

그림책에 의한 수학활동이 유아의 수학적 문제해결력에 미치는 영향

The Effect of Picture Book Based Mathematical Activities on Mathematical Problem-Solving Performance in children

박 석 년*

Park, Seok Youn

최 경 숙**

Choi, Kyoung Sook

ABSTRACT

This study investigated the effectiveness of mathematical activities based on picture books for the development of children's problem-solving performance. Subjects were 72 children divided in two groups of 36 each; one group had mathematical activities based on picture books and the other group had of pencil-and-paper tasks. The problem-solving performance was measured in terms of the test by Ward(1993) with a few modification for pretest and posttest. Mathematical activities were performed 12 times over a 6 week period. The data was analyzed by Analysis of Covariance(ANCOVA). The group taught by picture books significantly improved mathematical problem-solving performance.

- 수학적 문제해결력(mathematical problem-solving performance)
그림책에 의한 수학활동(mathematical activities based on picture books)
지필식 수학학습(pencil-and-paper task)

*modui.com 교육컨텐츠 개발 연구원

**성균관대학교 아동학과 교수

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

수학은 인간생활과 관련된 문제들을 해결 하기 위한 중요한 수단으로서 사람이 살아 가는데 '더 풍요로운 생활, 더 편리한 생활'을 위해 발전되어 왔다. 수학이 인간의 문제를 해결하기 위해 출발하였고 문제해결 능력을 기르는 하나의 방법이라면 어린 시기부터 유아의 발달 특성과 수학적 경험을 연결시켜 수학적 문제 해결력을 가르칠 수 있을 것이다(권영례, 1998). 이러한 배경에서 우리 나라의 교육과정도 제 4차 교육과정 이후에 수학적 문제해결력이 포함되기 시작하였고 2000년도부터 시행된 유치원 교육과정에서는 문제 해결에 필요한 절차 과정의 중요성을 언급하고 있다(나정, 1998).

수학적 문제해결력을 신장시키기 위한 방법으로는 매일 생활에서 일어날 수 있는 일들을 문제로 제시해 보고 해결 전략을 세우는 것이 도움이 된다(NCTM, 1989; Worth, 1990). 또한 유아가 자신의 문제해결 전략을 세울 때 성인이 격려하고 지지해 주면 수학적 문제 해결력이 더욱 발달하고, 또래와의 상호작용을 통해 문제해결의 기회를 제공한다면 수학적 문제 해결 능력에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 보고되어 왔다(Hiebert, 1984; 황정숙, 1996; 김미숙, 1999).

수학적 문제해결력을 신장시키기 위한 연구에서 중요한 것으로 지적된 점은 유아들이 경험하는 수학적 문제 해결 과정이 어려운 문제와 씨름을 해야 하는 학습과정이지 아니라 학습의 의미, 가치를 경험할 수 있어야 한다는 것이다(Schwartz, 1994; Hiebert, 1984).

이러한 이유에서 제시된 유아 수학 교수-학습 방법 중에서 문학에 의한 교수-학습방법(Gailey, 1993; Gibbons, 1996; Whitin, 1992)은 학문중심의 구조화된 교육과정인 반면 유아의 흥미를 기초로 한 비구조화된 교육과정으로 유아에게 학습의 의미를 줄 수 있는 방법이다(김신의, 1996). 또한 유아들은 탈상황적 개념이나 원칙을 이해하기에는 어려움이 있기 때문에 의미가 있는 상황 속에서 개념들을 제시하는 것이 문학에 의한 수학 활동의 중요한 부분일 것이다(이기숙, 조경자, 채종옥, 김소양, 1992).

수학 교수-학습방법으로 활용되어 질 수 있는 유아문학의 종류는 다양하다. 여러 문학중에서도 그림책에 의한 교육은 책에 나오는 그림 하나만으로도 이야기를 만들어 낼 수 있다. 또한 본문과 그림이 똑같이 중요하게 교육적인 효과를 기대할 수 있기 때문(김현희, 박상희, 1999)에 글씨를 못 읽는 유아들이라고 하더라도 즐겁게 학습할 수 있는 매체가 될 수 있다. 또한 그림책은 유아에게 수많은 사고의 과정을 경험할 수 있으며 이야기를 순서대로 조직하고 그림책 속의 정보를 적용하거나 응용해 볼 수도 있다(김정미, 1997).

따라서 그림책에 의한 교수방법을 수학교육에 적용한다면 문학적 가치와 더불어 수학적 개념을 자연스럽게 학습할 수 있다(이경우, 1995). 예를 들어서 Murphy(1999)는 숫자, 숫자세기, 분류, 구분짓기, 패턴등에 긍정적인 효과가 있다는 것을 연구하였고, Gibbons(1996)은 비율, 측정하기, 평균내기 등의 수업에서 더 쉽고 올바르게 학습할 수 있다는 것을 강조하고 있다. 이러한 연구를 통해서 알 수 있는 더욱 중요한 의미는 그림책에 의한 수학활동이 단순한 기능을 학습하는 것이 아니라 이야기라는 문맥 속에서 학습

을 하기 때문에 일상생활에서의 적용이 가능하다(Whitin & Gary, 1994; Gailry, 1993)는 것이다. 즉, 수학적인 흥미가 증진되고 수학적인 경험이 확대되어 매일의 생활에서 자연스러운 부분으로 자리 잡을 수 있다(Whitin & Gary, 1994)는 것이다. 또한 수학학습에 대한 동기과 자신감을 얻고(Gibbons, 1996), 유아들이 자신의 생활에서 수학적으로 의사소통을 하고 문제를 해결해 나가는 것에 주체가 될 수 있다(Harlin, 1998).

