

초등수학에서 상호글쓰기를 통한 학습이 수학적 의사소통 능력 및 수학적 성향에 미치는 영향

배 숙 희¹⁾ · 박 만 구²⁾

본 연구에서는 초등수학에서 상호글쓰기를 통한 활동이 수학적 의사소통 능력 및 수학적 성향에 미치는 영향을 조사하고 분석하여, 이러한 상호글쓰기 활동이 수학적 의사소통 능력에 어떠한 영향을 미치는지 살펴보았다. 이를 위하여 상호글쓰기 학습을 적용하기 위한 기반을 조성하고, 3-나 수학과 교육과정을 분석하여 개념 형성 수업, 원리 발견 수업, 문제 해결 수업으로 분류하여 차시를 추출하고, 그에 맞는 상호글쓰기 학습지를 개발하여 적용하였다. 연구 결과, 첫째, 상호글쓰기 활동은 수학적 의사소통 능력의 영역 중 말하기(토의하기), 쓰기, 표상하기 영역에 있어서 효과적이었으며, 둘째, 학생들의 수학적 성향에 긍정적인 영향을 미치며, 특히 수학적 흥미, 수학을 공부하고자 하는 의지, 수학의 중요성을 깨닫고 필요하다고 느끼는 가치 부분에서 긍정적으로 효과가 있음을 알 수 있었다.

[주제어] 상호글쓰기, 수학적 언어, 수학적 의사소통 능력

I. 서 론

과거에도 마찬가지로이지만 21세기의 세계화 시대는 인간성의 회복을 위하여 더욱 더 이웃과 더불어 살 수 있는 인간을 필요로 한다. 즉, 개인의 능력을 최대한 발휘하면서, 더불어 살아가야 한다는 마음을 심어 줄 수 있는 교수 학습 방법이 모색되어야 한다. 다양한 학습 활동을 통해서 서로가 서로에게 가르쳐주고 배움으로써 상대방을 이해하게 되고, 결국은 공동체 의식을 갖고 더불어 살 수 있는 ‘좋은 수업’이 이루어져야 한다. 지식 몇 개 더 많이 혹은 빨리 가르친다고 좋은 수업이 이루어지는 것은 아니다. 얼마 전까지만 해도 유용하게 사용되었던 것이 쓸모없게 되어버리는 경우가 점점 빨라지고 있으며, 인간이 전혀 생각해보지 못했던 지식들은 지금 이 순간에도 수없이 탄생한다. 따라서 더 이상 지식을 비판 없이 흡수하도록 하는 교육은 21세기에서는 통용될 수 없으며, 이제는 기존의 지식을 자신들의 경험에 비추어 새롭게 창조할 수 있도록 가르쳐야 한다. 지식의 창조는 개인이 혼자 텍스트와 씨름하여 이루어지는 경우보다는 동료 친구들과의 경험의 교환, 사고의 교환, 그리고 정보의 교환에 의해 더욱 촉진될 수 있다.

7차 교육과정 개정(2006, 교육인적자원부)에서도 수학적 의사소통 능력의 신장을 강조하

* 본 논문의 초안은 대한수학교육학회 세미나에서 발표하였음.

1) [제1저자] 서울 왕복초등학교

2) [교신저자] 서울교육대학교 수학교육과

여 지도하도록 하고 있지만, 막상 교육 현장에서 어떻게 의사소통 능력의 신장을 위해 지도할 것인가는 교사들에게 맡겨져 있어서 현장에서는 고민만 하고 있는 실정이다. 이에 본 연구의 동기는 학생들의 언어로 쓴 내용을 동료 친구들과 바꿔서, 생각을 공유하며, 교사 와도 상호작용을 한다면 학생들의 수학적 의사소통 능력이 많이 향상될 것이라는 생각으로 본 연구를 시작하였다.

따라서 수학 교실에서 교사와 학생 간에, 학생과 학생 간에, 학생 자신 스스로에게 수학적 생각을 정확하고 능숙하게 전달하고 다른 사람의 수학적 생각을 공유할 수 있다면 학급 내에서 아동들 간의 긍정적인 유대관계가 형성될 뿐만 아니라 학업 성취도 면에서도 좋은 결과가 나올 것으로 보았다.

이에 본 연구는 초등학교 수학교육에서 학생 간의 상호 교류를 통한 수학적 내용의 쓰기의 활동이 수학적 의사소통 능력 및 수학적 성향에 미치는 영향을 조사하고, 분석하여 수학교육에 주는 의미를 이끌어 내고자 하였다.

II. 이론적 배경

1. 수학교육에서 글쓰기

National Council of Teachers of Mathematics(1989, 이하 NCTM)가 수학교육의 목표로 문제해결력과 의사소통을 강조한 이래 수학 학습에서의 쓰기 활동은 이들을 동시에 수행할 수 있는 방법으로써 관심이 모아지고 있다. 즉, 수학적 아이디어를 표현하기 위해 순서대로 기호를 조작하는 것으로만 인식되었던 수학 교육의 고정 관념에서 벗어나 이제는 쓰기 활동이 수학 교수-학습의 필수적인 요소로 부각되고 있는 것이다.

또한 7차 교육과정 개정에서도 수학적 의사소통 능력의 신장을 강조한 것에서도 알 수 있듯이 수학에서의 쓰기 활동의 중요성은 계속해서 강조되고 있다. Johnson(1997)은 쓰기가 학생들의 수학적 아이디어에 대한 사고와 그 수학적 아이디어를 조직하는 것을 허용하고 강화시킨다고 주장하였으며, 수학학습 시 이런 쓰기의 사용을 적극 권장해야 한다고 하였으며, Nahrgang과 Petersen(1986)은 쓰기는 수학개념을 더욱 잘 내면화하는데 도움을 주며 다른 사람들과 그런 이해를 공유할 수 있는 커다란 잠재 가능성을 지니기 때문에 반드시 수학수업에 통합되어야 한다고 주장했다.

수학 쓰기 활동의 유형을 Burns(1996)는 일지 쓰기, 수학 문제 해결하기, 수학적 아이디어 설명하기, 사고 과정 쓰기와 같이 4가지로 구분하였으며, McIntosh(1991)는 쓰기 활동의 요소를 문제해결 방법 설명하기, 자신의 말로 정의 내리기, 그리고 자신의 말로 실수 설명하기로 보았다. 또한 Bell(1985)은 수학적 쓰기의 유형으로 이야기식 쓰기, 기술식 쓰기, 그리고 해설식 쓰기를 열거하였다.

