

개정 교육과정의 실험 적용에서 나타나는 수학적 의사소통 분석 - 초등 1·2학년 탐구 활동과 이야기 마당을 중심으로 -

박 미 혜* · 방 정 숙**

본 연구는 2007년 개정 교육과정에 따라 초등학교 수학 실험용 교과서에 신설된 활동인 탐구 활동과 이야기 마당을 다루는 수업에서 교사와 학생의 수학적 의사소통이 어떻게 이루어지는지 알아보기 위한 것이다. 이를 위하여 초등학교 1, 2학년 각각 두 교실의 수업을 관찰하고 수학적 의사소통을 질문하기, 설명하기, 수학적 아이디어의 근원의 세 요소로 나누어 분석하였다. 분석 결과, 학생들의 사고과정에 초점을 두고 학생들의 아이디어를 탐색한 교실이 있는 반면에, 정답을 도출하는데 초점을 두거나 학생들의 아이디어를 깊이 탐구하지 않고 교사가 직접 아이디어를 평가하는 교실이 있었다. 특히, 탐구 활동보다는 이야기 마당을 다루는 수업에서 이러한 경향이 더 많이 나타났으며 이는 교사들이 이야기를 통하여 수학 수업을 진행하는데 익숙하지 않고 교사용 지도서에도 구체적인 발문이나 학생들의 예상 답안을 제시하지 않은데 원인이 있다고 볼 수 있다. 실험 적용에서 드러나는 수학적 의사소통을 면밀히 분석함으로써 추후 탐구 활동과 이야기 마당 관련 수업에서의 지도 방향에 대한 시사점을 도출하였다.

1. 서 론

최근에 수학과 교수·학습에 관한 연구에서 교사와 학생의 의사소통에 대한 관심이 높아지고 있다. 학생들은 교사, 학생 상호간, 그리고 자기 자신과의 끊임없는 의사소통의 과정을 통해 수학적 지식과 기능을 습득하며 생활에서 이를 활용한다.

제7차 수학과 교육과정에서는 수학적 의사소통과 관련하여 학생들의 수학에 관한, 수학을 통한 정보 교환 능력을 수학적 힘의 하나로 보고 이미 학습한 수학적 내용, 개념, 용어 등을 사용하여 자신의 생각과 아이디어를 수학적으로 표현하고 설명하는 능력에 대해 평가할 필

요성을 언급하였다(교육부, 1998). 2007년에 고시된 개정 수학과 교육과정(교육인적자원부, 2007a)은 수학과 총괄 목표에 “수학적으로 사고하고 의사소통하는 능력을 길러”라고 명시함으로써 학교 수학에서의 수학적 의사소통의 중요성을 좀 더 부각시키고 있다.

수학적 의사소통은 미국수학교사협회의(National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 1989)에서 발간한 ‘학교 수학을 위한 교육과정과 평가 기준’에서 강조된 이래로, ‘학교 수학을 위한 원리와 기준’(NCTM, 2000)에서 학생들이 배워야 할 수학적 과정 기준 중 하나로 제시되어 수학 교육에서 핵심적인 부분이 되어 왔다. NCTM(2007)은 수학 교수법과 관련된 기준을 제시하면서 교사가 수학적 의사소통

* 대구남산초등학교, whitemhp@hanmail.net

** 한국교원대학교, jcongsuk@knue.ac.kr

의 신장에 유의하도록 안내하고 있다. 이와 같이 수학 교육에 있어 수학적 의사소통의 관심이 세계적으로 높아지는 추세이며 학생들이 성취해야 할 수학적 능력의 하나로써 강조되고 있다(교육과학기술부, 2008a).

이러한 현실을 반영하여 2008년 초등학교 수학 실험본 교과서에는 수학적 사고력과 수학적 의사소통 능력 신장을 위하여 탐구 활동, 문제 해결, 이야기 마당, 놀이 마당을 신설하거나 강화하였다(교육과학기술부, 2008b, 2008c). 기존의 교과서 활동과 달리 그림, 이야기, 구체물, 퀴즈, 게임 등을 활용하여 학생들이 자신의 생각과 전략을 서로 교환하고 정교화하며 문제를 해결할 수 있는 기초를 마련하였다(교육과학기술부, 2008d, 2008e).

그러나 수학 수업에서는 여전히 교사 주도의 설명식 수업이 주를 이루고 있고 그로 인해 수학 수업에서의 의사소통이 간과되고 있다. 수학적 의사소통 수업의 운영에 있어 그 필요성이나 효율성에 대한 인식은 높은 편이나 교사들이 실제로 수업에서 구현하는데 어려움을 느끼고 있으며(이종희, 김선희, 2002; 이해영, 2005), 외형적으로는 교사와 학생, 학생 상호간의 수학적 의사소통이 활발한 것으로 보이는 수업이지만 수학적 사고나 의사소통의 질적 측면이 부족한 경향이 있는 것으로 나타났다(방정숙, 정희진, 2006).

수학적 의사소통에 관한 선행 연구를 살펴보면 학생을 대상으로 한 연구(예, 이명희, 박영희, 2004; 이미연, 오영열, 2007)가 대부분이며 교실에서 교사와 학생의 수학적 의사소통이 어떻게 이루어지는지를 분석한 연구는 많이 실행되지 않았다. 또한 수학적 의사소통의 연구는 고학년을 대상으로 하여 한 단원의 수업을 분석한 연구(예, 권민성, 2005; 홍우주, 방정숙, 2008)가 많으나 저학년에서의 수학적 의사소통

에 대한 연구나 교과서의 특정 활동에 대한 연구는 많이 이루어지지 않았다. 특히, 탐구 활동과 이야기 마당은 2008년에 발행된 실험본 교과서에 실린 활동이므로 이 활동이 이루어지는 수업에서 교사와 학생의 수학적 의사소통을 살펴본 연구 또한 찾아보기 어렵다. 한편, 수학적 의사소통과 관련하여 교사와 학생의 상호작용에 대한 연구(Wood, 1994; Wood & Turner-Vorbeck, 2001)와 교실 문화에 대한 연구(Cobb & Yackel, 1996; Goos, 2004; McClain & Cobb, 2001)가 있으나 외국 사례로 우리나라에 적용하는데 제한이 있다.

이에 본 연구에서는 초등학교 1·2학년 교실에서 이루어지는 탐구 활동, 이야기 마당 관련 수업을 1학기에 걸쳐 교사와 학생의 수학적 의사소통을 중심으로 면밀히 분석함으로써 개정 교육과정에 따른 수학적 의사소통의 강조가 탐구 활동, 이야기 마당과 관련된 수업에서 구체적으로 어떻게 구현되는지, 교사와 학생의 의사소통에서 성공적인 측면과 교사들이 겪는 어려움이 무엇인지 등을 탐색하여 앞으로의 수학 교수·학습 활동에 시사점을 제공하고자 한다. 특히 초등학교 저학년의 수업 사례를 제공함으로써, 교실에서 수학적 의사소통이 구체적으로 어떻게 이루어지는지에 대한 경험적 근거를 제공할 것으로 기대된다.

II. 이론적 배경

1. 수학적 의사소통

가. 수학적 의사소통의 의미

인간이 복잡한 사회 구조 속에서 의사소통을 통해 타인과 정보를 공유하고 설득하고 합의하며 살아가듯이 수학과 교수·학습에서도 교사

와 학생, 학생과 학생, 학생 자신의 의사소통은 이루어진다.

수학적 의사소통을 위한 수단으로는 일상 언어, 수학 용어, 기호, 시각적 표현, 말로 나타나지 않은 공유된 가정, 비수학적 용어, 신체적 활동으로 나눌 수 있다(이종희, 김선희, 2002). 이러한 수학적 의사소통의 수단은 언어적인 것과 비언어적인 것으로 나눌 수 있는데 이 중 신체적 활동은 비언어적인 것으로 구체물을 조작하거나 신체를 이용하여 표현하는 것을 말한다. 언어적인 수단 중 수학적 용어와 기호는 수학적 언어이며 일상 언어, 말로 나타나지 않은 공유된 가정, 비수학적인 용어는 비수학적인 언어에 속한다. 시각적인 표현은 그래프, 표, 다이어그램 등을 말하는 것으로 학생들의 표현에 따라 수학적 언어나 비수학적인 언어로 볼 수 있다. 또한 수학적 의사소통의 방식에 있어 언어적 의사소통은 문어와 구어로 나눌 수 있는데 읽기와 쓰기는 문어의 의사소통으로, 듣기와 말하기는 구어의 의사소통으로 구분할 수 있다.

따라서 일반적으로 수학적 의사소통은 교사와 학생, 학생과 학생, 학생 자신이 수학적 아이디어나 전략 등을 수학적 용어, 기호, 시각적인 표현 등으로 나타내고 수학적 언어로 설명하며 다른 사람의 표현을 읽고 듣고 해석하여 자신의 수학적 아이디어를 분석하고 평가하여 수정하는 모든 활동을 포함한다.

나. NCTM의 수학적 의사소통 기준

수학적 의사소통과 관련하여 NCTM(2000)은 유아~12학년의 학생들이 달성해야 할 기준을 4가지로 제시하였다. 그 내용은 ‘첫째, 의사소통을 통하여 수학적 사고를 조직하고 강화할 수 있다. 둘째, 자신의 수학적 사고에 관해 친구, 교사, 다른 사람과 일관되고 명확하게 의사소

통할 수 있다. 셋째, 다른 사람의 수학적 사고와 전략을 분석하고 평가할 수 있다. 넷째, 수학적 아이디어를 엄밀하게 표현하기 위해 수학적 언어를 사용할 수 있다’와 같다. 그 중 유아~2학년 학생들은 일상적으로 수학에 대해 말하고 쓰는 기회를 가져야 한다. 그들은 자신의 아이디어를 다른 학생들에게 명확히 설명하기 위하여 교사의 도움을 필요로 한다. 이 시기의 학생들은 고학년에 비해 쓰기 기능이 부족하므로 의사소통을 위해 그림 그리기나 구체물 조작과 같은 수단을 사용할 수 있으며, 해결 과정을 정당화할 때는 경험적인 증거나 몇 가지 예를 제시하는 것으로 충분하다. 학생들은 자신의 아이디어를 말할 때 되도록 형식적이고 전통적인 방법뿐만 아니라 일상적인 언어와 자신의 고유한 표기법을 사용하여 효율적인 의사소통을 할 수 있다. 이를 위해 교사는 학생들에게 수학에 대해 이야기하는 방법, 답을 설명하는 방법, 전략을 쓰고 말하는 방법을 학습하도록 도움을 주어야 한다. 또한 교사는 학생들이 다른 사람의 아이디어를 듣고 전략과 결과에 대해 질문하며 명료화를 요구하도록 지도해야 한다. 이를 통해 학생들은 수학 학습의 발전을 이룰 수 있다.

