

상호교류적 쓰기-반성 활동이 수학 학습에 미치는 영향 - 초등학교 2학년을 대상으로 -

윤 정 민¹⁾ · 강 완²⁾

구성주의 학습 원리인 조작적 활동 중심, 반성적 사고, 의사소통 활동을 상호 유기적으로 수업에 적용할 수 있는 방안의 하나로써 상호교류적 쓰기-반성 활동을 하는 수업 모형을 구안하여 초등학교 2학년 학생들에게 적용해 보고 수학 학습에 미치는 영향을 알아보았다. 실험 대상을 실험반과 비교반으로 나누어 실험, 조사한 결과, 첫째, 상호교류적 쓰기-반성 활동은 학습 수준이 낮은 하위 그룹 학생들의 수학 학업 성취도에 효과적이었고, 둘째, 상호교류적 쓰기-반성 활동은 학생들의 수학적 성향에 긍정적인 영향을 미쳤으며, 셋째, 상호교류적 쓰기-반성 활동에 대한 학생들의 태도는 긍정적이었음을 알 수 있었다.

[주제어] 상호교류적 쓰기-반성 활동, 조작적 활동 중심, 반성적 사고, 의사소통, 수학 학업 성취도, 수학적 성향

I. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

지식은 정신의 외부에 존재하는 것이 아니라 우리 자신의 주관적 경험을 통해 개인이 스스로 구성해 가는 것이라는 구성주의 관점이 대두되면서, 수학 학습에 대한 구성주의 관점의 연구 결과를 ‘어떻게 수학 교수 방법의 구안에 적용시킬 것인가’는 수학교육 연구의 중요한 과제가 되고 있다.

구성주의 관점 자체의 특성상 구성주의적 교수 학습의 원리는 학자에 따라 다양하게 제시되고 있다. Piaget의 조작적 구성주의 관점에 의하면, 수학 학습에서 중요한 것은 학생의 조작적 활동을 중시하고, 동화와 조절에 의한 균형화 과정을 통하여 이를 반성할 수 있는 기회를 제공하는 것이다. 활동이라는 의미는 단순히 구체적 조작물을 다루는 행동 차원이 아니라 조작과 반사와 반성이 내포된 정신적 활동을 의미한다. 사회적 구성주의 관점에 의하면, 학생들은 물리적 정신적 활동에 대한 반성을 통하여 수학적 지식을 창조하며, 학습은 타인뿐만 아니라 자신과 토론하고 대화하는 사회적 과정임을 강조한다.

구성주의를 주요한 교수·학습 이론으로 받아들인다면 지식 습득의 과정을 학생 스스로가 자주적으로 구성한다고 보는 개별화, 학생과 학생 또는 교사와 학생 사이에서 이루어

1) [제1저자] 서울학동초등학교
2) 서울교육대학교 수학교육과

지는 학습 문제에 대한 적극적인 의사소통, 이전의 지식을 통해 새로운 지식을 구성하거나 하나하나의 활동마다 방법을 구상하고 더 나은 해결 방법을 찾으려는 노력을 기울이는 반성적 사고, 직접 조작하고 체험함으로써 지식을 능동적으로 구성하는 것이 가능하게 하는 활동 중심이 주요한 학습 원리로 작용하게 된다. 그러나 구성주의를 활용한 학습은 획일화된 학습 모형에서 찾을 수 있는 것이 아니다. 수업의 내용에 따라 이상의 원리가 상호 유기적으로 관련될 때 생동적인 수업이 될 수 있으며, 교수·학습의 교실은 활동, 반성적 사고 및 의사소통이 있는 담론의 공동체가 될 수 있다(박경숙, 2000).

구성주의의 주요한 학습 원리를 학생들의 학습 활동에 적용한 선행 연구들을 고찰해 본 결과, 활동 중심 수업과 의사소통을 중시하는 수업에 관한 연구들이 활발히 이루어진 것을 파악할 수 있었고, 구체물 활용과 수학적 의사소통의 관련성에 관한 연구도 이루어진 것을 알 수 있었다. 그러나 조작적 활동, 반성적 사고, 의사소통이 상호 유기적으로 관련되어 적용되는 수업에 관한 연구가 부족하여 이에 관한 연구가 필요하다. 또, 의사소통에 관한 연구에서 초등학교 저학년 학생들의 경우, 말하기 듣기 위주의 토론 활동이 주의 집중력을 떨어뜨리고, 토론 주제가 벗어나기 쉬우며, 말하는 기회가 고루 주어지지 않는다고 하였다(이미애, 2002).

이에 본 연구에서는 의사소통 활동으로 말하기 듣기 위주의 토론 활동이 아닌 상호교류적 쓰기 활동을 활용하였다. 상호교류적 쓰기 활동은 조작적 활동에서 발견한 개념들을 글로 표현해 봄으로써 자신의 생각을 정리하고, 학생 간 또는 교사와의 상호작용 후 다시 한 번 자신의 사고를 재구성하게 하여 의사소통뿐만 아니라, 조작적 활동, 반성적 사고의 학습 원리를 적용하는 데 유용하다.

본 연구에서는 구성주의 학습 원리를 상호 유기적으로 수업에 적용할 수 있는 방안으로, 수업의 전개 단계에서 조작적 활동을 하고, 정리 단계에서 상호교류적 쓰기를 통한 의사소통과 반성활동을 하는 수업 모형을 구안하여 2학년 학생들에게 적용해 보고 수학 학습에 미치는 영향을 알아보았다.

2. 연구 문제

본 연구는 다음과 같은 연구 문제를 설정하였다.

가. 상호교류적 쓰기-반성 활동이 학업 성취도에 미치는 효과를 검증한다.

가-1. 실험집단과 비교집단의 수학 학업 성취도에는 차이가 있는가?

가-2. 상·중·하위 그룹의 실험집단과 비교집단의 수학 학업 성취도에는 차이가 있는가?

가-3. 남·여 간의 실험집단과 비교집단의 수학 학업 성취도에는 차이가 있는가?

나. 상호교류적 쓰기-반성 활동이 학생들의 수학적 성향에 미치는 효과를 검증한다.

다. 상호교류적 쓰기-반성 활동에 대한 학생들의 태도는 긍정적인지 알아본다.

3. 용어의 정의

가. 상호교류적 쓰기

김정희(2004)는 일지쓰기, 편지쓰기, 문제 만들기의 수학 쓰기를 하고, 상대방의 글을 읽고 배울 점을 찾아 써 보는 상호교류적 수학 쓰기를 구안하였다.

본 연구에서 상호교류적 쓰기는 ‘방법쓰기’, ‘설명하기’, ‘문제 만들기’의 수학

쓰기 활동에 교사 또는 학생간의 상호교류적 쓰기를 추가한 활동을 말한다. 즉, 조작 활동을 통하여 모호하게 형성되어 있던 개념들을 쓰기 과정에서 한 번 더 생각해 보고 표현해 봄으로써 자신의 생각을 정리하고, 친구의 글을 읽고 배울 점을 찾아 써 보거나, 교사와의 피드백 등 상호교류를 통하여 수학적 개념을 더 잘 이해하도록 하기 위한 활동이다.

나. 반성 활동

반성이란 반사해 들어온 새로운 내용을 기존의 인지 구조에 동화 또는 조절하여 새로운 내용으로 인한 불균형의 상태를 균형의 상태로 바꾸는 평형화의 과정을 말한다(홍진곤, 1999). 반성은 조작 활동을 되돌아보고 수학적 추상화를 이해하고, 수학적 지식을 구성하는 것이다(윤숙희, 1998).

본 연구에서 반성 활동은 조작 활동을 통해 알게 된 새로운 내용에 대해 사고하고, 교사 또는 학생간의 상호작용으로 조절하여, 새로운 수학적 지식을 구성하는 활동을 말한다.

