

우수수업 사례를 통해서 본 초등 수학 교실에서의 의사소통

최 은 아* · 이 광 호**

본 연구는 지역별 우수수업 동영상에서 나타나는 수학적 의사소통이 어떻게 이루어지고 있는지를 분석하여 양질의 수업을 찾아 교사의 수업 관행에 도움을 주고자 한 것이다. 교사와 교실 전체 간에 이루어지는 담화를 중심으로 수업을 분석하기 위해 다음과 같은 연구문제를 설정하였다. 첫째, 지역별 우수수업 동영상의 수학적 의사소통 수업유형은 무엇인가? 둘째, 지역별 우수수업은 의사소통이 어떻게 이루어지고 있는가? 셋째, 담화중심 수업의 수학적 의사소통 수준은 어떠한가? 공개된 24개의 수업을 수업 유형에 따라 분류한 결과 초등학교 수학 수업의 특성상 조작 중심 수업 유형이 가장 많은 것으로 나타나 다른 유형의 수업도 좀 더 이루어질 필요가 있음을 알 수 있었다. 그리고 교수·학습 지도안에서 수학적 의사소통 능력을 고려한 수업은 5개이며 이 중 1개 수업만이 수학적 의사소통 능력을 인지적 영역에 포함시키고 있어, 수학적 의사소통 능력에 대해 교사가 정확히 알 필요가 있었다. 또한, 학생 간 질문하기를 수업에 반영할 필요가 있었다.

1. 서론

1. 연구의 필요성과 목적

우리는 일상생활에서 자신의 생각을 표현하고 서로의 의견을 교환하며, 어떤 일에 대한 합의를 한다. 사회적 인간으로서 우리는 거의 대부분을 타인과의 의사소통을 통해 상호작용하며 살고 있는 것이다. 또한 우리는 생각을 표현하는 과정에서 사고를 구체화시켜 나가며, 의견 교환이나 합의를 위한 지적 판단을 의사소통을 통해서 하고 있다. 의사소통의 역할을 인지론적 측면과 기호학적 측면에서는 서로 다른 입장으로 논하고 있지만 두 주장을 종합하면 의사소통은 개인의 인지를 위한 수단일 뿐

만 아니라, 사회 속에 한 구성원으로서 생활하기 위해서 반드시 필요한 능력이라고 할 수 있다(김상화, 2010에서 재인용). 기술의 발전으로 인하여 시시각각 변화하고 폭주하는 지식을 접하고 빠르게 전달하며 좀 더 발전시키기 위해서는 의사소통 능력을 함양하고 증진시키는 교육이 필수적이다.

수학 교육에서 의사소통의 중요성은 National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)의 ‘학교수학을 위한 원리와 기준’에서 6가지 원리와 10가지 기준 중에 ‘의사소통’을 제시함으로써 강조되고 있다(NCTM, 2000). 우리나라 역시 2007년 개정 교육과정에서 새롭게 추가된 내용 중 “의사소통 능력”(교육과학기술부, 2008)이 포함되어 있다. 이에 따라 수학을 학습하는 교실에서 수학적으로 사고하고 의사소통하는 교

* 한국교원대학교 대학원 (ggomangeunah@hanmail.net)

** 한국교원대학교 (paransol@knue.ac.kr)

수학습활동이 활발하게 이루어져야 할 것이다.

전통적인 교수·학습 환경에서 교사는 지식의 전달자로서 학생들에게 자신의 지식을 전수하는 형식으로 교사-학생간의 의사소통을 해왔다. 넓은 의미로 과거의 교사중심의 학습 환경에서 교사-학생간의 의사소통은 교사가 묻고, 학생이 대답하는 질의-응답 유형이라 할 수 있다. 이러한 의사소통 방식은 단방향적 기능을 반영하고 있으며 이렇게 단방향적으로 이루어지는 의사소통은 학생들에게 의미 있는 수학적 학습을 보장할 수 없다(Wood, 1994; 김용성, 2003에서 재인용). 전통적인 질의-응답 유형에서는 학생의 답이 틀렸을 경우 학생은 답이 틀렸다는 것과 정답만 알 뿐, 자기 반성적 사고를 통해 틀린 것을 바로잡을 기회를 제공 받지 못하였다.

