

# 수학동화 쓰기 활동에서 나타나는 초등학생의 인지적·정의적 특성 분석

설 정 현<sup>1)</sup> · 백 석 윤<sup>2)</sup>

최근 수학교육에서는 수학 쓰기 활동이 활발히 연구되고 있다. 이에 본 연구에서는 '수학동화'라는 쓰기 활동을 새롭게 구안하여 학생들에게 적용해 보고, 이를 통해 나타나는 학생들의 인지적·정의적 특성을 분석하는 데에 그 목적이 있다. 수학동화 쓰기 활동을 하면서 많은 학생들이 이미 학습한 수학적 지식에 대한 반성적 사고를 통해 학습한 수학 내용을 재구성하고 응용하였다. 또한, 수학동화 쓰기 활동을 하는 동안 학생들의 수학적 의사소통 활동이 매우 활발해졌으며, 이를 통해 학생들은 학습한 수학적 지식에 대한 재학습의 기회를 갖게 되었다. 학생들은 수학동화 쓰기 활동을 통해 수학의 실제적인 활용 장면을 스스로 찾을 수 있게 되었으며, 수학 학습에 대한 필요성을 깨닫게 되었다. 뿐만 아니라, 활동 과정에서 많은 학생들이 수학 학습에 대한 즐거움과 성취감을 느끼게 됨으로써 긍정적인 수학적 성향을 형성해 나갔으며, 스스로 의지를 가지고 활동에 참여함으로써 수학학습에 집중하게 되었다. 수학동화 쓰기 활동을 하는 동안 학생들이 보여준 이와 같은 특성은 오늘날의 수학교육이 추구하고자 하는 긍정적인 측면들을 많이 보여주고 있으므로, 학교 현장에서 적극 활용해 볼 만 하다.

[주제어] 수학동화, 인지적 특성, 정의적 특성

## I. 서 론

### 1. 연구의 필요성 및 목적

교육인적자원부(이하 교육부)는 최근 첨단 사회와 정보화 사회로의 변화의 흐름을 반영하여 제 7차 초등 수학과 교육과정 개정의 중점을 개인의 능력 수준을 고려한 수학 교육, 수학의 기본 지식을 가지게 하는 수학 교육, 학습자의 활동을 중시하는 수학 교육, 수학 학습에 흥미와 자신감을 가지게 하는 수학 교육 등으로 설정하였다(교육부, 1997). 또한, 미국의 수학 교육 학회인 NCTM(National Council of Teachers of Mathematics)에서는 수학교육을 통해 수학은 학생들에게 생동감이 있는 것이어야 하며, 흥미로운 활동이 되어야 하고, 실제의 문제를 풀이하는 도구가 되어야 하며, 학생 스스로 자기 세계를 찾는 것이어야 하고, 의사소통을 하는 방법으로서 이해와 통찰력을 더해줄 수 있는 것이어야 한다고 강조하였다(NCTM, 1989). 이와 같은 교육부와 NCTM의 최근 교육과정은 공통적으로 학습자 중심·활동 중심의 능동적인 수학 학습을 강조하고 있으며, 수학 학습에 있어서의

1) [제1저자] 서울석촌초등학교

2) 서울교육대학교 수학교육과

의사소통 활동과 수학학습에 대한 흥미와 자신감을 중요시 하고 있다. 따라서 이제는 이와 같은 시대사회적 요구를 충족시킬 수 있는 새로운 교수·학습 방법이 모색되어야 할 때이며, 이에 따라 보다 다양한 학습 유형을 연구해야 할 필요성이 점차 증대되고 있다.

한편, 이와 같은 사회적 필요와 요구로 말미암아 교육계에서는 새로운 교육 패러다임으로서 구성주의가 대두되었다. 구성주의는 학습자의 적극적이고 자발적인 참여에 의한 학습, 학생 스스로에 의한 능동적이고 창의적인 지식의 재구성을 강조한다. 이러한 구성주의적 관점이 오늘날의 수학교육에 필요한 까닭은 전통적 수학교육 방식이 안고 있는 문제점에 대한 하나의 대안을 제시해 줄 수 있기 때문이다. 학생들은 암기에 의한 수학 학습으로 인해 체계화된 수학적 지식을 갖추지 못한 채, 한시적으로 암기한 알고리즘에 의해 문제를 해결하는 데에만 치중하고 있다. 학생들은 수학에 많은 시간을 투자함에도 불구하고 수학에 대한 자신감을 잃어가고 있으며, 결국 수학을 회피하게 된다. 즉, 오랜 시간과 노력을 투자하였음에도 불구하고 충분한 수학적 지식을 갖추지 못한다는 점과 갈수록 수학 학습에 대한 흥미와 자신감을 잃게 된다는 것이 오늘날의 수학교육이 갖고 있는 가장 큰 문제점이다.

현재 수학교육 분야에서는 최근의 이러한 시대사회적 흐름을 반영하면서도 위와 같은 기존의 수학교육에서 나타나는 폐해를 보완하기 위한 새로운 교수·학습 방법에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 수학 학습에 말하기, 읽기, 쓰기 활동 등을 도입한 것이 그 예이다. 특히, 수학학습에서의 쓰기 활동은 이미 여러 학자들에 의해 그 효과가 입증되었다. Vygotsky(1978)에 의하면 쓰기는 사고의 기록으로서 비판적 사고를 유발시키는 근거를 제시해 주고, 아동의 수학적 이해를 도와주는 의미 있는 망들을 신중하게 구조화시켜 준다(강문희 1999, p.12에서 재인용). 뿐만 아니라, Burns(1995)는 쓰기 활동이 학생들에게는 수학을 이해하도록 도와주고, 교사에게는 학생들이 이해한 정도를 확인시켜 줄 수 있다고 하였다.

이상을 종합해 보면, 수학학습에서의 쓰기 활동은 전통적인 수학교육의 폐해를 보완하고 교육부와 세계의 수학 교육의 새로운 흐름에 부응할 수 있는 구성주의적 수학교육 방법 중의 하나로서 주목할 만 하다. 이와 같은 연구의 맥락에서 본 연구에서는 학습자 중심의 능동적인 수학적 지식의 재구성 활동을 강조함으로써 학습자에게 의미 있는 수학 학습이 되도록 하기 위한 쓰기 학습 유형으로 '수학동화'라는 쓰기 활동을 새롭게 구안하여 학생들에게 직접 적용해 보고, 학생들이 수학동화 쓰기 활동을 하는 과정에서 보이는 인지적·정의적 특성에 대해 분석하고자 한다.

## 2. 연구 문제

본 연구에서는 이와 같은 연구의 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 연구 문제를 설정하였다.

첫째, 수학동화 쓰기 활동에서 나타나는 초등학생들의 인지적 특성은 어떠한가?

둘째, 수학동화 쓰기 활동에서 나타나는 초등학생들의 정의적 특성은 어떠한가?

## 3. 용어의 정의

'수학동화'는 학생들이 지금까지 읽어 온 '동화'의 형태에 수학적 지식을 가미함으로써 동화의 전체적인 맥락 속에 자연스럽게 수학적 지식이 녹아들여간 형태의 글이다. 본 연구에서의 수학동화 쓰기 활동은 학생들이 지금까지 동화를 읽어온 경험과 수학을 수업 시간

에 문제로서만 접해온 경험들을 통합하여 하나의 수학동화로 구성해내도록 하고 있다. 즉, 학생들이 학습한 수학적 지식에 적합한 이야기 상황과 맥락을 스스로 만들고 그에 알맞은 수학적 문제와 지식을 하나로 연결지어 동화로 완성해보는 총체적인 수학 학습 활동이다.

## II. 이론적 배경

### 1. 수학학습과 구성주의

구성주의는 학습자의 능동적인 지식의 형성 과정을 강조하는 얀의 이론이다(Duffy et al., 1992). 구성주의를 또 다른 용어로 ‘의미 만들기(how to make meaning)’, 혹은 ‘알아가기(how to come to know)’ 이론(Fosnot, 1989)이라고도 부르는데, 이들 용어는 공통적으로 ‘진행형’으로 서술되어 지식의 형성 과정으로서의 구성주의의 의미를 보다 강조하고 있다. 구성주의는 시간과 공간을 초월하여 확고부동한 진리로서 인식하던 기존의 객관주의적 인식론에서 벗어나 특정 사회, 문화, 역사, 상황 속에서 개인의 인지적 작용에 의해 지속적으로 구성되고 또 재구성되는 지식의 상대성을 강조함으로써 지식을 바라보는 새로운 관점을 제시하였다.

여러 학자들의 원리를 종합하여 볼 때, 구성주의에서 의미 있는 수학 교수-학습의 원리는 다음과 같이 요약할 수 있다.

첫째, 학생들의 자율성과 수업에서의 주도권을 적극 옹호하는 학생 중심적 학습의 원리이다. 학생들이 스스로 수학적 지식의 의미를 탐구하고 수학적 개념을 형성해나가기 위해서는 학생 개개인의 능력과 개성의 차이를 인지한 가운데 자신의 능력을 최대한 발휘하면서 가장 효율적으로 학습할 수 있도록 적극 지원해주는 학생 중심적 학습 환경을 구성할 필요가 있다.

둘째, 교사와 학생 간, 학생과 학생 간의 대화를 강조하는 사회적 상호작용의 원리이다. 앞선 첫 번째 원리가 학생에 의한 수학 지식의 자주성을 도모한 것이라고 한다면, 두 번째 사회 상호작용의 원리는 공통 주관적인 의미에서의 지식의 객관성을 확보하기 위해서 중요시되는 원리라 볼 수 있다.

셋째, 학생들에게 유의미한 수학학습으로서의 의미 지향적 학습의 원리이다. 학생들에게 수학이 필요한 것이며 의미 있는 것으로 인식되어 수학학습에 대한 의지를 형성시켜 주기 위해서는 학생들이 수학적 지식의 구성 활동에 직접 참여함으로써 수학이 의미 있게 활용되는 상황을 스스로 발견하고 경험해 보아야 한다. 이는 다양한 학습 자료나 학습 방법을 통해 실제적으로 구안되어야 할 것이다.

넷째, 학생들 스스로 자신의 생각을 정교화하고 재개념화 할 수 있도록 장려하는 반성적 사고의 원리이다. 반성적 사고 과정은 학생들이 형성한 수학적 지식의 옳고 그름 뿐만 아니라, 수학적 지식의 형성 과정까지 되짚어 봄으로써 수학적 지식을 다시 한번 상기하고 논리적 오류가 없는지를 따져보도록 하는 과정이다. 이 과정에서 또한 학생들은 교사나 다른 학생들과의 상호작용을 통해 반성적 사고를 보다 깊이 있게 해야 한다. 이를 통해 학생들은 자신들이 형성한 수학적 지식이 논리적으로 타당한 지식인지 검증하게 되는 것이다.

이상에서 살펴본 구성주의적 관점에 입각한 수학교육의 관점은 학습자 중심, 의미 지향적 활동 중심, 사회적 상호작용의 강조로 요약해 볼 수 있다. 이는 오늘날 우리 사회가 학생들에게 전달하고자 하는 수학적 지식이 학습자로 하여금 올바르게 형성될 수 있도록 하기 위해 학습 자료를 구안하거나 학습 방법을 설계할 때 등 효과적인 수학 학습 환경을

구성하는 데에 있어 염두에 두어야 할 원리이다.