다. 상호교류적 쓰기-반성 활동 수업

본 연구에서 상호교류적 쓰기-반성 활동 수업은 전개 단계의 조작 활동을 통하여 알게 된 개념이나 원리, 활동을 통해 느낀 점들을 방법 쓰기, 설명하기, 문제 만들기의 유형으로 쓰고, 친구의 글에서 배울 점을 찾아 쓰는 정리학습을 하는 수업을 말한다. 조작 활동을 정리해 보고 의사소통을 통해 재정리하는 반성 활동을 수업의 정리 단계에서 활용하여, 구성주의의 주요한 학습 원리인 조작적 활동, 반성적 사고, 의사소통이 상호 유기적으로 관련되어 적용되는 수업 모형의 한 예를 구안한 것이다.

상호교류적 쓰기-반성 활동 수업에서의 상호교류적 쓰기는 조작 활동을 하고 난 후 자신의 물리적 정신적 활동에 대한 내용을 쓰는 것으로 의사소통 활동 뿐 만 아니라, 반성 활동을 강조한 것이다.

라. 일반적인 수업

본 연구에서 일반적인 수업은 상호교류적 쓰기-반성 활동 수업과 전개 단계까지 같은 활동을 하고, 수업의 정리 단계에서 교사와 함께 배운 내용을 정리하는 전체 학습을 하거나 기본학습지, 보충·심화 학습지를 푸는 개별학습을 하는 수업을 말한다.

II. 이론적 배경

1. 선행 연구 분석

가. 구성주의 학습 원리를 적용한 연구

본 연구는 구성주의의 학습 원리인 조작적 활동, 반성적 사고, 의사소통 활동을 상호 유기적으로 수업에 적용하여 보고 수학 학습에 미치는 영향을 알아보려는 것으로 구성주의 학습 원리를 적용한 선행 연구를 고찰해 보았다.

조작적 활동에 관한 연구를 살펴보면, 정문선(2004)은 활동을 통한 문제해결 학습의

효과 연구에서 구체물을 통한 활동은 수학의 원리를 이해하는 데 도움이 되며 학생들에게 수학에 대한 흥미를 주나, 교사의 아동 개개인에 대한 지도가 필요하다고 하였다.

의사소통에 관한 연구를 살펴보면, 김윤희(2002)는 소집단 협동 학습을 통한 의사소통 지도가 수학 학업 성취도면과 수학적 성향 면에서 긍정적인 영향을 주므로, 앞으로 더 많은 의사소통에 관한 다양한 지도 방법이 연구되어야 함을 제안하였다. 박미화(2002)는 수학 문제해결을 위한 짝과의 의사소통 활동에 대한 연구에서 하위 아동도 짝과의 의사소통 활동에 활발히 참여할 수 있으며 하위 아동은 짝과의 의사소통 활동을 통해 모방적 학습으로 지식을 구성할 수 있다고 하였다.

구체물 활용과 수학적 의사소통에 관한 연구에서 이미애(2002)는 초등학교 2학년 수학 수업에서 구체물 활용이 학습활동에 참여도를 높이고 특히, 하위 학생들의 개념형성과 학습에 도움을 주며 의사소통을 활발하게 하나, 말하기 듣기 위주의 의사소통 활동은 주의 집중력을 떨어뜨리고, 모든 아동에게 말하는 기회가 고루 주어지지 않는다고 하였다.

이상의 선행연구들을 고찰해 본 결과, 조작적 활동이 학생들에게 수학에 대한 흥미를 주고, 원리 이해와 개념 형성에 도움을 주나, 아동 개개인의 지도가 힘들다는 것을 알 수 있었다. 의사소통 활동은 수학 학습에 긍정적인 영향을 주고, 짝과의 의사소통 활동에서 특히 하위 아동에게 많은 효과가 나타났으나, 초등학교 저학년의 경우 토론 위주의 의사소통 활동은 집중력을 떨어뜨리는 점이 문제가 되며, 더 다양한 의사소통 지도 방법의 연구가 필요함을 알 수 있었다.

또, 조작적 활동을 중시하는 수업에 관한 연구와 의사소통을 중시하는 수업에 관한 연구는 활발히 이루어지고 있으나, 반성적 사고 활동에 중점을 둔 수업에 관한 연구와 구성주의 학습의 원리들을 상호 유기적으로 적용한 수업에 관한 연구는 부족하다는 것을 알 수 있었다.

나. 수학 쓰기를 적용한 연구

수학 쓰기가 수학적 태도에 미치는 영향에 관한 연구는 모두 긍정적인 결과가 나왔다. 문정숙(2000)은 수학 쓰기 활동이 수학적 힘의 신장에 긍정적인 효과를 주며, 수학적 자신감 및 흥미를 지속시키는 효과가 있다고 하였다. 박현숙(2000)은 수학과 평가도구로서 수학일지 쓰기의 개발과 적용 효과의 분석 연구에서 수학일지 쓰기는 수학적 태도에 긍정적인 영향을 주며 복습과 자기 평가를 위한 기회를 주는 좋은 활동이라고 하였다. 황희란(2001)은 의사소통으로서의 쓰기가 수학적 문제해결력을 신장시키고 수학에 대한 흥미와 태도에 긍정적인 영향을 준다고 하였다.

수학 쓰기가 수학 학업 성취도에 미치는 영향에 관한 연구는 효과가 있다는 연구와 효과가 없다는 연구로 그 결과가 서로 달랐다. 최인숙(1998)은 수학 학습과정에서 수학일지 쓰기를 통한 수학적 의사소통학습이 수학적 태도와 학업 성취도에 긍정적 효과를 준다고 하였고, 남유라(2004)는 수학 쓰기가 수학 학업 성취도 향상에 효과가 있으며, 자신의 문제 해결 방법을 반성적 사고과정을 통해 구조화하는 등 수학 학습에 긍정적인 영향을 준다고 하였다. 그러나 강문희(1999)는 수학 쓰기 학습이 학생들의 수학에 대한 태도와 이해력의 학업 성취도에는 긍정적인 영향을 주었으나, 수학 학업 성취도 향상에는 효과가 없었다고 하였다.

김정희(2004)는 상호교류적 수학 쓰기 활동이 4학년 학생들의 비판적 사고력에 미치는 효과에 관한 연구에서 상호교류적 쓰기 활동은 학습한 내용에 대해 써 봄으로써 자신의

생각을 요약하고 관련시키며 개념을 명확히 할 수 있도록 할 뿐 아니라 상대방이 쓴 내용을 읽고 배울 점을 찾아 써보는 활동을 함으로써 비판적 사고력이 향상되었다고 하였다.

이상의 선행연구들을 고찰해 본 결과, 수학 쓰기가 수학적 태도에 긍정적인 영향을 주며 학생들이 동시에 참여할 수 있는 기회를 주어 수학에 대한 흥미를 갖게 하고, 수학적 이해력, 문제해결력, 수학적 힘 등에 긍정적인 영향을 준다는 것을 알 수 있었다. 수학 학업 성취도에 미치는 영향은 효과가 있었다는 연구와 효과가 없었다는 연구가 모두 있었다. 또한, 수학 쓰기 활동에서 다른 사람의 글을 교환하여 읽는 상호교류적 활동은 자신의 사고를 재구성하는 데 도움을 주며 비판적 사고력 신장에 효과가 있다는 것을 알 수 있었다.

본 연구는 상호교류적 쓰기 활동이 자신의 사고를 재구성하는 데 효과적이므로 이를 활용하여 학생들이 자신의 조작 활동 내용을 써 봄으로써 의사소통 활동과 반성적 사고를 할 수 있게 하는 수업 모형을 구안하였다. 또, 수학 학업성취도에 미치는 영향에 관한 연구들의 결과가 서로 다르므로, 그 영향을 자세히 알아보기 위하여 학생들의 학습 수준과 성별에 따라 효과를 구분하여 분석하고자 한다.