수학적 사고력을 신장시키는 바람직한 유형의 의사소통으로는 초점형 유형이 있다. 초점형 유형은 특정 학생의 해결방법에 초점을 맞춘다는 특징이 있다. 설명이 명확하지 않거나 다른 학생들의 이해가 부족한 부분에 주의를 집중시켜 계속해서 질문을 한다. 이때 지명된 학생은 자신의 생각을 다시 설명하면서 자신의 추론을 반성할 기회를 갖고 다른 학생들은 그 학생의 독특한 해결방법의 특징을 스스로 이해할 수 있는 기회를 제공받게 된다(Wood, 1994; 김용성, 2003에서 재인용). 이는 현행 수학교육에서 강조하는 학습자 중심의 교육과정을 실현시킬 수 있도록 하는 의사소통 유형이 될 수 있다.

한편, 초등 수학 수업에서 의사소통과 관련한 최근 연구를 살펴보면, 수업에서의 의사소통을 분석하여 그 효과와 적절성을 논의한 연구(신준식, 2007; 홍우주, 2008; 박미혜, 2009)와 수학적 의사소통 능력을 함양하기 위한 과제나 활동에 대한 연구(김명옥, 2009; 구혜민, 2009;

김수미, 2010), 수학적 의사소통을 수업에 어떻게 적용할지 방향을 제시한 연구(김진호, 2009; 김상화, 2010)들이 있다. 이는 수학적 의사소통이 2007년 개정 수학과 교육과정의 목표에 제시되어 이를 교실 수업의 교사 실천으로 옮기려는 연구들이다. 또한 수학적 의사소통이 실제 수업에 적용되는 모습 즉, 사례를 현장 교사교육을 통해 제시해 주는 것이 필요하다고 제언한 연구(나귀수, 2009; 김상화, 2010)가 있었으며 예비교사 교육에 여러 수업 사례를 제시하고 분석한 연구(방정숙, 2008)가 있었으나 우수 교사의 수업 사례에서 수학적 의사소통 관행에 관한 연구는 거의 보고되지 않고 있다.

교사중심 교육 환경에 익숙한 교사들은 수학적 의사소통을 통한 학습자 중심 교육에 대한 경험적 사례가 부족하다. 그럼에도 아직까지 교육과정에 새롭게 반영된 ‘수학적 의사소통 능력 신장’에 대한 지도를 위한 실질적 사례연구는 미미한 실정이다. 현장 교사들에게 양질의 수업에서 수학적 의사소통 능력을 함양하기 위한 수업 실현 모습을 제공하는 것이 수업을 설계하고 실제 현장에 적용하기에 더 효과적일 수 있다. 이에 본 연구는 지역별로 공개된 우수수업 동영상에 수학적 의사소통을 중심으로 분석하여, 우수수업에서 수학적 의사소통을 어떻게 실현하고 있는지 알아보고자 한다. 본 연구를 실시하기 위한 연구문제는 다음과 같다.

2. 연구문제

첫째, 지역별 우수수업에 나타나는 수학적 의사소통의 유형은 무엇인가?

둘째, 지역별 우수수업에서의 의사소통은 어떻게 이루어지고 있는가?

셋째, 지역별 우수수업들 중 담화중심 수업의 수학적 의사소통은 어떤 수준인가?