또한, NCTM(2007)은 수학 교수·학습을 위한 기준, 수학 수업 관찰·장학·개선을 위한 기준, 수학교사의 교육과 지속적인 전문성 신장을 위한 기준 등을 제시하였다. 수학 교수·학습을 위한 기준은 수학과 일반적인 교육학, 학생의 수학 학습에 관한 지식, 수학적 과제, 학습 환경, 담화, 학생의 학습에 대한 반성, 교사 관행에 대한 반성의 7가지로 제안되어 있다. 각 기준에서 수학적 의사소통과 관련한 내용을 제시함으로써 수학 수업을 진행할 때 교사가 수학적 의사소통에 유의하도록 안내하고 있다.

다. 개정 교육과정에서의 수학적 의사소통
2007년 수학과 교육과정의 개정 중점 중 하나는 수학적 능력의 신장이다. 수학적 의사소통과 관련하여 수학적 능력의 신장에 대해 살펴보면, 수학적 사고와 추론 능력, 수학적 문제해결력의 신장을 교육 목표, 내용, 교수·학습 방법, 평가에서 일관되게 명시하였다. 또한 세계적인 추세에 맞게 수학적 의사소통 능력 신장에 관해 교육 목표, 내용 등에 언급하여 제7차 교육과정에서 보다 더 강조하였다. 수학적 의사소통 능력을 신장하기 위한 교수·학습 방법으로 수학적 표현(수학 용어, 기호, 표, 그래프 등)의 이해와 정확한 사용, 다른 사람과 효율적으로 의사소통하기 위한 수학적 아이디어의 설명과 시각적 표현, 수학의 표현과 토론을 통해 사고를 명확히 하고 반성하여 수학 학습과 활용에서 의사소통이 중요함을 인식하게 하도록 제안하였다(교육과학기술부, 2008a; 교육인적자원부, 2007b).

라. 수학 담화 학습 공동체 수준

수학 수업 관행에서 교사와 학생이 개혁을 이루어가는 교실 공동체를 만들 수 있는지에 대해 1년간 사례연구를 한 Hufferd-Ackles(2004)는 4가지 요소를 통하여 수학 담화 학습 공동체의 수준을 분류하였다. 수학 담화 학습 공동체(Math-Talk Learning Community)는 모든 참여자의 수학 학습을 돕기 위해 교사와 학생 간의 담화가 이루어지는 교실 공동체를 말한다. 이 공동체에서는 학생들이 의미 있는 수학적 대화를 수행하며 다른 사람의 수학 학습에 도움을 준다.

Hufferd-Ackles는 수학 담화 학습 공동체를 질문하기(Questioning), 수학적 사고 설명하기(Explaining mathematical thinking), 수학적 아이디어의 근원(Source of mathematical ideas), 학습

의 책임성(Responsibility for learning)의 4가지 요소로 나누어 교사와 학생이 수학 교실 공동체를 어떻게 구성해 나가는지 분석하였다. 구성요소에 따라 0~3수준까지 특징적인 수학 공동체의 근거, 교사 행동, 학생 행동을 제시하였다. 0수준은 전통적인 교사 중심의 교실로 학생들에게 주의 집중을 위한 질문을 하거나 간단한 대답을 유도하고 1수준에서는 학생들의 수학적 사고를 탐구하기 시작하지만 여전히 교사가 수학 학습 공동체에서 중심적인 역할을 한다. 2수준에서는 학생들이 수학 담화 학습 공동체의 중심적인 역할을 할 수 있도록 교사는 물리적으로 교실의 옆이나 뒤로 움직이기 시작하며 학생들을 자극한다. 3수준에서는 학생들이 수학 담화 학습 공동체에서 더욱 중심적인 역할을 하게 되고 교사는 이를 지지하며 학생들을 모니터링하는 역할을 하게 된다. 0수준에서 3수준으로 수준이 높아지면서 교실 공동체는 교사 중심에서 학생 중심으로 이동하게 되고 정답에 집중하는 것에서부터 점차 수학적 사고에 집중하게 된다.

기존의 선행 연구가 수학 수업에서 교사와 학생들의 의사소통을 분석하기 위한 구체적인 분석 요소를 제공하지 못한 반면에, Hufferd-Ackles의 연구는 4가지 분석 요소와 그에 따른 교사와 학생의 행동 요소를 제시하여 수학 수업에서 교사와 학생의 의사소통이 어떻게 이루어지는지 살펴보기 위한 본 연구에 유용한 도구를 제공해 준다.

2. 초등학교 수학과 실험본 교과서에 신설된 활동

2008년 초등학교 수학 실험본 교과서에 신설된 활동은 탐구 활동, 이야기 마당이다. 교과서에 구체적으로 두 활동을 제시함으로써 교사와

학생의 수학적 의사소통에 대한 관심을 불러일으키고 있으며 수학적 사고력과 수학적 의사소통 능력 신장을 위한 바탕을 마련하고 있다. 본 연구와 관련하여 교사용 지도서에 제시된 탐구 활동과 이야기 마당에 대한 내용을 살펴보면 다음과 같다.

가. 탐구 활동

탐구 활동은 수학 교과서에 매 단원 마지막에 제시되어 있으며 단원의 특성에 따라 탐구 학습, 문제 해결 등을 강조하는 내용으로 구성되어 있다. 교사용 지도서에는 구체적인 발문과 학생들의 예상 답안을 제시하여 교사가 수업을 효과적으로 진행하는데 도움을 주고 있다. 교사용 지도서에 제시된 탐구 활동의 활용 방향을 살펴보면 아래와 같다.

[탐구 활동] 섹션은 해당 단원의 끝에 그 단원에서 학습한 내용을 종합적으로 탐구하는 방식으로 다루기 때문에 학생이 탐구의 주된 역할을 수행하되 소집단 단위로 진행하는 것이 바람직하며, 교사는 학생들의 탐구 과정에 간헐적으로 개입하며 학생의 탐구 활동의 방향이 이탈되었다고 판단될 때 간접적으로 유도하는 방식의 지도를 할 필요가 있다. 탐구가 이루어진 뒤에는 소집단별로 발표를 하게하며, 반드시 그러한 탐구가 이루어진 이유나 탐구 과정에 대한 타당성을 논리적으로 설명해 보이는 활동을 연습시킬 필요가 있다. [탐구 활동] 섹션을 통하여 단원의 학습과 평가가 완료된 후 해당 단원의 내용에 대한 종합적인 방식으로 문제해결이나 탐구 학습, 의사소통, 수학적 사고 등에 주안점을 두어 단원의 지도를 완성하는데 활용한다(교육과학기술부, 2008b, p. 47).

나. 이야기 마당

이야기 마당은 수학 익힘책의 매 단원 문제 해결 다음에 제시된 활동으로 교과서에는 단원의 수학적 내용과 관련된 그림이 제시되어 있

고 교사용 지도서에는 실생활과 관련된 읽기자료 등이 제시되어 있다. 교사용 지도서에 제시된 이야기 마당의 활용 방향을 살펴보면 다음과 같다.

[이야기 마당] 섹션의 의도는 하나의 테마나 맥락의 이야기 속에서 전개되는 실제적인 수학적 문제 상황을 다루기 위함이다. 그리고 현 단원에서 학습한 수학적 요소가 종합적으로 내포된 문제 상황이기에 교사는 한 단원에서 학습한 내용을 문제의 형태를 통하여 정리한다는 개념으로 지도할 필요가 있다. [이야기 마당]의 외형은 실생활의 이야기이므로 이 이야기를 간단한 역할극 방식으로 또는 이야기하듯이 자연스럽게 학습자를 끌어들이므로써 주어진 문제 상황에 학습자로 하여금 편하게 접근토록 유도하여 그 상황에서 벌어지는 실제적인 문제 상황을 즐겁고 편한 마음으로 해결해 보고자 하는 적극적인 의지가 생겨날 수 있도록 지도할 필요가 있다. 특히 [이야기 마당]의 섹션은 그 성격상 학습자가 문제해결 활동은 물론 수학적 탐구나 수학적 추론은 물론 구성원과의 자유로운 수학적 의사소통을 경험시키기 위한 목적으로 활용한다(교육과학기술부, 2008b, p. 48).

다. 수학 교과서의 탐구 활동과 이야기 마당 내용 분석

본 연구에서는 초등학교 1학년과 2학년 수학 수업에서 1학기 분량만 다루므로, 교과서의 내용분석은 1학기 내용으로 한정한다.

1학년 1학기 수학 교과서는 전체 6단원으로 1·2·4단원은 수와 연산 영역, 3단원은 도형 영역과 규칙성과 문제해결 영역, 5단원은 측정 영역, 6단원은 수와 연산 영역과 확률과 통계 영역이 혼합되어 있다(교육과학기술부, 2008d). 그 내용을 살펴보면 <표 II-1>과 같다.

