

초등학교 교사들의 수학적 의사소통 활용 실태 및 인식 조사 - 초등학교 1·2학년을 담당한 교사들을 대상으로 1)

김 상 화 (용인산양초등학교)
방 정 숙 (한국교원대학교)

2007 개정 수학과 교육과정에서 학생들의 수학적 의사소통 능력 신장을 부각하였는데, 현재는 모든 학년에서 이 교육과정이 시행되고 있다. 학생들의 수학적 의사소통 능력을 신장하려면 교사가 그 취지를 제대로 이해하여 수업에 적용해야 할 것이다. 이러한 측면에서 개정 교육과정에 따라 수학을 가르친 교사들을 중심으로 수학적 의사소통을 고려한 수업에 대한 실태와 인식이 어떠한지 살펴보았다. 그 결과 학생중심 수업과 수학적 의사소통에 대한 올바른 이해가 부족하였고, 다양한 표현 활동이나 토론 활동이 잘 이루어지고 있지 않는 것으로 드러났다. 또한 학급당 학생 수가 많아서 수학적 의사소통이 활발한 수업을 하기 힘들다는 인식이 많았으나 실제 활용 실태에서는 학급당 학생 수에 따른 답변에 큰 차이가 나타나지 않았다. 이러한 결과를 통해, 수학적 의사소통 능력의 신장을 위한 인식의 개선이나 교사의 역할에 대한 시사점을 찾아보았다.

I. 시작하는 말

급변하는 정보사회 속에서 미래 교육은 어떻게 변화할지 최근 많은 연구가 이루어지고 있다. 미래 교육에 대한 방향 중에서 집단지성(Collective Intelligence) 및 온라인 시뮬레이션 교육도 중시되고 있다. 앞으로 우수한 몇 사람의 지식이 정립되는 것이 아니라 많은 사람들의 지식이 인터넷 상으로 모이고 그로 인해 더 방대하고 효과적인 지식이 형성될 것이라 예견한다(박영숙 · Glenn & Gorden, 2009). 미래의 수학수업에서도 이러한 집단지성이 요구된다면 함께 논의하면서 각자의 생각을 표현하고 이해하고 다듬어가는 활동이 매우 중요하다. 교실에서나 인터넷 상으로 수학수업을 할 경우 자신의 수학적 생각을 표현할 수 있는 능력이 부

족하다면 다른 사람이 하는 수업을 그냥 지켜보는 수동적인 학습자가 될 수밖에 없다. 따라서 앞으로 수학적 의사소통 능력 신장은 더욱 중요시될 수밖에 없다.

최근 수학교육 연구 동향을 살펴보면 ‘수학적 의사소통’에 관심이 높은 것을 알 수 있다(안병곤, 2011). 학교에서 교사의 현장연구 및 수업실기대회에서도 수학적 의사소통 능력 신장이나 수학적 의사소통 능력 신장을 통한 사고력·창의력을 높이는 방안을 주제로 한 연구물을 많이 볼 수 있다. 2007 개정 수학과 교육과정에서 새롭게 부각된 목표이면서 수학교육에서 최근 강조하고 있는 연구 동향이라는 인식 때문에 수학적 의사소통에 대해 많은 교사들이 관심을 갖게 되었다.

초등학교에서는 2009년에 1·2학년만 개정 교육과정을 적용하기 시작하여 현재 모든 학년에서 적용하고 있다. 이에, 과연 개정 교육과정에서 요구하는 수학적 의사소통 능력 신장이 잘 이루어지고 있는지 연구할 필요가 있다. 수학적 의사소통 능력이 신장되고 있는지를 알아보기 위해서는 교사와 학생의 인식 및 활용에 대한 실태를 조사하거나 수학수업을 직접 관찰하고 수학적 의사소통에 초점을 맞추어 분석해볼 수 있다.

수학적 의사소통 능력 신장에 부합하는 수학수업이 이루어지려면 교사의 수업관과 학생관이 진보적이어야 한다. 즉 학생과의 상호작용이 활발한 수학수업이 효과적이고 바람직하다는 인식을 가지고 있어야 한다. 또한 수학적 의사소통이 무엇을 의미하는지, 수학적 의사소통을 할 수 있는 방법이 어떤 것들이 있는지를 배워서 이해하고 있어야 한다. 또한 학생들의 수학적 의사소통을 활발히 이끌어내기 위한 발문이나 수업 기술을 계획하고 실천하려고 노력해야 한다. 또한 수학 학습 내용 중 수학적 의사소통이 활발하게 이루어질 수 있는 수업인지, 어떤 방법이 효율적이고 학습 목표

* 접수일(2011년 7월 31일), 수정일(2011년 8월 17일), 게재 확정일(2011년 8월 26일)
* ZDM 분류 : D42
* MSC2000 분류 : 97D40
* 주제어 : 수학적 의사소통, 교사 인식, 수학 수업 유형

도달에 용이한지도 판단할 수 있어야 한다. 교사가 이런 인식과 교수지식을 갖고 있으면서 실천하려고 노력할 때, 실질적으로 학생들은 수학적 의사소통 능력도 신장할 수 있다. 이 과정은 쉽게 개선될 수 있는 것은 아니지만 교사 연수나 자기 연찬을 끊임없이 하면서 노력한다면 수학적 의사소통이 활발한 수업, 학생들의 수학적 의사소통 능력이 신장되는 수업이 바람직하게 이루어질 것이다.

본 연구에서는 개정 교육과정으로 수업을 해본 1·2학년 교사를 대상으로 수학수업에서 수학적 의사소통이 이루어지는 실태와 수학적 의사소통에 대한 인식을 조사하였다. 수학 수업에서 수학적 의사소통이 이루어지는 실태로 수업 형태와 발문, 수학적 의사소통 유형별 활용 정도, 학생중심 수업 진행 여부를 살펴보았다. 교사들의 인식을 알아보기 위해 수학적 의사소통 수업에 대한 이해 정도, 효율성 인식 정도나 장애 요인으로 여기는 것들, 교사 연수 여부 등을 알아보았다.

수학적 의사소통이 잘 이루어지는 수업에 대한 초등교사의 실태와 인식의 결과를 통해 교사 교육의 문제점과 개선점을 살펴보고, 수학적 의사소통에 대한 장애요인을 어떻게 해소할 수 있을지에 대한 해결책을 생각해본다. 또한 교사의 인식 변화를 위해서는 현장 교사들의 어떤 노력이 필요한지, 수학적 의사소통 능력 신장을 위한 수업에서 교사의 역할은 무엇인지에 대한 시사점을 찾아보고자 한다. 이를 통해 개정교육과정이 올해 적용되는 5·6학년 수학수업이나 매년 담당하게 되는 학년이 변하는 구조로 올해 개정 교육과정을 처음 접하는 교사들에게도 도움을 줄 수 있을 것으로 기대한다.

II. 이론적 배경

1. 수학교육 목표와 수학적 의사소통

수학적 의사소통이란 자신의 수학적 지식을 다른 사람에게 어떤 방식으로든 전달하고, 또 상대방이 수학적 지식을 전달하면 그것을 받아들이고 이해하는 것이다. 2007 개정 수학교육과정에서의 지도서에는 “수학 수업에서 학생은 역동적으로 주어진 수학적 문제 상황에 대해 탐구, 토의, 묘사, 설명함으로써, 자신의 수학적 지식을 발전시키는 데 능동적으로 참여하여야

한다. 이러한 사회적 과정을 수학적 의사소통이라 할 수 있다”라고 진술하고 있다(교육과학기술부, 2011, p. 13). 수학 수업에서 수학적 의사소통이라고 하는 것은 듣고·말하기의 구어적 표현, 읽고·쓰기의 문어적 표현, 신체표현이나 조작활동을 통한 수학적 내용 표현 등이 모두 포함된다고 할 수 있다.

수학수업에서의 수학적 의사소통은 수학교육의 목표 성취를 위해서도 매우 중요하다. 첫째, 수학적 의사소통은 학생들의 개념형성, 원리이해, 관계파악 등 인지적 측면의 학습목표 도달에 효과적이다. 수학적 개념을 형성하고 정확한 수학적 용어를 학습하는 과정이나 계산 절차의 원리를 이해하는 과정은 학생이 스스로 생각하고 해결하고 이해하며 서로의 생각을 공유하면서 자신의 지식을 더 명확히 하고 다듬어가는 과정이 매우 중요하다. 수나 도형 사이의 관계, 식과 상황 사이의 관계 등 다양한 관계를 파악하기 위해서도 학생들의 생각을 함께 듣고 질문하고 논의하는 과정이 효과적일 수 있다(교육과학기술부, 2011; Chapin, O'Connor, & Anderson, 2003).

둘째, 학생들의 적극적인 참여를 유도하고, 수학에 대한 긍정적인 태도 형성 등 정의적인 목표 도달에 효과적이다. 교사의 강의식 수업과 각자 문제해결하고 확인하는 결과 중심 수업에서는 학생들이 수학에 대한 흥미와 관심, 긍정적인 태도를 갖기가 쉽지 않다. 서로의 생각을 존중하는 수학교실 문화 형성과 다양한 수학적 의사소통이 일어나는 수업을 통해 학생들은 자연스럽게 수학수업에서 주체로 참여하게 된다. 초등학교 시기의 발달수준이나 학습수준을 연구한 학자들의 주장에 따르면 활동적이며, 구체적인 조작이 필요한데, 이때 자연스러운 수학적 의사소통이 일어나게 되며, 학생들은 수학에 대한 흥미와 관심을 높일 수 있다. 또한, 수학 수업에서 문제해결 뿐 아니라 각각의 내용 학습 속에서 수학의 가치나 중요성을 함께 논하는 과정 즉, 의사소통할 기회를 준다면 수학에 대한 정의적 측면의 목표 달성에 큰 도움을 줄 것이다(교육과학기술부, 2011; 방정숙, 2004; Cobb & Yackel, 1996).

셋째, 수학적 사고, 논리적이고 합리적인 사고, 창의적 사고 육성을 도와 수학교육에서 나아갈 방향과 본연의 수학교육 목적을 성취하는데 효과적이다. 여러 문제 해결을 위해 갖게 되는 해결 전략을 서로 공유하고 더 나은 방법이나 나에게 쉬운 방법을 비교하고 논

의하면서 수학적 사고와 창의적 사고가 발달하게 된다. 사고와 언어가 밀접한 관계이듯이 수학적 사고와 수학적 의사소통 능력은 서로 상호관계가 활발할 때 발달하는 정도도 크다(교육과학기술부, 2011; NCTM, 2000; Sfard, 2003).