II. 이론적 배경

1. 수학적 의사소통

수학 수업에서 의사소통은 수학을 이해하고 표현하기 위한 수단이다. 의사소통 과정을 통해 학생들은 수학에 대해 사고하고 추론하며, 다른 사람들과 말이나 글로 자신의 생각을 표현하면서, 타인을 설득하는 방법을 배운다. 그리고 다른 사람들의 설명을 들으면서 학생들은 이해의 폭을 넓힐 수 있다(NCTM, 2000). 이러한 의사소통을 통한 수학 교육은 사회적 구성주의에 토대를 둔다. 사회적 구성주의는 개인이 스스로 지식을 구성한다는 구성주의를 바탕으로 지식 구성에 사회 문화적 상호작용을 강조하고 있다. 사회적 구성주의의 대표로 Vygotsky를 들 수 있는데 그는 언어는 정신 발달에 중요한 역할을 하며, 발달은 사회적 맥락과 분리될 수 없다고 하였다(Bodrova & Leong, 1996; 황해익, 2000에서 재인용). 수학적 의사소통은 바로 이런 사회적 구성주의의 관점인 학생의 학습을 위한 언어와 사회적 맥락의 중요성을 반영한다.

‘아동이 독립적으로 문제를 해결하는 실제적 발달수준과 좀 더 지식이 풍부한 성인이나 또래의 도움을 받아 성취할 수 있는 잠재적 발달수준 사이의 거리’를 Vygotsky는 근접발달영역(Zone of Proximal Development(ZPD))이란 용어를 사용하여 설명하고 있다(Vygotsky, 1978; 황해익, 2000에서 재인용). ZPD를 통해 교사와 학생, 학생과 학생간의 상호작용이 학습에 도움을 준다는 것을 알 수 있다. 수학 교육에서 언어적 상호작용을 수학적 의사소통으로 볼 때, 교사와 학생간의 수준 높은 담화나, 학생과 학생 사이의 소집단 토론은 수학 학습을 촉진시킬 수 있다.

의사소통의 핵심을 언어로 보았을 때, 생각을 말로 전환하는 것은 학생들이 자신의 사고를 명확히 할 수 있도록 도와준다(Chapin, O'Connor, & Anderson, 2003). 예를 들어, 다른 사람의 생각을 듣고 그것을 다시 자신의 말로 표현하면서 학생들은 스스로의 이해의 폭을 넓힐 수 있다. 또, 스스로의 사고에 대해 탐구하고 그것을 언어로 표현함으로써 자신의 사고를 더욱 깊게 할 수 있다. 이러한 학생들의 말하기와 쓰기 활동은 다른 학생들의 듣기와 읽기에 영향을 준다. 이는 모든 의사소통과정이 서로 상호작용하여 학생들의 사고를 확장하고 깊게 하는데 도움을 준다는 것으로 볼 수 있다. 특히 압축된 의미를 가지는 수학 기호와 학년이 높아짐에 따라 더욱 추상적 차원으로 발전하는 수학적 법칙은 수학에 대한 깊은 이해의 폭 없이는 학습이 어렵다고 볼 수 있다.

교실에서 수학 학습은 협력적인 활동과 의사소통을 통해서 이루어진다. 이를 위해 교사의 말하기 역시 학습에 중요한 전략이 되는데, Chapin, O'Connor & Anderson(2003)은 교실에서 생산적인 말하기 이동으로 다섯 가지를 들고 있다. 수정해서 재 진술하기, 급우의 추론을 재진술 하도록 요구하기, 자기 자신의 추론을 다른 사람의 추론에 적용하도록 요청하기, 더 많은 참여를 위해 학생들을 격려하기, 기다리는 시간을 사용하기이다. 이와 같은 생산적인 말하기 이동 방법을 이용하여 현직 교사는 반성적 담화가 이루어지는 교실 환경을 조성하고, 언어적 의사소통을 촉진하며 사회적 상호작용 속에서 수학 학습이 충분히 이루어질 수 있도록 해야 한다.