## 2. 수학학습에서의 쓰기 활동

Vygotsky(1978)에 의하면 쓰기는 사고의 기록으로서, 비판적 사고를 유발시키는 근거를 제시해 주고 학생의 수학적 이해를 도와주는 의미 있는 망들을 신중하게 구조화시켜 준다 (강문희 1999 p.12에서 재인용). 또한, 쓰기는 특정 제목이나 문제에 대한 그들의 생각을 명확히 하도록 도와주며, 좀 더 나은 수학적 지각을 발전시키도록 도와준다. 그림이나 표, 그래프도 쓰기 활동에 포함된다.

수학 교실에서의 쓰기는 모든 아동들이 학습 활동에 참여할 수 있게 하는 교수 전략이다. 수학을 글로 쓰면서 아동들은 정보를 수집하고 발견한 결과를 다른 사람에게 전달할 수 있으며, 자신의 생각을 말로 표현하는 데에 불안을 느끼는 아동들은 쓰기를 함으로써 심리적으로 보다 편안한 상태에서 이해한 것을 표현할 기회를 얻게 된다. 더구나 쓰기를 통해 교사들은 아동의 인지적, 정의적 세계를 알 수 있으며 아동들은 분석, 평가, 종합과 같은 높은 수준의 사고 기술에 참여하는 기회를 갖기도 한다.

이와 같은 수학 쓰기 활동의 교육적 의의에 대해서는 이미 여러 학자가 언급한 바 있다. Johnson(1997)은 학생들이 수학을 잘 이해하고 있는지 알기 위해서 쓰기를 활용할 수 있고, 수학적 개념이나 원리에 대해 정확히 쓸 수 있다면 수학 내용을 잘 파악하고 있는 것이라 볼 수 있으며, 사고 과정을 위해 꼭 필요한 것이 쓰기라고 하였다. Rebecca(1996)도 쓰기가 학생들이 능동적인 사고로 학습에 참여할 수 있도록 하는 데에 효율적이며, 학생들의 사고를 향상시킬 수 있고 학습한 내용을 오래 기억하도록 하는 데에 도움을 준다고 주장하였다.

이처럼 수학학습에서의 쓰기는 수학적 힘을 기르기 위한 하나의 교수-학습 방법이며, 학생들의 사고를 자극할 수 있는 의사소통 방법이라고 할 수 있다. 또한 쓰기는 학생들이 자신의 이해 정도를 글로 표현하면서 스스로 개념들을 체계화할 수 있도록 해준다(김정희, 2004).

위의 선행 연구들을 종합해 볼 때, 수학학습에서의 쓰기 활동은 학습자 개개인의 능동적인 참여와 자주성, 적극성을 강조할 수 있도록 해야 한다는 구성주의적 학습 원리를 구현하는 데에 매우 적합한 학습 활동이라 볼 수 있다. 뿐만 아니라, 쓰기를 통해 학생과 학생 간, 교사와 학생 간의 상호작용을 촉진시킬 수 있으며 수학적 지식을 학습한 후 개념을 내면화하고 재점검하는 데에 효과적인 매개체가 될 수 있다. 한편, 교사들에게는 학생들의 학습 결과에 대한 훌륭한 피드백 자료로서 활용될 수 있다. 이와 같은 측면에서 수학 학습에서의 쓰기 활동은 구성주의적 교수-학습 원리를 구현해 낼 수 있는 효과적인 학습 활동 유형이라고 생각된다.

## 3. 수학적 의사소통

수학적 의사소통은 수학적 언어를 사용하여 의사소통을 하는 것을 의미하며, 학생 자신, 학생 상호 간, 교사와 학생 사이에서 수학에 관한 생각이나 아이디어, 신념, 전략, 태도 등을 교환하기 위하여 읽고, 쓰고, 토론하는 활동 또는 그 과정을 말한다.

박현숙(2000)은 수학적 의사소통을 자신의 수학적 생각을 다른 사람에게 정확하고 능숙하게 전달하면서 다른 사람의 수학적 사고를 공유함으로써 수학적 지식을 강화하는 사회적 과정이라고 말하고 있다.

이러한 수학적 의사소통의 효과에 대해 유현주(2000)는 다음의 3가지로 제시하였다. 첫째, 다른 사람과 의사소통하기 위해 학생 스스로의 수학적 사고를 체계화하고 명백하게 할 수 있는 기회가 마련된다. 둘째, 다른 사람들의 사고방식과 전략들을 고려함으로써 자신들의 수학적 지식이 명확해지고 확장된다. 셋째, 의사소통을 통해 수학적 아이디어를 친구, 교사, 그리고 다른 사람들에게 일관적이고 명백하게 표현하는 것을 배울 수 있다고 하였다.

또한, Mumme과 Shepherd(1990)는 수학 학습에서의 의사소통이 수학의 이해를 증진시킨다고 하였다. 즉, 수학적 의사소통은 수학적 아이디어를 나누는 방법이며 이해를 더욱 분명하게 해주고 학생들이 수학에 대해 추론하고 사고할 수 있도록 유도하며, 글이나 말로써 그들의 사고를 다른 사람들과 의사소통할 때 분명하고 확실하게 학습할 수 있다는 것이다(김남운, 이재학, 1999, 재인용).

이와 같이 수학적 의사소통은 다른 사람과 수학적 아이디어를 함께 나눔으로써 자신의 수학적 사고를 반성해 볼 수 있는 기회를 제공하고, 같은 수학 문제 상황에서 자신의 해결 방법과는 다른 방법으로도 해결할 수 있으며 다양한 접근이 가능하다는 것을 깨닫게 해준다. 또한 학생들은 대개 경험에 기초하여 수학을 이해하는 데, 수학적 의사소통은 학생들의 경험의 폭을 넓게 해주고 사고를 더욱 명확히 하여 학생들 스스로 수학적 지식을 구성할 수 있도록 도와주며, 이러한 과정을 통해 불분명하거나 부분적으로만 이해된 내용을 완전히 이해하도록 할 수 있다. 수학적 의사소통은 수학의 이해를 증진시키고, 수학의 이해는 수학적 의사소통을 발달시키며, 수학적 개념이나 아이디어에 대한 이해의 정도는 개념이나 아이디어에 대한 수학적 의사소통의 성공과 밀접한 관련이 있다고 할 수 있다(Taylor, 1997).

따라서 학생들이 능동적으로 수학적 지식을 구성해나가기 위해서는 수학 학습 과정에서 이러한 의사소통 활동이 충분히 활용되어야 한다.

### Ⅲ. 연구 방법

#### 1. 연구의 실행

연구의 실행에 앞서 별도의 소집단을 대상으로 실시한 사전 연구 결과를 토대로 본 연구의 실행에 필요한 연구 자료 개발과 연구 실행 단계를 재정립할 수 있었다.

전체 수학동화 쓰기 활동 과정은 총 4 단계로 설계하였는데, 활동의 시작에 앞서 학생들은 연구자가 개발한 수학동화를 먼저 읽어보고, 수학동화를 쓰는 방법에 대한 간단한 설명을 들었다. 1 단계에서 개별적 수학동화 쓰기 활동을 실시한 다음 2~4 단계는 4명의 학생이 한 개의 조를 이루어 소그룹 활동으로 자신들이 쓴 수학동화를 가지고 의사소통을 할 수 있는 기회를 갖도록 하였다. 또한, 수학동화 쓰기 활동의 4 단계를 모두 마친 다음 수학동화 쓰기 활동에 관한 학생들의 반응과 생각을 살펴보기 위해 일기쓰기 활동과 집단 면담 과정인 5~6 단계의 과정을 추가로 구성하였다.

1~5 단계에 걸친 수학동화 쓰기 활동은 3-나 단계에 제시된 8개 단원에 맞추어 매 단원 별 1회씩 총 8회에 걸쳐 실시하였다. 6 단계 집단 면담 활동은 35명의 연구 대상을 4~5명씩 무작위로 선별하여 1회의 수학동화 쓰기 활동을 마칠 때마다 1회씩 진행하여 총 8회 실시하였다. 집단 면담에 선정되는 학생은 중복되지 않되, 모든 학생이 집단 면담에 한

번씩 참여하도록 하였다.

8회에 걸친 수학동화 쓰기 활동과 집단 면담 활동이 끝난 후 학생들은 수학동화 쓰기 활동에 관한 설문지와 전체 소감문을 1회 작성하였다.

매 단계에서 이루어진 구체적인 활동 내용은 다음과 같다.

#### (1) 예시용 수학동화 읽기 및 수학동화 쓰는 방법 배우기

사전 실험 연구를 통해 학생들이 수학동화를 쓰는 방법에 대해 어려움을 겪고 있다는 것을 파악하였으므로, 본 연구에 들어가기에 앞서 연구 대상 학생들에게 연구자가 직접 개발한 수학동화를 예로 들어 수학동화를 쓰는 방법에 대해 소개하였다. 그러나 수학동화에 대해 지나치게 많은 설명을 가할 경우, 학생들이 오히려 수학동화에 대해 어렵게 느끼거나 수학동화를 자유롭게 구성하는 데에 방해가 될 수 있음을 고려하여 수학동화를 쓰는 요령은 다음의 3가지로 압축하여 제시하였다.

첫째, 수학적 내용은 읽는 친구들이 충분히 이해할 수 있도록 자세히 써야한다는 점이다. 둘째, 이야기의 전개가 자연스럽게 이어지도록 해야 한다는 점이다. 셋째, 이야기의 소재, 수학적 내용, 사용할 숫자 등은 학생들 스스로 자유롭게 구성할 수 있다는 점이다.

#### (2) 1 단계: 개별적 수학동화 쓰기 활동

학생들은 앞서 습득한 수학동화에 대한 사전 지식을 토대로 초등학교 3-나 단계의 수학교육과정에 제시된 8개의 단원을 학습한 후, 단원별로 각각 1편씩의 수학동화를 개별적으로 완성하여 총 8편의 수학동화를 완성하였다. 수학동화는 매 단원의 학습 내용을 모두 학습한 후 쓰도록 하였으며, 수학동화에 쓸 내용은 그 단원에서 학습한 내용 가운데에서 학생 스스로 자유롭게 선택하거나 재구성할 수 있도록 하였다.

#### (3) 2 단계: 수학동화 돌려 읽기 활동

수학동화 돌려 읽기 활동은 사전 연구 과정에서 많은 학생들이 서로의 수학동화에 대해 궁금하게 여기고 읽어보고 싶다는 의견을 제시하였던 점을 고려하여 활동 과정에 첨가하게 되었다. 1단계에서 모든 학생들이 수학동화를 완성하여 제출하고 나면 4명씩 한 조를 이루어 같은 조가 된 학생들끼리 서로의 수학동화를 돌려 읽도록 함으로써 한 학생이 기본적으로 3편 이상의 수학동화를 읽어볼 수 있도록 기회를 제공하였다.

#### (4) 3 단계: 서로의 수학동화에 대해 쪽지 쓰기 활동

쪽지 쓰기 활동은 사전 연구 과정에서 학생들이 수학동화를 읽어보고 이야기를 나누어 보고 싶다고 한 점과 자신이 쓴 수학동화에 대한 친구들의 생각이 궁금하다는 의견을 수용하여, 실제 연구 대상 학생들이 수학동화를 돌려 읽으면서 수학동화를 쓴 친구에게 하고 싶은 말이나, 수학동화의 특정 부분에 대해 고쳐 주고 싶은 점, 칭찬하고 싶은 점, 자신의 생각이나 느낌 등을 서로 전달할 수 있도록 고안한 활동이다.

