematical Development Beliefs Scale. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 8(2), 211-218, <http://dx.doi.org/10.14527/pegegog.2018.009>

Makale Türü:

Özgün Makale

Orijinal Makale Başlığı:

The Turkish adaptation study of The Mathematical Development Beliefs Scale

Makalenin Türkçe Başlığı:

Matematiksel Gelişim İnanç Ölçeği'ni Türkçe'ye uyarlama çalışması

Yazar(lar):

Hilal KARAKUŞ, Berrin AKMAN, Özkan ERGENE

Kaynak Gösterimi İçin:

Karakuş, H., Akman, B., & Ergene, Ö. (2018). The Turkish adaptation study of The Mathematical Development Beliefs Scale. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 8(2), 211-218, <http://dx.doi.org/10.14527/pegegog.2018.009>

The Turkish Adaptation Study of The Mathematical Development Beliefs Scale

Hilal KARAKUŞ^{*a}, Berrin AKMAN^{**a}, Özkan ERGENE^{***b}

^a Hacettepe University, Education Faculty, Ankara/Turkey

^b Sakarya University, Education Faculty, Sakarya/Turkey



Article Info

DOI: 10.14527/pegegog.2018.009

Article History:

Received 01 January 2017

Revised 06 June 2017

Accepted 30 June 2017

Online 04 February 2018

Keywords:

Early childhood education,

Maths,

Belief,

Preschool teacher.

Article Type:

Research paper

Abstract

The purpose of this study was to examine the reliability and validity of the Turkish adapted version of Mathematical Development Beliefs Scale developed by Platas (2015). The scale can also be used to determine preschool teachers' beliefs about Mathematics education. After obtaining the permission from the developer of the questionnaire, the items of the questionnaire were run through a double-translation process where they were first translated into Turkish and then, retranslated into English. Then, the scale was sent to an expert in the field and the necessary corrections were made. The research was carried out with 203 preschool teachers working at kindergartens in state schools of the Ministry of National Education (MEB) and at kindergartens in private schools in Ankara. Exploratory Factor Analysis (EFA) and Confirmatory Factor Analysis (CFA) were applied to the collected data. Based on these analyses, it was found that the adapted scale into Turkish consisted of 40 items, which were and gathered under four factors. The Cronbach alpha coefficient for the overall scale was .86. Test-retest correlation coefficient was found as $r = .87$. These values indicate that the questionnaire is highly reliable. The scale is found to be valid and reliable and appropriate to use in Turkish culture.

Matematiksel Gelişim İnanç Ölçeği'ni Türkçe'ye Uyarlama Çalışması

Makale Bilgisi

DOI: 10.14527/pegegog.2018.009

Makale Geçmişi:

Geliş 01 Ocak 2017

Düzeltilme 06 Haziran 2017

Kabul 30 Haziran 2017

Çevrimiçi 04 Şubat 2018

Anahtar Kelimeler:

Erken çocukluk eğitimi,

Matematik,

İnanç,

Okul öncesi öğretmeni.

Makale Türü:

Özgün makale

Öz

Bu araştırmanın amacı, Platas (2015) tarafından geliştirilen Matematiksel Gelişim İnanç Ölçeği'ni Türkçeye uyarlamak ve ölçeğin geçerlik ve güvenilirliğini test etmektir. Ölçeği geliştiren yazardan izin alındıktan sonra, ölçek maddelerinin çeviri ve geri çeviri işlemleri yapılmıştır. Ardından ölçek alan uzmanlarına gönderilmiş ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Ankara'da MEB'e bağlı anasınıflarında, MEB'e bağlı resmi ve özel anaokullarında ve kurum anaokullarında görev yapmakta olan 203 okul öncesi öğretmeni oluşturmuştur. Elde edilen verilere Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) ve Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) uygulanmıştır. Analiz sonucunda ölçeğin dört faktörlü ve orijinal formunda olduğu gibi 40 maddeden oluştuğu bulunmuştur. Ölçeğin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı .86 olarak bulunmuştur. Araştırma sonucunda, test-tekrar test korelasyon katsayısı $r = .87$ bulunmuştur. Bu değerler, ölçeğin yüksek derecede güvenilir olduğunu göstermektedir. Uyarlanan ölçek, Türk kültüründe kullanılabilecek geçerli ve güvenilir bir araçtır.

* Author: hilal_karakus@hacettepe.edu.tr

** Author: bakman@hacettepe.edu.tr

*** Author: ozkanergene@sakarya.edu.tr

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-1439-9468>

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0001-5668-4382>

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0001-5119-2813>

Introduction

Belief is defined as the personal value judgments of people's past lives (Raymond, 1997). Mathematical beliefs are defined as; "What is the right thing about math?" and are usually based on the experiences of people with mathematics. For example, it is also known that students who believe that mathematics is a lesson about difficult, useless information and tries to find just an answer to everything in formulas (Liljedahl, 2005). Children meet with mathematics for the first time in preschool period. In this period, it will be clear how they will develop their attitude toward mathematics in their later life. There should be a purpose in mathematics for children not to have any bias and children should be taught that math is a fun lesson (Çankaya, 2012). Undoubtedly, in this case, teachers have great responsibilities (Brown, 2005). It is the duty of teachers to give children a qualified mathematics education (Güven, Öztürk, Karataş, Arslan, & Şahin, 2012). Behaviors, attitudes, perceptions, decisions, and performances on the part of teachers in mathematics education are the result of their beliefs (Pajares, 1992a). Teachers' beliefs about mathematics have important contributions on their selection of mathematics content, identifying appropriate teaching methods and reflecting on their practice and guiding children's mathematical thinking (Pajares, 1992b). Teachers' attitudes and beliefs to mathematics also affect mathematical learning experiences that they plan for children (Tokgöz, 2006). The attitudes of teachers towards mathematics education process are the result of their beliefs. In this case, it must be recognized whether teachers' beliefs in mathematics and their beliefs are effective on teachers' behaviours for a qualified mathematics education (Baydar & Bulut, 2002).

Just as the education process is continuous, the beliefs/ views/ perceptions of teachers who have a great interest in pre-school education affect their own behaviour as well as their behaviour towards children. It is important that teachers are aware of their own thoughts. In this regard, teachers can be given the opportunity to examine and think about their own thoughts. Thus, a teacher who is aware of the importance of his/ her thinking on children and education can offer a more qualified education to children by including more successful and more diverse educational practices. It can be stated that it is important to determine beliefs about mathematical development in order to make teachers more productive and productive about mathematics education. The positive beliefs of teachers on mathematics and the necessity of mathematics education are important in terms of children being introduced to the fun of mathematics and enjoying mathematics, mathematics beliefs and achievements (Karakuş, 2015).

In the national literature; there are studies that determine the attitudes (Umay, 2003) and (Alisinanoğlu, Güven, & Kesicioğlu, 2009) perceptions of prospective teachers and pre-school teachers' perceptions and attitudes, thoughts (Aydın, 2009) and self-efficacy (Brown, 2005; Tokgöz, 2006) about mathematics education (Tarım & Bulut, 2006; Tokgöz, 2006). When international review of the literature is reviewed, pre-school teachers (Brown, 2005; Brown, Molfese, & Molfese, 2008; Chen, McCray, Adams, & Leow, 2014; Hachey, 2013; Jenkins, 2001; Kagan & Smith, 1988; Lee & Ginsburg, 2007; Ng & Rao, 2008) and prospective teachers' beliefs (Adnan, Zakaria, & Maat, 2012; Markovits, 2011) about mathematics education are very common. However, when (Aslan, 2013; Baydar & Bulut, 2002; Güven et al. 2012; Şeker & Alisinanoğlu, 2015; Toluk-Uçar & Demirsoy, 2010) studies on mathematics education in the pre-school period are examined in the national literature, teachers' beliefs were determined by interview method, which is a qualitative method. There is a belief that the absence of a scale that measures pre-school teachers' beliefs about mathematics education is not sufficient. It is thought that this study also fulfils a need in the body of literature by determining preschool teachers' beliefs about mathematics education and their awareness of their own thinking as a positive influence on the teaching process. This adaptation work will fill an important gap in the literature and will contribute to early mathematics literature by supporting new studies measuring teachers' beliefs. In this context, it was aimed to obtain a measurement tool to determine the beliefs of preschool teachers about this subject by adapting the Mathematical Development Beliefs Scale developed by Platas (2015) into Turkish in this study.