이 중 수학에 관한 내용을 학생들이 글을 통해 나타내게 하는 방법들을 교류적인 것과 표현적인 것으로 나누어 볼 수 있는데 표현적 글쓰기는 단순히 자신의 생각을 어떤 방식으로든 표현하는 것을 일컫는다면, 교류적인 것은 상대방과 자신들의 의견을 나누는 것을 전제로 한다(이종희, 2001).

- 교류적인 쓰기 : 요약, 질문, 설명, 정의, 보고서, 문장제, 프로젝트, 에세이, 책 만들기, 노트 필기, 이력서 쓰기, 반으로 접은 노트
- 표현적인 쓰기 : 자유롭게 쓰기, 편지 쓰기, 일지 쓰기, 비행식적 쓰기, 자서전 쓰기

2. 상호글쓰기

본 연구에서는 주어진 학습과제를 해결하기 위하여 교사가 제시하는 학습지를 이용하여 수학시간에 활동하고, 배우고, 학습한 내용에 대해 학습자의 언어로 기록한 후, 기록한 내용을 다른 학생들과 바꿔서 의견(리플)을 달게 함으로써, 서로 의견 및 정보를 공유하는 것으로 수학쓰기의 유형 중 표현적인 쓰기의 하나인 일지쓰기의 형식으로 다른 학생들과 의견을 상호교류 하는 것이다. 이는 타인의 생각을 반추해 보게 함으로써 자신의 생각을 반성하게 한다는 의미에서 수학교육에서도 다양하게 응용이 되고 있다.

3. 수학적 의사소통

미국 NCTM에서는 1989년 'Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics (학교수학을 위한 교육과정과 평가 기준)'에서 학생에 대한 평가로 수학적 힘, 문제해결, 의사소통, 추론, 수학적 개념, 수학적 절차, 수학적 성향의 일곱 개의 영역을 들고 있으며, 류희찬 외(1998)는 수학교육과정에서 강조되어야 할 항목으로써 수학적 의사소통은 수학적 모델링, 자신의 사고를 반성하고 명료화하기, 다른 사람의 아이디어를 평가하기, 자신의 아이디어를 주장하고 설명하기, 그리고 기호나 정의의 역할을 음미하기로 설명하고 있다.

수학적 의사소통은 학생들이 수학적으로 의사소통하는 것으로 평가기준에는 수학적인 생각을 말하고, 쓰고, 설명하고, 시각적으로 표현하는 능력, 지필, 구두 또는 시각적 표현으로 제시된 수학을 이해하고 해석하는 능력, 수학적 어휘와 기호체계, 구조를 사용하여 사고를 표현하고 관계성을 기술하고 상황을 모형화 할 수 있는 능력 등으로 세분된다.

NCTM 규준집에 제시되어 있는 의사소통에 관한 내용을 살펴보면 다음과 같다(pp.26-28). 유치원에서 4학년까지 수학교육과정은 의사소통을 하는 많은 기회를 포함함으로써, 그 결과 학생들은

- 구체물, 그림, 그리고 다이어그램을 수학적 개념에 관련지을 수 있어야 한다.
- 수학적 개념과 상황에 대한 생각을 반성하고 명료화할 수 있어야 한다.
- 그들의 일상생활 언어를 수학적 언어 및 기호와 관련지을 수 있어야 한다.
- 수학을 표현하고, 토론하고, 읽고, 쓰고, 듣는 것이 수학을 학습하고 사용하는 것의 중요한 부분임을 깨달을 수 있어야 한다.

Ⅲ. 연구 방법 및 절차

1. 연구대상

본 연구의 대상자는 서울시 강남구에 소재한 W초등학교 3학년 학생 2개 반을 선정하였다. 실험반은 한 개 반으로 남 15명, 여 14명이고, 비교반은 또 다른 한 개 반으로 남 14명, 여 12명이었다.

2. 연구방법

가. 실험 설계

본 연구의 실행을 위해 의사실험설계(Quasi-experimental design) 중 비동질통제집단설

계(Non-equivalent control group design)를 하여 전후 검사를 실시하여 검증하였다. 두 집단에 수학적 의사소통능력을 검사한 후, 실험반에만 상호글쓰기 학습을 실시하여 수학 학습을 하도록 하였다. 상호글쓰기 학습의 적용 후 두 집단에 사후 검사를 실시하여 수학적 의사소통능력의 변화정도를 비교 검증하였다.

나. 검사도구

평가 내용		평가 도구	방 법	시 기
수학적 의사소통 능력	검사지를 이용한 평가	· 검사지	· 전후비교	2007. 9월, 12월
	자기평가	· 자기 평가지	· 전후비교	2007. 9월, 12월
수학적 성향	흥미도 자신감 융통성 의지 가치	· 검사지	· 전후비교	2007. 9월, 12월

(1) 수학적 의사소통능력 검사지

연구반과 비교반의 수학적 의사소통능력이 차이가 있는지를 알아보기 위해 평가문항을 <3-나>단계에 맞게 QCAI의 일반적인 총괄 채점 기준을 적용하여 선행연구자의 검사지를 수정 보완 후 수학과 수업지원단의 교사의 검증을 받은 후 실험집단과 비교집단에 사용하였다.

(2) 수학적 의사소통능력 자기 평가

선행 연구자의 설문지를 수정 보완 후 학생의 수학적 의사소통능력을 자기평가 하도록 하였으며, 설문지는 5문항으로서 5단계로 응답하도록 하였다.

(3) 수학적 성향

수학적 성향은 한국교육개발원(1991)에서 제시한 수학적 성향의 검사 항목을 토대로 작성하였다. 수학적 성향에 대한 요소는 흥미, 자신감, 융통성, 의지, 가치의 5가지로 나누어 각각의 요소에 대하여 5단계로 평가하였다.

3. 상호글쓰기 학습 적용의 실제

가. 상호글쓰기 학습 적용의 기반 조성

상호글쓰기 학습을 적용하기 위하여서는 무엇보다도 학생들 간의 긍정적인 유대 관계 및 환경 조성, 학생들과 교사와의 우호적인 교실 분위기 조성이 필요하였다. 따라서 사전에 수학시간에 규칙적이고 의도적인 상호글쓰기 활동을 실시하였다.