넷째, 수학 학습 수준이 다양한 학생들 개개인에게 효과적인 학습이 이루어지도록 하는 수준별 학습을 용이하게 해준다. 수준별로 다른 과제를 제시하고 각각 해결해보는 수업보다 이질적인 소집단 학습이나 전체 토론학습 등을 통해 같은 과제를 제시하더라도 함께 논의하면서 서로에게 도움이 되는 학습이 가능하다. 우수한 학생이 부족한 학생에게 학습방법을 안내해주거나 설명해주는 과정에서 우수한 학생은 다른 사람에게 설명해주는 과정에서 자신의 수학적 지식이 명확해지고, 부족한 학생은 또래에게서 좀 더 자신의 눈높이에 맞는 학습이 이루어질 수 있어 이해가 더 쉬울 수 있다(정미진·권성룡, 2011; Lerman, 2003; O'Connor, 2003).

다섯째, 학생들이 수학적 지식을 습득하도록 도와며, 학생들이 수학적 지식을 습득했는지 알아보는 평가 도구가 된다. 수업시간에 바람직한 수학적 의사소통 없이 교사의 일방적인 설명만으로 수업이 이루어진다면, 학생들이 어떤 점을 어려워하는지, 학습한 내용을 어떻게 이해하고 있는지를 알 수가 없으며 학습목표를 도달했는지 여부를 확인할 수가 없다. 교사가 일방적으로 강의식 수업을 하고나서 지필평가를 보고 그 수업의 이해도를 파악한다고 할지라도 학생들의 학습하는 과정에서 오개념이 어떻게 형성되는지, 그 차시 목표성취에 대한 정확한 평가라 하기 힘들다. 이럴 경우 수학수업에서 다양한 수학적 의사소통 과정이 이루어진다면 학생들의 생각을 살펴볼 수 있고, 어떤 과정에서 오류를 보이는지, 교사가 어떤 수준으로 학생들에게 안내를 하고 설명을 해야 하는지 적시에 발견이 가능하며 교수 계획을 수시로 수정하며 발문 수준도 수정할 수 있는 근거를 제시해줄 수 있다. 따라서 수학 수업에서 학생들의 생각을 알아볼 수 있는 수학적 의사소통이 반드시 필요하다(NCTM, 2001).

2. 수학적 의사소통과 교사에 초점을 맞춘 선행연구

수학교육과 관련된 연구들 중에서 2007년 이후 수

학적 의사소통과 관련된 연구가 부각되고 있다(안병곤, 2011). 이러한 연구들 중 교사에 초점을 맞추어 교사의 수업관, 수학적 의사소통 능력 신장을 위해 교사가 수학수업에서 해야 하는 역할 등을 논한 선행연구를 살펴보면 다음과 같다.

송경화·임재훈(2007)은 4학년 교실에서 교사가 정확한 수학적 언어를 사용하는 문화를 의도적으로 형성해가는 과정을 살펴보았다. 이 연구에서는 바람직한 수학적 의사소통이 이루어지는 수학교실 문화 형성을 위해서는 교사의 역할과 노력이 필요함을 보여주었다.

초등학교실에서 수학적 의사소통 능력 신장을 위한 사례 연구를 통해 교사의 역할을 논의한 연구들을 먼저 살펴보면 다음과 같다. 신준식(2007)은 5학년 수학수업에서 언어상호작용을 중심으로 수학적 의사소통을 분석하였다. 이 연구를 통해 수학적 의사소통이 바람직하게 나타나는 수학 수업을 위해 교사의 발문 기술 개발과 수학의 학습관에 긍정적인 변화가 요구된다고 논하였다.

초등학교 6학년 수업에서의 수학적 의사소통과 학생의 수학적 사고 분석을 연구한 홍우주·방정숙(2008)은 교사와 학생의 수학적 의사소통을 분석하고 의사소통 수준에 따라 학생의 수학적 사고의 특징을 탐구하였다. 교사와 학생의 수학적 의사소통은 수준이 동일하지 않았으나 학생 간 질문이 활발할수록, 교사가 수학적으로 다양한 해결방법과 수학적으로 정당화할 수 있는 설명을 요구할수록, 학생의 수학적 아이디어를 적극적으로 반영할 수 있도록 수학적 의사소통이 활발히 일어났다.

박미혜·방정숙(2009)은 초등 1·2학년을 대상으로 개정 교육과정의 실험 적용에서 나타나는 수학적 의사소통을 분석하였다. 2007 개정 수학과 교육과정에 신설된 탐구 활동과 이야기 마당은 수학적 의사소통이 활발하게 이루어지도록 의도하여 구성한 것으로 학생들의 아이디어를 깊이 탐구하는 교실이 있는 반면 탐구과정 없이 교사가 직접 아이디어를 평가하는 경향이 많이 나타났다. 이러한 분석을 통해 탐구 활동과 이야기 마당에 대한 지도 방향과 시사점을 도출하였다.

수학 수업 중 원활한 의사소통이 이루어지는 교실 문화 형성을 연구한 김진호(2009)는 교사에게 요구되는 점을 구체적으로 논하였다. 그는 학습자 중심 수업에 대한 올바른 이해와 그에 따른 의사소통의 중요성

을 제시하였고, 수학 교실에서 의사소통을 하기위한 교사의 역할과 전략 및 상호 존중하는 교실문화 형성을 강조하였다.

김상화·방정숙(2010a)은 수학적 의사소통 유형을 표현방법에 따라 담화·표현·조작·복합(D.R.O.C 유형)으로 나누고, 저·중·고학년의 수준을 고려하여 수학적 의사소통 유형별 성취수준과 목표를 설정하였다. 이 연구에서는 교사가 학생수준과 다양한 수학적 의사소통 방법을 고려하여 수학수업에서 수학적 의사소통이 효과적으로 반영되기를 기대하였다.

조영준·신항균(2010)은 초등학교 수학교실에서 나타난 수학적 의사소통 유형(IRE형, 깔때기형, 초점형)을 분석하여 수학적 사고와 관련하여 바람직한 수학적 의사소통 유형을 알아보고자 하였다. 연구 결과 수학적 의사소통은 교사와 학생간의 상호작용 발생 빈도보다 수학적 사고를 높이기 할 수 있는 수학적 의사소통이 요구되었다. 따라서 교사는 학생들의 수학적 사고를 높일 수 있는 수학적 의사소통인 초점형 의사소통을 하려고 노력해야한다.

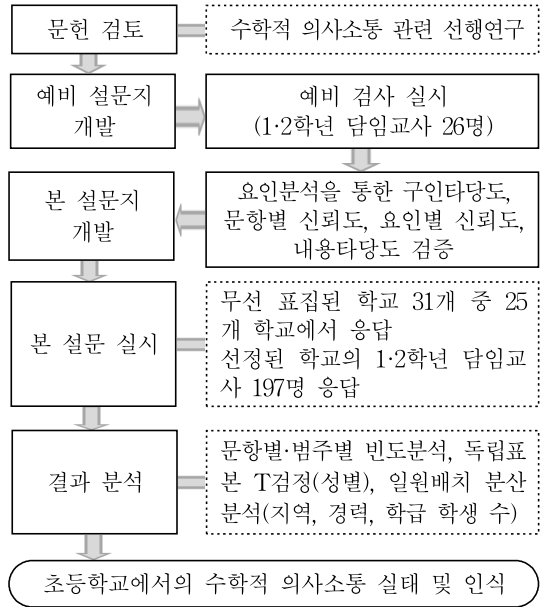
담화 중심 수학적 의사소통 수업을 분석한 김상화·방정숙(2010b)의 연구에서는 2·4·6학년에서 담화를 통한 수학적 의사소통으로 효과적인 수학수업이 되도록 구성된 수업을 실시하고 그 수업을 분석하였다. 세 수업에서 나타난 공통점과 차이점을 통해 담화 중심 수업에서 교사가 주의해야할 점을 살펴보았다. 어떤 수업을 수학적 의사소통이 활발히 일어나는 수업으로 볼 것인가라는 교사의 관점과 관행 개선이 요구됨을 논하였다. 또한 학생들이 어려워할 것이라는 선입견에서 시도조차 하지 않는 경향을 보이는 교사들에게 수학수업 시간에 학생들에게 다양한 발문으로 생각을 끌어내어보고 학생 간의 상호작용이 이루어지도록 유도하는 역할이 매우 중요하다는 것을 강조하고 있다.

III. 연구방법 및 절차

1. 연구 절차

연구 절차는 문헌검토를 통한 교사 및 학생용 예비 설문지 개발, 예비 검사, 설문지 수정·보완, 본 설문지 개발, 본 설문 실시, 결과 분석, 연구문제 해결의 단계

로 이루어졌다. 연구 절차를 요약하여 제시하면 <그림 1>과 같다.



<그림 1> 연구 절차

2. 연구 대상

수학적 의사소통에 대한 교사와 학생의 인식을 조사하고, 수학적 의사소통이 수업에서 어떻게 반영되는지에 대한 신뢰로운 결과를 산출하기 위해서 전국의 초등학교 교사와 학생을 대상으로 무선 표집하여 설문 조사를 실시하였다. 설문 대상을 정하기 위해 먼저 전국 학교 수의 0.5%에 해당하는 31개 학교를 선정하였으며 표집은 전국에 있는 학교 수에 대한 지역규모별 학교 수 비율에 맞추어 특별시 3개교, 광역시 7개교, 중소도시 10개교, 읍면지역 11개교로 정하였다.

3. 측정 도구

가. 측정 도구 개발

본 연구를 위한 설문지는 크게 세 부분으로 이루어져 있다. 1부에서 분석을 위한 기본 사항, 2부에서 수학적 의사소통이 활용되는 수업의 실태, 3부에서 수학적 의사소통에 대한 인식을 살펴보도록 구성하였다.

