

# 수학적 의사소통 수업이 학업성취도와 수학적 성향 및 태도에 미치는 영향 - 중학교 2학년을 중심으로 -

문 옥 춘\* · 양 성 호\*\*

본 연구에서는 수학적 의사소통 능력을 신장시키기 위하여 실험집단 학생들에게 수학적 의사소통을 활성화한 수업을 실시하고 통제집단 학생들에게 일제학습 방식의 수업을 실시한 후, 그 결과 학생들에게 나타난 변화를 비교해 보는 것을 목적으로 한다. 이를 위하여 설정한 연구문제는 다음과 같다:

첫째, 수학적 의사소통을 활성화한 수업을 적용하였을 때, 이들의 학업성취도에 유의한 차이가 있는가?

둘째, 수학적 의사소통을 활성화한 수업을 적용하였을 때, 이들의 수학적 성향과 학습태도에 유의한 차이가 있는가?

셋째, 수학적 의사소통을 활성화한 수업을 적용하였을 때, 수학적 의사소통 능력에 유의한 차이가 있는가?

본 연구를 위하여 제주도 소재 D중학교 2학년 학생들 중 2010년 1학기 중간고사 결과를 가지고 t-검정으로 동질성 여부를 판단하여 수준별 이동수업을 하는 두 학급을 실험집단과 통제집단으로 선정하였다. 수업진행에 필요한 학습자료를 제작하고 수업 진도표에 따라 실험집단에 대하여 2010년 5월부터 7월까지 9주 동안 수학적 의사소통을 활성화한 수업을 적용한 후 2010년 7월에 사후검사를 실시하였다. SPSS v12.0 통계프로그램의 t-test 기법을 이용하여 학업성취도와 수학적 성향 및 태도, 그리고 수학적 의사소통 능력에 대한 변화를 분석하였다.

본 연구의 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다:

첫째, 학업성취도 검사에서 두 집단은 유의수준 5%에서 유의한 차이를 보이지 않았다.

둘째, 실험집단의 수학적 성향과 학습태도 검사에서 유의확률이 둘 다 0.000으로 유의수준 1%에서 유의한 차이가 있었고, 통제집단의 수학적 성향과 학습태도 검사에서 유의확률이 각각 0.013, 0.898로 유의수준 1%에서 유의한 차이가 없었다.

셋째, 수학적 의사소통 능력 평가에서 두 집단은 유의수준 5%에서 유의한 차이를 보였다.

\* 주제어: 수학적 의사소통, 수학적 의사소통과 학업성취도, 수학적 의사소통과 수학적 성향, 수학적 의사소통과 태도

\* 제주동중학교 교사(주저자)

\*\* 제주대학교 수학교육과 교수(교신저자, email:shyang@jejunu.ac.kr)

© 접수일(2011년 9월 27일), 수정일(2011년 10월 24일), 게재확정일(2011년 10월 28일)

## I. 서 론

제7차 교육과정은 단편적 지식의 습득과 단순한 문제 풀이의 기능 숙달에서 벗어나 학생의 능력과 진로에 따른 학습 기회를 제공함과 아울러 수학적 힘의 신장이라는 목표를 추구하고 있다(교육부, 1999; 이종희·최승현·김선희, 2002, 재인용). 수학적 힘이란 비정형 문제를 효과적으로 해결하기 위해 다양한 수학적 방법들을 사용하는 능력 뿐 아니라 탐구하고, 추측하고, 논리적으로 추론하는 개인의 능력을 의미하는데, 이러한 수학적 힘의 구현을 위해서는 다양한 학습 지도 방법이 필요하다(이종희·최승현·김선희, 2002). 설명식 학습 지도에서 벗어나 토론, 소집단 탐구 활동, 개별화된 교수·학습 등 다양한 교수 학습 방법과 계산기, 컴퓨터, 영상 매체 등 적절한 공학 기술을 활용해야 하며, 이러한 교수 학습에서는 수학적 의사소통 능력이 필수적이다.<sup>1)</sup>

현대 사회에서 강조하는 수학적 능력의 하나가 바로 수학적 의사소통 능력으로, 제7차 교육과정에서도 이를 반영했지만 다소 미흡하여 제7차 개정 교육과정에서 재차 강조하게 되었다. 과학 기술을 기반으로 하고 있는 현대 사회에서는 학문이나 직업의 세계에서 뿐만 아니라 일상생활에서도 다양한 과학 기술 정보를 자유롭게 의사소통하는 능력이 필요하며, 수학은 이러한 과학 기술 정보를 소통하는 데 기초적이고 필수적인 수단이다.<sup>2)</sup> 학생들은 수학 수업에서 다양한 상황을 수학적 언어를 사용하여 동료들과 함께 사고하고, 협동하여 문제를 풀며, 자신의 생각을 설득력 있게 설명하고, 다른 사람의 생각을 경청하고 이해하며, 활발한 토론을 해 봄으로써 학습 주제에 관해 더 깊이 이해하고 자신의 사고를 명확히 하고 세련되게 하며 발전시켜갈 수 있다(김원경 외 9인, 2010).

본 연구에서는 이러한 수학적 의사소통 능력을 신장시키기 위하여 실험집단 학생들에게 말하기, 듣기, 읽기, 쓰기 등 수학적 의사소통을 활성화한 수업을 실시하고 통제집단 학생들에게 일제학습 방식의 수업을 실시한 후, 그 결과 학업성취도, 수학적 성향, 학습태도, 의사소통 능력 면에서 학생들에게 나타난 변화를 비교해 보고자 한다.

이를 위하여 설정한 연구문제는 다음과 같다:

첫째, 수학적 의사소통을 활성화한 수업을 적용하였을 때, 이들의 학업성취도에 유의한 차이가 있는가?

둘째, 수학적 의사소통을 활성화한 수업을 적용하였을 때, 이들의 수학적 성향과 학습태도에 유의한 차이가 있는가?

셋째, 수학적 의사소통을 활성화한 수업을 적용하였을 때, 수학적 의사소통 능력에 유의한 차이가 있는가?

본 연구는 다음과 같은 제한점이 있다.

첫째, 연구대상자가 제주도 D중학교 2학년에서 수준별 이동수업 시 심화반 2개 학급에 국한되어 있어 연구결과를 다른 지역의 학생들 또는 다른 학년의 학생들에게 일반화하는 것에는 한계가 있다.

1) 이종희·최승현·김선희(2002), “수학적 의사소통을 강조한 수학 학습 지도의 효과”, 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육>, 41(2), p.157.

2) 김원경 외 9인(2010), 「중학교 수학2 교사용 지도서」, (주)비상교육, p.36.