초등학교 2학년 1학기 수학 교과서는 전체 8단원으로 1·2·4·8단원은 수와 연산 영역, 3단원은 도형 영역과 규칙성과 문제해결 영역,

5·7단원은 측정 영역, 6단원은 규칙성과 문제 양한 활동을 통하여 종합적으로 탐구하도록 되
 해결 영역으로 이루어져 있다(교육과학기술부, 어 있다. 먼저 교사와 학생이 함께 활동을 한
 2008e). 그 내용을 살펴보면 <표 II-2>와 같다. 후 학생들이 개별적으로 활동하도록 문제를 제
 탐구 활동은 수학 교과서의 단원 마지막에 1 시하고 있다. 또한 단원에 따라 교과서에 그림
 쪽으로 구성되어 있고 단원의 학습 내용을 다 을 제시하여 이야기를 듣고 문제를 해결하게

<표 II-1> 1학년 1학기 탐구 활동과 이야기 마당 학습 내용

단원	탐구 활동	이야기 마당
1. 5까지의 수	· 생일잔치 시작 전과 끝난 후의 그림 두 장면에서 사물의 수가 어떻게 달라졌는지 설명하기	· 동시와 이야기를 듣고 세상에서 1, 2, 3, 4, 5와 관련 있는 것을 찾아 이야기 하기
2. 9까지의 수	· 이야기를 듣고 9까지의 수 중 앞에서도 5번째, 뒤에서도 5번째인 수가 무엇인지 찾아보기	· 이야기를 듣고 등장인물의 수와 순서를 알아보며 서수와 기수 익히기
3. 여러 가지 모양	· 모듈별로 상자 모양, 동근 기둥 모양, 공 모양을 몸으로 표현하고 알아맞히기	· 이야기를 듣고 그림 속에서 상자 모양, 동근 기둥 모양, 공 모양을 찾아 말하기
4. 더하기와 빼기	· 도미노 카드 양 쪽의 점의 합이 3, 4 등이 되는 카드 찾기 · 도미노 카드 한 쪽의 점과 다른 도미노 카드 한 쪽의 점의 합이 4, 5 등이 되도록 카드 연결하기	· 빼꾸기의 생태에 대한 이야기를 듣고 그림에서 알의 개수의 변화에 따라 덧셈과 뺄셈 계산하기
5. 비교하기	· 가정과 학교에서 볼 수 있는 물건들의 길이, 높이, 무게, 넓이, 둘이 비교하기	· 이야기를 듣고 그림에서 사자와 기린의 목의 길이, 사자와 코끼리의 무게를 비교하기
6. 50까지의 수	· 여러 가지 모양과 색깔의 단추를 기준을 정해 분류하기	· 이야기를 듣고 그림에서 별의 수 세기

<표 II-2> 2학년 1학기 탐구 활동과 이야기 마당 학습 내용

단원	탐구 활동	이야기 마당
1. 세 자리 수	· 교사와 학생이 생각한 세 자리 수를 스무 고개 질문으로 알아내기	· 이야기를 듣고 자리 수에 대한 개념 익히기
2. 덧셈과 뺄셈 (1)	· 34+9, 57-8을 여러 가지 방법으로 계산하기	· 노마의 기차놀이를 듣고 역마다 기차에 타고 내리는 학생의 숫자를 덧셈과 뺄셈으로 계산하기
3. 여러 가지 모양	· 여러 개의 삼각형을 이용해 사각형 만들기 · 삼각형, 평행사변형, 정사각형, 마름모, 사다리꼴을 이용해 여러 가지 모양 만들기	· 이야기를 듣고 외계인의 특징에 맞는 그림을 찾아 설명하기
4. 덧셈과 뺄셈 (2)	· 유진이의 일기에 나온 수를 이용하여 식을 만들고 해결하기 · 덧셈과 뺄셈의 문장제 만들기	· 이야기를 듣고 사라진 도토리 수 계산하기
5. 길이재기	· 글자의 크기를 어렵하고 자로 길이를 재어 보기	· 이야기에서 왕비에게 맞는 침대를 만드는 방법 생각하기
6. 식 만들기	· 편지를 읽고, □가 들어간 식 만들고 해결하기	· 이야기를 듣고 두 그림에서 달라진 점에 대한 문제와 식을 만들기
7. 시간 알아보기	· 거울에 비친 시계의 시간 말하기/ 시계를 거울에 비추었을 때의 시침과 분침 그리기	· 거울에 비친 시계를 잘못 보았을 때 일어날 수 있는 일에 대해 이야기하기
8. 곱셈	· 인형에게 셔츠와 바지를 입힐 수 있는 방법이 몇 가지인지 알아보기	· 삼년 고개 이야기를 듣고 상황 속에서 곱셈의 의미를 파악하여 식으로 나타내기

하거나 문제 상황을 제시하여 학생들이 수직선 그리기, 스티커 붙이기 등 다양한 방법으로 해결하고 서로의 전략을 비교해 보게 하고 있다.

이야기 마당은 수학 익힘책에 2쪽으로 되어 있으며 이야기 상황에 맞는 그림으로 구성되어 있다(교육과학기술부, 2008f, 2008g). 이야기는 교사용 지도서에 제시되어 있으며 이야기의 내용은 단원의 학습 내용과 관련되어 있다. 이야기를 듣기 전 교사는 학생들에게 그림을 보고 이야기의 상황을 예상해 보게 하고 이야기를 들을 때 수학적 문제와 관련하여 어디에 초점을 두고 들어야 하는지를 안내한다. 이야기를 들려준 후, 교사는 학생들에게 이야기와 관련된 수학적 문제를 제시하고 해결하게 한다.

III. 연구방법 및 절차

1. 연구대상

2008년 초등학교 1·2학년 교과용 도서 실험·연구학교는 전국에서 8개 초등학교가 지정되었으며 본 연구의 대상은 그 중 광역시에 소재한 D초등학교의 1학년 2학급(A교실, B교실), 2학년 2학급(C교실, D교실)이다. 교사들은 경력 10년 이상으로 여러 연구 대회에 참여하여 교수법 향상을 위해 노력하고 있으며 학생들의 대부분은 선행학습을 하고 있고 학업 성취도는 중상으로 높은 편이다.

설문지와 면담을 통하여 수학적 의사소통에 대한 교사들의 전반적인 인식을 살펴본 결과 수학적 의사소통의 개념 이해에 있어 C교사의 이해정도가 좀 더 높았으며 학생들과의 상호작용에 있어서도 B교사와 C교사가 좀 더 활발한 것으로 나타났다. A교사와 B교사가 학생들에게 명확한 답을 유도하는 것을 선호하고 D교사는

강의식 수업을 하는 경향을 보인 반면, C교사는 학생들의 토론 기회와 다양한 문제해결 전략 찾기를 중요시하였다. 네 교사 모두 수학적 의사소통이 학생들의 사고력 발달 및 수업의 능동적 참여에 도움이 된다고 보았으나 의사소통의 실행에 있어서 학생들의 수준을 고려한 질문이나 토론식 수업을 하는데 어려움을 느낀다고 하였다.

2. 자료 수집 및 분석

본 연구는 초등학교 수학 수업에서 교사와 학생의 의사소통을 분석하기 위하여 정성 사례 연구를 선택하였다. 자료는 1·2학년 각각 두 학급에서 1학기 매 단원 2차시 수업에 관한 자료를 수집하였다. 1학년은 각 12차시, 2학년은 각 16차시로 전체 56차시의 수업을 관찰하고 비디오로 촬영하였으며 수업 관찰 전후에 수업 내용에 관해 교사와 반구조적 면담을 실시하였다. 수집된 비디오 자료는 전사하여 분석의 기초로 삼았다.

분석틀은 우리나라의 교실 현실과 연구자의 목적에 따라 Hufferd-Ackles(2004)의 분석틀을 기초로 분석 초점과 수준으로 재구성하여 사용하였다(<표 III-1>). Hufferd-Ackles의 분석틀은 기존의 연구와 달리 분석 요소와 수준에 따른 교사와 학생의 구체적인 행동요소를 제공하여 교실에서 수학적 의사소통의 양상을 살펴보는 데 유용하므로 본 연구의 분석틀로 채택하였다.

연구를 위하여 우선 관찰한 수업을 각 차시마다 요소별로 나누어 수학적 의사소통 수준을 분석하였다. 분석 결과 단원의 내용별로 약간의 차이는 있었으나 각 교실의 의사소통 수준은 한 학기동안 전반적으로 비슷하였다. 따라서 요소별로 가장 많이 나타나는 수준을 해당 교실의 의사소통 수준으로 정하였다. 그러나

본 연구의 목적은 수준을 나누어 교실을 평가하는 것이 아니라 교실에서 교사와 학생의 의사소통에서의 성공적인 측면과 교사들이 겪는 어려움을 분석하는 것이다. 즉, 의사소통에서 세 가지 요소별로 어떤 점이 잘 이루어지고 있는지, 만약 그렇지 않다면 그 원인이 무엇인지에 초점을 두고 분석하였다.

IV. 연구결과

1. 초등학교 1·2학년 교실의 수학적 의사소통 분석 및 비교

네 교실에서 이루어지는 교사와 학생의 수학적 의사소통을 질문하기, 설명하기, 수학적 아이디어의 근원 요소 측면으로 분석하여 수준을 요약하여 제시하고 구체적인 에피소드를 제시

하였다. 분석을 위하여 수준을 나누었으나 이는 각 교실을 평가하기 보다는 요소별로 수학적 의사소통이 잘 이루어지는지, 잘 이루어지지 않는다면 어떤 어려움이 있는지, 교사와 학생의 행동 양상이 어떠한지를 구체적으로 살펴보기 위한 것이다.

본 논문에서는 각 교실의 요소별 수준을 요약하여 제시하고 그 중 교실간 차이가 있고 수학 수업에 좀 더 시사점이 있는 수학적 아이디어의 근원의 에피소드를 제공하여 상세히 분석하였다. 1학년 A교실과 B교실은 수학적 의사소통의 양상이 비슷하게 나타났으므로 대표적으로 A교실을 제시하였고 2학년 C교실과 D교실은 수학적 의사소통의 양상에 차이가 있어 둘 다 제시하였다.