설문지의 개요를 바탕으로 한 설문지의 문항 구성을 살펴보면 <표 1>과 같다. 수업 실태는 세 개의 범주로 나누었으며 주로 활용하는 수학 수업 형태와 발문, 수학적 의사소통 유형별 수업의 빈도, 수학적 의사소통을 고려한 학생 중심의 수업 진행 여부로 구분하여 살펴보았다. 교사의 인식은 다섯 개의 범주로 나누었으며 수학적 의사소통 개념 이해, 수학적 의사소통 수업에 대한 이해, 수학적 의사소통 수업의 효율성, 수학적 의사소통 수업의 장애 요인(이해영, 2005), 개정 교육과정에서의 연수 여부로 살펴보았다. 설문지는 8개의 범주마다 3개 문항 이상씩으로 구성하여 5번 문항부터 48번 문항까지 총 44개의 문항으로 구성하였다.

<표 1> 설문지의 문항 구성

구분	영역	문항 내용	문항번호	문항수(개)
1부	분석을 위한 기본사항	· 교육경력, 성별, 담당 학년, 담당 학급의 학생 수	1, 2, 3, 4	4
		· 주로 활용하는 수학 수업 형태와 발문	5, 6, 14, 17, 18, 19, 23, 27	8
2부	수학 수업에서 수학적 의사소통이 이루어지는 실태	· 수학적 의사소통 유형별 수업의 빈도	7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16	9
		· 수학적 의사소통을 고려한 학생 중심의 수업 진행 여부	20, 21, 22, 24, 25, 26	6
		· 수학적 의사소통 개념 이해	31, 32, 34, 43, 44	5
3부	수학적 의사소통에 대한 인식	· 수학적 의사소통 수업에 대한 이해	33, 36, 37, 38	4
		· 수학적 의사소통 수업의 효율성	30, 35, 39, 41, 42	5
		· 수학적 의사소통 수업의 장애 요인	28, 29, 40	3
		· 개정 교육과정에서의 연수 여부	45, 46, 47, 48	4

문항에 대한 응답은 Likert 5단계 척도에 의해 ‘전혀 그렇지 않다’를 1, ‘그렇지 않다’를 2, ‘보통이다’를 3, ‘그렇다’를 4, ‘매우 그렇다’를 5로 입력하도록 하였다. 설문지 문항 중 14번, 26번, 27번, 30번, 35번, 39번, 40

번, 41번 문항은 부정형 문장으로 구성하였다. 부정형 문항이 들어간 이유는 응답자가 일관성 있게 설문에 응하였는지를 확인하려는 것과 현장교사들이 쉽게 이해할 수 있는 문장으로 구성하려는 의도가 담겨있다. 부정형 문항에 대한 응답값은 변환을 하여 빈도 분석을 하였다.

나. 예비 검사를 통한 측정 도구 검증

측정 도구의 신뢰도와 타당도를 검증하기 위해 특별시에 있는 1개 학교, 인천광역시에 있는 1개 학교, 경기도에서 중소도시에 속하는 1개 학교와 읍면지역에 속하는 1개 학교를 선정하여 모두 4개 학교에 1·2학년 담임교사 26명을 대상으로 예비검사를 실시하였다. 예비 검사 자료를 바탕으로 SPSS의 최신 버전인 PASW Statistics 18 통계 프로그램을 이용하여 요인분석을 통한 구인 타당도, 문항별 신뢰도, 요인별 신뢰도를 실시하여 측정 도구의 타당도와 신뢰도를 검증하였다. 이것을 바탕으로 전문가에게 내용 타당도를 검증받았다.

다. 본 설문지에 대한 타당도와 신뢰도 분석

본 설문지 문항에 대한 요인분석을 위해 varimax 회전 요인 분석을 실시하여 범주가 적절한지 검증하였다. 또한 전체 문항 44개에 대한 내적 일치도를 알아보기 위하여 <표 2>와 같이 Cronbach의 알파값을 산출하였다. 설문지 전체 문항에 대한 Cronbach의 알파값은 .855로 신뢰도가 높은 것으로 나타나 내적 일치도가 높게 나타났음을 알 수 있다.

<표 2> 설문지에 대한 신뢰도 통계량

		N	%	Cronbach의 알파	기존항목의 Cronbach의 알파	항목 수
케이스	유효	196	99.5	.855	.867	44
	제외됨 ^a	1	.5			
	합계	197	100.0			

각 범주별 신뢰도와 전체 신뢰도는 <표 3>과 같다. 범주별 Cronbach의 알파값은 .526~.810 사이의 값으로 나타났다. 의사소통 수업의 장애요인을 살펴보는

범주에 대한 Cronbach의 알파값이 .526으로 낮게 나타났으나, 예비검사 때 내용타당도를 검증받아 실시한 것이다. 그 밖의 다른 범주에서는 대부분 내적 일치도가 높았다.

<표 3> 설문 응답결과에 대한 범주별 신뢰도 분석

내용(범주)	케이스		신뢰도 Cronbach Alpha
	유효	제외됨	
주로 활용하는 수학 수업 형태와 발문	197	0	.714
수학적 의사소통 유형별 수업의 빈도	197	0	.810
수학적 의사소통을 고려한 학생 중심의 수업 진행 여부	196	1	.625
수학적 의사소통 개념 이해	197	0	.739
주로 활용하는 수학 수업 형태와 발문	197	0	.702
의사소통 수업의 효율성	197	0	.671
의사소통 수업의 장애 요인	197	0	.526
개정 교육과정에서의 연수 여부	196	1	.748

4. 자료 수집 및 분석 방법

예비 검사를 통해 측정 도구를 검증하고 수정·보완된 설문지를 31개 학교 연구부장 교사나 교무부장 교사에게 전화를 하여 설문의 취지를 설명하고, 응대해 줄 것을 요청하였다. <표 4>와 같이 요청에 응한 25개 학교의 응답 자료는 우편으로 수집하였다. 지역 규모별로 특별시에서 3개교 25명, 광역시에서 6개교 48명, 중소도시에서 8개교 74명, 읍면지역에서 8개교 50명으로 총 25개교 197명이 설문에 응해주었다.

<표 4> 회수된 자료 및 정선된 자료 현황

구분	특별시		광역시		중소도시		읍면		총계	
	학교	교사	학교	교사	학교	교사	학교	교사	학교	교사
응답자 수(개교·명)	3	25	6	48	8	74	8	50	25	197
지역별 응답률(%)	12	12.69	24	24.37	32	37.56	32	25.38	100	100
표집학교에 대한 회수율(%)	100	(3교 중 3교)	85.71	(7교 중 6교)	80.00	(10교 중 8교)	72.73	(11교 중 8교)	80.65	(31교 중 25교)

분석을 할 때, 먼저 각 범주별 평균값을 살펴보고,

문항별 평균값보다 문항별 긍정응답률에 초점을 맞추어 살펴보았다. 그 이유는 ‘보통’이라고 3으로 응답할 때의 긍정과 부정이 모호하기도 하고, 응답자가 부정으로 응답하기는 좀 어색하여 3으로 응답하는 경우도 제법 있다고 여겨지기 때문이다. 응답값 중에서 4번과 5번을 응답한 경우를 긍정응답으로 보고, 전체 응답수에 대한 긍정응답수의 비율을 긍정응답률이라 표현하였다. 각 문항별 긍정응답률이 높은 것부터 낮은 순서로 살펴보고, 각 범주별 분석 결과를 정리하였다.

설문 응답 자료를 PASW Statistics 18 통계 프로그램을 이용하여 문항별 빈도분석 및 범주별 빈도분석을 하여 각 수학적 의사소통 활용 실태와 수학적 의사소통에 대한 인식의 정도가 어떠한지 살펴보았다. 각 문항별로 미응답이 0~5개 정도 있었다. 문항별 평균값은 미응답을 제외한 후 산출하였고, 범주별 평균값을 구하기 위해 미응답된 빈 셀은 해당되는 문항의 평균값을 입력한 후, 각 범주에 해당하는 문항들의 평균을 구하여 통계 프로그램에 범주별 평균값을 자료로 입력하여 자료에 대한 빈도 분석을 하였다. 그런 후에 독립표본 T 검정으로 성별에 따른 차이가 있는지, 일원배치 분산분석을 통해 지역, 경력, 학급 학생 수 각각에 대해 유의미한 차이가 있는지를 분석하였다.

IV. 연구 결과

1. 수학수업에서 수학적 의사소통 실태

교사가 생각하는 수학적 의사소통 수업의 실태에 대한 세 범주를 개괄적으로 살펴보면, 교사가 주로 활용하는 수업 형태와 발문으로 먼저 학생중심의 수학수업이 이루어지고 있다는 응답이 많았다. 수학적 의사소통 유형에 따른 수업에서는 토론수업과 글로 써보는 활동이 잘 이루어지지 않는다고 답변하였다. 그러나 교과서·익힘책 풀기 중심의 수업을 한다는 응답자도 적지 않은 것으로 나타났다. 수학적 의사소통 유형별 수업의 빈도 분석에서는 조작 중심 수업 중에서도 놀이나 게임 활동은 이루어지는 편이나 교구 활용이나 구체물 조작활동은 비교적 잘 이루어지지 않는 것으로 나타났다. 수학적 의사소통을 고려한 학생 중심의 수업 진행에 대한 분석에서는 수학적시간에 질문을 많이 하는 편이며 학생 수준을 고려한 질문을 하고 있다는

교사가 많음을 알 수 있었다.

가. 교사가 주로 활용하는 수학 수업 형태와 발문 분석

먼저 첫 번째 범주로 교사가 주로 활용하는 수학 수업 형태와 발문에 대한 평균과 긍정응답률은 <표 5>와 같다. 이 범주의 문항 전체에 대한 평균은 3.70으로 전반적으로 긍정적인 반응이 많았음을 알 수 있다. 18번 문항 ‘문제해결 및 사고력 증진에 중점을 둠’의 긍정응답률은 83.2%이고, 5번 문항에서 ‘교사들이 학생들과 수학시간에 충분한 상호작용을 하고 있음’의 긍정응답률은 81.2%로 긍정적인 답변이 80%이상이었다. 6번 문항 ‘교사의 발문과 학생의 발표가 많은 수업이 이루어짐’에 대한 긍정응답률은 75.7%였다. 23번 문항 ‘수학적 의사소통을 통해 평가가 이루어짐’에 대한 긍정응답률은 65.0%였고, 17번 문항 ‘수학적 사고력 향상을 위해 질문을 준비함’에 대한 긍정응답률은 64.6%로 나타났다. 상대적으로 긍정응답률이 좀 낮은 것은 27번 문항 ‘교과서·익힘책 풀기보다 학생 중심 수업을 한다’와 19번 문항 ‘다양한 교구를 수학 수업에서 사용한다’에 대한 긍정응답률이 각각 57.9%, 57.3%였다. 14번 문항 ‘수렴적이고 단답형을 요구하는 질문을 적게 사용한다’에 대한 긍정응답률은 41.2%로 상대적으로 가장 낮았다.

