

# 의사소통 중심 수학 수업이 수학적 성향과 학업성취도에 미치는 영향

홍선주<sup>1)</sup> · 최창우<sup>2)</sup>

본 연구에서는 2007 개정 교육과정 이후 강조하고 있는 의사소통을 향상하는 방안을 모색하고 이를 수업에 적용하여 그 결과 학생들의 수학적 성향과 학업성취도에 미치는 영향을 알아보았다. 이 실험은 대구광역시 달서구 1학년 2개 반 각 24명을 대상으로 실험 반에는 의사소통 중심 수업을, 비교 반에는 전통적인 수업을 1학기 8주간 실시하였다. 학생들이 수학적 의사소통에 익숙하도록 하기 위하여 의사소통 전략을 구안 적용하였으며, 그 구체적 방법은 수정하여 재 진술하기, 질문하기와 요약하기, 발표 수신호 등이다. 연구 결과, 첫째, 의사소통 중심 수학 수업은 학생들의 수학적 성향 중 문제 해결 의지, 수학에 대한 가치 이해에서 긍정적인 효과가 있는 것으로 나타났다. 둘째, 의사소통 중심 수학 수업이 기존 형태의 학업성취도 평가에는 영향을 미치지 않았다.

[주제어] 의사소통 중심 수학수업, 수학적 성향, 학업성취도

## I. 서 론

수학은 자연을 극복하고, 사회생활을 편리하게 만들기 위한 필요에 의해 만들어낸 학문이라고 말할 수 있다. 과거 연례적인 강의 범람에서 재구획하기 위해 기하학이 발달하였고, 자연과학과 문학, 철학, 예술 등과 관계를 맺으며 역사와 함께 발달하였다. 초기 발달의 속도는 미약하여 기존의 지식을 전수받아 활용하여도 생활에 큰 불편함이 없었다. 그러나 현대사회는 수많은 지식이 쏟아지면서 전수받아 암기하는 방법으로는 폭발적인 지식과 변화를 감당하지 못한다. 하루가 다르게 변하는 상황에 대하여 기존의 지식과 경험을 동원하여 새로운 지식을 창조하고 구성하는 능력이 필요해지는 것이다.

NCTM(2007)은 수학교육에서 새로운 수학 학습 목표를 수학의 가치를 인정하고, 수학을 행하는 자신의 능력에 대해 확신을 가지며, 스스로 수학적 문제 해결력을 갖추고, 수학적으로 의사소통을 할 수 있으며, 수학적으로 추론할 수 있는 능력을 갖추기를 요구하고 있다.

2007 개정 교육과정(교육과학기술부, 2008)에서는 단순 암기와 훈련을 통해 능숙하게 문제를 해결하는 기능인보다는 지적 가치를 스스로 창조하여 자기주도적으로 학습할 수 있도록 수학적 추론 능력, 의사소통 능력, 문제 해결력을 강조하고 있다.

이에 본 연구에서는 고실수업개선의 한 방안으로 의사소통 능력 향상 방안을 모색해 보고, 그 결과 학생들의 수학적 성향과 학업성취도에 미치는 영향을 알아보려고 하였다.

1) [제1저자] 대구교육대학교 대구부설초등학교

2) [교신저자] 대구교육대학교 수학교육과

## II. 이론적 배경

### 1. 수학적 의사소통 활동

전통적 수학교육에서는 연습에 의한 반복적인 훈련을 통해 빠른 시간에 많은 문제를 정확하게 해결하는 것을 강조하였다. 학생들에게 문제를 해결해야하는 당위성은 점수를 높게 받기 위한 것이었으며, '왜'라고 질문하는 것은 무의미하였다. 이미 만들어진 산출 결과를 좀 더 효과적으로 전달하고, 학생들은 수용하고, 반복하면 되었다.

이렇게 전수되는 알고리즘은 어린이들에게 그들 자신의 사고를 할 수 있는 기회를 박탈하며, 어린이 자신만의 고유한 수량적 사고(numerical thinking)를 포기하게 만들고, 수 감각을 계발하는 것을 방해하며, 종이와 연필과 다른 사람에게 의존하게 만드는 우를 범할 수 있다(Kamii, 2008).

구성주의에서는 인간이 초기 수학을 만들어내던 능력을 개발시키기 위해서 알고리즘을 전수하는 방식이 아니라, 학생들이 자기 자신의 지식을 구성할 수 있도록 기회를 부여하려고 하였으며, 그 하나의 방법으로 의사소통 활동을 제안하였다.

미국 수학교사협회(NCTM, 2000)는 의사소통을 수학과 수학교육의 핵심적인 부분으로 보고 있으며, 의사소통학습의 필요성을 다음과 같이 강조하였다.

현대를 살아가는데 있어서 가장 필요로 하는 능력은 협동적으로 사고하고 문제를 해결하는 능력이다. 학생들에게 동료들과 문제를 해결하는 과정에서 자신의 아이디어로 설득력 있게 설명하고, 다른 사람의 아이디어를 경청하고 절충하는 능력을 길러 주어야 한다. 이를 위해서는 개인별로 문제를 푸는 활동뿐만 아니라 소집단별로 문제를 푸는 활동 및 활동중심의 게임 활동도 강조되어야 한다.

그러나 학생들은 수학에 대하여 자연스럽게 말하는 것은 아니므로 교사는 학생들이 수학에 대하여 말하는 방법을 배울 수 있도록 도와줘야 한다(Cobb, Wood, & Yackel, 1990). 점차적으로 학생들이 의사소통하게 되는 수학적 아이디어는 보다 복잡해지고 추상화되기 때문에 수학적 추론과 더불어 의사소통의 도구와 방법도 점차 세련되어야 하며, 구조화되어야 한다.