#### (5) 4 단계: 토론 활동

토론 활동은 이전 단계에서 수학동화를 쓰고, 읽고, 쪽지를 써서 주고받은 경험을 토대로 하여 각 조에서 완성한 4편의 수학동화에 대해 자유롭게 이야기를 나누어 보는 시간이다. 쪽지를 읽음으로써 친구들의 생각이나 의견을 알게 된 후, 학생들은 쪽지를 통해 오고 간 이야기에 대해 서로 이야기를 나누어 보고 싶어할 것이며, 수학동화를 돌려 읽은 다음

서로 이야기할 시간을 준다면 보다 효과적인 수학적 의사소통 활동이 이루어질 수 있을 것으로 기대되어 활동 과정에 참가하게 되었다. 실제로 이 시간을 통해 학생들은 서로의 수학동화를 읽고 쪽지를 쓰면서 떠오른 다양한 생각이나 느낌을 서로 주고받으며 자유롭게 이야기를 나누게 되었다.

#### (6) 5 단계: 사후 일기 쓰기 활동

연구자는 학생들이 평소에 일기장을 통해 자신의 생각을 표현하는 것에 대해 매우 편안하게 느끼고 있음을 활용하여 매 단원의 수학동화 쓰기 활동을 마친 후에 일기장을 통해 그 날의 수학동화 쓰기 활동에 대한 생각이나 느낌 등을 자유롭게 쓰도록 제시하였다. 사후 일기 쓰기 활동은 매 단원의 수학동화 활동이 끝날 때 마다 1편씩 작성하여 총 8회에 걸쳐 이루어졌다.

#### (7) 6 단계: 집단 면담 활동

집단 면담 활동은 일기 쓰기와 비슷한 성격으로, 수학동화 쓰기 활동에 대한 학생들의 생각과 느낌, 행동 경향 등을 파악하기 위해 실시하였다. 특히, 학생들이 일기에는 기록하지 않는 여러 가지 정보와 수학동화 쓰기 활동의 전 과정에서 보이는 학생들의 행동과 사고 경향 및 패턴 등을 파악하는 데에 그 목적이 있다.

집단 면담은 매 단원의 수학동화 쓰기 활동을 마칠 때마다 1회씩 4~5명의 학생을 무작위로 선발하여 4명씩 5회, 5명씩 3회 실시하여 총 8회에 걸쳐 진행하였다. 집단 면담은 처음부터 끝까지 연구에 참여한 35명의 학생들을 대상으로 실시하였고, 연구 과정에서 전학을 간 1명의 학생은 집단 면담에 참여하지 못했다. 면담에 참여하는 학생은 중복되지 않도록 하여 모든 학생이 한 번씩 면담에 참여할 수 있도록 하였고, 면담 시간은 학생들의 주의집중 시간을 고려하여 약 30분 동안 실시하였다.

집단 면담은 반 구조화된 면담으로 진행하였고, 학생들의 반응에 따라 질문의 내용을 적절히 조정하였다.

#### (8) 설문지 및 소감문 작성

설문지와 소감문은 학생들이 한 학기 동안 실시한 수학동화 쓰기 활동에 대해 어떠한 생각을 가지고 있는지를 알아보기 위하여 전체 실험이 끝난 후 학기 말에 1회 실시하였다.

### 2. 자료 수집

연구 결과 분석을 위해 실제 연구 과정에서 학생들이 만들어낸 모든 결과물과 활동 자료들을 분석 자료로 수집하였다.

수집된 자료는 1~8단원까지 학생들이 쓴 수학동화, 매 활동마다 학생들이 쓴 의사소통용 쪽지, 활동이 끝날 때마다 작성한 일기, 수학동화 쓰기 활동을 모두 마친 후 작성한 소감문과 설문지, 그리고 집단 면담의 전 과정을 녹음하여 프로토크 분석한 자료이다.

### 3. 자료 분석

수집한 자료는 다음과 같이 정리하고 분석하였다.

먼저 학생들이 쓴 수학동화는 연구자가 총 3회에 걸쳐 반복적으로 읽으면서 주석을 달았다. 그 결과, 많은 수학동화에서 공통적으로 나타나는 대표적인 특징을 중심으로 관련된

수학동화를 분류해내었고, 내용을 알아보기 어렵거나 미완성된 수학동화들은 분석 대상에서 제외하였다.

학생들이 쓴 쪽지는 내용을 기준으로 하여 수학적 지식과 관련된 쪽지, 이야기의 내용과 관련된 쪽지, 그림 및 글씨 등 기타 내용과 관련된 쪽지로 분류하였다. 본 실험에는 이야기의 내용과 관련된 쪽지와 그림 및 글씨 등 기타 내용과 관련된 쪽지는 연구의 목적과 다소 거리가 있으므로 분석 대상에서 제외하였다.

활동 후 작성한 일기와 소감문은 공통적인 반응을 중심으로 분류하였고, 설문지는 각 문항에 답한 응답자 수와 전체 학생 수에 대한 응답자 수의 비율(%)을 분석하였다. 설문지의 분석 결과는 <부록 1>에 제시하였다.

집단 면담 과정을 녹음한 자료는 먼저 전체 내용을 3~5회 반복적으로 청취하면서 프로토콜 분석을 실시하였으며, 이를 다시 3~4회 반복하여 읽으면서 주석을 달아 특징적인 부분을 찾아내었다.

## IV. 결과 및 논의

### 1. 인지적 측면의 관찰 결과 및 논의

수학동화 쓰기 활동을 하는 동안 학생들이 보인 인지적 특성은 매우 다양했다. 그 중, 대부분의 학생들로부터 나타난 공통적인 반응을 중심으로 관찰 결과와 논의를 제시하면 다음과 같다.

첫째, 학생들은 수학동화를 쓰면서 이미 학습한 수학 내용을 다시 검토하고 되새겨보는 기회를 갖게 되었다.

교사: 먼저, 수학동화를 쓸 때 내가 쓸 내용은 어떻게 생각하나요?

한영: 자기가 배운 부분을 다시 보고 생각하면서 직접 만들어요.

태경: 저는 먼저 교과서를 쪽 넘겨보고 생각하면서 그 중에 내가 자신 있는 문제를 골라요. 마찬가지로 같은 문제.

해찬: 저는 교과서를 보고 제가 마음에 드는 문제를 골라요. 쉬운 문제도 찾고 어려운 문제도 찾고.

하민: 교과서를 보면서 배운 걸 다시 한번 보고 나서 머릿속으로 새로운 문제를 생각해내요. 50곱하기 2를 제가 생각했으면, 그 문제를 풀 수 있는 두 가지 정도의 방법을 생각해서

한영: 교과서도 보고, 머릿속에서 생각해서요.

-제6회(12.8.) 집단 면담 내용 중에서 발췌-

위의 집단 면담 내용에서와 같이, 집단 면담 과정에서 많은 학생들이 수학동화를 쓰기 전에 수학동화에 어떤 수학 내용을 넣을지를 찾기 위해 교과서에서 학습한 단원을 다시 한번 훑어보거나 머릿속으로 학습한 수학 내용을 한번 떠올려 본다고 대답하였다. 즉, 학생들은 수학동화를 쓰기 위해서 학습한 수학 내용에 대해 다시 한번 검토하면서 스스로 정리해 보고, 그 중에서 수학동화로 쓰기에 적절한 수학 내용을 찾아내었다. 또한, 실제로 수학동화를 쓰는 동안 학생들은 수학동화를 쓰기 위해 자기 전, 또는 며칠 전에 이번 단원의 내용에 대해 떠올려보고, 어떤 내용으로 수학동화를 구성할 것인지에 대해 미리 생각해두는 경우가 많았다고 하였다. 결과적으로 학생들은 수학동화를 씬으로 인해 학습한 단원에 대해 한 번 이상 다시 한번 생각하고 정리해 보게 되었으며, 이를 통해 스스로 학습한



수학적 지식을 되새겨 보는 기회를 갖게 되었다.

수학동화 쓰기 활동을 통해 학생들은 학습한 수학 내용을 스스로 점검하고 정리하며 학습 내용에 대해 반성적으로 사고하게 되었다. 학생들은 수학동화를 쓰기 위해 교과서를 다시 훑어보고, 머릿속으로 단원의 핵심 내용들을 정리하는 등 학습한 수학 내용을 다시 검토하고 되새겨보는 시간을 가지게 되었다. 이는 수학 학습에서의 쓰기 활동이 최근 공부했거나 오랫동안 생각해 온 주제를 다시 생각하고 검토하는 데 도움을 준다고 말한 Azzolino(1990)의 주장과도 일맥상통하며, 수학 쓰기가 기존 지식과 새로운 지식을 체계화하여 자신의 구조로 통합하는 데에 효과가 있음을 제시한 남유라(2004)의 연구 결과와도 관련지어 볼 수 있다.

집단 면담 과정에서 학생들은 수학동화를 쓰기 전까지는 학습한 단원에 대해 총체적으로 점검하고 확인해 볼 기회가 드물었던 반면, 수학동화 활동을 시작하면서부터 이번 단원에서 배운 내용이 무엇인지, 그리고 그 중에서 가장 중요한 내용은 무엇인지, 스스로 재미 있다고 여긴 내용은 어떤 것인지 등에 대해 생각하게 되었다는 의견을 많이 제시하였다. 이는 수학동화 쓰기 활동이 표면적으로 단원의 정리나 점검을 요구하지 않았음에도 불구하고 학생들로 하여금 스스로 자연스럽게 단원의 학습 내용과 주요 수학적 개념들을 정리할 수 있게 이끌었다는 점에서 주목할 만하다.

이처럼 수학동화 쓰기 활동을 통해 학생 개인이 학습한 지식에 대해 능동적으로 구성하고 체계화시켜 나간다는 것은 학생의 내면화된 자주적 활동과 함께 학습에의 참여 의지가 결합된 것으로, 구성주의적 관점에서 강조하고 있는 교수·학습 원리 중에서도 ‘반영적 추상화의 원리’를 적절히 구현해내고 있는 것으로 볼 수 있다. 반영적 추상화의 원리는 학생들로 하여금 스스로의 행동 그 자체, 또는 사고 과정, 수업 활동 중의 조작활동 등 모든 학습 과정을 사고의 대상으로 삼고 이러한 경험들을 이해하려고 하는 진정한 노력과 시도를 강조하는 교수-학습 원리로서, 구성주의적 수학교육에서의 핵심 원리라고 할 수 있다. 본 연구에서의 수학동화 쓰기 활동은 학생들로 하여금 단원의 학습 과정, 활동 내용, 사고 과정 등을 총체적으로 점검할 수 있게 함으로써 학생들에 의한 자주적인 지식 구성을 가능하게 하는 반영적 추상화의 원리를 적절히 구현하였다고 본다.

둘째, 학생들은 수학동화 쓰기 활동을 통해 이미 학습한 수학적 지식을 자기 나름대로의 방식으로 변형하거나 응용하고, 표현할 줄 알게 되었다.

교사: 수학동화를 쓸 때 내용을 어떤 방법으로 찾습니까?

성완: 저는 공부한 내용을 생각해서 제가 만들어요.

동현: 그 단원을 대표하는 것을 뽑아서요.

영현: 저는 제가 새롭게 만들어낼 때도 있고요, 교과서를 보면서 뽑아낼 때도 있어요.