<표 5> 교사가 주로 활용하는 수학 수업 형태와 발문 실태 빈도 분석(N=197)

번호	문항	평균	표준편차	긍정응답수 (긍정응답률 %)
18	문제해결 및 사고력 증진에 중점을 둠	4.02	0.677	164(83.2)
5	학생들과의 충분한 상호작용	4.02	0.674	160(81.2)
6	교사의 발문과 학생의 발표가 많은 수업	3.83	0.693	149(75.7)
23	수학적 의사소통을 통한 평가	3.69	0.784	128(65.0)
17	수학적 사고력 향상을 위한 질문 준비	3.68	0.740	127(64.4)
27	교과서·익힘책 풀기보다 학생 중심 수업	3.55	0.889	114(57.9)
19	다양한 교구를 활용한 수학 수업	3.59	0.747	113(57.3)
14	‘예’ ‘아니오’로 대답할 질문을 적게 사용	3.18	0.922	81(41.2)
범주별 평균		3.70	0.440	

나. 수학적 의사소통 유형별 수업의 빈도 분석

두 번째 범주인 수학적 의사소통 유형별 수업의 정도에 대한 평균과 긍정응답률은 <표 6>과 같다. 수학적 의사소통 유형을 전달방식에 따라 구분하고 어떤 유형의 수학적 의사소통 수업이 잘 이루어지는지 살펴 보았다. 이 범주에 속하는 문항의 평균은 3.47로 다소 긍정적인 반응이 더 많음을 알 수 있다. 16번 문항 ‘학생들의 수학적 용어나 기호 지도’와 12번 문항 ‘멀티미디어 교수자료 활용’에 대한 긍정응답률이 각각 77.7%와 74.6%로 높게 나타났다. 멀티미디어 교수자료와 관련하여 학교현장에서 ‘아이스크림(i-scream)’에서의 교수자료를 주로 활용하고 있기 때문에 긍정응답률이 높았을 것으로 생각된다. 10번 문항 ‘놀이나 게임 활동’에 대한 긍정응답률도 65.0%로 상대적으로 높은 편이었다. 그러나 15번 문항 ‘교사가 다양한 수학적 용어를 사용하는지’는 긍정응답률이 51.8%였고, 8번 문항 ‘식이나 표로 나타내어보는 활동’, 7번 문항 ‘다양한 표현으로 나타내어보는 활동’, 9번 문항 ‘글로 써보는 활동’의 긍정응답률은 각각 46.7%, 46.2%, 40.1%로 긍정적으로 응답한 사람이 50%도 되지 않음을 알 수 있었다. 특히 13번 문항 ‘소그룹 토론 활동’과 11번 문항 ‘토론 활동’에 대한 긍정응답률은 각각 39.6%, 37.1%로 상대적으로 매우 낮음을 알 수 있다.

<표 6> 수학적 의사소통 유형별 수업 빈도 분석(N=197)

번호	문항	평균	표준편차	긍정응답수 (긍정응답률 %)
16	학생들의 수학적 용어나 기호 지도	3.94	0.757	153(77.7)
12	멀티미디어 교수자료 활용	3.81	0.902	147(74.6)
10	놀이나 게임 활동	3.82	0.793	128(65.0)
15	교사가 다양한 수학적 용어 사용	3.48	0.785	102(51.8)
8	식이나 표로 나타내어보는 활동	3.32	0.875	92(46.7)
7	다양한 표현으로 나타내어보는 활동	3.32	0.881	91(46.2)
9	글로 써보는 활동	3.12	1.001	79(40.1)
13	소그룹 토론 활동	3.21	0.943	78(39.6)
11	토론 활동	3.21	0.905	73(37.1)
범주별 평균		3.47	0.546	

다. 수학적 의사소통을 고려한 학생 중심의 수업 진행에 대한 분석

세 번째 범주인 수학적 의사소통을 고려한 학생 중심의 수업 진행에 대한 평균과 긍정응답률은 <표 7>과 같다. 범주 전체에 대한 평균은 3.66으로 수학적 의사소통을 고려한 학생중심의 수업이 대체적으로 이루어지고 있다는 긍정적인 응답이 많음을 알 수 있다. 22번 문항 ‘질문 시 적극적인 학생의 참여가 이루어짐’, 20번 문항 ‘놀이학습이 실질적으로 활발히 이루어짐’에 대한 긍정응답률은 각각 79.2%, 77.2%로 상대적으로 높게 나타났다. 25번 문항 ‘학생 수준을 고려한 질문을 사용함’에 대한 긍정응답률은 66.5%였다. 26번 문항 ‘원활한 수업 진행을 위해 많은 학생들에게 질문을 하는 편임’과 21번 문항 ‘재구성하여 다른 놀이나 교구를 활용하는 수업을 함’에 대한 긍정응답률은 53.6%와 50.8%로 나타났다. 24번 문항 ‘수준별 수업을 위해 준비를 하는 편임’에 대한 긍정응답률은 42.1%로 상대적으로 매우 낮은 편이었다.

<표 7> 수학적 의사소통을 고려한 학생 중심의 수업 진행 여부(N=197)

번호	문항	평균	표준편차	긍정응답수 (긍정응답률 %)
22	질문 시 적극적인 학생의 참여가 이루어짐	3.89	0.717	156(79.2)
20	놀이학습이 실질적으로 활발히 이루어짐	3.97	0.753	152(77.2)
25	학생 수준을 고려한 질문 사용	3.75	0.696	131(66.5)
26	원활한 수업 진행을 위해 많은 학생들에게 질문을 하는 편임	3.44	0.883	105(53.6)
21	재구성하여 다른 놀이나 교구 활용 수업	3.47	0.864	100(50.8)
24	수준별 수업을 위한 수업 준비	3.36	0.761	83(42.1)
범주별 평균		3.66	0.460	

2. 교사들의 수학적 의사소통에 대한 인식

교사들의 수학적 의사소통에 대한 인식을 알아본 다섯 범주를 개괄적으로 알아보면 다음과 같다. 먼저 수학적 의사소통에 대한 개념 이해와 수학적 의사소통 수업에 대한 이해 측면에서 수학적 의사소통이 무엇인지, 어떤 수업이 수학적 의사소통을 활용한 수업인지 제대로 이해하고 있지 않더라도 수학적 의사소통이 사

고력과 문제해결력 향상에 중요한 역할을 한다고 인식하고 있었다. 또한, 문제 해결을 위해 다양한 표현활동을 해보는 것이 중요하다고 여기는 교사가 많았다. 그러나 수학적 의사소통 수업의 효율성 인식에서는 토론 학습이나 다양한 교구활용 수업에 대한 어려움을 느끼고 있는 것으로 나타났다. 수학적 의사소통 수업의 장애 요인을 살펴본 결과, 학급당 학생 수가 많은 것이 의사소통 수업에 큰 장애가 된다고 하였다. 개정 수학과 교육과정 연수 여부 조사에서는 개정 수학과 교육과정 취지나 목표에 대한 연수가 부족하며, 특히 수학적 의사소통 능력 함양을 위한 수업 방안에 대한 연수를 받은 적이 없다는 교사가 많았다.

가. 수학적 의사소통 개념 이해

교사의 인식을 파악하기 위한 첫 번째 범주인 수학적 의사소통에 대한 개념 이해 정도를 분석한 결과는 <표 8>과 같다. 각 문항 전체에 대한 평균은 3.72로 비교적 긍정적으로 나타났다. 43번 문항 ‘틀리더라도 적극적으로 발표하는 분위기를 조성함’과 44번 문항 ‘발표에 뜸을 들여도 기다려주는 여유가 있음’에 대한 긍정응답률이 각각 85.3%와 84.3%로 매우 높게 나타났다. 34번 문항 ‘수학적 의사소통을 활용한 수업은 매우 중요함’에 대한 긍정응답률은 66.0%였으며, 32번 문항 ‘수학적 의사소통의 의미를 알고 있음’의 긍정응답률은 55.3%였다. 반면 31번 문항 ‘수학적 의사소통이란 용어를 자주 들음’에 대한 긍정응답률은 37.1%로 상대적으로 매우 낮은 편이었다.

<표 8> 수학적 의사소통 개념 이해에 대한 빈도 분석(N=197)

번호	문항	평균	표준편차	긍정응답수 (긍정응답률 %)
43	틀리더라도 적극적으로 발표하는 분위기 조성	4.05	0.637	168(85.3)
44	발표에 뜸을 들여도 기다려주는 여유가 있음	4.09	0.679	166(84.3)
34	수학적 의사소통을 활용한 수업 매우 중요함	3.73	0.736	140(66.0)
32	수학적 의사소통의 의미를 알고 있음	3.51	0.830	109(55.3)
31	수학적 의사소통이란 용어 자주 들음	3.19	0.911	73(37.1)
범주별 평균		3.72	0.535	

나. 수학적 의사소통 수업에 대한 이해

교사 인식에 대한 두 번째 범주인 '수학적 의사소통 수업에 대한 이해'에서의 문항별 평균과 긍정응답률은 <표 9>와 같다. 문항 전체에 대한 평균은 3.96으로 범주별 평균 중 가장 높게 나타나 수학적 의사소통을 활용한 수업이 매우 중요하다는 긍정적인 답변이 많음을 알 수 있다. 37번 문항 '수학시간에 구체물 조작 및 놀이 활동이 중요함', 33번 문항 '사고력과 문제해결력 향상을 위해 매우 중요함', 36번 문항 '해결방법으로 글, 그림, 표, 식 등의 표현을 하는 활동은 중요함'에 대한 긍정응답률은 각각 89.8%, 82.7%, 80.2%로 매우 긍정적으로 나타났다. 38번 문항 '수학시간에 학생 중심 수업을 하는 것이 바람직함'에 대한 긍정응답률은 60.4%로 긍정적인 답변을 한 사람이 많긴 하지만 다른 문항에 비해 상대적으로 낮게 나타났음을 알 수 있다.