이것은 의사소통을 통하여 학생들이 자신의 문제 해결과정을 점검하도록 하는 것으로 수학학습에서 의사소통을 반성의 한 과정으로 보는 것이다. 이런 까닭으로 어린 학생들에게 "생각을 말로 표현해 보라."고 하며, 교사나 친구의 질문을 통해 학생들은 자신의 추론을 재점검해 보는 것이다. 그러나 저학년 학생들에게는 너무 서둘러 급하게 형식적인 수학 언어를 강요하는 것을 피해야 한다.

Ginsburg, Herbert. Susan. Jacobs와 Lopez(2008)는 학생들이 수학적 의사소통 활동에 익숙하지 않은 점을 감안하여 사고어휘를 도입하고, 요약하기, 질문하기, 수정하여 재 진술하기 등 의사소통 방안을 제안하였다. 교사는 학생들이 자신들이 한 사고와 행동에 대하여 이야기를 할 수 있도록 해결방법 말하기, 점검하기, 나타내기 등의 단어에 익숙할 수 있도록 하며, 학생이 문제를 해결한 후 사고과정을 반성하도록 하는 기회를 제공할 필요가 있다.

### 2. 선행연구

의사소통에 대한 선행연구를 살펴보면, 이은주(2008)는 수학적 의사소통 능력 신장을 위

한 교수-학습 모형을 개발하고 그 모형과 전통적인 교사 중심의 설명식 수업에서 지식의 형성과정을 비교, 분석하였다. 이 수업모형에서는 문제해결방법을 모두 원과 의사소통하며 상호비교하고, 자신의 의견을 수정, 합의를 하는 모습을 보이는 것으로 나타났다. 이 때, 교사는 학생들의 대화를 경청하고, 도움이 필요한 경우 학생들의 대화에 함께 참여하여 조정자의 역할을 하였다. 이 연구에서는 하위학생이 배제되었고, 정규수업시간이나 다인수 학급이 대상으로 하지 않은 점이 있어 일반적인 수업과 다인수 학급에서 연구의 필요성이 있는 것으로 보아진다.

이은미(2007)는 다양한 수학적 의사소통 중에서 쓰기의 교환활동이 학생의 문제해결력과 수학 성향에 미치는 영향을 알아보았다. 수학 쓰기 교환활동은 학생들의 문제해결력 신장에 효과적이거나 단순 계산문제와 문장제 문제 해결에서는 유의미한 차이가 없다고 하였다. 그러나 수학에 대한 성향에서 친구들의 풀이 과정을 읽음으로써 다양한 풀이방법을 알게 되고, 자신의 문제점을 발견할 수 있어 좋았다는 반응을 보였다.

배숙희(2008)는 초등수학에서 상호글쓰기를 통한 학습이 수학적 성향에 미치는 연구를 하였다. 상호글쓰기 활동은 수학에 대한 호기심, 수학을 하려는 의지, 수학이 우리 생활에서의 중요성을 깨닫고 필요하다고 느끼는 가치부분에서 효과적인 것으로 나타났다.

위 연구들(이은미(2007); 배숙희(2008))은 쓰기활동에서 살펴본 것으로 수학적 의사소통의 다른 측면 즉, 말하기·듣기 활동과 수학적 성향과의 관계, 의사소통이 저학년의 수학적 성향에 미치는 영향 등 다양한 연구가 더 이루어질 필요가 있다고 하였다.

김선희(1998)는 의사소통 지도가 수학 학습에 미치는 효과라는 연구에서 중학교 1학년을 대상으로 협동학습과 수학 일기, 수학 펜팔을 시행하고 그 결과가 학업성취도에 미치는 영향을 알아보았다. 그 결과 의사소통 지도를 받은 학습과 일제 학습에는 유의미한 차이가 없다고 보며, 기존 학업평가 방법에서는 의사소통 방법이 효과를 보지 못한다고 하였다.

그러나, 김민혜(2007)는 초등학교 3학년을 대상으로 말하기 듣기 중심의 의사소통을 강조한 수업을 실시한 결과 학업성취도에는 차이가 있으나 흥미도면에서는 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났으며 좀 더 체계적인 말하기·듣기 활동 유형이 제시된다면 능률적인 의사소통 수업이 이루어질 수 있을 것이라 하였다.

김선희와 김민혜의 연구에서 보는 바와 같이 의사소통 활동이 학업성취도에 미치는 영향에 대한 관련성을 알아본 결과 상반된 견해를 보여주고 있어 수학 입문기 1학년에게 있어서 의사소통 중심 수업이 어떤 결과를 나타내는지 알아볼 필요성이 있다고 생각된다.

### III. 연구 방법 및 절차

#### 1. 연구대상

본 연구의 대상은 대구광역시 달서구에 위치한 D초등학교 1학년 2개 학급을 선정하였고, 실험반과 비교반은 각각 남 12명, 여 12명으로 각 24명이다.

#### 2. 연구의 방법

##### 가. 실험설계

본 연구의 연구문제를 해결하기 위하여 1학년 1학기의 내용으로 3개월간 실시하였고,

사전검사에서 동질집단으로 판명된 두 집단에 실험집단은 의사소통 중심 수학수업을, 비교 집단에는 전통적인 수학 수업을 적용하여 사후 검사에서 어떤 영향을 미쳤는지 알아보았으며, 구체적인 설계모형은 다음과 같다.