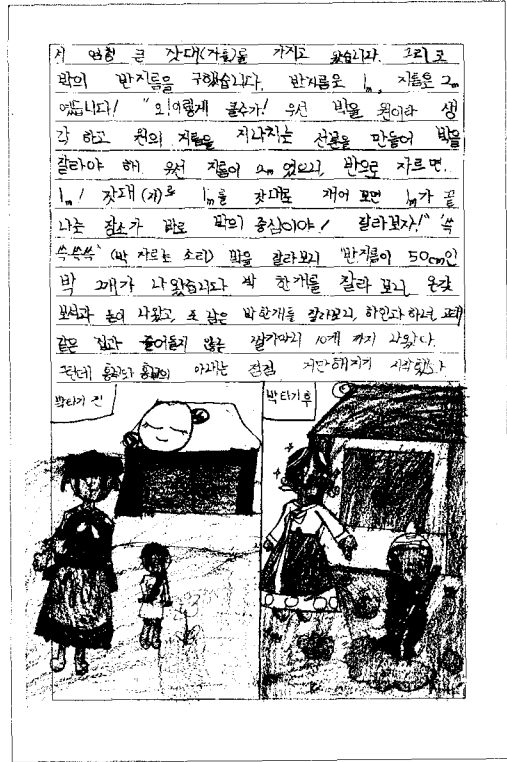
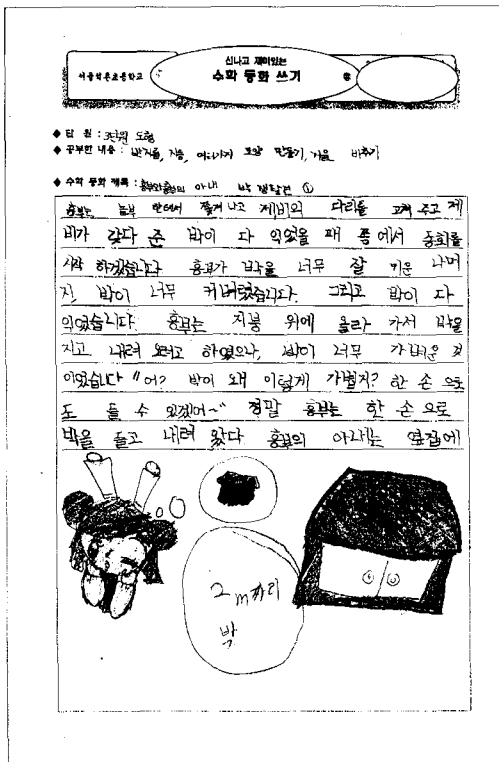
나영: 쓰기 전에 교과서를 먼저 한번 보고, 교과서에 있는 문제 중에서 제가 골라요 이야기에 맞는 문제 같은 거요.

선주: 저는 제가 생각하는 숫자로 새롭게 문제를 만들어서 그걸 직접 한번 풀어본 다음에 동화에 넣어요.

-제5회(11.29.) 집단 면담 내용 중에서 발췌-

위와 같이 집단 면담 과정에서 학생들은 수학동화를 쓸 때, 학습한 수학적 지식을 자신이 구성하는 수학동화에 맞게 숫자의 크기를 조절하거나 새로운 문제를 만들어낸다고 대답하였다. 학생들은 수학동화를 쓰기 전에 교과서의 문제를 살펴보고 머릿속으로 생각하면서 동화에 맞지 않는다고 생각되면 그 내용들을 자기 스스로 변형하거나 응용하고 있는

것이다. 학생들은 실제로 그들의 수학동화에서 이미 학습한 내용을 토대로 한 차원 더 높은 수준까지 자신의 지식을 확장시키고 발전시키면서 학습한 내용을 새롭게 창조해나가는 모습을 보여주었다. 다음의 수학동화는 학생이 원의 지름과 반지름에 대한 학습을 하고 난 후 완성한 수학동화이다. 이 수학동화에는 원의 지름과 반지름에 대한 학습에서 나아가 구의 지름과 반지름의 개념까지 터득하고 있음을 보여준다. 이 학생은 흥부가 지름이 2m인 박을 타기 위해 1m 길이의 자를 사용하여 박을 자르면 자의 끝이 닿는 부분이 박의 중심임을 알 수 있다면서 이 박을 타기 위해 1m 길이의 자를 준비해야 한다는 내용을 서술하였다. 이 수학동화는 평면도형인 원의 지름과 반지름의 개념에 대한 학생의 지식이 입체도형인 구의 지름과 반지름의 개념으로 확장되고 있음을 잘 보여주고 있다. 즉, 학생들은 수학동화를 쓰면서 자신이 학습한 내용을 새로운 수학적 지식으로 새롭게 창조하고 재구성해나가고 있음을 알 수 있다.



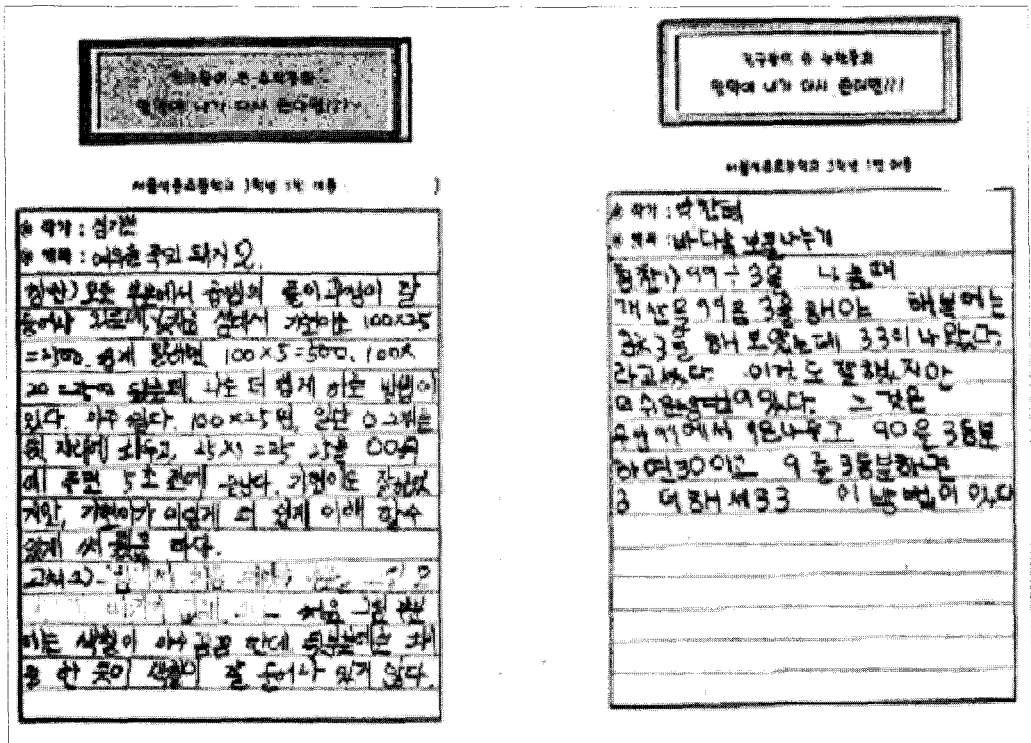
<그림 1> 학생이 쓴 수학동화 예시

두 번째 관찰 결과는 학생들이 수학동화 쓰기 활동을 통해 이미 학습한 수학적 지식을 자기 나름대로의 방식으로 변형하거나 응용하고, 표현하고 있음을 보여준다. 수학동화 쓰기 활동은 학생들에게 학습한 수학적 지식을 단순히 문제를 푸는 수단으로서만 활용하는 것이 아니라, 새롭게 변형하고 창조하며 여러 가지 방법으로 활용하고 표현할 수 있도록 이끌었다. 즉, 학생들은 수학동화를 쓰면서 학습한 내용을 토대로 자신의 생각을 끌어내고 이를 구조화하여 새로운 수학적 지식으로 재구성하였다. 이러한 특징은 쓰기가 학생들의 수학적 아이디어에 대한 사고와 그 수학적 아이디어를 조직하는 것을 허용하고 강화시킨

다고 주장한 Johnson(1983)의 연구와 그 맥락을 같이 하고 있으며, 쓰기 활동이 학생들로 하여금 독립적으로 수학을 경험하고 창조하고 표현할 수 있게 해주며, 아이디어나 개념을 명확히 하고 토론하고 표현할 기회를 제공한다고 말한 Azzolino(1990)의 선행 연구에서도 그 근거를 찾아볼 수 있다. 또한, 이종희·김선희(2003)도 쓰기 활동을 통해 학생들이 스스로 수학을 만들고 발견할 기회를 얻게 된다고 주장하였다.

이러한 선행 연구들을 살펴볼 때, 수학동화 쓰기 활동에서 발견된 위와 같은 특징은 수학 학습에서의 쓰기 활동이 학생들로 하여금 수학적 지식을 스스로 창조하고 발견하며, 개인 나름의 방법으로 표현하도록 촉진한다는 수학 쓰기 활동의 이점을 뒷받침하고 있다. 이는 학생들 스스로의 지식 구성과 창조, 재발견을 강조하는 구성주의적 학습의 측면에서도 학생들에게 매우 적합한 학습 과정으로 판단된다.

셋째, 학생들은 친구들의 수학동화를 읽어보고 토론하는 과정을 통해 서로 몰랐던 부분이나 다른 사람의 문제 풀이 방법 등에 대해 서로 배우고 피드백을 할 줄 알게 되었다.



<그림 2> 학생이 쓴 쪽지 예시

위의 쪽지에서와 같이, 학생들은 쪽지를 통해 서로 더 좋은 문제해결 방법을 설명해주는 내용의 글이나 다양한 풀이 방법을 교환하는 내용, 잘못된 풀이를 바르게 고쳐주는 내용 등이 적혀있었다. 학생들은 수학동화를 완성한 다음, 서로의 수학동화를 돌려 읽고 떠오르는 생각이나 의견 등을 쪽지에 적어 서로 교환하였으며, 이를 토대로 활발한 토론을 벌였다. 집단 면담 과정에서 많은 학생들이 이러한 활동을 통해 그동안 몰랐던 다양한 문제 풀이 방법을 알게 된 경험을 가진 경우가 많았다고 대답하였다. 뿐만 아니라, 친구들에게 자신이 알고 있는 문제 풀이 방법을 소개하거나 설명해 준 경험이 있다고 말한 학생들

도 매우 많았다. 또한, 토론 시간에는 쪽지에 쓴 내용들을 토대로 서로의 문제 풀이 방법에 대해 이야기를 나누면서 누구의 풀이 방법이 더 편리하고 좋은지 등에 대해 서로 비교하고 평가해 보는 시간을 갖는다고 하였다.

한편, 학생들은 설문지의 문항 중, '나는 친구들이 써준 쪽지를 보고 나의 수학동화를 다시 한번 점검해 보았다'라는 12번 문항에 대해 '매우 그렇다', 또는 '그렇다'로 응답한 학생은 전체의 53.29%, '보통'이라고 응답한 학생은 전체의 28.57%로 쪽지를 통해 다른 친구들의 의견에 대해서도 절반 이상의 학생들이 주의 깊게 살펴보는 것으로 파악되었다. 뿐만 아니라, '나는 수학동화를 읽으면서 친구들의 문제풀이 방법을 눈여겨보곤 한다.'라는 6번 문항에 대해서도 '매우 그렇다' 또는 '그렇다'로 응답한 학생은 전체의 57.14%, '보통'이라고 응답한 학생은 전체의 22.86%로 절반 이상의 학생들이 수학동화를 통해 다른 학생들의 문제 풀이 방법에 대해 관심을 가지고 살펴보고 있었음을 파악할 수 있었다. 이상의 자료들을 살펴본 결과, 학생들은 수학동화 쓰기와 토론 활동을 통해 서로의 문제 풀이 방법과 전략 등을 서로 비교·평가해 보면서 보다 효과적인 문제 풀이 방법에 대해 상호 피드백을 통해 습득해 나가고 있음을 알 수 있었다.