1학년 A교실의 수업을 전반적으로 살펴보면, 탐구 활동 수업에서 교사는 문제를 제시할 때 그림 자료, 호루라기 등을 사용하여 학생의 흥

<표 III-1> 교사와 학생의 수학적 의사소통 분석 초점 및 수준

요소	분석 초점	0수준	1수준	2수준	3수준
질문하기	<ul style="list-style-type: none"> 누가 질문하는가? 질문의 초점은 무엇인가? 질문에 대한 학생의 반응은 어떠한가? 	<ul style="list-style-type: none"> 수업에 집중하게 하는 교사의 짧고 빈번한 질문이 나타남 그에 대한 학생의 짧은 답변이 나타남 	<ul style="list-style-type: none"> 학생들의 풀이 방법이나 대답에 따른 교사의 질문이 이루어짐 교사의 질문에 학생이 대답함 수동적인 듣기가 나타남 	<ul style="list-style-type: none"> 탐구적이고, 열린 교사의 질문이 나타남 다른 학생의 과제를 이해하기 위한 학생간 질문이 이루어짐 다른 사람의 말을 경청함 	<ul style="list-style-type: none"> 학생간 대화를 격려하는 교사의 질문이 나타남 학생간 대화를 학생이 시작하며 대답을 경청함 정당화를 요구하는 학생간 질문이 나타남
설명하기	<ul style="list-style-type: none"> 누가 설명하는가? 설명의 초점은 무엇인가? 	<ul style="list-style-type: none"> 교사는 학생의 사고와 전략을 이끌지 않음 사고에 대한 설명 없이 정답만 설명함 	<ul style="list-style-type: none"> 교사의 자세한 설명이 나타남 사고에 대한 짧은 설명이 이루어짐 	<ul style="list-style-type: none"> 교사의 탐구로 인한 학생들의 상세한 설명이 나타남 정답과 자신의 해결 방법을 방어함 	<ul style="list-style-type: none"> 교사의 독려에 따라 완벽한 전략을 서술함 학생들이 능동적으로 경청함
수학적 아이디어의 근원	<ul style="list-style-type: none"> 누가 수학적 아이디어를 제공하는가? 누구의 아이디어가 수업에 반영되는가? 	<ul style="list-style-type: none"> 교사가 제시한 수학적 아이디어로 수업이 진행됨 학생의 아이디어는 제시되지 않음 	<ul style="list-style-type: none"> 교사가 아이디어의 주된 근원임 학생의 아이디어가 토론되지만 탐구되지 않음 	<ul style="list-style-type: none"> 학생의 아이디어를 근원으로 설명의 기초를 세움 학생은 자신의 사고와 전략을 다른 사람과 공유함 	<ul style="list-style-type: none"> 학생의 아이디어와 방법을 수업의 기초로 사용함 자발적으로 아이디어를 비교, 대조함 오류를 이해하고 수정함

미를 불러 일으켰고 탐구블록과 같은 구체물을 조작하게 하여 문제를 해결하는데 도움을 주었다. 또한 학생들에게 모둠 활동이나 카드 게임을 하게 하여 학생들 사이의 의사소통이 이루어지도록 하였다.

교사는 학생들에게 게임 과정에 대하여 상세히 설명하였고 시범을 보여주어 학생들이 활동할 때 어려움을 겪지 않도록 배려하였다. 이야기 마당 수업에서는 이야기를 들려주기 전에 학생들이 주의를 집중하도록 하였고 교사용 지도서를 참고하여 이야기와 관련된 수학적 문제를 제시하였다.

전체 토의 시 한 학생이 발표한 후 다른 학생들은 수신히(주먹은 반대, 손가락 한 개를 펴면 질문, 손가락 두 개를 펴면 보충, 손가락 다섯 개를 펴면 동의)를 사용하여 자신의 생각을 드러내었다. 수업은 대체로 교사와 학생 간의 의사소통이 대부분이었고 그에 비해 학생 간의 의사소통은 활발하게 이루어지지 않았다. 교사는 학생들이 서로가 지명할 때 발표를 하지 않은 사람을 시키게 하여 많은 학생들이 말하는 기회를 제공하였고 ‘큰 소리로 발표하기, 다른 사람 발표 잘 들어주기’를 언급하여 수학적 의사소통을 위한 태도를 강조하였다.

A교실에서 이루어지는 교사와 학생의 의사소통 분석 결과는 <표 IV-1>와 같다.

<표 IV-1> A교실에서 교사와 학생의 수학적 의사소통

요소	수준	수학적 의사소통
질문하기	1수준	<교사→학생> 답, 이유에 초점을 둠 재질문을 요구함 의견 차이를 논의로 이끄는 질문을 함 같은 질문을 반복함
		<학생→교사> 활동 방법에 대한 질문을 함 <학생↔학생> 답의 옳고 그름을 확인하는 질문을 함 오류에 대한 이유를 묻는 질문을 함 학생간 논의를 교사가 이끌

설명하기	2수준	<교사> 학생의 설명을 재진술함 학생의 설명을 보충함 문제 상황을 설명함 <학생> 이유를 설명할 때 경험적 근거, 구체물 조작을 통한 시각적 근거를 사용함
수학적 아이디어의 근원	1수준	대부분 교사가 제공 새로운 문제 상황 제시 학생들이 다양한 아이디어를 제시하나 사고를 깊이 탐구하지 않음

A교실의 질문하기와 수학적 아이디어의 근원은 1수준이었고 설명하기는 2수준으로 나타났다. 교사는 주로 답과 이유에 초점을 둔 질문을 하였고 학생들이 오답을 할 경우 유도질문을 통하여 정답을 이끄는 경향이 있었다. 학생간 질문 또한 대부분 답의 옳고 그름을 확인하는 질문이 많았다. 설명하기 측면에서 교사는 학생들의 설명을 재진술하거나 보충 설명하고 학생들이 이유를 설명하지 못하는 경우 학생의 생각을 추측하여 설명하기도 하였다. 학생들은 이유를 묻는 질문에 경험적인 근거나 구체물 조작을 통한 근거를 제시하여 자신의 의견을 뒷받침하였다. 수학적 아이디어의 근원 측면에서 아이디어의 대부분은 교사가 제공하였고 학생들은 교사의 요구에 따라 다양한 아이디어를 제시하였지만 깊은 탐구가 이루어지는 경우는 많지 않았다.

<에피소드 A>는 수학적 아이디어의 근원의 예로써 이야기를 듣고 교과서에 제시된 별의 수를 세는 활동에서 시작된다. 교사는 학생들에게 개별적으로 별의 수를 세어보게 하였다.

<에피소드 A> 교사가 직접 제시한 수 세기 전략

교사: 어, 별 다 세어 보세요.

학생들: (별의 수를 센다)

교사: 자, 하나.

학생들: (손을 머리 위로 올린다)

교사: 선생님이 보니까 이렇게 눈으로 세는 방법이 있어요. 또 눈으로 세면은 어느 것

을 세었는지 안 세었는지 잘 모르고 또 계속 이렇게 줄 그으면서 세는 사람 있는데요. 물론 그래도 되는데 한 번 10개씩 한 번 묶어보세요.

학생들: 묶었어요/다시

교사: 다시 한 번 세어 보세요. 누가 맞는지 정답을.. 정답 맞는 사람은 잘 센 거예요.

학생들: (별의 수를 다시 센다)

교사: 자, 정답은 선생님도 모르겠어요. 누가 정답을 가르쳐줘야겠어요. 정답을 누가 좀 가르쳐 줄 사람? 어, 전영채 나와서 해 보세요.

영채: 조용히 해 주십시오. 네. 저는 10개씩 한 묶음으로 묶으니깐 40이 되었습니다. 답은 40입니다.

학생들: 아닙니다.

교사: 어, 영채는 40개라고 찾았어요. 자, 송대산.

대산: 네. 47입니다.

학생들: 아닙니다.

교과서에는 두 쪽에 걸쳐 한 쪽에는 큰 별이, 다음 쪽에는 작은 별이 총 50마리 그려져 있다. 이 과제는 학생들의 수를 세는 전략에 초점을 둔 것이라 볼 수 있다. 학생들이 비형식적으로 수를 세고 답이 다를 경우 그렇게 된 이유를 탐구하여 효율적인 수 세기 전략에 대해 논의할 필요가 있다. 그러나 교사는 학생들이 개별적으로 수를 세는 과정에서 10개씩 묶어서 세어보라고 말하며 직접 수 세기 전략을 제시하였고 학생들의 사고를 제한하였다. 또한, 전체 토의에서는 학생들이 센 수가 맞는지 틀린지에 대한 확인만 하고 학생들이 어떤 방법으로 수를 세었는지에 대한 질문은 하지 않았다. 즉, 전략의 장·단점에 대한 논의를 통해 어떤 방법으로 수를 세는 것이 정확하게 세는 데 도움이 되는지에 대해서 생각해 볼 기회를 제공하지 않았다고 볼 수 있다. 이와 같이 A교실에서는 교사가 아이디어를 직접 제시하는 경우가 많았고 학생들이 아이디어를

제시하더라도 깊은 탐구가 이루어지지 않는 경향이 있었다.

2학년 C교실의 수업을 전반적으로 살펴보면 탐구 활동 수업에서 문제를 해결하기 전에 교사는 학생들에게 먼저 해결 방법을 예상하게 하였고 여러 가지 방법을 발표하게 하여 비교하고 대조하는 기회를 제공하였다. 이를 통해 학생들은 다양한 해결 방법에서 어느 것이 효율적이고 적절한지 판단하였고 자신의 해결 방법을 반성하고 수정하였다. 또한 수학적으로 의미 있고 간편한 방법을 생각해 보게 하여 학생들이 비형식적인 전략에서 형식화되고 일반화된 전략을 사용하도록 이끌었다. 이야기 마당 수업에서 교사는 이야기 내용에서 수학적으로 의미 있는 새로운 문제 상황을 제시하여 학생들의 탐구를 이끌었고 이야기에 포함된 수학적 내용을 이해하는데 도움이 되는 다양한 방법을 제시하였다. 예를 들어, 이야기를 듣고 보면 단위의 필요성을 느끼게 하는 활동에서 학생들에게 직접 10뿔씩 표현하게 하여 임의 단위를 사용할 경우 측정하는데 차이가 있음을 눈으로 확인하게 해주었다.

전체 토의가 이루어지는 동안 교사는 학생들에게 설명을 요구하였고 다른 학생들이 질문할 수 있는 환경을 조성하였다. 단원마다 활동을 하면 할수록 학생들 간의 의사소통을 증가시키려는 교사의 의도가 나타났으며 평소에 이를 위하여 다른 수업시간에도 학생들을 훈련시키는 것으로 보였다. 교사는 학생들에게 수학적으로 의미 있는 질문을 하도록 격려했다. 학생들이 발표하는 학생에게 칠판에 표현된 숫자가 작다고 하였을 때 그런 질문 보다는 학생의 풀이 과정의 적절성이나 타당성에 대하여 생각하도록 이끌었다. 교사는 학생들이 서로를 존중하도록 분위기를 조성하였는데 학생들은 다른 학생이 자신의 의견을 수정해 줄 경우 ‘감

사합니다'라고 말하며 다른 사람의 의견을 존중하는 태도를 보였다.

C교실에서는 이루어지는 교사와 학생의 의사소통 분석 결과는 <표 IV-2>와 같다.