Method

Study Group

The study group, in which the validity and reliability analyses of the Turkish version of the Mathematical Development Beliefs Scale were carried out, included 203 preschool teachers. The participant teachers work in state and private kindergartens under the Ministry of National Education in the province of Ankara, Çankaya. The teachers were selected using purposeful sampling method with the aim of adapting the scale and reaching pre-school teachers. Proper sampling is the sampling method that is suitable for various purposes for the purpose of research (Gall, Gall, & Borg, 2007). The data of the work were collected on the basis of volunteerism. Demographic characteristics and distributions of preschool teachers constituting the study group are given in Table 1.

Table 1.
Demographic Characteristics and Distributions of Teachers.

		N	%
Gender	Female	191	94.10
	Male	12	5.90
	Total	203	100.00
Age	21-30	116	57.10
	31-40	48	23.60
	41-50	30	14.80
	50 and over 50	9	4.40
	Total	203	100.00
Duration of experience	Less than 1 year	27	13.30
	1-5 year	78	38.40
	6-10 year	36	17.70
	11-15 year	20	9.90
	16-20 year	12	5.90
	21 year and over 21 year	30	14.80
	Total	203	100.00
State of education	High School	4	2.00
	Associate degree	21	10.30
	Bachelor's degree	167	82.30
	Post Graduate	6	3.00
	Unmentioned	5	2.50
	Total	203	100.00
Working school type	National education class	105	51.70
	Independent national education preschool	57	28.10
	Private preschool	20	9.90
	In-house preschool	19	9.40
	Unmentioned	2	1.00
	Total	203	100.00

According to Büyüköztürk (2002), when (Number of subjects)/ k (number of items in a measure) ≥ 2 minimum condition is considered, 203 teachers were found to provide (203/40=5.08) the minimum requirement (Number of subjects)/k (number of items in a measure) ≥ 2 for a 40-item scale. For the test-retest study of the scale, 120 teachers from this group completed the scale for the second time after four weeks.

Data Collection Tools

Mathematical Development Beliefs Scale was developed by Platas to measure the beliefs of early childhood teachers about teaching and learning mathematics in pre-school classes. The scale consists of 4 sub-factors and 40 items. (For example; "Teachers should show the right ways to deal with pre-school children with mathematics", "Mathematical activities are suitable for the ages of preschool children", "Pre-school mathematics will weaken the self-confidence of pre-school children" and "I'm not sure how to support young children's mathematical development"). Mathematical Development Belief Scale was implemented based on volunteerism. According to six rating method, the Scale (1 = strongly disagree, 2 = disagree, 3 = partially disagree, 4 = partially agree, 5 = agree, 6 = strongly agree) was created. The items scaled in reverse are: 1, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 15, 18, 19, 21, 22, 25, 27, 30, 32, 33, 35, 39, and 40.

The scale consists of four factors as 'appropriate of mathematics education' (11 items), 'classroom focus on mathematical knowledge production' (11 items), 'mathematical development as a primary goal of pre-school education' (8 items) and reability in mathematics education (10 items)'. The Cronbach's alpha reliability coefficients of the original scale for each factor are. 93, .84, .86 and .90. respectively.

Processing: Mathematical Development Belief Scale's adaptation steps to Turkish culture are as following (Delice & Ergene, 2015, Çüm & Koç, 2012):

- ✓ Deciding whether the development of a new scale or the adaptation of an existing scale would be useful for the purpose of the study
- ✓ Acquisition of necessary permits from researchers who develop the scale
- ✓ Deciding that structural equivalence is provided in the linguistic and cultural direction
- ✓ Identification of experts who are judged to be adaptable and foreign languages
- ✓ Translating and adapting the scale to the target language
- ✓ Keeping the adjusted scale in view and making the necessary adjustments
- ✓ Trial on a small group of adapted scales
- ✓ Making a group master application to represent the target audience
- ✓ Substance analysis on the scale after the main application
- ✓ Performing reliability analysis of the scale
- ✓ Factor analysis of the scale and determination of its factors
- ✓ Validity studies on the scale
- ✓ Statistical comparison of the values of the original form of the scale with the validity, reliability and substance analysis values obtained after the main application
- ✓ Providing linguistic equivalence
- ✓ Giving the final state to the adapted scale taking into account the results after the comparison

First of all, the necessary permission to translate the scale into Turkish and to study the validity and reliability was received from Linda Platas, who developed Mathematical Development Belief Scale. Later, in the scope of the study, the original scale form was translated into Turkish independently by three different experts of English language. These experts, fluent in Turkish and English, have studied in the field of education and are familiar with the literature of educational sciences. After that, in order to complete the back-translation process, the common form was sent to three different language experts and the scale was re-translated to English. The forms which were translated into English were compared with the original forms of the scale and the necessary corrections were made. Five experts were asked

to assess whether each question on the scale was appropriate (1 = not appropriate, 2 = correctable, 3 = appropriate). The expert opinions were reviewed one by one and the necessary corrections in line with the feedbacks and explanations were completed. Thus, prior to the study of validity and reliability, the consistency between the Turkish form and the English form of the Mathematical Development Beliefs Scale was determined and the validity of form was obtained. Explanatory Factor Analysis was used to examine the construct validity of the Turkish form of the scale. In addition, Confirmatory Factor Analysis (CFA) has also been applied to determine how appropriate the resulting structure is as a result of the Exploratory Factor Analysis. LISREL 8.7 program was used for CFA. A Cronbach Alpha Reliability Analysis was performed to determine the overall reliability of the scale. For the test-retest reliability study, four weeks after the first application of the Mathematical Development Belief Scale, a second round of data was collected from 120 teachers selected via random sampling method. Test-retest correlation was calculated to assess whether the test gave time-dependent stable measurements.

Results

The findings of the research are given in two parts.

Validity Study of Mathematical Development Beliefs Scale

Firstly, Explanatory Factor Analysis (EFA) was performed on the data applied to the 253-person group. The values of Mahallanobis distances ($p=.05$, $sd=40$) and $z = (-3.00, 3.00)$ total scores were taken into account when making the EFA and 50 data cells were excluded from the study. The analyses were then carried out with a group of 203 people due to the exception of these criteria. In order for the data to be in accordance with the factor analysis, the KMO value should be greater than .70 and the Barlett test should be significant (Büyüköztürk, 2013). The results of the Mathematical Developmental Beliefs Scale were found to be fit to the factor analysis because of the Kaiser-Meyer-Olkin value of .86 and the Bartlett's Test of Sphericity value being less than $p = .05$. However, correlations between the items were found to be below .80 and there were no multiple connection problems. It was observed that the material load values of the EFA did not change much after the operations carried out after the removal of the unconverted and collated materials were kept over 203 individuals (it is between .32 and .89). According to the results of EFA, the scale was found to be in 13-factor structure in the unturned process and 11-factor structure in the rotated process. In addition, the total variance explanation rate for the unturned transaction was 49.50%, while for the rotating transaction it was 53.20%. These results, supported by expert opinion, show that EFA results do not fit the original four-factor structure of the scale. Therefore, Confirmatory Factor Analysis (CFA) was conducted. Confirmatory Factor Analysis (CFA), which can be shown as proof of the validity of a measured structure, was done in LISREL package program constructed with a four-factor model: confidence in mathematics education age maturity of mathematics teaching, classroom focus of mathematical knowledge production and mathematical development as the main objective of pre-school education. In the 40-item Mathematical Development Belief Scale, the factor load values of the items were higher than .30 and RMSEA, NFI, IFI, GFI and AGFI values are given in Table 3. Incremental Fit Index (IFI) $\geq .90$, Normedit Fit Index (NFI) $\geq .90$, Goodness of Fit Index (GFI) $\geq .90$, Adjusted Goodness of Fit Index, AGFI) $\geq .90$, thus, the metric model is acceptable for the data with CFA (Brown, 2006; Hu & Bentler, 1999). However, Root Mean Square Error of Approximation, (RMSEA) points to perfect fit (Büyüköztürk, 2007, p.112) the value obtained by dividing the Ki-square (χ^2) value by the degree of freedom (df) (χ^2 / df value) is below 3.00 and $\leq .09$ (Kline, 2005).