(1) 상호글쓰기에 대한 긍정적인 환경을 조성하였다.

(가) 이질적인 모둠 조직하기

매 단원별로 형성평가를 실시한 결과를 중심으로 상, 중, 하의 세 그룹으로 나누어, 우수 아와 부진아가 같은 모둠이 되어 서로 안내해 주고 도와줄 수 있도록 구성하였으며, 한 모듬은 4명씩 배정하였다. 조금 산만하고 의욕이 없는 아이의 경우에는 차분하며 적극적인 아이와 짝을 해 주었다.

(나) 협력하는 우리 모듬 만들기

수학시간 뿐만이 아니라 모듬 활동을 성공적으로 수행할 때마다 우수 모듬에게 스티커를 주고 이를 바탕으로 월말에 ‘우수 모듬’을 선정하여 수상하였다. 우수 모듬으로 선정되면 아이들에게 작은 선물을 주어서 칭찬하여 모듬간의 유대 관계 및 아이들 간의 의사소통이 일어나도록 하였다.

(2) 다른 교과 시간에 상호글쓰기를 통한 아동들과 교사와의 우호적인 교실 분위기를 조성하였다.

학생들에게 글을 쓰게 할 때 먼저 수학시간 뿐만 아니라 다른 교과 시간에 상호글쓰기 활동을 미리 접해 보도록 하였다. 국어 시간에 글쓰기 활동을 했을 때 서로 바꿔보고, 친구가 쓴 글에 대한 의견(리플)을 적어 주는 활동을 해 보았다. 또한 다른 여러 사람의 의견(리플)을 읽는 시간을 읽는 시간을 처음에는 충분히 주도록 하여 자기의 글을 스스로 평가할 수 있는 시간을 갖도록 하였다.

(3) 사전에 수학시간에 의도적인 상호글쓰기 활동인 상호글쓰기 일지 쓰기를 실시하였다.

처음 수학에 관한 글을 쓰게 할 때 무엇을 어떻게 써야 할 지 고민이 되었다. 본 연구에서는 가장 간단한 것으로부터 쓰기 학습에 참여시킨 후 조금 고쳐야 될 점을 아이들의 견도 반영하여 수정하였다. 처음 사전 연구의 차시로 3-나-2.곱셈 단원의 2차시로 설정하였다.

다음은 사전에 3-나-1. 덧셈과 뺄셈의 ②차시(세 자리 수+세 자리 수의 덧셈 알아보기)를 처음으로 실시한 상호글쓰기의 일지이다.

상호글쓰기 일지			
수업 모형	원리 발견	제 ()학년 ()반 이름()	
1. 날짜		단원	3-나-1. 덧셈과 뺄셈
2. 학습 주제	(세 자리 수+세 자리 수의 덧셈 알아보기)		
어떤 방법을 배웠나요?			
3. 나의 설명에 대한 친구들의 생각과 나의 답변은?			
4. 선생님 말씀			

[그림 1] 사전 상호글쓰기 학습지

2번 항목의 글쓰기는 그날의 배운 학습내용을 일지 형식으로 자유롭게 기록하는 것이며, 지금 여기에서는 세 자리 수+세 자리 수의 계산 원리 또는 계산 방법을 적도록 하였다. 이 글을 읽고 다른 학생들이 자신의 의견을 3번 항목에 적도록 하였다. 3번 항목을 적을 때에 학생들이 처음에 어떻게 써야 하는지에 대하여 다음을 참고하여 작성하도록 하였다.

- 친구가 설명한 내용이 잘못된 점은 없는가?
- 친구가 설명한 내용에 대한 다른 의견은 없는가?
- 친구가 설명한 내용과 다른 방법으로 제시할 수 있는 것은 없는가?

이러한 내용을 중심으로 친구의 글을 읽고 자신의 의견을 자유롭게 기술하도록 하였다. 4번 항목은 학생들이 3번 항목을 다 쓴 다음에 자기의 기록한 내용(2번 항목)을 수정하고 보충한 후에 교사에게 가져와서 교사의 기록을 받도록 하였다. 첫 차시로 사전연구를 하였더니 학생들이 3번 항목의 친구들의 생각을 적는 칸을 분할해 주었으면 좋겠다는 의견이 많이 나와서 사전연구 2째 번 차시로 수업할 때는 3번 항목 적는 칸을 분할해서 사용하도록 하였다.

나. 교육과정 분석 및 적용

수학과 교수 학습에 효과적으로 사용될 수 있는 수업 모형은 수학과 교수 학습 내용의 성격에 따라 분류할 수 있다.

< 표 1 > 상호글쓰기 수업적용을 위한 교육과정 분석

월	주	수학 단원	적용할 수업모형	차시	차시 추출	추출 근거
9	2	1. 덧셈과 뺄셈	원리 발견	1	사전연구 3-나-1-② (세 자리 수+세 자리 수의 덧셈 알아보기)	세 자리 수+세 자리 수의 계산 원리 탐구
	3	2. 곱셈	원리 발견	1	사전연구 3-나-2-② (두 자리 수×한 자리 수의 계산 알아보기)	두 자리 수×한 자리 수의 계산 원리 탐구
10	2	2. 곱셈	원리 발견	1	3-나-2-③ (두 자리 수×두 자리 수의 계산 알아보기)	두 자리 수×두 자리 수의 계산 원리 탐구
	3	3. 도형	개념 형성	2	3-나-3-①,② (원의 중심과 반지름 알아보기)	원의 개념에 관해 처음 도입함
	4	4. 나눗셈	원리 발견	1	3-나-4-③ (두 자리 수÷한 자리 수의 계산 알아보기)	두 자리 수÷한 자리 수의 계산 원리 탐구
11	2	5. 들이재기	개념 형성	2	3-나-5-①,② (들이 알아보기, 들이 단위 알아보기)	들이의 개념 및 단위에 대해 처음 도입함
	4	6. 분수와 소수	원리 발견	1	3-나-6-④ (분수의 크기 비교하기)	분수의 크기 비교하는 방법 탐구