<표 1> 실험 설계

실험 집단	O1	O2	X	O3	O4
비교 집단	O1	O2	Y	O3	O4

O1 : 사전 학업성취도 검사  
 O2 : 사전 수학적 성향 검사  
 X : 의사소통 중심 수학 수업  
 Y : 전통적 수학 수업  
 O3 : 사후 학업성취도 검사  
 O4 : 사후 수학적 성향 검사

나. 검사 도구

본 연구에 사용된 검사는 사전·사후에 수학적 성향과 수학학업성취도 검사를 실시하였으며, 검사 도구는 지도교수의 조언을 얻어 동학년 선생님과 협의를 통해 검사지를 제작하였으며, 검사 도구의 신뢰도는 SPSS 12.0으로 측정하였다.

수학적 성향 검사는 선행연구(배숙희, 2008; 서영삼, 2003)의 검사지를 바탕으로 하여 연구자가 재구성하여 제작하였다. 수학적 성향은 하위 요소로 흥미, 자신감, 융통성, 의지, 가치 등을 알아보는 5문항으로 5단계로 답하도록 하였고, 사전 사후 검사는 동형검사로 실시하였다.

수학적 성향				
흥미	자신감	융통성	의지	가치
수학 과목이 많이 재미있다고 생각합니까?	수학 수업 시간에 공부를 할 때 잘 할 수 있다는 생각이 많이 듭니까?	나는 수학 문제를 풀 때 여러 가지 방법으로 해결해 보려고 합니까?	나는 어려운 문제가 있으면 문제를 해결하기 많은 노력을 합니까?	열심히 하면 어떤 점이 좋다고 생각합니까?
① 아주 그렇다. ② 조금 그렇다. ③ 보통이다. ④ 거의 그렇지 않다. ⑤ 전혀 그렇지 않다.				

사전 학업성취도 검사는 1학년 1학기 내용 21문항으로 4월에 실시하였으며, 신뢰도는 Cronbach의  $\alpha$ 의 계수를 분석한 결과 0.702로 나타났다. 사후 학업성취도 검사는 1학년 1학기 내용 19문항으로 7월에 실시하였으며, Cronbach의  $\alpha$ 의 계수를 분석한 결과 0.689였다.

3. 연구의 실제

가. 의사소통 중심 수학 수업

수업모형은 일반적으로 수학적 요소나 기능, 개념, 원리와 같은 수학적 대상에 따라서 또는, 활동에 따라서 다양하게 생각할 수 있으나 본 연구에서는 Polya(1957)의 문제해결 수업모형과 이은주(2008)의 수학적 의사소통 능력 신장을 위한 교수-학습 모형을 참고로

하여 연구자가 만든 것을 활용하였다. 의사소통 중심 수학수업은 문제인식, 탐색 및 문제 해결과 표현, 의사소통 활동, 적용 단계로 하였다. 두 번째 단계의 문제 해결과 표현은 교사가 순회하면서 개인 또는 소집단과 의사소통 활동을 하며, 학생의 상황을 점검하고 전체 의사소통 활동인 3단계를 준비하도록 하였다. 세부적인 의사소통 중심 수학 수업의 단계는 다음과 같다.

<표 2> 의사소통 중심 수학 수업 모형

Polya의 문제해결 수업	단 계	주 요 활 동	집단 구성	의사소통 방식
1단계: 문제 파악	① 문제 인식	해결해야할 문제를 묻고 답하며 확인하기	전체	말하기 듣기 읽기
2단계: 계획 세우기	② 탐색 및 문제 해결과 표현	해결 방법을 모색하기, 관련된 선수 학습 요소 상기하기 방법을 실행하여 문제를 해결한 결과를 그림이나 언어, 식 등으로 나타내기	개별, 소집단	말하기 듣기
3단계: 계획 실행하기	③ 의사소통 활동	해결방법을 사고어휘 사용하여 진술하기, 수정하여 재진술하기, 질문하기, 해결방법의 비판, 반박, 부정하기 등	전체	말하기 듣기 쓰기
4단계: 반성	④ 적용	다른 문제 해결을 통한 해결방법의 평가하기	개별	말하기 듣기

- ① 문제 인식 단계 : 수업에 대한 학생의 이해를 돕고, 동기를 유발하는 학습과제를 제시하며, 학생들은 문제파악을 위해 묻고 답하는 활동을 한다.
- ② 탐색 및 문제 해결과 표현 단계: 교사가 해결방법을 제시하지 않고, 학생들이 자신의 경험과 선수학습을 이용하여 해결 방법을 모색해 본다. 학생들은 자신의 전략을 활용하여 문제를 해결한다. 이 단계는 의사소통 활동 전단계로 교사는 순회하며 학생들의 활동과정을 살피고, 의사소통 활동을 통해 학생들의 전략을 파악하고, 다양한 해결전략을 다음 단계인 의사소통 활동에서 어떻게 진행할지 계획을 세운다.
- ③ 의사소통 활동 단계 : 의사소통 중심활동의 주요 단계로 자신의 해결방법을 사고어휘를 사용하여 진술한다. 교사-학생, 학생 상호간 수정하여 재진술하기, 질문하기, 요구하기 등을 통해 각자의 해결방법에 대하여 비판, 반박, 부정하는 활동을 한다.
- ④ 적용 단계 : 이 단계는 학생들의 해결전략이 어느 것이 더 유용한지 다른 문제를 해결하는 과정에서 활용하여 여러 가지 해결전략을 평가한다. 또, 수업에서 논의된 내용이 생활에서 활용되는 예를 찾아보도록 한다.