둘째, 수업단원이 방정식과 부등식, 그리고 일차함수 단원에 국한되어 있어 연구결과를 수학과외 다른 영역에 일반화하는 것에는 한계가 있다.

셋째, 말하기의 의사소통 능력 유형 중 “공동 과제를 해결하기 위한 그룹 안에서의 말하기”와 읽기와 듣기 능력에서의 태도 범주는 평가에서 제외되었다.

## II. 연구방법 및 절차

### 1. 연구대상

본 연구의 대상은 제주특별자치도 제주시 소재 D중학교 2학년 13개 학급 중 수준별 이동수업을 하는 심화 A반(37명)을 임의로 선정하였고, 통제집단으로서 1학기 중간고사 결과 평균, 표준편차를 분석하여 통계적으로 동질학급인 심화 B반(37명)을 선정하였다. 유의수준 5%에서 t-검정을 통해 실험집단과 통제집단의 동질성을 검증하여 보자.

<표 1> 학업성취도 사전검사 통계표

|    | 변인       | 평균      | 학생 수 | 표준편차     | 평균의 표준오차 |
|----|----------|---------|------|----------|----------|
| 학업 | 실험집단(A반) | 78.8378 | 37   | 13.16036 | 2.16355  |
| 성취 | 통제집단(B반) | 78.9730 | 37   | 11.45156 | 1.88262  |

$$\text{여기서, 검정통계량은 } t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} = \frac{78.8378 - 78.9730}{12.33558 \sqrt{\frac{1}{37} + \frac{1}{37}}} = -0.047 \text{ 이고,}$$

기각역  $t(72, 0.025)$ 는 2.000보다는 작고 1.990보다는 크므로  $|t| > t(72, 0.025)$ 가 되어 귀무가설  $H_0$ 를 기각할 수 없다. 즉, 두 집단의 성적에는 유의한 차이가 있다고 할 수 없다. 따라서 실험집단과 통제집단은 유의수준 5%에서 동질집단임을 알 수 있다.

### 2. 연구절차

본 연구의 문제를 해결하기 위하여 중학교 2학년 수학 방정식과 부등식, 일차함수 단원에서 수학적 의사소통을 활성화할 수 있는 학습자료를 제작하여 2010년 5월부터 7월까지 9주 동안 실험집단(A반 37명)에 적용하고 통제집단(B반 37명)에는 일제학습 방식의 수업을 실시한 후, 그 결과를 바탕으로 학습자료 적용 전후의 학업성취도와 수학적 성향 및 학습태도, 그리고 수학적 의사소통 능력에 미친 영향을 연구하였다.

### 가. 학습자료 제작

본 연구자가 근무하고 있는 D중학교에서 정규수업시간에 사용되고 있는 2학년 수학책과 수학 익힘책, 교사용 지도서, 그리고 채미애(2002)가 개발한 학습지를 참고하여 방정식과 부등식, 일차함수 단원 일부에서 수학적 의사소통을 활성화할 수 있는 학습자료를 제작하였다.

### 나. 수업진행

실험집단인 심화 A반에는 정규수업시간에 수학책과 수학 익힘책 이외에 별도로 제작한 학습지를 사용하여 일제학습과 조별로 협동학습을 하는 방식으로 수업을 진행하였다. 수업 진도표는 <표 2>에 나타나 있다. 수업의 도입 단계에서는 전시학습을 되돌아보는 과정에서 말하기와 듣기 활동이 이루어지고, 전개 단계에서는 초기에 본시학습 내용을 전할 때 교사가 일제학습 방식으로 진행했는데 듣기와 읽기 활동이 주로 이루어졌다. 교사의 개념 설명 후 이루어지는 조별 협동학습에서 조별로 자유롭게 주어진 과제에 대하여 의견을 주고받으며 결정된 내용을 학습지에 정리했는데, 이 과정에서는 말하기와 듣기, 그리고 쓰기 활동이 활발하게 이루어졌다. 조별 활동 후 발표 시간에 다른 조가 발표할 때는 주의 깊게 경청하면서 말하기와 듣기 활동이 활발해졌다. 수업의 정리 단계에서는 활동 후 느낀 점을 간단히 기록하는 과정을 통해 쓰기 활동이 이루어졌다. 이렇게 수학적 의사소통을 좀 더 활성화한 수업을 진행했는데, 심화 A반 학생들은 처음에는 수업시간에 수학적으로 말하고, 듣고, 읽고, 쓰는 활동에 익숙하지 않아서 적응하기 어렵다는 학생들이 많았지만, 점차 수업 진행 방식에 익숙해지면서 흥미를 가지고 열심히 참여하는 모습을 보였다.

통제집단인 심화 B반에는 일제학습 방식으로 수학책과 수학 익힘책을 위주로 하여 수업을 진행하였다.

<표 2> 연구기간의 수업 진도표

| 날 짜   | 수업 진행 일정   |
|---|--|
| 5월  | 4주 (5/17 - 5/21) 사전검사 (수학적 성향, 태도, 수학적 의사소통 능력 평가)         |
|   | 5주 (5/24 - 5/28) 학습지 1 : 연립방정식을 설명해볼까?                     |
|   | 1주 (5/31 - 6/ 4) 학습지 2 : 내가 문제를 만들어볼까?                     |
| 6월  | 2주 (6/ 7 - 6/11) 학습지 3 : 문제를 듣고 풀어볼까? (연립방정식의 활용)          |
|   | 3주 (6/14 - 6/18) 학습지 4 : 부등식의 성질을 알아볼까?                    |
|   | 학습지 5 : 부등식의 해를 알아볼까?                                      |
|   | 4주 (6/21 - 6/25) 학습지 6 : 연립부등식의 활용 문제를 직접 만들어서 서로 바꿔 풀어볼까? |
| 1주 (6/28 - 7/ 2) 학습지 7 : 일차함수에서 기울기가 변하면 그래프는 어떻게 될까? |  |
| 7월  | 2주 (7/ 5 - 7/ 9) 1학기 기말고사 기간 (학업성취도 사후검사)                  |
|   | 3주 (7/12 - 7/16) 사후검사 (수학적 성향, 태도, 수학적 의사소통 능력 평가)         |

### 3. 검사도구

#### 가. 학업성취도 검사

사전 학업성취도 검사지는 2010년 5월 12일 실시한 1학기 중간고사 시험지로, 연구자를 포함한 2학년 수학 담당교사 4명이 공동 출제하였다. 또한 사후 학업성취도 검사지는 2010년 7월 6일 실시한 1학기 기말고사 시험지로, 학습자료 적용 기간 중에 학습한 단원인 방정식과 부등식, 일차함수 영역을 동일한 4명의 담당교사가 공동 출제하였다.

