

# 수학일기 쓰기가 학업 성취도 및 학습태도에 미치는 효과

## - 초등학교 6학년을 대상으로 -

백인환(진주교육대학교)

노은환(진주교육대학교)

### I. 서 론

NCTM(2000)에서는 수학 공부가 의사소통에 대한 다양한 기회를 포함시켜야 하며, 학생들이 구체물이나 그림, 도표와 수학적 개념을 연결시키고, 수학적 개념과 상황에 대해 사고를 명확히 하고 회상할 수 있어야 한다고 한다. 또한 수학에 관한 표현, 말하기, 듣기, 읽기, 쓰기, 토론하기 등이 수학의 사용과 배움에서 중요한 부분이라는 것을 인식하도록 해야 한다고 말하고 있다. 즉, 수학 교수학습에서 의사소통의 중요성은 폭넓게 인식되고 있다.

2007 개정 수학과 교육과정(교육인적자원부, 2008)에서도 초등학교 수학과목의 목표와 과 같이 제시하고 있다.

기초적인 수학적 지식과 기능을 습득하고 수학적으로 사고하고 의사소통하는 능력을 기르며, 수학에 대한 긍정적인 태도를 기른다. 첫째, 생활 주변에서 일어나는 현상을 수학적으로 관찰하고 조직하는 경험을 통하여 수학에 대한 긍정적인 태도를 기른다. 둘째, 수학적으로 사고하고 의사소통하는 능력을 길러, 생활 주변에서 일어나는 문제를 합리적으로 해결하는 능력을 기른다. 셋째, 수학에 대한 관심과 흥미를 가지고, 수학의 가치를 이해하며, 수학에 대한 긍정적인 태도를 기른다. 이러한 목표를 구현하기 위해서는 수학적 의사소통이 필수적이다.

수학적 의사소통에는 읽기, 말하기, 듣기, 쓰기 등이 있는데, 그 중에 학습자의 의도를 파악하는 가장 중요한 도구로서 김수환(1996)은 말하기와 쓰기를 언급하고 있다. 개인은 다른 사람과의 대화를 통해서 다른 사람의 생각을 판단하고, 자신의 아이디어를 개선, 확장, 확인하게 된다. 또한 말하기는 협동을 조장하여 교실에서의 학습 공동체를 형성하게 한다. 하지만 말하기는 특별한 매체를 통하지 않고는 보존할 수 없는 일회적이라는 단점이 있다. 반면 쓰기는 학습자의 사고를 판단할 수 있는 가장 쉬운 의사소통 활동이라고 할 수 있다.

Azzolino(1990)에 의하면 수학 쓰기 활동은 아이디어를 요약하고 관련시키고 조직하는 것에 도움을 주며, 학습자가 독립적으로 수학을 경험하고 창조하고 표현할 기회를 제공해 준다고 한다. 또한 아동의 오개념과 문제를 교사가 진단할 수 있게 해주어 교수 방법을 향상시킨다고 한다. 김용익(1999)은 쓰기 활동을 통해 교사는 아동이 무엇을 공부했는지, 못한 것이 무엇인지에 대한 즉각적인 피드백을 얻을 수 있다고 한다. Burns는 쓰기 활동이 아동들 입장에서는 수학을 이해하는데 도움을 주고, 교사 입장에서는 아동들이 이해한 정도를 확인할 수 있다고 한다(정은경, 2001, 재인용).

이와 같은 쓰기 활동의 장점에도 불구하고 현재 학교에서는 수학 쓰기 활동이 잘 이루어지지 않고 있다. 그리하여 수학에 관한 이야기를 구성하고, 의미 있는 수학을 만들고, 이미 만들어진 수학에 의미를 부여하게 되는 활동을 하게 된다면 매우 흥미를 가지고 쓰기 활동이 활발히 이루어 질 것이다. 이러한 관점을 반영한 것이 수학 쓰기 일종인 ‘수학일기’이다.

박현숙(2000)은 학생들 스스로 자신이 알고 있는 것과 모르는 것, 알고 싶은 것을 일기에 적음으로써 자신의 수학 학습을 반성할 수 있고, 수학에 대한 감정을 자유롭게 표현할 수 있어 부정적인 수학적 성향을 치유할 수 있다고 하였다. 그리고 교사는 학생의 수학일기를 통해 학생들이 수업을 어떻게 하고 있는지, 수학적 개념을 어느 정도 이해하고 있는지 등 가치 있는 평가 자료를 얻을 수 있고, 이러한 수학일기 쓰기를 통한 학생과 교사의 상호작용은 긍정적인 교실 분위기를 조성하며 좀 더 친밀한 관계를 유지할 수 있다고 하였다.

이에 본 연구에서는 수학 교수 학습에서 중요한 위치를 차지하고 있는 의사소통 방식에 대한 접근 방법으로서 수학일기 쓰기를 활용하여 수학 학습에 적용하는 효율적인 방법을 모색해 보고, 이를 통해 학생들의 학업 성취도 및 학습태도에 미치는 효과를 알아보하고자 하였다.

이를 위하여 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

첫째, 수학일기 쓰기의 효율적인 방법을 개발하여 수학 학습에 적용한다. 수학일기 쓰기의 효율적인 방법을 분석하여 수학일기 쓰기에 적용하고, 수학일기 쓰기의 유형 분석을 통해 능력 수준에 따른 쓰기 방법을 분석한다.

둘째, 수학일기 쓰기가 학업 성취도와 학습태도에 미치는 효과를 분석한다. 또한 수학일기 쓰기가 학습 능력 수준에 따라 학업 성취도와 학습태도에 어떠한 영향을 미치는지 분석한다.

## II. 이론적 배경

의사소통이란, 학습자 상호간의 의미를 교환하고 전달함으로써 서로 공통된 의미를 수립하고, 행동에 영향을 미치는 과정 및 행동을 의미한다.

전형적인 수학 교육에서의 아동들은 순서의 복습, 과제 수행, 낮은 인지 수준의 질문에 대답하거나 질문하기에 그치는 수준이며 교사와 아동간의 상호작용이 이루어지는 기회는 거의 적었다. 그러나 의사소통이 NCTM(1992)의 ‘수학 교육과정과 평가의 새로운 방향’에서 강조된 이후 수학 교수 학습에서의 중요성은 폭넓게 인식되고 있으며, NCTM(2000)의 ‘학교 수학을 위한 원리와 기준’에서도 수학 교육의 결과 목표, 변화를 촉진하는 기준의 하나로써 의사소통을 다음과 같이 제안하고 있다.

