

구체물을 이용한 소집단 문장제 수학활동이 유아의 수학 능력과 태도에 미치는 영향*

The Effects of Small-Group Mathematical Word Problem Activity with Concrete Materials on 5 Years Old Children's Mathematical Abilities and Attitudes

권은서¹ 이정화²

Eunseo Kwon¹ Jeonghwa Lee²

ABSTRACT

Objective: This study was conducted to investigate the effects of small-group arithmetic word problem activities with concrete materials on 5 year old children's mathematical ability and attitude.

Methods: A total of 34 five-year-old children (control group 16 children, experimental group 18 children) attending two kindergartens in P city participated in this study. Fifteen small-group arithmetic word problem activities with concrete materials were conducted in the classroom of the experimental group twice a week for eight weeks. Before and after the activities, all the participants individually took a basic arithmetic test, mathematical word problem solving test, and mathematical attitudes test.

Results: First, we observed that the children in the experimental group achieved significantly higher scores on the mathematical ability tests, including the basic arithmetic test and mathematical word problems solving test when compared to the children in the control group. Second, we also found that children in the experimental group showed higher improvement in the mathematical attitudes test than their counterparts.

Conclusion/Implications: The results of this study suggest that small-group arithmetic word problem activities with concrete materials are effective in improving children's mathematical ability and attitudes.

key words concrete materials, mathematical word problems, mathematical abilities, mathematical attitudes

* 본 연구는 2017년도 부경대학교
교육대학원 석사학위논문을 수정,
보완한 것임.

¹ 제1저자
연산병설유치원 교사

² 교신저자
부경대학교 교수
(e-mail : evenhow@ewha.ac.kr)

I. 서론

미래사회가 거듭되는 첨단기술의 발달과 더욱 복잡하고 다양한 정보로 넘쳐날 것이라는 예측으로 인해 현대인에게 수학적 소양의 중요성은 커져가고 있고 향후 더욱 강조될 전망이다. 이에 의거해 세계 각국은 어린 시기부터 수학적 소양을 기르기 위한 수학교육의 방향정립과 개선점

모색에 힘쓰고 있다. 우리나라도 2012년에 「수학 선진화 방안」을 발표하고 수학교육을 강화하는 정책을 펼치고 있으며, 수학적 능력의 토대를 구축하는 유아수학교육을 누리과정에서 강조하고 있다(교육과학기술부, 2013).

이처럼 사회, 국가적으로 유아기 수학교육의 중요성이 인지됨에 따라 가정은 물론 유아교육 현장에서도 수학교육을 훨씬 적극적으로 실시하고 있는 실정이다. 그러나 유아수학교육의 궁극적인 목적 및 발달에 적합하지 않은 교육방식, 예를 들면 학원수강, 학습지에 의존해 기계적·반복적으로 수학 문제를 푸는 것, 과정보다 정답에 초점을 두는 것 등의 비중이 여전히 높다(김창복, 1999; 박연옥, 2006; 한종화, 2007). 이는 부모들이 수학교육내용과 방법에 대한 적절한 이해가 부족한 채 초등학교 취학전 준비를 위해 수학교육을 시키고 있거나(박연옥, 2006; 한종화, 2007), 교사들이 유아수준에 적합한 수학교육 프로그램과 교재교구의 부족, 유아교사를 대상으로 한 수학교육연수가 부족한 상황에서(김정은, 홍순옥, 2014) 학부모의 요구사항을 수용하여 단기간에 눈에 보이는 성과를 내하고자 하기 때문이다. 즉, 교사들이 시간과 노력을 적게 들여 많이 가르칠 수 있는 것으로 보이는 단순 수학활동 자료들을 그대로 교실로 들여와 활용하기 때문인 것으로 파악된다(정혜영, 2015).

유아들은 발달단계상 전조작기에 해당한다. 이들은 일상생활 속에서 자신이 겪은 경험이나 자신의 흥미와 관련된 활동을 할 때 의미있는 학습을 할 수 있다. 특히, 전조작기의 발달적 특성상 문제해결시 구체물을 사용하면 문제에 대한 이해 및 해결이 보다 수월해진다(Canobi, 2005; Schliemann & Carraher, 2002). 수학활동도 마찬가지이다. 구체물을 사용할 때 여러 수학적 문제를 더 잘 이해할 수 있고, 추상적인 수학적 원리와 개념들을 보다 잘 수용할 수 있다. 뿐만 아니라, 학습에 대한 흥미와 내적동기유발을 통해 유아가 긍정적인 수학적 태도를 형성하는데 도움이 된다(강민정, 2015). 이에 누리과정에서는 수학활동 지도시 유아에게 다양한 실물자료를 풍부하게 제공할 것과 나아가 수학적 탐구결과와 생각을 다른 사람과 공유할 것을 강조하고 있다(교육과학기술부, 2013).

의사소통 및 아이디어를 공유하는 수학을 강조하는 이유는 전통적 교수학습방법보다 구성주의적 교수학습방법이 유익하기 때문이다. 반복과 연습을 통해 완전학습을 강조하는 전통적 교수학습방법과 달리 구성주의적 교수학습방법은 흥미, 실험, 협동을 강조하며 토론, 의사소통, 아이디어의 공유를 통해 지식구성의 증진을 도모한다(곽향림, 허미화, 김선영, 2013). 구성주의적 관점의 기반이 되는 Piaget에 의하면, 유아는 주변세계를 탐색하며 적극적인 신체적 조작경험과 그에 대한 반성적 사고과정을 통해 수학적 지식을 구성하며, 또래와의 상호작용은 개인의 인지발달에 영향을 미치는 중요한 요소이다. Vygotsky 역시 유사한 견해를 보인다. 그의 이론에 의하면, 지식 획득 과정에서 다른 사람과의 의사소통을 통해 수학적 능력을 획득할 수 있는데, 이는 유아가 수학문제를 해결할 때 서로 다른 관점 및 능력을 가진 또래와 함께 해결해보는 경험을 함으로써 더 높은 잠재적 발달 수준으로 올라설 수 있다고 보기 때문이다. 실제로 수학활동시 소집단 협력을 강조한 교수법은 유아들의 수·연산을 비롯한 수학적 문제해결력, 수학적 태도, 수학적 성향의 향상에 효과적인 것으로 보고되고 있다. 예를 들어, 김유정(2003)은 협동적 문제해결에 기초한 수학활동이 5세 유아들의 수·연산 발달에 긍정적으로 작용했음을 보고한 바 있고,

김세루(2010)는 소집단 협동을 통한 수학활동이 5세아들의 수학적 능력과 태도뿐 아니라 학습관련 사회적 기술 증진에도 효과적임을 밝혔다.

한편, 만 5세 누리과정은 수학적 탐구하기 내용으로 ‘수와 연산의 기초개념 형성하기’, ‘공간과 도형의 기초 개념 형성하기’, ‘기초적인 측정하기’, ‘규칙성 이해하기’, ‘기초적인 자료 수집과 결과 나타내기’를 제시하고 있다(교육과학기술부, 2013). 이 중 유아기에 가장 먼저 획득해야 할 수학적 개념이 수와 연산의 기초개념 형성하기이다(NCTM, 2000). 수(number)는 우리의 실생활뿐만 아니라 타 교과나 수학 학습을 위해 필수적이다. 또한 사칙연산은 수학 학습에서 습득해야 할 가장 기본적인 기능이며, 이후 학습을 위한 기초가 된다(교육부, 2017). 따라서 수는 모든 수학영역의 기본이며, 더하기와 빼기 활동은 모든 수학 영역의 핵심적인 내용이라 할 수 있다. 이에 만 5세아를 위한 누리과정은 수와 연산의 기초개념 형성을 위해 스무 개 가량의 구체물을 세고 수량을 알고, 물체의 수량을 더하고 빼는 경험을 통해서 수량의 변화를 이해하는 내용을 제시하고 있다(교육과학기술부, 2013).