#### 나. 수학적 성향과 학습태도 검사

수학교과에 대한 수학적 성향과 학습태도의 변화를 알아보기 위하여 한국교육개발원(1992)에서 제작한 설문지인 수학적 성향 24문항과 학습태도 40문항을 사전검사(2010. 5. 17.)와 사후검사(2010. 7. 15.)에 동일하게 적용하였다. 이 두 설문지의 문항을 하위요소별로 살펴보면 다음과 같다.

<표 3> 수학적 성향 검사지의 구성 문항 및 문항 수

| 구성 요인 | 문항 번호         | 문항 수 |
|-------|---------------|------|
| 자신감   | 1, 7, 13, 19  | 4    |
| 융통성   | 2, 8, 14, 20  | 4    |
| 의 지   | 3, 9, 15, 21  | 4    |
| 호기심   | 4, 10, 16, 22 | 4    |
| 반 성   | 5, 11, 17, 23 | 4    |
| 가 치   | 6, 12, 18, 24 | 4    |

자료: 한국교육개발원(1992), 교육의 본질 추구를 위한 수학 교육 평가 체제 연구(III), 한국교육개발원, p.87.

<표 4> 학습태도 검사 하위 요인별 문항 및 문항 수

| 영역          | 하위요인            | 문항번호              | 문항 수 |
|-------------|-----------------|-------------------|------|
| 교과에 대한 자아개념 | 우월감 - 열등감       | 1, 9, 17, 25, 33  | 10   |
|             | 자신감 - 자신감 상실    | 4, 12, 20, 28, 36 |      |
| 교과에 대한 태도   | 흥미 - 흥미 상실      | 2, 10, 18, 26, 34 | 15   |
|             | 목적의식 - 목적의식 상실  | 5, 13, 21, 29, 37 |      |
|             | 성취동기 - 성취동기 상실  | 7, 15, 23, 31, 39 |      |
|             | 주의 집중           | 3, 11, 19, 27, 35 |      |
| 교과에 대한 학습습관 | 자율학습(능동적 학습)    | 6, 14, 22, 30, 38 | 15   |
|             | 학습기술 적용(능률적 학습) | 8, 16, 24, 32, 40 |      |

자료: 한국교육개발원(1992), 교육의 본질 추구를 위한 수학 교육 평가 체제 연구(III), 한국교육개발원, p.98.

수학적 성향 검사지는 긍정문 23문항과 부정문 1문항(5번)으로, 학습태도 검사지는 긍정문 33문항과 부정문 7문항(8번, 13번, 18번, 23번, 28번, 33번, 38번)으로 구성되어 있다.

각 문항은 5단계 척도로 구성되어 있는데, 긍정문과 부정문에 <표 5>와 같은 기준으로 점수를 부여하였다.

<표 5> 5단계 척도에 대한 점수 부여

| 단<br>내<br>용 | 항상 그렇다 | 대체로 그렇다 | 보통이다 | 대체로 그렇지 않다 | 전혀 그렇지 않다 |
|-------------|--------|---------|------|------------|-----------|
| 긍정문         | 5점     | 4점      | 3점   | 2점         | 1점        |
| 부정문         | 1점     | 2점      | 3점   | 4점         | 5점        |

#### 다. 수학적 의사소통 능력 평가

수학적 의사소통을 활성화한 학습자료를 수업에 적용하기 전후에 실험집단과 통제집단의 수학적 의사소통 능력을 점검해 보기 위하여 수학적 의사소통 능력 사전평가(2010. 5. 19.)와 사후평가(2010. 7. 14.)를 실시하였는데, 이 평가지는 채미애(2002)가 개발한 평가 문항을 참고로 제작하였다. 사전평가와 사후평가의 채점은 이종희·김선희(2002)와 채미애(2002)가 개발한 평가 기준을 참고로 하였다. 단, 말하기의 의사소통 능력 유형 중 “공동 과제를 해결하기 위한 그룹 안에서의 말하기”와 듣기와 읽기 능력에서의 태도 범주는 평가에서 제외되었다. 그리고 말하기와 쓰기는 모든 과제 유형에 해당하는 표현 능력과 각 과제 유형별 설명으로 나뉘었기 때문에, 각 과제마다 표현과 설명에 대해 채점하였다.

### Ⅲ. 연구결과 및 해석

본 연구를 위해 자료의 처리는 통계 분석 소프트웨어인 SPSS v12.0 프로그램을 이용하였는데, 학업성취도는 사전검사와 사후검사에서 각각 두 집단 간의 평균 차이를 비교하는 t-test 기법을 이용하였고, 수학적 성향과 학습태도는 동일집단 내에서 사후검사와 사전검사의 차이를 검증하는 대응표본(Paired Samples) t-test 기법을 이용하였다. 그리고 수학적 의사소통 능력 평가는 사후검사 점수와 사전검사 점수의 차를 각 변량으로 두 집단 간의 평균 차이를 비교하는 t-test 기법을 이용하여 분석하였다.

#### 1. 학업성취도 변화

2010년 5월부터 7월까지 9주 동안 수학적 의사소통 능력을 활성화할 수 있는 학습자료를 제작하

여 이를 실험집단(A반 37명)에 적용하고, 같은 기간 동안 통제집단(B반 37명) 학생들에게 일제학습 방식의 수업을 실시한 후 치른 1학기 기말고사 성적을 평균의 차이를 검증하는 t-test 기법으로 유의 수준 5%에서 분석한 결과는 다음과 같다.

<표 6> 학업성취도 사후검사 통계표

| 변인          | 평균      | 학생 수 | 표준편차     | 평균의 표준오차 |
|-------------|---------|------|----------|----------|
| 학업 실험집단(A반) | 85.3784 | 37   | 14.58376 | 2.39756  |
| 성취 통제집단(B반) | 83.8649 | 37   | 16.18326 | 2.66051  |

여기서, 검정통계량은  $t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} = \frac{85.3784 - 83.8649}{15.40428 \sqrt{\frac{1}{37} + \frac{1}{37}}} \approx 0.4226$  이고,

기각역  $t(72, 0.025)$ 는 2.000보다는 작고 1.990보다는 크므로  $|t| > t(72, 0.025)$ 가 되어 귀무가설  $H_0$ 를 기각할 수 없다. 즉, 두 집단의 성적에는 유의수준 5%에서 유의한 차이가 있다고 할 수 없다. 따라서 수학적 의사소통을 활성화한 수업이 학생들의 학업성취도에 긍정적인 영향을 주었다고 할 수 없다.