세 번째 관찰 결과는 수학동화 쓰기 활동을 통해 학생들의 수학적 의사소통이 활발히 이루어졌음을 보여준다. 수학동화 쓰기 활동은 학생들로 하여금 학습한 수학 내용에서 새롭게 알게 된 점, 잘 모르고 있는 점을 스스로 드러낼 수 있는 표현의 기회가 되었으며, 이후의 토론 과정에서도 학생들의 토론 활동이 활발히 이루어질 수 있도록 하는 토대가 되었다. 학생들은 서로의 수학동화를 통해 서로 모르고 있는 부분을 지적하고 이에 대해 서로 의견을 교환하며 새로운 지식을 습득하였고, 이미 알고 있는 문제 풀이 방법 이외에도 다른 학생들이 사용하는 다양하고 새로운 문제 풀이 방법을 서로 교환·습득하면서 기존의 이해를 폭넓게 하는 기회를 갖게 되었다. 집단 면담 결과 대다수의 학생들이 친구들의 수학동화를 읽으면서 새로운 문제 풀이 방법을 발견한 경험이 있었으며, 그 이후 실제로 문제를 풀 때 그 방법을 활용하거나 기억하게 되는 경우도 상당수 있는 것으로 파악되었다.

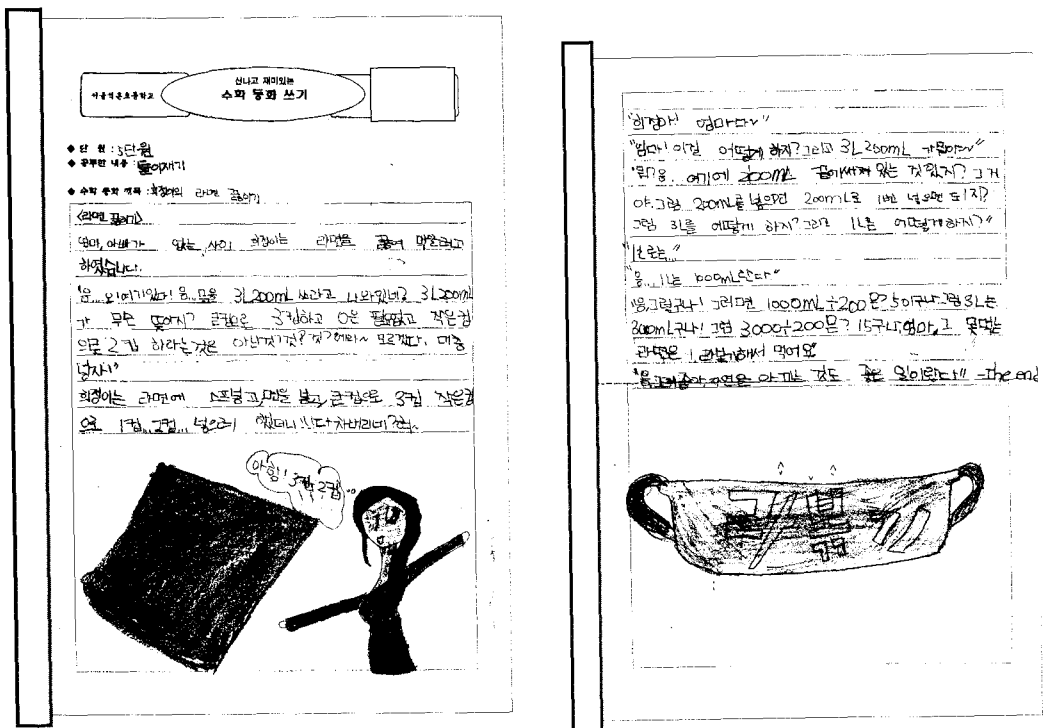
수학동화 쓰기 활동을 통해 관찰된 이와 같은 특징은 몇 가지 선행 연구에서도 비슷한 결과를 찾아볼 수 있다. 남유라(2004)는 수학 학습에서의 쓰기 활동이 문제해결에 대한 다양한 기술 습득과 수행을 촉진시킨다고 하였으며, 학생 자신, 학생과 학생, 교사와 학생 사이의 의사소통을 촉진시키고 강화한다고 주장하였다. 또한, Cook(1991)은 쓰기가 다른 사람과 수학적 아이디어를 공유할 수 있는 방법이 되며, 문장제 문제를 해결하는 데 필요한 읽기 기술도 발달시킨다고 하였다. 즉, 수학 시간의 쓰기 활동은 수학과 읽기 그리고 언어 기술을 연결하는 유용한 방법이라는 것이다.

이상에서 살펴본 수학동화 쓰기 활동과 이후의 토론 과정은 학습한 내용에 대해 스스로 잘 알고 있는 내용과 모르고 있는 내용을 수학적으로 표현하고, 이를 다시 수학적 언어로 의사소통하면서 상호 피드백을 통해 재학습을 하는 기회가 되었다는 점과 이를 통해 다양한 기술 습득과 수행을 촉진하며, 자연스럽게 수학 교실에서의 의사소통 활동을 강화한다는 점에서 그 가치가 크다고 할 수 있다.

넷째, 학생들은 수학동화 쓰기 활동을 통해 이미 학습한 수학 내용을 실생활에서 언제, 어떻게 활용할 수 있는지를 알게 되었다.

학생들은 수학동화를 쓰면서 매 단원에서 학습한 수학 내용이 실제로 활용되는 상황과 장면을 자연스럽게 연출해냄으로써 우리가 배운 수학이 일상생활에서 언제, 어떠한 상황에서 활용되는지에 대해 스스로 해답을 찾아내었다.

학생들은 매 단원에서 학습한 수학적 지식이 어떠한 경우에 활용될 것인지를 잘 예측하여 수학동화로 구성해내었다. 다음 <그림 3>에 제시한 수학동화는 ‘들이 재기’ 단원에서 L와 mL 개념, 들이의 덧·뺄셈 개념을 학습한 학생이 이러한 개념들을 라면을 끓이는 과정에서 필요한 물의 양을 측정하고 이를 바르게 개량하여 냄비에 물을 넣는 장면으로 구성해내었음을 보여주고 있다. 이외에도 우유 먹기 대회에 출전한 사람들이 먹은 우유의 양을 측정하여 비교해 보는 장면으로 들이의 덧·뺄셈을 묘사한 학생들도 있었다. 또한, ‘자료의 표현’ 단원을 학습한 후, 색연필과 싸인펜의 인기도를 조사하여 표와 막대그래프로 표현한 학생도 있었다. 이상에서의 자료들을 통해 학생들은 수학동화를 쓰면서 수학의 실제적인 활용 상황을 스스로 잘 찾아내고 있음을 알 수 있었다.



<그림 3> 학생이 쓴 수학동화 예시 2

위의 관찰 결과를 통해 알 수 있듯이, 학생들은 수학동화 쓰기 활동을 통해 수학의 실용적 가치와 수학 학습의 필요성에 대해 스스로 느낄 수 있게 되었다. 구성주의적 관점에서 수학교육에서는 학생들에게 의미 있는 수학 학습을 강조하고 있으며, 이를 통해 학생들에게 수학을 왜 배우는지에 대해 해답을 제시해 주고자 한다. ‘참’ 과제의 제시를 통한 유의미한 학습을 경험함으로써 학생들 스스로 수학 학습의 필요성을 인지해야만 올바른 수학 교육이 이루어질 수 있다고 보기 때문이다. 수학동화 쓰기 활동은 이와 같은 의미 지향적 학습의 요소를 일정 부분 갖추고 있다. 실제로 학생들은 자신이 학습한 수학 내용이 언제, 어떻게 활용되는지에 대해 스스로 고민하고 이 물음에 대한 해답을 찾아 동화로 구성해내었다. 학생들은 동화 속에서 학습한 수학적 지식이 활용되는 실제적인 장면의 연출을 통해 지금 배우고 있는 수학 내용이 실생활에서 언제, 어떻게 활용되는지에 대해 스스

로 파악할 수 있게 되었고, 수학 공부가 꼭 필요한 것이라는 인식을 갖게 되었다.

수학동화 쓰기 활동을 통해 학생들이 이와 같은 느낌을 갖게 된 것은 수학이 단지 입시에 중요한 과목이기 때문에 열심히 해야 한다는 외적 동기에 의한 학습이 아니라, 학생들 스스로 수학이 필요하고 유용한 학문이라는 인식을 갖게 함으로써 학생들의 내적 동기를 자극하고, 학생들로 하여금 자발적으로 수학에 흥미와 관심을 갖고 열심히 학습할 수 있도록 강화한다는 점에서 그 의의가 있다.

## 2. 정의적 측면의 관찰 결과 및 논의

정의적 측면의 특성은 주로 학생들이 쓴 일기와 소감문, 설문지의 응답, 그리고 집단 면담을 통해 파악할 수 있었다. 이상의 자료들을 통해 분석한 정의적 측면의 관찰 결과 및 논의는 다음과 같다.

첫째, 학생들은 수학동화 쓰기 활동을 통해, 동화를 쓰면서 수학을 공부한다는 사실에 대해 매우 즐겁고 흥미로워 하였다.

수학동화를 쓰는 동안 대부분의 학생들은 동화를 쓰면서 수학을 배운다는 사실에 대해 매우 즐거워하였고, 신이 나있었다. 수학동화를 쓰는 날과 토론하는 날을 손꼽아 기다리는 학생들도 많았다. 학생들은 지금까지 공부한 방법과는 다른 방법으로 수학을 공부하게 되면서 예전에는 느낄 수 없었던 또 다른 즐거움을 느끼고 있었다. 학생들은 활동 후에 쓴 일기와 소감문 등을 통해 수학동화 쓰기 활동을 하면서 매우 즐겁고 보람되며, 기분이 좋아졌다는 등의 내용을 서술하였다.

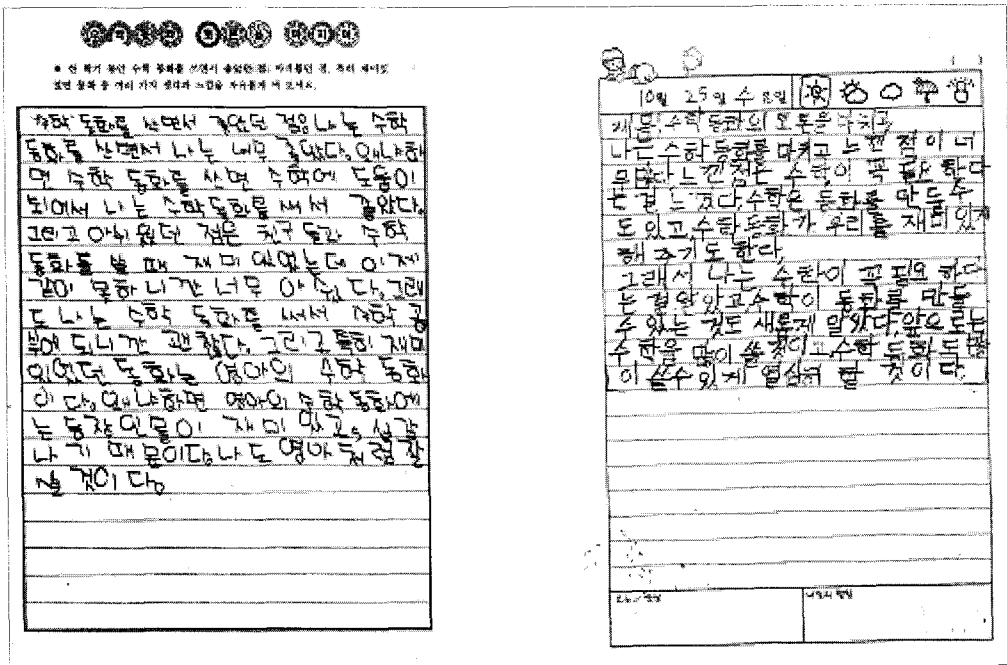
또한, 설문지의 2번 문항 ‘나는 수학동화를 쓰는 것이 즐겁다.’라는 물음에 대해 ‘매우 그렇다’ 또는 ‘그렇다’로 응답한 학생은 전체의 74.29%, ‘보통’이라고 응답한 학생은 전체의 17.14%로 수학동화 쓰기 활동에 대해 대부분의 학생들이 긍정적인 반응을 보이고 있었다. 14번 문항 ‘나는 수학동화가 하면 할수록 재미있는 것 같다.’라는 물음에 대해서도 전체의 71.43%에 해당하는 학생들이 ‘매우 그렇다’ 또는 ‘그렇다’로 응답하여 수학동화에 대해 많은 학생들이 흥미를 가지고 있음을 알 수 있었다. 이러한 반응들은 모두 학생들이 수학동화 쓰기 활동을 통한 수학 학습에 즐거움을 느끼고 있음을 잘 보여주고 있다.