Table 2.

Some Values after Confirmatory Factor Analysis.

Values	χ^2	df	χ^2/df	RMSEA	NFI	IFI	GFI	AGFI
40 Items	1832	719	2.55	.08	.92	.93	.94	.91

The Mathematical Developmental Beliefs Scale had a score of χ^2 / df of 2.55 < 5.00, RMSEA of .08 < .90, NFI of .92 > .90, and IFI of .93 in the 40-item form after CFA, > .90, the GFI value is .94 > .90 and the AGFI value is .91 > .90, which indicates that the model data fit is acceptable. However, the path diagram is given in Figure 1. In the road diagram, the classroom focus (LI) of mathematical knowledge production, the age conformity of mathematics teaching (AA), the mathematical development (MDPC) as the primary purpose of pre-school education and the trust factors (CI) in mathematics education and factors and substance burden values are included. CFA results show that the Mathematical Development Beliefs Scale has a four-factor structure. Factors and items in the original scale are as follows: Age conformity factor of mathematics teaching (2, 3, 4, 15, 22, 29, 31, 35, 37, 39); The class-center factor of the production of mathematical knowledge (6, 8, 10, 13, 18, 19, 23, 25, 32, 33, 36, 38); Mathematical development factor (1, 7, 9, 12, 16, 20, 26, 28) as the main objective of pre-school education; The confidence factor in mathematics education (5, 11, 14, 17, 21, 24, 27, 30, 34, 40). As a result of the adaptation study of the scale, the number of the factors and the factors involved in the scale were found to be identical to the original. In this direction, there is no need to remove or replace any material on the scale.

Reliability Study of Mathematical Development Beliefs Scale

In order to determine the reliability of the Mathematical Development Belief Scale, the Cronbach alpha internal consistency coefficient and the test re-test reliability coefficient were calculated. According to Özdamar (2007), the Cronbach α coefficient is considered as one of the important proofs about the reliability of the scale and known as the internal consistency coefficient. In our study, the Cronbach α coefficient is found to be .86, which indicates that the scale is highly reliable (greater than .80) and that The Mathematical Development Belief Scale was reliable. As seen in Table 3, it is observed that the Cronbach α coefficients for the subscales of the scale are also greater than .80.

Table 3.

Reliability Evidence for the Sub-Factors of the Mathematical Development Beliefs Scale.

Sub-Factors	Cronbach's Alpha Coefficient
Optimum age of mathematics teaching	.88
Classroom focus of mathematical knowledge production	.86
Mathematical development as the main aim of pre-school education	.82
The confidence in mathematics education	.84

A test re-test method was also examined to obtain another proof of the reliability of the scale. Following the application with the purpose of adaptation to the study group, 120 teachers were given a second application by random sampling at the end of four weeks. As shown in Table 4, there was a significant correlation ($r = .87$) at the level of $p = .05$ for the scales at the end of the study.

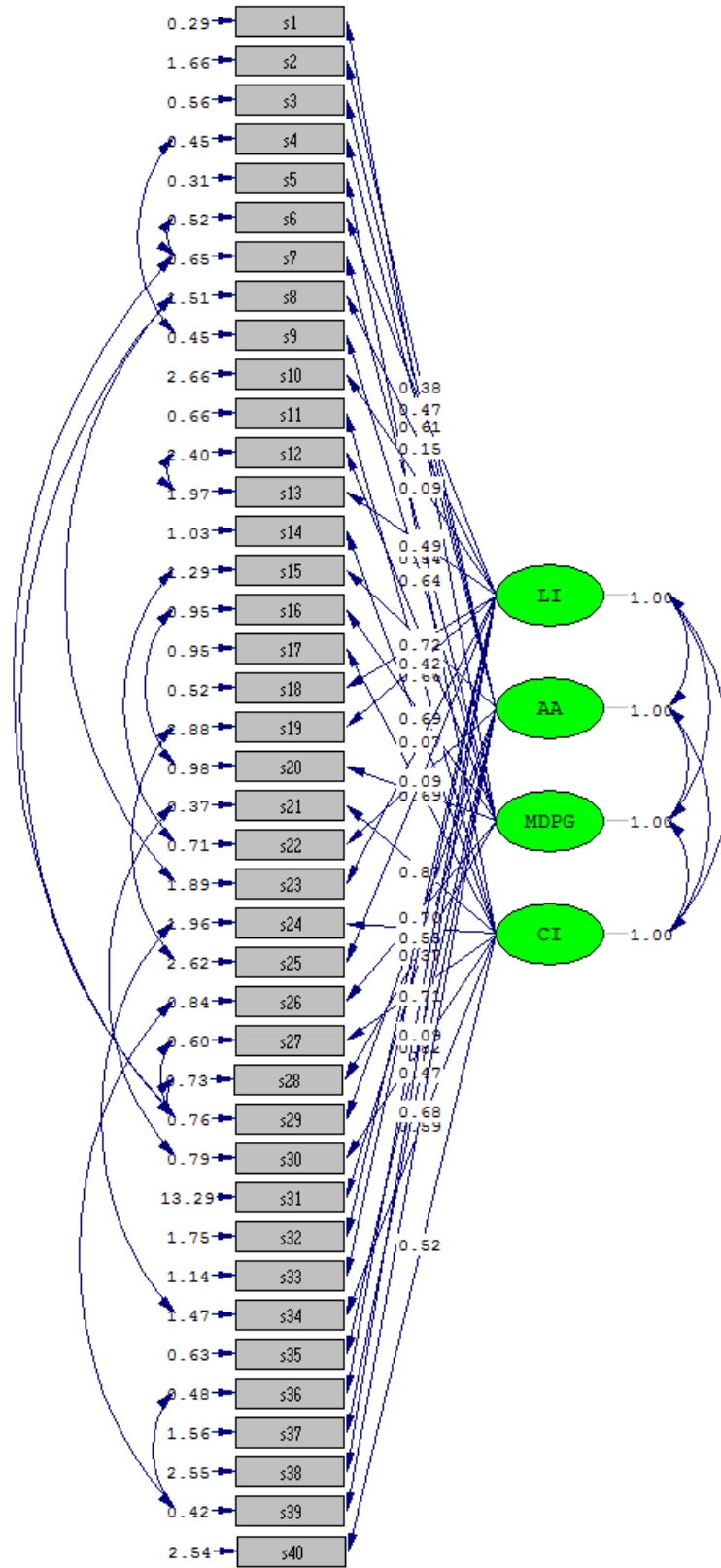
Table 4.

Test-Retest Reliability Coefficients of Mathematical Development Beliefs Scale.

Sub-factors	Correlation
Customization Application - Second Application	.87*

Conclusion and Suggestions

The aim of this study was to adapt to Turkish the beliefs about the mathematical development of pre-school teachers developed by Platas (2015). The original form of the scale consists of 40 items. As a result of this work, the number of items in the original scale has been preserved. Therefore, the Turkish form of the scale is determined as 40 items.