나. 의사소통의 구체적 활동 방법

학생들이 자신의 문제해결과정에서 사용한 전략을 표현하는 것에 익숙하지 못하므로 초

기에 교사의 질문을 통해 대답하거나 교사의 시범을 통해 익힐 수 있도록 하였다. 구체적인 의사소통 지도 전략은 Ginsburg, Herbert, Susan, Jacobs와 Lopez(2008)에서 제안한 '사고어휘 도입하기, 질문하기와 요약하기, 수정하여 재진술하기'를 활용하였고, 의사소통 활성화 방안으로 발표 수신호와 칭찬하기를 사용하였다.

### (1) 의사소통 지도 전략

#### (가) 사고 어휘 도입하기

교사는 학생들이 자신들의 문제 해결과정에 대해 계획, 생각한 까닭, 해결방법 등을 표현함에 있어서 다음과 같은 단어를 사용하고 익숙해 질 수 있도록 하였다.

- 나는 이 문제를 ~한 방법으로 풀었어.
- 내가 ~한 방법을 사용하였어.
- 나는 ~을 ~게 나타냈어.

#### (나) 질문하기와 요약하기

학생들이 말한 내용을 더 정교하게 하여 사고의 과정을 자세하게 말하여 다른 학생들과 교사가 이해한 것을 확인하는 질문을 하도록 하였다. 이것은 말한 학생의 내용을 교사가 듣고 이해하고 있음을 확인시켜 주는 역할을 한다. 요약하기는 학생들이 말한 것을 교사나 학생들이 제대로 이해하였는지 발표한 학생의 확인을 받도록 하기 위해서 교사나 다른 학생이 말한 학생의 말을 반복하거나 요약하는 것이다.

- 이것을 생활 속에서 어떤 경우에 보았나요?
- 이것은 저것과 어떻게 다른가요?
- 너라면 어떻게 하겠습니까?(어떻게 생각합니까?)

#### (다) 수정해서 재진술하기

학생의 사고과정에 대해 제대로 이해한 것인지 확인하는 방법으로 학생의 말을 바꾸어 다르게 말하기를 하는 것이다. 이것은 질문하기와 함께 이용되며, 질문에 답을 할 때 수정하여 재진술하는 과정에서 자신의 생각을 명료화하도록 만든다. 또, 한 학생이 말한 것을 다른 학생이 다시 말하게 하거나 다른 학생의 질문에 대해 자신의 말을 반복하거나 재진술하는 것이다. 요약하기와 함께 수정해서 재진술하는 것은 주의해서 사용해야 하는데, 일반 학생들이 교사의 말을 경청하여 듣지 않는 결과를 초래할 수 있기 때문이다. 그러나 전체 학생이 그 지점까지 진행된 내용에 대한 이해를 높이게 만들어 다음 단계에 함께 참여할 수 있도록 돕는 역할을 한다.

- 다시 한 번 말해 주겠어요?
- 다른 말로 바꾸어 말해 보세요.
- --이가 무엇이라고 말했나요?(--이가 한 말은 무슨 뜻인가요?)

### (2) 의사소통 활성화 방안

#### (가) 발표의 수신호 및 기본 말하기 모형 제시

다인수 학급에서 정해진 40분 수업시간 내에 보다 많은 학생들을 의사소통 활동에 참여할 수 있도록 하기 위해서 발표의 수신호를 활용하였다. 발표의 수신호에 따른 기본 말하기 모형을 제시하여 학생들의 수신호를 보고 질문, 수정 재진술 또는 요약하기 등 내용을 파악하여 수업의 흐름을 이끌어 가는데 활용하였다.

<표 3> 발표의 수신호 및 기본 말하기 모형

구분	수신호	기본 말하기 내용
의견제시 요약하기		저는~~한 방법으로 문제를 해결하였습니다. 제가 해결한 방법은 ~~입니다.
의견보충 수정 재진술		저도 □□와 같은 생각입니다. ~~하기 때문입니다. 00의 방법은 ~~한 것인데, ~~부분도 있습니다.
의견반대 다른 의견제시		저는 □□와 생각이 다릅니다. ~~라고 생각합니다. 왜냐하면 ~~하기 때문입니다.
질문		왜 ~~ 생각합니까? 그것은 ~~ 아녘니까? ~~이라고 볼 수 있습니까?

(나) 칭찬하기

칭찬은 문제 해결과정에 빠져들어 창의적으로 문제를 해결하고 의사소통 활동에 적극 참여하도록 하는 강화역할을 한다. 교사가 하는 칭찬의 말 뿐만 아니라, 다른 학생이 발표한 여러 가지 해결 방법 중 특정의 해결방법을 선택하여 활용하였다고 말하는 것을 발표한 학생을 강화하게 만든다. 이것은 수정해서 재진술하기, 급우의 추론 재진술하기, 자신의 추론을 다른 사람의 추론에 적용하기의 이동들을 함께 적용하면서 학생들이 자신의 의사표현 할 것을 적극적으로 하도록 촉구하고 격려하도록 하는 것이다.

- 까닭을 들어 주어서 알기 쉬워서 잘 했어요.
- 쉽게 알 수 있게 표현해주어서 잘 했어요.
- 알맞은 예를 들어 주어서 잘 했어요.
- 아무도 생각하지 못한 기발한 생각을 하여서 잘 했어요.