강문희(1999)는 수학 학습에서의 쓰기 활동에 관한 연구에서 수학 교수·학습 과정에 쓰기 활동을 적용함으로써 학생들이 학습을 긍정적으로 수용하고 수학에 대한 흥미와 성취의욕을 형성시킬 수 있음을 밝혔다. 이숙희(2003)도 중학생을 대상으로 한 수학일지 쓰기 활동에 관한 연구에서 수학일지 쓰기가 학생들의 수학적 태도 및 수학 학습에 긍정적인 영향을 주었다고 밝히고 있다. 본 연구에서도 수학 쓰기 활동 중의 하나로 제시한 수학동화 쓰기 활동이 수학 학습에 대한 학생들의 태도를 긍정적으로 변화시킬 수 있다는 결과를 얻었다는 점에서 위의 선행 연구들과 그 맥락을 같이 하고 있다.

학생들에게 수학동화는 수학을 공부하는 새로운 방법 중의 하나였다. 많은 학생들이 수학동화를 쓰면서 수학을 공부하는 것에 대해 매우 흥미롭게 받아들이며 즐겁게 참여하였다. 수학동화를 쓰면서부터 나타난 이러한 변화는 학생들 스스로 수학학습에 대해 즐거움을 느끼고 있다는 점에서 상당히 고무적인 발전이다. 누가 시키지 않았는데도 학생들 스스로 수학 학습에 적극적으로 참여하고, 또한 이를 즐겁게 느낀다는 것은 모든 학생과 교사들이 바라는 이상적인 학습 상황이기 때문이다. 이렇듯, 수학동화 쓰기 활동은 학생들로 하여금 수학 학습을 재미있고 즐거운 활동으로 받아들이도록 이끌었다는 점에서 그 가치가 높다고 생각된다.

둘째, 학생들은 수학동화 쓰기 활동을 통해 수학 교과에 대한 필요성에 대한 인식과 흥미를 높일 수 있게 되었다.

다음 <그림 4>에서와 같이, 학생들이 쓴 일기나 소감문을 살펴보면 많은 학생들이 수학동화를 쓰면서 수학을 좋아하게 되었고 수학이 꼭 필요한 과목이라는 생각을 갖게 되었음을 알 수 있다. 설문지 조사 결과에서도 학생들은 '나는 수학동화 활동이 나의 수학공부에 도움이 되었다고 생각한다.'라는 5번 문항에 대해 전체의 71.43%의 학생들이 '매우 그렇다' 또는 '그렇다'로 응답하였으며, '나는 수학동화를 쓰면서 수학이 재미있어졌다.'라는 11번 문항에 대해서도 전체의 60%에 해당하는 학생들이 '매우 그렇다' 또는 '그렇다'로, 전체의 20%에 해당하는 학생들이 '보통'이라고 응답하였다. 또한 '나는 수학동화를 쓰는 것이 꼭 필요하다고 생각한다.'라는 15번 문항 역시 전체의 85.71%에 해당하는 학생들이 '매우 그렇다' 또는 '그렇다'로 응답하여 많은 학생들이 수학동화를 쓰면서 수학을 좋아하게 되었으며, 수학이 꼭 필요하다는 인식을 갖게 되었음을 파악할 수 있었다.



<그림 4> 학생이 쓴 소감문과 일기 예시

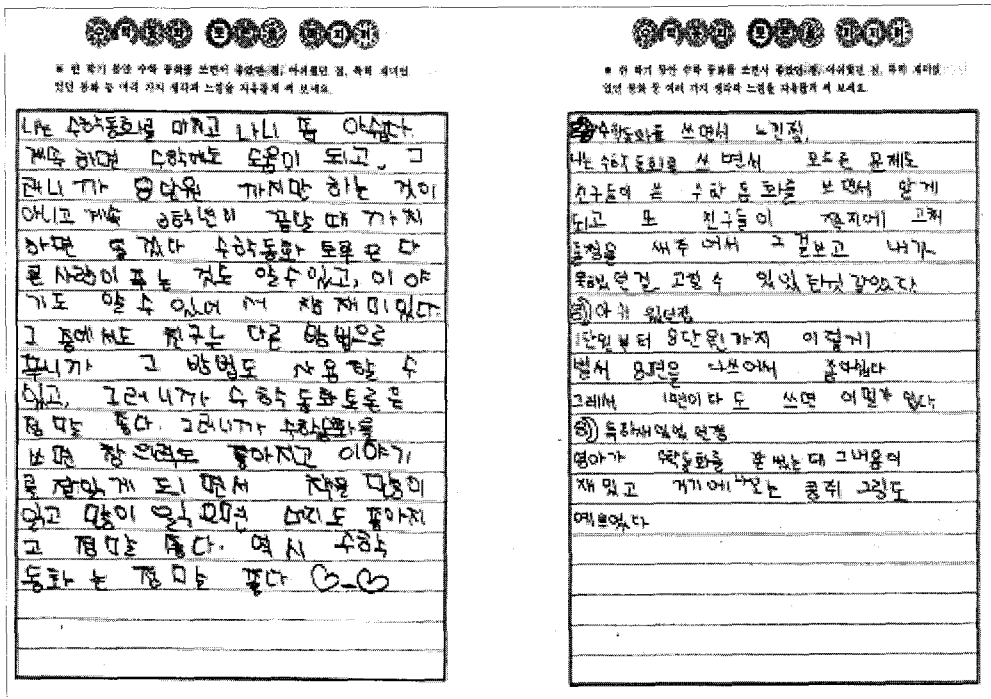
본 연구에 참여한 초등학교 3학년 학생들은 체육, 음악, 미술 등 주로 예체능 교과를 좋아하는 학생들이었다. 이 학생들에게 수학교과는 재미있거나 흥미로운 교과가 아니라, 계산하고 문제를 푸는 다소 따분한 과목으로 인식되고 있었다.

Borasi와 Rose(1989)는 쓰기 활동을 통해 자신의 정서 감정을 표현할 수 있고 수학에 대한 부정적인 태도를 긍정적으로 변화하게 하는 데 기여할 수 있다고 주장하였으며, 문정숙(2000)도 수학적 쓰기의 활용을 통한 수학적 힘 기르기 방안에 대한 연구에서 수학 쓰기 활동이 수학적 자신감 및 흥미를 지속시키는 효과가 있다고 밝혔다. 이러한 선행 연구들은 수학 학습에서의 쓰기 활동이 수학에 대한 긍정적 태도 형성에 효과가 있음을 주장하고 있다.

수학동화 쓰기 활동을 하는 동안 학생들은 수학 시간과 토론 시간을 손꼽아 기다렸으며, 서로의 수학동화를 읽으면서 그 속에 들어있는 수학 내용을 흥미롭게 살펴보고 서로의 풀이 방법에 대해 비교·평가하는 활동에 적극적으로 참여하였다. 또한, 일기나 소감문을 통해 이러한 모든 활동에 대해 만족감과 자긍심을 느끼고 있음을 표현하기도 하였다. 많은 학생들이 보인 이와 같은 반응은 수학동화 쓰기 활동을 하면서 수학에 대한 학생들의 태도가 긍정적으로 형성되고 있음을 보여주고 있다. 따라서 본 연구에서 적용한 수학동화 쓰기 활동도 선행 연구에서 적용한 다른 유형의 수학 쓰기 활동과 같이 수학에 대한 태도 변화에 긍정적 영향을 미쳤음을 알 수 있다.

셋째, 학생들은 수학동화 쓰기 활동에 대해 많은 호기심을 가지고 적극적으로 쓰려는 의지를 보였으며, 앞으로도 수학동화를 계속 쓰고 싶어 하였다.

학생들은 수학동화 쓰기 활동에 대해 처음에는 낯설어 하였으나, 활동에 대해 이해하고 익숙해진 다음부터는 호기심을 가지고 적극적으로 쓰는 의지를 보여주었다. 총 8개 단원에 대해 수학동화를 모두 쓴 다음에도 학생들은 앞으로도 계속 수학동화를 쓰고 싶어 했다. 이는 다음의 <그림 5>와 같은 소감문에 나타난 학생들의 생각에서도 알 수 있었는데, 상당수의 학생들이 학기가 끝나고 방학을 하게 되면서 수학동화를 하지 못하는 것이 안타깝다는 의견을 제시하였다. 이밖에도 방학 속제로 수학동화를 썼으면 좋겠다는 의견, 앞으로 4학년이 되어서도 계속 쓰겠다는 의견, 벌써 8단원까지 수학동화를 다 썼다는 사실이 아쉽다는 의견 등을 제시하였다.



<그림 5> 학생이 쓴 소감문 예시

또한, 설문지의 문항 가운데 8번 '나는 수학 동화에 대해 더 많이 배우고 싶다.'라는 물음에 대해 전체의 88.57%의 학생들이 '매우 그렇다' 또는 '그렇다'로 응답하였으며, 3번 '나



는 앞으로도 수학동화를 계속 쓰고 싶다'라는 문항에 대해서도 전체의 77.29%의 학생들이 '매우 그렇다' 또는 '그렇다'로 응답하여 수학동화에 대해 대부분의 학생들이 호기심을 가지고 계속 배우고 싶어 하는 것을 알 수 있었다. 설문지와 소감문을 통해 관찰한 결과, 대부분의 학생들이 수학동화 쓰기 활동을 마치고 나서 아쉬워하고 섭섭해 하였으며, 수학동화에 대해 좀 더 배우고 앞으로도 계속 썼으면 좋겠다는 반응을 보였다.

수학동화 쓰기 활동에 대해 활동이 마무리된 시점에 이르기까지도 학생들이 지속적으로 호기심과 흥미를 가지고 있었다는 점과 앞으로도 계속 쓰고 싶다는 의지를 보인 것은 '수학동화 쓰기'라는 하나의 교수-학습 방법이 학생들로부터 큰 호응을 얻어내었다는 점에서 그 의의가 있다. 아무리 좋은 교수-학습 방법이라고 해도 학생들이 참여하지 않으면 무용지물이 될 수밖에 없음을 생각해 볼 때, 수학동화 쓰기 활동은 연구에 참여한 대부분의 학생들에게 큰 호응을 얻어내어 학생들로 하여금 스스로 활동에 적극적으로 참여하도록 하였다는 점에서 앞으로 수학 학습에서 활용할 수 있는 교수-학습 방법 중의 하나로서 그 활용 가치가 충분하다고 생각된다.