이러한 배경으로 국내에서도 수학에 활용할 수 있는 그림책이 선정(이경진, 1995; 이경우, 1995)된 바 있고 그림책을 수학활동으로서 활용할 수 있는 가능한 방법에 대해서도 논의가 되어 왔다(홍혜경, 1995; 권영례, 조명옥, 1996). 홍혜경(1996)은 문학을 통한 수학학습이 유아들의 수학학습 성취도가 증진되는데 효과적이라는 것을 연구하였고, 안경숙(1997)은 동화와 교구를 함께 제시했을 때 유아의 수학활동 참여가 향상되고 수학관련 어휘력 사용이 증가한다는 것을 연구하였다. 또한 그림책을 활용함으로써 분류개념, 수개념과 수학적 흥미(안경숙, 1997; 김정미, 1997)에 긍정적인 효과가 있다는 것이 보고되어 왔다.

그러나 그림책을 단순한 교육교재로 사용하는 것에 반대하는 의견도 있었다(오진원, 2000). 이것은 그림책을 교과서로 전락시켜 문학으로서의 그림책이 아니라 기초 독본(이경우, 1995)으로 바뀌어 버리는 것에 대한 우려일 것이다. 따라서 그림책을 수학활동에 활용하더라도 질 높은 실제 책으로 수업을 함으로써 수학활동을 자극해야 한다는 것을 의미한다.

이러한 우려에 대해서 이경우 등(1997)은 그림책을 선정할 때 일반적으로 좋은 이야기책의 선정 기준에 맞고, 유아의 직접적인 경험과 연관

을 지을 수 있으며, 의미 있는 수학적 상황과 연결 지을 수 있어야 한다고 지적하고 있다. 또한 책의 상황이 다양한 수학적 해결 방법의 모색을 가능케 하는 것이어야 하며, 책에 등장하는 물체가 수학학습을 위한 구체적 조작의 활동자료로 활용될 수 있고, 이야기 상황이 수학적 개념의 탐색이나 문제 상황을 제기하는 것이어야 한다고 하였다.

하지만 여러 연구(장혜순 등, 1996; 이영자 등, 1997; 조성화, 1997; 노명숙, 1998)에 의하면 실제 유치원 현장에서는 기술 중심적이며 학구적인 경향을 보이고 있으며, 초등학교를 준비하기 위한 전 단계의 교육기관으로 인식하고 있다. 한 연구의 예를 보면 113개 유치원을 대상으로 한 조사연구에서 50개 유치원(44%)이 유아 학습지를 사용한다고 응답 하였다(장혜순 등, 1996). 또한 수학교육 활동에서도 만 3, 4, 5세 유아를 위하여 체계적으로 연계성 있게 수학교육내용을 제공 하지 않는다고 하였다(이영자 등, 1997). 다양한 수학 영역 중에서도 수의 기초 개념을 돕는 자료가 56.3% 로서 분류, 도형, 패턴등 다양한 교재 교구가 제공되고 있지 못하고 있고(조성화, 1997) 수학교육을 평가할 때도 지필식에 의해 유아의 수학능력을 평가하는 예도 상당한 비율로 나타났다(노명숙, 1998).

따라서 본 연구는 그림책에 의한 수학활동을 현재 유치원 현장에서 교수하고 있는 지필식에 의한 수학학습과 비교해 보았다. 지금까지 연구를 보면 그림책에 의한 수학활동은 유아의 수학에 대한 흥미와 자신감, 수학적 개념의 증진, 수학적 의사소통, 일상생활에의 적용에 대한 긍정적인 효과가 있다는 것을 알 수 있다. 이러한 긍정적인 효과와 더불어 그림책에 의한 수학활동이 유아의 수학적 문제해결력에 어떠한 영향을

미치는지 알아보려고 하였다. 즉, 현재 유치원 현장에서 주로 교수하고 있는 지필식에 의한 수학학습과 그림책에 의한 수학활동을 비교하여 어떤 교수방법이 유아의 수학적 문제해결력에 긍정적인 효과가 있는지를 밝혀냄으로써 올바른 수학교수방법을 제시하고자 하였다.

2. 연구문제

연구문제:그림책에 의한 수학활동과 지필식에 의한 수학학습이 유아의 수학적 문제 해결력에 미치는 영향에 차이가 있는가?

하위문제 1:수학적 문제해결력 중 '유사점/차이점 알아내기'는 두 집단간 차이가 있는가?

하위문제 2:수학적 문제해결력 중 '구분짓기'는 두 집단간 차이가 있는가?

하위문제 3 :수학적 문제해결력 중 '패턴'은 두 집단간 차이가 있는가?

하위문제 4:수학적 문제해결력 중 '측정하기'는 두 집단간 차이가 있는가?

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구를 위한 대상은 부천시지역에 위치하고

있는 y 유아교육기관 만 5세를 대상으로 하여 유아반 2개반을 무선 선정하였다. 이 두반의 유아는 주로 아파트로 이루어져 있는 동일 지역에 거주하고 있으며 본 연구 이전에는 어떠한 연구에도 참여한 경험이 없는 유아들로서 소속 유아의 계층 등 여러 면에서 유사하다고 간주되어 선정되었다. 한 반에 36명씩으로 구성되어 있고 집단의 동질성 여부를 확인하기 위해서 연령, 학습지의 사용여부를 조사하였고 조사 결과는 <표1>과 같다.

2. 프로그램 구성

(1) 수학내용 선정

그림책에 의한 수학활동집단과 지필식에 의한 수학학습집단, 즉 두 집단 모두 학습하게 될 수학내용은 3, 4, 5세 유아를 위한 수학교육 과정 모델 개발의 준거(창지사, 1993)와 2000년부터 시행된 유치원 교육과정 중에서 탐구 생활 영역에 근거를 두어 수학 내용을 선정하였다.