## 2. 수학적 성향과 학습태도 변화

### 가. 실험집단

수학적 성향과 학습태도 설문지로 2010년 5월에 실시한 사전검사와, 2010년 7월까지 9주 동안 수학적 의사소통을 활성화한 수업을 적용한 후 실시한 사후검사에서 각 문항별로 5단계 척도에 따라 부여한 점수의 평균 차이를 t-test 기법을 이용하여 분석하였다. 유의수준  $\alpha = 0.01$ 에서 통계 분석 소프트웨어인 SPSS v12.0 프로그램을 이용하여 분석한 결과는 다음과 같다.

#### (1) 수학적 성향 변화

분석 결과, 유의확률(p-value)=0.000으로  $\alpha = 0.01$ 보다 작으므로 유의수준 1%에서 귀무가설을 기각한다. 즉, 사후검사 점수와 사전검사 점수에는 유의한 차이가 있다고 할 수 있다. 따라서 수학적 의사소통을 활성화한 수업을 적용한 후 실험집단의 수학적 성향에 긍정적인 영향을 주었음을 알 수 있다.

<표 7> 수학적 성향 대응표본 통계표(실험집단)

| 변인   | 평균      | 학생 수 | 표준편차     | 평균의 표준오차 |
|------|---------|------|----------|----------|
| 사후검사 | 76.2162 | 37   | 14.08927 | 2.31626  |
| 사전검사 | 69.4595 | 37   | 15.31629 | 2.51798  |

<표 8> 수학적 성향 대응표본 t-test 분석(실험집단)

| 변인                   | 대 응 차   |         |         |              |         | t     | 자유도 | 유의확률<br>(양쪽)<br>p-value |
|----------------------|---------|---------|---------|--------------|---------|-------|-----|-------------------------|
|                      | 평균      | 표준편차    | 표준오차    | 차이의 99% 신뢰구간 |         |       |     |                         |
|                      |         |         |         | 하한           | 상한      |       |     |                         |
| 사후검사 점수<br>- 사전검사 점수 | 6.75676 | 7.24724 | 1.19144 | 3.51666      | 9.99686 | 5.671 | 36  | 0.000                   |

수학적 성향에서 자신감, 융통성, 의지, 호기심, 반성, 가치의 6개 영역에 대하여 유의수준  $\alpha = 0.01$ 에서 통계 분석 소프트웨어인 SPSS v12.0 프로그램을 이용하여 분석한 결과는 다음과 같다.

<표 9> 수학적 성향의 6개 영역 대응표본 통계표(실험집단)

| 변인   | 학생 수 | 자신감     |         | 융통성     |         | 의지      |         |
|------|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|      |      | 평균      | 표준편차    | 평균      | 표준편차    | 평균      | 표준편차    |
| 사후검사 | 37   | 13.1622 | 2.97689 | 12.2432 | 2.85195 | 13.2973 | 3.43078 |
| 사전검사 | 37   | 11.5405 | 3.24546 | 11.1622 | 3.23620 | 11.9730 | 3.22737 |

  

| 변인   | 학생 수 | 호기심     |         | 반성      |         | 가치      |         |
|------|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|      |      | 평균      | 표준편차    | 평균      | 표준편차    | 평균      | 표준편차    |
| 사후검사 | 37   | 12.3514 | 2.92704 | 13.2432 | 2.67089 | 12.1892 | 2.86587 |
| 사전검사 | 37   | 10.7568 | 2.71217 | 12.3514 | 2.94596 | 11.6757 | 3.11853 |

<표 10> 수학적 성향의 6개 영역 대응표본 t-test 분석(실험집단)

| 변인                   | 자유도 | 대응차     |         |         |         |         |         |
|----------------------|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                      |     | 자신감     |         | 융통성     |         | 의지      |         |
|                      |     | 평균      | 표준편차    | 평균      | 표준편차    | 평균      | 표준편차    |
| 사후검사 점수<br>- 사전검사 점수 | 36  | 1.62162 | 2.54243 | 1.08108 | 1.97735 | 1.32432 | 1.91564 |
| t                    |     | 3.880   |         | 3.326   |         | 4.205   |         |
| 유의확률(양쪽)<br>p-value  |     | 0.000   |         | 0.002   |         | 0.000   |         |

  

| 변인                   | 자유도 | 대응차     |         |         |         |         |         |
|----------------------|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                      |     | 호기심     |         | 반성      |         | 가치      |         |
|                      |     | 평균      | 표준편차    | 평균      | 표준편차    | 평균      | 표준편차    |
| 사후검사 점수<br>- 사전검사 점수 | 36  | 1.59459 | 2.77348 | 0.89189 | 2.28259 | 0.51351 | 1.99474 |
| t                    |     | 3.497   |         | 2.377   |         | 1.566   |         |
| 유의확률(양쪽)<br>p-value  |     | 0.001   |         | 0.023   |         | 0.126   |         |



분석 결과, 자신감, 융통성, 의지, 호기심에서 유의확률(p-value)이  $\alpha = 0.01$ 보다 작으므로 유의수준 1%에서 유의한 차이를 보였고, 반성은 유의수준 1%에서 유의한 차이를 보이지 못했지만 유의확률(p-value)이  $\alpha = 0.05$ 보다 작으므로 유의수준 5%에서는 유의한 차이를 보였음을 알 수 있다. 문제 풀이 위주로만 여겨서 주의 깊게 보지 않았던 수학의 기본적인 내용을 다른 학생들에게 설명하거나 자신이 직접 문제를 만들어서 다른 학생과 바꿔 풀어 보는 등 일제학습 위주의 수업에서 접해 보지 못했던 활동을 하는 과정에서 어느 정도 긍정적인 영향을 준 것으로 보인다. 반면, 가치는 유의한 차이를 보여주지 못했는데, 이는 아직까지도 학생들이 수학이 일상생활의 문제들을 해결하는데 있어서 유용하다고 느끼거나 수학을 누구나 배워야 한다고 생각하기보다는 시험을 잘 보기 위해 공부하는 과목으로만 여기는 경향이 강하기 때문인 것으로 보인다.

(2) 학습태도 변화

분석 결과, 유의확률(p-value)=0.000으로  $\alpha = 0.01$ 보다 작으므로 유의수준 1%에서 귀무가설을 기각한다. 즉, 사후검사 점수와 사전검사 점수에는 유의한 차이가 있다고 할 수 있다. 따라서 수학적 의사소통을 활성화한 수업을 적용한 후 실험집단의 학습태도에 긍정적인 영향을 주었음을 알 수 있다.