넷째, 학생들은 수학동화를 쓰면서 스스로가 마치 작가처럼 수학동화를 써냈다는 사실에 대해 만족감을 느꼈으며, 학습한 수학 내용을 활용하여 수학동화를 완성해 내었다는 성취감을 얻게 되었다.

해찬: 제가 꼭 작가가 된 것 같은 기분이 들어서 뿌듯해요.

한영: 저도 그래요. 그림도 그리고 글도 쓰고 하니깐 꼭 만화가가 된 거 같아요.

<중략>

교사: 그럼 반대로 제일 좋았던 점은 뭐예요?

태경: 완성되었을 때의 뿌듯함.

한영: 완성했을 때 기분이 좋은 게 느껴져요.

-제6회(12.8) 집단 면담 내용 중에서 발췌-

집단 면담 과정에서 수학동화를 쓰면서 가장 좋았던 점이 무엇이나는 연구자의 질문에 대해 수학동화를 쓰면서 수학에 대해 공부할 수 있었다는 점, 수학 공부를 복습할 수 있어서 좋았다는 의견과 함께 수학동화라는 것을 내 손으로 완성해내었을 때의 만족감과 성취감에 대해 말하는 학생들이 매우 많았다. 학생들은 수학동화를 쓰면서 마치 내가 동화 작가나 만화가가 된 듯한 기분이 든다면서 스스로 강한 자부심을 느끼고 있음을 보여주었다.

교사: 네, 알겠습니다. 그럼 만약 선생님이 지금까지 쓴 수학동화를 다 모아서 돌려주면 어떻게 할 거예요?

혜은: 저는 자랑할 거예요. 모든 사람들한테.

상일: 저는 1~8편까지 읽어보고, 애들이 써준 쪽지를 생각하면서 고칠 점이 없는지 다시 한번 찾아볼 거예요.

성원: 한번 읽어보고 계속 이어서 쓸 거예요.

은정: 그걸 다 묶어서 고칠 점이 없는지 확인하고, 이 다음에 계속 고치고 고쳐서 더 잘 쓰게 되면 출판사에 내서 책으로 만들어 볼 거예요.

-제3회(11.8) 집단 면담 내용 중에서 발췌-

또한, 위의 집단 면담 내용에서와 같이 상당수의 학생들이 완성된 수학동화를 앞으로도 소중하게 간직하고, 더욱 보완하거나 계속 이어서 써나가겠다는 반응을 보여 자신이 쓴 수학동화에 대해 매우 소중하고 귀하게 여기고 있음을 알 수 있었다.

Nahrgang & Petersen(1986)은 고등학생과 대학생을 대상으로 하는 수학 일지 쓰기 활동에 관한 연구에서 쓰기 활동이 학생들로 하여금 일지 쓰기를 했던 경험에 대해 가치 있고 긍정적인 것으로 보고 있다고 하였으며, 최진화(2003)도 수학학습 부진아에 대한 의사소통으로서의 쓰기 지도의 효과 연구에서 수학일지 쓰기를 지도 받은 실험 집단이 성적 향상 면에서는 통계적으로 유의미한 차이를 보이지는 못했으나 수학에 대한 흥미·태도 면에서는 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다고 하였다.

수학 쓰기 활동에 대한 위의 선행 연구들은 수학 일지 쓰기 활동을 중심으로 이루어졌으나, 모두 정의적 측면에서 긍정적인 변화가 있었음을 주장하고 있다. 특히, Nahrgang와 Petersen(1986)의 연구는 학생들이 일지 쓰기를 했던 경험에 대해 가치 있고 긍정적인 것으로 보고 있다고 한 점에서 학생들이 수학동화 쓰기 활동을 통해 만족감과 성취감을 느끼고 있다는 본 연구의 결과와 비슷한 주장을 펼치고 있다.

학생들이 수학동화를 쓰면서 수학을 좋아하게 되고 수학 학습에 즐겁게 참여하게 되었으며, 수학동화를 앞으로 계속 쓰고 싶어 하게 된 것은 수학동화 쓰기 활동을 통해 그들이 얻은 만족감과 성취감에서 비롯된 것이다. 즉, 수학동화를 완성해내었을 때 학생들이 느끼는 자신감, 만족감, 성취감과 같은 감정이 지금까지 해왔던 다른 수학 학습 활동과는 구별되는 수학동화만의 매력이며, 바로 이것이 학생들로 하여금 수학동화를 계속 쓰고 싶어 하게 만드는 것이다.

다섯째, 수학동화를 쓰면서 학생들은 스스로 의지를 가지고 수학동화 쓰기 활동에 능동적으로 참여하였다.

학생들은 최선을 다해서 쓴 자신의 수학동화에 대한 애착과 자부심, 수학동화 쓰기 활동에 집중하고 노력한 자신의 모습에 대한 긍지가 매우 높았음을 소감문과 일지를 통해 서술하였다. 학생들은 설문지 조사에서도 9번 '나는 수학동화를 잘 쓰기 위해서 매 단원마다 노력하였다.'라는 물음에 대해 '매우 그렇다' 또는 '그렇다'로 응답한 학생이 전체의 60%, '보통'이라고 응답한 학생은 전체의 28.57%로 대부분의 학생들이 수학동화를 잘 쓰기 위해 스스로 노력하였다고 생각하고 있었다.

학생들은 수학동화를 쓰는 동안 학습한 수학 내용을 훑어보고 정리하였으며, 수학동화에 적절한 수학 내용의 선정, 이야기의 창작, 주인공 및 제목 선정 등 수학동화 쓰기 활동의 전 과정을 스스로 설계하고 구성하였다. 학생들은 동화의 시작부터 끝까지 능동적이고 적극적인 자세로 완성하는 태도를 보이며 높은 집중력을 발휘하였다.

Borasi와 Rose(1989)는 쓰기 활동이 학생으로 하여금 활동에 집중할 수 있게 한다고 하였으며, 주로 교사나 다른 학생의 말을 듣는 소극적인 학생들도 학습 내용을 수동적으로 수용하는 자세에서 나아가 보다 적극적인 학습 과정에 참여할 수 있게 해준다고 하였다. 남유라(2004)도 쓰기를 통해 학습과 사고가 촉진되므로 수동적 학습자를 능동적 학습자가 되게 한다고 주장하였다.

본 연구에서 학생들은 수학동화를 쓰는 동안 학습한 단원에 대해 스스로 점검하고 확인하였으며, 단원의 핵심 내용 파악 및 수학동화에 사용할 문제의 선정, 문제의 변형 및 창조, 수학 내용에 적절한 동화 내용의 구성, 다른 학생들의 수학동화에 대해 주의 깊게 읽고 평가하기, 서로의 문제 풀이 방법에 대해 토론하기 등 수학동화 쓰기 활동의 전 과정에 능동적이고 적극적으로 참여하며 높은 집중력을 발휘하였다. 이는 수학동화 쓰기 활동을 통한 수학 학습 환경을 통해 교사가 일방적으로 규격화된 문제 풀이 방법을 설명하고 학생들은 수동적으로 교사의 설명을 받아들이는 전통적 수학 교실의 상황에서 벗어나 학생 중심의 능동적인 학습 환경이 구현되고 있으며, 학습에 참여하는 학생과 학생, 그리고 교

사 간의 쌍방향적 의사소통이 활발히 이루어지고 있음을 알 수 있다.

수학동화 쓰기 활동에 참여하는 동안 학생들은 끊임없이 수학적 지식을 생각해야 했으며, 듣고, 말하고, 읽고, 쓰고, 토론하는 총체적 의사소통을 경험할 수 있었다. 이처럼 수학동화 쓰기 활동은 학생들이 수학 학습 과정에 능동적인 학습자로서 참여할 수 있도록 적절한 환경을 구성해 줄 수 있는 적극적인 교수-학습 방법이다.

## V. 결 론

본 연구의 결과로부터 다음과 같은 결론을 얻을 수 있다.

첫째, 수학동화 쓰기 활동을 하면서 많은 학생들이 이미 학습한 수학적 지식에 대한 반성적 사고를 통해 학습한 수학 내용을 재구성하고 응용하였다.

수학동화 쓰기 활동을 통해 학생들은 학습한 수학 내용을 스스로 점검하고 정리하며 반성적으로 사고하게 되었다. 또한, 이를 토대로 학습한 수학적 지식을 스스로 변형하거나 새롭게 창조하여 수학동화를 완성해내었다. 뿐만 아니라, 수학동화 쓰기 활동을 하면서 학생들은 모든 학습 과정을 총체적으로 점검하여 학생 자신의 수준과 능력에 따라 학습한 수학적 지식을 변형하고 표현해냄으로써 자주적인 지식의 재구성을 경험할 수 있었다. 이처럼, 수학 학습이 교사로부터 학생에게 일방적으로 전달되는 것이 아니라 학습자 스스로에 의해 재구성되고 변형되는 수학 학습이라는 점에서 수학동화 쓰기 활동은 구성주의적 수학 학습이 갖는 능동적 학습, '참' 과제에 의한 학습을 실현할 수 있는 가능성을 가지고 있다. 따라서 수학 교과와 학습 시, 단원 정리 활동으로서 수학동화 쓰기 활동을 실시한다면 학생들의 학습 내용 이해 및 응용능력을 한층 더 증진시킬 수 있을 것으로 생각된다.

둘째, 수학동화 쓰기 활동을 하면서 학생들 사이에서는 수학적 의사소통 활동이 매우 활발해졌으며, 이를 통해 학생들은 학습한 수학적 지식에 대한 재학습의 기회를 갖게 되었다.

수학 학습 상황에서 교사와 학생 간, 학생과 학생 간의 수학적 의사소통은 학생들 스스로 수학 학습에 능동적으로 참여할 수 있도록 유도하며, 학습 내용을 명확하고 쉽게 이해할 수 있다는 점에서 그 중요성이 매우 크다고 할 수 있다. 수학동화 쓰기 활동은 학생들이 스스로 수학적 언어로 쓰고, 말하고, 듣고, 읽고, 토론하도록 하는 총체적인 수학적 의사소통을 경험할 수 있도록 함으로써 학생들 사이에서 자연스럽게 수학적 의사소통이 이루어지도록 유도해 내었다. 실제로 연구에 참여한 대부분의 학생들은 일기와 소감문, 집단면담 등을 통해 수학동화 쓰기 활동을 하면서 서로의 문제 풀이 방법이나 그동안 몰랐던 점 등을 새롭게 배우고 알게 되었다고 답하였다. 즉, 학생들은 수학동화 쓰기 활동을 통해 서로의 의견을 교환하면서 새로운 지식을 습득할 수 있었고, 많은 학생들이 사용하는 다양하고 새로운 문제 풀이 방법을 서로 교환·습득하면서 기존의 이해를 폭넓게 하는 기회를 갖게 되었다.

결과적으로 학생들은 수학동화 쓰기 활동을 통해 수학적 언어로 쓰고, 읽고, 말하고, 듣는 의사소통 활동에 활발히 참여하게 되었으며, 이를 통해 서로의 학습에 도움이 될 수 있는 긍정적 피드백을 많이 주고받으면서 기존의 학습 내용을 재학습하는 기회가 되었다.

셋째, 수학동화 쓰기 활동을 통해 대부분의 학생들은 수학의 실제적인 활용 장면을 스스로 찾을 수 있게 되었으며, 이를 통해 수학 학습에 대한 필요성을 깨닫게 되었다.