다. 의사소통 중심 수학 수업의 적용

<표 4>는 '1. 5까지의 수 (6/9)'의 교수·학습안 예이다. 이 단원은 1학년 입학한 후 처음으로 수학 학습을 하는 단원이다. 생활 속에서 경험한 내용을 바탕으로 개수가 같은 사물들의 공통 성질로서 수 1, 2, 3, 4, 5의 개념을 알고, 숫자 1, 2, 3, 4, 5를 써 보며, 수 익히기를 통하여 사물의 개수와 수의 관계를 이해한다. 또한 다섯째까지의 순서수를 인식하고, 서로 비교하여 '하나 더 많은 것, 하나 더 적은 것'을 알아보고 나타내어 보며, 두 수의 크기를 비교할 수 있도록 한다. 본 학급의 학생들은 같은 모양과 크기의 물체를 떨어뜨려 놓은 것과 붙여 놓은 것 중 떨어뜨려 놓은 것이 더 많다고 말하는 학생들이 6명이 있었다. 두 수의 크기를 비교함에 있어 짝을 지어 비교하여 남는 것이 많다는 것을 직관적으로 인식할 수 있도록 하고, 이것을 의사소통 과정에서 논의하도록 하였다.

<표 4> 의사소통 중심 수학 수업안

단원	1. 5까지의 수	차시	6/9	교과서	수학 16-17, 수익 15-17	
주제	두 수의 크기 비교	영역	수와 연산	수업모형	의사소통 중심 수업	
학습목표	0에서 5까지의 수의 크기를 비교할 수 있다.			대상	1학년 0반 24명	
단계 (분)	학습 요항	교 수 · 학 습 활 동				□자료 ※유의점 ○평가 ☆창의성
과제 과약 (5')	역할극 보고, 내용과 약하기	<ul style="list-style-type: none"> <li>①역할극을 보고 내용 파악하기</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">                     며칠 전 식목일날, 짱구와 유리가 교재원에 꽃을 심었어요. 짱구는 여기서 부터 꽃을 심고, 유리는 여기서 부터 꽃을 심었어요.                      “와, 다 심었다.”                 </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>①을 들어보니 어떤 내용인가요? - 짱구와 유리가 꽃을 심었어요.</li> <li>이것으로 우리 수학공부를 한다면, 어떤 수학을 해 보고 싶어요? - 누가 더 많이 심었는지 알아보아요. 등</li> <li>오늘은 누가 더 많이 심었는지 알아보는 공부를 하도록 해요. '누가 더 많은지'를 다른 말로 무엇이라고 할까요? - 비교한다고 말합니다.</li> <li>오늘은 다음과 같은 공부를 해 보겠습니다.</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0; text-align: center;">                     두 수의 크기를 비교하여 봅시다.                 </div>				□자료 ※유의점 ○평가 ☆창의성 ① 역할극 (0-5까지의 수 가 가로 세로 로 놓여 비교 되는 상황)
문제 탐색 탐색 (5')	활동 순서 확인	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 활동 순서 확인하기</li> <li>• 오늘 공부는 먼저 짱구와 유리가 심은 꽃을 비교해 보겠습니다. 다음에는 책상속 물건비교하기, 익히기를 공부하겠습니다.</li> <li>[활동1] 교재원 꽃</li> <li>[활동2] 책상속의 물건</li> <li>[활동3] 익히기</li> </ul>				
문제 해결 (7')	1:1대응 을 통해 비교 하기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [활동1] 교재원 꽃 비교하기</li> <li>• 먼저 꽃을 비교해 보겠습니다. 누가 더 많이 심은 것 같아요? - 짱구가 더 많이 심은 것 같아요. 등</li> <li>• 직접 놓아서 비교해 보도록 하겠습니다. - ②를 놓으며 비교해 보는 활동을 한다. - 하나, 둘, 셋, 넷.. 4/ 하나, 둘, 셋, 넷, 다섯... 5</li> </ul>				② 탐구블럭, 공기, 바둑돌
의사 소통 활동 (10')	질문하기 요약하기 수정하여 재진술하 기  비교하는 말사용 하기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1:1대응을 통해 비교하기</li> <li>• 활동 결과를 발표하여 봅시다. 어느 것이 더 많습니까? - 짱구 것이 더 많습니다. 왜냐하면 장구가 하나 더 남았기 때 문입니다.</li> <li>• 어떻게 그것을 알았나요? - 옆에 놓고, 짝을 지으면 남는 것이 있는 것이 많습니다. 등</li> <li>• 다르게 표현하는 방법이 있을까요? - 서로 짝을 지어 부족한 것이 적습니다.</li> <li>• 비교하는 말 사용하기</li> <li>• 말로 하여 봅시다. - 짱구가 유리보다 1개 더 남으니깐 짱구가 더 많이 심었습니 다. 등</li> <li>• 수로 말을 해 봅시다.</li> </ul>				



		<p>- 5는 4보다 많습니다./ 4는 5보다 적습니다.</p> <p>· 물건은 서로 '많다, 적다'라고 비교하고, 수로는 '크다, 작다'라고 비교합니다.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>흰꽃이 빨간꽃보다 더 많습니다.</p> <p>빨간꽃이 흰꽃보다 더 적습니다.</p> <p>5는 4보다 큼니다./4는 5보다 작습니다.</p> </div>	
적용 발전 (13')	책상속 물건을 비교하기	<p>· [활동2] 책상속의 물건</p> <p>· 여러분이 가진 물건의 수를 서로 비교하여 봅시다.</p> <p>- (③을 꺼내어) 책상속의 물건을 꺼내 서로 세어보고 '많다/적다, 크다/작다'라는 표현을 사용하여 말한다.</p> <p>- 이하 생략</p>	③ 학용품, 책

라. 의사소통 수업의 분석

의사소통 수업 모형에 따라 수업안을 작성하고 실제 수업에서 일어난 의사소통 내용을 의사소통 전략에 따라 살펴보았다. 아래에는 '수세기', '가르기와 모으기'의 수업에서 일어난 의사소통의 예이다.