그러나 유아기에 연산을 다룰 때에는 수식을 사용한 형식적인 덧셈과 뺄셈을 가르치는 것이 아니라 발달에 적합하도록 일상생활에서 더하거나 빼기가 요구되는 문제 상황을 접하도록 해야 한다는 점을 상기할 필요가 있다(권영례, 2010). 이는 초등학교 수학교과서가 교육부의 「수학교육 선진화 방안」에 의해 스토리텔링 방식으로 변화된 것과 일맥상통한다. 교육부(2017)는 수학교육의 세계적 동향을 반영하여 융합 인재 교육을 위한 수학교육, 실생활에서의 문제 해결 능력을 키우는 수학 교육을 추구하며 스토리텔링 방식의 수학교육을 제시하였다. 즉, 공식이나 숫자로만 이루어지는 수학이 아니라 활동의 주제를 담은 맥락과 상황을 제시함으로써 학생들의 수학 학습 동기를 유발하고 학생들로 하여금 재미있게 수학을 배울 수 있게 하라는 것이다. 이렇게 배우는 수학이어야 다른 분야와 연결될 수 있음을 강조한 것으로, 이는 누리과정이 유아들의 일상생활이나 놀이상황을 통해 연산활동을 할 것을 요구하는 것과 같은 맥락이라고 볼 수 있다.

스토리텔링 수학교육이란 언어가 중추적인 역할을 하는 수학교육방법으로, 구체적인 맥락과 상황이 담긴 이야기로 수학을 가르치고 배우는 접근 방법으로(교육부, 2017), 언어가 중추적인 역할을 한다. 실제 개정 교과서에서 제시되는 수학문제들을 보면 수식을 이용한 계산문제보다는 문장제 계산문제의 비중이 높아지고 있음을 볼 수 있는데, 이는 문장제 문제가 스토리텔링 수학의 기본 요소이므로 당연한 결과라 볼 수 있다(김소연, 김수영, 2015). 실생활에서의 필요에 의한 수학으로서 강조되고 있는 문장제 문제는 스토리텔링이 추구하는 실생활 속에서의 수학, 일상적 언어 요소를 함유한 수학을 제대로 나타낼 수 있는 것이다(이아람, 2013). 이에 따라 유아들이 스토리텔링 수학을 준비하기 위해서는 문장제 수학문제에 대한 이해가 필요하다(김소연, 김수영, 2015).

문장제 수학문제(mathematical word problem)란 알 수 없는 수량과 수량들 사이의 관계를 덧셈, 뺄셈 등이 포함된 단순 수식 대신 말 또는 문장으로 제시하는 문제 유형을 말한다(Riley, Greeno, & Heller, 1983). 따라서 문장제 수학문제는 언어적 요소와 수학적 요소가 공존하기에 수식으로만 제시되는 문제 형태보다 훨씬 유아들에게 적합하며 유아들의 수학적 문제해결력을 함양시키는 데에도 기여를 한다(김소연, 김수영, 2015). 초등학교 수학교육과정에서는 문장제 수학문제를

통해 더 넓고 복잡한 일반적 문제해결 능력까지 향상시킬 수 있다고 보며(김동일 등, 2013), 유아들에게 문장제 수학문제는 단순한 수학적 계산능력뿐 아니라 일상에서 접하는 다양한 문제 상황과 관련되어 유아들의 수학적 사고발달에 도움을 줄 수 있다고 본다(송연숙, 황해익, 2000; Carpenter, Corbitt, Kepner, Lindquist, & Rey, 1980). 홍혜경(2013)은 4~6세 유아들은 더하기와 빼기가 요구되는 상황적 맥락 속에서 문장제 수학문제를 해결 할 수 있다고 하였고, 김소연과 김수영(2015)은 유아들이 수학 문장제 문제해결 경험을 통해 실생활에서의 수학 활용 능력 및 수학적 사고력, 수학적 창의력을 기를 수 있다고 주장했다.

그러나 문장제 수학문제는 그동안 주로 초등학생을 대상으로 연구되었고 유아 대상 선행연구는 미흡한 실정이다. 유아 대상 연구의 예로는, 송연숙(2002)이 유아의 수학 문장제와 해결과정 유형에서의 수행수준이 연령에 따라 다르지를 살펴본 연구, 송연숙과 황해익(2000)이 문장제 수학적 능력을 설명하는 변인들을 탐색한 연구, 백현경(2003)이 이야기형 수학 문제 만들기 활동을 통해 유아의 수학 문제해결력이 향상되는지를 살펴본 연구, 강민정(2015)이 문장제 유형에 따른 유아의 빼기 문제해결력, 전략, 오류 유형이 문장제 유형에 따라 다른지 분석한 연구, 그리고 김소연과 김수영(2015)이 유아대상의 수학 문장제 문제해결력 검사도구를 개발하고 유아들의 수학 문장제 문제해결력이 연령, 연산능력, 언어능력과 관계가 있는지를 살펴본 연구 정도가 있을 뿐이다. 이상의 선행연구들은 유아들의 수학 문장제 해결능력의 발달, 문장제 해결능력에 영향을 미치는 변인, 문제해결과정에서 나타나는 오류를 탐색하는데 초점이 맞추어져 있어 유아들의 수학적 문제해결력 향상을 위한 문장제 수학활동의 가치를 조명하는데 한계를 보이고 있다. 유일하게 백현경(2003)의 연구만이 교육 활동으로 문장제 수학을 다루고 있는데, 5세 유아들에게 교사가 시범을 보이고 또래들간 협력하여 이야기형 문제를 만들고 해결해보게 한 결과 그들의 수학적 문제해결력이 향상되었다고 보고하고 있다. 이는 문장제 수학활동이 5세 유아들의 교육활동으로 효용성이 있음을 보여주었다는데 의의가 있으나 이후 다른 추가적 연구로 재확인되지 않아 일반화 가능성 및 문장제 수학활동이 유아들의 수학적 태도형성에도 긍정적 영향을 미치는 지 등에 대한 정보를 제공하지 못하고 있다.

이상과 같은 이론적 고찰에 기초하여 본 연구에서는 유아들에게 다양한 구체물을 제공하고 또래들끼리의 상호작용이 쉽게 일어날 수 있도록 소집단을 구성하여 문장제 연산활동을 실시한 후 그 효과를 검증해보고자 한다. 효과는 구체적으로 수학적 능력 및 수학에 대한 태도의 측면에서 살펴볼 것이다. 본 연구는 만 5세 유아를 대상으로 한 문장제 수학 활동의 가치를 점검해보고, 나아가 교육현장에서 유아들의 발달적 특성을 고려해 수학적 사고 및 수학적 태도 향상을 도모할 수 있는 실제적 교수방법을 제안할 수 있을 것으로 기대한다. 본 연구를 위해 설정한 연구문제는 다음과 같다.

