

# 문제해결 수학활동이 예비 보육교사의 수학적 태도와 수학적 교수효능감에 미치는 영향

## The Effects of Problem-Solving Mathematical Activities Preservice Early Childhood Teachers' Mathematical Attitude and Mathematics Teaching Efficiency

송미정·홍달아기\*

원광대학교 생활과학대학 가정아동복지학과

Song, Mi Jeoung · Hong, Dal Ah Gi\*

Dept. of Family Child Welfare, Wonkwang University

### Abstract

The purpose of this research is to investigate the effect of problem-solving mathematical activities on mathematical attitude and mathematical teaching efficiency of pre-service childhood teacher. We chose 70 pre-service childhood teacher who takes children teaching classes in the department of Home and Child Welfare in the university in I city and provided them problem solving mathematical activities for 10th. As a result of pre · post score t-test of mathematical attitude and mathematical teaching efficiency of pre-service childhood teacher, problem-solving mathematical activities have a meaningful effect on mathematical attitude, mathematical teaching efficiency of pre-service childhood teacher. Especially, they have a strong effect increasing interest and confidence among mathematical attitude, and belief of ability among mathematical teaching efficiencies. Therefore, problem-solving mathematical activities will provide active and desirable curriculum and teaching method to ameliorate interest and confidence, which support mathematical attitude and mathematical teaching efficiency of pre-service childhood teacher.

**Key words:** problem-solving mathematical activities, pre-service early childhood teacher, mathematical attitude, mathematical teaching efficacy

### I. 서론

현대의 정보화 세계를 살아가는 영유아를 위한 수학교육의 목적 중 하나는 수학적 소양을 기르는 것이다. 수학적 소양이란 수학이 세계를 움직이는데 담당하는 역할을 인식하고 수학에 근거한 사고를 하며, 건설적이고 반성적

인 방식으로 수학을 관련짓기 위하여 축적되는 수학적 태도를 말한다(OECD, 2004).

유아의 수학적 태도는 교사에 의해 직접적인 영향을 받으며, 교실의 분위기, 수업상황, 교수방법 등은 교사의 수학적 태도에 직접적인 영향을 미치게 된다(Lee & Woo, 2010). 이처럼 유아의 수학적 경험은 교사 변인에 의해 이

이 논문은 2016년도 원광대학교의 교비지원에 의해 연구되었음.

\*Corresponding author : Hong, Dal Ah Gi

Tel: +82-63-850-6652, Fax : +82-63-850-7301

E-mail : dalhong@ku.ac.kr

© 2016, Korean Association of Human Ecology. All rights reserved.

루어지는 것이 대부분이기 때문에 수학에 첫 단추를 끼우는 시기인 유아기관에서 교사의 역할은 더 강조될 수밖에 없다. 그러나 다른 과목과 비교하였을 때 유아교사 대부분이 수학을 읽고 쓰는 활동보다 덜 중요하게 인식하고 있었으며(Blevins et al., 2000), 수학을 어려워하는 것으로 나타났다. 또한, 유아에게 긍정적인 성향과 정서를 길러주는 것에 비해 수학적 지식이나 기술은 중요하지 않다고 여기거나, 수학은 유아가 주도적으로 학습해야 한다고 여기며 교사의 역할을 제한적으로 바라보는 경향을 나타내기도 한다(Ginsburg et al., 2008).

예비 및 현직 유아 교사를 대상으로 한 연구에서 예비 교사의 수학에 대한 전반적인 태도 측면은 약간 부정적으로 수학에 대한 가치 인식은 높았으나, 동기는 낮은 것으로 나타났다(Han, 2011). Her(2015)는 수학에 긍정적인 태도를 지닌 교사일수록 수학에 대한 정보를 적극적으로 탐색하고 수학적 경험을 많이 하며, 습득된 지식을 응용하여 수업에 활용한다고 하였다. 반면 수학에 대한 부정적인 태도를 가지고 있는 교사는 그들이 수학을 효과적으로 가르칠 수 없을 것 같다고 믿는 것으로 나타났으며(Bursal & Paznokas, 2006), 교사의 부정적인 태도가 학습자에게도 전달되어, 학습자의 수학에 대한 자신감 부족을 갖게 하는 것과 관련이 있다(Bekdemir, 2010)고 하였다. 이처럼 유아의 질 높은 수학 교육을 위해 교사가 수학에 대한 긍정적인 태도를 지니고 있다면, 교사는 수학을 더 열정적이고 자신감 있게 가르칠 수 있기 때문에 교사의 수학적 태도는 무엇보다 중요할 것으로 인식된다.

수학적 태도는 교사의 수학적 교수효능감과 관련지어 설명할 수 있다. 수학적 교수효능감은 수학교수 시 교사가 수학교수 상황을 극복하거나 수학 교수활동을 수행할 수 있으며, 교사 자신이 학습자의 수학 성취에 영향을 줄 수 있다고 믿는 신념의 정도를 의미한다(Lim, 2006; Seo & Cho, 2001). Chung(2001)은 수학적 교수효능감(mathematics teaching efficacy)을 수학 결과에 대한 기대와 수학 능력에 대한 신념으로 구분하였으며, 수학 결과에 대한 기대는 교사가 자신의 지도한 수학교육의 결과가 유아의 수학 성취에 영향을 줄 수 있는지에 대한 인식을 나타내는 요인이며, 수학 능력에 대한 신념은 본인이 수학교육을 효과적으로 이끌어 갈 수 있는 능력을 갖추고 있는지에 대한 정도를 평가하는 요인이다.

유아교사의 수학적 태도는 수학 교수방법에 있어 매우 중요하며(Han, 2013), 수학적 태도와 수학적 교수효능감 간에는 정적 상관관계가 있어 수학에 대한 긍정적 태도가

