Korean J. of Child Studies
Vol. 36, No. 5, 95-113, October 2015
DOI : dx.doi.org/10.5723/KJCS.2015.36.5.95

www.childkorea.or.kr
pISSN1226-1688
eISSN2234-408X

유아기 부모의 수학적 상호작용 척도 개발 및 타당화 연구

The Development and Validation of a Scale to Measure the Mathematical Interaction of Young Children's Parents

김 지 현
명지대학교 아동학과

Jihyun Kim
Myongji University

ABSTRACT

This study aimed to develop and validate a scale which could be used to evaluate mathematical interactions of parents with their young children. The subjects comprised 408 mothers of 4-6-year-old children. Means, standard deviation, x^2, Cramer's V, exploratory factor analysis, confirmatory factor analysis, Pearson correlations, and Cronbach's α were calculated. First, 49 items were developed through a review of relevant research, parent interviews, confirmation of item adequacy and content validity. These items were then edited down to a final list of 24 items representing 4 factors identified by exploratory factor analysis. Second, this 24-item. 4-factor scale was shown to have adequate construct validity, norm validity, and reliability by confirmatory factor analysis, Pearson correlation analysis, Cronbach's α. In conclusion, the final mathematical interaction scale for young children's parents was composed of 24 items with 4 factors: "interaction regarding numbers and operations, measurements, and patterns", "interaction regarding data collection and result presentation", "interaction with picture books", and "interaction regarding shapes and figures"

Keywords : 수학적 상호작용(mathematical interaction), 유아(young children), 부모(parents), 척도 개발(development of a scale), 타당화(validation).

* 본 논문은 2014년 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2014-0278).

Corresponding Author : Jihyun Kim, Department of Child Development & Education, College of Social Science, Myongji University, 34 Geobukgol-ro, Seodaemun-gu, Seoul 120-728, Korea
E-mail : jihyunkim@mju.ac.kr

© Copyright 2015, The Korean Society of Child Studies. All Rights Reserved.

Ⅰ. 서 론

수학은 단순히 수를 계산하는 학문이 아니라 수학적으로 사고하고 문제를 해결하는 능력을 기르는 것을 목표로 한다(Koestler, Felto, Bieda, Otten, & NCTM, 2013). 특히 유아기에는 유아가 가지고 있는 기존의 비형식적 수학적 지식을 활용하여 탐구하고, 주위의 또래 및 성인과 수학적으로 의사소통할 수 있는 맥락을 제공하는 것이 중요하다. 이러한 맥락은 유아들이 매일 접하는 일상생활 속에 놓여 있으며, 유아들은 일상적인 수학적 경험을 통해 자신의 비형식적 수학적 지식을 발전시켜 나가고 수학의 유용성을 인식하며 긍정적인 수학적 태도를 형성할 수 있게 된다. 여기서 말하는 유아의 수학적 능력이란 유아가 이해하고 있는 수학적 개념과 지식을 통해서 합리적인 사고를 하여 문제를 해결하는 과정으로(Hong, 2004), 수와 연산, 공간과 도형, 측정, 규칙성, 자료수집과 결과의 다섯 가지 내용의 수학적 능력이 있다(교육과학기술부, 보건복지부, 2013). 그리고 수학적 태도란 수학에 대한 생각과 특별한 행동양식(Kim, 2004)으로, 유아의 수학적 태도는 유아들이 수학에 대해 흥미와 관심을 가지며, 수학에 접근하는 방식과 해결하는 방법에 대해 긍정적이거나 부정적인 반응을 보이는 태도라고 정의할 수 있다(Han, 2003; Kim, 2005).

실제로 유아들의 일상생활에서 자주 일어나는 역할놀이를 유아가 주도적으로 진행시켜나가는 발현적 프로젝트 활동과 연계하여 진행했을 때 유아의 수학적 능력이 향상되었다는 결과(Kim, 2012)는 유아의 일상적이고 능동적인 경험을 수학교육으로 연결시켜야 하는 근거를 제시한다. 또한 유아들의 수학적 성취가 타고난 선천적인 능력이 아니라 일상적으로 유아들이 경험하는 수학적 경험의 차이에 따라 다르게 나타나므로(Clements, 2001; NAEYC & NCTM, 2002; NCTM, 2000) 우리는 유아기에 접하는 일상적인 수학적 경험에 주목해야 한다. 2013년부터 영유아보육교육기관 현장에서 실시되고 있는 누리과정에서도 유아가 일상생활 속에서 발생하는 실제 문제를 해결하고 그 과정에서 자신의 비형식적 지식을 활용하면서 수학적 지식을 구성해 나가는 데에 목표를 둔다. 최근에는 일상생활의 맥락 속에서 유아가 자신이 이해한 직관적이고 비형식적인 수학적 개념을 재설명, 재조직, 수량화, 추상화, 일반화, 표상화하는 등의 수학화(mathematizing)의 과정이 필요하다고 강조되고 있다(Cross, Woods, & Schweingruber, 2009).

여기서 우리는 유아들이 속한 일상생활로서의 가정환경과 수학화가 이루어지는 맥락 속에 중요한 대상으로 존재하는 부모에게 주목하게 된다. 부모는 유아들에게 수학적으로 교육적인 물리적, 심리적, 언어적 환경을 선택하여 제공하는 역할을 한다(Lee & Park, 2010). 그리고 언어적, 비언어적인 수학적 상호작용을 통해 유아의 수학적 문제해결과정에 참여한다. 최근 유아의 수학적 능력이 유의미한 사회적 대상과의 상호작용을 기초로 발달한다는 사회문화적 구성주의 관점이 수학교육자들로부터 많은 동의를 얻고 있는 가운데, 부모가 가정에서 유아와 나누는 수학적 상호작용은 유아의 수학적 능력 발달 및 긍정적인 수학적 태도 형성에 유의한 영향을 미칠 것으로 기대된다(Kim & Park, 2008; Lee & Park, 2010; Levin, Suriyakham, Rowe, Huttenlocher, & Gunderson, 2010). 단순히 부모의 사회경제적 지위가 높다는 것을 넘어 부모가 수학적 경험을 제공하거나 교육적 환경을 제공하는 행위가 있어야 유아의 수학적 능력을 발달

시킬 수 있다는 Choi와 Lee(2005)의 연구는 부모의 적극적인 수학적 상호작용에의 참여를 요구한다.

가정에서 이루어지는 수학교육의 질은 부모와 유아 간의 수학적 상호작용에 달려 있을 것으로 예상된다. 수학적 상호작용은 일상생활 속에서 만나는 수학적 개념과 문제해결에 대해 부모가 자연스럽게 유아와 언어적, 비언어적으로 상호작용을 주고받는 것을 말한다. 최근 유아수학교육에서는 유아들이 이미 자신만의 정신적인 수학 전략을 가지고 있다는 점에 근거하여 유아의 수학적 능력 발달을 또래 및 성인과의 상호작용을 기초로 이루어지는 공동의 의미 구성 과정으로 바라본다(Askew, Brown, Rhodes, Johnson, & William, 1997; Kim, 2012). 실제로 부모가 가정에서 유아와 나누는 수학적 상호작용은 유아의 수학적 능력에 영향을 미치는 것으로 밝혀졌다(Lee & Park, 2010; Levin et al., 2010). 단지 유아들에게 수학적 놀이자료를 제공하는 것을 넘어 수학적 사고를 촉진하고 격려하는 부모의 질문과 언어적 자극, 정서적 지원 등의 수학적 상호작용은 유아의 수학적 경험을 풍부하게 해 줄 것이다(Choi, 2013; Kim, 2002). 부모의 사회경제적 지위가 유아의 수학적 능력에 미치는 영향을 어머니가 만드는 언어적 수학환경이 일부 매개한다는 점(Choi & Chung, 2007; Eloff, Maree, & Miller, 2006; Kang, 2012; Young-Lovertidge, 2004) 또한 부모가 유아에게 제공하는 수학적 상호작용에 주목해야 할 근거를 제시한다. 인접 학문인 과학에 대한 부모의 상호작용 수준이 유아의 과학적 태도의 차이를 예측하였다는 Kim과 Park(2008)의 연구를 통해서는 부모의 수학적 상호작용이 유아의 수학적 태도에 영향을 미칠 것을 예측할 수 있다. 유아교사들의 수학교수효능감에 대한 Kim과 Kim(2013)의 연구에서는 수학활동을 많이 할수록 수학교수효능감이 높아진다는 것이 밝혀졌는데, 이를 유아의 부모에게 적용한다면 유아의 부모가 유아와 다양한 수학적 상호작용을 많이 할수록 부모의 수학교수효능감을 높여줄 수 있고, 이것이 결과적으로 유아의 수학적 능력 향상과 긍정적인 수학적 태도를 형성하는데 도움을 줄 수 있을 것으로 보인다.