연구문제 1. 구체물을 이용한 소집단 문장제 수학 활동이 유아의 수학 능력에 미치는 영향은 어떠한가?

연구문제 2. 구체물을 이용한 소집단 문장제 수학 활동이 유아의 수학적 태도에 미치는 영향은 어떠한가?

II. 연구방법

1. 연구대상

연구 대상은 만 5세 유아 34명이었다. 이들은 B 광역시에 있는 두 곳의 초등학교 병설유치원 5세반에 재원 중이었다. 두 유치원은 행정구역상 같은 구에 속해 있으며 아파트가 밀집되어 있는 유사한 수준의 사회문화적 환경을 가지고 있었다. 두 곳의 유치원 중 한 곳은 실험집단, 나머지 한 곳은 비교집단으로 임의 선정하였다. 두 집단 담임교사는 모두 2년제 유아교육과를 졸업하고 일정기간 현장경력을 쌓은 후 공립유치원 임용고시에 합격한 교사들로 각각 교육경력은 9년(실험집단), 7년(비교집단)으로 유사한 학력 및 경력을 가지고 있었다. 연구 대상의 연령과 성별은 <표 1>과 같다.

구분	실험집단	비교집단	계
남	12(72.1)	9(73.7)	21(72.8)
여	6(73.8)	7(75.3)	13(74.6)
전체	18(72.7)	16(74.8)	34(73.5)

2. 연구도구

1) 수학 능력 검사

(1) 기초적 연산 능력 검사

유아의 연산능력을 검사하기 위해 홍혜경, 이정옥 그리고 정정희(2006)가 개발한 유아 수학능력검사 도구에서 연산 관련 문항만을 선택하여 사용하였다. 총 8문항으로 이루어져 있는 연산영역은 수의 조합(3문항) 및 더하기와 빼기(5문항)로 구성되어 있다. 검사는 구체물을 사용해 연산을 정확히 수행하거나 그림카드에서 정답을 말할 때 1점, 수행했다라도 틀리거나 오답을 말할 때 0점으로 계산하도록 되어 있다. 따라서 연산 검사의 총점은 0~8점의 범위를 갖는다.

(2) 문장제 문제해결능력 검사

유아의 문장제 문제해결능력은 Turner와 Celdón-Pattichips(2011)의 문장제 수학 문제해결력 검사 도구 8문항을 사용해 측정하였다. 이 검사는 수 1~20의 범위 안에서 유아의 수학 능력을 측정하는 도구로 구체적인 문항 내용은 <표 2>와 같다.

〈표 2〉 문장제 문제해결력 검사 도구

구분	문항내용	문항번호
결과탐색 집합(더하기)	○○는 사탕 9개를 가지고 있어요. 친구가 ○○에게 사탕 9개를 더 주면 ○○는 모두 몇 개의 사탕을 갖게 되는 걸까요?	1
결과탐색 집합(빼기)	○○가 쿠키 21개를 갖고 있었는데 그 중에서 3개를 먹었어요. 그럼, ○○에게 쿠키가 몇 개 남았을까요?	2
변화탐색 집합(더하기)	선생님이 지금 스티커 9개를 가지고 있어요. 선생님이 스티커 15개를 가지려면 몇 개가 더 필요할까요?	3
이중결과 집합(반복적더하기)	선생님에게 초콜릿 3상자가 있어요. 각 상자에는 초콜릿이 6개씩 들어있어요. 그럼 선생님이 가지고 있는 초콜릿은 모두 몇 개일까요?	4
이중결과 집합(반복더하기와 빼기)	○○는 사탕 2봉지를 가지고 있고, 각 봉지에는 사탕이 4개씩 들어있어요. ○○가 너무 배가 고파 한 봉지에서사탕 3개를 꺼내 먹었어요. ○○에게 남은 사탕은 몇 개일까요?	5
차이를 모르는 비교(빼기)	선생님은 풍선을 12개 가지고 있고 ○○는 풍선 9개를 가지고 있어요. 그럼 선생님은 ○○보다 풍선을 몇 개 더 가지고 있을까요?	6
결과탐색 집합(나눗셈)	○○는 구슬 15개를 가지고 있어요. ○○가 친구 3명에게 구슬을 똑같은 개수로 나누어 주려면 한 친구에게 몇 개씩 나누어주면 될까요?	7
결과탐색 집합(나눗셈)	○○는 쿠키 10개를 가지고 있어요. 친구들에게 한 봉지에 쿠키를 2개씩 담아 나누어 주고 싶어요. ○○는 몇 명의 친구에게 나누어줄 수 있을까요?	8
총 문항(총점)		8(8점)

2) 수학적 태도 검사

유아의 수학적 태도 검사는 윤은경(2007)이 Ward(1993)의 검사도구에서 그림과 용어를 수정한 검사 도구를 사용해 이루어졌다. 본 도구는 자신감 (2문항), 선호도(3문항), 유능감(2문항), 학습에 대한 열의(3문항), 타인평가의 인식(2문항)의 5개 하위영역(12문항)으로 구성되어 있다. 본 수학적 태도 검사의 신뢰도 Cronbach α 는 0.85로 나타나 신뢰할만한 수준이었다.

본 검사는 실행은 유아에게 질문 내용을 들려주며 긍정 또는 부정을 나타내는 두 그림 자료를 제공한 후 유아의 느낌 혹은 흥미와 관련된 그림을 선택하도록 한다. 첫째 질문에 유아가 긍정을 선택했으면 다음 단계로 그것이 강한 긍정인지 약한 긍정인지, 부정을 선택했다면 약한 부정인지, 강한 부정인지를 재 선택하게 한다. 채점은 각 문항에서 유아가 강한 긍정을 표현하면 4점, 약한 긍정을 표현하면 3점, 약한 부정을 표현하면 2점, 강한 부정을 표현하면 1점으로 채점한다. 반응이 없거나 모르겠다고 응답하는 경우 0점 처리한다. 따라서 수학적 태도검사의 총점

범위는 0~48이다. 전체 문항의 총점이 개인 점수가 되며 높은 점수일수록 유아의 수학적 태도가 긍정적임을 의미한다.

3. 연구절차

본 연구의 과정은 검사자 훈련→예비연구→사전검사→실험처치→사후검사 순으로 진행되었다.

1) 검사자 훈련

사전·사후검사를 위해 유아교육전공 석사학위를 취득한 2인이 검사자로 연구에 참여하였다. 이들에게 본 연구자 중 1인이 2회에 걸쳐 검사자 훈련을 실시하였다. 유아의 수학능력 및 수학적 태도 검사의 구체적인 검사방법 및 평정방법에 대해 설명한 후 연구에 참여하지 않는 유아를 대상으로 모의 시연을 해 보았으며, 모의시연과정을 녹화하여 함께 보며 협의하는 방식으로 이루어졌다.