높을수록 흥미와 자신감이 높아지고 수학 교수효능감에도 긍정적 영향을 준다(Lee & Woo, 2010). 실제로 교사의 수학에 대한 부정적 태도와 수학 교과내용 및 교수방법에 대한 제한된 지식은 수학에 부정적인 영향을 미치며(Kim et al., 2008; Swars et al., 2010), 교실 안에서 적극적이고 활발한 교수를 방해하는 요인이 된다(An & Kim, 2005; Spodek & Saracho, 1990). 특히 수학교과를 전문적으로 전공하지 않은 유아대상 교사의 경우 그 어려움은 배가될 수 있는데(Kim et al., 2013; Sung & Lee, 2012), 예비 교사 대상의 수학 관련 연구에 의하면 수학의 중요성과 필요성은 높게 인식하는 반면 수학적 교수효능감은 대체적 낮은 편으로 나타났다(Han, 2011; Cho, 2010; Lee & Woo, 2010). Luo(2000)는 수학적 교수효능감이 높은 교사는 NCTM의 수학교육 지침들을 잘 수행하며, 항상 새로운 수학 교수방법들을 시도하고 자신의 수학교수에 대해 자신감을 가지고 열정적으로 임하며, 다양한 수학 교육 방법을 적용하여 유아와 긍정적인 상호작용을 이루어 자신감을 가지고 수학활동을 제공하여 유아의 수학적 성장에 기여한다고 밝히고 있다(Jung, 2001; Luo, 2000). 또한, 유아에게 수학학습 활동의 제공 빈도가 높았으며, 수학을 다른 영역과 통합해서 가르치는 것으로 나타났다. 이에 비해 수학적 교수효능감이 낮은 교사는 유아에게 수학에 대한 부정적인 느낌을 줄 수 있고 이로 인해 유아는 수학에 대한 호기심을 잃게 될 수 있다(Yun & Ryu, 2011). 때문에 예비 보육교사의 수학적 교수효능감을 높이는 일은 현장에서 수학교육의 어려움 극복을 위해 우선적인 방법이 될 수 있다고 여겨진다.

수학적 교수효능감은 교사의 경력이 높거나 새로운 교수방법에 대한 교육을 받은 경험이 있는 경우에 높게(An, 2006) 나타났지만, 실제 교사들의 보고에 따르면 재교육 과정인 승급교육이나 자격연수, 기타 교사연수에서도 수학과 관련한 연수 내용이나 시간배정이 매우 부족한 것으로 조사되어(Lee et al., 2015), 현장 경력교사의 수학에 대한 어려움이 엿보였다. 예비 보육교사는 수학이라는 교과목을 이수할 수 있는 시간을 통해 수학 교과 특성에 대한 이해와 내용 지식을 갖추고, 실제 접근하기 쉬운 교수학습 방법과 다양한 활동을 통하여 예비 보육교사의 수학적 태도와 수학적 교수효능감을 기를 수 있기 때문에 이들을 대상으로 실제 친숙하게 진행할 수 있는 활동을 실시하는 것은 훨씬 의미 있는 일이 될 수 있다. 교과영역에 대한 긍정적 태도는 유아교사가 갖추어야 할 중요한 자질(Han, 2011; Park & Lee, 2008)로 손꼽히고 있지만, 일반적으로

유아교사들은 수학을 부담스럽고 다루기 어려운 교과로 간주하고 있고(Lee, 2003), 수학에 대한 태도가 매우 부정적임을 볼 때(Chung, 2001), 예비교사에게 대학에서의 양성과정을 통해 긍정적인 수학적 태도를 길러 주어야 함은 유아 수학교육의 발전을 위해 필수 불가결한 부분이라 할 수 있다.

Han(2004)은 수학교육 내용을 폭넓게 다루고 이와 관련된 교수활동을 실시했을 때 예비 보육교사의 수학적 태도에 긍정적인 변화가 일어났다는 연구와 같이 예비 보육교사들의 수학 교과목 지도 시 질 높은 수학교육을 위해 학습 가능한 개념과 기술 습득을 위한 맥락을 함께 제공할 필요가 있다.

최근 예비 교사를 대상으로 수학 관련 연구가 많은 관심을 받고 있다. 선행연구를 살펴보면, 탐구중심 수학교육 프로그램을 개발하고 수업 안을 구성하여 예비 유아교사의 수학적 교수효능감과 수학 불안감을 살펴 본 Kim(2013)의 연구와 교사의 교수효능감과 유아의 수학적 능력 또는 태도와 상관관계를 밝힌 연구들(Kim et al., 2008; Lim, 2009; Chung, 2001)이 있다. An(2006)과 Han(2006), Lee(2010), Yun과 Ryu(2011)는 예비 유아교사를 대상으로 포트폴리오, 놀이 등의 교수방법을 적용 실시 후 수학적 교수효능감 증진을 보고하였다. Lee(2011)와 Choi(2012), Jung과 Hwang(2008)은 수학과 다른 교과목의 통합을 실시하여 예비유아교사의 수학적 태도, 교수방법 등에 미치는 영향을 살펴보기도 하였는데, 수학교육과 다른 교과 간 통합 연구들이 실시되며 효과가 나타나고 있음을 알 수 있다. 이 외에도 Chung과 Hong(2014)은 구성주의적 접근을 중심으로 수학교수능력 증진을 밝힌바 있다.

본 연구에서는 예비 보육교사의 수학적 태도와 수학적 교수효능감 향상을 위한 문제해결 수학활동을 적용하였다. 문제해결은 문제를 상황에 대한 결과로만 보는 것이 아니라 수학적 탐구의 사고과정을 포함하는 것으로 이해하고, 전체 수학교육 프로그램에서 다루어져야 하며, 모든 수학을 배우고 사용하는 과정이 문제해결을 통해 이루어질 수 있어야 함을 강조하였다(NCTM, 1989). 수학자 Pólya(1957)는 문제해결과정을 4단계로 제시하였고, 많은 연구자들의 수학적 문제해결 관련 연구에 오늘날까지 큰 영향을 미치는 근거가 되고 있으며(Kim & Lee, 2007), 연

구자들은 문제해결을 수학적 아이디어와 과정의 깊은 이해를 발달시키는 매개물(Stanic & Kilpatrick, 1988)로 보고 있다. 때문에 수학교수의 첫 번째 목표는 학생들이 능력 있는 문제해결자가 되도록 하는 것으로 또래나 교사가 함께 상호작용하면서 수학에 대한 문제해결을 위한 방법을 찾아내고, 답을 수정해 나가는 활동으로 볼 수 있다(Kim, 2012). 특히, 전문화된 사회 환경에서 학교 수학교육의 실제적이고 궁극적인 목표는 학생이 대하게 되는 문제 상황을 수학적으로 대처, 해결할 수 있게 하는 문제 해결력을 키워주는데 있다(Back, 2016). 생활 속에서 마주하게 되는 문제 상황을 구성하는 요소 중에는 수학적 요소가 큰 비중을 차지하고 있음을 알 수 있다.

그러나 선행연구들은 수학적 태도에 관한 연구보다는 수학적 교수효능감 증진에 관한 연구들로 이루어져 있으며, 문제해결 수학활동에 관한 연구는 거의 미비한 실정이다. 2015년에 개정된 우리나라의 수학과 교육과정에서도 문제해결 교육이 학교수학에서 가장 중요한 위치를 차지하고 있으며, 수학적 문제 상황의 해결 과정을 통해 학생은 수학에서의 합리적 사고를 습득하게 된다(Back, 2016)는 점에서 유아가 학교교육 이전에 수학에 대한 합리적 사고력을 키우기 위해서는 무엇보다 유아교사의 수학적 태도와 수학적 교수효능감이 중요함을 알 수 있다. 유아교사의 전문적 자질은 대학 교육과정에서부터 발달을 위한 토대가 마련된다(Hong & Kim, 2013)고 볼 때, 예비 보육교사들의 수학적 태도와 관련된 흥미와 자신감을 높이는 일은 매우 가치 있는 일이 될 것이며, 이러한 문제해결 수학활동을 아동수학을 수강하는 예비 보육교사들에게 적용하고자 한다.