<표 11> 학습태도 대응표본 통계표(실험집단)

| 변인   | 평균       | 학생 수 | 표준편차     | 평균의 표준오차 |
|------|----------|------|----------|----------|
| 사후검사 | 132.8108 | 37   | 23.34266 | 3.83751  |
| 사전검사 | 126.1622 | 37   | 24.79529 | 4.07632  |

<표 12> 학습태도 대응표본 t-test 분석(실험집단)

| 변인                   | 대 응 차   |         |         |                      | t     | 자유도 | 유의확률<br>(양쪽)<br>p-value |
|----------------------|---------|---------|---------|----------------------|-------|-----|-------------------------|
|                      | 평균      | 표준편차    | 표준오차    | 차이의99% 신뢰구간<br>하한 상한 |       |     |                         |
| 사후검사 점수<br>- 사전검사 점수 | 6.64865 | 8.00422 | 1.31589 | 3.07012 10.22718     | 5.053 | 36  | 0.000                   |

학습 태도에서 자아개념, 태도, 학습습관의 3개 영역에 대하여 유의수준  $\alpha = 0.01$ 에서 통계 분석 소프트웨어인 SPSS v12.0 프로그램을 이용하여 분석한 결과는 다음과 같다.

<표 13> 학습태도의 3개 영역 대응표본 통계표(실험집단)

| 변인   | 학생 수 | 자아개념    |         | 태도      |          | 학습습관    |          |
|------|------|---------|---------|---------|----------|---------|----------|
|      |      | 평균      | 표준편차    | 평균      | 표준편차     | 평균      | 표준편차     |
| 사후검사 | 37   | 32.6486 | 7.75033 | 52.0811 | 9.86965  | 48.0811 | 9.54632  |
| 사전검사 | 37   | 30.9730 | 6.97809 | 49.8108 | 10.48501 | 45.4865 | 10.32694 |

<표 14> 학습태도의 3개 영역 대응표본 t-test 분석(실험집단)

| 변인                   | 자유도 | 대응차     |         |         |         |         |         |
|----------------------|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                      |     | 자아개념    |         | 태도      |         | 학습습관    |         |
|                      |     | 평균      | 표준편차    | 평균      | 표준편차    | 평균      | 표준편차    |
| 사후검사 점수<br>- 사전검사 점수 | 36  | 1.67568 | 4.13692 | 2.27027 | 4.81115 | 2.59459 | 4.36819 |
| t                    |     | 2.464   |         | 2.870   |         | 3.613   |         |
| 유의확률(양쪽)<br>p-value  |     | 0.019   |         | 0.007   |         | 0.001   |         |

분석 결과, 태도와 학습습관에서 유의확률(p-value)이  $\alpha=0.01$ 보다 작으므로 유의수준 1%에서 유의한 차이를 보였고, 자아개념은 유의수준 1%에서 유의한 차이를 보이지 못했지만 유의확률(p-value)이  $\alpha=0.05$ 보다 작으므로 유의수준 5%에서는 유의한 차이를 보였음을 알 수 있다. 실험집단의 수업 시간에 이루어지는 조별 협동학습에서 자유롭게 토론하고 그 결과를 차분하게 학습지에 기록하며 앞에 나가서 발표하는 과정을 통해서 자신을 돌아보는 계기가 되었고, 다른 조에서 발표할 때 주의 집중하고 능동적인 학습을 경험함으로써 수학 교과에 대한 학습습관과 태도에 긍정적인 변화가 생긴 것으로 보인다.

#### 나. 통제집단

수학적 성향과 학습태도 설문지로 2010년 5월에 실시한 사전검사와 2010년 7월에 실시한 사후검사에서 각 문항별로 5단계 척도에 따라 부여한 점수의 평균 차이를 t-test 기법을 이용하여 분석하였다. 유의수준  $\alpha=0.01$ 에서 통계 분석 소프트웨어인 SPSS v12.0 프로그램을 이용하여 분석한 결과는 다음과 같다.

##### (1) 수학적 성향 변화

분석 결과, 유의확률(p-value)=0.013으로  $\alpha=0.01$ 보다 크므로 유의수준 1%에서 귀무가설을 채택한다. 즉, 사후검사 점수와 사전검사 점수에는 유의한 차이가 있다고 할 수 없다. 따라서 통제집단의 수학적 성향에 긍정적인 변화가 없었음을 알 수 있다.

<표 15> 수학적 성향 대응표본 통계표(통제집단)

| 변인   | 평균      | 학생 수 | 표준편차     | 평균의 표준오차 |
|------|---------|------|----------|----------|
| 사후검사 | 75.0811 | 37   | 11.29006 | 1.85607  |
| 사전검사 | 77.4865 | 37   | 12.17607 | 2.00173  |

<표 16> 수학적 성향 대응표본 t-test 분석(통제집단)

| 변인                  | 대응차      |         |         |              |         | t      | 자유도 | 유의확률<br>(양쪽)<br>p-value |
|---------------------|----------|---------|---------|--------------|---------|--------|-----|-------------------------|
|                     | 평균       | 표준편차    | 표준오차    | 차이의 99% 신뢰구간 |         |        |     |                         |
|                     |          |         |         | 하한           | 상한      |        |     |                         |
| 사후검사 점수<br>-사전검사 점수 | -2.40541 | 5.62465 | 0.92469 | -4.92007     | 0.10926 | -2.601 | 36  | 0.013                   |

수학적 성향에서 자신감, 융통성, 의지, 호기심, 반성, 가치의 6개 영역에 대하여 유의수준  $\alpha=0.01$ 에서 통계 분석 소프트웨어인 SPSS v12.0 프로그램을 이용하여 분석한 결과는 다음과 같다.

<표 17> 수학적 성향의 6개 영역 대응표본 통계표(통제집단)

| 변인   | 학생 수 | 자신감     |         | 융통성     |         | 의지      |         |
|------|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|      |      | 평균      | 표준편차    | 평균      | 표준편차    | 평균      | 표준편차    |
| 사후검사 | 37   | 12.9189 | 2.67061 | 11.2973 | 2.13262 | 12.8919 | 2.60111 |
| 사전검사 | 37   | 13.0270 | 2.84299 | 11.4865 | 2.15538 | 13.5405 | 2.73450 |

  

| 변인   | 학생 수 | 호기심     |         | 반성      |         | 가치      |         |
|------|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|      |      | 평균      | 표준편차    | 평균      | 표준편차    | 평균      | 표준편차    |
| 사후검사 | 37   | 12.4324 | 1.99361 | 12.9730 | 2.27897 | 12.5676 | 2.56624 |
| 사전검사 | 37   | 12.9189 | 2.21583 | 13.5135 | 2.41087 | 13.0000 | 2.62467 |