아쉽게도 한국에서 유아기 부모의 수학적 상호작용에 대한 연구는 아직 활발히 진행되지 못하고 있다. 이는 유아기 부모의 수학적 상호작용의 중요성에 대한 인식이 아직 부족하여 연구의 주제로 많이 채택되지 못한 이유도 있겠지만, 무엇보다 수학적 상호작용을 연구하는 방법론적 어려움에 기인하다. 현재까지 이루어진 유아기 부모의 수학적 상호작용에 대한 연구는 크게 면접법과 질문지 조사법을 중심으로 이루어졌다. 면접법을 활용한 연구로 Cannon과 Ginsburg(2008)가 유아기 어머니들을 대상으로 자녀가 수학 학습을 하는 것을 도와준 적이 있는지, 도와준 사례가 무엇인지, 도와줄 수 있는 최상의 방법은 무엇인지에 대해 면접하고 이를 질적으로 분석하였다. 질문지 조사법의 경우 국내에서는 누리과정에서 제시하는 수학교육 내용에 따라 부모가 얼마나 유아와 언어적, 비언어적으로 상호작용해주고 있는지에 대한 빈도와 수학교육 내용별로 가정에서 보유하고 있는 수학 관련 놀잇감 보유현황 및 활용정도를 물어보는 Lee(2011)의 척도와 가정의 수학 관련 물리적 환경 구성 정도와 수학 관련 언어적 상호작용 정도를 묻는 Kang(2012)의 척도를 활용하였다. 해외에서는 Cannon과 Ginsburg(2008)가 질문지법을 통해 수학학습에 대한 어머니의 신념을 측정하였는데, 여기에는 수학적 상호작용의 빈도와 수학적 상호작용이 이루어지는 맥락, 그리고 당시 활용한 자료에 대해 질문하였다. 부모가 아닌 유아교사

대상 연구들에서는 관찰법도 활용되었는데, 국내에서는 Hong(2010)이 수학 동화책을 통해 이야기를 나누는 등의 활동을 하는 과정에서 발생하는 유아교사의 언어적 상호작용 속의 수학화(mathematizing)의 형태 및 과정을 연구하였고, Lee와 Lee(2010)와 Sarama와 Clements(2007)는 COMMET(Classroom Observation of Early Mathematics Environment and Teaching) 척도를 통해 영유아보육교육기관의 수학교육의 질을 분석하였다.

그러나 이상의 척도를 활용한 연구들에는 다음과 같은 점에서 보완이 필요하다. 먼저 면접법은 현재 한국의 유아기 부모들의 일상적인 수학교육 현실을 밝혀내는데 매우 유용할 것이다. 그러나 면접법을 통해 도출된 내용을 유아가 속한 가정의 전반적인 상황으로 일반화하는 데에는 어려움이 발생한다. 그러나 면접법은 유아기 부모의 수학적 상호작용의 중요한 측면을 도출해내어 타당한 질문지를 개발하는 선행 작업으로 유용할 것이다. 관찰법의 경우에는 기존에 유아교사와 유아들을 대상으로 교실환경에서 연구가 이루어지거나 수학적인 언어적 상호작용을 도출해내기에 최적화된 관찰 상황을 세팅하여 접근하였다. 유아교사들을 대상으로 수행된 연구에서 부모의 수학적 상호작용에 대한 시사점을 얻는 것은 분명히 의미 있는 작업이지만, 유아교수법을 전공한 유아교사들의 교수적 행위와 일반 부모들의 일상적인 수학적 상호작용에는 상당한 차이가 존재할 것으로 판단된다. 그리고 수학적 내용을 담고 있는 수학동화책을 읽는 등의 특정 상황에서의 수학적 상호작용은 일상적인 가정생활로 일반화되기에는 어려움이 있다.

질문지법을 활용한 연구들에서는 해당 질문지의 타당도 확보 측면에서 문제점이 있다. 즉, 과연 기존의 척도가 실제 유아기 부모의 수학적 상호작용의 내용을 잘 반영하고 있는지는 의문이다. Lee(2011)과 Kang(2012)의 척도는 누리과정에서 제시하는 수학교육 내용에 따라 부모의 언어적, 비언어적 상호작용의 빈도를 측정하고, 놀잇감의 유형이나 활용정도 등의 물리적 환경에 관한 부분을 포함하고 있다. 그러나 상호작용에는 유아가 주도하는 자발적인 놀이 상황과 의도적으로 부모가 상호작용을 시도할 가능성이 존재한다(Cooke & Buchholz, 2005; Ginsburg, Lee, & Boyd, 2008; Hong, 2010). 또한 식사시간, 놀이시간, 실외놀이 등 수학적 상호작용이 발생하는 맥락을 수학적 상호작용에 포함할 수 있으며(Cannon & Ginsburg, 2008), Lee(2011)과 Kang(2012)의 척도에서는 별도의 하위척도로 구성되었던 상호작용과 매체(놀잇감)의 차원이 '매체를 통한 놀이 상호작용'과 같은 통합적 구성개념으로 접근할 수 있는 가능성도 있다. 매체를 동시에 고려해야 하는 근거는 일상생활 속에서 자연스럽게 수학교육을 하는 부모가 손으로 직접 다룰 수 있는 구체물을 효과적이라고 인식하는 경우가 많고, 일상생활에서 수학교육을 하지 않는 부모가 학원이나 방문 학습지를 효과적이라고 인식하는 비율이 높다(Han, 2007)는 선행연구에서 찾아볼 수 있다. 척도가 개발된 통계적인 방법에서도 한계점이 존재하는데, Lee(2011)과 Cannon과 Ginsburg(2008)가 개발한 척도들은 양호한 문항 간 내적일관성 지수를 산출함으로써 신뢰도 측면에 문제가 없고 개발된 문항들에 대해 전문가 집단의 내용 타당도를 거쳤다고 밝히고 있으나, 구성타당도 및 공인타당도를 검증하기 위한 과학적이고 신뢰로운 통계분석 절차를 거치지 못한 문제점이 존재한다. 이러한 한계점은 심도 깊은 관련 연구의 고찰과 부모들에 대한 심층 면접을 통해 문항을 도출하는 작업, 그

리고 도출된 문항 구성에 대해 탐색적 요인분석과 확인적 요인분석을 통해 구성타당도를 검증하고 관련 척도와의 상관관계 검증을 통해 공인타당도를 검증하는 객관적이고 구체적인 작업을 통해 보완될 것이라 생각한다.

따라서, 이 연구에서는 유아기 부모의 수학적 상호작용을 측정할 수 있는 타당하고 신뢰로운 질문지 척도 개발 및 타당화를 목표로 한다. 이를 위해 관련 선행연구 고찰과 부모 면접조사를 통해 문항을 제작하여 문항양호도와 타당도, 신뢰도 분석을 실시하여 타당하고 신뢰로운 척도를 개발하고자 한다. 이를 통해 수학적 상호작용이 유아의 수학적 능력 및 태도 등 유아의 관련 변인에 미치는 긍정적인 영향을 밝히는 후속 연구들을 유도하고자 한다. 더 나아가 이 연구는 현재 우리나라 가정의 수학교육환경이 취학 전 준비 교육을 목표로 하여 주입식 반복 학습이 만연되어 있는 현상을 극복할 수 있도록 유아기 부모 대상의 부모교육 프로그램을 개발하는데 기초자료를 제공할 것으로 기대된다. 구체적인 연구문제는 다음과 같다.