첫째, 수학적 의사소통을 통하여 수학적 사고를 조직하고 강화한다.

둘째, 자신의 수학적 사고를 조리 있고 명확하게 동료, 교사, 다른 사람들과 의사소통한다.

셋째, 다른 사람들의 수학적 사고와 진력을 분석하고 평가한다.

넷째, 수학적 아이디어를 명확히 표현하기 위해 수학적 언어를 사용한다.

Mumme & Shepherd(1990)은 아동들이 자신의 아이디어에 대해 말하고 쓰는 과정을 통해 그들 자신의 생각이 명료화될 뿐만 아니라, 학습자 자신들이 수학을 하는 사람이라는 주체감으로 수학적 이해를 더 증진시키며, 수학적 이해를 확고히 하는 과정을 지켜보는 교사는 이를 통해 교육적인 결정을 내리는 데 필요한 가치 있는 정보를 얻을 수 있을 것이라고 했다.

수학은 일상생활에서 정확한 의사소통의 도구 및 수단으로 활용되어야 하며, 이를 위해서는 아동이 획득한 수학적 개념이나 기능을 다양한 방법으로 표현해 보고 또 상대방의 표현을 수용할 수 있는 기회를 가지면서 수학적 힘을 길러 나가야 한다.

수학이 언어로서 유용한 도구가 될 수 있도록 하기 위해서는 다른 사람에게 자신이 가지

고 있는 수학적 아이디어를 형식을 갖춘 글로서 쓸 수 있어야 한다. 쓰기는 자기 자신의 사고를 명료화하고 정련시키는 과정일 뿐 아니라, 다른 사람과 의사소통을 하게 하는 방법이기도 하다.

쓰기에 대한 연구로 Stewart와 Palcic에 따르면, 초등학교 아동들에게 가상이 아닌 실제 펜팔이나 교사에게 수학의 원리를 설명하는 글을 쓰게 하는 것은 쓰기의 유용성을 인식하고, 창의적 태도가 육성되며, 좌절감이 감소된다고 보고하였다. 따라서 현실성의 부여가 아동의 흥미와 욕구를 자극하고 이것이 바로 쓰기의 효과로 나타난다는 것이다(강문희, 1999, 재인용).

황보경(2000)은 쓰기가 수학학습에 있어서 중요한 수단이라고 이야기하였다. 쓰기는 수학 개념을 더욱 잘 내면화하는데 도움을 주며 다른 사람들과 그런 이해를 공유할 수 있는 커다란 잠재 가능성을 가지고 있을 뿐만 아니라 아동들로 하여금 그들이 아는 것과 알지 못하는 것, 알기를 원하는 것, 그리고 그 모든 것들이 서로 어떻게 관련되는가를 더 잘 이해할 수 있게 해 준다.

Vygotsky에 의하면 쓰기는 사고의 기록으로 수학을 포함한 모든 과목을 학습하기 위한 방법이 되고 비판적 사고를 유발시키는 근거를 제시해 주며 아동의 수학적 이해를 도와주는 의미 있는 망들을 신중하게 구조화시켜 준다고 하였다. 쓰기는 아동이 자신의 생각을 정교화 하는 동시에 말하기를 확대시켜 나가는 도구이고(정숙희, 1989), 다른 사람과 수학적 아이디어를 공유할 수 있는 방법으로 읽기 기술도 발달시킨다. 또한 보고, 들은 내용을 자기 나름대로 글로 적어 봄으로써 기억의 지속성을 가져오게 된다(이진향, 1995).

Johnson(1997)은 학생들이 수학을 잘 이해하고 있는지 알기 위해서는 쓰기를 할 수 있고, 수학적 개념이나 원리에 대해 정확히 쓸 수 있다면 수학 내용을 잘 파악하고 있다는 것이며, 사고 과정을 위해 꼭 필요한 것이 쓰기라고 했다. Rebecca(1996)도 학생들이 능동적인 사고로 학습에 참여할 수 있도록 하기 위해 쓰기가 효율적이며 학생들의 쓰기를 통해 사고를 향상시킬 수 있고 학습한 내용을 오래 기억하는데 도움을 준다고 했다. 여러 학자들이 연구 제시한 내용을 토대로 이종희 · 김선희(2002)는 쓰기 활동을 통해 교사와 학생이 얻는 이점을 다음의 <표 II-1>과 같이 정리하였다.

<표 II-1> 쓰기 활동을 통해 교사와 학생이 얻는 이점

	학생이 글을 씀으로써	교사가 학생의 글을 읽음으로써
인지적인 면	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 개념을 형식화하고 해석하며 명확히 한다.</li> <li>○ 스스로 수학을 만들고 발견할 기회를 얻는다.</li> <li>○ 학습 내용을 생각하고 검토할 수 있다.</li> <li>○ 수학적 과정, 알고리즘, 개념을 기록으로 남긴다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 학생의 오개념을 진단한다.</li> <li>○ 교수방법을 향상시킨다.</li> <li>○ 자료를 잘 수집할 수 있다.</li> <li>○ 개별화된 교수를 할 수 있다.</li> <li>○ 학생들의 이해 정도를 파악하고 피드백을 얻는다.</li> </ul>
정서적인 면	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 수학의 아름다움과 기쁨이나 좌절을 표현하는 매개체가 된다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 글을 읽고 피드백을 줌으로써 학생과 개인적인 유대 강화를 맺어 화기에 애한 교실 분위기를 만들 수 있다.</li> </ul>
의사소통적인 면	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 수학을 토론하고 표현할 기회를 얻는다.</li> <li>○ 해석 과정을 설명하고 개인적인 의견을 제시할 수 있다.</li> <li>○ 개념을 내면화하고 자신을 평가할 수 있는 기회를 얻는다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 학생들의 생각을 읽고 학생에게 수학적 내용을 글로 설명할 기회를 얻게 되어 글쓰기의 모델이 될 수 있다.</li> <li>○ 학생들에게 관심을 갖고 있다는 것을 보여 줄 수 있다.</li> </ul>

김상룡(1999)은 수학일기란, 생활 장면에서 자연스럽게 일어나는 일상 속에서 수학적 요소를 사용한 일, 수학 철학적인 면, 수학 교육의 측면, 수의 올바른 사용, 가치관 정립, 수학적 사고가 요구되는 장면 등을 소개하고 동기 부여, 심리적인 갈등, 문제 해결, 의사결정, 성숙되어지는 일련의 과정 및 자기 반성 등이 나타나게 기술된 일상적인 이야기라고 하였다. 그래서 수학일기는 수학에 관련된 내용을 소재로 겪은 일이나 생각과 느낌을 기록하는 활동이므로 수학을 위한 수학이 아닌 수학에 관한 이야기라고 하는 것이 더 바람직하다.