<표 9> 수학적 의사소통 수업 이해에 대한 빈도 분석(N=197)

번호	문항	평균	표준편차	긍정응답수 (긍정응답률 %)
37	구체물 조작 및 놀이 활동 중요	4.23	0.652	177(89.8)
33	사고력과 문제해결력 향상을 위해 매우 중요	4.05	0.641	163(82.7)
36	해결방법으로 글, 그림, 표, 식 등 표현활동 중요	3.91	0.664	158(80.2)
38	학생중심수업을 하는 것이 바람직함	3.64	0.792	119(60.4)
범주별 평균		3.96	0.501	

38번 문항 '수학시간에 학생 중심 수업을 하는 것이 바람직함'의 긍정응답률은 60.4%이고 <표 5>에서 나타난 27번 문항 '교과서·익힘책 풀기보다 학생 중심 수업을 한다'의 긍정응답률이 57.9%였다. 이 결과로 학생중심수업이 바람직하다고 여기는 교사와 교과서와 익힘책 문제 풀기보다 학생중심 수업을 하려고 노력하는 교사의 응답률이 비슷한 것을 볼 수 있다.

36번 문항 '해결방법으로 글, 그림, 표, 식 등을 표현하는 활동이 중요함'에 대한 긍정응답률이 80.2%인데 반해, <표 6> 수학적 의사소통 유형별 수업 빈도 분석에서 나타난 '식으로 표현하기, 다양하게 표현하기, 글로 표현하기 등의 수업을 하고 있는가'에 대한 긍정응답률은 40%~46% 정도로 나타났다. 이것은 중요한 것은 알지만 수업시간에 다양한 표현활동이 그만큼 잘 이루어지지 않고 있다는 것을 알 수 있다.

다. 수학적 의사소통 수업의 효율성

의사소통 수업에 대해 효율적이라고 생각하는지에 대한 범주의 평균과 긍정응답률은 <표 10>에 제시하였다. 의사소통 수업이 효율적인지 알아보기 위해 문항을 대부분 부정적으로 물어보았고, 42번 문항은 '수학 학습력이 떨어지는 학생들에게 발표할 기회를 준다'라는 긍정적인 문장이기 때문에 1번과 5번, 2번과 4번으로 체크된 점수를 변환하여 평균값을 산출하였다. 전체 문항에 대한 평균은 2.92로 다른 범주에 비해 상대적으로 낮지만 의사소통 수업이 효율적이라고 응답한 비율이 더 많은 것으로 나타났다. 이 범주에서는 긍정응답률이 클수록 의사소통 수업에 대한 문제점을 많이 느끼고 있는 것으로 볼 수 있다.

35번 문항 '토론을 통해 수학 수업을 진행하는 것은 어렵다'에 대한 긍정응답률은 61.9%로 이 범주에서 가장 높은 값을 보였다. 30번 문항 '한 학급 학생들의 수준을 고려하기에 역부족이다'와 39번 문항 '다양한 교구를 사용하여 수학 수업을 하기에는 시간이 부족하다'에 대한 긍정응답률은 33.5%와 28.9%였다. 41번 문항 '다양한 방법의 수업진행을 어떻게 해야 할 지 잘 모르겠다'에 대한 긍정응답률은 28.9%였다. 반면 42번 문항 '수학학습 부진 학생에게 발표할 기회가 적다'에 대한 긍정응답률은 2.5%로 매우 낮음을 알 수 있었다.

<표 10> 의사소통 수업의 효율성에 대한 빈도 분석(N=197)

번호	문항	평균	표준편차	긍정응답수 (긍정응답률 %)
35	토론을 통해 수학 수업을 진행하는 것은 어려움	3.59	0.913	122(61.9)
30	한 학급 학생들의 수준을 고려하기에 역부족	3.05	0.894	66(33.5)
39	다양한 교구를 사용한 수업하기에 시간 부족	3.01	0.863	60(32.5)
41	다양한 방법의 수업진행을 어떻게 할지 모름	2.89	0.939	57(28.9)
42	수학학습 부진 학생에게 발표할 기회가 적음	2.06	0.672	5(2.5)
범주별 평균		2.92	0.566	

35번 문항 '토론을 통해 수학 수업을 진행하는 것은 어렵다'에 대한 긍정응답률이 61.9%인 것은 <표 6>에서 소그룹 토론활동이나 전체 토론 활동을 하고 있다는 긍정적인 응답률이 40%를 넘지 못하는 것과 관련

이 있다. 즉 60%이상의 교사가 수학 수업에서 토론수업을 한다는 것은 무리라는 인식을 갖고 있으며 실제로 토론이 이루어지는 수학수업이 많지 않음을 알 수 있다.

39번 문항 '다양한 교구를 사용한 수업을 하기에 시간 부족'이라고 여기는 교사가 32.5%인데, 이는 <표 5>에서 19번 문항 '다양한 교구를 활용한 수업'을 한다는 반응이 57.3%인 것과 관련이 있다. 즉, 30% 이상의 교사들이 40분 수업에서 다양한 교구를 사용하기에 시간이 부족하다고 여기고 있기 때문에 실제 수업에서도 여러 가지 교구를 활용한 수업의 비율이 낮은 것으로 유추된다.

30번 문항 '한 학급 학생들의 수준을 고려하기에 역부족'이라고 여기는 교사가 33.5%인데, <표 7>의 25번 문항 '학생의 수준을 고려한 질문을 사용함'에 대한 긍정응답률이 66.5%인 것도 함께 생각해 볼 수 있다. 교사들이 인식하고 있는 것이 실제 수학 수업에서 많이 반영됨을 알 수 있다.

라. 수학적 의사소통 수업의 장애 요인

수학적 의사소통 수업을 하기 어려운 장애 요인에 대한 문항별 평균과 긍정응답률은 <표 11>과 같다. 결과만을 중요시 하여 문제풀이와 정답 확인을 강조한 수업이 되거나, 학습 내용이 많고 진도를 맞추어야 하는 부담으로 강의식 수업을 선호하거나 학급의 학생 수가 많아 수학적 의사소통이 활발한 수업을 하기 힘들다는 세 가지 장애 요인에 대해 살펴보았다. 세 문항 전체 평균은 2.85로 나타났으며, 40번 문항 '의사소통 중심 수업을 하기에 학생이 많다'의 긍정응답률이 70.1%로 매우 높았다. 반면에 29번 문항 '내용이 많아 강의식 수업이 더 효율적이다'와 28번 문항 '수학교과는 과정보다 정확한 결과가 더 중요하다'의 긍정응답률은 각각 17.3%와 10.7%였다.

교사들은 학급당 학생 수가 많은 점을 매우 큰 장애 요인으로 인식하고 있는 것으로 드러났다. 반면에, 수학 수업에서 학습 결과 이상으로 학습 과정이 매우 중요하다고 여기고 있어 이 부분은 수학적 의사소통 수업의 장애 요인으로서는 매우 약하였다. 학습할 내용이 많더라도 강의식 수업보다는 학생과의 상호작용이 이루어지는 수업을 중요하게 여기고 있는 교사가 그렇지 않은 교사보다 많아 이 부분도 심각한 장애요인이

되지 않는다는 것이다. 그러나 17%정도의 교사가 강의식 수업을 더 효율적이라고 여기고, 10%의 교사가 과정보다는 결과가 더 중요하다고 여기는 점도 묵과할 수 없는 부분이다.

<표 11> 수학적 의사소통 수업의 장애 요인에 대한 빈도 분석(N=197)

번호	문항	평균	표준편차	긍정응답수 (긍정응답률 %)
40	의사소통 중심 수업을 하기에 학생이 많음	3.75	0.871	138(70.1)
29	내용이 많아 강의식 수업이 더 효율적임	2.60	0.902	34(17.3)
28	수학교과는 과정보다 정확한 결과가 더 중요	2.21	0.893	21(10.7)
범주별 평균		2.85	0.607	

마. 개정 수학과 교육과정 연수 여부

교사 인식의 다섯 번째 범주인 개정 수학과 교육과정 상에 수학적 의사소통 능력 향상을 새롭게 목표로 설정한 것에 대해 교사들이 충분히 알고 있는지, 연수가 이루어졌는지를 알아본 범주의 분석은 <표 12>와 같다. 범주 전체의 평균이 3.15로 연수가 충분하게 이루어지지 않았음을 알 수 있다. 45번 문항 '수학과 목표에 새롭게 추가된 내용을 연수 받았다'에 대한 긍정응답률은 62.9%였고, 47번 문항 '1, 2학년에 수학적 의사소통 신장과 관련된 코너가 마련되어 있음을 알고 있다'에 대한 긍정응답률은 58.4%였다. 46번 문항 '수학적 의사소통 능력 향상을 위한 학습 지도 방안에 대한 연수를 받은 적이 있다'와 48번 문항 '수학적 의사소통과 관련된 참고자료를 개인이나 학교에서 소장하고 있다'에 대한 긍정응답률은 26.9%와 21.4%로 매우 낮게 나타났다. 이것은 수학과 교육과정에 대한 구체적인 연수가 제대로 이루어지지 않고 있음을 알 수 있으며, 개정 교육과정이 이미 적용되고 있는 시점에서 매우 심각한 문제임이 드러났다.