<연구문제 1> 유아기 부모의 수학적 상호작용 척도의 각 구성요인과 문항내용은 어떠한가?

<연구문제 2> 유아기 부모의 수학적 상호작용 척도의 타당도와 신뢰도는 어떠한가?

Ⅱ. 연구방법

1. 연구대상

이 연구는 유아기 부모의 수학적 상호작용 척도를 개발하고 타당화하기 위해 사전조사, 본조사 2차에 걸쳐 자료를 수집하였다. 사전 조사는 척도의 문항을 개발하기 위한 기초자료를 수집하기 위해 서울에 거주하는 유아기 자녀(만 4, 5세)를 둔 어머니 9명을 면접하였다. 개발된 문항을 척도로 타당화하기 위한 본 조사는 서울, 경기 지역에 소재한 12곳의 유치원과 어린이집의 만 4, 5, 6세 유아(평균 만 5세 6개월)의 어머니 408명을 연구대상으로 하였다. 유아들은 만 4세 145명, 만 5세 162명, 만 6세 80명이었고, 남아 189명, 여아 198명이었다. 연구대상자의 수는 척도 타당화 과정 중 구성타당도 검증을 위해 사용할 구조모델링 분석에서 구조모델의 부합도 및 모수치를 신뢰롭게 추정하기 위한 기준, 즉 모수치 대 피험자 수가 1:10~20의 비율을 충족해야 한다는 기준(Kline, 2011; Moon, 2009)을 만족한다. 사전 면접 조사와 본 질문지 조사를 실시하기 이전에 연구에 대한 설명문과 동의서를 어머니에게 배부하였으며, 설명문을 읽은 후 자발적으로 동의서를 작성한 어머니에 한해 조사를 실시하였다. 설명문에는 연구의 목적, 연구 참여로 인해 예상되는 이익 및 불이익, 연구자료의 처리 방법 등이 상세하게 정리되어 있었고, 동의서에는 언제든지 연구참여를 철회할 수 있음을 기술하였다.

사전 연구 대상자는 서울시 소재 중산층 지역에 위치한 어린이집에 재원 중인 만 4, 5세 유아들의 어머니 9명을 대상으로 하였다. 구체적으로 사전 연구 대상 어머니의 자녀는 만4세 4명, 만5세 5명이었으며, 이 중 남아가 3명, 여아가 6명이었다. 또한 그 중 5명의 어머니가 취업 중이었다. 본 연구의 대상자는 Table 1과 같다. Table 1에서 제시한 바와 같이 연구대상 어머니의 연령은 35세 이상인 경우가 대부분이었고, 교육수준은 4년제 대학을 졸업한 경우가 제

〈Table 1〉 General characteristics of the participants

Variables	Classification	Frequency(%)
Age (years)	25-29	8(2.0)
	30-34	81(19.9)
	35-39	198(48.5)
	40 above	121(29.7)
Education level	High-school graduated	99(24.3)
	College graduated	98(24.0)
	University graduated	179(43.9)
	Graduate school graduated	32(7.8)
Job	Manufacturing	13(3.2)
	Seller	39(9.6)
	Office worker	154(37.7)
	Professionals and managers	70(17.2)
	Others	18(4.4)
	Housewife	112(27.9)
Monthly average income of home (1,000 won)	100-200 below	10(2.5)
	200-300 below	60(14.7)
	300-400 below	93(22.8)
	400-500 below	103(25.2)
	500 above	142(34.8)

일 많았다(43.9%). 직업으로는 사무직(37.7%)과 주부(27.9%)인 경우가 높은 비율을 차지하였고, 가족의 월평균수입은 400만원 이상인 경우가 전체의 60% 정도 차지하였고, 나머지의 경우는 400만원 미만에 해당되었다.

2. 연구도구

1) 가정에서 이루어지는 수학적 상호작용에 대한 반구조화된 면접지

유아기 부모의 수학적 상호작용 척도 문항 개발을 위해 사전 조사로 실시된 어머니 면접 조사에 반구조화된 면접지가 사용되었다. 이 면접지에는 자녀의 수학 발달을 도와주기 위해 가정에서 하는 활동의 유형과 빈도, 자녀와 상호작용하는 내용, 방법, 상황 및 어려움, 자녀의 수학적 능력 발달을 위해 관심을 기울이는 이유 등에 대한 면접 질문들이 포함되어 있었다.

2) 가정의 수학적 환경

이 연구에서 개발한 가정환경 척도의 공인타당도를 평가하기 위해 장영애(1981)와 Lee(2006)의 도구를 기초하여 Kang(2012)이 개발한 가정의 수학적 환경 척도를 사용하였다. Kang(2012)

의 도구는 물리적 환경구성 6문항, 언어적 상호작용 7문항, 총 13문항으로 구성되어 있다. 여기서 물리적 환경구성이란 가정에서 제공하는 수학 관련 교재, 교구를 비롯한 가정 내 물리적 환경을 뜻하고, 언어적 상호작용은 수학 관련 용어를 사용하는 부모의 언어적 상호작용을 뜻한다. 이 연구에서 Kang(2012)의 도구를 사용하기 이전에 요인분석과 신뢰도분석을 실시한 결과 물리적 환경구성의 문항 하나가 특정 요인에 부하되지 않고 해당 문항을 제외했을 시에 신뢰도가 높아지는 것을 확인하여, 최종 사용한 수학적 가정환경 도구는 물리적 환경구성 5문항, 언어적 상호작용 7문항, 총 12문항이었다. 이 도구는 전혀 그렇지 않다(1점), 그렇지 않다(2점), 대체로 그렇다(3점), 매우 그렇다(4점)의 4점 리커트 척도로 반응을 물었으며, 총점 범위는 12~48점이었다. 점수가 높을수록 가정의 수학적 환경이 잘 마련되어 있음을 의미한다. 이 연구에서 가정의 수학적 환경의 신뢰도는 Cronbach's α = .86으로 신뢰롭게 나타났다.

3. 연구절차

이 연구는 선행연구 검토와 부모 면접조사 및 전문가 내용타당도 검증 작업을 통한 척도 문항 개발 절차와 개발된 문항을 사전조사, 예비조사와 본조사를 통해 척도로 타당화하는 절차로 진행되었다.

사전조사 과정에서 척도 문항 개발을 위해 유아기 부모의 수학적 상호작용과 관련된 문헌과 선행연구를 고찰하였고, 9명의 어머니를 대상으로 면접 조사를 실시하였다. 면접 조사는 반구조화된 면접지를 통해 이루어졌고, 어머니의 동의하에 녹음되어 전사되었다. 면접 조사는 연구자의 연구실에서 이루어졌으며, 어머니가 연구에 대한 설명문과 동의서를 읽어본 후 서명을 한 다음 시작되었다. 면접 조사에 소요된 시간은 약 1시간 내외였다. 문헌 고찰과 면접 조사를 통해 개발된 60문항들은 전문가들의 검토를 통해 내용타당도 검증 작업을 거쳤다. 개발 문항의 타당성 여부는 아동학 교수 1명, 아동학 전공 박사 및 박사수료 3명, 아동학 및 유아교육과 석사학위를 취득하거나 박사과정에 있는 어린이집 원장 및 보육교사 3명에게 평가를 받았다. 여기서 내용이 중복되거나 이해하기 어려운 문항, 애매모호한 문항, 한국 문화에 적합하지 않은 문항, 연령에 적합하지 않다고 평가받은 11문항을 제외하였다.

문항 49개로 구성된 개발 척도와 공인타당도 검증을 위해 포함된 척도는 예비조사 과정을 통해 20명의 어머니에게 실시되었고, 내용을 이해하지 못하는 문항이 발견되어 예시를 추가하는 수정이 이루어졌다(예: 원래 5개였는데 지금 2개를 먹어서 3개가 남았다 등의 예시문 추가). 최종 구성된 질문지를 통한 본조사는 서울 및 경기도 지역의 어린이집과 유치원에 방문하여 질문지, 연구에 대한 설명문, 동의서가 함께 배포되는 과정으로 시작되었으며, 동의서를 제출한 어머니 425명 가운데 참여 독려를 통해 420명의 질문지가 수합되었으며, 그 중 부실 기재분 12부가 제외된 408부의 질문지가 최종 분석 대상이 되었다.