3, 4, 5세 유아를 위한 수학교육 과정 모델 개발의 준거에서는 수개념, 부분과 전체, 패턴, 공간과 도형, 측정, 자료의 조직 등 6개 영역으로 수학내용이 구성되어 있다. 유치원 교육과정 중 수학적 탐구에서는 분류하기와 순서짓기, 수의 기초 개념 이해하기, 기초적인 측정과 관련된 경험하기, 시간에 대한 기초 개념 알기, 공간과 도

<표 1> 집단별 성별, 학습지 사용 유아수

집 단	사례수(명)	성 별	평균연령	학습지경험 유무
그림책에 의한 수학활동	36	남아: 26	5년	유: 8
		여아: 10	6개월	무: 28
지필식에 의한 수학학습	36	남아: 26	5년	유: 10
		여아: 10	7개월	무: 26

형의 기초 개념 알기, 기초적인 통계와 관련된 경험하기 등 6가지로 수학내용이 구성되어 있다. 두 자료 모두 수학 내용은 유사하나 특히 유치원 교육과정 중 분류하기와 순서짓기를 수학 교육과정 모델개발에서는 자료의 조직에 포함시킨 것이 다르다.

따라서 본 연구에서는 수학교육의 최근 동향을 기초로 두 자료의 내용을 모두 포함하고 수개념, 부분과 전체, 패턴, 도형, 측정, 분류등 6개 내용을 고려하여 최종적으로 확정하였다.

(2) 그림책에 의한 수학활동 구성

그림책에 의한 수학활동에 사용될 그림책은 이경우 등(1995)이 지적한 그림책 선정시 유의점 다섯 가지에 의거하여 선정하였다. 또한 김현희, 박상희(1998)와 강문희, 이혜상 (1999)이 추천한 그림책을 중심으로 선정하였다.

그림책에 의한 수학활동은 일주일에 2회를 수

업하여 총 12회를 계획하였고 1회마다 그림책 하나와 활동 한가지를 선정하여 지필식에 의한 수학학습집단과 수학내용과 학습목표가 동일하도록 계획하였다. 그림책에 의한 수학활동에 사용된 그림책과 수학내용은 <표 2>와 같다.

(3) 지필식에 의한 수학학습 구성

지필식에 의한 수학학습에 활용된 교육자료는 서울 유명 서점과 교육잡지 [월간유아], [꼬망세]의 수업자료에서 선정을 하였다. 서점에서 판매되는 자료를 선정할 때 ①분류, 부분과 전체, 도형, 측정, 패턴, 수개념 등 6개 수학내용을 포함하고 있는 것, ②유아교육 종사자들이 교육자료로 활용도가 높다고 추천한 것, ③가장 판매가 잘 되고 있는 것을 고려하여 삼성출판사 '연필잡고 시리즈'를 선정하였다.

이러한 기준에 의해 삼성출판사에서 나온 '연필잡고 시리즈' 12권과 [월간유아], [꼬망세]의

<표 2> 그림책에 의한 수학활동집단에 활용된 그림책의 제목과 수학내용

수학내용	그림책
분류	[한이야 시장갈래] 글/그림:신혜경, 바오로딸, 1993 [야옹이가 좋아하는 색깔은?] 글/그림: 제인 키브레라, 보림, 1998
부분과 전체	[반쪽이] 글: 이미애, 그림: 이익배, 보림, 1997
도형	[돼지 삼형제] 그림: 이정화, 은하수, 1999 [비눗방울을 탄 임금님] 글/그림: 요코타 미노루, 옮김: 이영준, 한림, 2000
측정	[구라와 구리의 손님] 글: 나카가오아 리에코, 그림: 야마와키 유리코, 한림, 1999 [뼈꾸기 아저씨의 시계] 글/그림: 베키 물룸, 음연, 1998 [작은집 이야기] 글/그림: 버지니아 버튼, 시공사, 1993 [목이 길어진 사자] 글/그림: 최정훈, 보림, 1994
패턴	[모자 사세요] 글/그림: 에스퍼 슬로보드키나, 옮김: 박향주, 시공주니어, 1999
수개념	[야옹이도 셀 줄 아네] 글/그림: 나카노 히로카주, 한림, 1976 [장바구니] 글/그림: 존버닝햄, 보림, 1997

수업자료를 학습목표에 맞게 선정하여 본 연구자가 수정/제작하였다.

지필식에 의한 수학학습은 일주일에 2회를 하여 총 12회를 계획하였고 1회마다 주제를 두 가지로 선정하여 그림책에 의한 수학활동집단과 수학내용과 학습목표가 동일하도록 계획하였다. 지필식에 의한 수학학습집단의 수업제목과

수학내용은 <표 3>와 같다.