12	2	7. 자료 정리하기	문제 해결	2	3-나-7-⑤ (알맞은 그래프로 나타내기) 3-나-7-⑥ (과제 해결, 문제 해결)	문제 해결하는 전략 탐구
	3	8. 문제 푸는 방법 찾기	문제 해결	2	3-나-2-② (예상하고 확인하여 문제 해결하기) 3-나-2-③ (문제 해결하고 과정 설명하기)	문제 해결하는 전략 탐구

본 연구에서는 3-나 수학과 교육과정을 분석하여 개념 형성 수업, 원리 발견 수업, 문제 해결 수업에 맞는 상호글쓰기 형식을 구안하여 수업에 적용하였다. 이는 본 연구에서 추구하는 상호글쓰기의 설정을 가장 잘 반영할 수 있는 것으로 생각했기 때문이었다. 본 연구는 사전연구 2차시 분을 포함하여 모두 13차시를 적용하였다. 또 상호글쓰기 학습지에서 학생들의 상호의견을 적고 난 후 선생님 의견을 적은 후에 문제를 풀면서 알게 된 점 또는 느낀 점을 적을 수 있도록 하였고, 배운 것을 토대로 학생들이 스스로 문제를 만들어 풀 수 있는 칸을 추가하였다. 상호글쓰기 수업을 적용할 모형, 차시 및 추출근거는 다음 <표 1>과 같다.

다. 상호글쓰기 학습지 개발

위에서 교육과정을 분석하여 개념 형성 수업, 원리 발견 수업, 문제 해결 수업의 세 가지 모형으로 분류하였다. 따라서 상호글쓰기 학습지도 형식을 개념 형성 수업, 원리 발견 수업, 문제 해결 수업의 세 가지 모형으로 분류하여 다소 다르게 하여서 제시하였다.

연영만(2004)이 제작한 수학일지를 수정하고 보충하여 적용한 상호글쓰기 학습지는 다음과 같다.

(1) 원리 발견 수업모형의 상호글쓰기 학습지는 다음과 같다.

상호글쓰기 일지			
수업 모형	원리 발견	제 ()학년 ()반 이름()	
1. 날짜		단원	3-나 -
2. 학습 주제	(두 자리 수)×(두 자리 수)의 계산을 알아 보자		
어떤 방법을 배웠나요?			
3. 나의 설명에 대한 친구들의 생각과 나의 답변은?			
4. 선생님 말씀			
5. 심화(문제 만들기)			

[그림 2] 원리 발견 수업모형의 상호글쓰기 학습지

심화(문제 만들기)에서는 다음과 같이 문제를 만들어 짝이 풀도록 하였다.

‘35×23은 얼마일까요? 먼저 35에 일의 자리 3을 곱한 것에 35에 십의 자리 20을 곱한 것을 더하면 805가 된다.’ 원리 탐구 수업에서 상호글쓰기에서 학생들이 (두 자리 수)×(두 자리 수)의 계산 원리를 쓰는 과정에서 십의 자리의 곱셈을 하는 과정에서 45×3이라고 쓰면서 3이 무엇을 의미하는지 잘 모르는 학생이 있을 수 있음을 염두 해 둔 것으로 이러한 과정을 쓰면서 학생들은 정확히 자릿수의 개념도 알게 될 것으로 보았다.

(2) 개념 형성 수업모형의 상호글쓰기 학습지는 다음과 같다.

상호글쓰기 일지			
수업 모형	개념 형성	제 ()학년 ()반 이름()	
1. 날짜		단원	3-나
2. 학습 주제	() 대해 친구들에게 설명하는 글쓰기		
3. 나의 설명에 대한 친구들의 생각과 나의 답변은?			
4. 선생님 말씀			

[그림 3] 개념 형성 수업모형의 상호글쓰기 학습지

개념 형성 수업모형의 상호글쓰기 학습지를 쓰는 방법은 다음과 같다.

2번 항목의 학습 주제 아래의 칸에 그날의 배운 내용(여기에서는 원리)을 학습자의 언어로 일지 형식으로 기록하는 것이다. 3번 항목은 다른 학생들과 바꾸어서 읽어 본 후 읽어 본 친구들의 의견을 적는 것으로, 친구들의 의견에 답한 후 간단히 자기의 의견을 수정, 보충(2번 항목)하고 난 뒤, 교사에게 가져오면 교사는 최종적으로 4번 항목에다 교사의 의견을 적어 주었다.

상호글쓰기 일지			
수업 모형	문제 해결	제 3학년 3반 이름()	
1. 날짜		단원	3-나 - 8. 문제 푸는 방법 찾기
2. 학습 문제	문제를 해결하고, 그 과정을 설명하여 보기		
-문제 풀이 과정을 친구에게 설명하는 글을 써 보세요.			
3. 나의 설명에 대한 친구들의 생각과 나의 답변은?			
4. 문제를 풀면서 알게 된 점, 느낀 점			
5. 선생님 말씀			

[그림 4] 문제해결 수업모형의 상호글쓰기 학습지

(3) 문제 해결 수업모형의 상호글쓰기 학습지는 다음과 같다.

문제해결 수업모형의 상호글쓰기 학습지를 쓰는 방법은 다음과 같다.

2번 항목의 학습 주제 아래의 칸에 그날의 배운 내용(여기에서는 문제 풀이 과정)을 학습자의 언어로 일지 형식으로 기록하는 것이다. 3번 항목은 다른 학생들과 바꾸어서 읽어 본 후 읽어 본 친구들의 의견을 적는 것으로, 친구들의 의견에 답한 후 간단히 자기의 의견을 수정, 보충(2번 항목)하고 난 뒤, 문제 해결 수업모형에서 적용한 상호글쓰기 학습지는 4번 항목의 문제를 풀면서 알게 된 점, 느낀 점을 적은 후 교사의 기록을 받도록 하였다. 학생들이 문제 풀이 과정을 설명하는 글을 쓸 때 배운 내용을 예를 들어 적으면서, 그 예도 그 날 수업시간에 배운 형식의 예가 아니라 다른 형식의 예를 들어서 문제 풀이 과정을 설명하는 것을 볼 수 있었다.

라. 상호글쓰기 활동을 위한 수업 모형

상호글쓰기를 적용한 수업모형을 보면 동기 유발 및 학습 문제 제시 단계와 학습 활동 단계까지는 실험 집단과 비교 집단이 같은 활동이 전개되고 적용 및 발전 단계에서 실험 집단은 상호글쓰기를 하고, 비교 집단은 일반적인 학습 정리를 하게 했다.