Ⅲ. 연구 방법 및 절차

1. 연구 대상 및 설계

가. 연구 대상

본 연구의 대상은 서울시 중구 소재 K초등학교 2학년 2개 학급을 연구 대상으로 선정하였다. 연구진행의 효율성을 높이기 위해 연구자의 반을 실험집단으로 하고, 비교집단은 2004년 7월에 실시한 수학평가에서 실험집단과 성적이 가장 비슷하고 교사의 경력이 1년 차이가 나는 비슷한 집단으로 선정하였다. 실험집단과 비교집단 각각 23명을 분석 대상으로 하였고, 실험집단은 남자 10명, 여자 13명, 비교집단은 남자 11명, 여자 12명이며, 사전 검사의 성취도를 기준으로 학업 수준을 상위(7명), 중위(8명), 하위(8명) 그룹으로 나누었다.

나. 연구 기간 및 설계

본 연구는 2004년 9월 2주째부터 2004년 12월 3주째까지 2-나 단계 1~7단원 16차시를 적용한 후, 그 결과를 분석하였다.

본 연구의 연구 문제 ‘가’는 실험 집단과 비교 집단의 수학 학업 성취도에 대한 효과를 알아보는 것으로 준실험설계(Qusai-Experimental-Design)의 이질통제집단 전후검사설계(Nonequivalent control group pretest-posttest design)를 적용하여 해결하였다. 연구 문제 ‘나’는 실험 집단의 수학적 성향 변화를 알아보는 것으로 실험 집단에 사전 사후 검사를 실시하여 어떠한 변화가 있는지 비교하여 해결하였다. 연구 문제 ‘다’는 실험 처치 후 실험 집단 학생들의 의견을 분석하여 해결하였다. 구체적인 실험 설계 모형은 [표 1]과 같다.

[표 1] 실험 설계

집단	사전 검사		실험처치	사후 검사	
실험집단	• 수학 학업 성취도 검사	• 수학적 성향 검사	• 상호교류적 쓰기- 반성 활동 수업	• 수학 학업 성취도 검사	• 수학적 성향 검사 • 수학 쓰기에 대한 태도 설문 조사
비교집단			• 일반적인 수업		

2. 검사 도구

가. 수학 학업 성취도 검사

연구 문제 ‘가’ 를 해결하기 위한 것으로 실험집단과 비교집단의 각각 사전·사후에 실시하였다.

(1) 사전 검사

사전 검사는 실험집단과 비교집단이 수학 학업 성취도면에서 동질 집단인지의 여부를 확인하기 위해 2004년 9월 1일에 실시하였다. 검사 문항은 2-가 단계 내용으로 본 연구자가 단원별로 문항수를 고려하여 구성하였고, 20문항 100점 만점으로 결과를 처리하였다.

(2) 사후 검사

사후 검사는 실험 처치 후 실험집단과 비교집단 사이에 통계적으로 유의미한 차이가 있는지의 여부를 확인하기 위해 2004년 12월 23일에 실시하였다. 검사 문항은 2-나 단계 내용으로 본 연구자가 2-나 단계의 영역별 분석 내용을 바탕으로 영역별 전체 차시에 비례하여 문항의 수를 구성하였고, 25문항 100점 만점으로 결과를 처리하였다.

나. 수학적 성향 검사

연구 문제 ‘나’ 를 해결하기 위한 것으로 실험집단의 사전·사후 동형으로 실시하였다. 수학적 성향 검사 문항은 NCTM(1989)의 수학적 성향에 대한 평가 기준을 기초로 본 연구자가 재구성하였다.

‘수학에 대한 자신감’, ‘수학에 대한 호기심, 흥미’, ‘수학에 대한 창의력-유연성, 융통성 등’, ‘수학에 대한 가치’ 의 4가지 영역으로 구성하고, 영역별로 각각 3문항, 3문항, 2문항, 2문항씩 총 10문항으로 구성되어 있다.

각 문항에 관한 응답은 5단계 평정척도로 측정하였는데, ‘매우 그렇다’, ‘그렇다’, ‘보통’, ‘아니다’, ‘전혀 아니다’ 를 각각 순서대로 5점, 4점, 3점, 2점, 1점으로 배점하였다. 본 검사지의 영역별 문항번호와 검사 문항의 예는 [표 2]와 같다.

[표 2] 수학적 성향 검사지의 구성 내용

하위 변인	문항 수	문항번호	문항의 예
자신감	3	1, 4, 5번	• 나는 수학 공부가 쉽다
호기심, 흥미	3	2, 3, 8번	• 나는 수학 공부 시간이 즐겁다
창의력-유연성, 융통성 등	2	6, 7번	• 여러 가지 방법으로 문제를 풀려고 한다
가치	2	9, 10번	• 수학은 일상생활에 도움이 많이 된다

다. 상호교류적 쓰기-반성 활동에 대한 태도 설문

연구 문제 ‘다’ 를 해결하기 위한 것으로 실험집단의 사후에 실시하였다.

상호교류적 쓰기-반성 활동에 대한 태도 설문 문항은 남유라(2004)의 수학 쓰기에 대한 태도 조사 문항을 참고하여 본 연구자가 재구성하고, 상호교류적 쓰기-반성 활동의 유용성을 묻는 문항과 활동을 하고 나서 느낀 점을 자유롭게 쓰는 문항을 첨가하였다. ‘수학 쓰기에 대한 흥미도’, ‘수학 쓰기에 대한 의욕’, ‘수학 쓰기에 대한 난이도’, ‘수학 쓰기의 유용성’, ‘상호교류적 쓰기-반성 활동의 유용성’의 5가지 영역으로 구성하고, 영역별로 각각 1문항, 1문항, 2문항, 2문항, 3문항씩 총 9문항과 공부를 하고 나서 느낀 점을 쓰는 문항으로 구성되어 있다.

각 문항에 관한 응답은 ‘그렇다’, ‘보통이다’, ‘그렇지 않다’의 3단계 평정척도로 측정하였고, 각 응답에 대한 백분율을 구하여 결과를 조사하였다. 본 검사지의 영역별 문항번호와 설문 문항의 예는 [표 3]과 같다.

[표 3] 상호교류적 쓰기-반성 활동 태도 설문지의 구성 내용

하위 변인	문항수	문항번호	문항의 예
흥미도	1	1번	• 수학 쓰기가 재미있었습니까?
의욕	1	2번	• 앞으로 계속하는 것이 좋겠습니까?
난이도	2	3, 4번	• 수학 쓰기가 어려웠습니까?
수학 쓰기의 유용성	2	5, 6번	• 수학 쓰기를 할 때 여러 가지로 많이 생각했습니까?
상호교류적 쓰기의 유용성	3	7, 8, 9번	• 친구의 글을 읽어 보는 것이 수학공부에 도움이 되었습니까?

3. 학습 주제 선정 및 지도안 작성

가. 교과서 분석 및 제재 선정

(1) 2-나 단계 영역별 분석 내용

제 7차 초등학교 수학과 2-나 단계 교육과정 지도내용을 분석해 보면 다음 [표 4]와 같다.