3. 연구도구

1) 수학적 문제해결력 측정도구

수학적 문제해결력 측정에 사용된 검사 도구는 Ward(1993)가 제작한 것으로 유아교육 전문가들에게 도구의 발달적 적합성을 확인 받아 내

<표 3> 지필식에 의한 수학학습 수업 제목과 수학내용

수학내용	그 립 책
분 류	어느 가게에 있을까요? 같은 일을 해요. 할머니댁. 날 수 있는 것
부분과 전체	돋보기로 들여다 보았어요. 동물들의 빠진 부분을 찾아보세요
도 형	얼굴이 닮았어요. 기차, 닮은 모양, 똑같이 그려 보세요
측 정	(크기) 누구의 컵이 가장 크지? 어느 것이 가장 많을까요? (시간) 일의 순서를 알아보아요. 시계 나라에 놀러 갔어요 (계절) 어느 계절일까요? 여름을 맞춰 보세요 (길이) 빨래를 널어요. 어느 것이 더 길까요?
패 턴	알록달록 뱀, 어떤 순서일까요?
수 개념	세어보세요. 숫자쓰기(0-5), 숫자쓰기(6-10), 단추 단추 세단추

<표 4> 하위 문제에 따른 측정도구와 활용방법

하위문제(자 료)	자료활용방법(측정방법)
유사점/차이점 구별하기(모양과 크기가 다른 속성블럭 48개)	유아에게 하나의 속성블럭을 고르게 한 이후 교사가 다른 것을 하나 고르고 두 블럭의 유사점/차이점을 찾아 말하게 한다. 질문은 “무엇이 달라요?”, “무엇이 같아요?”, “다른 것을 찾아보세요”로 한다.
구분짓기 (크기가 두 종류인 블럭 6개, 속성블럭)	블럭을 두 집단으로 나누어 어떤 근거에 의해서 두 집단으로 나누어졌는지 유아가 대답을 한다. 예를 들어 노란색이면서 큰것/노란색이면서 작은 것으로 교사가 나누면서 어떠한 근거에 의해 구분을 지었는지 물어보고 유아가 “이쪽은 노란색이구요 커요. 이쪽은 노란색이구요 작아요”라고 대답을 하면 점수를 준다.
패 턴 (속성블럭)	교사가 AB, AAB패턴을 만들어 보여주고 유아가 그 패턴을 이어본다. 또한 유아가 스스로 패턴을 만들어서 AB패턴과 AAB패턴을 만드는데 조금 더 복잡한 패턴을 만들 때 더 높은 점수를 주게 된다.
측정하기 (집을 찾아 가는 그림, 길이를 잴 수 있는 다양한 실물(작은 블럭, 바늘, 클립등))	집을 찾아가는 그림을 보여주어 길이가 다른 길을 실로 연결하여 더 오래 걸리고 긴 길을 찾는 것이다. 이때 압정에서 실을 빼내어 길이를 직접 재어보는 방법을 보여주었을 때 높은 점수를 받게 된다. 또는 유아가 손가락이나 다른 실물을 이용하여 더 긴 길을 찾아냈을 때에도 높은 점수를 받는다.

용에 대한 타당도를 검증한 것으로 국내에서는 황정숙(1996)이 번안, 재구성하였다. 이를 본 연구자가 1,2,3차에 걸친 예비실시를 통해서 본 연구를 위한 도구로 수정 사용하였다.

수학적 문제해결능력 검사는 네 부분으로 구성되어 있고 검사의 과정과 자료의 활용은 <표 4>와 같다.

4. 연구절차

1) 예비실시

본 연구는 사전검사에 들어가기 전에 수학적 문제해결력 측정도구를 3차에 걸쳐서 예비실시를 하여 수정, 보완하였다.

1차 예비실시(3월 22일)는 5명을 대상으로 하여 실시하였을 때 질문이 유아들에게 명확하지 않은 것으로 나타났다. 따라서 "무엇이 달라요?", "무엇이 같아요?"로 질문을 바꾸었다.

2차 예비실시(3월 28일)는 10명을 대상으로 채점하였을 때 개인차가 충분히 반영되지 않았다. 예를 들어서 유사점/차이점 찾기 점수는 0점과 1점밖에 없기 때문에 유사점을 모두 찾아야 1점을 받을 수가 있다. 따라서 부분 점수를 두어서 아주 모르거나 대답을 안할 때 0점, 유사점/차이점을 알지만 모두 찾아서 대답을 하지 못할 때 1점, 거의 완벽하게 대답할 때 2점을 주기로 하였다.

3차 예비실시(3월 29일)는 11명을 대상으로 하여 수정된 부분의 문제가 없는지를 확인하여 본 연구를 위한 검사도구를 확정 지었다.

2) 사전/사후 검사

사전검사는 3월 30일 부터 4월 4일까지 총 4일간 실시되었고 사후검사는 5월 24일 부터 5월

30일 까지 총 5일간 소요되었다. 검사를 할 때 유아는 한 명씩 본 연구자가 개인적으로 검사를 실시하였고 한 유아마다 검사하는 시간은 15분에서 20분 정도가 소요되었다. 검사 장소는 교실 옆에 독립된 장소를 사용하였고 사전/사후 모두 동일한 장소였다. 특히 사전 검사 때는 유아와 친밀감을 조성하기 위해 이름, 반이름, 학습지에 대한 경험에 대한 이야기를 한 후 검사를 진행하였다.

3) 프로그램 실시 절차

본 연구는 4월 17일 부터 5월 23일 까지 일주일에 2회씩 총 12회 수학학습 활동을 하였고 소요된 기간은 6주였다. 수학학습 활동을 할 때 두 집단 모두 연구자가 하였고 수업시간은 약 20분에서 25분 정도였다. 두 집단의 절차는 ① 동일한 수학 교육 내용, ② 동일한 수업시간 ③ 동일한 교사로 계획을 하여 가외 변인의 영향을 최소화 하였다.

그림책에 기초한 수학활동은 홍혜경(1995)과 권영례 등(1996)을 참고하여 수업 절차를 다음과 같은 순서에 의해서 진행하였다.

①도입 : 그림책을 보면서 읽어주었다.

②전개 : 그림책 내용에서 활동과 연관된 장면을 상기하고 수학과 관련이 있는 부분을 중심으로 수업 하였다.

③평가 : 아이들의 활동 결과를 감상하고, 지속적인 활동을 위해 수학영역에 배치하였다.