< 표 2 > 상호글쓰기 활동을 위한 개념 형성수업 모형

학습 단계		교수·학습 활동
동기유발 및 학습문제 제시	· 선수 학습 내용 확인 · 동기 유발	· 전시 학습을 상기하며, 학습 동기 유발을 위한 활동을 제시한다.
	· 학습 문제 확인	· 학습문제를 교사가 제시하거나, 아동들 스스로 학습 문제를 찾도록 한다.
학습활동 (다양한 활동을 통한 개념 형성)	· 개념 형성을 위한 구체적 조작 활동	· 구체적 조작 활동 및 다양한 활동을 통하여 개념 형성 및 내면화가 되도록 한다.
	· 개념화	· 필요에 따라서 교사가 필요한 개념에 대한 안내의 발문을 활발히 하고, 올바른 개념이 형성될 수 있도록 새로운 용어 등을 제시한다.
적용 및 발전(상호 글쓰기 학습)	· 개념형성의 내면 화 및 확장	· 개념이 적용되는 일반적인 활동을 통해 개념형성의 내면화가 이루어지도록 한다. 또한 보다 확장된 개념의 적용을 위하여 도전적인 문제를 풀어보도록 할 수 있다.
	· 수학적 언어로 나 타내기	· 학습한 내용을 상호글쓰기 학습지에 기록하고, 친구들과 자신들이 쓴 글에 대한 의견을 나눈다.
정리 및 평가	· 학습 정리 · 성취도 확인	· 학습 내용을 ppt자료로 정리하고, 일상생활에서 개념의 적용 사례를 찾아 연결하도록 한다. · 수학 교과서의 문제를 해결하고 성취도에 따라 보충과 심화 활동을 한다.

< 표 3 > 상호글쓰기 활동을 위한 원리 발견수업 모형

학습 단계		교수·학습 활동
동기유발 및 학습문제 제시	· 선수 학습 내용 확인 · 동기 유발	· 전시 학습을 상기하며, 학습 동기 유발을 위한 활동을 제시한다.
	· 학습 문제 확인	· 학습문제를 교사가 제시하거나, 아동들 스스로 학습 문제를 찾도록 한다.
학습활동 (구체적 조작 활동을 통한 원리 탐구)	· 원리 탐구를 위한 구체적 조작 활동	· 구체적 조작 활동을 통하여 원리를 탐구하여 아동들 스스로 찾을 수 있도록 한다.
	· 원리(방법)의 형식화	· 같은 문제에 대하여 여러 가지 해결 방안을 생각해 보도록 하고, 어느 방법이 더 효과적인지 판단하도록 한다.
적용 및 발견(상호글쓰기 학습)	· 원리의 내면화	· 놀이 활동을 통해 원리의 내면화가 이루어지도록 한다.
	· 수학적 언어로 나타내기	· 학습한 내용을 상호글쓰기에 학습지에 기록하고, 친구들과 의견을 나눈다.
정리 및 평가	· 학습 정리 · 성취도 확인	· 학습 내용을 ppt자료로 정리하고, 배운 내용과 비슷한 상황을 찾아보도록 한다. · 수학 교과서의 문제를 해결하고 성취도에 따라 보충과 심화 활동을 한다.

마. 상호글쓰기 학습을 적용한 각 수업 유형별 교수-학습 과정안의 예시는 다음과 같다.

(1) 상호글쓰기 적용 수업 지도안(개념 형성 수업)의 예시

단 원		3. 도형	
제 재		원의 중심과 반지름 알아보기(1/10)	
학습목표		<ul style="list-style-type: none"> · 여러 가지 방법으로 원을 그릴 수 있다. · 원의 반지름을 이해하고 그 성질을 이해할 수 있다. 	
학습과정	학습내용	교수 - 학습 활동 내용	시간 자료(♣) 및 유의점(☞)
개념 형성 준비	선수 학습 내용 확인 동기 유발 학습문제 확인	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공통점 찾기 <ul style="list-style-type: none"> · 자료를 보고 삼각형 모양이나 원모양이 들어 있는 지에 대해서 공통점을 찾을 수 있도록 한다. ○ 원 모양 찾기 게임 <ul style="list-style-type: none"> · 아이엠 그라운드 게임을 통하여 실생활에서 사용되고 있는 원모양을 찾아보도록 한다. 예를 들면 물통, 선풍기, ... 같은 것을 찾아보도록 한다. ○ 학습문제 확인 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> ○ 여러 가지 방법으로 원을 그려 보자. ○ 원의 반지름을 이해하고 그 성질을 알아보자. </div> 	5' ♣PPT1-여러가지 도형그림본시와 직결되는 동기를유발 게임으로써본 학습내용을 파악할 수 있도록 한다.

학습과정	학습 내용	교수 - 학습 활동 내용	시간	자료(♣) 및 유의점(☞)
조작 활동을 통한 원리 탐구	학습활동 안내	[활동1] 색종이로 알아 보기 [활동2] 그림으로 알아 보기 [활동3] 놀이활동!!	5'	♣ 색종이와 띠그림을 이용하여 분수의 크기 비교하는 방법을 스스로 알 수 있도록 한다.
	활동1 (개별-모둠 학습)	[활동1] 색종이로 알아 보기 ○ 색종이를 이용하여 분수의 크기 비교하기 • 색종이를 이용하여 $\frac{1}{2}$ 과 $\frac{1}{4}$ 의 크기를 비교하도록 한다.		
	활동2 (개별-모둠 학습)	[활동2] 그림으로 알아 보기 ○ 그림을 이용하여 분수의 크기 비교하기 • 띠그림을 이용하여 $\frac{1}{2}$ 과 $\frac{1}{3}$ 의 크기를 비교하도록 한다. ○ 분수의 크기를 비교하는 방법 알기 • 분모의 크기가 다르고, 분자의 크기가 1인 경우 분모가 클수록 크기가 작은 분수라는 것을 아이들 스스로 활동을 통해서 알도록 한다.	15'	♣ PPT2-놀이 활동, teach-timer
	활동3 (작 활동)	[활동3] 놀이활동!! <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <짜과 함께!!> • 짜과 가위, 바위, 보를 합니다. • 진 사람은 이긴 사람에게 분수의 크기 비교하기에 관한 문제를 냅니다. • 이긴 사람이 바르게 얘기하였으면 1점을 얻습니다. • 3회전까지 놀이합니다. </div>	5'	
적용 및 발전	원리의 내면화	○ 알게 된 점 쓰고 발표하기 • 활동을 통해 알게 된 점을 상호글쓰기 학습지에 쓰고 친구들과 바꾸어 의견을 적는다. • 상호글쓰기 학습지 적은 것을 발표한다.	10'	♣ 상호글쓰기 학습지
정리	정리 및 평가	○ 학습정리 및 평가하기 • 학습 내용을 정리하면서 수학 익힘 교과서를 해결하도록 한다.		