2) 예비연구

본 실험에 들어가기 앞서 검사도구와 연산활동의 적절성, 소요시간, 보완점등을 알아보기 위해 만 5세 유아를 대상(최종 연구대상 아님)으로 예비연구를 실시하였다. 그 결과 첫째, 본 연구에서 사용하고자 하는 검사도구에 별다른 문제점이 발견되지 않았다. 각 검사에 소요되는 시간은 기초적 연산 능력 검사 약 10~15분, 문장제 문제해결능력 검사 약 25분, 수학적 태도 검사 약 20분 정도인 것으로 나타났다. 연구자들은 이 시기 유아들의 집중시간을 고려해 한 번에 모든 검사를 수행하지 않고 2회로 나누어 수행하기로 했다. 구체적으로 첫째 날 유아의 수학적 능력 검사를 했다면, 다음 날은 수학적 태도 검사를 실시하기로 하였다. 둘째, 구체물을 활용한 소집단 문장제 연산활동의 적절성을 확인하기 위해 유아들의 수학활동을 녹화하여 연구자와 유아교육 전문가 2인(교수, 박사과정)이 함께 검토하였다. 검토과정에서 소집단으로 구성된 유아간 공동의 문제해결 과정에서 유아들이 각자의 전략 공유에 어려움을 보이는 경향이 발견되었다. 이에 연구자들은 실험 초기 단계에서는 교사로 하여금 특히 또래들 간에 협동 기술을 강조하도록 교사에게 요청하기로 하였다.

3) 사전검사

구체물을 이용한 소집단 문장제 수학활동을 실시하기 전에 유아들의 수학능력 및 수학적 태도 검사를 실시하였다. 2명의 검사자가 각 집단의 유아들을 절반씩 담당해 개별검사를 실시하였다. 개별 유아는 독립된 조용한 공간(예; 도서실, 자료실)으로 안내되어 각 검사자와 1:1로 마주 보고 앉아 검사에 임했는데 검사가 시작되기 전 간단한 이야기를 주고받으며 검사자와 유아간 래포 형성 시간을 가졌다. 문장제 문제해결력 검사는 유아에게 구체물(연결블록, 바둑알)을 제공하여 수세기에 이용할 수 있도록 하였고, 구체물 이외에 손가락 등 어떤 것, 어떤 방법이든 마음대로 사용할 수 있음을 알려주어 각자가 원하는 방법으로 문제를 해결할 수 있도록 하였다.

4) 실험처치

실험처치로 8주에 걸쳐 주 2회씩 총 15회, 일회당 40분 정도 소요되는 구체물을 이용한 소집단 문장제 수학 활동을 실시하였다. 구체적으로, 먼저 유아나 교사가 제기한 문제 인식하기 시간을 전체 유아가 함께 가졌다. 그런 후, 4~5명으로 구성된 소집단으로 이동해 구체물(사탕, 바둑알, 연결블록 등)을 이용해 연산 문제를 해결하며 또래 간 문제해결전략을 공유하는 시간을 갖는다. 문제해결이 끝난 다음에는 대집단으로 모여 소집단 안에서 공유한 전략을 전체 유아가 다 같이 공유하는 시간을 갖는 형태로 이루어졌다. 같은 기간 동안 비교집단 유아들은 실험집단과 동일한 형태의 문장제 연산 문제에 노출되었다. 다만, 교사가 이야기 나누기 형태로 전체 유아에게 매회의 문제를 소개, 설명하였고, 각 유아는 개별적으로 문제를 해결하도록 하였다. 유아들이 연산문제를 해결할 때 구체물을 따로 제공하지 않았으며 문제해결 후에는 각자의 문제해결방안에 대해 대집단 속에서 발표하는 형식의 수학활동을 하였다. 이러한 형태의 수학활동은 실험집단과 마찬가지로 주 2회, 매회 40분 정도 실시되었다.

구체물을 활용한 소집단 문장제 연산활동의 내용은 연구자들에 의해 구성되었다. 우선 유치원의 생활 주제, 유아의 사전경험, 흥미 등을 고려하여 문장제 문제의 소재와 내용을 선별하였고, 구성주의 이론 및 5세 누리과정 교사용 지침서(교육과학기술부, 2013)에 제시된 교수학습방법 지침을 토대로 문제해결의 도구로서 구체물을 적극 활용하도록 하였으며, 또래 간 협력 및 상호호혜적인 수학활동이 되도록 소집단 활동으로 구성하였다. 문장제 수학문제의 내용 및 범위는 5세 누리과정 수학적 탐구하기 영역의 ‘수와 연산의 기초개념형성하기’와 김소연과 김수영(2015)이 개발한 유아 수학 문장제 문제해결력 검사 도구를 참고하여 더하기의 경우 합이 5이상 10이하, 빼기의 경우 피감수가 5이상 10이하로 제한하였다. 구성된 본 활동의 타당성 확인을 위해 유아교육 전문가 2인, 유치원 현직 교사 2인(각각 경력 9년, 11년)이 검토하였다. 검토를 통해 문장제 문제의 소재, 내용, 숫자의 범위는 고정해두기보다 매회의 활동 과정에서 나타나는 유아의 반응, 수준, 흥미를 고려해 조절할 수 있도록 하였고, 구체물은 주어진 문제 상황과 유사한 것으로 활동마다 다양하게 제공하기로 하였다. 회기별 활동의 구체적인 내용은 <표 3>과 같다.

구체물을 이용한 소집단 문장제 수학활동은 선행연구(김경희, 2006)를 토대로 ‘문제 제기’ → ‘전략 탐색’ → ‘실행’ → ‘결과 공유’ → ‘전략의 반성’의 단계로 실시하였다. 구체적인 활동 예는 <표 4>와 같다.

5) 사후검사

실험처치의 효과를 검증하기 위해 사후검사를 실시하였다. 사후검사는 연구대상 모두를 대상으로 사전검사와 동일한 방법으로 이루어졌다.

4. 자료분석

연구문제 1과 2를 검증하기 위해 사전, 사후에서 얻어진 5세 유아의 수학 능력과 수학적 태도 점수에 대해 SPSS 22.0 프로그램을 사용하여 공변량 분석을 실시하였다.