<표 IV-2> C교실에서 교사와 학생의 수학적 의사소통

요소	수준	수학적 의사소통
질문하기	2수준	<교사→학생> 사고과정, 이유에 초점을 둔 전략 비교를 이끄는 질문, 의견 차이를 논의로 이끄는 질문을 함 학생 간 질문을 격려함 <학생→교사> 서로의 의견 중 맞는 것을 확인하는 질문을 함 <학생↔학생> 풀이과정, 이유를 묻는 질문을 함 정확하지 않는 풀이에 정당화를 요구하는 질문을 함 오류에 도전하는 질문을 함
설명하기	2수준	<교사> 학생의 설명을 재진술함 학생의 설명을 보충함 다양한 해결 방법 설명에 초점을 둔 <학생> 풀이과정, 이유를 설명함 이유를 설명할 때 선수학습 내용과 경험적 근거를 사용하여 말함
수학적 아이디어의 근원	2수준	대부분 교사가 제공함 학생들의 다양한 아이디어 제시, 타당성에 대한 논의가 이루어짐 학생의 오류 수용을 통한 논의가 이루어짐 학습 내용을 바탕으로 수학적으로 의미 있는 문제를 제시함

C교실의 질문하기, 설명하기, 수학적 아이디어의 근원은 모두 2수준으로 나타났다. 질문하기 측면에서 교사는 주로 답보다는 학생들의 사고과정과 이유에 초점을 둔 질문을 하여 학생들의 사고와 학습내용의 이해 정도를 파악하고자 하였다. 또한 교사는 학생들에게 서로의 전략을 비교하는 질문을 하였고 학생들의 의견 차이를 전체 논의로 이끌어내며 학생 간 질문을 격려하였다. 예를 들어, 덧셈식에서 '='과 답을 꼭 포함시켜야 하는지에 대해 학생들이

의견에서 차이를 보이자 전체 논의로 이끌어 모든 학생들이 그에 대해 생각해 볼 기회를 제공하였고 학생들이 자신의 생각을 정당화하도록 하였다. 학생들은 발표하는 학생들에게 풀이 과정에 대한 이유를 묻는 질문을 하고 오류가 나타난 경우 도전하고 정당화를 요구하는 질문을 하였다. 설명하기 측면에서 교사는 학생의 설명을 재진술하거나 보충하였다. 학생들은 선수학습 내용이나 경험적 근거를 사용하여 풀이 과정에 대한 이유나 자신의 사고를 뒷받침하였다. 수학적 아이디어의 근원 측면에서 아이디어는 대부분 교사가 제공하였지만 학생들의 다양한 아이디어가 공유되었고 그에 대한 탐구가 이루어졌다. 또한 교사는 학생들에게 의도적으로 오류를 제시하여 인지적으로 혼란을 일으켜 논의를 이끌었고 학생의 오류가 있을 때는 바로 틀렸다고 하기 보다는 모든 학생들에게 올바른 방향으로 수정할 수 있도록 하였다. 학생들은 수업이 진행됨에 따라 좀 더 적극적으로 자신의 아이디어를 제공하고 다른 사람의 아이디어와 비교하는 경향을 보였다.

<에피소드 C>는 수학적 아이디어의 근원의 예로써 교사는 곱 인형의 셔츠 2가지와 바지 3가지를 입힐 수 있는 방법을 식으로 나타내게 하고 학생들의 아이디어를 탐구하였다.

<에피소드 C> 학생들의 다양한 아이디어 탐구

의진: $[(1 \times 3) + (1 \times 3) = 6]$ 맞습니까?
 학생들: 맞습니다.
 의진: 질문 있습니까? 배재익.
 재익: 네. 그냥 2×3 으로 하면 되는데 왜 $(1 \times 3) + (1 \times 3)$ 으로 했습니까?
 의진: 그냥 해 봤습니다.
 교사: 의진이 왜 이렇게 했는지 친구한테 설명한 번 해 보자.
 의진: 2×3 보다는.. 2×3 보다는.. 셔츠가.. 셔츠 하나에 바지 3개가 있는 것으로 1×3 을 해서 더하기를 해서 1×3 을 해서

6이 나왔습니다.

교사: 그러면.. 의견이가 이렇게 했습니다. 수고 했어요. 또 다른 방법으로 한 번 곱셈식으로 나타내 볼 사람? 재익이. 또 다른 곱셈식 어떤 게 있어요?

재익: $[2 \times 3 = 6]$ 네. 제가 이렇게 적은 이유는 셔츠는 2개가 있으니까 2 곱하기 바지가 3개씩 있으니까 2×3 을 하면 6이 나오기 때문입니다. 맞습니까?

학생들: 맞습니다.

재익: 질문 있습니까?

학생들: 없습니다.

교사: 또 다른 방법으로 나타낸 친구? 덕원이 한 번 해 보세요.

덕원: $[3 \times 2 = 6]$ 제가 이렇게 한 이유는 배재익이 한 것처럼 2×3 을 반대로 하면 3×2 와 같기 때문에 이렇게 썼습니다. 맞습니까?

학생들: 맞습니다.

(중략) 숫자 표시에 대한 논의

교사: 잘했어요. 또 다른 방법 있습니까? 어, 요한이.

요한: $[(3 \times 1) + (3 \times 1) = 6]$ 네. 저는 이 방법으로 썼습니다. 맞습니까?

학생들: 아닙니다.

요한: 질문 있습니까? 배재익.

재익: 네. 첫 번째 3×1 은 3×2 가 됐습니다.

요한: 이제 3×1 처럼 보입니까?

재익: 네. 보입니다.

교사: 자, 누가 다른 방법 있는 사람? 다른 방법? 자, 이제 부건이 해 보자.

부건: $[(1 \times 3) + (0 + 3) = 6]$ 맞습니까?

학생들: 맞습니다/아닙니다.

부건: 질문 있습니까? 배재익.

재익: 안의진거랑 조금 다릅니다.

부건: 안의진

의진: 네. 근데 왜 셔츠를 구하는 거는 없습니까? 셔츠를 구하는 것을 넣어 주십시오.

부건: 알겠습니다. 좀 더 생각해 보겠습니다.

학생들은 식을 찾기 이전에 색칠하기와 선을 긋는 방법으로 곱셈 인형에게 옷을 입힐 수 있는 방법이 6가지임을 알게 되었다. 교사는 활동을

통하여 학생들에게 문제를 해결할 수 있는 다양한 식을 제시하도록 하였다. 학생들의 아이디어는 $(1 \times 3) + (1 \times 3) = 6$, $2 \times 3 = 6$, $3 \times 2 = 6$, $(3 \times 1) + (3 \times 1) = 6$, $(1 \times 3) + (0 + 3) = 6$ 으로 총 5가지이다. 학생들은 아이디어의 제시와 함께 그렇게 생각한 이유를 설명하였으며 다른 학생들은 그 아이디어가 적절한지 적절하지 않은지 평가하였다. 앞의 4가지 아이디어는 셔츠 2가지와 바지 3가지라는 맥락에 따라 생각해 보면 모두 적절한 것으로 판단된다. 그러나 마지막 $(1 \times 3) + (0 + 3) = 6$ 은 답은 같지만 문제의 맥락을 생각해 볼 때 적절한 식이라고 볼 수 없다. 의견이의 질문과 같이 셔츠 하나에 대하여 1×3 은 적절하지만 $0 + 3$ 은 셔츠나 바지의 의미를 생각할 수 없는 식이다. 학생들은 궁금한 점이나 이해가 가지 않는 점이 있을 때는 아이디어를 제시한 사람에게 질문하여 수업에 적극적으로 참여하였다. 교사는 학생이 충분한 설명을 하지 못할 경우 좀 더 자세하게 설명하도록 격려했고 여러 가지 방법 중에서 가장 간단한 식에 대하여 학생들에게 생각해 보게 하였다. 이와 같이 C교실에서는 여러 가지 아이디어를 탐구하고 논의하는 활동이 이루어졌으며 이를 통해 학생들은 적절하고 타당한 아이디어를 찾을 수 있었다.

2학년 D교실의 수업을 전반적으로 살펴보면 탐구 활동 수업에서 교사는 학생의 흥미를 일으키고 문제 상황을 잘 이해하게 하기 위해 구체물을 제시하였으며 학생들에게 먼저 여러 가지 해결 방법에 대하여 생각해 보게 한 후 자신의 방법을 발표하게 하였다. 또한 수업의 마지막에는 학습 내용과 관련하여 새로운 상황에 적용하는 문제를 제시하기도 하였다. 이야기 마당 수업에서 교사는 학생들이 문제를 해결하고 설명할 때 이야기 맥락을 이해하고 그에 따라 식을 만들어 풀게 하였다.

학생들의 개별 활동 중에 교사는 학생들 사이를 다니면서 특이하거나 오류가 있는 방법을 골라 전체 토의 시에 발표하게 하였다. 예를 들어, 수직선의 표현에서 학생들이 쉽게 범하는 오류의 예를 발표시켜 모든 학생들이 수직선에 식을 표현하는 방법에 대해 이해하도록 하였다. 그러나 교사는 발표한 학생의 답변을 기다리지 않고 다른 학생이 답변하게 하거나 틀린 것을 수정하게 하는 경향이 있어 오류를 보인 학생이 왜 그런 오류를 보였는지 구체적으로 파악하기 어려웠다. 교사는 학생들에게 발표를 큰 소리로 하게 하는 등 태도적인 측면도 강조하였고 학생들은 수신호를 사용하게 하여 동의하거나 반대하는 의사를 표현하게 하였다.

D교실에서 이루어지는 교사와 학생의 의사소통 분석 결과는 <표 IV-3>과 같다.