지필식 수학학습의 수업은 다음과 같은 순서에 의해서 진행되었다.

①준비 : 대그룹으로 모여서 교사와 함께 수업 자료를 보면서 문제를 풀었다.

②수업 : 자신의 자리로 돌아가서 교사가 문제

를 읽어주고 답을 표시, 질문이 있는 유아들은 손을 들어 이야기 하였다.

③평가: 수거,정답을 체크하여 들려주기, 정리하기로 이루어졌다.

집단간의 문제해결 능력 점수의 차이와 하위 요인들에서의 차이를 알아보기 위해 사전검사 점수를 공변인으로 사후 검사 점수를 종속 변인으로 하여 ANCOVA검증을 실시했다

5. 자료수집 및 분석방법

수학적 문제해결력은 모두 42점이 만점으로 서 하위검사별 문항수와 가능한 점수범위는 <표 5> 와 같다.

자료분석은 먼저 두 집단의 수학적 문제해결 검사의 전체 평균과 표준편차를 구하고 하위 검사별 평균과 표준편차를 구하였다. 그 다음 두

III. 결과 및 해석

1) 수학적 문제해결력 분석결과

<표 6>를 보면 그림책에 의한 수학활동집단과 지필식에 의한 수학학습집단 모두 사후실험의 점수가 증가하였다. 그러나 지필식에 의한 수학학습집단의 평균 증가보다 그림책에 의한 수

<표 5> 수학적 문제해결력 하위 검사별 문항수와 점수범위

번호	문항수	내용	가능한 점수	총 점
1-6	6	유사점/차이점 알아내기	0-13점	42점
7-10	4	구분짓기	0-12점	
11-14	4	패턴	0-12점	
15	1	측정하기	0-5점	

<표 6> 집단간 수학적 문제해결력의 평균과 표준편차

	그림책에 의한 수학활동 집단			지필식에 의한 수학학습집단		
	N	M	SD	N	M	SD
사전	36	11.67	4.22	36	11.97	4.42
사후	36	26.63	5.40	36	14.44	5.30

<표 7> 집단간 수학적 문제해결력 공변량 분석(ANCOVA)

변량원	자유도	자승화	평균자승화	F
공변인(사전점수)	1	548.20	548.20	12.94**
집단간	1	1643.12	1643.12	38.79**
오차	69	2922.18	42.35	
전체	61	5113.50	72.02	

** p < .01

학활동집단의 평균 증가폭이 크게 나타났다. 수학적 문제해결력의 사전검사를 공변인으로 하여 집단간의 평균을 공변량분석한 결과는 <표 7>에서와 같이 유의하였다($F_{1.69}=38.79, p<.01$). 이와 같은 결과를 통하여 그림책에 의한 수학활동을 한 집단의 수학적 문제해결력이 유의하게 증진되었음을 알 수 있다.

(1) 하위문제 1 : 집단간 '유사점/차이점 알아내기' 분석결과

<표 8>를 보면 그림책에 의한 수학활동집단과 지필식에 의한 수학학습집단 모두 사후실험의 점수가 증가하였다. 그러나 그림책에 의한 수학활동이 증가한 점수차와 지필식에 의한 수학학습이 증가한 점수차는 차이를 보이고 있다.

'유사점/차이점 알아내기' 사전검사를 공변인으로 하여 집단간의 평균을 공변량 분석한 결과는 <표 9>에서와 같이 통계적으로 유의 하였다($F_{1.69}=34.44, p<.001$). 따라서 그림책에 의한

수학활동집단이 지필식에 의한 수학학습집단보다 '유사점/차이점 알아내기' 능력이 보다 증진되었음을 알 수 있다

(2) 하위문제 2 : 집단간 '구분짓기' 분석결과

<표 10>를 보면 '구분짓기'도 그림책에 의한 수학활동집단이나 지필식에 의한 수학학습 집단 모두 수학학습활동 후의 점수가 증가하였다. 그러나 지필식에 의한 수학학습집단 평균을 보면 사후검사에서 증가폭이 0.5 정도였다. 이에 반해서 그림책에 의한 수학활동집단의 '구분짓기' 평균은 지필식에 의한 수학학습집단에 비해서 증가폭이 크게 나타났다.

'구분짓기' 사전검사를 공변인으로 하여 집단간의 평균을 공변량분석한 결과는 <표 11>에서와 같이 통계적으로 유의하였다($F_{1.69}=73.86, p<.01$). 따라서 그림책에 의한 수학활동을 한 집단의 '구분짓기' 능력이 유의하게 증진되었음을 알 수 있다.

<표 8> 집단간 '유사점/차이점 알아내기'의 평균과 표준편차

	그림책에 의한 수학활동 집단			지필식에 의한 수학학습집단		
	N	M	SD	N	M	SD
사전	36	5.47	2.80	36	5.63	3.01
사후	36	9.47	2.42	36	6.05	2.95

<표 9> 집단간 '유사점/차이점 알아내기'의 공변량 분석(ANCOVA)

변량원	자유도	자승화	평균자승화	F
공변인(사전점수)	1	75.49	75.49	11.96***
집단간	1	217.28	217.28	34.44***
오차	69	435.37	6.30	
전체	61	720.99		

** p < .001

<표 10> 집단간 '구분짓기'의 평균과 표준편차

	그림책에 의한 수학활동 집단			지필식에 의한 수학학습집단		
	N	M	SD	N	M	SD
사전	36	3.52	2.20	36	3.19	1.95
사후	36	7.91	2.32	36	3.69	1.89

<표 11> 집단간 '구분짓기'의 공변량 분석(ANCOVA)

변량원	자유도	자승화	평균자승화	F
공변인(사전점수)	1	31.56	31.56	7.70**
집단간	1	302.73	302.73	73.86**
오 차	69	282.83	4.09	
전 체	61	635.28		

** p < .01

(3) 하위문제 3: 집단간 '패턴' 분석결과

<표 12>를 보면 '패턴'에서 그림책에 의한 수학활동집단이나 지필식에 의한 수학학습 집단 모두 수학학습활동 후의 점수가 증가하였음을 알 수 있다. 그러나 지필식에 의한 수학학습집단의 평균을 보면 사후검사에서 증가폭이 적은

데 비해 그림책에 의한 수학활동집단의 평균은 증가폭이 크다는 것을 알 수 있다.