〈표 3〉 구체물을 이용한 소집단 문장제 수학 활동 내용

회	수학개념	활동명	문장제 수학문제	제공된 구체물
1	결과탐색 집합 (더하기)	사탕은 몇 개일까?	○○와 □□는 첫 번째 게임에서 사탕 8개를 가져 왔어요. 두 번째 게임에서는 사탕 5개를 가져왔답니다. ○○와 □□는 모두 몇 개의 사탕을 가지고 있을까요?	사탕
2	결과탐색 집합 (더하기)	다람쥐 형제가 모은 도토리는 모두 몇 개일까?	형 다람쥐는 도토리 7개를 모았고 동생 다람쥐는 도토리 6개를 모았어요. 다람쥐 형제는 모두 몇 개의 도토리를 모았을까요?	도토리
3	결과탐색 집합 (더하기)	홀라후프를 모두 몇 개 돌렸을까?	○○는 유치원에서 홀라후프를 12번 돌렸고, 집에서 7번 돌렸어요. ○○는 오늘 홀라후프를 모두 몇 번 돌렸을까요?	카드링
4	변화탐색 집합 (더하기)	□□는 ○○에게 몇 개의 낙엽을 주워줬을까?	○○가 낙엽을 8개 주웠는데 □□가 ○○에게 낙엽을 몇 개를 더 주워줬더니 ○○의 낙엽이 15개가 되었어요. □□이가 ○○에게 몇 개의 낙엽을 주워줬을까요?	낙엽
5	변화탐색 집합 (더하기)	동화책을 몇 권 더 읽어야 할까요?	책장에 동화책이 13권 있어요. ○○가 동화책 9권을 읽었다면 몇 권을 더 읽어야 13권이 될까요?	연결블록
6	결과탐색 집합 (빼기)	엄마에게 남은떡은 모두 몇 개일까요?	엄마의 바구니에 떡이 14개 있었는데 호랑이에게 5개를 주었어요. 엄마의 바구니에 떡이 몇 개 남았을까요?	카라멜
7	결과탐색 집합 (빼기)	점시에 남은 아몬드 모두 몇 개일까요?	○○의 점시에 아몬드가 18개 있어요. ○○가 아몬드를 6개 먹으면 점시에 몇 개가 남을까요?	아몬드
8	결과탐색 집합 (빼기)	할머니의 바구니에 배추가 몇 포기 남았을까요?	할머니의 바구니에 배추가 18포기 있었는데, 생쥐 가족에게 11포기를 주었어요. 할머니의 바구니에는 배추가 몇 포기 남았을까요?	카드링
9	결과탐색 집합 (빼기)	연필은 몇 자루 남았을까요?	선생님이 연필을 19자루 가지고 있었어요. 이중 헤린에게 3자루 주고, 동은에게 7자루 주었어요. 그럼, 선생님에게는 연필이 몇 자루 남았을까요?	아이스 크림 막대
10	이중결과 집합 (반복적 더하기)	공은 모두 몇 개일까요?	한 상자에 공이 5개씩 들어있어요. 상자가 4개 있으면 공은 모두 몇 개일까요?	바둑알
11	이중결과 집합 (반복적 더하기)	젤리는 모두 몇 개 인가요?	한 상자에 젤리가 4개가 들어있어요. 젤리가 3 상자 있다면 젤리는 모두 몇 개 인가요?	젤리
12	이중결과 집합 (반복적 더하기)	메뚜기의 다리는 모두 몇 개일까요?	풀밭에 메뚜기가 3마리 있어요. 메뚜기의 다리를 모두 합하면 몇 개일까요?	빨대
13	이중결과 집합 (반복적 더하기)	개미와 코끼리의 다리는 모두 몇 개일까요?	모래밭에 코끼리가 1마리 있어요. 나뭇잎에 있던 개미가 코끼리 등에 2마리 떨어졌어요. 개미와 코끼리의 다리를 모두 합치면 몇 개일까요?	연결블록
14	변화탐색 집합 (빼기)	자동차가 몇 대 떠났을까요?	주차장에 4대의 자동차 바퀴를 세어보니 16개였어요. 그런데 자동차 몇 대가 떠나고 나니 바퀴가 8개가 되었어요. 몇 대의 자동차가 떠났을까요?	차바퀴
15	이중결과 집합 (반복적 더하기와 빼기)	사과가 몇 개 남았을까요?	○○는 사과가 3개 든 바구니를 6개를 샀어요. 이 중 태우에게 3개를 주었어요. 태화에게 사과가 몇 개 남았을까요?	숨공

<표 4> 구체물을 이용한 소집단 수학 활동 안 예

9.	몇 자루의 연필이 남았을까요?	수학 개념	결과 탐색 집합(빼기)
활동 목표	<ul style="list-style-type: none"> 구체물을 통해 빼기를 경험한다. 문제를 해결하기 위해 한 가지 이상의 빼기 해결책을 찾는다. 언어, 구체물, 그림, 수 등으로 문제해결 과정을 표현한다. 모둠 친구와 도움을 주고받으면서 서로의 활동을 점검한다. 		
자료	아이스크림 막대, 연필과 종이, 100 수표		

활동 내용

전 개	교 사	유 아
문제 제 기	<ul style="list-style-type: none"> 수수께끼를 내며 문제에 대한 흥미를 유발한다. 오늘의 문제에는 어떤 것이 나올까? 문제에 나오는 이 물건이 무엇인지 수수께끼를 내 볼게. “고운반 교실에 있습니다. 그림을 그리거나 편지를 쓸 때 사용합니다. 지우개로 지울 수 있습니다. 무엇일까요?” 그래. 고운반 친구들이 수학활동을 하면서 표상지에 기록할 때 도 사용하는 연필이야. 	연필이요.
결과 공 유	<ul style="list-style-type: none"> 기록 표상을 보며 공유된 전략에 대해 대집단으로 토론한다. ○○는 어떻게 풀었는지 보여줄래? (아이스크림막대 전략 시범) (표상) 수를 어떻게 세었어? 친구들에게 이야기해줄래? (표상) 수표를 어떻게 이용했니? 수지식을 어떻게 사용했니? 	<p>저는 1~19까지 쓰고, 19에서 거꾸로 지워가는 방법으로 해결했어요.</p> <p>헤린이와 동은이에게 준 연필개수를 모으면 3 더하기 7은 10이니깐 19에서 10을 빼면 9개가 남죠.</p> <p>수표에서 19를 찾아 19부터 3개를 지우면 19,18,17이 되고 17에서 7개를 지워 17,16,15,14,13,12,11까지 지우면 10개가 남아요.</p>
전략의 반 성	<ul style="list-style-type: none"> 유아들이 다양한 해결방법을 사용하고 약속했던 사회적 기술을 잘 수행했는지 평가한다. 모두 여러 가지 방법으로 문제를 해결했니? ○○는 ~~~~ 방법을 생각해 냈지. 다음에도 여러 가지 방법을 사용해서 문제를 풀어보자. ▶오늘의 수학활동 약속이 뭐였지? ○○조는 문제를 해결 못하고 있는 친구를 다른 친구들이 힘을 모아 함께 도와줬어. 함께 힘을 모아 해결한 모습이 참 좋았어. 큰 박수 쳐주자. 	

Ⅲ. 결과 및 해석

1. 유아의 수학 능력에 미치는 영향

구체물을 이용한 소집단 문장제 수학활동을 경험한 실험집단과 경험하지 않은 비교집단 간의 기초적 연산능력 검사와 문장제 문제해결력 검사의 사전, 사후 및 조정된 사후검사 값은 <표 5>와 같았다. 표에서 보듯이 실험집단과 비교집단간에 사전검사에서 차이가 있어 조정된 사후점수를 산출하였다. 사전점수가 사후점수에 영향을 줄 수 있기에 공분산분석(ANCOVA)을 실시하였다. 결과는 <표 6>과 같았다.