그동안의 수학 학습은 입시에 중요한 과목이기 때문에 잘 해야 한다는 외적 동기 유발에 의한 수학 학습이었다고 한다면, 수학동화 쓰기 활동을 통한 수학 학습은 학생들에게 수학이 실생활에서 언제, 어떻게 활용되는지를 학습 과정에서 자연스럽게 스스로 찾고 깨닫게 해 줌으로써 수학의 실용적 가치를 깨닫게 해 주었던 학습이었다고 할 수 있다.

이는 수학동화 쓰기 활동이 학생들로 하여금 수학을 왜 배우는지에 대해 해답을 제시해 줌으로써 구성주의적 관점에서 강조하는 ‘의미 있는 수학 학습’이 될 수 있는 요소를 일정 부분 갖추고 있다고 볼 수 있다. 수학동화 쓰기 활동을 하면서 학생들 스스로가 수학이 실생활에서 많이 활용되고 있는 중요한 학문이라는 점을 깨닫게 됨으로써 수학 학습에 대한 흥미와 관심을 높일 수 있게 된 것은 수학동화 쓰기 활동이 학생들의 내적 동기를 유발하면서도 유의미한 학습이라는 점에서 그 가치가 크다고 생각된다. 따라서 이같은 수학동화의 효과를 살려, 수학 수업의 도입 또는 정리 활동 단계에 수학동화를 제시하여 수학이 실제적으로 활용되는 상황을 학생들에게 동화의 형식으로 보여주는 것도 좋은 방법이 될 것이다.

넷째, 수학동화 쓰기 활동을 통해 많은 학생들이 수학 학습에 대한 즐거움과 성취감을 느끼게 됨으로써 긍정적인 수학적 성향을 형성해 나갔다.

수학동화 쓰기 활동을 하면서 연구에 참여한 대부분의 학생들은 수학동화를 쓰면서 수학을 공부하는 것에 대해 매우 흥미롭게 받아들이며 즐겁게 참여하였다. 또한, 수업 시간에 배운 내용을 토대로 수학동화를 완성해내었을 때에는 큰 성취감과 만족감을 느끼기도 하였다. 이와 같이 수학동화 쓰기 활동을 통해 학생들이 수학을 즐겁게 공부하게 되고 학습 결과물을 통해 성취감을 얻게 되면서 학생들은 점차 수학 학습에 대한 내적 동기를 형성하게 되었고, 결과적으로는 학생들에게 긍정적인 수학적 성향을 형성시켜 나가도록 유도하였다. 수학교과가 다른 교과에 비해 싫어하는 학생들이 많은 것을 감안할 때, 수학동화 쓰기 활동은 학생들로부터 즐거움과 만족감을 느낄 수 있도록 하는 교수-학습 방법 중의 하나라는 점에서 그 가치가 충분하다고 생각된다.

다섯째, 수학동화 쓰기 활동을 하면서 학생들은 스스로 의지를 가지고 수학동화 쓰기 활동에 참여함으로써 수학 학습에 집중하게 되었다.

수학동화 쓰기 활동은 학생들에게 매우 흥미로운 학습 활동이었다. 수학동화를 쓰는 시간, 토론 시간 등 매 순간순간 학생들은 열정을 가지고 적극적으로 참여하는 모습을 보여주었다. 자기가 쓴 수학동화에 대해 큰 애정을 보여주었는가 하면, 다른 친구들이 쓴 수학동화에 대해서도 배울 점이 없는지, 가르쳐 주어야 할 점은 없는지를 열심히 찾아 활발히 토론하였다. 수학동화 쓰기 활동 과정에서 학생들이 보여준 이러한 모습들은 ‘수학동화’라는 하나의 학습 활동을 통해 학생들이 얼마나 수학 학습에 몰입하였는지를 잘 보여준다. 수업 시간에 학생들에게 어떤 소재나 활동을 적용하는 궁극적인 목적이 학생들로 하여금 학습에 집중하고 적극적으로 참여하게 하는 것임을 감안할 때, 수학동화 쓰기 활동은 학생들에게 앞으로도 계속 활용해 볼 만한 가치가 있다고 생각된다.

## 참 고 문 헌

- 강문희 (1999). 수학 학습에 있어서 쓰기 활동이 수학 학습태도 및 학업성취에 미치는 효과. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 교육인적자원부 (1997). *초등학교 교육과정 해설(IV)*. 서울: 대한교과서주식회사.
- 김남운, 이재학 (1999). 수학적 의사소통을 위한 인터넷 활용 방안. *수학교육 논문집*, 9, 273-232.
- 김정희 (2004). 상호교류적 수학 쓰기 활동이 4학년 학생들의 비판적 사고력에 미치는 효과. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 남유라 (2004). *쓰기를 활용한 수학과 교수·학습 방법에 관한 연구*. 공주교육대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 문정숙 (2000). 수학 쓰기 활용을 통한 수학적 힘 기르기 방안. 대구교육대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 박현숙 (2000). 수학과 평가 도구로서 수학 일지 쓰기의 개발과 그 적용 효과 분석. 인천교육대학교 석사학위 논문.
- 유현주 (2000). 수학적 의사소통과 수학의 교수-학습. *학교수학*, 2(1), 589-603.
- 이숙희 (2003). 수학적 의사소통으로서 수학일지 쓰기가 중학생의 수학적 태도에 미치는 영향 연구. 영남대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 이종희, 김선희 (2003). *수학적 의사소통*. 서울: 교우사.
- 최진화 (2003). 수학 학습 부진아에 대한 의사소통으로서의 쓰기 지도의 효과. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- Azzolino, A. (1990). Writing as a tool for teaching mathematics: The silent revolution. in T. J. Cooney & C. R. Hrisch (Eds.), *Teaching and learning mathematics in the 1990s* (NCTM 1990 Yearbook)(pp.92-100). Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics.
- Borasi, R., & Rose, B. J. (1989). Journal writing and mathematics instruction. *Educational Studies in Mathematics*, 20(4), 347-365.
- Burns, M. (1995). *Writing in math class: A resource for grades 2-8*, CA: Math Solutions Publication.
- Cook, J. W., & Craig, C. (1991). *Writing mathematics*. Jackson, MS: Mississippi State.
- Duffy, T., & Jonassen, D., (eds.). (1992). *Constructivism and the technology of instruction: A Conversation*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Fosnot, C. (1989) *Enquiring teachers, enquiring learners: A constructivist approach to teaching*. New York: Teachers College Press.
- Johnson, V. M. (1997). *Investigating the relationship between procedural and mathematical*

- 
- eriting response*. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 407 232).
- Mumme, J., & Shepherd, N. (1990). Communicating in mathematics. *Arithmetic Teacher*, 38(1), 18-22.
- Nahrgang, C. L., & Pertersen, B. T. (1986). Using writing to learn mathematics. *Mathematics Teacher*, 79, 461-465.
- National Council of Teachers of Mathematics (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- Rebecca, F. K. (1996). *Effects of writing to learn mathematics*. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 402 198).
- Taylor, P. A. (1997). *Using writing journals in the mathematics class*. MS: Mississippi State.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological process*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

---

<Abstract>

## An Analysis on Students' Cognitive and Affective Aspects in Mathematical Fairy Tale Writing Activities

Seol, Jeong Hyun<sup>3)</sup>; & Paik, Seok Yoon<sup>4)</sup>

Within the field of mathematics education there is an active movement which attempts to apply more beneficial learning activities, like mathematical writing activities, for the students. In this context, the current study attempts to identify elementary school students' cognitive and affective aspects as they participate in a novel writing activity, the 'mathematical fairy tale.'

Some positive outcomes from the mathematical fairy tale writing activities were as follows:

First, from these mathematical writing activities, students began to reconstruct and adapt the mathematical contents they've learned through their reflective thinking.

Second, while the mathematical fairy tale writing activities were going on, the communication of mathematics was greatly animated between the students, and they could get the restudying chance about they've learned.

Third, from these mathematical writing activities, many of students became discover the practical using case of the mathematical contents they've learned and they perceived the necessity of the mathematics learning.

Forth, from these mathematical writing activities, most of students felt the delights of the mathematics learning and the achievement, so they indicated that their attitude for the mathematics course was changed positively.

Lastly, students began to concentrate on their mathematics learning through participation in mathematical fairy tale writing activities of their own accord.

Keywords: mathematical fairy tale, cognitive aspects, affective aspects

---

3) tjfdl25@hanmail.net

4) sypaik@snue.ac.kr

<부록 1> 설문지 분석 결과

전체 응답 수: 35명

번호	문항 내용	분석 기준	매우 그렇다	그렇다	보통	아니다	전혀 아니다
1	나는 수학 동화를 쓰는 것이 쉽다.	응답 수	8	8	12	5	2
		비율(%)	22.86	22.86	34.28	14.29	5.71
2	나는 수학 동화를 쓰는 시간이 즐겁다.	응답 수	21	5	6	2	1
		비율(%)	60.00	14.29	17.14	5.71	2.86
3	나는 앞으로도 수학 동화를 계속 쓰고 싶다.	응답 수	21	5	6	2	1
		비율(%)	60.00	14.29	17.14	5.71	2.86
4	나는 수학 동화 토론을 하면서 우리 반 친구들이 더 좋아졌다.	응답 수	8	9	10	4	4
		비율(%)	22.86	25.71	28.57	11.43	11.43
5	나는 수학 동화 활동이 나의 수학공부에 도움이 되었다고 생각한다.	응답 수	20	5	6	3	1
		비율(%)	57.14	14.29	17.14	8.57	2.86
6	나는 수학 동화를 읽으면서 친구들의 문제풀이 방법을 눈여겨보곤 한다.	응답 수	12	8	8	4	3
		비율(%)	34.28	22.86	22.86	11.43	8.57
7	나는 수학 동화를 쓰는 것에 소질이 있다.	응답 수	5	7	11	6	6
		비율(%)	14.29	20.00	31.43	17.14	17.14
8	나는 수학 동화에 대해 더 많이 배우고 싶다.	응답 수	26	5	3	0	1
		비율(%)	74.28	14.29	8.57	0.00	2.86
9	나는 수학 동화를 잘 쓰기 위해서 매 단원마다 노력하였다.	응답 수	15	6	10	3	1
		비율(%)	42.86	17.14	28.57	8.57	2.86
10	나는 수학 동화 토론을 통해 친구들과 즐겁게 수학 공부를 하였다.	응답 수	10	8	8	6	3
		비율(%)	28.57	22.86	22.86	17.14	8.57
11	나는 수학 동화를 쓰면서 수학이 재미있어졌다.	응답 수	12	9	7	4	3
		비율(%)	34.29	25.71	20.00	11.43	8.57
12	나는 친구들이 써준 쪽지를 보고 나의 수학 동화를 다시 한번 점검해 보았다.	응답 수	11	8	10	3	3
		비율(%)	31.43	22.86	28.57	8.57	8.57
13	나는 내가 쓴 수학 동화를 자랑하고 싶다.	응답 수	7	5	8	8	7
		비율(%)	20.00	14.29	22.86	22.85	20.00
14	나는 수학 동화가 하면 할수록 재미있는 것 같다.	응답 수	23	2	6	4	0
		비율(%)	65.71	5.72	17.14	11.43	0.00
15	나는 수학 동화를 쓰는 것이 꼭 필요하다고 생각한다.	응답 수	23	7	2	1	2
		비율(%)	65.71	20.00	5.72	2.86	5.71