<표 18> 수학적 성향의 6개 영역 대응표본 t-test 분석(통제집단)

| 변인                  | 자유도 | 대응차      |         |          |         |          |         |
|---------------------|-----|----------|---------|----------|---------|----------|---------|
|                     |     | 자신감      |         | 융통성      |         | 의지       |         |
|                     |     | 평균       | 표준편차    | 평균       | 표준편차    | 평균       | 표준편차    |
| 사후검사 점수<br>-사전검사 점수 | 36  | -0.10811 | 1.24239 | -0.18919 | 1.57829 | -0.64865 | 1.61961 |
| t                   |     | -0.529   |         | -0.729   |         | -2.436   |         |
| 유의확률(양쪽)<br>p-value |     | 0.600    |         | 0.471    |         | 0.020    |         |

  

| 변인                  | 자유도 | 대응차      |         |          |         |          |         |
|---------------------|-----|----------|---------|----------|---------|----------|---------|
|                     |     | 호기심      |         | 반성       |         | 가치       |         |
|                     |     | 평균       | 표준편차    | 평균       | 표준편차    | 평균       | 표준편차    |
| 사후검사 점수<br>-사전검사 점수 | 36  | -0.48649 | 1.23876 | -0.54054 | 1.64308 | -0.43243 | 1.81874 |
| t                   |     | -2.389   |         | -2.001   |         | -1.446   |         |
| 유의확률(양쪽)<br>p-value |     | 0.022    |         | 0.053    |         | 0.157    |         |

분석 결과, 자신감, 융통성, 의지, 호기심, 반성, 가치의 6개 영역에서 모두 유의확률(p-value)이  $\alpha = 0.01$ 보다 크므로 유의수준 1%에서 유의한 차이를 보이지 못했음을 알 수 있다.

(2) 학습태도 변화

분석 결과, 유의확률(p-value)=0.898로  $\alpha = 0.01$ 보다 크므로 유의수준 1%에서 귀무가설을 채택한다. 즉, 사후검사 점수와 사전검사 점수에는 유의한 차이가 있다고 할 수 없다. 따라서 통제집단의 학습태도에 긍정적인 변화가 없었음을 알 수 있다.

<표 19> 학습태도 대응표본 통계표(통제집단)

| 변인   | 평균      | 학생 수 | 표준편차    | 평균의 표준오차 |
|------|---------|------|---------|----------|
| 사후검사 | 52.2432 | 37   | 8.10146 | 1.33187  |
| 사전검사 | 52.3243 | 37   | 8.53442 | 1.40305  |

<표 20> 학습태도 대응표본 t-test 분석(통제집단)

| 변인                  | 대 응 차    |         |         |                       | t      | 자유도 | 유의확률<br>(양쪽)<br>p-value |
|---------------------|----------|---------|---------|-----------------------|--------|-----|-------------------------|
|                     | 평균       | 표준편차    | 표준오차    | 차이의 99% 신뢰구간<br>하한 상한 |        |     |                         |
| 사후검사 점수<br>-사전검사 점수 | -0.08108 | 3.82520 | 0.62886 | -1.79125 1.62909      | -0.129 | 36  | 0.898                   |

학습 태도에서 자아개념, 태도, 학습습관의 3개 영역에 대하여 유의수준  $\alpha = 0.01$ 에서 통계 분석 소프트웨어인 SPSS v12.0 프로그램을 이용하여 분석한 결과는 다음과 같다.

<표 21> 학습태도의 3개 영역 대응표본 통계표(통제집단)

| 변인   | 학생 수 | 자아개념    |         | 태도      |         | 학습습관    |         |
|------|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|      |      | 평균      | 표준편차    | 평균      | 표준편차    | 평균      | 표준편차    |
| 사후검사 | 37   | 32.4595 | 6.37963 | 52.2432 | 8.10146 | 46.9459 | 7.29896 |
| 사전검사 | 37   | 32.7297 | 6.09485 | 52.3243 | 8.53442 | 48.4324 | 7.79081 |

<표 22> 학습태도의 3개 영역 대응표본 t-test 분석(통제집단)

| 변인                  | 자유도 | 대응차      |         |          |         |          |         |
|---------------------|-----|----------|---------|----------|---------|----------|---------|
|                     |     | 자아개념     |         | 태도       |         | 학습습관     |         |
|                     |     | 평균       | 표준편차    | 평균       | 표준편차    | 평균       | 표준편차    |
| 사후검사 점수<br>-사전검사 점수 | 36  | -0.27027 | 3.65641 | -0.08108 | 3.82520 | -1.48649 | 3.94843 |
| t                   |     | -0.450   |         | -0.129   |         | -2.290   |         |
| 유의확률(양쪽)<br>p-value |     | 0.656    |         | 0.898    |         | 0.028    |         |

분석 결과, 자아개념, 태도, 학습습관의 3개 영역에서 모두 유의확률(p-value)이  $\alpha = 0.01$ 보다 크므로 유의수준 1%에서 유의한 차이를 보이지 못했음을 알 수 있다.

### 3. 수학적 의사소통 능력의 변화

수학적 의사소통 능력 평가지로 2010년 5월에 실시한 사전검사와, 2010년 7월까지 9주 동안 수학적 의사소통을 활성화한 수업을 적용한 후 실시한 사후검사의 차이를 비교하기 위해 사후검사 점수와 사전검사 점수의 차를 각 변량으로 t-test 기법을 이용하여 분석한 결과는 다음과 같다.

<표 23> 수학적 의사소통 통계표

| 변인   | 평균       | 학생 수 | 표준편차    | 평균의 표준오차 |
|------|----------|------|---------|----------|
| 의사소통 | 실험집단(A반) | 37   | 6.76338 | 1.11189  |
|      | 통제집단(B반) | 37   | 9.37667 | 1.54151  |

여기서, 검정통계량은  $t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} = \frac{3.0811 - (-3.4595)}{8.17512 \sqrt{\frac{1}{37} + \frac{1}{37}}} \approx 3.4412$  이고,

기각역  $t(72, 0.025)$ 는 2.000보다는 작고 1.990보다는 크므로  $|t| > t(72, 0.025)$ 가 되어 유의수준 5%에서 귀무가설을 기각한다. 즉, 두 집단의 성적에는 유의한 차이가 있다고 할 수 있다. 따라서 수학적 의사소통을 활성화한 수업을 적용한 후 실험집단의 수학적 의사소통 능력이 향상되었음을 알 수 있다.

수학적 의사소통에서 말하기, 듣기, 읽기, 쓰기의 4개 영역에서 사후검사 점수와 사전검사 점수의 차를 각 변량으로 t-test 기법을 이용하여 분석한 결과는 다음과 같다.