<표 IV-3> D교실에서 교사와 학생의 수학적 의사소통

요소	수준	수학적 의사소통
질문하기	1수준	<교사→학생> 답, 이유에 초점을 둔 풀이과정을 확인하는 질문을 함 학생이 답하지 못할 경우 다른 학생에게 질문함 <학생→교사> 질문이 거의 없음 <학생↔학생> 오류에 대한 이유와 정당화를 요구하는 질문을 함
설명하기	1수준	<교사> 학생의 설명을 재진술함 학생의 풀이과정을 교사가 진술함 <학생> 자신이 만든 문제를 설명함 풀이과정을 설명함 이유와 정당화를 설명함 오류의 원인을 다른 학생이 설명하거나 수정함
수학적 아이디어의 근원	1수준	대부분 교사가 제공함 학생이 다양한 아이디어 제시하나 새로운 전략을 탐구하지 않는 경우 있음 아이디어의 타당성을 교사가 직접 평가하기도 함 학생의 오류 제시를 통한 논의가 이루어짐

D교실의 질문하기, 설명하기, 수학적 아이디어의 근원은 모두 1수준으로 나타났다. 질문하기 측면에서 교사는 주로 답과 이유에 초점을 둔 질문을 하였으나 학생들의 사고과정을 탐색하는 질문은 많이 하지 않았다. 또한 교사는 학생들이 오류를 보일 때만 정당화를 요구하는 질문을 하는 경향이 있어 학생들이 자신의 사고를 설명하는 데 어려움을 보였다. 설명하기 측면에서 교사는 학생들의 설명을 재진술하거나 학생의 풀이 과정을 교사가 직접 설명하기도 하였다. 이로 인해 학생들은 자신의 사고를 분명히 하고 반성하는 기회를 갖지 못하였다. 또한 교사는 발표한 학생에게 이유나 사고과정을 설명하게 하기 보다는 다른 학생들에게 질문하여 발표한 학생의 사고나 어려움에 대해 구체적으로 파악하기 어려웠다. 수학적 아이디어의 근원 측면에서 아이디어의 대부분은 교사가 제공하였고 학생들의 다양한 아이디어가 공유되었지만 자세한 탐구는 이루어지지 않았다.

<에피소드 D>는 수학적 아이디어의 근원의 예로써 한 학생이 '57 - 8'을 계산하는 여러 가지 방법에 대하여 발표하며 시작된다.

<에피소드 D> 탐구되지 않는 학생의 전략

지영: 일의 자리 7에서 8을 못 빼니 5에서 10을 빌려와서

교사: 50에서 10을 빌려와서

지영: 8을 빼서 2가 남아 7이랑 더하면 됩니다.

교사: 10에서 먼저 8을 빼라구요?

지영: 네.

교사: 2 남는다. 거기에다가 7을 더해주면은 된다. 또? 이 방법 말고.. 10 빌려오는 거 말했습시다. 어, 김영선.

영선: 네. 57에서 8을 못 빼니까 8에서 7을 빼면 1이 남으니까 50에서 1을 빼면 49가 나옵니다.

교사: 1을 빼고 그 다음?

영선: 50에서 1을 빼면 됩니다.

다른 학생: 더해야 되는 거 아닌가?

교사: 50에서 다시 1을 빼라.

영선: 네.

교사: 아, 50에서 다시 1을 빼주면은 된다. 이렇게 계산할 수도 있습니다. 또?

‘57 - 8’은 받아내림이 있는 두 자리 수와 한 자리 수의 뺄셈이다. 교사는 학생들에게 다양한 전략을 발표하게 하였다. 지영이는 50에서 10을 빌려와서 8을 뺀 후 남은 수들은 더하는 전략을 설명하였다. 반면, 영선이는 7에서 8을 빼지 못하기 때문에 8에서 7을 빼고 50에서 1을 빼면 된다고 하였다. 이는 일반적인 뺄셈 알고리즘과 다른 대안적인 전략이다. 영선이의 사고를 분석하면, 일의 자리 수 8과 7을 비교하여 차이가 1이라는 것을 알고 빼지는 수(피감수)인 50에서 1을 빼서 49를 구한 것이다. 이는 저학년 학생들이 생각하기에는 다소 복잡하고 어려울 수 있으나, 전형적인 알고리즘에 의존하지 않은 세련된 전략일 수 있다. 하지만 영선이의 설명으로 일부 다른 학생들은 일의 자리 두 수 중 무조건 큰 수에서 작은 수를 빼는 것으로 생각하였고, 또한 50에서 1을 빼야 하는지 더해야 하는지 혼란스러워하기도 하였다. 이에 대해 교사는 영선이의 설명을 재진술하기만 할 뿐 영선이에게 이러한 전략을 생각하게 된 이유나 사고과정에 대해 탐구하지 않았고 다른 학생들에게 이 전략에 대하여 논의할 기회를 제공하지 않았다. 이와 같이 D교실에서 교사는 학생들이 다양한 아이디어를 제시하고 공유하게 하였지만, 그 아이디어의 타당성에 대한 논의는 많이 이루어지지 않았고 다만 맞으면 인정하는 경향이 있었다.

네 교실의 수학적 의사소통을 비교하여 유사점과 차이점을 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 학생들은 자신의 의견을 정당화하기 위해 경험적인 근거나 조작을 통한 시각적인 근거, 선수학습 내용을 통한 근거를 제시하여 설명하였다.

이는 NCTM(2000)에서 이 시기의 학생들의 수학적 의사소통에 관해 언급한 것처럼, 자신의 사고를 명확하게 표현하는데 어려움을 겪는 저학년 학생들이 제시하는 수학적으로 정확하지 않은 표현이나 경험적이고 시각적인 근거를 교사들이 수용하는 태도로 인한 것으로 볼 수 있다. 즉, 교사들은 학생들의 다양한 표현을 인정함으로써 학생들이 자신의 수학적 사고를 명확히 하는데 도움을 줄 수 있으므로 학생들이 자신의 사고를 설명하거나 표현하는 기회를 많이 제공하고 수용적인 태도를 가지는 것이 필요하다.

둘째, 교사들은 학생들에게 수학적 의사소통에 대한 태도를 강조하였다. ‘큰 소리로 발표하기’, ‘다른 사람의 의견 잘 듣기’, ‘발표하지 않은 사람 지명하기’와 같이 의사소통 신장을 위하여 학생들에게 주의할 점을 자주 언급하였다. 저학년일 때부터 자신의 의견을 또박또박 말하고 다른 사람의 의견을 경청하는 것은 학생들의 수학적 의사소통 능력 신장을 위한 기초로 볼 수 있다.

셋째, 교실에 따라 답에 초점을 둔 교실과 사고 과정에 초점을 둔 교실이 있었다. 답에 초점을 둔 교실은 대부분 학생들의 풀이 과정이나 아이디어에 대한 깊은 탐구를 하지 않았고 학생의 아이디어를 교사가 직접 평가하기도 하였다. 반면, 사고 과정에 초점을 둔 교실은 학생들의 다양한 아이디어를 공유하여 탐구하였고 전략 비교를 통하여 수학적으로 적절하고 의미 있는 방법을 학습하도록 이끌었다. 또한 학생들의 오류를 비판하기 보다는 학생이 사고한 과정을 탐구하여 올바른 방향으로 수정할 수 있는 기회를 제공하였다.

넷째, 학생 간 의사소통은 1학년에 비하여 2학년 교실에서 좀 더 성공적이었는데 2학년 교실은 풀이 과정의 옳고 그름에 관계없이 정당화를 요구하는 교실과 풀이 과정에 오류가 있

을 때만 정당화를 요구하는 교실이 있었다. 1학년의 경우 한 달 가량 ‘우리들은 1학년’을 학습하였고 단원의 양도 2학년에 비해 적으므로 학생들이 교사들의 의도를 따라오는데 상대적으로 좀 더 어려움이 있었다. 또한 단원의 학습 내용의 특성상 1학년 보다는 2학년의 학습 내용이 학생들의 다양한 아이디어를 이끌어 내고 전략을 공유하는데 효과적인 수와 연산 영역에 관련된 내용이 더 많았고 학생들의 좀 더 깊은 사고를 이끌어내는 내용으로 구성되어 있었다. 그러나 2학년이라도 D교사의 경우 학생들의 오류가 나타났을 때만 이유나 정당화를 요구하는 경향이 있어 학생들 또한 오류가 있을 때만 질문하였고 발표하는 학생은 자신의 사고를 설명하는데 어려움을 보였다. 반면, C교사는 오류뿐만 아니라 옳은 풀이 과정에 대해서도 이유를 묻거나 정당화를 요구하여 학생들이 자신의 사고를 설명하고 반성하는 기회를 제공하였다. 따라서 교사들은 학생들에게 풀이 과정이 옳더라도 이유나 정당화를 요구하는 질문을 하여 학생들 또한 다른 학생들의 사고를 이해하는 질문을 할 수 있도록 분위기를 조성하는 것이 필요하다.

2. 활동에 따른 수학적 의사소통 비교 분석

각 교실에서 탐구 활동 수업은 대체로 20~40분, 이야기 마당 수업은 10~30분 사이에 이루어졌는데 교사들은 활동의 내용이나 학생들의 이해 정도에 따라 수업 시간에 차이를 두었다. 본 연구에 참여한 교사들은 현재 실험용 교과서를 사용한 실험·연구학교에 근무하였기 때문에 대부분 교과서와 교사용 지도서를 참고하여 수업을 실행하였으며 필요한 경우 교과서의 틀을 크게 벗어나지 않는 범위 내에서 재구성

하였다. 탐구 활동과 이야기 마당의 수업에서는 단지 재미있고 흥미로운 점에 머물지 않고 단원의 학습 내용과 결부시켜 수학적 의미를 찾으려고 노력하였다.

탐구 활동 수업에서 교사와 학생의 수학적 의사소통의 주체는 대부분 교사였지만 학생들은 적극적으로 수업에 참여하였다. 교사와 학생들은 발표한 학생에게 풀이 과정에 대한 이유나 사고과정에 대한 질문을 하여 학생의 사고를 파악하고자 하였다. 즉 학생들은 풀이 과정에 대해 궁금한 점이 있거나 오류가 발견되는 경우에 발표하는 학생에게 이유를 묻는 질문을 하고 정당화를 요구하였고 학생들은 경험적인 근거나 구체물을 조작하는 방법으로 자신의 사고를 방어하였다.

학생들은 다양한 해결 방법을 발표하고 설명하였으며 해결 방법을 비교·대조하여 형식화하기도 하였다. 교사는 학생들에게 수직선이나 스티커 등을 활용하여 다양한 풀이 방법을 발표하도록 격려했고 학생들이 제시한 풀이 방법의 적절성에 대해 토의하게 하였다. 이를 통하여 학생들은 다른 사람의 풀이 방법과 자신의 풀이 방법을 비교하고 수학적으로 어떤 방법이 간단하고 편리한 방법인지 토의하고 형식화하였다.