<표 5> 수학 능력 검사의 집단별 사전, 사후 및 조정된 사후점수 (N = 34)

구분	사전점수		사후점수		조정된 사후점수	
	M	SD	M	SD	M	SD
기초적 연산능력						
실험집단	5.06	1.80	7.06	1.16	7.10	.18
비교집단	5.19	2.14	6.00	1.79	6.00	.19
문장제 문제해결력						
실험집단	5.17	1.86	7.61	.70	7.43	.23
비교집단	4.38	2.22	5.12	1.86	5.33	.24

<표 6> 두 집단 수학능력 검사에 대한 ANCOVA (N = 34)

구분	SS	df	MS	F
기초적 연산능력				
수정한 모형	62.514	2	31.271	54.335***
사전 연산점수	53.103	1	53.103	92.271***
집단 간	11.036	1	11.036	19.176***
오차	17.841	31	.576	
합계	1543.000	34		
문장제 문제해결력				
수정한 모형	83.731	2	41.865	45.297***
사전 문장제 점수	56.875	1	56.875	48.891***
집단	61.378	1	61.378	52.762***
오차	36.062	31	1.163	
합계	2146.000	34		

*** $p < .001$.

<표 6>은 사전 점수값을 통제 한 이후의 두 집단간 사후 점수의 차이가 통계적으로 유의함을 보여준다. <표 5>는 집단간 차이를 구체적으로 보여주는데, 기초적 연산능력의 경우 실험집단의 조정된 평균값이 7.10인데 반해 비교집단의 조정된 평균값이 6.00으로, 실험집단이 유의하게 높은($F = 19.176, p < .001$)것으로 나타났다. 또한 문장제 문제해결력 검사에서도 실험집단의 사후 조정된 평균값($M = 7.43$)이 비교집단의 평균값($M = 5.33$)보다 유의하게 높은 것으로 확인되었다.

2. 유아의 수학적 태도에 미치는 영향

실험집단과 비교집단 간의 수학적 태도 검사의 사전, 사후 및 조정된 사후 값은 <표 7>과 같으며, 사전 점수를 공변인으로 하는 공분산분석(ANCOVA) 결과는 <표 8>과 같았다. <표 7>에서 보듯이 수학적 태도의 하위변인 중 유능감을 제외한 나머지 4개 변인에서 두 집단 간 차이가 유의한 것으로 확인되었다. 구체적으로 살펴보면, 실험집단은 선호도에서 10.9의 평균값을 보여 비교 집단의 9.24보다 높았으며($F = 9.269, p < .01$), 자신감에서는 7.20 vs. 6.00($F = 8.374, p < .01$), 학습예의 열의에서 10.38 vs. 8.01($F = 19.966, p < .01$), 타인평가 의식에서 6.28 vs. 2.28($F = 107.763, p < .01$)로 비교집단 평균보다 통계적으로 유의하게 높았다. 결과적으로 수학적 태도 검사 전체 값에서 실험집단($M = 41.69$)이 비교집단($M = 31.41$)에 비해 높은 성취를 보이는 것($F = 40.379, p < .001$)으로 나타났다.

<표 7> 수학적 태도 검사의 집단별 사전, 사후 및 조정된 사후점수 (N = 34)

구분	사전점수		사후점수		조정된 사후점수	
	M	SD	M	SD	M	SD
선호도						
실험집단	9.56	1.69	11.00	1.16	10.90	.37
비교집단	9.13	2.00	9.13	2.13	9.24	.40
자신감						
실험집단	6.44	1.10	7.22	.94	7.20	.29
비교집단	5.69	1.54	5.94	1.39	6.00	.30
학습예의 열의						
실험집단	8.67	1.68	10.33	1.08	10.38	.36
비교집단	9.06	1.44	8.06	1.95	8.01	.38
유능감						
실험집단	6.72	1.23	6.89	1.32	6.87	.33
비교집단	5.93	1.34	6.06	1.34	6.08	.35
타인평가 의식						
실험집단	2.89	1.28	6.22	1.11	6.20	.24
비교집단	4.63	1.78	2.25	.68	2.28	.26
태도 총합						
실험집단	34.28	4.97	41.67	4.04	41.69	1.109
비교집단	34.44	5.16	31.44	5.65	31.41	1.177

〈표 8〉 두 집단 수학적 태도에 대한 ANCOVA 결과

(N = 34)

구분	SS	df	MS	F
선호도				
수정한 모형	56.482	2	28.241	11.363***
사전 검사	26.703	1	26.703	10.744**
집단 간	23.038	1	23.038	9.269**
오류	77.047	31	2.485	
총계	3614.000	34		
자신감				
수정한 모형	14.254	2	7.127	5.047**
사전 검사	.274	1	.274	.194
집단 간	11.825	1	11.825	8.374**
오류	43.775	31	1.412	
총계	1547.000	34		
학습에의 열의				
수정한 모형	48.223	2	24.112	10.325**
사전 검사	4.543	1	4.543	1.945
집단 간	46.626	1	46.626	19.966**
오류	72.394	31		
총계	3039.000	34		
유능감				
수정한 모형	5.904	2	2.952	1.617
사전 검사	.120	1	.120	.066
집단 간	4.796	1	4.796	2.267
오류	56.596	31	1.826	
총계	1499.000	34		
타인평가 인식				
수정한 모형	133.710	2	66.855	73.872**
사전 점수	.056	1	.056	.062
집단 간	97.526	1	97.526	107.763**
오류	28.055	31	.905	
총계	806.000	34		
수학적 태도 전체				
수정한 모형	955.80	2	477.897	21.581***
사전 점수	69.467	1	69.467	3.137
집단 간	894.168	1	894.168	40.379***
오류	686.470	31	22.144	
총계	47819.000	34		

** $p < .01$, *** $p < .001$.

IV. 논의 및 결론

본 연구는 유아들에게 구체물을 제공하고 소집단을 구성해 문장제 연산활동을 했을 때 유아의 수학능력과 수학적 태도에 어떠한 효과가 나타나는지를 알아보고자 수행되었다. 목적 달성을 위해 실험집단 유아들에게 구체물을 활용한 소집단 문장제 연산활동을 경험하게 한 후 이들이 수학 능력과 수학적 태도 검사에서 비교집단에 비해 유의하게 높은 성취를 나타냈는지 검증하였다. 연구결과에 대해 논의하면 다음과 같다.

첫째, 구체물 활용의 소집단 문장제 연산활동은 5세 유아들의 수학 능력을 향상시켰다. 구체물 활용의 소집단 문장제 연산활동을 경험한 실험집단과 경험하지 않은 비교집단의 수학능력을 비교해본 결과 기초적 연산 능력 검사 및 문장제 문제해결능력 검사에서 실험집단 유아들이 비교집단에 비해 유의하게 높은 성취를 보였다. 이는 유아에게 이야기형 수학 문제를 만들고 해결해보는 활동을 제공했을 때 유아의 수학 문제해결력에 긍정인 변화가 있었다는 백현경(2003)의 연구결과와 일맥상통한다. 즉, 숫자, 기호 등이 있는 수식만을 통해 덧셈과 뺄셈을 가르치는 대신 유아에게 친숙하고 의미 있는 이야기 혹은 맥락을 제공하는 수학 활동은 단기간에도 유아의 수 이해 및 연산 능력을 향상시킬 수 있음을 보여준다.