Chi-Square=1832.02, df=719, P-value=0.00000, RMSEA=0.088

Figure 1. A diagram scene of “Mathematical Development Beliefs Scale”.

Scale structure validity was determined by descriptive factor analysis. Both the original version and the adapted version of the scale displayed four factors. For the reliability of the scale, the Cronbach Alpha reliability coefficients of each factor were calculated and found as .88, .86, .82, .84. The general Cronbach Alpha reliability coefficient of the scale was .86 and these reliability coefficients were found to be sufficient for the reliability of the scale. The results of the test-retest analysis conducted to determine whether the test gave consistent time-dependent measures indicated high reliability coefficients. The findings obtained as a result of the reliability and validity studies indicated that the 40-item Turkish form is valid and reliable, with a linguistic equivalent, suitable for use in Turkish context. In this study, Mathematical Development Beliefs Scale adapted to Turkish can be used in determining the beliefs of pre-school teachers and teacher candidates about mathematics learning-teaching duration. The Mathematical Developmental Beliefs Scale adopted in this study can determine stronger or weaker teachers' beliefs. Also, developmental and regulatory studies can be planned to strengthen the weaker factors. Since the scores obtained from the scales are the subjective responses reported by the participants, the data obtained from the multiple evaluation tools are advised to be enriched by qualitative data from observations and interviews in order to increase the validity of the scores obtained from the scale in order to obtain more objective results about the beliefs of the teachers in Turkish context.

Acknowledgement

This work is part of the master's thesis prepared by the first author under the direction of the second author.

Türkçe Sürüm

Giriş

İnanç, insanların geçmiş yaşantılarından oluşan kişisel değer yargıları olarak tanımlanmaktadır (Raymond, 1997). Matematik inançları ise; "Matematik hakkında doğru olan şey nedir?" olarak tanımlanmakta ve genellikle kişilerin matematik ile olan tecrübelerine dayanmaktadır. Örneğin; matematiğin zor, yararsız, her şey hakkında sadece bir cevabı olan, her şeyin formüllerin hatırlanması ile ilgili olan bir ders olduğuna inanan öğrencilerin olduğu da bilinmektedir (Liljedahl, 2005). Çocukların matematik ile ilk kez tanıştıkları an olan okul öncesi dönemin, onların ileriki yaşantılarında matematiğe yönelik nasıl bir tutum geliştireceği konusunda belirleyici olabileceği düşünüldüğünde bu dönemin önemli olduğu ifade edilebilir. Matematik ile ilgili çocuklarda herhangi bir önyargı oluşmaması için, matematiğin eğlenceli yönü çocuklara tanıtılmalıdır (Çankaya, 2012). Kuşkusuz bu durumda, onları öğreten kişiye, öğretmenlere büyük sorumluluklar düşmektedir (Brown, 2005). Çocuklara nitelikli bir matematik eğitimi vermek öğretmenlerin görevidir (Güven, Öztürk, Karataş, Arslan, & Şahin, 2012). Öğretmenlerin matematik eğitimi sırasındaki davranışları, tutumları, algıları, kararları ve dersteki performansları onların inançlarının sonucudur (Pajares, 1992a). Öğretmenlerin matematik hakkındaki inançlarının matematik içeriğini seçmelerinde, uygun öğretim yöntemlerini belirlemelerinde ve bunu uygulamalarına yansıtılabilmelerinde, çocukların matematiksel düşüncelerine rehberlik etmelerinde önemli katkıları vardır (Pajares, 1992b). Öğretmenlerin matematiğe olan tutumları ve inançları, çocuklar için planlayacağı matematiksel öğrenme yaşantılarını da etkilemektedir (Tokgöz, 2006). Öğretmenlerin matematik eğitimi sürecindeki davranışları ve tutumları, inançlarının sonucudur. Bu durumda, nitelikli bir matematik eğitimi için öğretmenlerin matematiğe olan inançlarının ve bu inançların öğretmenlerin davranışları üzerinde etkili olup olmadığının farkında olunması gerekmektedir (Baydar & Bulut, 2002).

Eğitim-öğretim sürecinin her aşamasında olduğu gibi okul öncesi eğitimde de önemi çok büyük olan öğretmenlerin herhangi bir konudaki inancı/görüşü/algısı kendi davranışlarını etkilediği gibi, çocuklara olan davranışlarını da etkileyebilmektedir. Öğretmenlerin kendi düşüncelerinin farkında olmasının önemi düşünüldüğünde, öğretmenlere kendi düşüncelerini inceleme ve düşünme fırsatı sağlanabilir. Böylece kendi düşüncesinin, bu düşüncenin çocuklar ve eğitim üzerindeki önemini bilincinde olan bir öğretmen, daha başarılı ve daha çeşitli eğitim uygulamalarına yer vererek çocuklara daha nitelikli bir eğitim sunabilir. Öğretmenlerin matematik eğitimi hakkında daha üretken ve verimli olmasını sağlamak açısından matematiksel gelişimine ilişkin inançlarının belirlenmesinin önemli olduğu ifade edilebilir. Öğretmenlerin matematiğe ve matematik eğitiminin gerekliliğine inançlarının olumlu olması, çocukların matematiğin eğlenceli yönü ile tanıştırılması ve onların matematikten keyif alması, matematiği sevmeleri ve başarımları açısından önemlidir (Karakuş, 2015).

Ulusal alan yazında; okul öncesi öğretmenlerinin matematik eğitimine ilişkin algı ve tutum (Tarım & Bulut, 2006; Tokgöz, 2006), düşünce (Aydın, 2009), öz yeterliklerini (Brown, 2005; Tokgöz, 2006) ve öğretmen adaylarının tutum (Alisinanoğlu, Güven, & Kesicioğlu, 2009; Kesicioğlu, 2014) ve algılarını (Umay, 2003) belirleyen çalışmalar bulunmaktadır. Uluslararası alan yazın taraması yapıldığında, okul öncesi öğretmenleri (Brown, 2005; Brown, Molfese, & Molfese, 2008; Chen, McCray, Adams, & Leow, 2014; Hachey, 2013; Jenkins, 2001; Kagan & Smith, 1988; Lee & Ginsburg, 2007; Ng & Rao, 2008) ve öğretmen adaylarının (Adnan, Zakaria, & Maat, 2012; Markovits, 2011) matematik eğitimine ilişkin inançlarını ölçen çalışmalara ise çok fazla rastlanmıştır. Ancak ulusal alan yazında okul öncesi dönemde matematik eğitimine ilişkin yapılan çalışmalar (Aslan, 2013; Baydar & Bulut, 2002; Güven et al. 2012; Şeker & Alisinanoğlu, 2015; Toluk-Uçar & Demirsoy, 2010) incelendiğinde, öğretmenlerin inançları nitel yöntemler olan görüşme yöntemi ile belirlenmiştir. Okul öncesi öğretmenlerinin matematik eğitimine yönelik inançlarını ölçen bir ölçeğin alan yazında olmamasının bir eksiklik oluşturacağı düşüncesi ile bu çalışmanın alan yazındaki eksikliği giderebileceği düşünülmektedir. Okul öncesi öğretmenlerinin matematik eğitimine ilişkin inançlarının belirlenebilmesi ve kendi düşüncelerinin farkında olmalarının

öğretim sürecine olumlu etkisi olacağı düşüncesiyle yapılan bu uyarılma çalışmasının alandaki önemli bir boşluğun doldurulması ve öğretmenlerin inançlarını ölçen yeni çalışmaları destekleyerek erken matematik alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda, bu çalışmada Platas (2015) tarafından geliştirilen Matematiksel Gelişim İnanç Ölçeği'ni Türkçeye uyarlayarak okul öncesi öğretmenlerinin bu konuya yönelik inançlarını belirlemeye yönelik bir ölçme aracı elde etmek amaçlanmıştır.