2. DROC유형에 의한 수학적 의사소통 수업

김상화(2010)는 수업에서 받아들이도록 하는

과정과 표출하도록 하는 과정을 모두 전달방식에 따라 담화(Discourse), 표현(Representation), 조작(Operation), 복합(Complex)로 나누고 'D.R.O.C 유형'이라 하였다. 담화는 읽기와 말하기 등 구어적 의사소통을 말하고 토의하기, 질문하고 발표하기, 설명하기 등의 수학적 대화를 예로 들었다. 표현은 쓰기 중심의 문어적 의사소통으로 다른 사람에게 생각을 전달하기 위해 글, 그림, 표, 그래프를 사용하는 것으로 구분하였다. 그리고 신체활동, 구체물을 이용하는 조작활동, 그리고 놀이나 게임 활동으로 수학에 관한 자신의 생각이나 의견을 나타내도록 하는 것을

조작이라 하였다. 마지막으로 복합을 담화, 표현, 조작의 활동이 두 가지 이상 같은 비중으로 중요하게 이용될 경우로 분류하였다. 또한 멀티미디어 자료를 활용하여 수학과 관련된 동영상, 화상채팅, 컴퓨터 시뮬레이션 활용 수업도 여러 가지 유형이 동시에 나타나므로 복합으로 분류하였다. 이러한 D.R.O.C. 유형은 이 연구에서 동영상을 분류하는데 기준이 되고 있다.

3. 수학적 의사소통 분석 초점 및 수준

학교 교육에서 교실을 하나의 사회 공동체로

<표 I-1> 박미혜·방정숙이 정리한 교사와 학생의 수학적 의사소통 분석 초점 및 수준

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

보고 교사나 학생의 기대, 의무, 역할 등이 만들어지고 지켜지는 사회적 규범이 존재한다. 특별히 학생들의 수학 활동과 토론에 독특한 양상으로 나타나는 수학적인 설명과 정당화와 관련된 규범은 사회 수학적 규범이라고 할 수 있다(Cobb & Yackel, 1996; 방정숙, 2002에서 재인용). 이는 수학 수업 중 무엇이 수학적으로 받아들여지고, 어떤 것이 효과적이라고 여겨지는지 등에 대한 교실 공동체의 관점을 포함한다. 교실 공동체는 사회 수학적 규범을 형성할 뿐만 아니라 수학적 의사소통 수준도 좌우한다.

Hufferd-Ackles, Fuson & Sherin(2004)은 수학 담화 학습 공동체 수준을 제시하였다. 그들은 교사와 학생이 수학 교실 공동체에서 담화를 어떻게 형성해나가고 있는지에 대한 수준을 정하기 위해 ‘질문하기’, ‘수학적 사고 설명하기’, ‘수학적 아이디어의 근원’, ‘학습의 책임성’을 분석요소로 0수준에서 3수준까지 구분하였다. 이를 바탕으로 박미혜·방정숙(2009)은 2007 개정 수학과 교육과정에 따른 초등 1·2학년 수학 탐구 활동과 이야기 마당 수업에서 나타나는 수학적 의사소통을 분석하기 위하여 의사소통 분석 초점과 수준을 ‘학습의 책임성’을 제외하여 재구성하였다. 0수준은 전통적인 교사 중심 교실에서 볼 수 있는 교실로 간단한 대답을 유도하고 1수준에서는 학생들이 수학적 사고를 탐구하기 시작하지만 교사가 중심적인 역할을 한다. 2수준에서는 학생들이 수학 담화 학습 공동체의 중심적인 역할을 할 수 있도록 교사가 학생을 자극하며 3수준에서는 학생들이 더욱 중심적인 역할을 한다. 0수준에서 3수준으로 갈수록 학생들의 참여와 사고 그리고 학습의 책임성은 늘고, 교사의 참여는 줄어드는 것을 <표 1-1>을 통해 볼 수 있다.

본 연구는 D.R.O.C. 유형에 따라 수업 동영상을 분류해 보고 박미혜·방정숙(2009)이 정리

한 교사와 학생의 수학적 의사소통 분석 초점 및 수준에 따라 수준을 나누어 본다.