[표 4] 2-나 단계 영역별 분석 내용

영역	내용	쪽수	지도 내용
수와 연산 (29차시)	곱셈구구	1-20 23-24	• 곱셈구구를 이해하고, 한 자리 수의 곱셈 익히기
	세 자리 수의 범위에서 덧셈과 뺄셈	27-42 53-72	• 세 자리 수의 범위에서 덧셈과 뺄셈하기 • 세 자리 수의 범위에서 세 수의 덧셈과 뺄셈하기
	덧셈, 뺄셈, 곱셈의 활용		• 덧셈, 뺄셈, 곱셈을 활용하여 여러 가지 실생활 문제를 해결하기
	심화		• 덧셈과 뺄셈에서 여러 가지 방법을 생각해 내고, 그 방법을 설명하기

도형 (5차시)	입체도형의 구성	43-52	<ul style="list-style-type: none"> • 쌓기나무로 만들어진 입체도형을 보고 똑같이 만들기 • 주어진 쌓기나무로 여러 가지 입체도형 만들기
	심화		<ul style="list-style-type: none"> • 쌓기나무로 만들어진 간단한 입체도형에서 쌓기나무의 개수 세기
측정 (8차시)	길이	73-85	<ul style="list-style-type: none"> • 1m의 단위를 알고, 길이를 재어 cm, m로 말하기 • 여러 가지 물건의 길이를 어렵게 보고, 양감 기르기 • 길이의 덧셈과 뺄셈하기
	측정값 나타내기		<ul style="list-style-type: none"> • 길이재기에서 자의 눈금과 일치하지 않는 길이의 측정값을 ‘조금 더 된다.’, ‘조금 못 된다.’로 판단하여 이를 ‘약’으로 나타내기
	심화	86	<ul style="list-style-type: none"> • 발걸음, 양 팔을 이용한 신체 활동을 통하여 길이를 재고, 비교하기
확률과 통계 (7차시)	표의 작성	87-98	<ul style="list-style-type: none"> • 실생활에서 찾을 수 있는 구체적인 자료의 크기를 조사하여 표로 나타내기 • 조사된 자료를 ○와 같은 표시나 간단한 그림을 이용하여 그래프로 나타내고, 자료의 크기를 비교하기 • 표나 그래프가 자료의 크기를 나타내고 비교하는 데 편리함을 알기
	심화	99-100	<ul style="list-style-type: none"> • 생활에서 활용되는 표나 그래프 수집하기
문자와 식 (10차시)	식 만들기	101-115	<ul style="list-style-type: none"> • 문장으로 된 문제를 보고, 이를 해결하기 위한 식 만들기
	미지향 구하기		<ul style="list-style-type: none"> • 간단한 덧셈, 뺄셈, 곱셈의 등식에서 미지향 구하기
	문제 해결 방법		<ul style="list-style-type: none"> • 덧셈, 뺄셈, 곱셈과 관련된 문제 상황을 표 만들기, 거꾸로 풀기 등 여러 가지 방법으로 해결하기
	심화	116	<ul style="list-style-type: none"> • 식에 알맞은 문제 만들기
규칙성과 함수 (2차시)	규칙 찾기	21-22	<ul style="list-style-type: none"> • 곱셈표에서 여러 가지 규칙 찾기
	심화	25-26	<ul style="list-style-type: none"> • 규칙을 이용하여 12×12의 곱셈표 완성하기

(2) 2-나 단계 단원별 교수 학습 주제 선정

2-나 단계는 총 7단원에 61차시로 구성되었으며, 이 중에서 상호교류적 쓰기-반성 활동 교수·학습을 적용할 16차시를 본 연구자가 교과서를 분석하여 선정하였다. 전 영역에서 구체물을 활용한 수업 및 심화형의 수업으로 조작 활동 중심 수업을 교수 학습 주제로 선정하였다. 단원별 학습 주제 및 구체물은 다음과 같다.

1단원 : 곱셈구구 (관련 영역: 수와 연산, 규칙성과 함수)

차시	학습 주제	구체물	실험 일정
4/13	• 6, 7의 단 곱셈구구 알아보기	메뚜기 그림자료, 달력, 숫자카드	9월 2째주
8/13	• 두 수를 바꾸어 곱하기	모눈종이, 색연필, 가위	9월 3째주
10/13	• 곱셈표에서 규칙 찾기	색연필, 곱셈구구판, 가위	9월 4째주

2단원 : 세 자리 수의 덧셈과 뺄셈(1) (관련 영역: 수와 연산)

차시	학습 주제	구체물	실험 일정
2/7	• 받아올림이 없는 세 자리 수끼리의 덧셈	수모형	10월 1째주
5/7	• 여러 가지 방법으로 계산하기 (심화)		10월 2째주

3단원 : 쌓기나무 놀이 (관련 영역: 도형)

차시	학습 주제	구체물	실험 일정
5/5	• 쌓기나무의 개수 알아보기 (심화)	쌓기나무 10개	10월 4째주

4단원 : 세 자리 수의 덧셈과 뺄셈(2) (관련 영역: 수와 연산)

차시	학습 주제	구체물	실험 일정
1/11	• 받아올림이 있는 (세 자리 수)+(두 자리 수)	수모형	10월 5째주
4/11	• 받아내림이 있는 (세 자리 수)-(두 자리 수)	수모형	11월 1째주
6/11	• 받아내림이 있는 (세 자리 수)-(세 자리 수)	수모형	11월 1째주
9/11	• 재미있는 놀이, 문제 해결	숫자카드, 말, 말판	11월 2째주

5단원 : 길이재기 (관련 영역: 측정)

차시	학습 주제	구체물	실험 일정
4/8	• 길이의 합 알아보기	종이테이프, 줄자	11월 3째주
8/8	• 신체 부위를 이용하여 길이 재기 (심화)	기록표, 줄자	11월 4째주

6단원 : 표와 그래프 (관련 영역: 확률과 통계)

차시	학습 주제	구체물	실험 일정
6/7	• 재미있는 놀이하기, 문제 해결하기	돌립판, 스티커, 동전	12월 2째주
7/7	• 표와 그래프 모으기 (심화)	여러 가지 표와 그래프	12월 2째주

7단원 : 문제 푸는 방법 찾기 (관련 영역: 문자와 식)

차시	학습 주제	구체물	실험 일정
2/10	• 덧셈식에서 미지항 구하기	수모형	12월 3째주
4/10	• 곱셈식에서 미지항 구하기	바둑알	12월 3째주

나. 상호교류적 쓰기-반성 활동 쓰기의 유형과 방법

(1) 쓰기 유형

남유라(2004)는 교과서의 쓰기 활동을 조사 분석하여 수학 쓰기 활동을 ‘아이디어 쓰기’, ‘방법쓰기’, ‘문제 만들기’, ‘보고서 쓰기’, ‘설명하기’로 유형화하였다. 본

연구에서는 이 유형들 중에서 저학년 활동 중심의 교육과정에 알맞게 수업의 정리 단계에서 10분 정도 활용할 수 있는 ‘방법쓰기’, ‘설명하기’, ‘문제 만들기’ 쓰기 유형을 재구성하여 활용하였다.

모든 쓰기의 마지막에 ‘친구가 쓴 글을 읽고 배울 점이 무엇인지 쓰시오’ 라는 문항을 항상 제시하여 상호교류적 활동을 추가하였다. 지시문의 예는 다음과 같다.

- 결석한 친구에게 7×4 는 7×3 보다 얼마나 큰 지, 왜 그런지 설명해 주세요.
(글, 그림, 식 등을 이용하여 자유롭게 설명하세요)
- 친구가 쓴 글을 읽고 배울 점이 무엇인지 쓰시오.

상호교류적 쓰기-반성 활동 유형에 대한 구체적인 방법과 이를 적용한 단원별 쓰기 학습 활동 내용은 다음과 같다.

(가) 방법쓰기

구체적 조작 활동을 통해 계산 원리나 방법을 익힌 후, 그것을 쓰게 한다.

단원	차시	방법 쓰기 활동
2	2/7	$386+212$ 를 수모형으로 푸는 방법 적기
3	5/5	쌓기나무의 개수를 틀리지 않고 정확히 셀 수 있는 방법 적기
4	1/11	$316+48$ 을 수모형으로 푸는 방법 적기
4	4/11	$772-19$ 를 수모형으로 푸는 방법 적기
5	4/8	1m가 넘는 두 길이의 합을 구할 수 있는 방법 적기

(나) 설명하기

수학 지식과 같은 형식으로서 학습한 내용의 정리, 활동을 통해 느낀 점, 이해가 안 가는 내용이나 궁금한 점 등을 자유롭게 쓰게 한다. 대상을 정하여 편지글로도 쓸 수 있다.