Yöntem

Çalışma Grubu

Matematiksel Gelişim İnanç Ölçeği'nin Türkçe formunun geçerlik ve güvenilirlik analizlerinin gerçekleştirildiği çalışma grubunu 203 okul öncesi öğretmeni oluşturmaktadır. Bu öğretmenler; Ankara ili Çankaya ilçesinde Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı anasınıflarında, MEB'e bağlı resmi ve özel anaokullarında ve kurum anaokullarında görev yapmaktadırlar. Çalışma grubunu oluşturan öğretmenler, ölçeğin uyarlanabilmesi ve okul öncesi öğretmenlerine ulaşabilmek amaçlarıyla amaçlı örnekleme yönteminden uygun örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Uygun örnekleme, araştırmanın amacına çeşitli sebeplerle uygun olan örnekleme yöntemidir (Gall, Gall, & Borg, 2007). Çalışmanın verileri gönüllülük esasına dayanarak toplanmıştır. Çalışma grubunu oluşturan okul öncesi öğretmenlerinin demografik özellikleri ve dağılımları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1.
Öğretmenlerin Demografik Özellikleri ve Dağılımları.

		N	%
Cinsiyet	Kadın	191	94.10
	Erkek	12	5.90
	Toplam	203	100.00
Yaş	21-30	116	57.10
	31-40	48	23.60
	41-50	30	14.80
	50 ve üzeri	9	4.40
	Toplam	203	100.00
Mesleki deneyim süresi	1 yıldan az	27	13.30
	1-5 yıl	78	38.40
	6-10 yıl	36	17.70
	11-15 yıl	20	9.90
	16-20 yıl	12	5.90
	21 yıl ve üzeri	30	14.80
	Toplam	203	100.00
Öğrenim durumu	Lise	4	2.00
	Ön lisans	21	10.30
	Lisans	167	82.30
	Yüksek lisans	6	3.00
	Belirtilmemiş	5	2.50
	Toplam	203	100.00
Çalıştıkları Okul türü	MEB anasınıfı	105	51.70
	MEB bağımsız anaokulu	57	28.10
	Özel anaokulu	20	9.90
	Kurum anaokulu	19	9.40
	Belirtilmemiş	2	1.00
	Toplam	203	100.00

Büyüköztürk'e (2002) göre (denek sayısı)/k (ölçekteki madde sayısı) ≥ 2 minimum koşulu dikkate alındığında, 203 olan öğretmen sayısının 40 maddelik ölçek için n (denek sayısı)/k (ölçekteki madde sayısı) ≥ 2 minimum koşulunu sağladığı (203/40=5.08) görülmüştür. Ölçeğin test-tekrar test çalışması için bu gruptan 120 öğretmen dört hafta arayla ölçeği tekrar doldurmuştur.

Veri Toplama Araçları

Matematiksel Gelişim İnanç Ölçeği: Matematiksel Gelişim İnanç Ölçeği (Mathematical Development Beliefs Scale); erken çocukluk öğretmenlerinin okul öncesi sınıflarında matematik öğretme-öğrenme hakkındaki inançlarını ölçmek amacıyla Platas (2015) tarafından geliştirilmiştir. Ölçek, 4 alt faktörden ve 40 maddeden (örn: "Öğretmenler okul öncesi dönemdeki çocuklara matematikle uğraşmanın doğru yolunu göstermelidirler", "Matematik etkinlikleri okul öncesi dönemdeki çocukların yaşlarına uygundur", "Okul öncesi dönemdeki matematik okul öncesi dönemdeki çocukların özgüvenlerini zayıflatacaktır" ve "Küçük çocukların matematik gelişimini nasıl destekleyeceğimden emin değilim") oluşmaktadır.

Matematiksel Gelişim İnanç Ölçeği gönüllülük esasına dayanarak öğretmenlere dağıtılmıştır. Ölçek 6'lı derecelendirme yöntemine göre (1= kesinlikle katılmıyorum, 2= katılmıyorum, 3= biraz katılmıyorum, 4= biraz katılıyorum, 5= katılıyorum, 6=kesinlikle katılıyorum) oluşturulmuştur. Ölçekte tersine puanlanan maddeler şunlardır: 1, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 15, 18, 19, 21, 22, 25, 27, 30, 32, 33, 35, 36, 38, 39, 40.

Ölçek, 'Matematik öğretiminin yaş uygunluğu' (11 madde), 'Matematiksel bilgi üretiminin sınıf odağı' (11 madde), 'Okul öncesi eğitimin başlıca amacı olarak matematiksel gelişim' (8 madde) ve 'Matematik eğitimindeki güven' (10 madde) olmak üzere dört faktörden oluşmaktadır. Özgün ölçeğin Cronbach Alfa güvenilirlik katsayıları her bir faktör için sırasıyla, .93, .84, .86 ve .90'dır.

İşlem: Matematiksel Gelişim İnanç Ölçeği'nin Türk kültürüne uyarlama aşamaları şu şekildedir (Delice & Ergene, 2015, Çüm & Koç, 2012).

- ✓ Araştırmacının amacına göre yeni bir ölçek geliştirmenin mi ya da var olan bir ölçeğin uyarlanması mı kullanışlı olacağına karar verilmesi
- ✓ Ölçeği geliştiren araştırmacılardan gerekli izinlerin alınması
- ✓ Dilsel ve kültürel yönden yapısal eşdeğerliğin sağlandığına karar verilmesi
- ✓ Uyarlanacak ölçeğin konusuna ve yabancı dile hâkim uzmanların belirlenmesi
- ✓ Ölçeğin hedef dile çevrilmesi ve uyarlanması
- ✓ Uyarlanmış ölçeğin gözden geçirilmesi ve gerekli düzeltmelerin yapılması
- ✓ Uyarlanmış ölçeğin küçük bir grup üzerinde deneme uygulamasının yapılması
- ✓ Hedef kitleyi temsil edecek bir gruba ana uygulamanın yapılması
- ✓ Ana uygulama sonrası ölçeğe ilişkin madde analizlerinin yapılması
- ✓ Ölçeğe ilişkin güvenilirlik analizlerinin yapılması
- ✓ Ölçeğe ilişkin faktör analizlerinin yapılması ve faktörlerinin belirlenmesi
- ✓ Ölçeğe ilişkin geçerlik çalışmalarının yapılması
- ✓ Ana uygulama sonrası elde edilen geçerlik, güvenilirlik ve madde analizi değerleri ile ölçeğin özgün formuna ilişkin değerlerin istatistiksel karşılaştırılması
- ✓ Dilsel eşdeğerliğin sağlanması
- ✓ Karşılaştırılmalar sonrası oluşan sonuçları dikkate alarak uyarlanan ölçeğe son halinin verilmesi

Öncelikle Matematiksel Gelişim İnanç Ölçeği'ni geliştiren araştırmacı Linda Platas'den ölçeğin Türkçeye çevrilerek, geçerlik ve güvenirlik çalışmasının yapılabilmesi için gerekli izin alınmıştır. Daha sonra çalışma kapsamında orijinal ölçek formu Türkçe ve İngilizceyi çok iyi düzeyde bilen ve eğitim alanında çalışmalar yapmış, eğitim bilimleri alan yazına yatkın İngilizce dil uzmanı 3 ayrı kişi tarafından birbirinden bağımsız olarak Türkçeye çevrilmiş daha sonra ortak bir Türkçe form oluşturulmuştur. Daha sonra geri-çeviri sürecini tamamlamak için, bu ortak form da farklı üç dil uzmanına gönderilerek ölçeğin İngilizceye geri çevirisi yapılmıştır. Ölçeğin orijinal hali ile İngilizceye çevrilen formlar incelenmiş ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Çeviri işlemleri tamamlandıktan sonra ölçeğin geçerliği için çeşitli üniversitelerde görev yapan beş alan uzmanının görüşü alınmıştır. Beş uzmandan ölçekte yer alan her bir soruyu uygun olup olmadığı (1=uygun değil, 2= düzeltilebilir, 3= uygun) açısından değerlendirilmeleri istenmiştir. Uzman görüşleri teker teker incelenip, gelen geri bildirimler ve açıklamalar doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılarak uygulamaya geçilmiştir. Böylece, geçerlik ve güvenirlik çalışmalarına başlamadan önce Matematiksel Gelişim İnanç Ölçeği'nin Türkçe formu ile İngilizce formu arasındaki tutarlılık belirlenmiş ve görünüş geçerliği sağlanmıştır.