IV. 결과 분석 및 논의

1. 수학적 의사소통 능력 검사 결과

가. 사전 검사 결과

< 표 4 > 사전 수학적 의사소통 능력에 대한 효과

영역	집단	N	M	SD	t	p
말하기	실험	28	2.93	0.90	.171	.865
	비교	26	2.88	0.99		
듣기	실험	28	3.14	0.891	.239	.812
	비교	26	3.08	1.129		
읽기	실험	28	3.21	0.995	-1.046	.800
	비교	26	3.46	0.706		
표상하기	실험	28	3.04	0.838	.148	.883
	비교	26	3.00	1.938		
쓰기	실험	28	2.61	1.031	.241	.811
	비교	26	2.54	1.067		

두 집단의 사전 의사소통 능력은 영역별로 검정한 결과 통계적으로 $p < .05$ 수준에서 유의미한 차이가 없는 것으로 나타나 동질집단이라고 할 수 있다.

나. 사후 검사 결과

< 표 5 > 사후 수학적 의사소통 능력에 대한 효과

영역	집단	N	M	SD	t	p
말하기	실험	29	3.34	0.670	2.356	.022
	비교	28	2.82	0.983		
듣기	실험	29	3.28	0.751	.278	.782
	비교	28	3.21	0.917		
읽기	실험	29	3.31	0.850	-0.211	.834
	비교	28	3.36	0.826		
표상하기	실험	29	3.21	0.819	2.836	.006
	비교	28	2.46	1.138		
쓰기	실험	29	3.00	1.000	3.984	.000
	비교	28	1.96	0.962		

유의수준 $p < .05$

두 집단의 사후 의사소통 능력은 영역별로 검정한 결과 수학적 의사소통 능력의 말하기(토의하기), 쓰기, 표상하기 영역에서 통계적으로 $p < .05$ 수준에서 유의미한 차이가 있었으며, 수학적 의사소통 능력의 듣기, 읽기 영역에서는 통계적으로 $p < .05$ 수준에서 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 또한 쓰기 영역에서는 $p < .05$ 수준에서 p 값이 0.000으로 사전 사후의 검정 결과가 유의미한 차이가 있었으며, 수학적 의사소통 능력의 쓰기 영역뿐만 아니라 표상하기 영역, 말하기(토의하기)영역에서도 유의미한 차이가 있는 것으로 보아 상호글 쓰기 활동이 쓰기 영역뿐만 아니라 수학적 의사소통 능력의 다른 영역에도 효과적임을 알 수 있었다.

2. 수학적 의사소통 능력 자기평가 검사 결과

상호글쓰기를 한 실험집단의 수학적 의사소통 능력 자기평가에 미치는 효과를 검증하기 위하여 동일한 검사지로 수학적 의사소통 능력에 다음과 같은 문항으로 영역별로 5단계(매우 그렇다, 그렇다, 보통이다, 아니다, 매우 아니다)로 답하게 하였다. 비교집단은 검사를 실시하지 않고, 실험집단만 사전 사후 검사를 실시하였으며, 상호글쓰기 활동을 하기 전, 후의 수학적 의사소통 능력 자기평가의 결과를 t 검정한 결과는 다음과 같다.

수학적 의사소통 능력				
말하기 (토의하기)	듣기	읽기	쓰기	표상하기
나는 수학시간에 배운 내용을 말로 잘 설명하거나, 수학 문제를 해결하기 위해 친구들과 모둠별로 토의하기에 적극 참여한다.	나는 수학 시간에 친구들이나 선생님이 설명하는 내용을 잘 듣는다.	나는 수학 문제나 신문학습 문제를 해결할 때 문제의 내용을 이해하며 자세히 읽는다.	나는 수학시간에 배운 내용을 자세히 쓰기를 잘 한다.	나는 수학 문제 장면을 이해하기 위해 그림이나 교구로 나타내어 보기를 잘 한다.

< 표 6 > 수학적 의사소통 자기평가 결과에 대한 효과

영역	집단	N	M	SD	t	p
말하기	사전	28	2.82	0.983	2.356	.021
	사후	29	3.34	0.670		
듣기	사전	28	3.07	0.813	.138	.891
	사후	29	3.21	0.774		
읽기	사전	28	2.32	1.219	-0.090	.928
	사후	29	2.66	0.974		
표상하기	사전	28	2.25	1.175	2.078	.042
	사후	29	2.93	0.998		
쓰기	사전	28	2.54	1.105	2.529	.014
	사후	29	3.14	0.883		

유의수준 $p < .05$

수학적 의사소통 능력 자기평가의 분석 결과를 종합적으로 살펴보면 말하기(토의하기) 영역과 쓰기, 표상하기 영역에서는 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났으며, 읽기, 듣기 영역에서는 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다.

3. 수학적 성향 검사 결과

상호글쓰기 활동을 한 실험집단의 수학적 성향에 미치는 효과를 검증하기 위하여 동일한 검사지로 수학적 성향에 대한 사전, 사후 검사를 실시하였다. 수학적 성향은 다음과 같은 문항으로 영역별로 5단계로 답하게 하였다.

수학적 성향				
흥 미	자 신 감	융 통 성	의 지	가 치
수학이 얼마나 재미있다고 생각합니까?	수학을 공부할 때 잘할 수 있다는 자신감이 어느 정도 있다고 생각합니까?	수학문제를 풀 때 여러 가지 방법으로 생각해 보면서 해결하고 있다고 생각합니까?	어려운 문제에 대하여 얼마나 열심히 풀려고 노력합니까?	수학을 열심히 공부하면 어떤 점이 좋다고 생각합니까?