<표 24> 수학적 의사소통의 4개 영역 통계표

| 변인       | 학생 수 | 말하기     |         | 듣기     |         |
|----------|------|---------|---------|--------|---------|
|          |      | 평균      | 표준편차    | 평균     | 표준편차    |
| 실험집단(A반) | 37   | 1.3243  | 5.05555 | 0.2973 | 0.93882 |
| 통제집단(B반) | 37   | -1.7027 | 7.57872 | 0.2703 | 0.87078 |

  

| 변인       | 학생 수 | 읽기      |         | 쓰기      |         |
|----------|------|---------|---------|---------|---------|
|          |      | 평균      | 표준편차    | 평균      | 표준편차    |
| 실험집단(A반) | 37   | -0.3784 | 1.08912 | 1.8378  | 4.16676 |
| 통제집단(B반) | 37   | -0.1351 | 1.31576 | -1.8919 | 4.93167 |

4개 영역에서의 합동추정량  $S_p$ 와 검정통계량  $t$ 의 근사치는 다음과 같다. 여기서, 기각역  $t(72, 0.025)$ 는 2.000보다는 작고 1.990보다는 크다.

<표 25> 수학적 의사소통에서 4개 영역의  $S_p$ 와 검정통계량  $t$

|           | 말하기     | 듣기      | 읽기      | 쓰기      |
|-----------|---------|---------|---------|---------|
| $S_p$     | 6.44188 | 0.90544 | 1.20777 | 4.56526 |
| 검정통계량 $t$ | 2.0211  | 0.1283  | -0.8665 | 3.5139  |

분석 결과, 말하기와 쓰기에서  $|t| > t(72, 0.025)$ 이므로 유의수준 5%에서 귀무가설을 기각한다. 즉, 말하기와 쓰기 방식에서 두 집단의 성적에는 유의한 차이가 있다고 할 수 있다. 이것은 수학적 의사소통을 활성화한 수업이 말하기와 쓰기에 긍정적인 영향을 주었음을 알 수 있다. 실험집단의 수업 시간에 조별로 협동학습을 할 때, 조별 토론활동을 통하여 의견을 모으고 정리하는 과정에서 말하기와 쓰기 영역의 수학적 의사소통이 일제학습 위주의 수업에 비해 상대적으로 활발하게 이루어진 결과인 것으로 보인다. 반면, 듣기와 읽기에서는  $|t| > t(72, 0.025)$ 이므로 유의수준 5%에서 귀무가설을 기각할 수 없다. 즉, 두 집단의 성적에는 유의한 차이가 있다고 할 수 없다. 듣기와 읽기는 통제집단의 일제학습 위주의 수업에서도 주로 사용되는 수학적 의사소통 수단이므로 두 집단 사이에 별 차이가 없는 것으로 보인다. 듣기의 경우 학생들이 집중하여 듣고 들은 내용을 이해하고 해석할 수 있으며, 읽기 또한 집중하여 읽고 읽은 내용을 이해하고 다른 수학적 표현으로 바꾸어 해석할 수 있어야 하는데, 이러한 능력을 향상시키기 위해서는 좀 더 장기간의 시간이 필요할 것으로 보인다.

## IV. 결론 및 제언

### 1. 결론

본 연구에서는 통계학적으로 동질집단인 실험집단과 통제집단을 선정하고 실험집단에만 수학적

의사소통을 활성화한 수업을 실시하여 적용 전후의 학업성취도와 수학적 성향 및 태도, 그리고 수학적 의사소통 능력에 미치는 영향을 분석하여 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

첫째, 학업성취도 검사에서 두 집단은 유의수준 5%에서 유의한 차이를 보이지 않았다. 따라서 수학적 의사소통을 활성화한 수업이 학생들의 학업성취도에 긍정적인 영향을 주었다고 할 수 없다. 여기서, 사후검사에서의 향상 정도를 살펴볼 때, 실험집단이 통제집단보다 약간 높게 나온 것으로 보아 수학적 의사소통을 활성화한 수업의 적용기간을 충분히 늘린다면 학생들의 학업성취도에 긍정적인 영향을 줄 수 있을 것으로 보인다.

둘째, 실험집단의 수학적 성향과 학습태도 검사에서 유의확률이 둘 다 0.000으로 유의수준 1%에서 유의한 차이가 있었고, 통제집단의 수학적 성향과 학습태도 검사에서 유의확률이 각각 0.013, 0.898로 유의수준 1%에서 유의한 차이가 없었다. 즉, 수학적 의사소통을 활성화한 수업이 학생들의 수학적 성향과 학습태도에 긍정적인 영향을 주었다. 수학적 성향에서 영역별로 비교하였을 때 자신감, 율동성, 의지, 호기심, 반성에 긍정적인 영향을 주었고, 학습태도에서 영역별로 비교하였을 때 자아개념과 태도, 그리고 학습습관에 긍정적인 영향을 주었음을 알 수 있다. 실험집단의 학생들이 상위집단에 속하는 실력을 갖추었지만 수학에 대한 부정적인 시각을 가진 학생들도 많았었고, 수학적 의사소통을 활성화한 수업을 적용할 때 이에 적응하기 어려워하는 학생들도 있었다. 그러다가 점차 수업 진행과정에 흥미를 가지게 되고 수학 문제를 푸는 것을 재미있는 것으로 느끼면서 적용 후반부에 이르렀을 때에는 이런 방식으로 하는 수업도 괜찮다는 반응이 나오는 등, 짧은 연구기간이었지만 학생들이 수학적 성향과 학습태도 면에서 긍정적인 변화를 보였다.

셋째, 수학적 의사소통 능력 평가에서 두 집단은 유의수준 5%에서 유의한 차이를 보였다. 즉, 수학적 의사소통을 활성화한 수업이 학생들의 수학적 의사소통 능력에 긍정적인 영향을 주었다. 수학적 의사소통에서 영역별로 비교하였을 때 말하기와 쓰기 방식에 긍정적인 영향을 주었음을 알 수 있다. 수학적 의사소통 능력 평가를 처음 실시할 때 실험집단과 통제집단 모두 새로운 형식의 시험에 대한 불만이 많았다. 기존의 시험 형태인 선다형 문항이나 단순히 답을 기록하는 서답형 문항이 아니라 말하기, 듣기, 읽기, 쓰기의 네 가지 분야에서 자신의 생각을 정리해서 표현하는 새로운 형식이었기 때문에 많은 학생들이 어려움을 호소하였다. 물론, 사후평가는 사전평가의 경험이 있어서인지 다소 안정적인 분위기에서 이루어졌지만 여전히 새로운 형식의 시험에 대한 어색함을 표현하는 학생들이 있었다. 정규수업시간에 수학적 의사소통을 활성화할 수 있는 학습자료를 자주 접하게 하고 수학적 의사소통 능력을 평가할 수 있는 문항을 학습단위에 맞게 개발하여 이를 지필평가나 수행평가에 적용하는 방안 마련이 필요한 것으로 보인다.