Ölçeğin Türkçe formunun yapı geçerliliğini incelemek için açımlayıcı faktör analizi kullanılmıştır. Bunun yanında, açımlayıcı faktör analizi sonucunda oluşan yapının ne kadar uygun olduğunu belirlemek için Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) da uygulanmıştır. DFA için LISREL 8.7 programı kullanılmıştır. Ölçeğin genel olarak güvenirliğini belirlemek için Cronbach alpha güvenirlik analizi yapılmıştır. Test-tekrar test güvenirliği çalışması için Matematiksel Gelişim İnanç Ölçeği, ilk uygulanmasından dört hafta sonra tesadüfi örnekleme yöntemiyle 120 öğretmene ikinci uygulama yapılmıştır. Testin zamana bağlı kararlı ölçümler verip vermediğini değerlendirmek amacıyla test-tekrar test korelasyonu hesaplanmıştır.

Bulgular

Araştırmaya ait bulgular iki bölümde verilmiştir.

Matematiksel Gelişim İnanç Ölçeği'nin Geçerlik Çalışması

Öncelikle 253 kişilik gruba uygulanan veriler üzerinden Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) yapılmıştır. AFA yapılırken Mahallanobis uzaklıkları ($p=.05$, $ss=40$) ve toplam puanlara ilişkin $z = (-3.00, 3.00)$ değerleri arasındaki veriler dikkate alınmış ve 50 veri bu kriterlerin haricinde kalması nedeniyle çalışma dışında tutularak 203 kişilik grup ile çalışmaya devam edilmiştir. Verilerin faktör analizine uygun olması için KMO değerinin .70'den büyük olması ve Barlett testinin ise anlamlı çıkması gerekmektedir (Büyüköztürk, 2013). Matematiksel Gelişim İnanç Ölçeği'ne ilişkin verilerin Kaiser-Meyer-Olkin değeri .86, Bartlett's Test of Sphericity değeri $p=.05$ 'den küçük çıkması nedeniyle faktör analizine uygun olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte maddeler arası korelasyon değerleri .80'in altında bulunmuş ve çoklu bağlantı sorununun olmadığı görülmüştür.

AFA'nde 203 birey üzerinden yapılan döndürülmemiş ve binişik maddelerin çıkarılması sonrasında yapılan işlemler sonrasında madde yük değerlerinin çok fazla değişmediği gözlemlenmiştir (.32 ile .89 arasında değerler almıştır). AFA sonuçlarına göre ölçeğin döndürülmemiş işlemde 13, döndürülmüş işlemde 11 faktörlü bir yapıda olduğu görülmüştür. Ayrıca döndürülmemiş işlemde toplam varyansı açıklama oranı %49.50 iken, rotasyonlu işlemde ise %53.20 olduğu ortaya çıkmıştır. Ortaya çıkan bu sonuçlar, uzman görüşü ile desteklenerek AFA sonuçlarının ölçeğin orijinal dört faktörlü yapısına uyum sağlamadığını göstermiştir. Bu sebeplerden dolayı doğrulayıcı faktör analizi (DFA) yapılmasına karar verilmiştir.

Ölçülen bir yapının geçerliliğinin kanıtı olarak gösterilebilen doğrulayıcı faktör analizi (DFA), Matematik öğretiminin yaş uygunluğu, Matematiksel bilgi üretiminin sınıf odağı, Okul öncesi eğitim başlıca amacı olarak matematiksel gelişim, Matematik eğitimindeki güven olmak üzere dört faktörlü modeli ile yapılandırılarak ve LISREL paket programında yapılmıştır. 40 maddelik Matematiksel Gelişim İnanç Ölçeği'nde maddelerin faktör yük değerleri .30'dan büyük çıkmış ve RMSEA, NFI, IFI, GFI ve AGFI değerleri Tablo 3'de verilmiştir.

DFA ile ölçme modelinin veri için kabul edilebilir düzeyde uyum sağladığı Artan Uyum Endeksi (Incremental Fit Index; IFI) $\geq .90$, Normlaştırılmış Uyum Endeksi (Normed Fit Index; NFI) $\geq .90$, İyilik Uyum Endeksi (Goodness of Fit Index, GFI) $\geq .90$, Düzenlenmiş İyilik Uyum Endeksi (Adjusted Goodness of Fit Index, AGFI) $\geq .90$ koşulları dikkate alınarak kabul edilebilir (Brown, 2006, Hu & Bentler, 1999).

Bununla birlikte Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (Root Mean Square Error of Approximation, RMSEA) $\leq .09$ ve (Büyüköztürk, 2007, s.112) ve ayrıca Ki-kare (χ^2) değerinin serbestlik derecesine (SD) bölünmesiyle elde edilen değer (χ^2/SD değer) 3.00'ün altında çıkması mükemmel uyuma işaret etmektedir (Kline, 2005).

Tablo 2.

Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonrasındaki Bazı Değerler.

Değerler	χ^2	SD	χ^2/SD	RMSEA	NFI	IFI	GFI	AGFI
40 Madde	1832	719	2.55	.08	.92	.93	.94	.91

Matematiksel Gelişim İnanç Ölçeği'nin, Tablo 2'de gösterilen DFA sonrasında 40 maddelik formunda χ^2/SD değerinin $2.55 < 5.00$, RMSEA değerinin $.08 < .90$, NFI değerinin $.92 > .90$, IFI değerinin $.93 > .90$, GFI değerinin $.94 > .90$ ve AGFI değerinin $.91 > .90$ olması model veri uyumunun kabul edilebilir olduğunu göstermektedir. Ayrıca Yol (path) diyagramı Şekil 1'de verilmiştir. Yol diyagramında Matematiksel bilgi üretiminin sınıf odağı (LI), Matematik öğretiminin yaş uygunluğu (AA), Okul öncesi eğitimin başlıca amacı olarak matematiksel gelişim (MDPC) ve Matematik eğitimindeki güven (CI) faktörleri ve faktörlere yüklenen maddeler ve madde yük değerleri yer almaktadır.

DFA sonuçları Matematiksel Gelişim İnanç Ölçeği'nin dört faktörlü bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Ölçeğin orijinalinde yer alan faktörler ve maddeler şu şekildedir: Matematik öğretiminin yaş uygunluğu faktörü (2, 3, 4, 15, 22, 29, 31, 35, 37, 39); Matematiksel bilgi üretiminin sınıf odağı faktörü (6, 8, 10, 13, 18, 19, 23, 25, 32, 33, 36, 38); Okul öncesi eğitimin başlıca amacı olarak matematiksel gelişim faktörü (1, 7, 9, 12, 16, 20, 26, 28); Matematik eğitimindeki güven faktörü (5, 11, 14, 17, 21, 24, 27, 30, 34, 40). Ölçeğin uyarılma çalışması sonucunda da ölçekte yer alan maddeler ve faktörler orijinali ile birebir aynı bulunmuştur. Bu doğrultuda da ölçekte yer alan hiçbir maddenin çıkarılmasına ve yer değiştirilmesine gerek kalmamıştır. Tüm bu sonuçlardan yola çıkarak Matematiksel Gelişim İnanç Ölçeği'nin Türk kültürüne uyarlanmasının yapılabileceği görülmüştür.