4. 자료분석

사전 조사로 실시된 어머니 면담 자료의 분석을 위해 먼저 녹음한 자료를 전사하여 A4 45여장의 전사본을 만들었고, 전사본을 반복하여 읽으면서 어머니가 어떠한 내용의 수학적 상호작용을 하는지, 어떠한 맥락에서 수학적 상호작

용을 하는지, 수학적 상호작용의 정도는 어떠한지에 대한 사례들을 분석하여 범주화하였다. 연구자의 범주와 분류 및 해석 과정에 대해서는 아동학 전공 교수 1인 및 아동학 전공 박사 1인과 검토 및 토의 과정을 거치며 수정을 해나갔다. 최종적으로 이 과정을 통해 유아기 부모가 일상적으로 행하는 수학적 상호작용의 사례들을 수집하였다.

본 조사를 통해 수집된 자료는 IBM SPSS Statistics 21.0과 AMOS 20.0 프로그램을 사용하여 분석하였다. 연구대상자의 일반적인 특성을 알아보기 위해 빈도와 백분율을 사용하였다. 척도 문항 개발과 관련하여, 평균, 표준편차, 문항과 전체 척도와의 상관, 문항 제거 시의 내적합치도, x^2 검증 및 Cramer's V 계수로 문항변별도를 산출하고, 척도의 구성요인을 파악하기 위해서 최대우도 분석과 오블리민 사각회전을 이용한 탐색적 요인분석을 실시하였다. 개발한 척도의 타당도를 검증하기 위해 확인적 요인분석을 실시하고 Pearson의 적률상관계수를 산출하였으며, 신뢰도를 검증하기 위해 내적합치도 지수인 Cronbach's α 계수를 산출하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 유아기 부모의 수학적 상호작용 척도 개발

1) 문항 개발

유아기 부모의 수학적 상호작용 척도의 문항을 개발하기 위해 먼저 유아의 수학적 능력 발달에 영향을 미치는 부모변인 및 가정환경변인과 관련된 연구 및 문헌들을 고찰하였다. 구체적으로 수학적 상호작용을 어떻게 정의하고 어떠한 구성요인을 도출해낼지 구상하기 위해 수학적 상호작용, 수학적 가정환경, 수학적 담화 등을 키워드로 관련 이론 및 실제 연구들을 고찰하고 그 연구들에서 사용한 척도를 면밀히 검토하였다. 또한 부모와 가정에서 이루어지는 수학적 상호작용 외 유아교사가 기관에서 수학적으로 상호작용하는 부분이나 인접 학문인 과학에서 부모나 유아교사가 수·과학적으로 상호작용하는 부분을 변인으로 다룬 연구들을 포괄적으로 검토하였다.

기존 관련 척도들은 수학교육 내용(수와 연산, 공간과 도형, 측정, 규칙성, 자료 수집과 결과 나타내기)별로 예시문항을 부모에게 제시하고 상호작용의 빈도를 묻는 형식으로 구성되어 있거나(Kang, 2012; Lee, 2011), 빈도 외에 수학적 상호작용이 이루어지는 맥락이나 당시 활용한 자료에 대한 질문이 독립적으로 포함되기도 하였다(Cannon & Ginsburg, 2008). 그리고 부모의 언어적 상호작용과 물리적 환경(수학 관련 놀잇감 등)을 별도의 구성요인으로 분리하였거나(Kang, 2012; Lee, 2011), 수학교육 내용과 상관없이 수학적 상호작용 자체의 유형(예: 양적화하기, 설명하기 등)을 동화책 읽어주기와 같은 특정 상황을 놓고 측정하기도 하였다(Hong, 2010).

실제로 가정에서 이루어지는 수학적 상호작용의 유형과 빈도, 자녀와 상호작용하는 내용, 방법, 상황 및 어려움, 자녀의 수학적 능력 발달을 위해 관심을 기울이는 이유 등을 유아기 자녀를 둔 어머니 9명을 대상으로 면접조사를 실시하였고, 수학적 상호작용의 내용과 수학적 상호작용이 이루어지는 맥락이라는 큰 주제 하에 하위범주를 구분하고, 대표적인 사례들을 추출해냈다. 수학적 상호작용이 이루어지는 맥락은 간식 및 식사, 동화책 읽어주기, 블록놀이 및 색종이 접기 등 다양한 놀이, 산책, 게임, 마트 장보기 등 다양하게 나타났고, 어머니가 의도적으

로 시도하는 상호작용뿐만 아니라 유아가 주도하는 자발적인 놀이 상황이 함께 존재하고 있음을 확인할 수 있었다. 또한 수학적 상호작용이 이루어지는 맥락에는 놀잇감, 구체물과 같은 매체를 동시에 포함하여 활용하면서 이루어지는 경우가 대부분이어서, 놀잇감 등 물리적 가정환경 구성과 언어적 상호작용을 분리해서 생각하는 것이 적절치 않음을 확인하였다. 또한 어머니들은 정확한 수학교육 내용을 파악하고 있지 못했지만 사례를 떠올려보게끔 격려하였을 때 5가지 수학교육 내용을 일상적으로 골고루 다루며 수학적 상호작용을 하고 있었다. 따라서 유아기 부모의 수학적 상호작용 척도의 문항은 5가지 수학교육 내용별로 부모 면접조사에서 일반적으로 언급된 다양한 일상적 상호작용 사례를 일상적 맥락과 놀이상황 등을 모두 포함함과 동시에 놀잇감이나 구체물과 같은 매체를 활용한 부분을 자연스럽게 포함하여 상호작용의 빈도를 묻는 문항으로 개발할 필요성을 알게 되었다. 이에 5개의 수학교육 내용별로 부모들의 일상적인 수학적 상호작용을 대변하는 12개의 상호작용 예시 문항을, 물리적 환경 구성과 언어적 상호작용을 구별하지 않고 상호작용 내용 자체에 초점을 맞추어 개발하여, 총 60문항을 개발하게 되었다.

2) 내용타당도

문헌 고찰과 면접 조사를 통해 개발된 60문항들은 전문가들의 검토를 통해 내용타당도 검증 작업을 거쳤다. 개발 문항의 타당성 여부는 아동학 교수 1명, 아동학 전공 박사 및 박사수료 3명, 아동학 및 유아교육과 석사학위를 취득하거나 박사과정에 있는 어린이집 원장 및 보육교사 3명에게 평가를 받았다. 여기서 내용이 중복되거나 이해하기 어려운 문항, 애매모호한 문항, 일반적이지 않은 상황, 연령에 적합하지 않다고 평가받은 11문항을 제외하였다.

3) 문항양호도

개발된 49개의 문항들이 변별도에서 양호한지를 알아보기 위해 문항-전체 상관, 문항이 제거된 후의 α값, x^2 값과 Cramer's V계수를 산출하였다. 전체와 현저하게 낮은 상관(.15이하)을 보이거나, 문항이 제거된 후에 전체 척도의 내적 합치도(Cronbach's α값)가 증가하며, 전체 응답분포를 토대로 전체 척도의 총점 기준 상위 30%와 하위 30% 두 집단 사이에 각 문항에 대한 응답빈도의 차이를 x^2 값을 통해 알아본 결과, .05의 유의수준에서 유의한 차이가 나지 않는 문항은 없었다. 또한 각 문항 점수와 총점(상위집단, 하위집단)간 상관관계정도를 보여주는 Cramer's V계수를 산출한 결과 일반적인 변별도 수용수준인 .25이상이었다. 따라서 49개 문항은 모두 양호한 것으로 판명되었다.