수학일기 쓰기는 사람이 말로 표현하기 거북한 느낌이나 생각, 개인적인 감정을 표현할 수 있다는 점에서 표현이 풍부한 쓰기 형태라고 할 수 있고, 개념적 이해와 관계 면에서는 탐구적이라 할 수 있으며, 학생과 교사 사이의 사적인 면담 자료가 되기도 하지만, 일기 쓰기의 구조는 학생, 교사, 교수내용, 전체적인 맥락에 따라 바뀔 수 있다. 학습 주제나 질문에 초점을 맞추어 정규적으로 실시된 의도된 쓰기일 수 있고, 특정한 틀이 없이 자유롭게 쓰는 개방형의 쓰기 형태일 수도 있으며, 그 둘의 연합된 형태일 수도 있다. 결국 수학일기 쓰기는 교사들로 하여금 학생들의 요구사항이나 강·약점, 관심사, 느낌을 좀 더 분명히 인식하게 함으로써 진단적 도구로 사용할 수 있는데, 이것은 다음의 교수 계획에 풍부한 정보를 제공해 준다. 또한 수학일기 쓰기를 통한 학생과 교사의 상호작용은 긍정적인 교실 분위기를 조성하고, 학생의 수학적 성향, 수학의 유용성에 대한 신념, 수학 학습자로서 자아관에 좋은 영향을 준다. 수학일기 쓰기는 수학과 다른 과목의 관련성과 수학내의 관련성을 탐구하도록 고안될 수 있으며, 규칙적으로 수학일기 쓰기를 하면서 학습의 반성, 새로운 학습과 이미 배운 것의 통합과 통화를 가능하게 하는 효과가 있다.

그리하여 초등학교 아동의 수학 학업 성취도 및 수학 학습태도를 신장시킬 수 있는 활동으로 수학 학습에서 쓰기 활동의 유형인 수학일기 쓰기 활동을 제시하고자 한다.

### Ⅲ. 연구의 방법

본 연구는 수학일기 쓰기의 효율적인 방법을 분석하여 수학일기 쓰기에 적용하고, 능력 수준에 따른 수학일기의 형태를 분석해 보며, 수학일기 쓰기 활동을 적용한 실험집단과 비교집단간의 학업 성취도 및 학습태도 검사 결과를 분석해 봄으로써 수학일기 쓰기 활동이 수학 학습에 미치는 효과와 학습태도를 분석하고자 하였다.

본 연구의 대상으로 경상남도 거창군 거창읍에 소재한 A초등학교 6학년 2개 학급을 선정하였다. 두 학급은 수학 학습에서 수학일기 쓰기 활동을 적용한 1개 반(실험집단)과 일반적인 교사 중심의 학습방법으로 수업이 이루어지는 1개 반(비교집단)이다.

먼저 수학과 진단 평가를 실시하여 실험집단과 검사 결과의 차이가 가장 적은 동질성이 확인된 반을 비교집단으로 선정하고 실험집단은 학업 성취도에 따라 수학 성적 상위 50%, 하위 50%를 구분하여 상위집단과 하위집단으로 분류하였다. 이는 실험 종료 이후 결과 분석의 단계에서 활용하기 위해서이다.

A초등학교 6학년 학생의 반편성은 2009년 5학년 때 실시했던 1, 2학기 중간, 기말 평가 등 4회에 걸친 평가 결과를 바탕으로 성적순에 의해 각 반별 고르게 분포되어 있다. 또한 2010년 3월 교육청 주관으로 실시한 진단평가 결과와 학생들의 주위 환경 등 외적인 요인이 아래의 <표 III-1>와 같다. 진단평가는 수학과 평균 과목을 의미하며, 교과부진은 평가 점수 50점 미만인 수학 교과 학습 부진을 의미한다. 수학 학습태도는 학생들의 성적과 주위 환경,

보호자의 직업, 가정형편 등이 비슷하기 때문에 실험집단과 비교집단간의 동질성을 가진다고 본다. 이를 바탕으로 실험집단은 A반, 비교집단은 B반으로 선정하였다.

<표 III-1> 연구 대상 집단들의 외적인 요인 분석

학 반	학생 수	진단평가 평균	교과 부진	저소득	보호자 직업							1달 사교육비
					상업	농업	회사원	공무원	교사	자영업	기타	
A	20	68.4	2	1	7	1	8	12	5	6	1	580만원
B	20	68.4	2	1	6	2	9	11	6	5	1	575만원

본 연구의 연구 문제를 해결하기 위하여 연구 방법으로는 준 실험연구의 이질통제집단 전·후 검사 설계가 적용되었으며, 구체적인 계획을 요약하면 <표 III-2>과 같다.

<표 III-2> 연구의 계획

실험의 과정	내 용	일 정
계획 수립	○ 선행 연구 및 문헌 조사	2010.01~03
연구의 실행	○ 진단 평가 실시 ○ 연구 대상 선정 ○ 교육과정 및 교과서 분석으로 수학일기 쓰기 활동 적용단원 선정 ○ 실험 설계	2010.03~04
사전검사 실시	○ 학습태도 사전 검사 실시	2010.04.19
실험 실시	○ 수학일기 쓰기 활동을 적용한 수업 실시(실험집단) ○ 일반적인 수업 실시(비교집단)	2010.04~05
사후검사 실시	○ 학업 성취도 검사 실시 ○ 학습태도 검사 실시	2010.05.31
결과 분석	○ 자료의 처리 및 분석 ○ 연구 보고서 작성	2010.05~07

본 연구는 2010년 4월 19일부터 5월 31일에 걸쳐 6주간의 실험을 통해 실시하였으며 수학 학습에서 수학일기 쓰기 활동을 위하여 다음과 같은 단계로 실행하였다.

실험집단에게는 본 연구를 시작하기 전에 수학일기의 개념과 그 필요성, 사용 방법에 대해 충분한 설명을 한 후, 교과서의 진도에 따라 1주일에 4차시 분량의 수학 학습을 실시하고 교수 학습의 정리 단계에서 수학일기 쓰기 활동을 적용하였다. 그리고 같은 기간 동안 비교집단은 실험집단과 동일한 내용을 교육부에서 제작한 초등학교 교육과정 및 교사용 지도서에 입각하여 전형적이고 일반적인 교수 학습 방법으로 진행하였다. 사후 검사는 5월 31일에 실험집단과 비교집단에게 수학 학업 성취도 및 수학 학습태도 검사를 실시하였다.