< 표 7 > 수학적 성향 결과에 대한 효과

영역	집단	N	M	SD	t	p
흥미	사전	28	2.25	1.175	2.078	.042
	사후	29	2.93	0.998		
자신감	사전	28	2.64	1.026	.482	.632
	사후	29	3.00	0.802		
의지	사전	28	2.54	1.105	2.529	.014
	사후	29	3.14	0.883		
융통성	사전	28	2.68	0.863	0.377	.708
	사후	29	2.86	0.743		
가치	사전	28	2.25	1.175	2.078	.042
	사후	29	2.93	0.998		

유의수준 $p < .05$

수학적 성향의 자기평가를 종합적으로 분석해 보면 흥미, 의지, 가치 부분에서 통계적으로 $p < .05$ 수준에서 유의미한 차이가 나타나 상호글쓰기 학습이 수학적 성향의 흥미, 의지, 가치 부분을 신장시키는데 효과적임을 알 수 있으며, 수학적 성향의 융통성, 자신감 부분에서는 통계적으로 $p < .05$ 수준에서 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다.

본 연구는 상호글쓰기 학습이 수학적 의사소통 능력 및 수학적 성향에 미치는 영향을 분석하는데 그 목적이 있다. 본 연구에서 나타난 결과를 중심으로 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 상호글쓰기 학습을 한 실험집단은 수학적 의사소통 능력의 신장에 있어서 비교집단과 유의미한 차이가 있었다. 이는 학습자간의 상호 보완적인 의사소통을 통해서 서로의 정보와 의견을 교환하여 학습해 나가는 과정을 통해 수학적 의사소통 능력 신장에 효과적임을 알 수 있었다. 수업의 형태에 따라 적용하기 편리하도록 상호 글쓰기 형식을 구안하여 제공하고, 자기 주도적으로 학습 활동 결과 및 과정을 구조적으로 쓰도록 유도함으로써 수학적 의사소통 능력을 신장시키는데 효과적이었다.

둘째, 상호글쓰기 학습을 한 실험집단은 수학적 의사소통 능력의 자기평가에 있어서 비교집단과 유의미한 차이가 있었다. 이는 상호글쓰기 학습이 말하기와 토의하기 활동 및 쓰기 그리고 표상하기를 활성화시킨 것으로 보여 진다.

셋째, 상호글쓰기 학습을 한 실험집단은 수학적 성향의 자기평가에 있어서 비교집단과 유의미한 차이가 있었다. 이는 상호글쓰기 학습이 학생들의 수학적 성향, 특히 흥미, 의지, 가치 부분에 있어서 긍정적인 영향을 준 것으로 보여 진다.

4. 논의

수학에서의 쓰기에 관한 연구는 꽤 오래 전부터 활발히 진행되어 왔고 현재도 많은 교육자들이 관심을 가지고 연구를 진행하고 있다. 그런데 대부분의 연구 결과를 보면 수학적 의사소통으로서의 쓰기가 수학 학습에 많은 긍정적인 영향을 주었다고 인식하는 면에서는 의견을 같이 하고 있다. 그러나 쓰기 활동을 함에 있어서 학생과 학생간의 상호 교류하는 활동에 관련된 연구는 연구들이 부족한 실정이다. 따라서 본 연구에서 학생과 학생, 또 교사와 학생간의 상호 교류하는 상호글쓰기 활동이 수학적 의사소통 능력 및 수학적 성향에 미치는 영향에 대해 연구한 결과 수학적 의사소통능력의 쓰기 영역뿐만 아니라 표상하기와 말하기 영역에도 효과적이었다. 앞으로 많은 연구자들이 교실 안에서 보다 효과적인 수학적 의사소통의 방법을 위하여 보다 광범위하게 연구할 필요가 있다.

V. 결론 및 제언

1. 결론

본 연구의 결과로부터 다음과 같은 결론을 얻을 수 있다.

첫째, 상호글쓰기 활동은 수학적 의사소통 능력의 신장에 있어서 의사소통 능력의 영역 중 말하기(토의하기), 쓰기, 그리고 표상하기 영역에 있어서 효과적이었다. 상호글쓰기 활동은 학생들이 수업의 정리 단계에서, 그 날의 배운 내용을 학생들의 언어로 자유롭게 적고, 또 적은 내용을 학생들끼리 서로의 의견을 나누는 상호 활동을 통하여, 반성적 사고 활동 및 의사소통 능력의 신장에 효과적이었다. 배운 내용을 적은 데에서 그치지 않고 다

른 학생이 적은 글을 읽어봄으로써, 부족한 점, 보충할 점, 그리고 잘 된 점 등을 파악할 수 있을 뿐 아니라 자신이 쓴 글을 되돌아보고 수학적으로 자기의 글을 더욱 잘 표현할 수 있도록 하는 데 효과적이었다. 자기의 글을 더욱 효과적으로 쓰기 위하여 수학적 의사소통 영역 중에서 쓰기 활동은 물론 그림을 그리거나 다른 모델을 써서 나타내는 표상하기 영역에 있어서 효과적이었으며 자신이 쓴 글을 읽고 말 해 보고 친구가 잘 이해하지 못 할 때 설명해 주는 활동을 통해 말하기(토의하기)영역에 효과적이었다. 또 최종적으로 교사의 의견을 적는 활동을 통해 상호글쓰기 활동을 함으로써 교사가 학생들을 이해하고 평가하며, 피드백 할 수 있는 기회가 되었을 뿐 아니라 교사와의 친밀감을 형성할 수 있어서 효과적이었다.

학생들은 상호글쓰기 활동을 함으로써 수학적 의사소통 능력의 자기평가에 있어서도 말하기(토의하기), 쓰기, 그리고 표상하기 영역에 있어서 긍정적으로 변함 것을 알 수 있었다. 학생들 스스로 수학적 의사소통 능력의 말하기(토의하기), 쓰기, 그리고 표상하기 영역에서 자신들에 대하여 보다 잘 표현할 수 있었으며, 수학에 대해서 긍정적인 태도를 보여주었다.