본 연구에서 실험집단 유아들은 문장제 수학문제를 이해하고 해결하기 위해 문장제 문제와 연계된 구체물을 활용하였다. 구체물을 활용한 놀이와 경험은 세상에 대한 지식과 이해를 손쉽게 하며, 유아의 발달과 학습의 핵심이 된다(Johnson & Johnson, 1990). 이는 수학 문제를 다루는 상황에서도 마찬가지이다. 간단한 덧셈과 뺄셈에 대한 직관력을 가진 4~5세 유아들은 문제상황을 해결하기 위해 구체물을 활용할 경우 다양한 전략과 기술을 사용할 수 있으며, 연산문제들을 더 잘 해결할 수 있음은(이정옥, 안경숙, 김소향, 2001; Aubrey, 1997; Carpenter & Moser, 1984) 익히 알려진 바다. 그동안 구체물을 활용한 유아수학교육의 효과를 검증한 연구들이 많았으나, 문장제 연산활동에 미치는 영향력을 살펴본 연구는 극히 드물었다. 그 이유는 연산활동 자체가 국가수준 교육과정에도 도입되지 얼마 되지 않았기도 하거니와, 오랫동안 수 교육에 대한 Piaget의 관점으로 인해 수연산 활동이 수 이전활동에 비해 상대적으로 그 가치를 인정받지 못했기 때문일 것이다. 즉, 유아기에 연산활동은 중요하지 않으며, 더우기 문장으로 기술된 문장제 연산활동은 유아들에게 적합하지 않다는 인식이 많았기 때문일 것으로 추정된다. 그러나 연산능력이 수학적 의사소통, 추론, 수학적 지식의 적용 능력에 영향을 미치며(황순분, 2002), 초기 수학 발달의 핵심 요인(Geary, Hamson, & Hoard, 2000)이라는 점이 부각되면서 수연산은 유아기 수학교육의 중요한 내용으로 제시되고 있는 실정이다. 또한 융·복합형 인재양성의 필요성이 제기되면서 스토리텔링 수학이 강조되고 있는 시점이기에 본 연구의 결과는 유아들을 대상으로 한 연산교육에 시사하는 바가 크다고 본다. 우선은 만 5세아들의 경우 20 이하의 수 범위내에서 연산활동이 가능하다는 점, 수학적 정보와 문장으로 된 계산문제들을 생활 속의 문제상황으로 구성하고 구체물과 더불어 제공할 경우 충분히 해결가능하다는 점이다. 따라서 연구자들은 기호, 숫자, 계산절차가 아닌 의미있는 이야기 혹은 맥락으로 구성되고 유아들의 일상과 관련된 주제, 소재, 구체물이 활용되는 문장제 연산활동들이 체계적으로 제공될 때 융복합적 수학발달의 기초가 보다

탄탄하게 만들어질 수 있을 것임을 제안한다.

둘째, 구체물 활용의 소집단 문장제 수학활동은 유아들의 수학적 태도를 전반적으로 향상시켰다. 특히 수학적 태도 검사의 하위요인인 선호도, 자신감, 학습에 대한 열의, 타인평가의 인식에서 실험집단 유아들은 비교집단 유아들에 비해 높은 성취를 보였다. 즉, 유아들은 구체물을 활용해 소집단으로 문장제 연산활동을 하면서 수학을 더 좋아하게 되었으며, 잘 할 수 있다는 자신감과 학습에 대한 열의가 높아졌고, 다른 사람이 자신의 수학능력을 긍정적으로 평가한다고 인식하게 되었다. 현재까지 유아대상의 문장제 연산활동이 유아들의 수학적 태도에 미치는 영향을 알아본 선행연구는 없으나, 본 연구의 결과는 초등학교 2학년 수학학습부진아동을 대상으로 한 수학문장제 활동이 아동의 수학적 태도를 유의하게 향상시켰음을 보고한 황성아와 권주석(2006)의 연구와 부합된다. 또한 스토리텔링 방식의 수학교육이 수학적 태도를 긍정적으로 변화시킬 것을 보고하는 선행연구들(권혁일, 2008; 윤미진, 김은정, 2013)과도 같은 맥락이라고 보여진다. Welchman-Tischler(1992)는 스토리텔링을 기반으로 한 수학활동을 통해 학생들이 자신감을 형성할 뿐 아니라 긍정적인 수학 태도를 형성할 수 있다고 주장했는데, 문장제 수학문제가 스토리텔링의 기본 요소라는 점에서 볼 때 일맥상통하는 결과이다. 즉, 일상생활속의 상황들을 담은 본 연구에서의 문장제 수학 이야기가 유아들의 수학에 대한 두려움을 경감하고, 주의집중을 유도할 뿐 아니라 능동적으로 참여하는 수업을 이끌었으며, 이러한 수업의 반복이 유아들의 수학에 대한 흥미, 열의, 자신감 등으로 연결된 것으로 해석된다.

다만, 수학적 태도의 하위요인 중 유능감에서 집단간 차이가 유의하지 않았는데 연구자들은 그 원인으로 본 연구에서 사용한 연구도구의 언어적 표현의 문제일 가능성을 추정해본다. 본 연구에서의 유능감은 2문항으로 구성되어 있는데, 그 중 한 문항은 5세 유아의 이해수준에서 볼 때 혼동을 가져올 여지가 있는 것으로 보이기 때문이다. 이것이 원인이라면 차체에 유아들의 발달 수준을 고려해 수학적 태도를 보다 타당하고 정확하게 짚 수 있는 검사도구가 마련될 필요가 있겠다. 그러나 연구도구의 문제가 아니라 문장제 수학활동이 유아들의 수학적 태도 중 유능감 향상에는 긍정적 영향을 미치지 못하는 것일 가능성도 배제할 수 없기에 향후 유아들을 대상으로 한 문장제 수학활동의 효과 및 검사도구에 대한 연구들이 축적되기를 기대해 본다.

본 연구는 만 5세아들에게 구체물을 활용하고 소집단으로 의사소통 및 협력을 활성화할 경우 문장제 연산활동이 가능하며 유아들의 수학능력 및 수학에 대한 긍정적 태도 향상에 유익함을 보여주었다는데 의의가 있으나 제한점도 있음을 밝힌다. 제목에서 보듯 본 연구의 실험집단에는 구체물 활용과 소집단 활동이 복합적으로 처치되었다. 비교집단에는 실험집단의 문장제 연산활동이 동일한 형태로 제공되었으나 구체물을 제공하지 않았으며 개별 및 대집단 형태의 활동으로 이루어졌기에, 본 연구 결과의 해석시 이러한 조건이 고려되어야 한다. 본 연구에서 얻어진 문장제 연산활동의 효과를 보다 세부적으로 명확하게 알아보기 위해서는 구체물을 활용하는 개별 및 대그룹 연산활동 집단, 구체물을 활용하는 소그룹 연산활동 집단, 구체물을 활용하지 않는 개별 및 대그룹 연산활동 집단, 구체물을 활용하지 않는 개별 및 대그룹 연산활동 집단 등으로 세분화해 추가적인 연구가 실행될 필요가 있다. 연구자들은 현실적인 어려움을 감안하기도 했지만, 유아들에게 문장제 연산활동이 가능하며 유익을 줄 수 있다는 선행연구들(김소연, 김수영,

2015; 송연숙, 황해익, 2000; 홍혜경, 2013)에 근거하여, 만 5세아들의 발달에 적합하며 즐겁고 유익한 활동으로 제공될 수 있는 문장제 연산활동 교수학습법의 고안 및 그 효과 검증에 초점을 맞추었기에 위와 같은 제한점을 안고 연구를 수행했음을 밝힌다.

본 연구의 결과와 논의를 토대로 한 연구자들의 결론은 다음과 같다. 유아교육현장에서 만 5세아들을 위해 기초적인 연산문제가 담긴 문장제 수학활동이 보다 활발하게 이루어질 필요가 있으며 그 교수학습방법으로 구체물의 활용, 일상적인 맥락과의 연결, 소집단 소통과 공유를 적극 도입할 것을 제안한다. 이는 기호나 부호를 동반한 학습지 방식이 아니라 이야기와 맥락을 담은 문장제 수학활동을 다양한 구체물과 소집단 소통을 통해 체계적으로 실시할 경우, 유아들은 수학적 문제해결력과 수학에의 흥미, 열의, 자신감 등에서 긍정적인 성취를 이룰 수 있을 것이기 때문이다.