이에 본 연구의 목적은 문제해결 수학활동을 실시하고 예비 보육교사의 수학적 태도와 수학적 교수효능감에 어떠한 영향을 미치는지 알아보는데 그 목적이 있다.

본 연구의 목적에 따라 설정된 연구문제는 다음과 같다.

- 연구문제 1. 문제해결 수학활동이 예비 보육교사의 수학적 태도에 미치는 영향은 어떠한가?
- 연구문제 2. 문제해결 수학활동이 예비 보육교사의 수학적 교수효능감에 미치는 영향은 어떠한가?

## II. 연구방법

### 1. 연구대상

본 연구는 전복 I시에 소재한 보육교사 양성 학과에서 아동수학교육을 수강하는 70명의 학생으로 35명씩 2개 반이며, 3학년과 4학년으로 편성되어 있다. 연구대상의 일반적 배경은 <Table 1>과 같다.

### 2. 측정도구

#### 1) 수학적 태도 평정척도 검사

예비 보육교사의 수학적 태도를 측정하기 위해 Lee & Woo(2010)의 예비 유아교사의 수학에 대한 태도 평정척

도를 사용하였다. 본 검사는 Min(2005)이 사용한 도구의 하위영역을 Jung 과 Hwang(2008)이 일부 발췌하여 흥미, 가치인식, 자신감의 3가지 영역으로 구성한 도구에 NCTM(1989)을 비롯한 여러 학자들이 제시한 수학적 태도와 관련된 도구의 하위요인들을 함께 분석한 후 흥미, 자신감, 가치 인식, 선입견의 4개 영역으로 구분하여 총 41문항의 질문지로 구성하여 제작되었다. 응답방식은 Likert 5점 평정척도로 ‘매우 그렇다’에 5점, ‘조금 그렇다’에 4점, ‘보통이다’에 3점, ‘별로 그렇지 않다’에 2점, ‘전혀 그렇지 않다’에 1점으로 환산하였다. 단, 부정적인 문항의 경우에는 역 코딩하여 환산하였다. 검사 도구에 대한 신뢰도는 .76이고, 각 하위요인별 신뢰도 계수도 .79 - .90으로 높게 나타났다. 본 연구에서 사용한 수학적 태도 평정척도 문항번호 및 문항 수와 신뢰도는 <Table 2>와 같다.

<Table 1> General characteristics of the respondents

(N=70)

Classification	subdivide	N	%
Grade	Third	31	44.3
	Fourth	39	55.7
Sex	Male	2	2.9
	Female	68	97.1
Total		70	100

<Table 2> Mathematical attitude

Classification	Number	N	Cronbach a
Interest	1, 4, 8, 14*, 20, 24*, 25, 27*	8	.90
Confidence	3, 6*, 11, 13, 21*, 22*, 23*, 26*, 29*, 30*, 31, 32*, 33*	13	.90
Value	2, 5, 9, 12*, 15, 17, 19, 28, 34, 35*, 36*, 37, 38, 39, 40, 41	16	.85
Prejudice	7*, 10*, 16*, 18*	4	.79
Total		41	.76

\* Inverse coding

2) 수학적 교수효능감 평정척도 검사

예비 보육교사의 수학적 교수효능감을 측정하기 위해 Enochs et al.(2000)이 초등교사를 대상으로 개발한 수학적 효능감 척도(Mathematics Teaching Efficacy Belief Instrument)를 Yeo(2004)가 유아 교사용으로 수정·변안한 질문지를 사용하였다. 검사지는 2개의 하위요인으로 결과에 대한 기대와 능력에 대한 신념으로 구성된 총 21 문항의 질문지이다. 응답방식은 Likert 5점 척도를 사용하였으며, ‘매우 그렇다’에 5점, ‘조금 그렇다’에 4점, ‘보통이다’에 3점, ‘별로 그렇지 않다’에 2점, ‘전혀 그렇지 않다’에 1점으로 환산하고, 부정문항은 역 코딩하여 점수화하였다. 검사도구에 대한 전체 신뢰도는 .78로 나타났다. 본 연구에서 사용한 수학적 교수효능감 평정척도의 문항 내용 및 문항 수는 다음 <Table 3>과 같다.

3. 실험설계 및 처치

본 연구는 2016년 9월 1주-3주에 걸쳐 연구계획 및 이론적 고찰을 하고, 예비검사를 실시하였다. 이러한 과정을 거쳐 9월 30일 사전검사를 시작으로, 2016년 10월 1주부터 10차시의 실험처치 후, 사후검사를 실시하였다.

1) 예비검사 실시

본 연구를 위해 사전검사 이전, 아동수학을 수강하지 않은 10명을 대상으로 예비검사를 실시하였다. 검사결과 각 검사도구의 모든 문항에 있어 문제점이나 오류가 발견되지 않았으며, 문항에 대한 이해도 비교적 잘 되는 것으로 판단되어 본 연구를 위한 도구로 사용하였다.

2) 사전검사 실시

예비 보육교사의 수학적 태도와 수학적 교수효능감을 알

아보기 위해 문제해결 수학활동을 처치하기 이전, 9월 30일에 질문지 검사를 실시하였다.