교과서 진도에 따라 1주일에 4차시 분량의 수학일기 쓰기 활동을 실시하였다. 하나의 학습 주제별로 일주일 수업을 실시하며, 일주일에 2회, 전체 12회에 걸쳐 수업 실시 후 정리단계에서 10분간 수학일기 쓰기를 실시하였다. 수학일기 쓰기 활동이 적용된 영역과 단원, 학습 주제는 <표 III-3>과 같다.

&lt;표 III-3&gt; 차시별 수학일기 쓰기 활동 계획

영역	단 원	학 습 주 제	기 간
측정	5. 겹넓이와 부피	직육면체와 정육면체이 겹넓이	2010.04.19~2010.04.24
		부피의 비교와 단위	2010.04.26~2010.05.01
		직육면체와 정육면체의 부피	2010.05.03~2010.05.08
		부피와 들이 단위 사이의 관계	2010.05.10~2010.05.15
규칙성과 함수	6. 비와 비율	비의 뜻을 알고 바로 나타내기	2010.05.17~2010.05.22
		비의 값 나타내기	2010.05.24~2010.05.29

사후 검사 도구로는 교육부에서 제시한 제 7차 교육과정에 따른 6-가 단계 5~6단원의 수학 내용에 대하여 성취기준을 근거로 6학년 교사들의 검토와 협의 후, 수정 및 보완을 통해 25의 검사 문항을 제작하였다. 연구에 참여하지 않는 학생들에게 문제를 풀어보게 한 후, 그 결과를 통계 분석하여 신뢰도가 있는 문항을 활용하여 사후 검사 도구로 사용하였다. 또한, 수학 학습태도 검사는 한국교육개발원(1992)에서 개발한 수학과에 대한 학습태도 검사지를 5단계 평정 척도법으로 실시하였다.

#### IV. 연구의 실행

본 연구는 2010년 4월 19일부터 5월 31일에 걸쳐 6주간 수학 학습에서 수학일기 쓰기 활동을 실행하였다. 실행에 들어가기 전에 초등학교 수학 교실에서 수학 쓰기 활동의 지도 방안에 관한 연구, 수학교육에서 쓰기 활동의 지도에 관한 연구, 수학적 의사소통 능력 신장을 위한 수학일기 쓰기 지도 방안과 관련한 여러 논문들을 살펴서 수학일기 쓰기의 효율적인 방법에 대해 연구하였다. 그 후, 실험집단에게 수학일기의 개념과 그 필요성, 사용 방법에 대해 충분히 설명을 하였다. 학생들이 처음에는 글을 잘 쓰지 못하고 글로 표현하는데 어려움을 느끼는 것 같아 글 쓰는 것에 부담을 느끼지 않도록 하고 자신이 표현하고 싶은 대로 할 수 있도록 허용적인 분위기를 마련하였다. 수학일기 쓰기 활동은 학습 전개 과정상 정리 단계 10분 동안 실시하였다. 학생들은 수학일기장에 단원명, 학습할 차시를 적고 오늘 학습한 내용에 대해 자유롭게 써 보도록 하였다. 그리고 학습한 내용의 이해 수준을 학생 스스로 자기평가도 해 보고, 해결과정에서 어려운 문제나 이해가 가지 않는 부분을 질문 형식으로 써보기도 하였다. 수학일기를 다 쓰고 나서는 쉬는 시간에 교사에게 제출하고, 교사는 학생들이 쓴 수학일기를 점검하였다. 그리고 잘못 알고 있는 부분이나 이해하기 어려워하는 부분에 대한 자세한 설명을 덧붙여 주었으며, 설명이 필요 없어도 반드시 아동이 제시한 수학일기에 답장을 써 주도록 하였다.

실험집단의 사전 학업 성취도 검사 결과를 바탕으로 상위 50% 집단과 하위 50% 집단으로 구분한 후, 10가지 주제에 대해 수학일기를 쓰도록 하였다. 수학일기 쓰기의 10가지 형태는 새롭게 알게 된 내용 쓰기, 기억에 남는 장면에 대하여 쓰기, 궁금한 부분을 질문하는 형

태로 쓰기, 오늘 배운 내용을 정리하기, 내 생각과 느낌 기록하기, 친구에게 가르쳐 주기, 문제를 만들어 풀어보기, 실생활에서 사용되는 예를 쓰기, 더 알고 싶은 내용이나 연구하고 싶은 내용 쓰기, 나만의 창의적인 방법으로 쓰기이다. 수학일기 쓰기를 끝내고 시간이 남는 경우에는 다른 유형으로 수학일기를 쓰게 하였다. 수학일기 쓰기에 활용된 유형을 정리하면 아래의 <표 IV-1>과 같다.

<표 IV-1> 수학일기 쓰기 유형

활동 1	활동 2	활동 3	활동 4	활동 5	활동 6	활동 7	활동 8	활동 9	활동 10
새롭게 알게 되었어요	명대사 명장면 기억에 남아요	궁금해요 질문 있어요	오늘 배웠어요	제 생각과 느낌은요	친구에게 가르쳐 줄래요	내가 만든 문제를 풀었어요	실제 경험해 보았어요	더 알고 싶어요	나만의 창의적 쓰기

활동 1은 새롭게 알게 된 내용을 쓰는 활동으로 수학 수업시간에 배운 내용 중 새롭게 배우게 된 내용에 대하여 자신이 이해한 사실에 대해 기록하는 것이다. 활동 2는 수학 수업시간에 가장 기억에 남는 장면을 생각해 보고 기록하는 것이다. 활동 3은 수학 수업시간에 배운 내용과 관련된 궁금한 점을 질문을 하는 형태로 기록하는 것이며, 활동 4는 오늘 배웠던 내용을 복습해 보는 과정으로 자신이 배운 내용에 대해 정리 또는 요약해 보는 활동이다. 활동 5는 수학 수업 후 자신의 느낌이나 생각을 자유로운 형식으로 기록하는 것이며, 활동 6은 친구에게 가르쳐 주는 방법으로 설명하는 형태의 쓰기를 하는 것이다. 활동 7은 배운 내용에 대하여 직접 문제를 만들어 풀어보는 형태이고, 활동 8은 일상생활에서 배운 내용을 경험한 것에 대해 기록하는 것이며, 활동 9는 배운 내용 이외에 더 알고 싶은 부분에 대해 기록해 보는 활동이다. 활동 10은 나만의 창의적 방법으로 수학일기를 쓰는 것으로 수업시간에 배운 개념을 비판적으로 쓰거나, 수학자에게 편지쓰기, 자서전 쓰기 등 자신만의 독특한 방법을 이용해 기록하는 방법이다.