참고문헌

- 강민정 (2015). 문장제 유형에 따른 유아의 빼기 문제해결 전략 및 오류 유형 분석. **미래유아교육학회지**, **22**(4), 37-55.
- 곽향림, 허미화, 김선영 (2013). **구성주의 유아교육교수법**. 서울: 창지사.
- 교육부 (2017). **초등학교 1-2학년군 수학 교사용 지도서 1-1**. 서울: 교육부.
- 교육과학기술부 (2013). **5세 누리과정 해설서**. 서울: 교육과학기술부.
- 권영례 (2010). **유아수학교육**. 파주: 양서원.
- 권혁일 (2008). 디지털 스토리텔링이 초등학생의 수학학습성취도 및 태도에 미치는 효과. **교육과학연구**, **39**(3), 139-170.
- 김경희 (2006). 사회적 구성주의 수학활동이 유아의 수학능력, 수학적 과정, 수학적 태도에 미치는 영향. **순천향대학교 대학원 박사학위논문**.
- 김동일, 고혜정, 신재현, 김이내, 김우리야, 김봉년 등 (2013). 수학문장 제 문제해결력 검사 타당화 연구: 학습장애 위험군 선별을 중심으로. **열린교육연구**, **21**(1), 129-148.
- 김세루 (2010). 협동적 문제해결에 기초한 유아 수학활동 프로그램 개발 및 효과. **전남대학교 대학원 박사학위논문**.
- 김소연, 김수영 (2015). 유아 수학 문장제 문제해결력 검사도구 개발 및 유아 수학 문장제 문제해결력과 유아의 연령, 언어능력, 연산능력 간의 관계 연구. **유아교육연구**, **35**(1), 113-134.
- 김유정 (2003). 생활 문제 중심의 소집단 이야기나누기가 유아의 수·연산 발달에 미치는 효과. **건국대학교 대학원 박사학위논문**.
- 김정은, 홍순옥 (2014). 유치원 수학교육의 실태와 문제점, 개선방안에 관한 연구. **육아지원연구**, **9**(1), 177-211.
- 김창복 (1999). 유아의 활동중심 수학학습을 위한 부모참여 프로그램 내용의 구성 및 적용. **열린유아교육연구**, **4**(2), 241-262.

- 박연옥 (2006). 학부모와 초등교사 및 유치원 교사의 취학 전 유아의 문자·수학교육에 대한 인식 비교. 경희대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 백현경 (2003). 이야기형 수학 문제 만들기 활동이 유아의 수학 문제해결력에 미치는 영향. 중앙대학교 대학원 석사학위논문.
- 송연숙 (2002). 유아의 연령에 따른 산수문장제와 해결과정별 수행수준에 관한 연구. **열린유아교육연구**, 7(3), 109-129.
- 송연숙, 황해익 (2000). 유아의 산수문장제 해결능력에 미치는 관련변인 연구. **열린유아교육연구**, 5(1), 19-69.
- 윤미진, 김은정 (2013). 스토리텔링 기반 수학 활동 수업이 아동의 학업성취도와 수학적 태도에 미치는 효과. **아동교육**, 22(3), 173-190.
- 윤은경 (2007). CGI(Cognitively Guided Instruction)원리를 적용한 수업이 수학적 의사소통 능력 및 학업성취도에 미치는 영향. 부산교육대학교 대학원 석사학위논문.
- 이아람 (2013). 스토리텔링을 적용한 초등학교 수학 수업에서의 학생들의 문장제 문제 이해 및 의사소통에 관한 연구. 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 이정옥, 안경숙, 김소향 (2001). 3세와 4세 유아의 비형식적 수 지식에 대한 연구. **유아교육연구**, 21(1), 251-267.
- 정혜영 (2015). 수학적 과정에 대한 유아교사의 이해 및 교수실제 탐구. **유아교육연구**, 35(6), 317-337.
- 한중화 (2007). 학부모의 유아수학교육에 대한 인식과 가정수학교육 현황. **유아교육논문집**, 11(4), 29-54.
- 홍혜경 (2013). 유아의 더하기와 빼기 문제에 대한 표상능력과 연산능력. **유아교육연구**, 33(4), 5-24.
- 홍혜경, 이정옥, 정정희 (2006). 유아 수학능력검사 도구 개발. **유아교육연구**, 25(5), 377-400.
- 황성아, 권주석 (2006). 수학 문장제지도 프로그램이 수학학습부진아동의 수행전략 및 태도에 미치는 효과. **발달장애연구**, 10(1), 23-38.
- 황순분 (2002). 단계형 수준별 학습을 통한 연산능력 신장 방안. 부산교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- Aubrey, C. (1997). Children's early learning of number in school and out. In I. Tompson (Ed.), *Teaching and learning early number* (pp. 20-29). Buckingham: Open University.
- Canobi, K. H. (2005). Children's profiles of addition and subtraction understanding. *Journal of Experimental Child Psychology*, 92(3), 220-246. doi: 10.1016/j.jecp.2005.06.001
- Carpenter, T. P., & Moser, J. M. (1984). The acquisition of addition and subtraction concepts in grade one through three. *Journal for Research in Mathematics Education*, 15(3), 179-202. doi: 10.2307/748348.
- Carpenter, T. P., Corbitt, M. K., Kepner, H. S., Lindquist, M. M., & Rey, R. E. (1980). Solving verbal problem: Results and implication from national Assessment. *Aritbmetic Teacher*, 28(1), 8-12.

- Geary, D. C., Hamson, C. O., & Hoard, M. K. (2000). Numerical and arithmetical cognition: A longitudinal study of process and concept deficits in children with learning disability. *Journal of Experimental Child Psychology*, 77(3), 236-263. doi: 10.1006/jecp.2000.2561.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1990). Social skills for successful group work. *Educational Leadership*, 47(4), 29-33.
- NCTM (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Riley, M. S., Greeno, J. G., & Heller, J. I. (1983). Development of children's problem solving ability in arithmetic. In H. Ginsburg (Ed.), *The development of mathematical thinking* (pp. 153-196). NY: Academic Press.
- Schliemann, A. D., & Carraher, D. W. (2002). The evolution of mathematical reasoning: everyday versus idealized understanding. *Developmental Review*, 22(2), 242-266. doi: 10.1006/drev. 2002. 0547.
- Turner, E. E., & Celdón-Pattichips, S. (2011). Mathematical problem solving among latina/o kindergartners: An analysis of opportunities to learn. *Journal of Latino Education*, 10(2), 146-169. doi: 10.1080/15348431.2011.556524.
- Ward, C. S. (1993). Developmental versus academic mathematics education: Effects on problem-solving performance and attitudes toward mathematics in kindergarten. Unpublished doctoral dissertation, Peabody College for Teachers of Vanderbilt University, Nashville, Tennessee.
- Welchman-Tischler, R. (1992). *How to use children's literature to teach mathematics*. Reston, Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.

논문투고: 17.10.15
수정원고접수: 17.11.20
최종게재결정: 17.11.30