3) 문제해결 수학활동 수업 주제 및 내용

문제해결 수학활동이 예비 보육교사의 수학적 태도와 수학적 교수효능감에 미치는 영향을 알아보기 위해 2016년 10월 1주부터 총 10차시의 활동을 실시하였다. 문제해결 수학활동은 매주 아동수학 수업을 실시하는 요일에 진행 되었으며, 주 3시간의 수학 수업 중 2시간은 수업주제와 관련된 교과목 수업을, 1시간은 문제해결 수학활동을 진행하였다. 문제해결 수학활동은 Pólya(1957)가 제시한 문제 이해하기, 계획 수립하기, 계획 실행하기, 해결 및 반성 4단계의 문제해결과정에 기초하여 다양한 활동이 실시될 수 있도록 구성하였다. 문제해결과정은 상황과 조건에 따라 다르게 나타나므로, 구체적인 수학적 문제 상황과 과제 특성에 따른 교수학습방법이 제시 될 필요가 있다 (Kim & Lee, 2007)는 연구와 같이 예비 보육교사들이 쉽게 접근할 수 있도록 표상하기, 퍼즐, 요리, 지도그리기, 그림책 활동 등 실생활의 어떠한 경험과도 연결 지을 수 있는 수학적 상황을 포함하였다. 예를 들면, 지도 그리기라는 문제를 이해하고, 어디서부터 어떻게 그릴 것 인지에 대한 계획을 수립한다. 이때, 상호작용을 통해 다양한 방법을 제시하여 친구들의 정보를 시각화하기위한 실행 가능한 계획을 선정하고, 서로 다르게 갖고 있는 지도의 기억을 해결하기위해 다시 되돌아가 다른 방법으로 접근하여 다시 실행해보고, 해결한 내용에 대해 반성을 해볼 수 있도록 한다. 이와 같은 활동이 이루어지기 위한 내용과 구성은 누리과정 수학적 탐구의 하위 내용과 Chung과 Hong(2014)과 Kim(2014)과 Lee(2012) 등의 연구를 기초로 연구자가 고안하였으며, 아동수학 교과목 강의 경험이 있는 유아교육·아동보육 교수 2인에게 내용의 타당성과 적절성을 검토 받아 구성 후 실시하였다. 문제해결 수학활동의 내용 및 일정은 <Table 4>와 같다.

<Table 3> Mathematical teaching efficacy

Classification	Number	N	Cronbach a
Gyeolgwa gidae	1, 4, 7, 8, 10, 12, 13, 14	8	.79
belief of ability	2, 3*, 5, 6*, 9*, 11, 15*, 16, 17*, 18*, 19*, 20, 21*	13	.77
Total		21	.78

\* Inverse coding

〈Table 4〉 Contents of problem-solving mathematical activities

Week	Content and topic	Number	Problem Solving Mathematical Activities
1	Introduction		
2	Understanding math education of children		
3	Theory of basic math		
4	Approaching to children with math education		
5	Role of teacher in children math education	Pre-test	[Pre-test] Mathematical attitude, mathematical teaching efficiency test
6	Basic concept of number and operation	1th	[Various number game] Bingo/Arithmetic operation/ Drawing number-like shape/ [Music] Number song
7	Basic concept of space and figure	2th	[Spatial visualization and proximity] Drawing restaurants map of Daehak-ro/ Listen and complete/ [Composition and division of figure] Tangram
8	Midterm test		
9	Basic measuring	3th	[Random tool and standard tool] Throwing shoes / Drawing friends' height
10	Understanding regularity	4th	[Repeating] Cooking-canape/ Domino/ Spring, summer, fall, winter/ My weekly schedule
11	Representing basic data collection	5th	[Group activity-Graph] Drawing preference graph based on restaurants map of Daehak-ro.
12	Mathematical knowledge, mathematical processes.	6th	[Group activity-mathematical Making campus map using knowledge(words) and mathematical process]
		7th	[Group activity] Taking pictures of elements which mathematics has applied to. (within 30mins)
13	Analysing mathematical contents using picture book	8th	[Finding math in picture book] Number and operation - 100 hungry aunts Space and figure - Colorful zoo Measuring - Hans, 99cm height Regularity - Next, you Data collecting and categorizing - Buy a hat, please?
14	Mathematical thinking and researching attitude	9th	[Group activity-Seeking for a way] Thinking and researching attitude finding "Suduk lake" on the map
15	Utilization of results	10th	[Group activity-estimating the way seeking activity] Evaluating indication and direction quality on the map during map finding activity.
	Final test	Post-test	[Post-test] Mathematical attitude, mathematical teaching efficiency

먼저 집단의 형태적 측면에서 살펴보면, 조별활동과 개별 활동으로 실시되었으며, 조별활동과 개별 활동을 실시하는 동안 2-3명이 팀을 이루어 문제해결 수학활동을 진행하였다. 조별활동은 미리 5-6명을 단위로 소그룹을 구성한 후 각 조의 연락 가능한 조장을 정하고, 주차별로 필요한 준비물이나 활동할 내용을 미리 전달하여 문제해결 수학활동이 어색해지거나 수학적 요소와 멀어지지 않도록 검토하였다.

수업 주제 및 내용을 살펴보면, 영유아 수학교육 이해하기와 영유아에게 수학교육 지도를 위한 접근방법의 문제해결 수학 활동하기는 소지품으로 수학문제를 만들고 친구가 해결해 보도록 하거나 강의동 건물의 곳곳에 나타나는 수학적 요소를 찾아보는 활동을 통해 친숙한 경험으로 쉽게 문제해결에 접근하였다.

수학의 기초가 되는 이론을 지도하기 위해 행동주의와 구성주의 교실에서 나타나는 상황을 예측하여 예비 보육교사 간 역할극을 통해 교사와 영유아의 상호작용과 발문으로 문제해결 수학활동을 하였다. 수학교육의 수학적 탐구의 내용 측면에서 살펴보면, 수와 연산의 문제해결 수학활동으로 숫자게임과 함께 음률활동으로 주변에서 쓰이는 수의 다양한 의미를 알아 볼 수 있도록 하였다. 공간과 도형의 문제해결 수학활동은 대학로의 맛 집을 머릿속의 기억에서 지도로 그려내 공간을 시각화 해보는 활동, 친구가 공간 용어(옆/위)를 사용하여 설명하는 대로 그림을 따라 그려보기, 색종이를 잘라 칠교조각을 만들어 도형의 합성과 분할 등에 관한 문제해결 수학활동을 실시하였다. 기초적인 측정하기의 문제해결 수학활동(실외)은 신발 멀리차기를 해서 가장 멀리 날아간 신발까지의 길이를 재보기 위해 임의도구(노끈, 나뭇가지, 보폭, A4용지)와 표준도구(줄자, 50cm자, 30cm자)를 선택하여 재어보는 활동으로 재는 도구의 적절성에 대해 알아보는 활동을 하였다. 또 다른 활동으로 전지 2장을 세로 방향으로 붙인 후, 짝이 된 친구를 눕게 한 뒤 매직을 사용하여 친구의 몸을 그려준 후 어림 측정한 그림의 키는 얼마인지, 표준 도구를 사용하여 측정한 친구의 실제 키는 얼마인지, 그림 키와 실제 키의 차이를 알아보았다. 규칙성 이해에 대한 문제해결 수학활동으로 크래커와 치즈, 햄, 썸의 재료를 일정한 순서에 따라 카나페를 만들어보고 다음에 올 순서를 예측해 보는 활동을 하였다. 자료수집과 결과 나타내기에 관한 문제해결 수학활동으로 그래프를 활용하였다. 5차시에 미리 그려두었던 대학로 맛 집 지도를 각 조별 친구들과 자료로 수집하여 막대, 원, 사진 등 어울리는 그래프의 형태로

나타내 보도록 하였다.