III. 연구 방법

1. 연구 대상

2007 개정 교육과정이 시행된 이후, 교실에서는 새롭게 시행된 교육과정 목표를 달성하기 위한 노력이 이루어지고 있다. 각 시도 교육청에서는 우수 수업 동영상상을 교수학습 개발센터나 교육방송 웹페이지를 통해 공개하여 교사가 시청하여 참고할 수 있도록 하고 있다. 이러한 우수 수업 동영상을 통해 실제 학교 현장에서 이루어지는 수업 형태를 알아볼 수 있으며 그것을 분석함으로써 우리나라 수학 수업의 현주소를 알아볼 수 있다. 특히, 본 연구에서는 의사소통에 초점을 두고 분석을 한다.

특별시와 광역시는 인구밀도가 높아 수학적 의사소통 지도의 어려움으로 교사들이 제시한 문제점 중 하나인 교사 1인당 과도한 학생 수(이중희·김선희, 2002)를 나타내는 지역이다. 이러한 과밀학생 교실에서 제시되는 의사소통이 어떠한지 알아봄으로써 수학 수업에서 의사소통 수업의 방향을 제시하는데 일조를 하고자 하였다. 그래서 본 연구는 특별시와 광역시인 서울특별시 교육연구 정보원, 부산광역시 교육연구정보원 인터넷방송, 대전 교수학습 지원센터, 인천 교수학습 지원센터, 대구 교육 인터넷 방송, 울산 교육인터넷 방송, 광주교육인터넷 방송 홈페이지에 공개된 우수수업 동영상을 연구 대상으로 하였다. 그 중 웹 페이지 가장 앞쪽에 위치하여 접근성이 좋고, 현재 교사 수업을 반영한 최근의 동영상인 2009년 초등 수학 수업 동영상을 연구대상으로 하였다. 수업을

계획한 교사의 의도는 수업 지도안으로 반영하였다. 그러나 지도안이 공개되지 않은 수업도 수학적 의사소통 지도 사례가 의미 있다고 판단되었을 때 연구 대상에 포함했다. 수업에 나타나는 수학적 의사소통을 분석하는 것이 주목적이기 때문이다.

2. 연구 방법과 절차

먼저 지역별 우수 수업의 수학적 의사소통 수업 유형을 알아보기 위해 김상화(2010)의 연구에 따라 수업을 담화중심, 표현중심, 조작중심, 복합 중심 수업으로 분류했다. 그리고 각 유형별 사례는 수학적 의사소통을 수업에 어떻게 나타내는지 알아보기 위해 수업 흐름을 살펴보았다.

다음으로 수업에서 수학적 의사소통이 어떻게 이루어지는지를 분석하기 위해서 수업 유형 중 담화 중심 수업을 분석했다. 교사와 전체 학생 사이에서의 담화 내용이 가장 잘 드러나기 때문이다. 교사의 수업 개선을 도울 수 있는 양질의 담화 중심 수업을 찾기 위해, 비교 사례 연구방법을 사용했다. 사례 연구는 여러 가지 사례 간 비교(cross-case study)를 통해 공통된 주제를 식별하기 위해 사용되는데, 그 중 사례 내 연구(within-case study)분석을 기초로 했다(Creswell, 1997).

사례 분석에는 교사와 학생간의 수학적 의사소통이 어떻게 일어나는지 살펴보기 위해 박미혜·방정숙(2009)이 정리한 교사와 학생의 수학적 의사소통 분석 초점 및 수준을 활용하여 질문하기, 설명하기, 수학적 아이디어의 근원 측면에서 분석했다. 각각의 수업 분석 자료를 토대로 비교하고 대조하여 수학적 의사소통의 교실 관행에 대한 시사점을 제공하고자 하였다.

최종 선택된 담화 중심 수업은 질적 사례 연

구를 기반으로 분석하였다. 질적 연구는 탐구, 발견, 귀납적 논리에 특히 적합하다(Patton, 2002). 사례 연구는 성급하게 쟁점을 개발하기 보다는 사례 자체에 대한 충실한 이해에 기반을 두어야 하기 때문에, 수업분석은 교사와 학생 전체의 담화 내용을 전사한 후, 수업 에피소드를 중심으로 주의 깊게 분석했다 (방정숙, 2002).