단원	차시	설명하기 쓰기 활동
1	4/13	친구에게 7×4 는 7×3 보다 얼마나 큰 지, 왜 그런지 설명하기
1	8/13	활동을 통해서 알게 된 점을 자유롭게 쓰기
1	10/13	곱셈표에서 찾은 여러 가지 규칙들을 자유롭게 쓰기
2	5/7	$780-290$ 을 계산하는 자신의 방법 설명하기
3	5/5	오늘 배운 내용이 우리 생활에서 어떤 점에 도움이 되는 지 쓰기
4	6/11	친구에게 $552-374$ 를 어떻게 푸는 지 설명하기
5	8/8	활동을 하고 나서 느낀 점 쓰기
6	6/7	표나 그래프로 나타냈을 때 편리한 점 쓰기
6	7/7	여러 가지 표나 그래프를 보고 알게 된 점 쓰기

(다) 문제 만들기

학습한 내용으로 자유롭게 문제를 만들고 풀어 보게 한다.

단원	차시	문제 만들기 쓰기 활동
4	9/11	<ul style="list-style-type: none"> • 짝에게 활동 2에서와 같은 문제를 내 주고 서로 바꿔서 풀어 보기 • 짝이 잘 풀었는지 평가하고 평가 내용 쓰기
7	2/10	내가 선생님이라면 어떤 문제를 낼 것인지 만들어 보고 푸는 방법 쓰기
7	4/10	내가 선생님이라면 어떤 문제를 낼 것인지 만들어 보고 푸는 방법 쓰기

(2) 쓰기 방법

수업 중 상호교류적 쓰기-반성 활동 단계에서 학생들은 자신의 활동을 쓰기를 통하여 표현하고, 친구와 글을 바꿔 읽고 친구의 글에서 배울 점을 찾아 쓴 후, 다시 자신의 글과 친구가 평가해 준 글을 읽어 보도록 하였다. 또, 활동지를 선생님께 제출하여 글로써 평가를 받을 수 있도록 하였다.

이는 학생들이 자신의 물리적, 정신적 활동을 정리해보고 자신의 생각을 검토해 보도록 하며, 친구의 글을 읽고 자신의 생각과 비교하여 생각해 보게 하고, 친구가 자신의 글을 평가해 준 내용과 자신의 글을 다시 한 번 읽고 사고를 재구성하여 반성적 사고와 의사소통 활동을 할 수 있도록 하기 위한 방법이다. 수업 후에는 선생님과 상호작용을 통한 반성적 사고와 의사소통 활동이 이루어지도록 하였다.

쓰기는 글 뿐 만 아니라, 글, 그림, 식 등 학생 자신이 표현하고 싶은 방법으로 자유롭게 쓸 수 있도록 하였다.

다. 상호교류적 쓰기-반성 활동 교수·학습 모형 및 학습 지도안

(1) 교수·학습 모형

실험 집단과 비교 집단에 적용한 학습 과정안은 도입, 전개 단계는 같은 활동을 한다. 정리단계 10분 동안, 실험 집단은 상호교류적 쓰기-반성 활동을 하고, 비교 집단은 교사와 함께 배운 내용을 정리하는 전체학습을 하거나 기본학습지 또는 보충·심화 학습지를 푸는 일반적인 학습 정리를 한다. 실험 집단의 교수·학습 모형은 다음 [표 5]와 같다.

[표 5] 상호교류적 쓰기-반성 활동 교수·학습 기본 모형

단계	학습 요소	교수·학습 활동	시량	학습형태
도입	출발점 행동 파악	<ul style="list-style-type: none"> • 동기 유발 자료 제시 • 선수 학습 내용 상기하기 • 학습 과제 파악 	5분	전체학습
	학습동기 유발			
	학습 문제 제시			
전개	해당 차시 중심 활동 (익히기)	<ul style="list-style-type: none"> • 활동을 통해 원리, 개념 알기 (구체물 조작 활동 중심) • 활동을 통해 기능 익히기 	25분	개별학습 소집단학습 전체학습
정리	상호교류적 쓰기-반성 활동	<ul style="list-style-type: none"> • 쓰기를 통하여 자신의 활동을 정리함 • 친구의 글에서 배울 점을 쓰고, 다시 자신의 글과 친구가 평가해 준 글을 읽어 보도록 하여 자신의 생각을 재구성하는 의사소통 활동 • 두 과정을 통해 반성 활동이 이루어짐 	10분	개별학습 짝 활동 모둠 활동
수업 후	교사와의 피드백	<ul style="list-style-type: none"> • 활동지를 선생님께 제출하여 글로써 평가를 받음 		

(2) 상호교류적 쓰기-반성 활동을 적용한 교수·학습 지도안
 상호교류적 쓰기-반성 활동을 적용할 2-나 단계의 16차시 수학 학습 내용을 상호교류적 쓰기-반성 활동 교수·학습 기본 모형에 따라 지도안을 작성하였다.

상호교류적 쓰기-반성 활동 교수·학습 지도안의 예

단 원	5. 길이재기 (4/8)
본시주제	길이의 합 알아보기
교수학습 목 표	'몇 m 몇 cm'로 나타낸 두 길이의 합을 구하는 방법을 알 수 있다. '몇 m 몇 cm'로 나타낸 두 길이의 합을 구할 수 있다.
구체물 활용	색 테이프, 줄자

단계	학습 요소	교수·학습 활동	시간 (분)	자료 및 유의점
도입	출발점 행동 파악하기	<ul style="list-style-type: none"> ● 출발점 행동 고르기 · 선수학습 내용 확인- 선생님이 보여 주는 물건의 길이 어렵하기 	5	
	학습 문제 제시	<ul style="list-style-type: none"> ● 공부할 문제 파악하기 ♣ '몇 m 몇 cm' 로 나타낸 두 길이의 합을 구하여 봅시다. 		
전개	조작 활동	<ul style="list-style-type: none"> ● <활동 1> 테이프로 길이의 합 알아보기 놀이하기 · 색 테이프를 책상의 가로 길이만큼 자르기 · 색 테이프를 책상의 세로 교탁의 가로 길이만큼 자르기 · 각각의 색 테이프의 길이를 재어 보고, 색 테이프를 붙여 길이를 재기 	10	색 테이프, 줄자 다양한 방법을 발표할 수 있도록 허용적인 분위기 유도
	학습 활동	<ul style="list-style-type: none"> ● <활동 2> 길이의 합 구하는 방법 알기 · 교과서 80쪽 <활동 2> 하기 · 자신이 구한 방법과 그렇게 생각한 이유를 자유롭게 발표하기 	10	
	방법 익히기	<ul style="list-style-type: none"> ● 익히기 · 81쪽 익히기 문제 풀기 	5	
정리	상호교류적 쓰기-반성 활동	<ul style="list-style-type: none"> ● 조작 활동으로 알게 된 방법쓰기 · 1m가 넘는 두 길이의 합을 구할 수 있는 방법 쓰기(방법쓰기) · 짝과 바꿔 읽고 친구의 글에서 배울 점 쓰기 · 자신의 글과 친구가 평가해 준 글 읽어 보기 	10	

IV. 결과 및 분석

1. 수학 학업 성취도 검사

실험집단과 비교집단에 실시한 사전, 사후 검사에 대한 결과를 집단 전체와 상·중·하위 그룹별, 남·여 별로 나누어 분석하였다. 자료 처리는 SPSS 11.0 for Windows 프로그램

으로 t-검증을 실시하였으며, 유의 수준은 0.05로 하였다.

가. 수학 학업 성취도 사전 검사 결과

(1) 사전 수학 학업 성취도 검사 결과

실험집단과 비교집단은 유의 수준 0.05에서 유의미한 차이가 없는 동질 집단임을 확인하였다([표 6]).