위의 10가지 수학일기 쓰기의 유형을 정리해 보면, 활동1, 활동2, 활동4는 ‘정리 유형’으로 수업시간에 배운 내용들을 정리하는 형태이며, 활동3, 활동9는 ‘질문 유형’으로 이루어져 있다. 활동6과 활동7은 문제를 만들어 해결하고, 가르치는 형태의 ‘교수 유형’ 활동이며, 활동5, 활동8, 활동10은 ‘창의 유형’ 활동으로 학생들의 생각과 느낌을 자유롭게 기록하도록 하였다.

수학일기 쓰기의 유형은 위에서 제시한 유형 이외에 다양한 형태들이 있지만 10가지 형태의 수학일기 쓰기 방법 제시는 학생들이 보다 쉽게 수학일기를 쓸 수 있도록 돕기 위해 설정한 것이다.

학업 성취도 사후 검사는 5월 31일에 실험집단과 비교집단에게 6-가 단계 5~6단원에서 공부한 수학 내용을 성취기준을 근거하여 6학년 교사들의 검토와 협의 후, 수정 및 보완을 통해 25개의 검사 문항을 제작하였고, 제작된 문항 가운데 신뢰도가 있는 문항을 활용하여 실험집단과 비교집단의 사후 검사도구로 활용하였으며, 이 결과를 바탕으로 학업 성취도에 미치는 효과를 분석하였다. 또한, 수학일기 쓰기 활동이 학업 성취 수준에 따라 미치는 영향이 다를 것으로 가정하고, 학업 성취 수준을 집단 내 평균 점수를 기준으로 하여 상위집단과 하위집단으로 구분한 다음, 수학일기 쓰기 활동을 실시한 실험집단과 일반적인 교수법을 이용한 비교집단에서 성적이 우수한 상위집단과 성적이 떨어지는 하위집단의 수학 학업 성취도의 사후 점수의 변화량을 통계적으로 검증하기 위하여 t-test를 사용하여 분석하였다.

실험집단에게는 수학일기 쓰기 활동을 적용한 수업 실시, 비교집단에게는 일반적인 수업을 실시하였다. 그 후, 2010년 5월 31일에 한국교육개발원(1992)에서 개발한 수학과에 대한 학습태도 검사지로 학습태도 검사를 실시하였다. 수학 학습태도 검사지는 ‘교과에 대한 자아개념’, ‘교과에 대한 태도’, ‘교과에 대한 학습습관’의 3개 하위 영역으로 구성되어 있으며, 수학일기 쓰기 활동 처치에 대한 변화량을 통계적으로 검증하기 위하여 각 하위영역 별로 집단간 사후 점수를 t-test로 분석하였다. 또한 학업 성취 수준에 따라 수학일기 쓰기 활동의 처치 효과가 인지적 영역인 학업 성취뿐만 아니라 정의적 영역의 수학 학습태도에 차이가 있을 것이라고 가정하였다. 따라서 사전 학업 성취도 점수를 기준으로 50% 이상 집단을 상위집단, 50%미만 집단을 하위집단으로 하여 두 집단의 수학일기 쓰기 활동의 처치에 따른 수학 학습태도 사후 검사 점수 변화를 통계적으로 검증하기 위하여 t-test를 사용하여 분석하였다.

## V. 연구의 결과

수학 학습에서 수학일기 쓰기 활동을 실시한 결과 수학일기 쓰기의 효율적인 방법은 첫째, 수학일기 쓰기 활동을 해 나가는 분위기를 허용적으로 마련해 줌으로써, 아동이 수학에 대한 자신의 감정을 솔직하게 표현하는 기회를 마련할 수 있었다. 또한 수학일기 쓰기를 어려워하는 학생들을 위해 미리 다양한 유형의 방법을 제시하여 쉽게 일기를 쓸 수 있도록 유도하였으며, 학생이 쓴 내용의 중요도나 문법에 대해서는 큰 비중을 두지는 않았다. 둘째, 수학일기 쓰기 활동을 학습 정리 단계 10분 동안 실시하니 아동들이 본 차시에 대해 학습한 내용을 정리하고 스스로 평가해 보는 기회를 마련할 수 있었다. 또한 학생들과의 사후 면담을 통해 10분 동안의 수학일기 쓰기 활동이 대부분의 학생들이 생각하고 표현하는데 충분한 시간이었고, 시간이 더 주어졌더라면 더 자세히 쓸 수 있었겠지만 시간이 짧아서 부담스러워 하는 학생은 거의 없는 것으로 나타났다. 수학일기 쓰기 활동이 빨리 끝이 난 학생들은 다른 유형의 방법으로 쓰기를 시도하였으며, 쉬는 시간이나 점심시간을 이용해 보충하는 학생들도 있었다. 셋째, 아동들이 공부한 것에 대해 써보게 함으로써 아동들의 오류를 교사가 읽고 발견할 수 있었고, 따라서 아동들의 학습 상태를 파악하여 적절한 피드백을 제공할 수 있었다. 또한 답장을 써주는 과정에서 아동들이 교사가 자신의 글을 읽고 관심을 갖고 있다는 느낌을 주어 학습에 더 열심히 참여하였다.

아동들의 활동 결과 수학일기 쓰기의 유형을 분석해 보면 첫째, 배웠던 내용을 정리하는 형태로 수업시간에 들었던 내용 가운데 중요한 부분에 대해서 기록하였다. 기억에 남는 장면을 떠올려 수학일기를 쓰기도 했으며, 수학 수업을 통해 새롭게 알게 된 내용을 쓰거나 자신이 풀었던 문제를 기억해서 다시 한 번 풀어보는 경우도 있었다. 둘째, 궁금해 하는 부분에 대해 기록하였다. 수업 시간에 배운 내용 가운데 모르는 부분을 쓰거나 배운 내용과 연계된 궁금한 것들에 대해 질문하는 형태로 쓰기도 하였다. 또한 더 알고 싶은 부분에 대해 기록하기도 하였다. 셋째, 자신이 배운 내용에 대해 친구들에게 설명해 주는 형태로 쓰거나 배운 내용을 토대로 직접 문제를 만들어서 풀기도 하였으며, 실제 일상생활에서 경험해 본 사실을 수학 수업 내용과 관련지어 기록하는 등 자신의 생각이나 느낌을 다양하고, 독특한 방법을 이용해 기록하였다.