<표 12> 개정 교육과정에서의 연수 여부에 대한 빈도 분석(N=197)

번호	문항	평균	표준차	긍정응답수 (긍정응답률 %)
45	수학과 목표에 새롭게 추가된 내용 연수받음	3.63	0.832	124(62.9)
47	1,2학년에 수학적 의사소통신장을 위한 코너가 마련됨을 알고 있음	3.57	0.870	115(58.4)
46	수학적 의사소통 능력향상을 위한 학습 지도 방안에 대한 연수를 받은 적이 있음	2.63	1.035	44(26.9)
48	수학적 의사소통과 관련된 참고 자료 소장	2.77	0.898	42(21.4)
범주별 평균		3.15	0.689	

47번 문항 '1, 2학년 수학교과서와 익힘책에 수학적 의사소통 신장을 위한 코너가 마련됨을 알고 있음'을 긍정적으로 응답한 교사가 58.4%인 것은 이 설문 대상이 1, 2학년 담당 교사라는 것을 감안할 때, 심각한 문제라 할 수 있다. 또한 수학과 목표에 대한 연수는 받았으나 수학적 의사소통 능력 향상을 위한 연수를 받은 적이 없는 교사가 많다는 것도 재고할 필요가 있다. 이와 같은 연수의 부족은 <표 8>에서 수학적 의사소

통의 의미나 이 용어를 자주 듣는지에 대한 긍정응답률이 왜 낮은지를 이해할 수 있게 한다.

3. 지역규모 · 경력 · 성별 · 담당학급의 학생 수에 따른 범주별 분석

가. 지역규모별 분석

지역규모에 따라 특별시, 광역시, 중소도시, 읍면지역으로 구분하였고, 각 지역에 따라 교사의 실태와 인식 정도에 유의미한 차이가 있는지를 일원배치 분산분석으로 알아본 결과는 <표 13>과 같다. 각 범주별 F 값과 자유도에 의해 결정된 유의확률을 살펴보면 모두 $p > .05$ 이므로, 영가설이 발생할 확률이 높아져 가설을 기각할 수 없다. 따라서 각 범주는 지역규모별로 유의미한 차이가 있다고 말할 수 없다.

나. 경력별 분석

경력을 5년 미만, 5년이상 10년미만, 10년이상 15년미만, 15년이상 20년미만, 20년이상 25년미만, 25년이상으로 구분하여 분석하였으며, 경력에 따른 교사의 실

<표 13> 지역에 따른 교사 실태 및 인식에 대한 일원배치 분산분석(N=197)

범주		제곱합	자유도	평균제곱	F	유의확률
주로 활용하는 수업 형태와 발문	집단-간	1.401	3	.467	2.467	.063
	집단-내	36.534	193	.189		
	합계	37.935	196			
수학적 의사소통 유형별 수업의 빈도	집단-간	.668	3	.223	.744	.527
	집단-내	57.759	193	.299		
	합계	58.428	196			
수학적 의사소통을 고려한 학생중심의 수업 진행 여부	집단-간	.831	3	.277	1.314	.271
	집단-내	40.679	193	.211		
	합계	41.511	196			
수학적 의사소통 개념 이해	집단-간	2.229	3	.743	2.659	.050
	집단-내	53.926	193	.279		
	합계	56.155	196			
수학적 의사소통 수업에 대한 이해	집단-간	.604	3	.201	.799	.496
	집단-내	48.641	193	.252		
	합계	49.245	196			
수학적 의사소통 수업의 효율성	집단-간	3.945	3	1.315	4.313	.056
	집단-내	58.833	193	.305		
	합계	62.778	196			
수학적 의사소통 수업의 장애요인	집단-간	2.665	3	.888	2.468	.063
	집단-내	69.461	193	.360		
	합계	72.126	196			
개정 교육과정에서의 연수 여부	집단-간	2.700	3	.900	1.923	.127
	집단-내	90.338	193	.468		
	합계	93.037	196			

*** $p < .05$

태와 인식 정도에 유의미한 차이가 있는지를 일원배치 분산분석으로 알아본 결과는 <표 14>와 같다. 각 범주별 F값과 자유도에 의해 결정된 유의확률을 살펴보면 두 개의 범주에서는 $p < .05$ 이므로, 영가설이 발생할 확률이 낮아 기각할 수 있는 것으로 경력에 따라 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다.

경력별로 유의미한 차가 있는 두 범주의 평균을 살펴보면 <표 15>와 같다. 먼저 지역규모별 학교수에 비례하여 무선표집한 학교의 1·2학년 교사들로 경력에 따른 교사 수가 고르지 않다. 1·2학년 교사의 경력을 살펴보면 25년 이상의 고경력 교사가 74명으로 38%로 가장 많았으며, 20년 이상 25년 미만인 교사가 44명으로 22%였다. 15년 이상 20년 미만의 경력 교사는 23명으로 12%, 10년 이상 15년 미만의 경력 교사는 18명으로 9%, 5년 이상 10년 미만의 경력 교사가 24명으로 12%, 5년 미만의 저경력 교사가 14명으로 7%였다. 따라서 20년 이상의 고경력 교사가 197명 중 118명으로 60%를 차지하였다. 따라서 1·2학년 교사는 전반적으로 고경력 교사가 매우 많다.

수학적 의사소통 유형별 수업의 빈도를 살펴본 범

주에서는 20년 이상의 고경력 교사는 응답값의 평균이 3.5이상으로 매우 높게 나타난 편으로 긍정적인 답변을 많이 하였음을 알 수 있다. 5년 이상 20년 미만의 경력 교사들은 평균이 3.3 정도로 비슷하게 나타났으며 5년 미만의 저경력 교사들의 평균은 약 3.2로 가장 낮게 나타났다. 다시 말해, 20년 이상의 고경력 교사들은 수학적 의사소통 유형에 따른 다양한 표현, 놀이와 조작활동 등의 수업을 다른 교사들에 비해 더 많이 하고 있는 것으로 나타났다. 상대적으로 5년 미만의 저경력 교사들은 수학적 의사소통의 다양한 방법을 고려한 수업이 자주 이루어지지 않는 것으로 나타났다.

개정교육과정에서의 연수 여부를 살펴본 범주 전체의 평균은 3.15로 다른 범주에 비해 긍정적인 응답이 많지 않다. 그 중에서 25년 이상의 고경력 교사의 응답 평균은 약 3.3 정도로 가장 높으며, 15년 이상 25년 미만의 교사들은 평균이 약 3.2 정도로 나타났다. 10년 미만의 교사들의 응답 평균은 2.9정도로 평균이 3을 넘지 못해 긍정응답보다 부정적인 응답이 많았음을 알 수 있고, 특히 10년 이상 15년 미만의 교사들의 평균은 2.8정도로 가장 낮았다. 다시 말해 15년 미만의 교

<표 14> 경력에 따른 교사 실태 및 인식에 대한 일원배치 분산분석(N=197)

범 주		제곱합	자유도	평균제곱	F	유의확률
주로 활용하는 수업 형태와 발문	집단-간	1.710	5	.342	1.803	.114
	집단-내	36.226	191	.190		
	합계	37.935	196			
수학적 의사소통 유형별 수업의 빈도	집단-간	4.184	5	.837	2.946	*** .014
	집단-내	54.244	191	.284		
	합계	58.428	196			
수학적 의사소통을 고려한 학생중심의 수업 진행 여부	집단-간	1.204	5	.241	1.141	.340
	집단-내	40.307	191	.211		
	합계	41.511	196			
수학적 의사소통 개념 이해	집단-간	2.318	5	.464	1.645	.150
	집단-내	53.837	191	.282		
	합계	56.155	196			
수학적 의사소통 수업에 대한 이해	집단-간	1.663	5	.333	1.335	.251
	집단-내	47.583	191	.249		
	합계	49.245	196			
수학적 의사소통 수업의 효율성	집단-간	1.450	5	.290	.903	.480
	집단-내	61.327	191	.321		
	합계	62.778	196			
수학적 의사소통 수업의 장애요인	집단-간	1.452	5	.290	.785	.562
	집단-내	70.674	191	.370		
	합계	72.126	196			
개정 교육과정에서의 연수 여부	집단-간	5.784	5	1.157	2.532	*** .030
	집단-내	87.254	191	.457		
	합계	93.037	196			

*** $p < .05$

<표 15> 경력별로 유의미한 차가 있다고 나타난 범주에 대한 기술통계량

범주	경력	사례수(N)	평균(M)	표준편차(SD)
수학적 의사소통 유형별 수업의 빈도	5년미만	14	3.2064	.61501
	5년이상 10년미만	24	3.3067	.29342
	10년이상 15년미만	18	3.3056	.32941
	15년이상 20년미만	23	3.3430	.64556
	20년이상 25년미만	44	3.6141	.56040
	25년이상	74	3.5741	.55923
	합계	197	3.4728	.54599
개정 교육과정에서의 연수 여부	5년미만	14	2.9357	.62340
	5년이상 10년미만	24	2.9479	.73713
	10년이상 15년미만	18	2.8194	.46814
	15년이상 20년미만	23	3.1848	.69584
	20년이상 25년미만	44	3.1591	.61259
	25년이상	74	3.3209	.73270
	합계	197	3.1503	.68897

사들은 개정 교육과정에서 수학적 의사소통의 중요성이나 효율적인 수업 방안 등에 대한 연수를 받지 못한 경우가 더 많다는 것을 알 수 있다.

다. 성별 분석

교사의 성별에 따라 교사의 실태와 인식 정도에 유의미한 차이가 있는지를 95% 신뢰구간에서 독립표본 t-검정으로 분석한 결과는 <표 16>과 같다. 먼저 전체 응답자 197명 중 남교사가 18명으로 9.14%, 여교사가

179명으로 90.86%로 여교사가 대부분임을 알 수 있다. Levene의 등분산 검증에서의 유의확률이 8개 범주 모두 .05보다 크므로 남교사와 여교사 두 집단의 등분산이 가정되었다. t-검정을 통한 양방검증의 유의도를 살펴봐왔을 때, $p < .05$ 로 나타난 범주가 없어 설문응답에서 남교사와 여교사의 유의미한 차이가 있다고 말할 수 없다.