둘째, 상호글쓰기 활동은 학생들의 수학적 성향에 긍정적인 영향을 미치며, 특히 수학에 대한 호기심·흥미도에 관한 흥미, 수학을 하려고 하는 의지, 수학이 우리 생활에서의 중요성을 깨닫고 필요하다고 느끼는 가치부분에서 효과적이었다. 수학적 성향의 부분별로 사전·사후 평균의 차를 구해 본 결과 수학적 성향의 의지와 흥미 부분에서 사전·사후 평균의 차가 0.68로 나타났고, 수학에 대한 가치 부분이 차이가 0.60으로 유의미한 차이가 나타난 것으로 보아 상호글쓰기 활동은 수학에 대한 흥미와 수학을 하려고 하는 의지를 강화시키는데 효과적이었으며 수학에 대한 긍정적인 가치를 느끼는 데에도 효과적이었다.

2. 제언

위에서 본 연구를 통해 얻은 결론을 제시하였으나 이는 제한적인 연구에 해당하는 것으로 후속의 발전적 연구를 위해 다음과 같이 제언하고자 한다.

첫째, 학생들의 발달 정도와 학습 수준에 따라 상호글쓰기 활동을 어떻게 적용시키는 것이 효과적인가에 대한 다양한 연구가 필요하다. 본 연구에서는 초등학교 중학년에 상호글쓰기활동을 개념 형성 수업, 원리 탐구 수업, 문제 해결 수업 등 3가지 유형으로 나누어 상호글쓰기 학습지를 개발하여 적용하였는데, 저학년과 고학년에 더욱 효과적일 수 있는 다양한 상호글쓰기 학습지 및 학습 방법의 개발에 관한 연구가 필요하다.

둘째, 본 연구는 상호글쓰기 활동을 교수·학습 단계 중 정리 단계에서 실시하였는데, 이 활동을 교수·학습 단계의 전개 활동 단계에서 실시하였을 때, 어느 정도의 교육적 효과를 거둘 수 있을지에 대한 후속 연구가 필요하다.

셋째, 본 연구는 상호글쓰기 활동을 실시하여 수학적 의사소통능력에 미치는 영향을 알아보았는데, 수학교육에서 의사소통의 중요성이 인식되어 의사소통활동이 강조되고 있는 요즘 의사소통에서 쓰기뿐만 아니라 말하기, 듣기, 읽기 등에 관한 연구도 다양하게 이루어질 필요가 있다.

참 고 문 헌

- 강문희 (1999). 수학 학습에 있어서 쓰기 활동이 수학 학습 태도 및 학업성취도에 미치는 효과. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 교육인적자원부 (2006). 수학과 교육과정 수정고시. 서울: 교육인적자원부.
- 구광조, 오병승, 류희찬 공역 (1998). 수학교육과정과 평가의 새로운 방향. 서울: 경문사.
- 김상룡 (1998). 수학적 의사소통과 수학일기 쓰기를 적용한 수학 수업 평가에 관한 연구. 대구교육대학교논문집, 33, 155-174.
- 김선희, 이종희 (1998). 중학생을 대상으로 한 수학적 의사소통의 지도 효과에 관한 연구. 수학교육학연구, 8(1), 145-162.
- 김정희 (2004). 상호 교류적 수학 쓰기 활동이 4학년 학생들의 비판적 사고력에 미치는 효과. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 남유라 (2004). 쓰기를 활용한 수학과 교수 학습 방법에 관한 연구. 공주교육대학교 대학원 석사학위논문.
- 박현숙 (2000). 수학과 평가도구로서 수학일지 쓰기의 개발과 그 적용 효과 분석. 서울 교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 연영만 (2004). 수학적 의사소통 능력 신장을 위한 수학일지 쓰기 지도 방안. 경인교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 윤정민 (2005). 상호 교류적 쓰기 반성 활동이 수학 학습에 미치는 영향(초등학교 2학년을 대상으로). 서울교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이숙희 (2003). 수학적 의사소통으로서 수학일지 쓰기가 중학생의 수학적 태도에 미치는 영향 연구. 영남대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 황희란 (2001). 의사소통으로서의 쓰기가 수학학습능력 및 수학적 태도에 미치는 영향. 진주교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 홍은자 (2002). 협동학습 전략을 활용한 수학적 의사소통 능력 신장. 2001년도 한국교원단체총연합회 현장연구대회 수학교육분과 1등급 논문.
- Bell, E. S., & Bell, R. N. (1985). Writing and mathematical problem solving: Arguments in favor of synthesis. *School Science and Mathematics*, 85, 210-221.
- Burns, M. (1996). *Writing in math class: A resource for grades 2-8*. CA: Math Solutions Publication.
- Johnson, V. M. (1997). *Investigating the relationship between procedural and mathematical writing responses*. ERIC Document Reproduction Service No. ED 407 232.
- McIntosh, M. E. (1991). No time for writing in your class? *Mathematics teacher*, 84, 423.
- Miler, L. D. (1991). Writing to learn mathematics. *Mathematics Teacher*, 84, 516-521.

Nahrgang, C. L., & Petersen, 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.

National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.

<Abstract>

An Influence of Exchange Writings on the Mathematical Communication Skill and Mathematical Disposition in the Elementary Mathematics

Bae, Sook Hee³⁾; & Park, Mangoo⁴⁾

This study is to help to understand the influence of exchange writing activity in the elementary mathematics on students' mathematical communication skill. Various technical activities had been implemented during the classes and the ideas from those activities had been interpreted into writings in the final stage of the classes. Those writings, then, were distributed to other students or teachers in order to devise a teaching model for exchange writing, which is to be applied to the 3rd grade classes and to identify the influence on the in mathematical communication skill.

From this study, we could get such conclusions as follows:

First, there was considerable difference between experimental group practicing exchange writing and control group engaging in normal learning activities in the progress of their mathematical communication skill (group discussion), writing skill and expressivity when examining their average communication skill using t-method. Similar trend had been witnessed when self-evaluating their mathematical communication skill.

Second, when it comes to the mathematical tendency, experimental group showed a higher tendency in positiveness compared to the control group.

Therefore, we might conclude that the exchange writing has a positive influence on the students' mathematical tendency, especially on their curiosity or interest in learning, willingness to study and their comprehension of its importance.

Keywords : mathematical language, mathematical communication skill, exchange writing activity

논문접수: 2008. 8. 18

논문심사: 2008. 9. 21

게재확정: 2008. 11. 8

3) sookh917@hanmail.net

4) mpark29@snu.ac.kr