연구기간 6주 동안, 여섯 개의 학습 주제를 가지고 매주 4차시의 수학 수업을 실시하였다. 수업 실시 후 정리단계에서 10분간 수학일기 쓰기를 실시한 결과 연구의 실행에서 제시한



10가지 유형별 상위집단과 하위집단별 수학일기 쓰기 유형에 대한 빈도는 아래의 <표 V-1>과 같다.

<표 V-1> 집단별 수학일기 쓰기 유형의 빈도

구분	수학일기 쓰기 유형									
	정리 유형			질문 유형		교수 유형		창의 유형		
	활동1	활동2	활동4	활동3	활동9	활동6	활동7	활동5	활동8	활동10
상위 집단	7 (3.4%)	3 (1.5%)	34 (16.6%)	10 (4.9%)	21 (10.2%)	16 (7.8%)	82 (40.0%)	14 (6.8%)	7 (3.4%)	11 (5.4%)
하위 집단	15 (10.5%)	4 (2.8%)	46 (32.1%)	11 (7.7%)	5 (3.5%)	9 (6.3%)	43 (30.1%)	7 (4.9%)	2 (1.4%)	1 (0.7%)
합계	22	7	80	21	26	25	125	21	9	12

본 연구에서는 실험집단의 학생들이 전체 348회의 수학일기를 기록하였다. 상위집단 학생들의 수학일기 쓰기 빈도 총합은 205회이고, 하위집단 학생들의 수학일기 쓰기 빈도 총합은 143회이었다. 학생 한 명이 수학일기를 한 번 쓰는데 한 가지 방법을 사용해서 기록하기 보다는 2가지 이상의 방법으로 수학일기를 기록하는 학생들도 많았다.

수학일기 쓰기의 유형을 보면 전체 348회 가운데, 교수 유형이 150회로 가장 많이 나타났으며, 내가 만든 문제를 풀어보는 유형이 125회로 문제를 만들고 스스로 해결해 보는 형태가 가장 많았다. 다음으로 정리 유형이 109회로 많았으며, 그 중 오늘 배운 내용을 정리하는 형태가 80회이었다. 다음으로 질문 유형 47회, 창의 유형 42회이었다. 대부분의 학생들은 수학 수업시간에 배운 내용을 정리하고, 문제 만들어 풀기를 선호하였다.

상위집단의 경우 수학일기 쓰기의 유형은 교수 유형 가운데 문제 만들기가 40%(82회)로 가장 많았으며, 정리 유형의 배운 내용 정리하기가 16.6%(34회)로 많았다. 또한 상위집단은 하위집단보다 질문 유형과 창의적 유형의 쓰기가 많았다.

하위집단의 경우 수학일기 쓰기의 유형은 배운 내용을 정리하는 활동이 32.1%(46회)로 가장 많았으며, 내가 만든 문제를 풀이하는 형태의 유형도 30.1%(43회)로 많았다. 질문을 하는 내용이나 창의적인 유형의 쓰기 빈도는 적었다.

학습내용을 정리하는 유형의 경우, 상위집단은 수업 시간에 배운 내용들이 체계적으로 정리가 잘 되어 있었지만, 하위집단은 판서의 내용을 그대로 옮겨 적거나, 배운 내용의 일부분만 기록하는 등 내용이 알차게 이루어져 있지는 않았다. 문제를 만들어 풀이하는 유형의 경우, 상위집단은 어렵고 도전적인 문제를 만들어 해결을 하였으며, 만들어낸 문제의 개수가 많고, 형태도 다양하다는 것을 알 수 있었다. 하위집단은 배운 내용의 문제에서 숫자를 간단하게 바꾸거나, 단순하고 간단한 형태의 문제를 만들어 해결하려 하였으나 문제를 풀이하는 과정에서 오류가 많았으며, 오답도 많았다.

수학일기 쓰기 유형은 학습내용을 정리하고, 문제를 만들어 풀이하는 유형의 빈도가 많았으며, 상위집단이 하위집단에 비해 수학일기 쓰기의 유형이 다양했고, 일기 내용의 수준이 높았으며, 오류도 적었다. 위의 내용들을 종합할 때, 학생들의 수학일기 쓰기에서 선호하는 유형은 문제 만들기와 배운 내용을 정리하는 활동이라고 할 수 있다.

실험집단에 수학일기 쓰기 활동 학습을 지도한 뒤 실험집단과 비교집단의 수학 학업 성취도를 독립 표본 t-test를 통하여 두 집단의 평균 차이 검증을 실시하였으며, 그 결과는 다음 <표 V-2>와 같다.

<표 V-2> 사후 수학 학업 성취도 분석 결과

	집단 기초 통계량			집단별 평균 t-test		
	N	M	SD	df	t	p
실험집단	20	80.10	13.94	38	1.468	0.150
비교집단	20	72.10	19.99			

사후 수학 학업 성취도 검사를 분석한 결과, 실험집단과 비교집단간 t-test의 p 값은 0.150으로 유의수준 0.05보다 크므로 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 그러나 실험집단과 비교집단의 평균이 각각 80.10과 72.10이고, 표준편차가 각각 13.94와 19.99이므로 수학일기 쓰기가 학생들의 학업 성취도에 긍정적인 영향이 있다는 실제적 의미의 해석이 가능하다.

본 연구에서는 수학일기 쓰기 프로그램이 학업 성취 수준에 따라 효과성이 다를 것으로 가정하고 학업 성취 수준을 집단 내 평균 점수를 기준으로 하여 상위집단 10명, 하위집단 10명으로 구분하여 수학일기 쓰기 프로그램의 효과성을 집단 간 비교를 통해 검증해 본 결과는 다음 <표 V-3>과 같다.