(1) 사고 어휘 사용하기

수학 1학년 1학기 '2. 9까지의 수세기'에서 학생들의 다양한 수감각을 기르기 위한 방법으로 바둑돌이나 공기를 한 움큼 쥐고 수를 짐작하게 한 후 세어보기 활동을 하였다. 먼저 교사가 시범을 보이고, 학생들이 짝과 활동을 하게 하였다. 학생들은 놀이처럼 흥미를 가지고 학습에 참여하였으며 다양한 방법으로 수를 어림하였다.



T : (공기를 한 움큼 주먹을 쥐고) 선생님 손에 공기가 한 움큼 쥐었어요. 선생님 손안에 있는 공기는 모두 몇 개일까요?



S1 : 선생님의 손이 우리들 손보다 크기 때문에 10개일 것이라 생각합니다.



S2 : 선생님 손안에 들어간 것이 하나도 보이지 않으니까 10개는 안 되고 7개 일거라고 생각합니다.



S2 : 공기놀이는 5개를 가지고 하는 것을 보았는데, 그러니까 선생님은 공기를 5개 쥐고 있다고 생각합니다.

다음은 '4. 더하기와 빼기'단원에서 '수 가르기와 모으기'를 하는 경우이다. 수감각을 기르기 위해 두 수로 나누도록 되어 있으나 두 수, 세 수 등 가르는 경우를 제한하지 않았다.



T : (학생들이 좋아하는 카드를 보여주며) 여기 유희왕 카드가 5장 있어요. 이것을 여러분이 좋아하는 물건들 사랑이라고 생각해도 좋아요. 친구들과 갈라 가져려고 합니다. 여러분이라면 어떻게 가르겠습니까?

실제 학생들은 카드나 탐구블럭 등을 가지고 다양하게 가르기를 하였다.



S1 : 저는 5개의 유희왕 카드를 두 명의 친구에게 2개, 3개 주었습니다. (5를 2와 3으로 가름)



S2 : 나는 5개의 사랑을 나누는 경우를 생각해 보았는데 2개씩 주고 하나는 내가 먹겠습니다. (5를 2-2-1로 가름)

학생들은 그렇게 생각한 까닭과 문제해결 과정에서 사용한 방법 등을 말할 때, 생활용어를 그대로 사용하였다. 다른 사람의 해결과정과 비교하며 차이를 분석하지는 못하였으나 다르다는 것을 이해하고 보충, 반대하여 의견을 제시하였다.

(2) 요약하기와 질문하기

실제 수업에서 요약하기는 질문하기, 수정해서 재진술과 동시에 일어나는 경우가 많았다. '5 가르기' 활동에서 주어진 수가 5임을 생각하지 못하고, 4와 6을 가르 경우를 발표하였을 때의 반응을 살펴보면 다음과 같다.

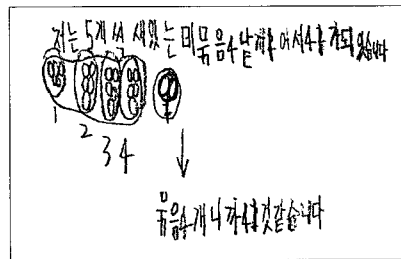


- S1 : 저는 5개를 친구 2명에게 2개씩 주겠습니다.
- S2 : --야, 2개씩 주면 2개 2개 4개아닙니까? (요약하기와 질문하기)
- S1 : 제가 잘못 생각했습니다. 저는 2개 2개 주고 1개는 업마 주겠습니다.
- S3 : 저는 2개, 2개, 2개씩 친구에게 주겠습니다.
- S4 : 3명의 친구에게 2개씩 준다는 말입니까? (요약하기와 질문하기)
- S2 : --야, 그것은 5개가 아니고 6개야. 처음에 5개를 가졌는데 어떻게 6개를 줄 수 있냐?

(3) 수정해서 재진술하기

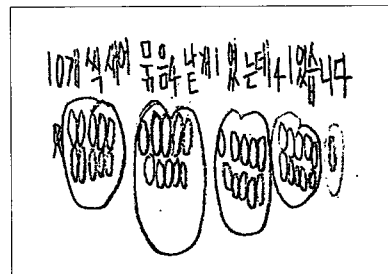
학생들의 사고과정에서 일어난 것들을 좀 더 명확히 할 때 주로 사용하였다. 그 외 수업에서 중요한 사고 과정을 표현하는 경우 다른 학생들의 주의를 상기시켜 모든 학생이 경청할 수 있는 기회를 제공하기 위해 수정하여 재진술하기를 사용하였다. 다음은 1학년 1학기 '6. 50까지의 수 - 몇 십 몇 알아보기'에서 강낭콩을 세어보고, 그 결과를 공책에 정리하는 과정에서 나타난 수정하여 재진술하기의 경우이다.

- T : 어떻게 세었니?
- S : 5개씩 세었어요.
- T : 한번 세어 볼래?
- S : 오, 십, 십오, 이십, 이십오, 삼십, 삼십오, 사십, 사십일. 41개예요.
- T : 그렇구나. 그러면 종이에 쓴 것 한번 볼까?
- S : 오, 십, 십오, 이십, 이십이. 22개...



날개 2개를 합쳐서 한 개 동그라미로 만들었다. 그러나 눈을 깜박이면 뭔가 이상하다는 생각을 한 것 같았다. 다시 10개씩 묶어 세기를 하고, 묶음에 1, 2, 3, 4를 적었다. 묶음이 4개니까 41개라고 적었다.