[표 6] 사전 수학 학업 성취도 검사 결과에 대한 t-검증

구분	N	M	SD	t	p
실험집단	23	81.08	9.88	0.277	0.783
비교집단	23	81.95	11.35		

(2) 상·중·하위 그룹의 사전 수학 학업 성취도 검사 결과

실험집단과 비교집단의 상·중·하위 그룹은 유의 수준 0.05에서 유의미한 차이가 없는 동질 집단임을 확인하였다([표 7]).

[표 7] 상·중·하위 그룹의 사전 수학 학업 성취도 검사 결과에 대한 t-검증

그룹	구분	N	M	SD	t	p
상위	실험집단	7	92.14	2.67	-2.165	0.053
	비교집단	7	95.71	3.45		
중위	실험집단	8	82.5	2.67	0.475	0.642
	비교집단	8	81.87	2.59		
하위	실험집단	8	70	5.34	0.000	1.000
	비교집단	8	70	5.98		

(3) 남·여의 사전 수학 학업 성취도 검사 결과

실험집단과 비교집단의 남·여 그룹은 유의 수준 0.05에서 유의미한 차이가 없는 동질 집단임을 확인하였다([표 8]).

[표 8] 남·여의 사전 수학 학업 성취도 검사 결과에 대한 t-검증

그룹	구분	N	M	SD	t	p
남자	실험집단	10	83.5	8.18	0.326	0.748
	비교집단	11	82.27	9.05		
여자	실험집단	13	79.23	10.96	-0.492	0.628
	비교집단	12	81.67	13.54		

나. 수학 학업 성취도 사후 검사 결과

(1) 사후 수학 학업 성취도 검사 결과

실험집단과 비교집단은 유의 수준 0.05에서 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다([표 9]).

[표 9] 사후 수학 학업 성취도 검사 결과에 대한 t-검증

구분	N	M	SD	t	p
실험집단	23	78.08	10.85	-1.517	0.137
비교집단	23	72.17	15.23		

(2) 상·중·하위 그룹의 사후 수학 학업 성취도 검사 결과

실험집단과 비교집단의 상·중위 그룹은 유의 수준 0.05에서 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났으나 하위 그룹은 유의수준 0.05에서 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 따라서 상호교류적 쓰기-반성 활동 수업은 상·중위 그룹의 학생들에게는 효과가 없으나 학습 수준이 낮은 하위 그룹의 학생들에게 효과가 있는 것을 알 수 있다([표 10]).

[표 10] 상·중·하위 그룹의 사후 수학 학업 성취도 검사 결과에 대한 t-검증

그룹	구분	N	M	SD	t	p
상위	실험집단	7	84.57	8.77	-0.271	0.791
	비교집단	7	85.71	6.87		
중위	실험집단	8	73	5.55	-0.284	0.783
	비교집단	8	74.5	13.85		
하위	실험집단	8	77.5	14.17	3.305	0.006*
	비교집단	8	58	8.82		

(3) 남·여 의 사후 수학 학업 성취도 검사 결과

실험집단과 비교집단의 남·여 그룹은 유의 수준 0.05에서 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다([표 11]).

[표 11] 남·여의 사후 수학 학업 성취도 검사 결과에 대한 t-검증

그룹	구분	N	M	SD	t	p
남자	실험집단	10	76.4	10.41	0.753	0.461
	비교집단	11	72	16		
여자	실험집단	13	79.38	11.41	1.303	0.207
	비교집단	12	72.33	15.20		

2. 수학적 성향 검사

상호교류적 쓰기-반성 활동을 하기 전, 후에 실시한 수학적 성향 검사지의 응답을 점수화하여 각 문항마다 t-검증을 실시하였으며, 하위 변인 4개의 평균의 차를 구하였다. 상호교류적 쓰기-반성 활동을 하기 전, 후의 수학적 성향 변화 검사 결과는 다음 [표 12]와 같다.

[표 12] 수학적 성향 변화 사전·사후 검사 결과

하위변인	문항	시기	M	SD	t	p
	1. 나는 수학 공부가 쉽다.	사전	2.913	1.125	-8.068	0.000*
		사후	3.739	1.054		
자신감	4. 나는 수학에 소질이 있다.	사전	2.478	1.201	-7.843	0.000*
		사후	3.522	0.994		
	5. 어려운 문제도 두려워하지 않고 열심히 한다.	사전	3.000	1.279	-7.800	0.000*
		사후	4.087	0.848		
수학에 대한 자신감		사전	2.797		MD	0.986
		사후	3.783			
	2. 나는 수학 공부 시간이 즐겁다.	사전	3.130	1.254	-8.157	0.000*
		사후	4.086	1.083		
호기심, 흥미	3. 나는 수학에 대해 더 많이 배우고 싶다.	사전	4.000	1.206	-2.912	0.008*
		사후	4.347	0.775		
	8. 수학 문제를 푸는 것이 즐겁다.	사전	3.261	1.251	-5.849	0.000*
		사후	3.869	1.179		
수학에 대한 호기심, 흥미		사전	3.464		MD	0.637
		사후	4.101			
창의력-유연성, 융통성 등	6. 다른 사람에 비해 독특한 풀이를 한다.	사전	2.696	1.063	-7.239	0.000*
		사후	3.478	1.082		
	7. 여러 가지 방법으로 문제를 풀려고 한다.	사전	3.000	1.168	-9.766	0.000*
		사후	4.261	0.838		
수학에 대한 창의력-유연성, 융통성 등		사전	2.848		MD	1.022
		사후	3.870			
가치	9. 수학은 일상생활에 도움이 많이 된다.	사전	2.347	1.229	-8.899	0.000*
		사후	3.652	1.152		
	10. 수학은 꼭 필요한 과목이다.	사전	4.391	0.988	-2.472	0.021*
		사후	4.609	0.782		
수학에 대한 가치		사전	3.369		MD	0.802
		사후	4.171			
종합		사전	3.078	0.752	-5.119	0.000*
		사후	3.965	0.519		

[표 12]를 보면, 수학에 대한 창의력-유연성, 융통성이 활동 전 평균 2.848, 활동 후 평균 3.870으로 평균 점수의 차가 가장 컸으며, 수학에 대한 자신감, 가치, 흥미와 호기심의 요인도 활동 후 평균이 활동 전 보다 크게 나타났다. 또, 각 문항의 활동 전, 후 점수를 t-검정한 결과에서도 통계적으로 모두 유의미한 차이를 나타내었다.

수학적 성향의 종합적 분석 결과는 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 따라서 상호교류적 쓰기-반성 활동 수업이 수학적 성향에 긍정적인 영향을 가져왔음을 알 수 있다.

3. 상호교류적 쓰기-반성 활동에 대한 학생들의 태도

가. 상호교류적 쓰기-반성 활동에 대한 태도 설문 분석

실험 처치 후 실험집단 학생들을 대상으로 상호교류적 쓰기-반성 활동에 대한 태도를 설문 조사한 결과는 다음 [표 13]과 같다.