<표 16> 성별에 따라 유의미한 차가 있는지 알아보기 위한 독립표본검정

범주	Levene의 등분산 검정	평균의 동일성에 대한 t-검정								
		F	유의확률	t	자유도	유의확률 (양쪽)	평균차	차이의 표준오차	차이의 95% 신뢰구간	
									하한	상한
주로 활용하는 수업 형태와 발문	등분산이 가정됨	.703	.403	-.812	195	.418	-.08845	.10888	-.30318	.12629
	등분산이 가정되지 않음			-.748	19.903	.463	-.08845	.11818	-.33503	.15814
수학적 의사소통 유형별 수업의 빈도	등분산이 가정됨	1.396	.239	.339	195	.735	.04584	.13531	-.22102	.31270
	등분산이 가정되지 않음			.296	19.547	.770	.04584	.15467	-.27726	.36895
수학적 의사소통을 고려한 학생중심의 수업	등분산이 가정됨	1.730	.190	-.663	195	.508	-.07552	.11396	-.30027	.14923
	등분산이 가정되지 않음			-.585	19.608	.565	-.07552	.12905	-.34506	.19402
수학적 의사소통 개념 이해	등분산이 가정됨	4.266	.051	-.405	195	.686	-.05371	.13264	-.31530	.20787
	등분산이 가정되지 않음			-.314	18.878	.757	-.05371	.17090	-.41157	.30414
수학적 의사소통 수업에 대한 이해	등분산이 가정됨	1.088	.298	-.243	195	.808	-.03017	.12424	-.27520	.21486
	등분산이 가정되지 않음			-.222	19.848	.827	-.03017	.13586	-.31371	.25337
수학적 의사소통 수업의 효율성	등분산이 가정됨	1.244	.266	.281	195	.779	.03947	.14027	-.23718	.31611
	등분산이 가정되지 않음			.249	19.618	.806	.03947	.15861	-.29181	.37074
수학적 의사소통 수업의 장애요인	등분산이 가정됨	.012	.913	1.218	195	.225	.18241	.14981	-.11306	.47787
	등분산이 가정되지 않음			1.140	20.026	.268	.18241	.15996	-.15123	.51604
개정 교육과정에서의 연수 여부	등분산이 가정됨	7.462	.057	.733	195	.464	.12506	.17056	-.21132	.46145
	등분산이 가정되지 않음			.505	18.375	.620	.12506	.24771	-.39460	.64473

라. 담당 학급 학생 수에 따른 분석

마지막으로 맡고 있는 학급의 학생 수에 따라 교사의 실태와 인식 정도에 유의미한 차이가 있는지를 일원배치 분산분석으로 알아본 결과는 <표 17>과 같다. 각 범주별 F값과 자유도에 의해 결정된 유의확률을 살펴보면 모두 $p > .05$ 이므로, 영가설이 발생할 확률이 높아져 가설을 기각할 수 없다. 따라서 각 범주는 담당 학급당 학생수에 따라 유의미한 차이가 있다고 말할 수 없다. 연구대상 중 학생수가 10명미만인 학급을 맡은 교사는 없었고, 학급 학생수가 10명이상 20명미만인 교사는 3명, 20명이상 30명미만인 교사는 46명, 30명이상 40명미만인 교사는 146명, 40명이상인 교사는 2명이었다.

학급당 학생 수에 따라 각 범주에 대한 응답에서 유의미한 차를 살펴볼 수 없음은 주목할 필요가 있다. <표 11>에서 학급당 학생 수가 수학적 의사소통의 장애요인으로 매우 높게 나타났는데, 이것과 매우 대조적이다. 실제로 학급당 학생 수가 적으나 많으나 수학적 의사소통이 잘 이루어지는 수업의 실태나 인식의 차이가 거의 없는 것으로 나타났다.

지금까지 지역규모, 경력, 성별, 담당 학년, 담당 학급당 학생 수에 따라 교사의 실태와 인식의 정도에 차

이가 있는지를 분석하였다. 그 결과 지역규모, 성별, 학급 학생 수에 따라 응답의 차이가 있지는 않았으나 경력에 따라 유의미한 차이를 보인 범주가 두 개였다. 20년 이상의 고경력 교사들이 수학적 의사소통 신장을 위한 다양한 수업을 더 하고 있는 것으로 나타났으며 개정 교육과정에서 수학적 의사소통에 관한 연수도 다른 교사들에 비해 많이 받은 것으로 드러났다.

V. 맺는 말

초등학교 1·2학년은 맡고 있는 교사의 수학적 의사소통 활용 실태 및 인식에 대한 분석 결과를 토대로 학생중심 수업에 대한 인식, 다양한 의사소통 과정에 대한 중요성, 수학적 의사소통의 장애요인이라 여기는 학급당 학생 수, 교사 연수라는 네 가지를 중점적으로 살펴보고자 한다.

첫째, 학생중심 수업에 대한 교사의 실태와 인식에 대한 분석 결과를 고려할 때 무엇보다 학생중심 수업에 대한 교사들의 인식 개선이 필요하다. <표 5>에서 교과서와 익힘책 문제 풀이 중심의 수업보다 학생중심 수업을 하고 있다는 긍정응답률이 57.9%인 점과 <표 7>에서 수학 수업에서 학생들에게 질문을 많이 하거

<표 17> 담당학급의 학생 수에 따른 교사 실태 및 인식에 대한 일원배치 분산분석(N=197)

범 주		제곱합	자유도	평균제곱	F	유의확률
주로 활용하는 수업 형태와 발문	집단-간	.141	3	.047	.239	.869
	집단-내	37.795	193	.196		
	합계	37.935	196			
수학적 의사소통 유형별 수업의 빈도	집단-간	1.273	3	.424	1.433	.235
	집단-내	57.155	193	.296		
	합계	58.428	196			
수학적 의사소통을 고려한 학생중심의 수업 진행 여부	집단-간	.821	3	.274	1.298	.276
	집단-내	40.690	193	.211		
	합계	41.511	196			
수학적 의사소통 개념 이해	집단-간	.164	3	.055	.188	.904
	집단-내	55.991	193	.290		
	합계	56.155	196			
수학적 의사소통 수업에 대한 이해	집단-간	.127	3	.042	.167	.919
	집단-내	49.118	193	.254		
	합계	49.245	196			
수학적 의사소통 수업의 효율성	집단-간	.194	3	.065	.200	.896
	집단-내	62.584	193	.324		
	합계	62.778	196			
수학적 의사소통 수업의 장애요인	집단-간	2.905	3	.968	2.700	.057
	집단-내	69.221	193	.359		
	합계	72.126	196			
개정 교육과정에서의 연수 여부	집단-간	.962	3	.321	.672	.570
	집단-내	92.075	193	.477		
	합계	93.037	196			

*** $p < .05$

나 재구성하여 다른 놀이나 교구활용 수업을 하거나 수준별 수업을 준비하고 있다는 긍정응답률이 50% 내외로 나타났다. 또한 <표 9>에서 학생중심 수업을 하는 것이 바람직하다는 긍정응답률은 60%정도였다. 이 부분을 종합해볼 때, 1·2학년 교사의 40% 이상이 학생중심 수업에 대한 고려가 아직 부족하고, 학생중심수업에 대한 중요성 인식이 미흡함을 알 수 있다.

학생 중심 수업과 수학적 의사소통 수업의 가장 중요한 핵심은 학생들이 주도적으로 다양한 방법으로 주어진 문제를 해결하며, 자신의 수학적 생각을 표출하고 다른 학생들의 수학적 생각을 받아들이는 과정에서 반성적 사고가 일어나서 수학적 지식을 형성해 가는 것이다. 학생 중심 수업은 학생들의 참여와 아이디어가 수업의 초점이 되어야 하며 그러기 위해서 무엇보다 수학적 의사소통을 격려하여야 한다(방정숙·정희진, 2006; Hufferd-Ackles, Fuson, & Sherin, 2004). 김진호(2008)는 학습자 중심 수업은 ‘학습자는 스스로 지식을 구성할 수 있는 능력을 소유한 인격체’라는 전제 하에 학생들의 사고를 존중하고 가치롭게 여겨주는 수업이 요구되며 전통적인 교사 중심 수업에 대한 전면적인 개혁이 필요함을 주장하였다. 또한 교사들의 학생관과 수업자료 및 교사의 발문에서 큰 변화가 필요함을 제시하였다. 이는 학생 중심 수업에 대한 정의와 학생 중심 수업을 위해 교사들의 인식 및 교수·학습 방법의 변화가 절실히 요구되고 있음을 알 수 있다.

둘째, 1·2학년 수학수업에서 다양한 표현 활동이나 토론 활동이 잘 이루어지지 않는다는 결과를 고려할 때 다양한 형태로 이루어지는 수학적 의사소통 과정의 중요성에 대한 교사의 인식 개선이 필요하다. <표 6>에서 식이나 표 나타내기, 다양한 표현으로 나타내기, 글로 써보기, 토론하기 등의 활동이 이루어진다고 응답한 교사는 37%~47% 정도였다. 1·2학년을 맡고 있는 교사 8명과 함께 면담을 해본 결과 ‘저학년이기 때문에 글쓰기나 토론 자체가 무리’라고 여기는 교사가 대부분이었다. 놀이나 게임 활동은 교과서에 제시되어 있는 경우가 종종 있기 때문에 수학시간에 이루어지는 편이지만 자신의 생각을 발표하는 것도 미숙한 저학년 학생들에게 쓰거나 토론한다는 것은 너무 어렵다는 것이다. 오히려 개정교과서가 몇 가지 방법으로 표현하라는 등의 활동이 많아 매우 어려워졌다는 반응이었다.

‘1·2학년 학생들에게 어려울 것이라서 시도조차 안 했다.’와 ‘1·2학년 학생들에게 시도해보니 어려웠다.’는 매우 다른 의미가 있다. 어느 것이 학생수준을 이해하기 위한 생각과 행동인지 생각해보아야 한다. 글쓰기나 토론도 수준을 구분하여 할 수 있다. 저·중·고 학생들의 담화 중심 수업 및 표현 중심 수업의 목표와 성취수준을 제시한 내용을 살펴보면(김상화·방정숙, 2010a), 저·중·고학년이 서로 연계가 되도록 수준을 조절하여 학습하는 것이 필요하다. 저학년이라 어렵기 때문에 다양한 표현활동이나 토론활동을 시도조차 하지 않는 것이 아니라 저학년에 맞는 표현수준으로 나타내어보고, 친구의 답변에 자신이 질문해보고, 다른 생각을 말해보는 활동을 통해 자연스럽게 토론활동의 기초를 다질 수 있다. 1·2학년 때 표현과 토론 활동을 시도한 경우, 학년이 올라가더라도 자연스럽게 다양한 표현을 해보려고 할 것이며 토론활동이 자연스럽게 이루어질 수 있을 것이다.