IV. 연구 결과

1. 지역별 우수수업 동영상의 수업 유형

공개된 24개의 수업을 수업 유형에 따라 분류한 결과 담화 중심 수업 유형은 6개, 조작 중심 수업유형은 16개, 표현 중심 수업 유형은 1개, 복합 중심 수업 유형 1개로 초등학교 수학 수업의 특성상 조작 중심 수업 유형이 가장 많은 것으로 나타났다. 조작 중심 수업 유형의 수업 모형은 원리탐구, 개념 형성, 문제 해결 등의 수업 모형을 다양하게 보여주었는데, 수업 모형을 구분하기 어려운 2개의 수업을 제외한 나머지 중에서는 개념형성 수업 모형이 5개로 많았다. 그리고 그 다음으로 많은 수업 유형인 담화 중심 수업 유형에서도 개념형성 수업 모형이 4개로 많아, 22개의 수업 중 9개의 수업이 개념형성 수업 모형임을 보여주고 있었다.

지도안이 제시된 수업은 16개였는데, 지도안 단계에서 의사소통과 관련한 항목을 보여주는 내용은 학생의 선수학습 능력과 성취도 부문이었다. 선수학습 능력에 의사소통 관련 내용이 있는 지도안은 4개였고, 성취기준 부문에 들어 있는 지도안은 2개였다. 1개의 지도안만이 선수학습 능력과 성취기준 부문에 모두 학생들의 수학적 의사소통 능력에 관한 내용을 제시 하였다. 수업 흐름은 전반적으로 선수학습 상기

및 동기유발, 학습문제 파악, 활동 제시, 활동 하기(주로 3가지 활동), 정리하기의 순이었고, 수업 모형에 따라 조금씩 다른 형태를 보였다.

2. 각 수업 유형의 수업 흐름

가. 조작 중심유형으로 이루어진 6학년 A수업.

조작 중심 유형의 수업들은 전시학습 상기 및 동기유발 단계에서 새로운 문제를 제시하거나 공부할 문제와 관련된 내용을 다룬 후, 공부

할 문제가 무엇일지에 대한 교사의 질문이 있었다. 공부할 문제를 확인하고 활동 계획을 세운 후, 구체물을 활용하여 활동을 전개해 나갔다. 조작 중심 수업은 아동이 활동에 걸리는 시간이 많아서 활동을 한 후, 교사의 발문과 학생의 간단한 대답 후에 다음 활동으로 진행되었다. 활동은 보통 2~3가지이었고, 활동 중이나 활동 후에 게임을 하여 배운 내용을 적용하도록 했다. 수업 전반에 걸쳐 모듈별 활동이나 짝과의 활동이 있었으며, 개인별 활동 후에

<표 IV-1> 특별시와 광역시에 공개된 우수수업 분석

공개된 우수수업	학년	지도안 유무	학습모형 ¹⁾	의사소통 관련 언급	D.R.O.C 유형분류	
서울	A	6	O	의사소통중심	성취기준	조작
	B	6	X	탐구학습	X	조작
	C	5	O	개념형성	X	조작
	D	5	O	탐구학습	X	조작
	E	4	O	원리탐구	X	조작
	F	4	O	협동학습	X	조작
	G	3	O	개념형성	X	조작
부산	H	6	O	원칙발견	선수학습능력	조작
	I	5	O	개념형성	X	조작
	J	5	O	개념형성	선수학습능력과 성취기준	담화
	K	4	O	개념형성	X	조작
	L	3	O	문제해결	선수학습능력	조작
대전	M	6	O	원리탐구	X	표현
	N	6	O	문제해결	X	복합
	O	6	O	개념형성	X	담화
	P	5	X	개념형성	X	담화
	Q	4	X	알수없음.	X	조작
광주	R	6	X	원리탐구	X	조작
	S	4	O	문제해결	X	담화
	T	2	X	개념형성	X	조작
	U	1	X	원리발견	X	조작
대구	V	6	O	개념형성	선수학습능력	담화
울산	W	3	X	알수없음.	X	조작
인천	Z	1	X	활동중심	X	담화

1) 학습모형은 지도안을 참고했으나, 동영상에 제시된 경우도 있었다.