4) 탐색적 요인분석

척도의 요인분석을 실시하기에 앞서 자료구조가 요인분석에 적합한가를 알아보기 위하여 Kaiser-Meyer-Olkin(KMO) 측도를 사용하여 변인들 간의 상관관계를 알아보았다. KMO 수치는 문항간의 상관관계가 다른 문항에 의해 설명되는 정도를 나타내는 것으로, 문항 49개로 구성된 척도의 KMO 측도값은 .95로 높게 나타나 요인분석을 위한 문항으로 적합한 것으로 분석되었다. 또한 요인분석의 적합성을 나타내는 Bartlett의 구형성 검증치는 9361.53(df = 1176)로 통계적으로 유의한 것으로 나타나(p < .001) 유의한 공통요인이 존재하고 있음이 파악되었다.

문항양호도를 통해 양호하다고 판단되었던 49개 문항의 하위요인 및 구성타당도를 알아보

기 위하여 탐색적 요인분석을 하였다. 요인의 수를 결정하기 위하여 고유치가 1 이상인 요인의 수를 고려하는 것 이외에 스크리 검사와 누적 분산비율을 고려하였으며, 직접 오블리민 방법의 사각회전을 실시하였다. 요인의 수를 추정하기 위해 요인수를 제한하지 않고 요인분석을 실시한 결과, 고유치 1을 초과하는 요인은 10개로 탐색되었고, 스크리 검사 결과는 4~6개 요인구조가 적절한 것으로 판단되었다. 4개, 5개, 6개 요인수를 지정하여 여러 차례에 걸쳐 요인분석을 실시하여 비교한 결과 6개의 요인구조가 4개, 5개의 요인구조보다 더 많은 변량을 설명하는 것으로 나타나 6개 요인구조가 적절한 것으로 판단되었다.

이에 따라 요인수를 6개로 지정하여 요인분석을 실시하여 요인부하량이 낮은 문항(.30이하)과 타 요인과 .30 이상의 요인부하값을 보이는 21문항을 제외하였다. 남은 28문항을 요인수를 제한하지 않고 요인분석을 실시한 결과, 고유치 1을 초과하는 요인이 4개로 탐색되었고, 스크리 검사 결과에서도 4개 요인구조가 적절한 것으로 판단되었다. 4개 요인수를 지정하여 여러 차례 요인분석을 실시한 결과 요인부하량이 낮은 문항(.30이하)과 타 요인과 .30 이상의 요인부하값을 보이는 4문항을 제외하고 최종 24문항으로 최대의 설명량을 확보하는 결과를 도출하였다. 최종적으로 유아기 부모의 수학적 상호작용 척도는 4개 요인구조의 24개 문항을 확정되었으며, 전체 변량의 47.07%를 설명하였다. 각 요인에 속한 문항, 요인구조계수 및 요인 설명량은 Table 2에 제시하였다.

요인1은 전체 변량의 34.25%를 설명하는 요인으로, 총 10개의 문항이 추출되었다. 이 문항들은 수와 연산, 측정, 규칙성 내용에 대한 부모의 수학적 상호작용으로 구성되어 있어 '수와 연산, 측정, 규칙성 상호작용'으로 명명하였다. 수와 연산 상호작용은 2번(주변의 사물을 함께 세어봄), 12번(달력의 날짜를 알아봄), 13번(놀이에 수량에 대한 상호작용이 포함됨) 문항이 해당되고, 측정 상호작용은 6번(키, 체중 순서 이야기나누기), 7번(거리를 걸음으로 재기), 4번(작년의 키와 체중과 비교하기), 11번(가방 무게 이야기나누기), 15번(남은 거리에 대해 이야기나누기) 문항이 해당되며, 규칙성은 8번(윷의 무늬 패턴 알아보기), 9번(좌우 신발 패턴 인식하기) 문항이 해당된다. 요인2는 전체 변량의 4.89%를 설명하는 3개의 문항으로 구성되었다. 이 요인에는 물건을 종류별로 정리된 위치에서 찾아오거나(41번), 장난감을 종류별로 정리하고(46번), 장보기 목록에 따라 물건을 사는(47번) 상호작용을 묻는 문항들이 포함되어, '자료수집과 결과 상호작용'이라고 명명하였다. 요인3은 전체 변량의 4.73%를 설명하며 5개의 문항이 추출되었다. 요인3에 포함된 문항은 동화책을 통해 수와 연산(21번), 공간과 도형(43번), 측정(37번), 규칙성(45번), 자료 수집과 결과 나타내기(28번)를 상호작용하는 내용이 포함되어 있어 '동화책 상호작용'이라고 명명하였다. 요인4는 전체 변량의 3.19%를 설명하는 6개의 문항으로 구성되었다. 요인4에 포함된 문항들은 색종이로 다양한 모양 놀이(20번), 상자 등으로 모양 만들기 놀이(17번), 찰흙으로 모양 만들기(38번), 블록이나 교구로 모양 만들기(44번), 주변 사물의 모양에 대한 이야기 나누기(18번), 비즈 꿰기 놀이(29번)에 대한 상호작용을 일관되게 담고 있으므로 '공간과 도형 상호작용'이라고 명명하였다. 비즈 꿰기 놀이의 경우 연구자는 규칙성 내용에 대한 상호작용으로 부모에게 질문하였으나 공간과 도형과 같은 구성요인으로 묶였는데, 비즈놀이 장난감이 여러 가지 모양을 다루고 있는 데에서 기인하는 것으로 보인다.

〈Table 2〉 Results of exploratory factor analysis

Factor	Items	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
Interaction regarding number and operation, measurement and pattern (Factor1)	6 My child and I talk about the order of height and weight of our family members and the size of family members' articles of clothing (e.g., shoes, clothes, hats).	.69			
	7 I interact with my child in guessing how many steps we'll take to our destination.	.69			
	4 My child and I talk about how much his/her height and weight has changed.	.68			
	11 My child and I talk about how heavy his/her bag or my shopping basket is.	.62			
	15 My child and I talk and ask about how far we have come or have to go as we go to our destination (e.g., childcare center, market).	.61			
	2 My child and I count surrounding objects, such as tree fruits, stones, and leaves, which we collect while walking, together.	.60			
	8 My child and I talk to figure out repetitive patterns such as a yut mark (e.g., Do Gae Gul Yut Mo, Do Re Mi Fa Sol Ra Si Do).	.58			
	12 My child and I check what date it is today or whether it is a special day such as his/her birthday.	.57			
	13 My child and I use numbers while role playing or building blocks with my child (e.g., I need three more blocks; We have to bake five cakes.)	.51			
	9 My child and I talk about how a shoe fits his/her right or left foot.	.48			
Interaction regarding data collection and result (Factor2)	41 I let my child find objects or arrange them by sorting out shoes, spoons and chopsticks, clothes, and stationery in their own space.		.77		
	46 I interact with my child to arrange his/her toys by sorting them out in a fixed location.		.72		
	47 I interact with my child to buy goods according to our recorded shopping list.		.42		
Interaction with picture books (Factor3)	37 I discuss topics like length, size, weight, and volume while reading picture books with or without mathematical content to my child.			-.77	
	43 I discuss topics like shape, figure, and direction while reading picture books with or without mathematical content to my child.			-.76	

〈Table 2〉 Results of exploratory factor analysis (continued)

Factor	Items	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
Interaction with picture books (Factor3)	28 I discuss topics like classification and graph while reading picture books with or without mathematical content to my child.			-.71	
	45 I discuss topics like pattern and regularity while reading picture books with or without mathematical content to my child.			-.65	
	21 I discuss topics like number, amount and operation while reading picture books with or without mathematical content to my child.			-.45	
Interaction regarding space and shape (Factor4)	20 I play with my child by folding or cutting papers into various figures.				.78
	17 I play with my child by making figures with boxes, recycled items, ribbons and other materials.				.63
	38 I play with my child by making clay figures.				.47
	44 My child and I talk about the shape of blocks or methods needed to build what he/she wants to build with building blocks, magnetic blocks, and educational instruments (e.g., Gabe, Montessori).				.41
	18 My child and I talk about the shapes of snacks, toys, and surrounding natural objects and things.				.37
	29 My child and I make patterns when making bead bracelets or threading beading needles.				.35
	Eigenvalues	8.77	1.82	1.49	1.21
	Variance(%)	34.25	4.89	4.73	3.19
	Cumulated explanation(%)	34.25	39.15	43.88	47.07