<표 V-3> 집단에 따른 사후 수학 학업 성취도 분석 결과

		집단 기초 통계량			집단별 평균 t-test		
		N	M	SD	df	t	p
상위집단	실험집단	10	87.40	7.43	18	0.071	0.944
	비교집단	10	87.20	4.83			
하위집단	실험집단	10	72.80	15.38	18	2.129	0.047
	비교집단	10	57.00	17.72			

상위집단과 하위집단의 사후 수학 학업 성취도 검사를 분석한 결과, 상위집단의 t-test의 p 값은 0.944로 유의수준 0.05보다 크므로 통계적으로 유의한 차이가 없었으며, 실제적으로도 유의미한 차이가 없음을 알 수 있었다. 그러나 하위집단의 t-test의 p 값은 0.047로 유의수준 0.05보다 작으므로 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 실험집단과 비교집단에 대한 t-test 결과 실제적 의미에서 유의한 차이를 얻을 수 있었는데, 이것을 <표 V-3>과 연결지어 분석해 보면 하위집단의 영향을 크게 받았음을 알 수 있었다. 결국 본 연구는 학생들의 수학 학업 성취도와 관련하여 하위집단에 매우 효과적임을 알 수 있었다.

본 연구에서 사용된 ‘수학일기 쓰기’ 프로그램의 정의적 효과성 검증을 위하여 한국교육개발원(1992)에서 개발한 수학과에 대한 학습태도 검사지를 활용하여 실험처치 후에 실험집단과 비교집단의 수학 학습태도를 검사하였다. 실험집단 20명, 비교집단 20명의 사후 수학 학습태도를 측정하기 위한 40개 문항에 대해 ‘항상 그렇다’를 5점, ‘전혀 그렇지 않다’를 1점으로 Likert 5단계 척도로 측정하였으며, 분석한 결과는 <표 V-4>와 같다.

<표 V-4> 사후 수학 학습태도 분석 결과

	집단 기초 통계량			집단별 평균 t-test		
	N	M	SD	df	t	p
실험집단	20	128.2	17.43	38	1.119	0.270
비교집단	20	121.0	22.89			

사후 수학 학습태도 검사를 분석한 결과, 실험집단과 비교집단간 t-test의 p 값은 0.270으로 유의수준 0.05보다 크므로 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 그러나 실험집단과 비교집단의 평균이 각각 128.2와 121.0이고, 표준편차가 각각 17.43과 22.89이므로 실제적으로는 수학일기 쓰기가 학생들의 학습태도에 긍정적인 영향이 있다는 해석이 가능하다.

본 연구에 사용된 수학 학습태도 검사지는 ‘교과에 대한 자아개념’, ‘교과에 대한 태도’, ‘교과에 대한 학습습관’의 3개의 하위 영역에서 ‘수학일기 쓰기 프로그램’ 처치가 어떤 영향을 각각 미치는지 알아보기 위하여 하위 요소별 t-test를 실시한 결과는 다음 <표 V-5>와 같다.

<표 V-5> 하위요인별 사후 수학 학습태도 분석 결과

		집단 기초 통계량			집단별 평균 t-test		
		N	M	SD	df	t	p
자아개념	실험집단	20	34.4	6.01	38	2.166	0.037
	비교집단	20	30.0	6.81			
수학태도	실험집단	20	48.1	7.39	38	-0.386	0.702
	비교집단	20	49.2	9.66			
학습습관	실험집단	20	45.7	7.49	38	1.512	0.139
	비교집단	20	41.9	8.57			

학습태도의 하위요인에 관한 실험집단과 비교집단의 t-test 분석 결과는 자아개념의 경우 p의 값이 0.037로 유의수준 0.05보다 작으므로 통계적으로 유의한 차이가 있었지만, 수학태도 및 학습습관에서는 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 이와 같은 결과를 볼 때, 수학일기 쓰기는 수학 학습태도 요인 중 자아개념 영역에 많은 긍정적인 영향을 미치는 것을 알 수 있다.

본 연구에서는 학업 성취 수준에 따라 ‘수학일기 쓰기’ 프로그램의 처치 효과가 인지적 영역인 학업 성취뿐만 아니라 정의적 영역의 수학 학습태도에 차이가 있을 것이라고 예상하였다. 따라서 실험집단의 사전 학업 성취도 점수를 기준으로 50%이상 집단을 상위집단으로 50%미만 집단을 하위집단으로 하여 두 집단의 ‘수학일기 쓰기’ 프로그램 처치에 따른 수학 학습태도 사후 검사 점수의 변화 차이를 분석했다. 다음 <표 V-6>은 상위집단, 하위집단의 사후 기초 통계량을 나타내고 있다.

<표 V-6> 집단에 따른 사후 수학 학습태도 분석 결과

		집단 기초 통계량			집단별 평균 t-test		
		N	M	SD	df	t	p
상위집단	실험집단	10	136.0	16.88	18	0.949	0.355
	비교집단	10	127.4	23.15			
하위집단	실험집단	10	120.4	14.88	18	0.693	0.497
	비교집단	10	114.6	21.90			

상위집단과 하위집단의 사후 수학 학습태도 검사를 분석한 결과, 상위집단과 하위집단 t-test의 p 값은 각각 0.355와 0.497로 유의수준 0.05보다 크므로 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 그러나 상위집단에서 실험집단과 비교집단의 평균이 각각 136.0과 127.4이고, 표준편차가 각각 16.88과 23.15로 나타났으며, 하위집단에서 실험집단과 비교집단의 평균이 각각

120.4와 114.6이고, 표준편차는 각각 14.88과 21.90으로 나타났다. 실제적으로는 수학일기 쓰기가 상위집단과 하위집단 학생들의 학습태도에 긍정적인 영향이 있다는 해석이 가능하다.

## VI. 결론 및 제언

본 연구는 최근 수학 수업에서 중요시되고 있는 의사소통의 한 방법인 쓰기활동 중 수학일기 쓰기에 중점을 두고 진행이 되었다. 수학일기 쓰기에 대한 효율적인 방법을 적용하여 학생들의 학업 성취도 및 학습태도에 미치는 효과를 알아보려고 하였다.

위의 연구 문제를 해결하기 위하여 동질성이 확인된 초등학교 6학년 2개의 학급을 대상으로 6주간의 연구를 실시하였다. 실험집단 학생들의 수학일기 쓰기의 유형을 분석해 보고, 수학일기 쓰기 활동을 적용 한 실험집단과 일반적인 교사 중심의 학습방법으로 수업이 이루어지는 비교집단의 사후 학업 성취도 및 학습태도의 변화를 분석하였으며 학업 성취 수준에 따른 상위집단과 하위집단 간의 사후 학업 성취도 및 학습태도의 변화를 분석하여 그 차이를 비교하였다.

본 연구의 결과는 다음과 같다.