'패턴' 사전검사를 공변인으로 하여 집단간의 평균을 공변량분석한 결과는 <표 13>에서와 같이 통계적으로 유의하였다(F1.69=33.70, p<0.5). 따라서 그림책에 의한 수학활동집단이 지필식에

<표 12> 집단간 '패턴'의 평균과 표준편차

	그림책에 의한 수학활동 집단			지필식에 의한 수학학습집단		
	N	M	SD	N	M	SD
사전	36	2.00	2.45	36	2.72	2.50
사후	36	7.58	3.09	36	3.80	3.19

<표 13> 집단간 '패턴'의 공변량 분석(ANCOVA)

변량원	자유도	자승화	평균자승화	F
공변인(사전점수)	1	31.56	85.94	9.78*
집단간	1	302.73	296.24	33.70*
오 차	69	282.83	8.79	
전 체	61	635.28		

* p < .05

의한 수학학습집단보다 '패턴' 능력을 유의하게 증진시켰음을 알 수 있다.

(4) 하위문제 4: 집단간 '측정하기' 분석결과

<표 14>를 보면 '측정하기'도 그림책에 의한 수학활동집단이나 지필식에 의한 수학학습집단 모두 사후검사의 점수가 증가하였다. 두 집단 모두 근소한 점수이기는 하나 모두 사전점수에 비해서 사후점수가 증가했음을 알 수 있다.

'측정하기' 사전검사를 공변인으로 하여 집단간의 평균을 공변량분석한 결과 <표 15>와 같이 통계적으로 유의하지 않았다. 따라서 측정하기에서는 두 집단간의 수학학습활동의 효과거의 차이가 없음을 보여주고 있다.

IV. 논의 및 결론

본 연구에서는 그림책에 의한 수학활동과 지필식에 의한 수학학습이 유아의 수학적 문제해결력에 어떠한 영향을 미치는지 알아보았다. 본

연구 결과 밝혀진 것을 토대로 논의 및 결론을 하면 다음과 같다.

첫째, 하위문제 1 '유사점/차이점 알아내기' 검사결과 그림책에 의한 수학활동이 지필식에 의한 수학학습보다 유의한 효과가 있었다. '유사점/차이점 알아내기'는 두 개의 사물을 보고 두 사물의 특징을 파악하여 같다/다르다를 판단하는 과정이다. 지필식에 의한 수학학습에서도 같은 점/다른점 등을 학습하였지만 구체적인 자료와 활동이 아니라 평면적인 활동이었기 때문에 효과가 없었다고 본다. 따라서 본 연구의 결과는 Ward(1993), 황정숙(1996)의 연구과도 일치하는 것으로 구체물에 의한 수학학습과 더불어 그림책에 의한 수학활동도 '유사점/차이점 알아내기'를 통한 수학적 문제 해결력에 효과가 있음을 입증하는 것이다.

둘째, 하위문제 2 '구분짓기'에서 그림책에 의한 수학활동이 지필식 수학학습보다 유의한 효과가 있었다. '구분짓기'는 ~ 끼리, 또는 어떤 점이 같은지/어떤 점이 다른지를 판단하는 과정이

<표 14> 집단간 '측정하기'의 평균과 표준편차

	그림책에 의한 수학활동 집단			지필식에 의한 수학학습집단		
	N	M	SD	N	M	SD
사전	36	0.67	1.26	36	0.41	1.05
사후	36	1.67	2.00	36	0.89	1.49

<표 15> 집단간 '측정하기'의 공변량 분석(ANCOVA)

변량원	자유도	자승화	평균자승화	F
공변인(사전점수)	1	81.11	81.11	41.02
집단간	1	5.31	5.31	2.69
오 차	69	136.44	1.98	
전 체	61	228.444		

다. 따라서 본 연구의 결과는 Ward(1993), 황정숙(1996)의 연구와도 일치하는 것으로 그림책에 의한 수학활동이 '구분짓기'를 통한 수학적 문제 해결력에 효과가 있음을 보여준다.

셋째, 하위문제 3 '패턴'에서 그림책에 기초한 수학활동이 지필식 수학학습보다 유의한 효과가 있었다. 특히 패턴은 최근에 수학영역에서 강조가 되고 있는 내용으로서 문제해결력과 직접적인 관련이 있는 영역이라고 할 수 있다. 왜냐하면 패턴은 문제해결을 위한 하나의 도구이기 때문이다. 유아들은 여러 가지 사건, 형태, 디자인, 수 집합에서 규칙성을 발견하는 경험이 필요하다. 먼저 자신의 신체, 행위, 말로 패턴을 탐색한 뒤 주변세계의 다양한 패턴에 관심을 갖게 되고 반복되는 규칙성을 발견하고 다른 상황에 적용해 봄으로써 문제해결의 기초가 된다고 볼 수 있다. 또한 유아는 주변 환경에서 반복적으로 나타나는 규칙성, 즉 패턴을 발견함으로써 다음 일에 대한 예측이 가능하고 수학적으로 사고할 수 있는 기초가 된다(권영례, 1998; 권영례 등, 1998) 따라서 '패턴'에서 그림책에 의한 수학활동이 지필식에 의한 수학학습보다 효과가 있다는 것은 문제해결력 증진에 의미가 있다고 볼 수 있다.