- T : 강낭콩은 몇 개였어요?
- S : 41개요.
- T : (종이에 적힌 것을 가리키며) 유빈이가 센 방법과 강낭콩이 몇 개인지 적은 것이 확실한가요?
- S : 10개씩 세었어요. 모두 41개예요.



(4) 칭찬하기

학생들의 해결과정을 발표하고, 문제 해결과정에서 방법을 적용한 경우를 발표하는 과정에서 문제 해결의 다양성을 이해하고, 융통성을 강화하는 역할을 하였다. 다른 학생이 발표한 여러 가지 해결 방법 중 특정의 해결방법을 선택하여 활용하였을 때, 그 학생의 이름을 말하고 그 방법의 강점을 말하는 기회를 가졌다. 이 과정을 거치면서 학생들은 여러 가지 방법으로 문제를 해결하려고 노력하게 되었다. 다음은 '6. 50까지의 수'에서 구체물을 세어보는 활동에서 다른 친구의 방법을 활용하였다고 말하는 내용이다.



T : 어떻게 세는 것이 좋은 방법이라고 생각되는지 말해 봅시다.

S1 : 저는 00이의 1개씩 세는 것이 헛갈리지 않아서 가장 좋은 방법이라고 생각해서 그 방법으로 했습니다.

S2 : 저는 10개씩 세는 것이 더 편하고 빠른 방법이라고 생각합니다.

S3 : 저는 한 개씩 세었을 때 중간에 틀렸어요. 그래서 △△이처럼 한 개씩 세는 것보다 10개씩 세니까 중간에 틀려도 다시 할 때 편하고 안 틀려서 좋다고 생각합니다.

IV. 결과 분석 및 논의

1. 수학적 성향에 미치는 효과

가. 사전검사

의사소통 중심 수학 수업의 수학적 성향에 미치는 효과를 검증하기 위하여 동일한 검사지로 실험집단과 비교집단에 사전, 사후 검사를 실시하였다. 실험처치 전에 수학적 성향은 흥미, 자신감, 융통성, 의지, 가치 등 5문항 모두에서 유의수준 5%에서 유의미한 차이가 나타나지 않아 두 집단은 동질 집단임을 알 수 있었다.

<표 5> 사전 수학적 성향 검사 결과 비교

		M	SD	t	p
흥미	실험	1.85	1.01	0.45	0.65
	비교	1.70	1.16		
자신감	실험	1.81	0.87	0.53	0.59
	비교	1.66	0.92		
융통성	실험	2.57	0.97	1.33	0.19
	비교	2.12	1.26		
의지	실험	2.19	0.87	0.69	0.49
	비교	1.95	1.33		
가치	실험	2.33	1.02	0.98	0.33
	비교	2.00	1.22		

### 나. 사후 검사

의사소통 중심 수학수업을 실시한 후 수학적 성향을 분석한 결과 흥미, 자신감, 융통성에서는 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 그러나 의지, 가치에서는 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 이것은 배숙희(2008)의 의사소통 활동 중 상호글쓰기가 수학적 성향에 미치는 연구결과와 유사한 것이다. 이 결과는 문제해결과정에서 학생들에게 자신의 해결과정을 질문하고, 수정하여 재진술하는 과정에서 잘못된 부분을 찾아 다시 문제를 해결해 보는 과정을 거치면서 어려운 문제도 끝까지 노력하려는 의지를 갖게 만들었다고 볼 수 있다. 또한, 수학이 실생활과 밀접한 관계가 있으며, 다른 교과 학습에도 가치가 있다는 생각을 가지는 기회를 제공하기에 효과적이라고 볼 수 있다.

<표 6> 사후 수학적 성향 검사 결과 비교

		M	SD	t	p
흥미	실험	2.16	0.28	0.71	0.48
	비교	1.91	0.22		
자신감	실험	1.88	0.25	-0.39	0.69
	비교	2.00	0.19		
융통성	실험	1.83	0.18	-1.49	0.45
	비교	2.20	0.18		
의지	실험	1.62	0.16	-2.44	0.02
	비교	2.25	0.20		
가치	실험	1.33	0.13	-2.71	0.09
	비교	2.00	0.21		

## 2. 학업성취도에 미치는 효과

### 가. 사전 학업성취도 검사

실험처치 전 실험반과 비교반의 학업성취도 평균을 t-검정한 결과는 다음과 같으며, 유의수준 5%에서 두 집단 간의 유의미한 차이가 없는 동질인 집단임을 알 수 있다.

<표 7> 사전 학업성취도 비교

	M	SD	t	p
실험	76.68	19.34	-0.36	0.72
비교	78.79	19.56		

### 나. 사후 학업성취도 검사 결과 및 논의

실험반과 비교반의 사후학업성취도 평균은 다음과 같이 유의수준 5%에서 유의미한 차이가 나타나지 않았다.

<표 8> 사후 학업성취도 비교

	M	SD	t	p
실험	79.9	16.91	-0.24	0.81
비교	78.8	13.29		

의사소통 중심수업은 문제 해결과정에서 학생 개별 또는 소집단간 의사소통활동을 가졌고, 이후 전체 의사소통 과정을 거치는 과정에서 교사가 일방적인 전달이 아니라 학생의 다양한 문제 해결 방법을 논의하도록 하였다. 이러한 활동은 학업성취도를 향상시키는 데는 유의미한 차이는 없는 것으로 나타났으나 사전검사에서 평균이 낮았던 실험집단이 사후검사에서 평균점수가 높게 나타난 것으로 보아 좀 더 연구해 볼 가치가 있는 것으로 볼 수 있다.