[표 13] 상호교류적 쓰기-반성 활동에 대한 태도 설문 분석 (N=23)

문항		답	N	%
흥미도	1 수학 쓰기가 재미있었습니다가?	그렇다	11	47.8
		보통이다	10	43.5
		그렇지 않다	2	8.7
의욕	2 수학 쓰기를 수업 시간에 앞으로 계속 하는 것이 좋겠습니까?	그렇다	12	52.2
		보통이다	9	39.1
		그렇지 않다	2	8.7
난이도	3 수학 쓰기가 어려웠습니까?	그렇다	3	13.0
		보통이다	12	52.2
		그렇지 않다	8	34.8
	4 수학 쓰기를 어렵게 느낀 적이 있다면 그 이유는?	쓰는 것이 지루해서	5	21.8
		내용이 생각나지 않아서	7	30.4
		배운 내용을 몰라서	0	0.0
		무응답	11	47.8
수학 쓰기의 유용성	5 쓰기가 수학공부에 도움이 된다고 생각합니까?	그렇다	22	95.7
		보통이다	1	4.3
		그렇지 않다	0	0.0
6 수학 쓰기를 할 때 여러 가지로 많이 생각했습니까?	그렇다	13	56.5	
	보통이다	9	39.1	
	그렇지 않다	1	4.4	
상호 교류적 쓰기-반성 활동의 유용성	7 친구의 글을 읽고 모르는 것을 알게 되었습니까?	그렇다	19	82.6
		보통이다	3	13.1
		그렇지 않다	1	4.3
8 친구의 글을 읽어 보는 것이 수학공부에 도움이 되었습니까?	그렇다	16	69.6	
	보통이다	5	21.7	
	그렇지 않다	2	8.7	
9 친구나 선생님이 써 준 글이 수학공부에 도움이 되었습니까?	그렇다	17	73.9	
	보통이다	5	21.7	
	그렇지 않다	1	4.4	

[표 13]에서 보면, 수학 쓰기에 대한 흥미도와 의욕을 묻는 문항에서 8.7%의 학생이 부정적인 답을 했다. 난이도를 묻는 3번 문항에서 3명이 어렵다고 하였고, 그 이유를 묻는 4번 문항에서는 3번 문항에서 어렵다고 응답한 3명과 보통이라고 응답한 12명 중 8명으로 총 12명이 응답하였고, 11명이 무응답 하였다. 수학 쓰기가 어렵게 느껴지는 이유

중 배운 내용을 몰라서라고 답한 학생이 한 명도 없는 것으로 보아, 학생들이 수학 내용보다 쓰기 자체에 어려움을 느낀다는 것을 알 수 있다. 수학 쓰기의 유용성을 묻는 문항에서는 평균 2.2%의 학생이 부정적인 답을 하였고, 특히 수학 쓰기가 수학을 공부하는 데 도움이 된다고 생각하는지를 묻는 문항에는 95.7%의 학생이 '그렇다'로 답했으며, 수학 쓰기가 도움이 되지 않는다고 생각하는 학생은 없었다. 수학 쓰기를 할 때 여러 가지로 많이 생각하는지를 묻는 문항에는 4.4%의 학생이 부정적인 답을 한 것으로 보아, 쓰기가 반성적 사고에 유용하다는 것을 알 수 있다. 상호교류적 쓰기의 유용성을 묻는 문항에서는 평균 75.4%의 학생이 긍정적인 답을 하였고, 5.8%의 학생이 부정적인 답을 하였다. 75% 이상의 학생이 친구나 선생님과의 의사소통으로서의 쓰기가 유용하다고 생각하는 것을 알 수 있다.

나. 상호교류적 쓰기-반성 활동에 대한 학생들의 의견

실험 처치 후, 실험집단 학생들을 대상으로 상호교류적 쓰기-반성 활동을 하고 난 후 느낀 점을 조사하였다. 학생들의 의견을 정리하면 다음과 같다.

- ① 신나고 재미있었다.
- ② 친구들의 생각을 알고 있는 것 같다.
- ③ 수학이 좋다.
- ④ 정말 재미있고 수학이 좋다. 머리가 좋아지고 공부도 잘해졌다.
- ⑤ 나의 생각과 느낀 내용을 쓸 수 있어서 좋았다.
- ⑥ 수학을 안 하고 싶었는데, 수학이 도움이 되는 걸 알았으니까 앞으로 더욱 더 수학 공부를 많이 할 것이다.
- ⑦ 수학 쓰기를 하니까 정말 쉽다.
- ⑧ 덧셈 같은 건 너무 쉽고 재밌다.
- ⑨ 수학쓰기를 더 하고 싶고 친구들이 나한테 잘했다고 해서 기분이 좋았다.
- ⑩ 수학이 어려울 때도 있지만, 쓰기가 수학에 도움이 되었다. 더 열심히 한다는 느낌이 들었다.
- ⑪ 수학쓰기를 하니까 수학이 더 쉽고 이해가 잘 된다.
- ⑫ 수학쓰기는 공부에 도움이 된다.
- ⑬ 처음엔 어려웠지만 지금은 쉽다. 그리고 수학을 복습하니까 쉽고 재미있다.
- ⑭ 정말 재미있고 나의 수학에 도움이 된다.
- ⑮ 수학쓰기를 했는데 내가 모르는 것을 알아냈고 이제 잘 안다.
- ⑯ 수학 쓰기를 한 후부터 수학이 더 이해가 잘 되고 쉬워진 것 같다.
- ⑰ 친구들의 생각을 알 수 있어서 좋았고 공부에 도움이 되었다.
- ⑱ 수학쓰기 공책에 하면서 더 많은 것을 느끼게 되었고 더 발전을 하게 되었다. 수학은 싫지만 이것을 할 때는 괜찮아서 수학쓰기 공부에서 느낀 점이 많다.
- ⑲ 수학쓰기 공부를 하면 수학이 더 잘해지는 것 같다. 그래서 수학쓰기가 좋을 때도 있고 어렵기도 하다.
- ⑳ 수학은 조금 지루하지만 재미있을 때도 있고 신날 때도 있다.
- ㉑ 조금은 재미가 없지만 또 하고 싶다.
- ㉒ 나는 글쓰기는 지루하지만 수학에 도움이 되는 것 같아 좋다.
- ㉓ 팔이 좀 아프다.

①~⑰번은 긍정적인 반응으로, 긍정적인 반응을 보인 학생은 73.9%(17명), ⑱~㉔번은 부정적인 반응과 긍정적인 반응을 동시에 보인 이중적인 반응으로, 부정적인 반응과 긍정적인 반응을 동시에 보인 학생은 21.7%(5명)이다. ㉕번은 긍정과 부정을 판단할 수 없는 반응이다.

73.9%의 학생이 긍정적인 반응을 보인 것으로 보아, 대부분의 학생들이 상호교류적 쓰기-반성 활동의 경험을 긍정적으로 평가하고 있다는 것을 알 수 있다.

V. 결론 및 제언

1. 결 론

본 연구의 결과로부터 다음과 같은 결론을 얻을 수 있다.

첫째, 상호교류적 쓰기-반성 활동은 학습 수준이 낮은 하위 그룹 학생들의 수학 학업 성취도에 효과적이다. 상호교류적 쓰기-반성 활동은 조작적 활동을 활동에서 끝나지 않고 반성적 사고, 의사소통 활동으로 이어지게 하며, 수학 쓰기에 상호교류적 활동을 추가한 점이 모방학습을 가능하게 하여 하위 그룹의 수학 학업 성취도에 효과적인 것으로 분석된다.

선행연구에서 조작적 활동은 수학적 개념이 아직 성립되지 않은 하위 그룹의 학생들에게 효과적이라고 하였다. 그런데, 실험집단과 비교집단의 하위 그룹 학생들 모두 조작적 활동을 했음에도 불구하고 두 집단의 수학 학업 성취도에서 유의미한 차이가 있었다는 사실을 볼 때, 상호교류적 쓰기-반성 활동이 조작적 활동을 활동에서 끝나지 않고 반성적 사고, 의사소통 활동으로 이어지게 하여, 하위 그룹 학생들의 수학 학업 성취도에 효과가 있었음을 알 수 있다. 또, 선행 연구에서 의사소통을 통한 모방학습이 하위 그룹 학생들에게 효과적인 학습 방법이라고 하였는데, 수학 쓰기에 상호교류적 쓰기를 추가한 활동이 친구의 글을 읽어 보고 다시 생각할 수 있는 기회를 준다는 점에서 모방학습을 가능하게 하여 하위 그룹 학생들의 수학 학업 성취도에 효과가 있었다고 분석된다.

둘째, 상호교류적 쓰기-반성 활동은 학생들의 수학적 성향에 긍정적인 영향을 미치며, 다양하고 독특한 풀이를 하려는 수학에 대한 창의력에 가장 많은 긍정적인 영향을 준다.