〈Table 3〉 Correlation between factors and sum of the scale

Factor	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	Sum
Factor1	1.00				.88***
Factor2	.52***	1.00			.69***
Factor3	.62***	.47***	1.00		.85***
Factor4	.55***	.52***	.69***	1.00	.82***

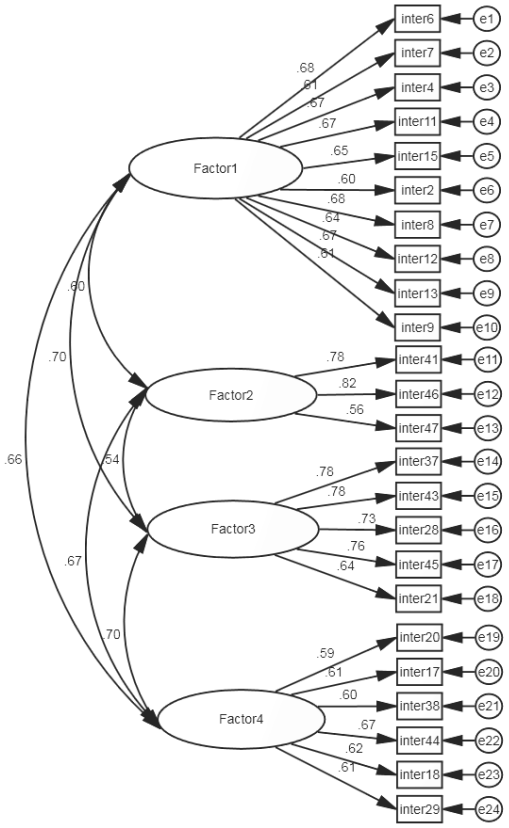
***p < .001.

요인분석에서 나온 구성 문항을 토대로 전체 총점과 요인 점수와의 상관 및 요인 점수 간 상관계수를 통해 척도의 요인타당도를 검증하였다(Table 3 참고). 각 요인과 총점과는 .69에서 .88의 상관을 보여 모두 통계적으로 유의한 것으로 나타났으며, 요인간의 상관 역시 모두 통계적으로 유의하였다.

2. 유아기 부모의 수학적 상호작용 척도 타당화

1) 구성타당도

탐색적 요인분석을 통해 도출된 24개 문항으로 구성된 4요인의 척도가 타당한지 검증하기 위해 확인적 요인분석을 실시하였다. 구조방정식모델링연구에 대한 부합도지수는 절대부합지수의 카이자승 χ^2(Chi-Square), 표준카이자승 NC(Normed Chi-Square), Steiger-Lind의 90% 신뢰구간의 근사치오차평균제곱근 RMSEA(Root Mean Square Error of Approximation)와 상대부합지수의 TLI (Tucker-Lewis Index), 비교부합지수의 CFI (Comparative Fit Index), 비부합도 지수의 SRMR (Standardized Root Mean Square Residual)을 제시하였다(Moon, 2009; Bollen, 1989; Kline, 2011). Table 4에서 보는 바와 같이 $\chi^2(df)$ = 257.96(246), p < .001, NC = 2.15, TLI = .92, CFI = .93, SRMR = .05, RMSEA = .05로 수학적 상호작용 척도의 부합도 지수가 평가 기준에 적합한 것으로 나타났다. 적합한 부합도를 보인 측정모델에 대해 확인적 요인분석을 실시한 결과 Figure 1에서도 각 문항별 요인부하량이 .56~.82으로 적절한 것으로 나타나 수학적 상호작용 척도를 구성하고 있는 24개 문항은 유아기 부모의 수학적 상호작용을 잘 설명해주고 있다고 할 수 있다. 또한, 4개의 요인이 상이한 개념을 측정하고 있는 요인인지 확인한 결과 잠재변인들 간의 상관계



〈Figure 1〉 Results of confirmatory factor analysis

〈Table 4〉 Fit indices of observed model

	NPAR	DF	CMIN	NC	TLI	CFI	SRMR	RMSEA(.05)	
								LO90	HI90
Observed model	78	246	527.96	2.15	.92	.93	.05	.05	.06
Good fitting model				~3.0	>.90	>.90	<.10	>.02	<.10

수가 .70이하로 나타나(Kline, 2011; Moon, 2009), 상이한 요인을 측정하고 있음을 알 수 있었다.

2) 공인타당도

구성타당도까지 확보한 수학적 상호작용 척도의 공인타당도를 확인하기 위해 기존의 가정의 수학적 환경 척도와의 상관계수를 산출하였다. Table 5에 따르면, 척도 점수는 가정의 수학적 환경 척도와 유의한 상관관계를 보여주었다 (r = .63, p < .001). 하위 척도인 물리적 환경구성(r = .44, p < .001)과 언어적 상호작용(r = .62, p < .001)과도 부모의 수학적 상호작용 척도 점수는 유의한 상관관계를 가졌다. 가정의 수학적 환경 척도와 부모의 수학적 상호작용 척도들의 하위요인 간 상관도 .25~.62의 유의한 상관관계를 보여줬다. 이상의 결과는 가정의 수학적 환경이 물리적, 언어적으로 잘 준비되어 있는 것과 어머니가 자녀와 수학적 상호작용을 많이 해주는 것이 상관이 있음을 의미하는 것으로, 이 연구에서 개발한 척도가 부모의 수학적 상호작용을 측정할 수 있는 척도로 타당하다는 점을 입증하였다.

3) 신뢰도

타당도를 확보한 수학적 상호작용 척도의 신뢰도를 알아보기 위해 전체 척도와 각 요인별 내적 합치도를 알아보았다. 척도 전체 문항에 대한 내적 합치도 계수는 .92로 높게 나타났고, 요인별로 요인1은 .88, 요인2는 .75, 요인3은 .86, 요인4는 .79로 모두 높게 나타났다. 따라서 전체 척도 및 각 요인 내 문항 간 동질성이 입증되었다(Table 6 참고).

Ⅳ. 논의 및 결론

이 연구는 유아기 부모의 수학적 상호작용을 측정할 수 있는 타당하고 신뢰로운 척도의 부재로 인해 관련 연구가 활성화되지 못하고 있는 점에 주목하여 만 4, 5, 6세 유아를 자녀로 둔

〈Table 5〉 Correlation between mathematical environment of home and mathematical interaction

	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	Total
Mathematical environment of home	.58***	.37***	.53***	.50***	.63***
Physical environment	.36***	.25***	.40***	.42***	.44***
Linguistic interaction	.62***	.38***	.50***	.45***	.62***

***p < .001.

〈Table 6〉 Reliability of the scale and number of items

Factor	Cronbach's α	Number of items
Factor1	.88	10
Factor2	.75	3
Factor3	.86	5
Factor4	.79	6
Total	.92	24

408명의 어머니를 대상으로 본 연구에서 개발한 척도를 질문지 조사를 통해 타당도와 신뢰도를 검증하였다. 이 연구의 결과를 통해 다음과 같은 결론을 도출하였다.

첫째, 유아기 부모의 수학적 상호작용 척도의 문항은 문헌고찰과 부모 면접조사를 통해 개발되었으며, 내용타당도, 문항양호도, 탐색적 요인분석을 통해 4개의 요인으로 구성된 24문항의 척도가 도출되었다. 관련 선행연구 고찰과 사전조사로 이루어진 부모 면접조사를 바탕으로 5가지 수학교육 내용별로 다양한 일상적 상호작용 사례들이 60개 문항으로 개발되었으며, 여기에는 언어적 상호작용과 물리적 환경을 구별하지 않았고, 일상사뿐만 아니라 놀이 상호작용, 매체 활용 차원도 포괄적으로 반영되었다. 전문가들의 내용타당도 검증을 통해 애매모호하거나 유아의 발달에 적합하지 않은 문항 등 11개 문항을 제외하였으며, 남은 49개의 문항의 x^2 값과 Cramer's V계수를 산출하여 문항의 양호도를 알아본 결과 모두 양호한 것으로 판단되었다. 문항 49개를 탐색적 요인분석을 통해 구성요인을 도출한 결과 4개의 요인으로 구성된 24개 문항이 적합한 것으로 분석되었다.