또한, 위 결과는 학업성취도 평가 도구가 갖는 한계성을 보여준다고 볼 수 있다. 학업성취도의 평가로 채택하여 활용한 평가도구가 기존의 평가 형태를 따르고 있어 학생들의 다양한 사고를 표현하는 것을 제한하기 때문이라고 볼 수 있다.

## V. 결론 및 제언

### 1. 결론

본 연구는 의사소통 중심 수학 수업이 수학적 성향과 학업성취도에 미치는 영향을 알아본 결과 구체적인 결론은 다음과 같다.

첫째, 의사소통 중심 수학 수업은 수학적 성향 측면에서 학생들의 문제해결과정에서 질문하기, 요약하기, 수정하여 재진술하기 과정을 거치면서 끝까지 문제를 해결하는 의지를 키워주는데 효과적이며, 학생들이 수학의 가치를 이해하는데 효과적인 방안이라고 볼 수 있다.

둘째, 의사소통 중심 수학 수업의 연구에 있어서 기존의 연구들은 학업성취도 향상에 미치는 효과에 있어 상반된 견해를 보여주었으나 본 연구에서 적용한 의사소통 중심 활동은 학업성취도에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

이와 같은 결과를 종합해 볼 때, 의사소통 중심 수학 수업을 한 학생들이 흥미와 자신감, 융통성을 가지고 문제 해결에 임하여 결과를 도출하려는 의지를 가지도록 하고, 수학의 가치에 대한 이해를 높이는데 효과적이라고 할 수 있다.

### 2. 제언

가. 1학년 학생들이 상호간에 의사소통 활동이 활발하기 위해서는 좀 더 장시간의 의사소통 전략 적용이 필요하며, 말하기·듣기 중심의 의사소통 활동뿐만 아니라 읽기 및 쓰기와 관련된 의사소통 활동과 함께 전개될 필요가 있다.

나. 의사소통 활동을 통한 수학적 사고력을 측정하기 위해서는 기존의 학업성취도를 통해 평가하기에 어려움이 있으므로 의사소통 능력에 대한 평가도구를 개발할 필요성이 있다.

## 참 고 문 헌

- 교육과학기술부 (2008). 초등학교 교육과정 해설(IV). 서울: 대한교과서 주식회사.
- 김민혜 (2007). 의사소통이 중심이 된 수학 학습의 효과 분석. 부산교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 김선희 (1998). 의사소통 지도가 수학 학습에 미치는 효과. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 배숙희 (2008). 초등수학에서 상호글쓰기를 통한 학습이 수학적 의사소통 능력 및 수학적 성향에 미치는 영향. 서울교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 서영삼 (2003). 동화를 활용한 수학 학습 프로그램 적용이 수학적 성향 및 수학 학습력에 미치는 영향. 대구교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 서정식 (2004). 의사소통 활성화를 위한 수학과 교수-학습 방법의 적용 효과. 한국교원대학교대학원 석사학위논문.
- 이은미 (2007). 쓰기의 교환 활동이 문제 해결력과 수학적 성향에 미치는 효과. 춘천교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이은주 (2008). 수학적 의사소통 능력 신장을 위한 교수·학습 모형 개발 및 적용 연구. 광주교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- Cobb, P., Wood, T., & Yackel, E. (1990). Classrooms as learning environments for teachers and researchers. In R. Davis, C. A. Maher, & N. Noddings (Eds.), *Constructivist views on the teaching and learning of mathematics*, (pp. 125-146). Reston, VA: NCTM.
- Ginsburg, H. P., Jacobs, S. F., & Lopez, L. S. (2008). 수학교실에서 어린이를 이해하기 위한 융통성 있는 면담(남승인, 류성립, 김진호 공역). 서울: 경문사. (원문은 1998에 출판됨.)
- Kamii, C. (2008). Piaget의 발생론적 인식론을 적용한 수학수업-1학년-(강완, 김진호, 김연, 공역). 서울: 경문사. (원문은 1994에 출판됨.)
- National Council of Teachers of Mathematics (2007). 학교수학을 위한 원리와 기준(류희찬, 조완영, 이경화, 나귀수, 김남균, 방정숙, 공역). 서울: 경문사. (원문은 2000년에 출판됨.)
- Polya, G. (1957). *How to solve it*. NJ: Princeton University Press.

<Abstract>

## Effects of Communication Oriented Mathematics Lessons on Mathematical Disposition and Academic Achievements

Hong, Sun Ju<sup>3)</sup>; & Choi, Chang Woo<sup>4)</sup>

This study has investigated the way to improve the communication skills emphasized in mathematics education, and analyzed the effects of Communication Oriented Mathematics Lessons on the mathematical disposition and the academic achievements.

For this research, two groups of first grade students from D elementary school in Daegu city were selected which had been proved homogeneous in mathematical disposition and academic achievements via a preliminary test. The experimental group was given Communication Oriented Mathematics Lessons (COML) while the control group was given Traditional Classroom-based Instruction (TCI).

COML were given along with first grade, first level mathematics for eight weeks, to improve communication skills of the students who were unfamiliar with mathematical communications. The schemes for the education include revising, summarizing, asking questions, and participating.

The results of the study were summarized for mathematical disposition and academic achievements.

First, COML is effective to evaluate the will to solve problems in the mathematical disposition of the students, and to make it useful for them to live their lives and to learn other subjects.

Second, previous studies have shown contrary interpretations on the effects of COML. This study has found that it does not improve the students' scores on the original form of academic achievement test.

key-words : communication oriented mathematics lessons, mathematical disposition, academic achievements

논문접수: 2009. 9. 10

논문심사: 2009. 10. 19

게재확정: 2009. 11. 16

3) dolltwo@eunavi.kr

4) cwchoi@dnue.ac.kr