넷째, 하위문제 4 '측정하기'에서 그림책에 의한 수학활동과 지필식에 의한 수학학습에는 유의한 차이가 없었다. 위의 세 가지 요인은 모두 효과의 차이가 있다고 검증되었지만 '측정하기'에는 차이가 없다는 결과가 나왔다.

유아는 측정을 통하여 수학적 개념들을 통합하고 양과 공간에 대한 개념을 구체화해 가며 비연속적인 물체의 양적 성질을 이해하게 된다(권영례 등, 1998). 유아가 측정을 이해하기 위해 요구되는 가장 기초적인 것은 거리, 길이와 같은 양에 대한 보존 또는 불변성이다 (이경우 등,

1997). 본 연구에서는 측정이 보존개념이라는 것을 유의해서 12회 가운데 4회의 '측정' 학습을 계획하였지만 측정을 이해하고 문제를 해결하기에는 부족한 기간이었던 것으로 생각된다.

이와 같은 연구 결과에 대한 논의를 토대로 한 본 연구의 의의는 다음과 같이 생각할 수 있다.

첫째, 문제해결력을 신장시키는 것에는 여러 가지 방법이 연구 되어 왔다(Ward, 1993; NCTM, 1995; Schwaetz, 1994; Suydam, 1986; 김미숙, 1999; 황정숙, 1993; 이기현, 1994; Shure, 1979). 이러한 연구와 더불어 그림책에 의한 수학활동도 문제해결력 증진에 효과가 있다는 것이 증명되었다. 또한 그림책에 의한 수학활동이 유아에게 수학적 어휘 (안경숙, 1997), 흥미(안경숙, 1997; Jennings, 1992; Whitin & Gary, 1994; Gibbons, 1996), 분류개념 (김정미, 1997), 수학적 의사소통(Lewis & Mackay, 1993), 수보존(차주희, 1996), 어림(Whitin, 1994) 등과 더불어 수학적 문제해결력에도 의미가 있음을 보여주는 것이다. 따라서 본 연구의 결과는 유아가 그림책을 통하여 문제해결자로서 역할을 확대해야 한다는 주장(Harlin, 1998)을 지지해줄 수 있는 근거가 될 수 있을 것이다.

수학적 문제해결력이란 수학교육의 가장 최종적인 학습 목표라고 할 수 있을 만큼 중요하다. 왜냐하면 문제해결력이란 수학에서 가르치고 학습되어야 할 과정적 지식으로서 학습자가 다양한 문제상황에 부딪혔을 때 이미 배워서 알고 있는 개념이나 수학적 지식 또는 기능 등을 어떻게 서로 관련을 짓고 이용할 것인가에 대한 관심을 갖게 해주기 때문이다. 따라서 원래의 상황에 비추어 해석할 수 있는 능력으로서 수학을 의미 있게 사용하는데 대한 자신감을 기르는 것에 그림책에 기초한 수학활동이 실제 유치원 현

장에서 수학적 문제해결력 증진을 위한 교수학습 방법의 올바른 방법으로 제시될 수 있을 것이다.

둘째, 본 연구는 문학이 일상생활에서 수학활동을 확대시킬 수 있다는 연구 (Leitze, 1997; Murphy, 1999; Gailry, 1993)을 뒷받침한다. 그림책에 의한 수학활동은 일상생활에서 수학적 경험을 확대할 수 있는 경험이 될 수 있다. 그림책에 의한 수학활동을 하는 집단 유아들은 수업이 끝난 이후 수학활동이 일회성으로 끝나는 것이 아니라 지속적으로 생활에 연결되는 것을 볼 수 있다. 예를 들어서 그림책에 의한 수학활동이 끝난 다음에 본 연구에 참여하는 유아도 형의 이름과 구성을 하는 것이나 길이 재는 행동을 보였다. 이는 수화적인 경험이 일상생활로 연결되는 의미로 볼 수 있다. 또한 그림책을 도서 영역에 배치해 줌으로써 수학활동을 자극시킬 수 있는 매개체가 되어서 수업이 끝난 이후에도 수학에 활용된 그림책을 선택하여 보는 행동을 보였다.

본 연구 결과에서 알 수 있듯이 수학적 문제해결력은 그림책에 의한 수학활동이 지필식에 의한 수학학습보다 수학적 문제해결력 중 세 개의 하위변인에서 유의한 차이가 있음이 밝혀졌다. 따라서 그림책에 의한 수학활동은 유아의 수학적 문제해결력을 증진시킴으로써 유아의 일상생활에서 수화적인 문제상황에 부딪혔을 때 자신이 알고 있는 수화적 개념을 적용해 볼 수 있는 의미 있는 교수학습 방법이 될 것이다.