이 4개의 요인은 문항 개발 당시 수학교육 내용별로 수학적 상호작용 문항을 구성한 과정을 반영하면서 동시에 수학적 상호작용이 이루어지는 빈번한 맥락이 반영된 결과이다. 이 4개의 요인은 '수와 연산, 측정, 규칙성 상호작용', '자료 수집과 결과 상호작용', '동화책 상호작용', '공간과 도형 상호작용'으로 밝혀졌다. 이 4개의 요인은 전체 변량의 47.0%를 설명한다. 기존에 유아기 부모의 수학적 상호작용을 측정했던 관련 척도들은 단순히 수학교육 내용에 따라 5요인으로 구성되거나(Lee, 2011), 물리적 환경과 언어적 상호작용의 2요인으로 구성된 것(Kang, 2012)에 반해, 본 연구에서 도출한 척도의 구성요인은 수학교육 내용을 반영함과 동시에 상호작용의 공통된 주된 맥락을 동시에 반영했다는 점에서 차별성을 가진다. 제일 많은 설명량을 가진 1요인은 '수와 연산, 측정, 규칙성 상호작용'이다. 이는 상당수의 유아기 부모가 이 내용에 대해서 수학적으로 빈번하게 상호작용함을 반영한다. 또한 수와 연산, 측정, 규칙성 내용에 대한 상호작용이 하나의 요인으로 묶인 것은 이 내용에 대한 상호작용을 유아기 부모가 유사한 상호작용으로 인식한다는 점을 의미한다. 실제 문항을 살펴보면 가족원들의 키와 체중의 순서, 유아 자신의 키와 체중의 변화, 거리 측정, 가방의 무게에 대한 측정 상호작용, 구체물 세어보기, 달력 날짜 읽기, 수량과 관련된 놀이 상황의 수와 연산 상호작용, 윷놀이, 신발 방향 패턴에 대한 규칙성 상호작용이 포함되었다. 어머니가 유아와의 수학적 상호작용에서 규칙성, 측정, 수와 연산 내용을 많이 다루었다는 선행연구(Lee, 2011)는 유아기 부모가 수와 연산, 측정, 규칙성 내용에 대해서는 명시적으로 수학교육 내용으로 인식하고 유아와 보다 적극적으로 상호작용할 가능성을 보여준다. 자료 수집과 결과 내용과 공간과 도형 내용은 하나의 독립적인 요인을 구성하였다. '자료 수집과 결과 상호작용' 내용은 사물 및 장난감 종류별로 제자리에 정리하기, 장보기 목록 활용하기의 상호작용 내용이, '공간과 도형 상호작용' 요인은 색종이 접기, 여러 가지 모양 입체적으로 만들기, 찰흙놀이, 블록 및 교구놀이, 주변 사물의 모양에 대한 이야기 나누기, 비즈꿰기 놀이 상호작용이 포함되었다. 수학교육 내용 외에도 '동화책 상호작용' 구성요인도 도출되었는데, 이는 수학 내용을 담고 있는 동화책뿐만 아니라 일반 동화책을 활용해 유아기 부모가 5가지 수학교육 내용에 대해 상

호작용하는 상황이 유아기 부모에게 하나의 유형의 수학적 상호작용이 될 수 있음을 알려준다. 가정에서 유아가 부모와 어떠한 종류의 활동을 하는 중에 수학적 개념을 다루는 대화가 많이 일어나는지 연구한 Anderson(1997)의 연구에서 블록 쌓기 놀이뿐만 아니라 그림책 읽기 상호작용이 관찰되었다는 점은 본 연구 결과를 뒷받침한다. 동화를 활용한 가정연계 수학활동을 부모에게 진행한 결과 유아수학교육의 목적과 필요성에 대한 인식이 높아지고 유아의 수학적 경험을 위해 부모가 해야 하는 역할이 매우 크다는 점을 인식했다는 연구(Shin, 2010)을 통해 볼 때 동화책을 통해 가정에서 수학적 상호작용을 할 수 있도록 지원해준다면 유아의 수학적 능력 및 수학적 태도 향상에 도움이 될 수 있음을 알 수 있다. 결과적으로, 5가지 수학교육 내용을 모두 포괄함과 동시에 동화책을 통한 수학적 상호작용이 구성요인으로 도출된 이 척도는 5가지 수학교육에 대한 부모의 수학적 상호작용과 유아의 수학적 능력이 상관을 가진다는 선행연구(Choi & Chung, 2007; Lee & Park, 2010)와 동화책 읽기 활동이 유아의 수학적 능력과 수학적 태도를 향상시킨다는 선행연구(Hong, 2011; Kim & Kim, 2014)를 놓고 볼 때, 유아의 수학적 능력과 수학적 태도 향상을 유의미하게 예측할 수 있을 것으로 예상된다.

둘째, 문항 개발 과정을 거쳐 개발된 4개 구성요인의 24개 문항은 타당도와 신뢰도를 확보하였다. 먼저 구성타당도의 경우 확인적 요인분석을 통해 4개 구성요인의 24개 문항의 척도가 타당한 구조임이 증명되었다. 구성타당도를 확보한 척도가 기존 척도와 어느 정도의 상관을 가지는지를 밝힌 결과 공인타당도를 확보한 척도임을 증명하였다. 즉, 본 연구에서 개발된 유아기 부모의 수학적 상호작용 척도는 Kang(2012)의 가정의 수학적 환경 척도와 정적 상관이 있었다. 이는 유아기 부모의 높은 수학적 상호작용이 가정의 물리적, 언어적 수학적 환경의 구비 정도와 정적으로 상관을 가지고 있음을 의미한다. 이와 같이 타당도가 검증된 본 척도는 신뢰도 검증을 위해 내적 일치도의 Cronbach's α 계수를 산출한 결과 양호한 신뢰도를 확보한 것으로 판명되었다.

이상에서 본 바와 같이, 이 연구에서 개발한 유아기 부모의 수학적 상호작용 척도는 유아의 수학적 능력 및 태도 발달을 긍정적으로 예측할 부모의 상호작용 측면을 측정하기에 타당하고 신뢰로운 도구라고 결론을 내릴 수 있다. 그리고 기존 수학적 상호작용 관련 척도들이 수학교육 내용별로 기계적으로 요인을 나누거나 물리적, 언어적 환경으로 요인을 나누는 것을 넘어 실제로 유아기 부모들이 어떤 내용과 맥락으로 유아들과 수학적으로 상호작용하는지를 구현해냈다는 점에서 의미가 있다. 그러나 이 연구는 시간의 흐름에 따른 척도의 안정성을 검증하기 위해 이 연구에서 개발된 척도의 재검사를 통해 검사-재검사 신뢰도를 검증하지 못했으며, 유아기 부모의 수학적 상호작용과 유아변인(예: 수학적 능력, 수학적 태도 등)과의 상관관계를 밝히지 못한 점에서 제한점이 있다. 또한 직접 부모의 수학적 상호작용을 관찰하여 측정하지 못하고 어머니 자신의 보고를 통해 상호작용 빈도를 측정하였다. 추후 연구에서는 시간의 흐름에 따른 척도의 안정성을 검증하기 위해 이 연구에서 개발된 척도의 재검사를 통해 검사-재검사 신뢰도를 검증하는 작업이 추후에 이루어져야 할 것이다. 그리고 부모의 수학적 상호작용과 관련 유아변인 간의 상관관계를 밝혀내줄 수 있는 후속연구가 활성화될 것을 기대하며, 어머니의 보고로 측정된 수학적 상호작용과 실제로 관찰한 부모-유아 간 수학적 상호작용의 비교 작

업을 통해 이 척도의 타당도와 신뢰도를 재확인하는 보완 작업이 요구된다.