탐구 활동에서 나타난 학생 간 대화는 주로 전체 논의에서 이루어졌다. 학생들은 발표하는 학생에게 풀이 과정에 대한 이유를 묻고 정당화를 요구하였고 발표하는 학생은 수학적으로 정확하지는 않더라도 경험적인 근거나 구체물 조작을 통하여 설명하였다. 대부분의 질문 유형은 교사가 학생들에게 하는 질문과 유사하였다. 또한, 교사는 학생들에게 다양한 구체물을 사용하는 기회를 제공하였고 모둠활동으로 수업을 진행하기도 하였다. 학습 주제에 따라 제시된 구체물을 직접 사용하여 문제를 해결하게

하였고 필요에 따라 짝활동, 모둠활동을 하게 하여 학생들이 의견을 나누도록 하였다.

이야기 마당 수업에서 수학적 의사소통의 주체는 대부분 교사였다. 수업은 먼저 교과서 그림을 살펴본 후 교사가 이야기를 들려주고 이야기 속에서 학습 문제와 관련된 내용을 찾아 질의응답을 하는 형태로 이루어졌다. 교사는 이야기와 관련된 문제를 학생들에게 제시하였고 학생들이 오답을 말할 경우 유도질문을 통하여 정답으로 이끌었다. 따라서 학생들의 다양한 풀이방법이나 사고에 대한 깊은 탐색은 많이 이루어지지 않았다. 그러나 학습 내용이 수와 연산 영역과 관련된 수업은 학생들이 문제를 풀 이유나 풀이과정에 대한 설명을 두고 이루어졌다. 교사들은 학생들에게 이야기와 단원 학습 내용을 연결하여 식을 찾고 문제를 해결하게 하였다. 학생들은 다양한 식을 찾아 발표하였고 어느 식이 이야기에 적절한 것인지에 대해 논의하기도 하였다. 또한, 교사는 이야기와 관련하여 학습 내용을 실생활에 적용하거나 학생들의 경험을 이끌어내기도 하였다. 이를 통하여 학생들이 새로운 수학적 용어를 익히고 생활 속에서 수학을 친근하게 느낄 수 있도록 도움을 주었다.

탐구 활동과 이야기 마당 수업에서 나타난 수학적 의사소통 및 수업 실행에서의 유사점과 차이점을 살펴보면 <표 IV-4>과 같다.

먼저 두 활동에서 수학적 의사소통 측면의 유사점을 살펴보면 첫째, 의사소통의 주체는 대부분 교사였다. 교사가 주로 학생들에게 발문하고 수학적 아이디어를 제공하였으며 학생들은 교사의 의도에 따라 응답하고 활동에 임하였다. 둘째, 두 활동에서 수학적 의사소통은 수학과 내용 영역 중 수와 연산 영역과 관련된 수업에서 좀 더 활발하였다. 특히 도형, 측정 영역의 경우 제시된 학습 내용의 특성상 답을 묻고 확인하는 정도에 그치는 경향이 있었지만 수와 연산 영역과 관련된 학습 내용의 경우 교사들은 학생들의 다양한 전략을 이끌었고 각자의 해결 방법이나 오류에 대한 학생들 간의 의사소통도 나타났다. 셋째, 학생들은 탐구 활동과 이야기 마당 수업에 적극적으로 참여하였다. 예를 들어, 이야기를 듣고 수학 수업을 하거나 입체 도형을 몸으로 표현하는 등의 수업은 기존의 학습 내용과는 차이가 있어 학생들의 흥미를 불러일으키는데 도움이 되었다.

두 활동에서 수학적 의사소통 측면의 차이점을 살펴보면 첫째, 탐구 활동 수업은 학생들의

<표 IV-4> 탐구 활동과 이야기 마당 수업에서 수학적 의사소통 비교

교과서 활동	탐구 활동	이야기 마당
유사점	<ul style="list-style-type: none"> · 의사소통의 주체는 대부분 교사임 · 수와 연산 영역에서 활발한 의사소통이 이루어짐 · 학생들이 적극적으로 참여함 	
차이점	<ul style="list-style-type: none"> · 학생의 사고과정이나 이유에 초점을 둔 발문이 나타남 · 다양한 해결 방법의 비교·대조를 통한 형식화가 이루어짐 · 학생들의 오류 및 아이디어를 수용함 · 학생 간 의사소통이 이루어짐 · 다양한 구체물을 사용함 · 모둠활동을 통한 학습이 이루어짐 	<ul style="list-style-type: none"> · 답에 초점을 둔 단답형의 질의응답이 많이 이루어짐 · 듣기를 강조한 수업을 함 · 대부분 교사와 학생의 의사소통이 이루어짐 · 이야기의 상황을 실생활과 연계시키는 새로운 문제 상황을 제공함

사고 과정이나 이유에 초점을 둔 발문이 많은 반면, 이야기 마당 수업은 대체로 문제를 해결하기 위해 답에 초점을 둔 질문 유형이 많았다. 탐구 활동의 수업에서 교사는 학생들에게 풀이 과정에 대한 이유나 정당화를 요구하는 발문을 하였고 학생들은 수학적으로 논리적이 지 않더라도 간단한 예나 구체물 조작, 경험적인 근거를 제시하여 이유를 설명할 수 있었다. 그러나 이야기 마당 수업에서는 학생들이 자신의 사고 과정에 대해 설명할 기회가 많지 않았고 이야기의 내용을 파악하거나 이야기 속에 내포된 수학적 문제를 찾고 해결하는 답에 초점을 둔 질문 유형이 많았다.

둘째, 이야기 마당 보다는 탐구 활동 수업에서 학생들의 다양한 해결 방법을 수용하여 비교하는 기회가 많았다. 탐구 활동 수업에서 교사는 문제를 해결하기 위하여 학생들에게 다양한 전략과 아이디어를 발표하고 비교하게 하였으며 어느 방법이 편리하고 수학적으로 의미 있는 것인지 판단하게 하여 형식화를 유도하기도 하였다. 또한 교사는 학생들의 오류나 의견 차이를 수용하여 전체 논의로 이끌었다. 학생들은 의견 교환을 통해 오류를 수정하거나 의견에서 합의를 도출하여 문제를 해결하였다. 그러나 이야기 마당은 학습 내용의 특성상 학생들의 듣기를 강조하였고 이야기와 관련된 간단한 문제를 찾아 해결하는 수업이 많았다.

셋째, 탐구 활동 수업에서는 학생 간의 의사소통도 나타났지만 이야기 마당 수업에서는 대부분 교사와 학생 사이의 의사소통이 이루어졌다. 교사의 유도에 따라 탐구 활동 수업에서는 학생들의 다양한 해결 방법에 대한 학생 간의 의사소통이 나타났다. 학생들은 의사소통을 통하여 다른 사람의 전략을 이해하고 자신의 해결 방법을 반성할 수 있었다. 그러나 이야기 마당 수업에서는 다양한 해결 방법에 대한 논

의보다는 교사가 이야기의 내용과 관련된 수학적 문제를 묻고 학생들은 그에 답하는 경우가 많았다.

넷째, 교사들은 탐구 활동 수업에서 다양한 자료를 사용하거나 학습 형태에 변화를 주었고 이야기 마당 수업에서는 이야기와 관련한 새로운 문제를 제시하는 경향이 있었다. 탐구 활동 수업에서 교사들은 탐구 블록, 카드 등의 구체물을 제시하여 문제를 해결하는데 도움을 주었으나 이야기 마당 수업에서는 단지 질의응답을 통한 문제 해결이 많았다. 또한 교사들은 탐구 활동 수업에서 학습 내용에 따라 게임 활동과 모둠 활동을 시도하였지만 이야기 마당 수업은 대체로 전체 학급 활동으로 진행하였다. 그러나 교사들은 학생들에게 이야기와 관련하여 자신의 경험을 말하게 하거나 새로운 문제 상황을 제공하여 학생들이 생활 속에서 수학을 발견하고 수학의 유용성을 느끼는 데 도움을 주었다.

V. 결 론

본 연구는 2007년 개정 수학과 교육과정에 따라 2008년 초등학교 수학 실험본 교과서에 신설된 탐구 활동, 이야기 마당에서 교사와 학생의 수학적 의사소통이 어떻게 이루어지는지 알아보기 위하여, 초등학교 1·2학년 네 교실의 수학적 의사소통을 분석하였다. 수학적 의사소통은 개정 교육과정에서 새롭게 강조한 내용으로 만약 교과서에 이를 위한 구체적인 활동이 제시되지 않는다면, 교사의 입장에서 수학적 의사소통을 강조한 수업을 하는데 어려움이 있을 것이다. 그러나 실험본 교과서에 탐구 활동과 이야기 마당이라는 구체적인 코너를 추가함으로써 교사의 수학적 의사소통에 대한 관

심을 불러일으키고 있으며 특히 저학년에서부터 수학적 의사소통을 강조함으로써 학년이 높아질수록 학생들이 수학적 의사소통에 좀 더 적극적으로 참여할 수 있는 바탕을 마련하였다는 데서 큰 의의를 가진다.

또한, 본 연구 결과 수학적 의사소통의 설명하기 요소와 관련하여 학생들이 경험적인 근거나 시각적인 근거를 사용하여 자신의 사고를 설명할 수 있다는 것은 NCTM(2000)의 기준에 대한 경험적 기초가 될 수 있다. 이에 비록 저학년 학생이라도 교사는 학생들의 사고과정을 파악할 수 있는 질문과 정당화를 요구하는 질문을 함으로써 학생들의 수학적 의사소통 능력을 증진시킬 수 있다.

하지만 수학적 의사소통을 강조하는 수업을 구현하는 과정에서 드러난 어려움은 여러 가지 시사점을 야기한다. 첫째, 질문하기 측면에서 네 교실 중 세 교실이 1수준으로 나타났는데, 교사들은 사고과정보다는 답에 초점을 둔 질문을 더 많이 하는 경향을 보여 학생들의 사고를 깊이 있게 탐색하지 못하였다. 예를 들어, D교사의 경우 학생의 답이 틀렸을 때만 정당화를 요구하는 질문을 하여 학생들이 설명하는데 어려움을 보이기도 하였다. 반면, C교사는 학생들의 사고과정과 이유에 초점을 둔 질문을 많이 하였고 사고의 옳고 그름에 관계없이 정당화를 요구하기도 하였다. 이로 인해 학생들은 자신의 사고를 표현하고 설명하는데 좀 더 적극적인 태도를 갖게 되었다. 따라서 교사는 학생들의 수학적 의사소통 신장을 위하여 학생들에게 자신의 사고를 설명할 수 있도록 그렇게 생각한 이유나 정당화를 요구하는 질문을 하는 것이 필요하다.