## 2. 제언

본 연구의 결과를 바탕으로 수학적 의사소통을 활성화한 수업에 대해 몇 가지 제언을 하면 다음과 같다.

첫째, 본 연구자가 근무하고 있는 학교에서는 정기고사(중간고사, 학기말고사) 실시 후 바로 수준

별 이동수업반을 재편성하므로, 실험집단과 통제집단의 구성원들이 바뀌는 것을 방지하기 위하여 1학기 중간고사 실시 후 5월부터 7월까지 9주 동안만 연구를 할 수 있었다. 즉, 수업에 적용한 내용이 학업성취도와 수학적 성향, 학습태도, 그리고 수학적 의사소통 능력의 변화를 비교할 수 있을 만큼 학생들에게 충분한 영향을 주었다고 하기에는 연구기간이 짧았다. 이와 같은 상황을 감안하여 학교 실정에 맞추면서 좀 더 장기적인 연구가 필요하다.

둘째, 수준별 이동수업을 하는 환경에서 상위집단, 중위집단, 그리고 하위집단이 각각 어느 정도의 영향을 받는지에 대한 비교 연구가 필요하다.

셋째, 수학적 의사소통 능력을 평가할 수 있는 문항을 수학의 각 학습단원에 맞게 개발하고 이를 지필평가나 수행평가에 적용할 수 있는 방안 마련이 필요하다.

넷째, 수학적 의사소통 능력을 향상시킬 수 있는 다양한 연구가 필요하다.

## 참고문헌

- 교육부(1999). **중학교 7차 교육과정 해설**. 서울: 대한교과서 주식회사.
- 교육인적자원부(2006). **수학과 교육과정**. 대한출판사.
- 김원경 외 6인(2010). **중학교 수학2**. (주)비유와상징.
- 김원경 외 6인(2010). **중학교 수학 익힘책2**. (주)비유와상징.
- 김원경 외 9인(2010). **중학교 수학2 교사용 지도서**. (주)비상교육.
- 이종희·김선희(2002). **수학적 의사소통**. 교우사.
- 김선희(1998). **의사소통 지도가 수학 학습에 미치는 효과**. 석사학위논문. 이화여자대학교 교육대학원.
- 김지현(2006). **수학적 의사소통을 통한 문장제 해결 지도 방안 연구**. 석사학위논문. 아주대학교 교육대학원.
- 양지영(2004). **의사소통중심 수업이 수학적 성향에 미치는 영향**. 석사학위논문. 공주대학교 대학원.
- 이숙희(2003). **수학적 의사소통으로서 수학일지 쓰기가 중학생의 수학적 태도에 미치는 영향 연구**. 석사학위 논문. 영남대학교 교육대학원.
- 채미애(2002). **수학적 의사소통 능력을 강조한 수업의 효과**. 석사학위 논문. 이화여자대학교 교육대학원.
- 최인숙(1998). **수학 학습 과정에서 일지 쓰기의 효과에 관한 연구**. 석사학위 논문. 이화여자대학교 대학원.
- 박성택(1998). **흥미와 자신감을 유발하는 수학과 교수-학습전략**. 제22회 x초등수학과 교육세미나. 한국초등수학교육연구회.
- 안영옥(1996). **의사소통지도가 수학적 문제 해결에 미치는 효과**. 1996년도 현장연구대회 수학교육분과 1등급.
- 이종희·최승현·김선희(2002). **수학적 의사소통을 강조한 수학 학습 지도의 효과**. 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육>, 41(2), 157-172.
- 한국교육개발원(1992). **교육의 본질 추구를 위한 수학 교육 평가 체제 연구(III)**. 한국교육개발원.
- Griffiths, R. & Clyne, M.(1994). 「*Language in the mathematics classroom*」. Heinemann.



- Kutz, R. E.(1991). *Teaching elementary mathematics*. Simon & Schuster Inc.
- Moynihan, C. M.(1994). *A model and study of the role of communication in the mathematics learning process*.  
Doctorial dissertation. Boston University.
- NCTM.(1989). 「*Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*」. VA:NCTM
- NCTM.(2000). 「*Principles and Standards for School Mathematics*」. VA:NCTM
- Rowan, T. E., Mumme, J. & Shepherd, N.(1990). *Communicating in Mathematics*. 「*Arithmetic Teacher*」, 38(1),  
pp. 18-22.
- Schoenfeld A. H.(1987). What's All the Fuss about Metacognition? In A. H. Schoenfeld(Ed.) 「*Cognitive science and mathematics education*」. Lawrence Erlbaum, pp. 189-215.

※ 본 논문은 문옥춘의 제주대학교 교육대학원 석사학위논문(2011)의 일부를 수정·보완한 것임.

<Abstract>

# The Effect of Mathematical Communication on Academic Achievement, Disposition and Attitude in Math Class - In Case of the Second Grade in Middle School -

Moon, Ok-Choon

(Jeju Dong Middle School)

Yang, Sung-Ho

(Jeju National University)

The purpose of this study is to compare the change in two target groups; one is learning in a teacher-centered environment and the other is learning in a student-centered environment to improve mathematical communication. For the present study, the research questions established are as follows:

First, is there any significant difference in academic achievement when the classes activate mathematical communication?

Second, is there any significant difference in mathematical disposition and learning attitude when the classes activate mathematical communication?

Third, is there any significant difference in mathematical communication ability when the classes activate mathematical communication?

For this research, the experimental and the control group have been set, based on differentiated educational courses judging homogeneity with t-test among the second grade students of D middle school in Jeju based on the mid-term exam score of the first semester in 2010. Teaching materials required for the classes have been made and the classes of activated mathematical communication have been applied to the experimental group for 9 weeks from May to July in 2010 according to the teaching schedule and then the post-test has been done in July, 2010. The changes in academic achievement, mathematical disposition, attitude and mathematical communication ability are analyzed through t-test of SPSS v12.0 statistical program.

The results of this study are as follows:

First, there is no significant difference between two groups regarding the academic achievement test with 5% of significance level.

Second, there is a significant difference in the test on mathematical disposition and learning attitude with significance probability 0.000 in 1% of significance level in the case of the experimental group. On the other hand, there is no significant difference in the test on mathematical disposition and learning attitude with significance probability 0.013, 0.898 each in 1% of significance level in the case of the control group.

Third, the two groups show a significant difference in the test of mathematical communication ability in 5% of significance level.

**<Key words>** Mathematical Communication, Mathematical Communication and Academic Achievement, Mathematical Communication and Mathematical Disposition, Mathematical Communication and Attitude