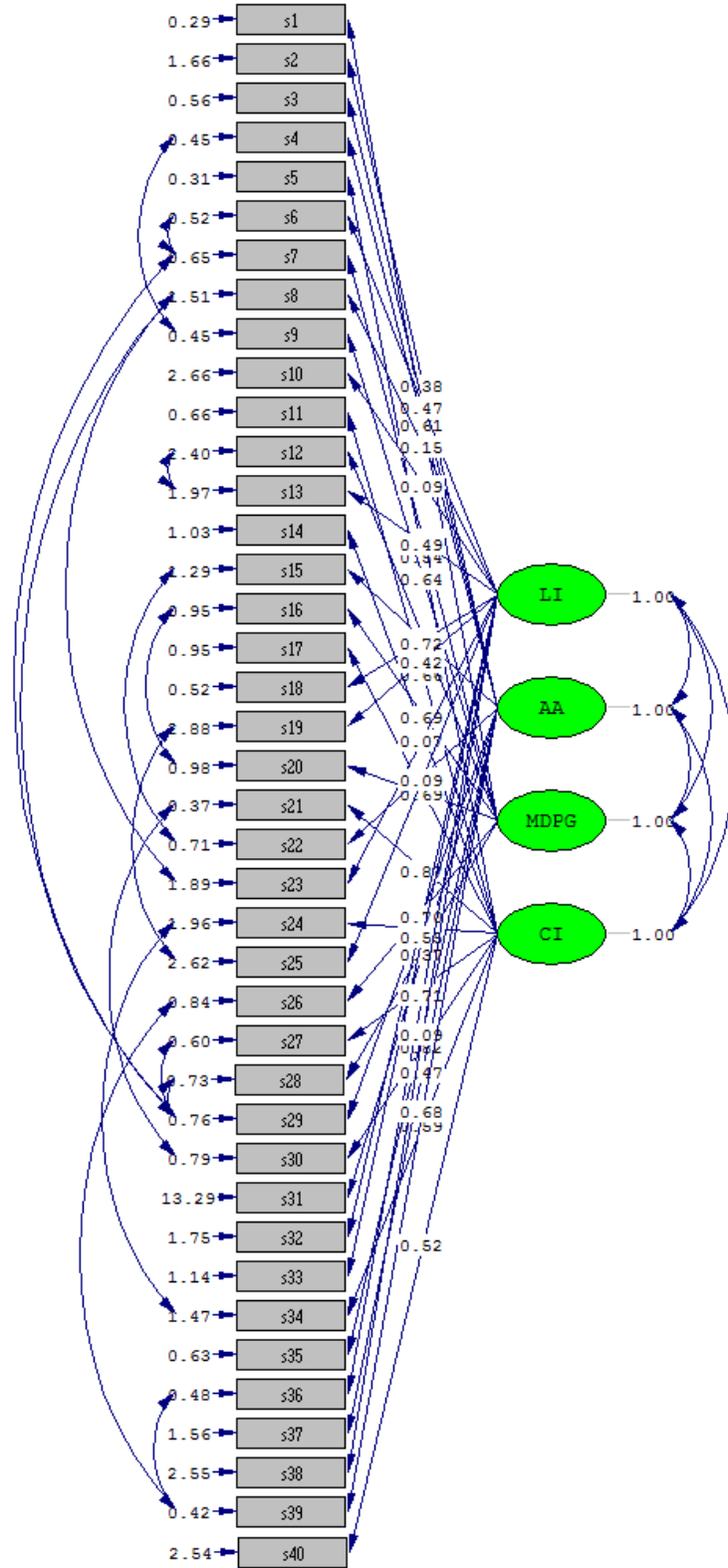
Matematiksel Gelişim İnanç Ölçeği'nin Güvenirlik Çalışması

Matematiksel Gelişim İnanç Ölçeği'nin güvenirliliğini belirlemek amacıyla Cronbach alfa iç tutarlık katsayısı ve test tekrar–test güvenirlilik katsayısı hesaplanmıştır. Ölçeğin güvenirliliğine ilişkin önemli kanıtlardan biri olarak görülen ve iç tutarlılık katsayısı olarak da bilinen Özdamar'a (2007) göre .80'den büyük olması durumunda ölçeğin yüksek derecede güvenilir olduğunu gösteren Cronbach α katsayısı .86 bulunmuştur ki bu da Matematiksel Gelişim İnanç Ölçeği'nin güvenilir olduğunu göstermiştir. Tablo 3'de görüldüğü gibi, ölçeğin alt faktörlerine ilişkin Cronbach α katsayılarının da .80'den büyük olduğu gözlemlenmiştir.

Tablo 3.

Matematiksel Gelişim İnanç Ölçeği'nin Alt Faktörlerine İlişkin Güvenirlik Kanıtları.

Alt faktörler	Cronbach Alfa Katsayısı
Matematik öğretiminin yaş uygunluğu	.88
Matematiksel bilgi üretiminin sınıf odağı	.86
Okul öncesi eğitimin başlıca amacı olarak matematiksel gelişim	.82
Matematik eğitimindeki güven	.84



Chi-Square=1832.02, df=719, P-value=0.00000, RMSEA=0.088

Şekil 1. "Matematiksel Gelişim İnanç Ölçeği"ne İlişkin Yol Diyagramı.

Ölçeğin güvenilirliğinin bir başka kanıtı olarak gösterilebilecek kararlılık özelliğinin incelenmesini amaçlayan test tekrar test yöntemi de incelenmiştir. Çalışma grubuna uyarlama amacı ile yapılan uygulamanın ardından dört hafta sonunda tesadüfî örnekleme yöntemiyle 120 öğretmene ikinci uygulama yapılmıştır. Tablo 4’de görüldüğü gibi, uygulama sonunda ölçekler için $p=.05$ düzeyinde yüksek düzeyde ($r=.87$) anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Tablo 4.

Matematiksel Gelişim İnanç Ölçeği’ne İlişin Test-Tekrar-Test Güvenirlik Katsayıları.

Alt faktörler	Korelasyon
Uyarlama Uygulaması - İkinci Uygulama	.87*

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmanın amacı Platas (2015) tarafından geliştirilen okul öncesi öğretmenlerinin matematiksel gelişimi hakkındaki inançlarını değerlendirme ölçeğini Türkçeye uyarlamaktır. Ölçeğin orijinal hali 40 maddeden oluşmaktadır. Bu çalışma sonucunda, ölçeğin orijinal halindeki madde sayısı korunmuştur. Dolayısıyla ölçeğin Türkçe formu 40 madde olarak belirlenmiştir. Ölçeğin yapı geçerliği açılmalı faktör analizi ile belirlenmiştir. Orijinal ölçek ve uyarlama sonucu oluşan ölçek dört faktörden oluşmaktadır. Ölçeğin güvenilirliği için her bir faktörün Cronbach Alfa güvenilirlik katsayıları hesaplanmış ve .88, .86, .82, .84 olarak bulunmuştur. Ölçeğin genel Cronbach Alfa güvenilirlik katsayı değeri ise .86 olarak bulunmuş ve bu güvenilirlik katsayıları ölçeğin güvenilirliği için yeterli bulunmuştur. Testin zamana bağlı tutarlı ölçümler verip vermediğini belirlemek için yapılan test tekrar test analiz sonuçları güvenilirlik katsayılarının yüksek olduğu ortaya konulmuştur. Güvenirlik ve geçerlik çalışması sonucunda elde edilen bulgular, ölçeğin orijinal halinde olduğu gibi 40 maddelik Türkçe formunun Türkiye koşullarında kullanılmaya uygun, dilsel eşdeğerliğe sahip, geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğunu göstermektedir.

Bu çalışmada Türkçeye uyarlanan Matematiksel Gelişim İnanç Ölçeği, okul öncesi öğretmen ve öğretmen adaylarının matematik öğrenme-öğretme süresine yönelik inançlarının belirlenmesinde güvenilir bir şekilde kullanılabilir.