첫째, 수학일기의 효율적인 방법은 허용적인 분위기 조성으로 학생들이 수학에 대한 자신의 감정을 솔직하게 표현하는 기회를 마련하고, 학습 정리 단계에 10분간 학습한 내용에 대해 스스로 정리하고 평가하는 시간을 제공하며, 적절한 피드백을 제공하여 학생들의 학습상태 파악하여 수업을 설계하도록 하는 것이다.

둘째, 수학일기 쓰기 유형은 학습 내용을 정리하는 방법과 문제를 만들어 풀이하는 방법이 가장 많았다. 상위집단이 하위집단에 비해 수학일기 쓰기의 유형이 다양하고, 수준이 높으며, 오류도 적었다. 상위집단은 스스로 문제를 만들고 문제를 해결하는 유형을 선호하였으며, 하위집단은 배운 내용을 정리하는 유형을 가장 많이 사용했다.

셋째, 수학일기 쓰기가 학업 성취도에 미치는 효과는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 하지만 실험집단의 사후 학업 성취도 검사 평균과 표준편차가 비교집단의 보다 높다는 것을 볼 때, 실제적으로 수학일기가 학생들의 학업 성취도 향상에 긍정적인 결과를 가져왔다고 볼 수 있다. 특히 하위집단의 경우 통계적으로 유의한 차이가 있었기 때문에 수학일기가 하위집단에게는 매우 효과적임을 알 수 있다.

넷째, 수학일기 쓰기가 학습태도에 미치는 효과는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 그러나 학습태도 검사지의 요인별 분석 결과에서 자아개념이 통계적으로 유의한 차이가 있다고 나타났다. 즉, 수학일기 쓰기는 수학 학습태도 요인 중 자아개념 영역에 많은 긍정적인 영향을 미치는 것을 알 수 있다. 상위집단과 하위집단의 사후 수학 학습태도 검사 결과는 통계적으로 유의한 차이가 없었지만 실험집단이 비교집단보다 평균과 표준편차가 높게 나타났음을 볼 때, 실제적으로 수학일기가 학생들의 학습태도에 긍정적인 영향이 있음을 나타내는 결과로 해석되어질 수 있다.

즉, 수학일기 쓰기는 학생들의 학업 성취도와 학습태도에 긍정적인 영향을 줄 수 있다. 상위집단의 경우, 학업 성취도는 실험집단과 비교집단간 유의한 차이는 없었지만, 학습태도에는 긍정적인 효과가 있는 것으로 보아 장기적으로 수학일기 쓰기를 적용한다면 학업 성취도에도 좋은 결과가 있을 것으로 기대된다. 하위집단의 경우, 수학일기 쓰기는 학업 성취도 및 학습태도에 매우 긍정적인 영향을 준다. 특히, 학습태도의 경우 단기간에 형성되지 않는 것

임을 감안한다면 지속적인 수학일기 쓰기는 학생들의 수학 학습태도 변화에 많은 도움을 줄 수 있을 것이다. 종합해 보면, 수학일기 쓰기 활동은 학생들의 수학 학습에서 매우 유용하게 사용될 수 있음을 알 수 있다.

이상의 연구 결과를 바탕으로 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 구체적인 계획에 의해 장기적으로 수학일기 쓰기 활동을 학생들에게 적용한다면, 수학 학습에 있어서 매우 긍정적인 효과를 기대할 수 있을 것이다. 교사가 수학일기 쓰기에 대해 빈틈없는 준비와 끊임없는 연구와 노력, 성실한 자세로 운영을 한다면 학생들의 학업 성취도 및 학습태도는 더욱 향상될 것이 분명하다.

둘째, 수학일기 쓰기 활동을 포함한 다양한 의사소통 방법에 대한 연구가 꾸준히 이루어진다면 학생의 수학에 대한 학업 성취도 및 학습태도 뿐만 아니라 교사의 교수 전략의 개선에도 크게 도움이 될 것이다.

셋째, 학생의 수준에 맞는 수준별 수학일기가 요구된다. 본 연구에서는 수학일기를 상위집단, 하위집단에 동일하게 적용하였는데, 학생의 수준에 맞는 수준별 수학일기를 사용한다면 더욱 효과적인 결과를 얻을 수 있을 것이다.

## 참고문헌

- 강문희(1999). 수학 학습에 있어서 쓰기 활동이 수학 학습태도 및 학업 성취에 미치는 효과. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 교육인적자원부(2007). 제 7차 수학과 교육과정. 교육인적자원부.
- 교육인적자원부(2007). 초등학교 교사용 지도서 수학 6-가. 서울 : 대한 교과서 주식회사.
- 김상룡(1999). 수학일기에 관한 연구. 대구교육대학교 과학교육연구소 과학수학 교육연구.
- 김수환(1996). 초중등 아동들의 수학적 문화 형성을 위한 교수-학습 모형 개발 연구. 한국교원대학교 대학원 박사학위 논문.
- 김용익(1999). 수학교육에서의 쓰기의 활용 방향. 대한 수학교육학회지 <학교수학>. 제1권 제2호.
- 박현숙(2000). 수학과 평가도구로서 수학일기 쓰기의 개발과 그 적용 효과 분석. 서울교육대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 이종희 · 김선희(2002). 수학적 의사소통. 교우사.
- 이진향(1995). 수학기피행동을 야기시키는 부정적인 수학태도의 개선방법에 관한 연구. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 정숙희(1989). 초등학교 1학년 학생의 쓰기 지도에 관한 연구. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위 논문. 미간행.
- 정은경(2001). 초등학교 수학 교실에서 수학 쓰기 활동의 지도 방안에 관한 연구. 인천교육대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 황보경(2000). 인지 양식 및 인지 발달 단계가 수학적 의사소통 능력에 미치는 효과. 이화여자대학교 대학원. 석사학위 논문.
- Aggie Azzolino(1990). Writing as a Tool for Teaching Mathematics. The Silent Revolution. NCTM yearbook.

- Johnson, V. M.(1997). Investigating the relationship between procedural and mathematical writing responses. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 407 232).
- Mumme, J. & Shepherd, N.(1990). Communicating in Mathematics. *Arithmetic Teacher*, 38(1), 18-22.
- NCTM(1992). *Assessment Standards for School Mathematics*. Reston, VA Author(대한수학교육학회(1995). 1997년 동계집중 세미나. *Assessment Standards for School Mathematics.*), 1992
- NCTM(2000). "Principles and Standards for School Mathematics". Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics.
- Rebecca, F. K.(1996). Effects of writing to learn mathematics. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 402 198).