하위 변인별로 사전·사후 평균 점수의 차를 구해 본 결과, 수학에 대한 창의력의 점수 차이가 가장 컸고, 수학에 대한 자신감, 가치, 호기심과 흥미 순으로 그 차이가 크게 나타났다. 이것을 볼 때, 상호교류적 쓰기-반성 활동은 학생들이 자기 주도적으로 창의적인 아이디어와 다양한 방법을 생각할 수 있는 시간과 기회를 주어 창의적 사고를 촉진시킨다는 것을 알 수 있다.

셋째, 상호교류적 쓰기-반성 활동에 대한 학생들의 태도는 긍정적이며, 상호교류적 쓰기-반성 활동이 자신의 생각을 스스로 알고 정리하는 반성적 사고와 친구들과의 적극적인 의사소통 활동에 도움이 된다.

수학 쓰기 활동에 대한 흥미, 의욕, 유용성, 상호교류적 활동의 유용성에 관한 태도 설문 조사에서 평균 6.5%의 학생들만이 부정적인 응답을 하였다.

상호교류적 쓰기-반성 활동을 하고 난 후 학생들의 느낀 점을 조사한 결과에서 ‘친구들의 생각을 알 수 있어 좋았다’, ‘나의 생각과 느낀 내용을 쓸 수 있어서 좋았다’, ‘친구들이 나한테 잘했다고 해서 기분이 좋았다’, ‘내가 모르는 것을 알아냈고 이제 잘 안다’ 등의 문항을 볼 때, 상호교류적 쓰기-반성 활동이 자신의 생각을 스스로 알고

정리하는 반성적 사고와 친구들과의 적극적인 의사소통 활동에 도움이 되는 것을 알 수 있다.

2. 제언

이상의 연구 결과를 바탕으로 다음과 같이 제언하고자 한다.

첫째, 본 연구는 상호교류적 쓰기-반성 활동을 교수·학습 단계 중 정리단계에 투입, 실시하였는데, 이 활동을 다른 교수·학습 단계에 적용할 수 있는 수업 모형에 대한 연구가 필요하다. 특히, 수업의 전개 단계에서 구체적인 활동과 함께 반성적 사고, 의사소통 활동이 활발하게 이루어질 수 있는 구체적인 교수·학습 모형에 대한 연구가 필요하다.

둘째, 학생들의 발달 정도와 학습 수준에 따라, 구성주의 학습 원리를 어떻게 수업에 적용시키는 것이 효과적인가에 관한 다양한 연구가 필요하다. 예를 들어, 본 연구에서 실험한 상호교류적 쓰기는 저학년에 활용한 의사소통 방법인데, 고학년은 토론이나 웹을 통한 의사소통 활동이 더 효과적일 수 있다는 가설을 세우고 적용해 보는 등의 연구를 할 수 있다. 또, 상호교류적 쓰기-반성 활동은 학생 간의 모방학습 등의 요인으로 하위 그룹의 학업 성취도에 효과적이라는 결과가 나왔는데, 교사와의 피드백을 더 강조한다면 상위 그룹에 효과적인 결과가 나오는 지 등의 연구를 할 수 있다.

셋째, 상호교류적 쓰기-반성 활동 교수·학습 모형은 활동 중심, 반성적 사고, 의사소통의 구성주의 학습 원리를 상호 유기적으로 적용하고자 구안한 교수·학습 모형의 한 예이다. 구성주의의 원리를 적용하는 교수·학습 모형은 하나의 틀로 정해져 있는 것이 아니므로, 다양한 방법과 관점으로 교수·학습 모형과 교수 방법의 예들을 구안하고 그 효과를 연구할 필요가 있다. 또, 이미 개발된 교수·학습 모형이나 교수 방법을 학습자의 수준과 학습 내용에 따라 융통성 있게 활용할 필요가 있다.

참 고 문 헌

- 강문희 (1999). **수학 학습에 있어서 쓰기 활동이 수학 학습 태도 및 학업성취에 미치는 효과 - 초 5년을 중심으로 -**. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 교육인적자원부 (2004). **초등학교 교사용 지도서 수학 2-나**. 서울: 대한교과서 주식회사.
- 김윤희 (2002). **소집단 협동 학습을 통한 의사소통 지도가 수학 학습 능력에 미치는 효과**. 진주교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 김정희 (2004). **상호교류적 수학 쓰기 활동이 4학년 학생들의 비판적 사고력에 미치는 효과**. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 남유라 (2004). **쓰기를 활용한 수학과 교수학습 방법에 관한 연구**. 공주교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 문정숙 (2002). **수학 쓰기 활용을 통한 수학적 힘 기르기 방안**. 대구교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 박경숙 (2000). **구성주의에 바탕을 둔 초등학교 수학 수업에 관한 연구**. 부산교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 박미화 (2002). **수학 문제해결을 위한 의사소통 과정에 대한 연구**. 부산교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 박현숙 (2000). **수학과 평가 도구로서 수학 일지 쓰기의 개발과 그 적용 효과 분석**. 인천교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 윤숙희 (1998). **구성주의적 수학 교수·학습의 전개**. 부산교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이미애 (2002). **초등학교 수학 수업에서의 구체물 활용과 수학적 의사소통에 관한 연구**. 청주교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 정문선 (2004). **초등 수학 교육 현장에서 활동을 통한 문제해결 학습의 효과 연구**. 서울교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 최인숙 (1998). **수학 학습 과정에서 일지 쓰기의 효과에 관한 연구**. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 홍진곤 (1999). **반영적 추상화와 조작적 수학 학습-지도**. 서울대학교 대학원 박사학위논문.
- 황희란 (2000). **의사소통으로서의 쓰기가 수학학습능력 및 수학적 태도에 미치는 영향**. 진주교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- National Council of Teachers of Mathematics (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and Standards for Mathematics*. Reston, VA: NCTM.

<부록> 상호교류적 쓰기-반성 활동지에 나타난 학생 반응의 예

방법쓰기 (4단원, 1/11차시)

$316 + 48$ 을 단형 으로 풀이

- 먼저 연의자리를 더하며 만약 10
 이 넘으면 10만큼은 빼고 14나
 남은 놓아주어야 해요.
 그다음 10 포수를 더하면 64
 거기다 300을 더하면 364
 입니다.
- 먼저 316은 320에 가까우니 320을 놓고
 48은 50에 가까우니 50을 놓고 다음 더하면
 370이니 거기서 빼야 하는 2와 4를 더하면
 이리 그런 빼주면 364입
 니다.
- 300과 50을 더하면 350이니 거기다
16 더하면 더하면 거기다 더하면 364
 이다.
- 먼저 300과 16를 더하면 수는 314
 니 거기다 50을 더하면 364 입
 니다. 내가 이제 이제 이제

1. 감 해 는 내 가 인 수 를 했 다
 다음에는 이 같은 방법 을 알 것 다.

<Abstract>

Effects of Reciprocal Writing-Reflection Activities on the Learning
Elementary Mathematics

- Focused on the 2nd Grade Students -

Yoon, Jeong Min³⁾; & Kang, Wan⁴⁾

The purpose of this study is to identify the influences of the reciprocal writing-reflection activities on the mathematical learning of the 2nd grade students by developing a class model using reciprocal writing-reflection activities method as one of the interactive application of manipulative activities, reflective thought and communication activities which are the learning principles of constructivism.

We have experimented and investigated to after dividing experimental objects into two group, experimental groups and comparative group.

The conclusions of this study are followings :

First, reciprocal writing-reflection activities showed significant effects on mathematical achievements of the group with lower achievements in learning. Second, reciprocal writing-reflection activities positively influenced mathematical tendency of the students. Third, the students had positive attitudes in interest, desire and usefulness regarding reciprocal writing-reflection activities. And reciprocal writing-reflection activities are helpful for their reflective thinking and communication activities.

Keywords: reciprocal writing-reflection activities, communication, mathematical achievements, mathematical tendency

3) seayjm@hanmail.net

4) wkang@snue.ac.kr