그림책을 활용하여 수학적 탐구의 내용 분석하기 활동은 그림책에서 수학개념 찾아보기를 문제해결 수학활동으로 실시하였으며, 그림책을 읽어준 후 수학적 내용지식을 찾아내고 함께 해볼 수 있는 연계활동들을 이야기한 후 개별 혹은 짝 활동으로 실시하였다.

#### 4) 사후검사 실시

문제해결 수학활동이 예비 보육교사의 수학적 태도와 수학적 교수효능감에 미치는 영향을 알아보기 위해 실험처치가 끝난 후 2016년 12월 8일 사전검사와 동일한 방법으로 사후검사를 실시하였다.

### 4. 자료수집 및 분석

본 연구를 위해 수집된 예비 보육교사의 수학적 태도와 수학적 교수효능감의 자료 처리는 SPSS 21.0 프로그램을 사용하였다. 사전검사와 사후검사 결과의 평균과 표준편차를 산출하고, 대응표본 *t*검증을 실시하였다.

## III. 연구결과

### 1. 문제해결 수학활동이 예비 보육교사의 수학적 태도에 미치는 영향

문제해결 수학활동이 예비 보육교사의 수학적 태도에 미치는 영향을 살펴보기 위한 사전·사후 검사의 평균, 표준편차, 대응표본 *t*검증 결과는 <Table 5>와 같다.

<Table 5>에 의하면 예비 보육교사의 수학적 태도 사전 점수와 사후 점수는 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다( $t=-5.67, p<.001$ ). 즉, 수학적 태도 전체의 사전 점수 2.76( $SD=.49$ )에서 사후 점수 3.05( $SD=.50$ )로 전체적인 평균이 높게 나타났다.

하위변인별로 살펴보면 수학에 대한 흥미의 사전 점수는 2.72( $SD=.75$ )이며, 사후 점수의 평균은 3.07( $SD=.69$ )로 사전·사후 간 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다( $t=5.08, p<.001$ ). 다음 수학에 대한 자신감의 사전 점수는 2.73( $SD=.68$ )이며, 사후 점수의 평균은 3.02( $SD=.65$ )로 사전·사후 간 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다

〈Table 5〉 Mathematical attitude T-test

(N=70)

Mathematical attitude	Pre-test	Post-test	<i>t</i>
	<i>M(SD)</i>	<i>(SD)</i>	
Interest	2.72(.75)	3.07(.69)	-5.08 <sup>***</sup>
Confidence	2.73(.68)	3.02(.65)	-4.37 <sup>***</sup>
Value	3.20(.48)	3.35(.52)	-2.20 <sup>*</sup>
Prejudice	2.40(.75)	2.75(.76)	-3.77 <sup>***</sup>
Total	2.76(.49)	3.05(.50)	-5.67 <sup>***</sup>

\*\*\**p* < .001, \**p* < .05

( $t=-4.37, p < .001$ ). 수학에 대한 가치인식의 사전 점수는 3.20( $SD=.48$ )에서 사후 점수의 평균 3.35( $SD=.52$ )로 사전·사후 간 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다( $t=-2.20, p < .05$ ). 마지막으로 수학에 대한 선입견의 사전 점수는 2.40( $SD=.75$ )에서 사후 점수의 평균은 2.75( $SD=.76$ )로 사전·사후 간 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다( $t=-3.77, p < .001$ ). 이러한 결과는 문제해결 수학활동이 예비 보육교사의 수학적 태도에 영향을 미쳤으며, 특히, 흥미와 자신감의 정도를 높이는데 긍정적인 효과를 나타냈다고 볼 수 있다.

## 2. 문제해결 수학활동이 예비 보육교사의 수학적 교수효능감에 미치는 영향

문제해결 수학활동이 예비 보육교사의 수학적 교수효능감에 미치는 영향을 살펴보기 위한 사전·사후 점수의 평균, 표준편차, 대응표본 *t*검증의 결과는 <Table 6>과

같다.

<Table 6>에 의하면 예비 보육교사들의 수학적 교수효능감의 사전 점수와 사후 점수는 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다( $t=-5.47, p < .001$ ). 즉, 수학적 교수효능감 전체 사전 점수 3.18( $SD=.25$ )에서 사후 점수 3.39( $SD=.30$ )로 전체적인 평균이 높게 나타났다.

하위변인별로 살펴보면 수학적 교수효능감 결과에 대한 기대 사전 점수는 3.43( $SD=.33$ )이며, 사후 점수의 평균은 3.54( $SD=.29$ )로 사전·사후 간 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다( $t=-2.48, p < .05$ ). 또한 수학적 교수효능감 능력에 대한 신념 사전 점수 2.93( $SD=.39$ )에서 사후 점수 평균 3.23( $SD=.45$ )으로 사전·사후 간 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다( $t=-4.81, p < .001$ ). 이러한 결과는 문제해결 수학활동이 예비 보육교사의 수학적 교수효능감에 영향을 미쳤으며, 특히 예비 보육교사의 능력에 대한 신념에 긍정적인 효과를 나타냈다고 할 수 있다.

〈Table 6〉 Mathematical teaching efficacy T-test

(N=70)

Mathematical teaching efficacy	Pre-test	Post-test	<i>t</i>
	<i>M(SD)</i>	<i>M(SD)</i>	
Gyeongwa gidae	3.43(.33)	3.54(.29)	-2.48 <sup>*</sup>
Belief of ability	2.93(.39)	3.23(.45)	-4.81 <sup>***</sup>
Total	3.18(.25)	3.39(.30)	-5.47 <sup>***</sup>

\*\*\**p* < .001, \**p* < .05,



## IV. 논의 및 결론

본 연구는 문제해결 수학활동이 예비 보육교사의 수학적 태도와 수학적 교수효능감에 미치는 영향을 살펴보고자 실시되었다. 연구문제별로 본 연구의 결과를 요약하고 논의하면 다음과 같다.