이러한 제한점에도 불구하고, 이 연구는 기존에 이루어진 유아기 부모의 수학적 상호작용에 관한 연구가 타당성을 획득하지 못한 척도를 바탕으로 이루어진 한계점에서 출발한 바, 타당하고 신뢰로운 유아기 부모의 수학적 상호작용 척도를 개발함으로써 관련 연구를 촉진할 것으로 기대된다. 또한 척도의 내용을 바탕으로 유아기 부모들에게 가정에서 어떻게 일상적으로 수학적 상호작용을 할 수 있을지에 대한 부모교육 프로그램의 내용을 구성할 수 있을 것으로 기대된다. 이는 결과적으로 유아의 수학적 능력 발달에 적합한 가정의 수학교육환경 조성에 기여할 것이다.

References

교육과학기술부, 보건복지부 (2013). **연령별누리과정해설서**. 서울: 교육과학기술부・보건복지부.

장영애(1981). 가정환경변인과 4~6세 아동의 언어능력과의 관계. 연세대학교 대학원 석사학위청구논문.

Anderson, A. (1997). Families and mathematics: A study of parent-child interaction. *Journal for Research in Mathematics Education, 28*, 484-511.

Askew, M., Brown, M., Rhodes, V., Johnson, D., & William, D. (1997). *Effective teachers of numeracy: Report of a study carried out for the teacher training agency 1995-96 by school of Education*. London: King's College.

Bollen, K. A. (1989). *Structural equations with latent variables*. New York: Wiley.

Cannon, J., & Ginsburg, H. P. (2008). "Doing the math: Maternal beliefs about early mathematics versus language learning. *Early Education and Development, 19*(2), 238-260.

Choi, B. (2013). Relationship among mothers' mathematics teaching efficacy, mathematics education environment at home, and young children's mathematical disposition. Unpublished master's thesis, Chung-ang University, Seoul, Korea.

Choi, H., & Chung. C. (2007). The effects of the variables of early childhood teachers and the variables of home environment on the children's number concept. *Korean Journal of Early Childhood Education, 27*(4), 377-399.

Choi, H., & Lee, H. (2005). The effects of learner variables and home environment on the development of mathematical ability. *Korean Journal of Early Childhood Education, 25*(2), 27-48.

Clements, D. H. (2001). Mathematics in the preschool. *Teaching Children Mathematics, 7*(5), 270-275.

Cooke, B. D., & Buchholz, D. (2005). Mathematical communication in the classroom: A teacher makes a difference. *Early Childhood Education Journal, 32*(6), 365-369.

Cross, C. T., Woods, T. A., & Schweingruber, H. (Eds.) (2009). *Mathematics learning in early childhood: Paths toward excellence and equity*. Washington, D. C.: The National Academies Press.

Eloff, L., Maree, J. G., & Miller, L. H. (2006). The role of parents' learning facilitation mode in supporting informal learning in mathematics.

Early Child Development and Care, 176(3), 313-328.

Ginsburg, H. P., Lee, J. S., & Boyd, J. S. (2008). Mathematics education for young children: What it is and how to promote it. *Social Policy Report, 22*(1), 3-22.

Han, J. (2007). The parents' recognition on the mathematics education for young children and the status of home mathematics education. *Early Childhood Education Research & Review, 11*(4), 29-54.

Han, J. H. (2003). A study of construction and effects on a inquiry based early childhood mathematics education program. Unpublished doctoral dissertation, Chung-ang University, Seoul, Korea.

Hong, H. K. (2004). The performance assessment using math tasks done during free play time in kindergartens. *Korean Journal of Early Childhood Education, 15*(2), 173-191.

Hong, H. K. (2010). The differences in "math talks" during storybook reading activities according to the types of math storybook used. *Korean Journal of Child Studies, 31*(5), 63-77.

Hong, H. K. (2011). The effects of repeated math storybook reading activities on young children's mathematizing, attitude toward mathematics, and mathematics ability. *Korean Journal of Early Childhood Education, 31*(3), 5-29.

Kang, S. (2012). Analysis of the mediated effect for home mathematics environment according to the relations of parents' socioeconomic status to young children's mathematics ability. *Korean Journal of Child Education and Care, 12*(2), 85-99.

Kim, H. A. (2002). A study on the parents' role to mathematical activities in young children. *Journal of Future Early Childhood Education, 9*(1), 115-147.

Kim, J. (2012). The effect of project activity based on role play on 5-year-olds' mathematical ability. *Journal of Korean Home Management Association, 30*(6), 115-127.

Kim, J. J., & Park, H. S. (2008). Children's scientific attitude and problem solving ability according to the parents' level of understanding, participation and interaction with children regarding early childhood science education. *The Journal of Child Education, 17*(4), 77-92.

Kim, J., & Kim, J. M. (2013). A research on the variables that affect the mathematics teaching efficacy of teachers of 0 to 2-year-olds and 3 to 5-year-olds in child care center. *Journal of Korean Home Management Association, 31*(5), 97-108.

Kim, M. (2005). A study of change for mathematical disposition of young child through investigation based number activity. Unpublished doctoral dissertation, Chung-ang University, Seoul, Korea.

Kim, M., & Kim, S. (2014). The effect of reading activity using mathematic-related fairy tales based on mathematizing on young children's mathematical ability and mathematical attitude. *Korean Journal of Children's Literature & Education, 15*(1), 97-119.

Kim, S. H. (2004). Development of mathematical games as an assessment tool for mathematical knowledge, mathematical process skill, and mathematical attitude in early childhood

education. Unpublished doctoral dissertation, Duksung Women's University, Seoul, Korea.

Kim, Y. J., & Lee, J. A. (2013). Mothers' perception of their children's mathematics learning and language learning. *The Korean Journal of Creativity & Problem Solving, 9*(1), 177-195.

Kline, R. B. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling* (3rd ed.). New york: Guilford Press.

Koestler, C., Felton, M. D., Bieda, K., & Otten, S,. & NCTM (2013). *Connecting the NCTM process standards and the CCSSM practices*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics

Lee, G. G., & Lee, J. W. (2010). Teachers' approach and teaching strategies in kindergarten math-activities. *Korean Journal of Early Childhood Education, 30*(5), 291-310.

Lee, H. (2011). A survey study of parents' perceptions on status of parent-child mathematical interaction and use of mathematical materials at home. *Korean Journal of Human Ecology, 20*(4), 745-757.

Lee, H., & Park, H. (2010). The effects of a parent-child interaction and usability of mathematical media in home on children's number concept. *Korea Journal of Child Care and Education, 6*(1), 171-190.

Lee, J. W., & Lee, S. J. (2010). The quality of mathematics teaching in the kindergarten. *Korean Journal of Early Childhood Education, 30*(4), 341-357.

Lee, Y. (2006). Korean kindergarten teachers' use of base-ten and place value materials and children's learning. Unpublished doctoral dissertation, Boston University, USA.

Levin, S. C., Suriyakham, L. W., Rowe, M. L., Huttenlocher, J., & Gunderson, E. A. (2010). What counts in the development of young children's number knowledge? *Developmental Psychology, 46*(5), 1309-1319.

Moon, S. B. (2009). *Basic concepts and applications of Structural Equation Modeling with AMOS 17.0*. Seoul: Hakjisa.

NAEYC & NCTM (2002). *Early childhood mathematics: Promoting good beginnings*. Washington, D.C. : NAEYC.

NCTM (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.

Sarama, J., & Clements, D. H. (2007). *Manual for Classroom Observation (COMMET) - Version 3*. Unpublished version.

Shin, N. J. (2010). The effects of family related mathematical activities through use of storybooks on young children's mathematical problem solving ability and perception of parent. Unpublished master's thesis, Chung-ang University, Seoul, Korea.

Young-Loveridge, J. M. (2004). Effect of early numeracy of program using number books and games. *Early Childhood Research Quarterly, 19*(1), 82-98.

Received July 31, 2015
Revision received September 18, 2015
Accepted Septembert 30, 2015