둘째, 수학적 아이디어의 근원 측면에서도 네 교실 중 세 교실에서 1수준으로 나타났다. 교사들은 학생들에게 아이디어를 제시하고 공

유하도록 격려했지만 학생들의 다양한 아이디어를 깊이 탐구하는 데는 어려움을 보였다. 수학적으로 의미 있는 아이디어였지만 교사는 단순히 답을 확인하는 정도에 그치는 경우가 많았고 학생의 아이디어를 교사가 직접 평가하기도 하였다. 반면, 학생들의 다양한 아이디어를 수용하고 그 타당성에 대해 학생들과 함께 논의한 C교실의 의사소통은 상당히 고무적이다. C교사가 학생들의 아이디어 발표나 학생간 논의를 격려함에 따라, 학생들은 점차 자신의 아이디어와 전략을 자발적으로 말하게 되었고 다른 사람의 정당화 요구에 대해 근거를 들며 설명할 수 있었다. 이러한 결과는 학생들의 수학적 발달 신장을 위해 교사의 역할을 강조한 Goos(2004)와 McClain과 Cobb(2001)의 연구와 비슷한 맥락을 나타낸다. 따라서 교사는 학생들의 아이디어를 비교하고 어느 것이 수학적으로 타당한 것인지에 대해 전체 논의를 한 후 학생들이 적절한 것을 택하게 해야하며 그를 위해 교사는 학생들의 아이디어에서 수학적으로 의미 있는 것을 판단하여 수업에 채택할 수 있어야 한다(NCTM, 2007).

셋째, 교사들은 탐구 활동 보다는 이야기 마당 수업에서 수학적 의사소통에 초점을 둔 수업을 하는데 좀 더 어려움을 보였다. 즉, 탐구 활동 수업에서 학생의 사고과정에 초점을 둔 질문을 하거나 다양한 해결 방법의 비교·대조를 통한 형식화가 이루어진 반면, 이야기 마당 수업은 마치 국어 수업처럼 이야기 내용 파악에 초점을 두고 이야기와 관련된 간단한 문제 해결에 그치는 경우가 많았다. 이러한 경향은 도형, 측정 영역에 관한 수업에서 더 많이 나타났다. 또한 교사용 지도서의 구성에서도 탐구 활동은 활동을 이끌기 위한 구체적인 발문이나 학생들의 예상 답안이 제공되어 있지만, 이야기 마당은 이야기의 내용과 간단한 집필

의도만 제시되어 있어 교사들은 수학적 의사소통을 신장시킬 수 있는 방향으로 질문하고 수업을 진행하는데 어려움이 있다고 하였다.

이러한 결과는 기존의 ‘문제 해결’ 활동과 비슷한 맥락인 탐구 활동에 비해 이야기 마당은 익숙하지 않은 형태의 수업이라는 것과 교사들이 일반적 의사소통과는 다른 수학적 의사소통에 대해 충분히 이해하지 못한 데에 원인이 있다고 볼 수 있다. 또한 도형, 측정 영역에 있어 이러한 경향이 많이 나타난 것은 수와 연산 영역이나 규칙성과 문제 해결 영역의 경우 상대적으로 학생들의 다양한 전략을 이끌어내는 발문을 하는 것이 교사들에게 익숙하나 도형, 측정 영역은 학생들의 사고를 촉진하는 발문에 대한 인식과 이해가 부족하여 좀 더 어려움이 있는 것으로 보인다. 따라서 수학적 의사소통 측면에서 이야기 마당 수업을 효과적으로 진행하기 위해서 교사들은 이야기의 내용을 파악한 후 단원의 학습 내용과 관련하여 표현 활동이나 구체물 조작 등의 다양한 활동으로 이끌고 제시된 이야기를 바탕으로 학생들의 수준에 따라 재구성하여 학생 간의 대화가 활발히 이루어질 수 있는 환경을 조성하여야 하며 수와 연산 영역뿐만 아니라 타 영역에서도 단순히 정답을 확인하기 보다는 학생들의 사고를 촉진할 수 있는 다양한 발문을 이해하고 사용하는 것이 필요하다. 또한 교사들은 이야기 마당에서 나타나는 수학적 의사소통이 일반적 의사소통과 어떤 차이가 있는지 구분하고 좀 더 명확히 이해하는 것이 요구된다. 더 나아가 교사용 지도서에 구체적인 발문이나 학생들의 예상 답안을 제시함으로써 교사들이 수업을 진행하는데 도움을 줄 필요가 있으며 수학적 의사소통에 대한 인식을 높이고 이야기 마당 수업에서의 의사소통 능력 신장을 위한 다양한 연수 프로그램이 제공되는 것이 필요하다.

본 연구에서는 탐구 활동, 이야기 마당 수업에서 교사와 학생의 수학적 의사소통을 분석함으로써 수업을 진행할 때 교사들의 성공적인 측면과 어려움에 대하여 살펴보고 구체적인 예를 제공하였다. 특정 활동에서의 수학적 의사소통에 대한 연구가 부족하고 특히, 저학년 수업에서의 연구 또한 부족한 현실에서 본 연구가 제공하는 연구 결과는 앞으로의 탐구 활동, 이야기 마당의 수업에서 교사들이 수학적 의사소통 능력 신장을 위해 좀 더 효과적으로 수업을 진행하는데 도움이 되는 시사점을 제공할 것으로 기대된다.

참고문헌

- 교육과학기술부(2008a). **초등학교 교육과정 해설(IV): 수학, 과학, 실과**. 광주: 한울사.
- _____ (2008b). **초등학교 교사용 지도서 수학 1-1(실험본)**. 서울: 두산.
- _____ (2008c). **초등학교 교사용 지도서 수학 2-1(실험본)**. 서울: 두산.
- _____ (2008d). **초등학교 수학 1-1(실험본)**. 서울: 두산.
- _____ (2008e). **초등학교 수학 2-1(실험본)**. 서울: 두산.
- _____ (2008f). **초등학교 수학 익힘책 1-1(실험본)**. 서울: 두산.
- _____ (2008g). **초등학교 수학 익힘책 1-1(실험본)**. 서울: 두산.
- 교육부(1998). **초등학교 교육과정 해설(IV): 수학, 과학, 실과**. 서울: 대한교과서.
- 교육인적자원부(2007a). **수학과 교육과정 [별책8] (고시 제2007-79호)**. 서울: 대한교과서.
- _____ (2007b). **‘2007년 개정 교육과정’ 개요**. 서울: 세원문화사.

- 권민성(2005). **초등학교 수학 수업에서 이루어지는 교사와 학생의 상호작용 분석**. 한국교원대학교 석사학위논문.
- 방정숙·정희진(2006). 학습자 중심 교수법에 대한 초등 교사의 이해와 실행형태: 수학적 의사소통을 중심으로. **학습자중심교과교육연구**, 6(1), 297-321
- 이명희·박영희(2004). 소집단 협력 학습이 아동의 수학 학습에 미치는 영향 분석. **수학교육**, 43(1), 51-74.
- 이미연·오영열(2007). 수학적 과제가 수학적 의사소통에 미치는 영향. **수학교육학연구**, 17(4), 395-418.
- 이종희·김선희(2002). 수학적 의사소통의 지도에 관한 실태 조사. **학교수학**, 4(1), 63-78.
- 이해영(2005). **초등학교 5, 6학년 교사들의 수학적 의사소통 수업에 대한 인식과 교수실제**. 한국교원대학교 석사학위논문.
- 홍우주·방정숙(2008). 초등학교 6학년 수업에서의 수학적 의사소통과 학생의 수학적 사고 분석. **한국학교수학회논문집**, 11(2), 201-219.
- Cobb, P. & Yackel, E. (1996). Sociomathematical norms, argumentation, and autonomy in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(4), 458-477.
- Goos, M. (2004). Learning mathematics in a classroom community of inquiry. *Journal for Research in Mathematics Education*, 35(4), 258-291.
- 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.
- McClain, K. & Cobb, P. (2001). An analysis of development of sociomathematical norms in one first-grade classroom. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32(3), 236-266.
- National Council of Teachers of Mathematics (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: The Author.
- _____ (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: The Author. 류희찬, 조완영, 이경화, 나귀수, 김남균, 방정숙 공역(2007). **학교 수학을 위한 원리와 기준**. 서울: 경문사.
- _____ (2007). *Mathematics teaching today*. Reston, VA: The Author.
- Wood, T. (1994). Patterns of interaction and the culture of mathematics classrooms. In S. Lerman (Ed.), *Cultural perspectives on the mathematics classroom*(pp. 149-168). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Wood, T. & Turner-Vorbeck, T. (2001). Extending the conception of mathematics teaching. In T. Wood, B. S. Nelson, & J. Warfield (Eds.), *Beyond classical pedagogy* (pp. 185-208). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

An Analysis of Mathematical Communication in Preliminary Application of the Revised Curriculum – Focused on 'Exploratory Activity' and 'Story Corner' in Elementary Textbooks for the First and Second Grades –

Park, Mi Hye (Daegu Namsan Elementary School)

Pang, Jeong Suk (Korea National University of Education)

The purpose of this study was to provide useful information for teachers by analyzing mathematical communication emphasized through 'exploratory activity' and 'story corner' in elementary textbooks based on the revised curriculum. Two classrooms from the first grade and second grade respectively were observed and videotaped. Mathematical communication of each classroom was analyzed in terms of questioning, explaining, and the sources of mathematical ideas.

The results showed that only one classroom focused on students' thinking

processes and explored their ideas, whereas the other classrooms focused mainly on finding answer. Particularly, this tendency often appeared when implementing 'story corner' than 'exploratory activity'. The reason for this was inferred that teachers were not familiar with teaching mathematics in stories and that teachers' manual did not include concrete questions and students' expected responses. This paper included implications on how to promote mathematical communication specifically in lower grades in elementary school.

* **Key words** : the revised curriculum(개정 교육과정), exploratory activity(탐구 활동), story corner(이야기 마당), mathematical communication(수학적 의사소통), questioning(질문하기), explaining(설명하기), sources of mathematical ideas(수학적 아이디어의 근원)

논문접수: 2009. 1. 8.

논문수정: 2009. 2. 20.

심사완료: 2009. 2. 23.