### 1. 문제해결 수학활동이 예비 보육교사의 수학적 태도에 미치는 영향

문제해결 수학활동 실시 결과 예비 보육교사의 수학적 태도에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 수학적 태도 하위 영역별 결과를 살펴보면 문제해결 수학활동을 실시 이전에 비해 예비 보육교사의 흥미, 자신감, 가치인식, 선입견 등 모두에서 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 특히 흥미와 자신감은 사전점수에 비해 사후점수에서 크게 높아져 긍정적인 영향을 미쳤으며, 이는 Jung과 Hwang(2008)의 수학 활동과 통합된 요리 활동이 예비 보육교사의 수학에 대한 태도 중 흥미에 영향을 주는 것으로 나타났다는 연구와 맥을 같이 하는 결과이다. Yun과 Ryu(2011)은 예비 보육교사들을 대상으로 포트폴리오 활용 수업을 실시하여 수학에 대한 긍정적인 태도를 갖게 되었음을 밝혔으며, 이러한 결과 역시 본 연구를 지지하고 있다. 이와 반대로 예비보육교사와 현직 교사 대상 연구에서 수학에 대한 태도 중 흥미와 자신감이 낮거나 보통의 수준으로 나타난 선행연구들(Kim, 2016; Chung, 2001; Lee & Woo, 2010)을 볼 수 있는데, 이는 교사의 수학에 대한 흥미는 과거 수학에 대한 경험과 관계가 있으며 현재 수학에 대한 흥미에 영향을 미치게 되며(Anders & Rossbach, 2015), 유아 교사직의 특성에 비추어 볼 때 특별하게 긍정적이지 않을 수 있다고 해석할 수 있다. 기계적 훈련이나 단순 암기 등을 강조하는 수학 활동의 경험은 수학에 대한 흥미를 저하시킨다(Kim, 2013)는 연구결과와 같이 교사의 흥미와 자신감을 높일 수 있는 문제해결 수학활동은 수학적 태도를 높일 수 있는 의미있는 활동임을 알 수 있다.

본 연구에서 가치인식이 높게 나온 것은 예비 보육교사들은 수학의 가치인식에 대해 중요하게 생각하고 있는 것을 알 수 있으며, 사회에서 수학이 적용되고 수학의 가치와 유용성을 인식하고 있다(Yun & Ryu, 2011)는 연구와 같은 결과이다. 수학에 대한 선입견은 수학과 관련된 유사한 경험들이 축적되어 나타나는 것(Hwang et al., 2009)으

로 본 연구 결과에서 유의한 영향을 미쳤으며, 이는 예비 보육교사들이 수학에 대한 과거의 부정적인 경험이 수학에 대한 부정적인 선입견을 갖게 하는 데 관련이 있음을 알 수 있다(Kim, 2004). Han(2011)에서도 강조하듯이 탐구중심 수학교수법, 협동학습, 프로젝트식 수업을 통해 예비 보육교사의 수학적 교수효능감을 높여 주도록 노력해야 하며, 긍정적인 선입견을 형성하기 위해서는 예비 보육교사들의 흥미와 호기심을 키울 수 있는 수학 관련 경험들이 제공되어야 함을 시사한다.

본 연구에서 실시한 다양한 문제해결 수학활동은 참여자에게 흥미와 즐거움을 주어 수학활동과 직접적으로 연결시킴으로써 수학에 대한 흥미와 자신감을 높이게 되었다는 것을 알 수 있다. 실제수업에서 구체물이나 조작 등을 통한 교수학습 방법이 예비교사들의 교과목에 대한 흥미와 자신감, 호기심, 즐거움 등을 증진시킬 수 있다는 연구결과(Rule & Harrell, 2006)와 같이 교사의 흥미와 자신감이 높을수록 교수효능감이 증진 되므로(Kim et al., 2004; Lee & Woo, 2010) 직접적인 조작과 구체적인 경험을 할 수 있는 흥미로운 활동을 통해 예비 보육교사들의 자발적인 수학 경험이 지속될 수 있는 방향을 꾸준히 이어나가야 할 것이다.

### 2. 문제해결 수학활동이 예비 보육교사의 수학적 교수효능감에 미치는 영향

문제해결 수학활동 실시 결과 예비 보육교사의 수학적 교수효능감에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 수학적 교수효능감 하위 영역별 결과를 살펴보면 문제해결 수학활동을 실시하기 이전에 비해 예비 보육교사의 결과에 대한 기대, 능력에 대한 신념 등 모두에서 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 이는 예비 유아교사를 대상으로 유아수학교육 교육과정을 놀이와 함께 실시하여 수학적 교수효능감 증진을 밝힌 Lee(2010)의 연구, 수학수업분석에 기초한 컨설팅 경험이 예비 유아교사의 수학적 교수효능감 향상에 도움이 된 것으로 나타난 An(2015)의 연구와 맥을 같이 하는 결과이다. 구성주의적 접근으로 교수실험의 다양한 학습방법을 경험한 예비 유아교사들이 교수활동에 자신감을 형성하게 되어 수학적 교수효능감 증진에 효과가 있음을 밝힌 Chung과 Hong(2014)의 연구 결과는 본 연구의 결과를 지지한다.

수학적 교수효능감의 하위요인을 살펴보면 문제해결 수학활동 실시 후 사전과 사후 점수는 결과에 대한 기대가

모두 높게 나온 반면, 유의미한 영향을 미친 정도는 능력에 대한 신념이 더 높게 나타났다. 교사가 갖는 결과에 대한 기대는 자신이 배운 여러 가지 방법으로 유아에게 효과적인 수학교육을 지도하여 좋은 결과로 유아의 수학 성취에 영향을 줄 수 있을 것이라는 효능감으로 예비 유아 교사 대상의 연구에서 능력에 대한 기대보다 높게 나타나는 결과들이 보고되고 있다(Lee, 2010; Lee & Woo, 2010; Sung & Lee, 2012). 사전검사에서 결과에 대한 기대 점수가 높게 나타난 것은 예비 교사들이 유아의 수학교육에 있어서 교사의 역할이 중요하며, 효과적으로 수학 수업을 지도한다면 유아의 수학점수가 높아질 수 있을 것을 기대 하는 반면에 수학을 위해 자신들이 갖추고 있는 능력에 대해서는 보다 부정적으로 생각하고 있다고 해석할 수 있다(Lee & Woo, 2010). 즉 예비 보육교사들은 수학에 있어서 교사의 역할에 대해서는 중요성을 인식하고 있지만 본인의 능력에 대해서는 자신감이 낮음을 알 수 있다. 교사의 능력에 대한 신념은 수학교육에 대한 목적, 교사역할, 교수자료에 대해 정확하게 인식하고 있을 때 더 높게 나타난다(Yeo, 2004). 이는 예비 보육교사의 수학교육 내용지식에 따라 수학적 교수효능감의 차이가 있음을 밝힌 연구 결과와 같이(Cho, 2010) 수학교수의 자신감은 유아수학교육을 효과적으로 지도할 수 있다는 자기 능력에 대한 판단에서 비롯된다고 해석할 수 있다. 본 연구에서 문제해결 수학활동을 하는 동안 수학적 태도의 하위요인 중 흥미와 자신감이 더 유의한 영향력을 나타낸 결과를 볼 때 문제해결 수학활동에 참여한 예비 보육교사들이 적극적이고 즐거운 마음으로 활동에 참여하고, 스스로 활동에 대한 성취감과 자신감이 형성되는 기회를 반복적으로 갖게 되며, 수학적 교수효능감 중 능력에 대한 신념을 향상시킨 것으로 볼 수 있다. 수학적 태도의 하위요인들과 수학적 교수효능감의 하위요인들 간의 상관관계를 살펴본 Lee와 Woo(2010)의 연구에서 흥미와 자신감이 제일 높은 상관관계를 보였으며 이러한 결과는 본 연구를 실증적으로 보여주었다고 할 수 있다. 이는 수학에 대한 흥미는 자신감 증진에 큰 영향을 미치는 것으로 해석할 수 있다.