Bu çalışmada uyarlanan Matematiksel Gelişim İnanç Ölçeği ile öğretmenlerin inançlarının hangi faktörlerde güçlü ve zayıf olduğu belirlenebilir ve bu kapsamda zayıf olan faktörleri güçlendirmeye yönelik geliştirici ve düzenleyici çalışmalar planlanabilir. Ölçeklerden elde edilen puanlar bireyin kendisi tarafından raporlanan subjektif yanıtlar olduğu için, öğretmenlerin inançları hakkında daha objektif sonuçlar alabilmek için Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği sağlanan ölçeğin kullanıldığı araştırmalarda da ölçekten elde edilen puanların geçerliliğini arttırmak için gözlem ve görüşmeler yapılarak çoklu değerlendirme araçlarından elde edilen veriler değerlendirilebilir.

Bilgilendirme

Bu çalışma, ilk yazarın, ikinci yazar yönetiminde hazırladığı yüksek lisans tezinin bir kısmıdır.

References

- Adnan, M., Zakaria, E., & Maat, S. M. (2012). Relationship between mathematics beliefs, conceptual knowledge and mathematical experience among pre-service teachers. *Procedia –Social and Behavioral Sciences*, 46, 1714-1719.
- Alisinanoğlu, F., Güven, G., & Kesicioğlu, O. S. (2009). The analysis of preschool teacher candidates' attitudes about early mathematics education in the views of various variables. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1, 2197-2201.
- Aslan, D. (2013). A comparison of pre-and in-service preschool teachers' mathematical anxiety and beliefs about mathematics for young children. *Academic Research International*, 2(4), 225-230.
- Aydın, S. (2009). *Okul öncesi eğitimcilerinin matematik öğretimiyle ilgili düşünceleri ve uygulamalarının değerlendirilmesi*. Unpublished master's thesis, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Baydar, S. C., & Bulut, S. (2002). Öğretmenlerin matematiğin doğası ve öğretimi ile ilgili inançlarının matematik eğitimindeki önemi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 62-66.
- Brown, E. T. (2005). The influence of teachers' efficacy and beliefs on mathematics instruction in the early childhood classroom. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 26, 239-254.
- Brown, E. T., Molfese, V. J., & Molfese, P. (2008). Preschool student learning in literacy and mathematics: Impact of teacher experience, qualifications, and beliefs on an at risk sample. *Journal of Education for Students Placed at Risk (JESPAR)*, 13(1), 106-126.
- Brown, T. A., (2006). *Confirmatory Factor Analysis for Applied Research*, New York.
- Büyüköztürk, Ş. (2002). Faktör analizi: temel kavramlar ve ölçek geliştirmede kullanımı. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 8(32), 470-483.
- Büyüköztürk, Ş. (2013). Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum. (18th ed.). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Chen, J., Mc Cray, 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, 367-377.
- Çankaya, Ö. (2012). *Bilgisayar oyunlarının okul öncesi eğitiminde kullanılmasının bazı matematiksel kavramların öğretimi üzerine etkisi*. Unpublished master's thesis, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Çüm, S., & Koç, N. (2013). Türkiye'de psikoloji ve eğitim bilimleri dergilerinde yayımlanan ölçek geliştirme ve uyarlama çalışmalarının incelenmesi, *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 12(24), 115-135.
- Delice, A., & Ergene, Ö. (2015). Ölçek geliştirme ve uyarlama çalışmalarının incelenmesi: Matematik eğitimi makaleleri örneği. *Karaelmas Journal of Educational Sciences*, 3, 60-75.
- Gall, M. D., Gall, J. P., & Borg, W. R. (2007). *Educational research: An introduction (8th ed.)*. Boston: Allyn-Bacon.
- Güven, B., Öztürk, Y., Karataş, İ., Arslan, S., & Şahin, F. (2012). Okul Öncesi Öğretmenlerinin Matematik Öğrenme ve Öğretmeye Yönelik İnançlarının Sınıf Ortamına Yansımaları. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 27-30 Haziran 2012, Niğde, Türkiye.
- Hachey, A. C. (2013). Teachers' beliefs count: Teacher beliefs and practice in early childhood mathematics education (ECME). *Research Article*, 16(3), 77-85.
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cut off criteria for fit indexes in covariance structural analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1-55.
- Jenkins, K. L. (2001). *The early childhood field collaborative: A collection of longitudinal case studies revealing Pre-service teachers' beliefs about mathematics*. Doctoral Dissertation. Available from ProQuest Dissertation and Theses database. (UMI No: 3003150).

- Kagan, D. M., & Smith, K. E. (1988). Beliefs and behaviors of kindergarten teachers. *Educational research, 30*(1), 26-35.
- Karakuş, H. (2015). Okul öncesi öğretmenlerinin matematiksel gelişimine ilişkin inanışları ile çocukların matematik kavram kazanımları arasındaki ilişkinin incelenmesi. Unpublished master's thesis, Hacettepe üniversitesi, Ankara.
- Kesicioğlu, O. S. (2014). The effects of an undergraduate programme of preschool teaching on preservice teachers' attitudes towards early mathematics education in Turkey: A longitudinal study, *Early Child Development and Care, 185*(1), 84-99.
- Kline, R. B. (2005). *Principles and practice of structural equations modeling*. New York: Guilford.
- Lee, J. S., & Ginsburg, H. P. (2007). Preschool teachers' beliefs about appropriate early literacy and mathematics education for low- and middle- SES children. *Early Education & Development, 18*(1), 111-143.
- Liljedahl, P. (2005). Changing beliefs, changing intentions of practices: the re-education of preservice teachers of mathematics. *15th Study of the International Commission on Mathematics Instruction*. May 2015, Aguas de Lindoia, Brazil.
- Markovits, Z. (2011). Beliefs hold by pre-school prospective teachers toward mathematics and its teaching. *Procedia Social and Behavioral Sciences, 11*, 117-121.
- Ng, S. S., & Rao, N. (2008). Mathematics teaching during the early years in Hong Kong: a reflection of constructivism with Chinese characteristics?, *Early Years, 28*(2), 159-172.
- Özdamar, K. (2007). *Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi (Çok Değişkenli Analizler)*. (6th ed.). Eskişehir: Kaan Kitabevi.
- Pajares, M. F. (1992a). Preservice teachers' beliefs: A focus for teacher education. *Action in Teacher Education, 15*(2), 45-54.
- Pajares, M. F. (1992b). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research, 62*(3), 307-332.
- Platas, L. M. (2015). The Mathematical Development Beliefs Survey: Validity and reliability of a measure of preschool teachers' beliefs about the learning and teaching of early mathematics. *Journal of Early Childhood Research, 13*(3), 295-310.
- Raymond, A. M. (1997). Inconsistency between a beginning elementary school teacher's mathematics beliefs and teaching practices. *Journal for Research in Mathematics Education, 28*(6), 552-575.
- Şeker, P. T., & Alisinanoğlu, F. (2015). A survey study of the effects of preschool teachers' beliefs and self-efficacy towards mathematics education and their demographic features on 48-60 month- old preschool children's mathematic skills. *Creative Education, 6*, 405-414.
- Tarım, K., & Bulut, M. S. (2006). Okul öncesi öğretmenlerinin matematik ve matematik öğretimine ilişkin algı ve tutumları. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 3*(32), 152-164.
- Tokgöz, B. (2006). *Okul öncesi öğretmenlerinin erken matematik eğitimi ile ilgili tutumları ve yeterliklerinin incelenmesi*. Unpublished master's thesis, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Toluk Uçar, Z., & Demirsoy, N. H. (2010). Eski-yeni ikilemi: Matematik öğretmenlerinin matematik inançları ve uygulamaları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 39*, 321-332.
- Umay, A. (2003). Okul öncesi öğretmen adaylarının matematik öğretmeye ne kadar hazır olduklarına ilişkin bazı ipuçları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25*, 194-203.