셋째, 수학적 의사소통 수업의 장애요인으로 의사소통 중심 수업을 하기에 학생이 매우 많다고 생각하는 교사가 많았는데, 실제 학급당 학생 수에 따른 답변에서는 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 이 결과를 받아들이면 학급당 학생 수가 많아서 수학적 의사소통이 활발한 수업을 하기 어렵다는 교사의 인식은 재고할 필요가 있다. <표 11>에서 의사소통 중심 수업을 하기에 학생이 많다고 응답한 교사가 197명 중 138명으로 70%정도 되었다. 많은 교사가 학급당 학생 수가 많은 것이 학생 중심의 다양한 수학적 의사소통 수업을 하기에 역부족이라는 반응이다. 그러나 <표 IV-13>에서 담당 학급의 학생 수에 따른 교사의 설문 반응에 대한 일원배치 분산분석에서 실제로 교사가 담당학급당 학생 수에 따라 유의미한 차를 찾을 수 없었다. 즉, 20명 이상 30명 미만인 학급을 담당한 교사나 30명 이상 40명 미만인 학급을 담당한 교사나 거의 반응이 비슷하다는 것이다. 그렇다면 학생 수를 20명 이하로 줄여야 학생 중심 수업이 가능한 것일까 함께 생각해볼 필요가 있다. 교사가 장애로 생각하는 학생 수에 대한 고정관념을 깨고, 학생을 이해하기 위해 노력하고, 함께 상호작용할 수 있는 방법을 모색하기위한 교사의 노력이 절실히 요구된다.

넷째, 2007년 개정 교육과정이 이미 적용되고 있음에도 불구하고 본 연구 결과 개정 수학과 교육과정의

목표 및 취지를 충분히 파악하지 못하고 있는 교사가 아직 많았다. 이 결과를 통해 수학 수업에 적용할 수 있는 실질적인 교사 연수가 더 필요함을 알 수 있었다. 개정 수학과 목표를 연수 받았다는 교사가 60%정도였으며, 1·2학년 수학교과서와 익힘책에 의사소통 능력 신장을 위해 마련된 코너가 있음을 알고 있는 교사가 58%정도였다. 이미 개정 교육과정을 적용하고 있는 시점에서 40%정도의 교사들이 개정 교육과정이나 교과서의 구성에 대해 모르고 있다는 것은 매우 심각한 문제점으로 드러났다.

따라서 개정 교육과정에 대한 다양한 연수 프로그램 개발을 통해 지속적인 연수가 이루어져야 한다. 교육과정이 바뀌거나 새로운 교과서를 적용하기 전에 최우선적으로 대부분의 교사가 교육과정에 대한 연수를 받을 수 있어야 한다. 교육과정 전반에 대한 연수와 각 교과별 교과서 집필 의도에 대한 연수가 모두 필요하다. 총론적인 부분만 연수를 하고, 각 교과교육은 그 총론의 취지에 맞게 알아서 지도하라는 식의 연수 체제로는 올바른 교과교육이 이루어지기 어렵다. 연수를 통하여 수학과 교육과정의 전반적인 취지와 각 학년별 교과서 집필 의도를 충분히 안내함으로써 교사들이 수업시간에 어떻게 지도해야 할 지에 대한 구체적인 도움을 받을 수 있어야 한다.

연수의 활성화 못지않게 교사용 지도서에 상세한 집필의도와 교사의 바람직한 발문이나 예상되는 학생의 다양한 반응 등을 제시할 필요가 있다. 교사들이 수업을 설계하는 단계에서 주로 참고하는 것이 교사용 지도서이다. 그런데, 예를 들어 1·2학년의 이야기 마당에 대한 교사용 지도서의 구성에서 집필 의도가 매우 간단히 안내되어 있어 수학적 의사소통 능력을 신장시킬 수 있는 방향으로 질문하고 수업을 진행하기에 어렵다는 교사들의 의견이 있었다(박미혜·방정숙, 2009). 따라서 개정 교육과정의 취지를 충분히 반영한 지도서 개발과 수정 작업이 계속적으로 이루어져야 할 것이다.

또한, 연수에 그치지 않고 개정 교육과정에 따른 수업 사례 분석을 통해 교사들에게 시사점을 제공할 수 있는 연구들이 계속적으로 이루어져야 한다. 수학적 의사소통 능력 신장을 위한 바람직한 수업을 위해 교사의 역할을 안내하고 살펴보는 연구들이 최근 이루어지고 있다. 일반 수학교실에서의 수업 사례나 우수한

수업 사례를 분석하고 그에 따른 시사점을 계속적으로 제시함으로써 개정 교육과정에 대한 연수 내용 및 지도서 구성 등에도 영향을 줄 것이며 결국 현장 교사들에게 도움이 되는 자료가 될 것이다.

참 고 문 헌

- 교육과학기술부 (2011). 수학 지도서 6-1. 서울: 두산동아(주).
- 김상화·방정숙 (2010a). 초등학교에서의 수학적 의사소통 목표와 성취요소 설정: D.R.O.C 유형을 중심으로. 수학교육 논문집, **24(2)**, 385-413.
- 김상화·방정숙 (2010b). 담화 중심 수학적 의사소통 수업의 분석. 한국초등수학교육학회지, **14(3)**, 523-545.
- 김진호 (2008). 학습자 중심 수업과 학생들의 수업에의 몰입에 관한 소고. 수학교육논문집, **22(1)**, 41-52.
- 김진호 (2009). 수학 수업 중 원활한 의사소통이 이루어지는 교실문화 형성하기. 초등수학교육, **12(2)**, 9-115.
- 박미혜·방정숙 (2009). 개정 교육과정의 실험 적용에서 나타나는 수학적 의사소통 분석: 초등 1·2학년 탐구 활동과 이야기 마당을 중심으로. 수학교육학연구, **19(1)**, 163-183.
- 박영숙·Glenn, J. & Gorden, T. (2009). 2020년 위기와 기회의 미래 유엔미래보고서 2. 파주: 교보문고(주).
- 방정숙 (2004). 초등수학교실문화의 개선: 사회수학적 규범과 수학적 관행. 수학교육학연구, **14(3)**, 283-304.
- 방정숙·정희진 (2006). 학습자 중심 교수법에 대한 초등 교사의 이해와 실행형태: 수학적 의사소통을 중심으로. 학습자중심교과교육연구, **6(1)**, 297-321.
- 송경화·임재훈 (2007). 초등학교 4학년 교실에서 정확한 수학적 언어 사용 문화의 형성. 학교수학, **9(2)**, 181-196.
- 신준식 (2007). 수학 수업에서 의사소통 분석: 언어 상호작용을 중심으로. 초등수학교육, **10(1)**, 15-28.
- 안병곤 (2011). 초등수학의 수학적 의사소통에 관한 분석. 한국초등수학교육학회지, **15(1)**, 161-178.
- 이혜영 (2005). 초등학교 5, 6학년 교사들의 수학적 의사소통 수업에 대한 인식과 교수 실제. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문.

- 정미진 · 권성룡 (2011). 또래교수가 또래교사의 수학적 성향과 수학적 의사소통능력에 미치는 영향. 학교수학, **13(1)**, 127-153.
- 조영준 · 신형균 (2010). 초등학교 수학교실에서 나타난 수학적 의사소통 유형 분석. 한국초등수학교육학회지, **14(3)**, 681-700.
- 홍우주 · 방정숙 (2008). 초등학교 6학년 수업에서의 수학적 의사소통과 학생의 수학적 사고 분석. 한국학교수학회논문집, **11(2)**, 201-219.
- Chapin, S. H., O'Connor, C., & Anderson, N. C. (2003). *Classroom discussions: Using mathematics talk to help students learn*. Sausalito, CA: Math Solutions.
- Cobb, P. & Yackel, E. (1996). Constructivist, emergent and sociocultural perspectives in the context of developmental research. *Educational Psychologist*, **31(3)**, 175-190.
- Hufferd-Ackles, K., Fuson, K. C., & Sherin, M. G. (2004). Describing levels and components of a math-talk learning community. *Journal for research in mathematics education*, **35(2)**, 81-116.
- Lerman, S. (2003). Cultural, discursive psychology: A sociocultural approach to studying the teaching and learning of mathematics. In C. Kieran, E. Forman, & A. Sfard (Eds.), *Learning discourse. discursive approaches to research in mathematics education* (pp. 87-113). Dordrecht: Kluwer.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principle and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- 류희찬 외 5인 공역 (2007). *학교수학을 위한 원리와 기준*. 서울: 경문사.
- _____ (2001). *Mathematics assessment: Cases and discussion questions for grades K-5*. Reston, VA: Author.
- O'Connor, M. C. (2003). "Can any fraction be turned into a decimal?" A case study of a mathematical group discussion. In C. Kieran, E. Forman, & A. Sfard (Eds.), *Learning discourse. discursive approaches to research in mathematics education* (pp. 143-185). Dordrecht: Kluwer.
- Sfard, A. (2003). There is more to discourse than meets the ears: Looking at thinking as communicating to learn more about mathematical learning. In C. Kieran, E. Forman, & A. Sfard (Eds.), *Learning discourse. discursive approaches to research in mathematics education* (pp. 13-57). Dordrecht: Kluwer.

A Survey of the Use and Conception of Mathematical Communication: Focused on Teachers of the First and Second Graders

Kim, Sang Hwa

San-Yang Elementary School
Giheung-Gu Yongin-City Gyeonggi 449-736, Korea
E-mail : exit90@dreamwiz.com

Pang, JeongSuk

Korea National University of Education
Cheongwon-gun, Chungbuk 363-791, Korea
E-mail : jeongsuk@knue.ac.kr

The national mathematics curriculum revised in 2007 emphasized students' mathematical communication and the curriculum is currently applied to all grades. In order to promote students' mathematical communication, the teacher needs to understand full implications and apply them to instruction. This study examined how teachers employed mathematical communication in their instruction and how they perceived it. The results showed that teachers had lack of understanding of student-centered instruction and mathematical communication. They also did not use various representation activities and discussion-based activities as expected. The number of students per classroom was reported by teachers as a main barrier to promote mathematical communication, but it did not make substantial differences in practice. Building on the results, this paper included implications for improving teachers' conception of mathematical communication.

* ZDM Classification : D42

* 2000 Mathematics Subject Classification : 97D40

* Key words: mathematical communication, teachers' conception, types of mathematics instruction