본 연구의 의의를 살펴보면, 예비 보육교사의 수학적 태도와 수학적 교수효능감을 증진시키기 위해서는 수학교과목 수강 및 연수 경험의 기회를 얼마나 많이 제공 받았는지의 참여 횟수도 중요하지만 어떠한 교수방법을 통해 경험을 쌓게 되었는지의 내용에 따라 참여자의 수학적 태도가 달라질 수 있다는 것이다. 수학과 관련된 강의나 연수의 일회성이 아니라 지속적으로 제공하고, 다양한 활동

경험을 시도하여 이를 통해 수학에 대한 긍정적인 태도를 가질 필요가 있다고 하겠다. 예비 보육교사의 수학적 교수 효능감 향상은 훗날 보육교사가 되었을 때 유아에게 수학을 더 적극적으로 지도하고 다른 영역과 통합 혹은 융합하며 가르칠 수 있을 것으로 기대해 볼 수 있기 때문이다. 따라서 보육교사를 양성하는 각 기관에서는 예비 보육교사들이 수학 활동에 대한 흥미를 가질 수 있는 긍정적인 태도를 기르고 자신의 능력에 대한 자신감을 가질 수 있도록 문제해결 수학활동과 같은 다양한 실천 프로그램이 연구·개발 될 필요가 있음을 시사한다.

본 연구의 제한점과 후속연구를 위한 제언을 하면 다음과 같다.

첫째, 본 연구는 전북지역의 예비 보육교사를 대상으로 하여 그 결과를 일반화하는데 한계가 있을 수 있다. 따라서 후속연구에서는 다양한 지역에 따른 예비 보육교사를 대상으로 연구결과의 일반화를 도모해야 할 것이다.

둘째, 본 연구에서는 질문지를 통한 수학적 태도와 수학적 교수효능감에 대한 자기 보고에 의한 평가를 하였으나, 후속 연구에서는 수학에 대한 이전느낌과 생각을 글로 쓰거나 심층면담을 내용 분석하는 질적 연구도 함께 이루어져야 할 것이다.

셋째, 본 연구는 10차시의 짧은 활동 기간임에도 불구하고 예비 보육교사의 수학적 태도와 수학적 교수효능감에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이에 예비 보육교사의 수학적 태도와 수학적 교수효능감을 증진시킬 수 있는 다양한 프로그램의 개발과 연구가 요구된다.

**주제어:** 문제해결 수학활동, 예비 보육교사, 수학적 태도, 수학적 교수효능감

## REFERENCES

- An, B, G. (2015). The effect of consulting based on mathematics lesson analysis on self-efficacy in teaching mathematics of pre-service early childhood teachers. *Korean Journal of Early Childhood Education*, 35(5), 255-280.
- Anders, Y., & Rossbach, H. G. (2015). Preschool teachers' sensitivity to mathematics in children's play: The influence of math-related school experiences, emotional attitudes, and pedagogical

- beliefs. *Journal of Research in Childhood Education*, 29(3), 305-322.
- An, J. K. (2006). The Effects of using portfolio assessment in preservice teacher education for early childhood mathematics on preservice early childhood teachers' mathematics teaching efficacy beliefs and perception of the portfolio assessment. *Korean Journal of Early Childhood Education*, 26(5), 173-190.
- An, J. K., & Kim, Y. S. (2005). The early childhood teacher's perception on the mathematics education. *Journal of Education Studies*, 36(1), 199-217.
- Back, S. Y. (2016). *Teaching & learning of mathematical problem-solving*. Seoul: Kyungmoonsa.
- Bekdemir, M. (2010). The pre-service teachers' mathematics anxiety related to depth of negative experiences in mathematics. *Education Study Mathematics*, 75(3), 311-328.
- Blevins, Knabe, B., Austin, A. B., Musun, L., Eddy, A., & Jones, R. M. (2000). Family home care providers' and parents' beliefs and practices concerning mathematics with young children. *Early Child Development and Care*, 165(1), 41-58.
- Bursal, M., & Paznokas, L. (2006). Mathematics anxiety and preservice elementary teacher's confidence to teach mathematics and science. *School Science and Mathematics*, 106(4), 173-180.
- Cho, B. W. (2010). A study of kindergarten preservice teachers' mathematics subject knowledge and their mathematics teaching efficacy beliefs. *Journal of Early Childhood Education*, 30(5), 241-261.
- Choi, H. Y. (2012). A Preliminary study of educational program for the professional development of early childhood pre-service teachers. *Korean Journal of Human Ecology*, 21(1), 113-128.
- Chung, C. H. (2001). The Effects of kindergarten teachers' efficacy belief on mathematics education practices. *Child Studies in Diverse Contexts*, 22(4), 225-241.
- Chung, C. H., & Hong, H. J. (2014). A study on using constructivist approach for mathematics education classes for pre-service early childhood teachers. *Journal of Early Childhood Education*, 34(5), 149-165.
- Enochs, L. G., Smith, P. L., & Huinker, D. (2000). Establishing factorial validity of the mathematics teaching efficacy beliefs instrument. *School Science and Mathematics*, 100(4), 194-202.
- 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. Volume 22, Number 1. *Society for Research in Child Development*.
- Han, J. H. (2004). A Study on a reformed mathematics method course for preservice early childhood teachers. *Early Childhood Education Research & Review*, 8(4), 117-134.
- Han, J. H. (2006). A Study of teacher education program for improvement of early childhood teacher's mathematics teaching efficacy. *Early Childhood Education Research & Review*, 10(3), 285-309.
- Han, J. H. (2011). Pre-service and in-service early childhood teachers' attitudes about mathematics. *Journal of Early Childhood Education*, 31(2), 5-27.
- Han, J. H. (2013). Relationships among early childhood teachers' beliefs about mathematics, attitudes toward mathematics and mathematics teaching efficacy. *Early Childhood Education Research & Review*, 17(5), 421-439.
- Her, S. Y. (2015). A Study on the analysis of structural relationships among early childhood teachers' knowledge of mathematics, attitudes towards mathematics, teaching efficacy of mathematics, and problem-solving ability. Unpublished Doctoral thesis. Kyungsun University, Korea.
- Hong, Y. A., & Kim, R. J. (2013). The relationship between social support and ego-resilience perceived by pre-service early childhood teachers: two-year, three-year and four-year. *Korean Journal of Human Ecology*, 22(2), 245-256.
- Hwang, E. M., Jo, H. S., & Suh, D. M. (2009). *Mathematics education for young children*. Seoul:

- Yangseowon.
- Jung, M, S., & Hwang, H, I. (2008). The effects of cooking activities unified with mathematics activities on preservice early childhood teachers' attitude and knowledges toward mathematics education. *Early Childhood Education Research & Review*, 12(3), 47-67.
- Kim, E. J. & Lee, J, W. (2007). Establishing a theoretical rationale for mathematical problem solving in early childhood education. *Journal of Early Childhood Education*, 28(4), 319-331.
- Kim, H. J., Lee, H, Y., & Her, S, J. (2004). A Study of the contributing variables to kindergarten teachers' mathematics teaching self-efficacy. *Journal of Early Childhood Education*, 24(4), 199-216.
- Kim, K. H. (2012). A Study on the change of kindergarten teacher's thinking through field-based in-service training with co-constructive problem solving mathematical activities. *Journal of Future Early Childhood Education*, 19(3), 29-51.
- Kim, M. J. (2014). The Effect of mathematics curriculum focused on everyday-life-materials on pre-service early childhood teachers' mathematical perception : Through metaphorical expression. *The Journal of Children's Literature & Education*, 15(4), 681-705.
- Kim, N. Y. (2016). The Relationship between early childhood teachers' pedagogical content knowledge in mathematics and attitude towards mathematics. Unpublished master's thesis. Ewha Womens' University, Korea.
- Kim, S. (2013). Inquiry-based math program development and its effects on instructional abilities of pre-service teacher in early childhood education. Unpublished Doctoral thesis. Chung-Ang University, Korea.
- 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 thesis. Duksung Womens' University, Korea.
- Kim, S., Jang, J, A., & Kim, M. J. (2013). A Study correlating pre-service early childhood teachers' mathematics anxiety with mathematics teaching efficacy. *Early Childhood Education Research & Review*, 17(3), 153-175.
- Kim, S. R., Hong, J, M., Kim, K, I., & Hong, H, K. (2008). Relationships among early childhood teachers' awareness of mathematics education, mathematics teaching efficacy and young children's mathematical attitudes. *Journal of Early Childhood Education*, 28(5), 141-157.
- Lee, C, J. (2011). The Effects of blended learning on early childhood pre-service teachers' attitudes toward mathematics and perception of mathematics teaching contents and methods. *Journal of Educational Studies*, 32(2), 149-165.
- Lee, E, Y., & Woo, M, J. (2010). A study correlating pre-service early childhood teachers' attitudes toward math with mathematics teaching efficacy. *Journal of Early Childhood Education*, 30(4), 213-229.
- Lee, J, H. (2003). Early childhood teachers' beliefs about mathematics education for young children. *Journal of Early Childhood Education*, 23(4), 207-226.
- Lee, K, M., Lee, H, K., & Lee, E, Y. (2015). *Mathematics education for infants and children*. Seoul: Hakjisa.
- Lee, O, J. (2012). The Effects of the cooperative - project teaching - learning methode on self-efficacy for pre-service early childhood teachers. *The Journal of Korean Teacher Education*, 29(2), 321-343.
- Lee, Y, J. (2010). The Effects of using play in preservice teacher education for early childhood mathematics on preservice early childhood teacher's mathematics teaching efficacy beliefs and play teaching efficacy. *Journal of Young Child Studies*, 13(-), 5-15.
- Lim, C, M. (2006). Relationship between the early childhood teachers' mathematics teaching efficacy and the awareness of mathematics teaching

- contents and methods. Unpublished master's thesis. Yonsei University, Korea.
- Lim, J, Y. (2009). Difference of infants' mathematical ability according to teachers' mathematics teaching efficacy. Unpublished master's thesis. Duksung Womens' University, Korea.
- Luo, F. J.(2000). Mathematics teaching efficacy and reform beliefs of elementary school teachers in Taiwan. Unpublished doctoral dissertation. The University of Texas at Austin, USA
- Min, K, H. (2005). Internal and external factors influencing kindergarten teachers' attitude toward science. Unpublished master's thesis. Korea National University. Korea.
- National Council of Teachers of Mathematics (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- OECD (2004). *Learning for tomorrow's world: First results from PISA 2003*. Paris: OECD Publications.
- Park, H, S., & Lee, H, K. (2008). A study on the relationships between early childhood teacher's environmental education teaching efficacy beliefs and their training, experience, environmental education perceptions and pro-environmental attitudes. *Journal of Early Childhood Education*, 28(2), 51-69.
- Pólya, G. (1957). *How to solve it*(2nd Ed.). New York : Double day.
- Rule, A. C., & Harrell, M. (2006). Symbolic drawings reveal changes in preservice teacher mathematics attitudes after a mathematics methods course. *School Science and Mathematics*, 106(6), 241-258.
- Seo, S, Y., & Cho, B, K. (2001). Self-efficacy beliefs of kindergarten science teachers. *Child Studies in Diverse Contexts*, 22(2), 361-373.
- Spodek, B., & Saracho, O. (1990). Early childhood curriculum construction and classroom practice. *Early Child Development and Care*, 61, 1-10.
- Stanic, G. M. A., & Kilpatrick, J. (1988). Historical perspectives on problem solving in the mathematics curriculum. *The Teaching and Assessing of Mathematical Problem Solving*, 3, 1-22.
- Sung, W, K., & Lee, C, J. (2012). A study on the relationship between early childhood mathematical content knowledge and mathematics teaching efficacy of the early childhood pre-service teachers'. *Journal of Korea Practice Association for Early Childhood Education*, 17(1), 1-18.
- Swars, S., Daane, C. J., & Giesen, J. (2010). Mathematics anxiety and mathematics teacher efficacy: What is the relationship in elementary preservice teachers? *School Science and Mathematics*, 106(7), 306-315.
- Yeo, E, J. (2004). Study on variables related to the mathematics teaching efficacy beliefs of kindergarten teachers: teachers perception of mathematics education, support and satisfaction. Unpublished master's thesis. Duksung Womens' University, Korea.
- Yun, Y, B., & Ryu, J, H. (2011). The Effects of portfolio applied early math education on preservice early childhood teachers' math attitude and teaching efficiency. *Early Childhood Education Research & Review*, 15(5), 157-180.

Received 12 December 2016;

1st Revised 28 December 2016;

Accepted 30 December 2016