참고문헌

- 강문희, 이혜상(1999). 아동문학교육. 서울 : 학지사.
- 권영례, 조명옥(1996). 유아를 위한 수학, 과학 통합활동. 서울 : 창지사.
- 권영례, 이영자, 이정옥(1998). 3, 4, 5세 개발의 준거. 서울 : 창지사.
- 권영례(1998). 유아수학교육. 서울 : 창지사.
- 김미숙(1999). 협동학습이 유아의 수화문제해결 능력에 미치는 영향. 덕성여자대학교 석사학위 논문.
- 김신희(1996). 동화책에 기초한 통합 활동이 유아의 이야기 이해에 미치는 영향. 원광대학교 석사학위 논문.
- 김정미(1997). 동화중심의 통합적 수학활동이 유아의 분류개념에 미치는 효과. 중앙대학교 석사학위 논문.
- 김현희, 박상화(1998). 유아문학교육. 서울 : 창지사.
- 나 정(1998). 제 6차 유치원 교육과정 연수자료. 인천광역시 동부교육청 장학자료 '98-6.
- 노명숙(1998). 유치원 수학교육의 실태 조사. 연세대학교 석사학위 논문.
- 안경숙(1997). 동화책에 기초한 수학 활동이 유아의 수학에 대한 흥미와 어휘력에 미치는 영향. 원광대학교 석사학위 논문.
- 오진원(2000). 그림책은 교육교재가 아니다. _
<http://www.childweb.co.kr/>
- 이경우(1995). 수학교육을 위한 문학적 접근. 서울 : 다음세대.
- 이경우, 홍혜경, 신은수, 진명희(1997). 유아수학교육의 이론과 실제. 서울 : 창지사.
- 이경진(1995). 그림책에 나타난 유아 수학교육의 내용 분석. 이화여자대학교 석사학위 논문.
- 이기숙, 조정자, 채종옥, 김소양(1992). 유아교육의 통합적 접근법에 관한 연구. 유아교육연구, 12, 91-110.

- 이기현(1994). 적목놀이 프로그램이 유아의 수학적 취에 미치는 효과. 호성여자대학교 박사학위 논문.
- 이영자, 이종숙(1997). 유치원 교실에서 관찰된 만 3,4,5세 유아를 위한 언어 및 수학활동의 분석. *교육학연구*, 35(4), 195-227.
- 장혜순, 박경자, 조부경(1996). 유치원의 학습지 사용 실태 및 내용분석. *어린이교육*, 14, 54-71.
- 조성화(1997). 유아수학교육의 교재, 교구 보유와 활용실태에 관한 연구 조사. 순천향대학교 석사학위 논문.
- 차주희(1995). 유아의 수보존 개념에 미치는 요인에 관한 연구. 서울여자대학교 박사학위 논문.
- 홍혜경(1995). 유아 수학학습에 아동 문학의 교육적 활용을 위한 탐색, *교육학 연구*, 33(1), 399-424.
- 황정숙(1996). 유아 수학교육의 효과적인 지도:구체적 조작에 의한 활동중심 교육과 학습지에 의한 교사중심 교수 방법의 비교 연구. 중앙대학교 박사학위 논문.
- Gailey, S. K.(1993). The mathematics-children's literature connection. *Arithmetic Teacher*, 40 (5), 258-262.
- Gibbons, E.(1996). Children's literature :impetus for mathematical adventure. *Teaching Children Mathematics*, 3(3), 142-147.
- Harlin, R. P.(1998). Integrating Children's Literature and Mathematics in the Classroom:Children as Meaning Makers, Problem Solvers and Literary Critics. *Childhood Education*, 74(3), 181-182.
- Haekyung Hong(1996). Effects of Mathematics Learning Through Children's Literature on Math Achievement and Dispositional Outcomes. *Early Childhood Research Quarterly*, 11, 477-494.
- Hiebert, J.(1984). Children's mathematics learning :The struggle to link form and understanding. *Elementary School Journal*, 84, 497.
- Jennings, C. M. & Jennings, J. E. & Richey, J.& Krauss, L.D.(1992). Increasing Interest and Achievement in Mathematics Through Children's Literature. *Early Childhood Research Quarterly*, 7 (2), 263-276.
- Leitze, A.R.(1997). Connecting problem solving to children's literature. *Teaching Children Mathematics*, 3(7), 398-406.
- Lewis, B. A. & Mackay, M.(1993).Fostering communication in mathematics using children's literature. *Arithmetic Teacher*, 40(8), 470-473.
- Murphy, S. J.(1999). Larning math through stories. *School Library Journal*, 45(3), 122-124.
- Nation Council of Teachers of Mathematics [NCTM](1989). Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics Addenda Series. Grades K-6 (Kindergarten Book). edited by Miram A. Leiva. Reston. Va : The Council.
- 구광조, 오병승, 류희찬 공역(1992). 수학교육과정과 평가의 새로운 방향. 서울 : 경문사.
- Nation Council of Teachers of Mathematics [NCTM](1995). Animal parade. *Teaching children Mathematics*, 2(2), 102-103.
- Schwartz, S. L.(1994). Seasonal crafts: discovering mathematical relationships and solving mathematical problems. *Teaching Children Mathematics*, 1(4), 214-220.
- Shure, M. B.(1979). Real-life problem-solving thinking and social adjustment : Intervention for preschool and kindergarten children. *Journal of Research and Development in Education*, 13(1), 68-78.
- Suydam, M. N.(1986). Research report : Manipulativw Materials and achievement. *Arithmetic Teacher*, 33(6), 10-32.
- Ward, C. S.(1993). Developmental versus academic mathematics education : Effects on problem-solving performance and attitudes toward mathematics in kindergarten. Doctoral Dissertation, Peabody College

- for Teachers of Vanderbilt University.
- Whitin, D. J.(1992). Explore mathematics through children's literature. *School Library Journal*, 38(8), 24-28.
- Whitin, D. J. & Gary, C. C. (1994). Promoting mathematical exprations through children's literature. *Arithmetic Teacher*, 41(7), 394-399.
- Worth, J.(1990). Developing problem-solving abilities and attitudes. In J. Payne(ED), *Mathematics for the young child* (pp.39-61). Reston. VA : National Council of Teachers of Mathematics.