모둠별로 게임을 하도록 함으로써 한 시간 동안 내내 개별학습을 하지는 않았다. 마지막 정리단계에서는 알게 된 점과 느낀 점 등을 말하도록 하여 배운 내용을 상기시키도록 했다.

24개의 수업 중 A수업 1개만이 의사소통 중심 학습 모형이었다. 의사소통 중심 학습 모형은 생각 열기 → 생각 나누기 → 생각 모으기의 과정으로 이루어졌다. 수업 중 면, 모서리, 꼭지 점의 관계를 알아보기 좋고, 만들기 쉬우며, 전개도를 탐색할 때 유용한 교구인 ‘폴리드론(Polydron)’을 활용한 활동1과 활동2 그리고 만들기인 활동3으로 수업이 이루어져서 D.R.O.C 유형 중 조작중심 수업 유형으로 분류했다. 모듬이 토의하는 모습은 짧게 비춰졌고, 활동 후 전체토의에서 교사와 학생간의 대화는 교사의 한 가지 질문에 학생 한 두 명이 대답하는 간단한 문답식 형태였다.

전체 수업 흐름은 전시학습을 상기하여 학습 문제를 파악하며 생각을 열고, 활동1에서 삼각기둥의 전개도를 폴리드론으로 만들어보며,

삼각기둥의 전개도를 그리는 방법에 대한 생각 나누기와 모으기 과정을 두 번 거쳤다. 그리고 활동2에서 사각기둥의 전개도를 폴리드론으로 여러 가지 만들어보며 생각을 나누고, 각 모듬별로 폴리드론을 이용해 만든 사각기둥의 여러 가지 전개도를 교실 앞에 나와 발표하여 생각을 모았다. 그 후 활동3에서 원리를 적용하여

자신의 의견을 가장 바른 태도로 말한 친구는?
친구의 의견을 가장 바른 태도로 들어준 친구는?

[그림 IV-2] A수업 학생 상호평가표

나. 본시 평가 계획

- ▶ 각기둥의 전개도를 이해하고 있는가?
- ▶ 각기둥의 전개도를 이용하여 각기둥을 만들 수 있는가?
- ▶ 모듬원끼리 수학적 의사소통을 하는 태도가 바른가?
- ▶ 쿠키의 크기에 맞게 각기둥 상자를 잘 만들었는가?

[그림 IV-1] A수업 지도안의 평가계획

<표 IV-2> 조작 중심 A수업의 수업 흐름

A수업(의사소통 중심 학습 모형)		
학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> • 각기둥의 전개도를 이해할 수 있다. • 각기둥의 전개도를 폴리드론(Polydron)으로 만들 수 있다. • 예쁜 쿠키 상자를 각기둥의 전개도를 이용하여 만들 수 있다. 	
수업 흐름	생각 열기	전시 학습 상기
	학습 목표 제시	
	학습 활동 안내	
	조작 및 활동 및 원리 발견(생각 나누기)	활동 1. 삼각기둥의 전개도 만들기
	반례 제시	
	생각 모으기	
	생각 나누기	활동 2. 사각기둥의 전개도를 다양하게 만들기
	생각 모으기	
	반례 제시	
	원리 적용	활동 3. 예쁜 각기둥 상자 만들기
생각 정리	수익 풀기	

실생활과 관련된 활동으로 각기둥 상자를 만들었다. 배운 내용을 상기하며 수학 익힘책을 해결하고 수업을 마쳤다.

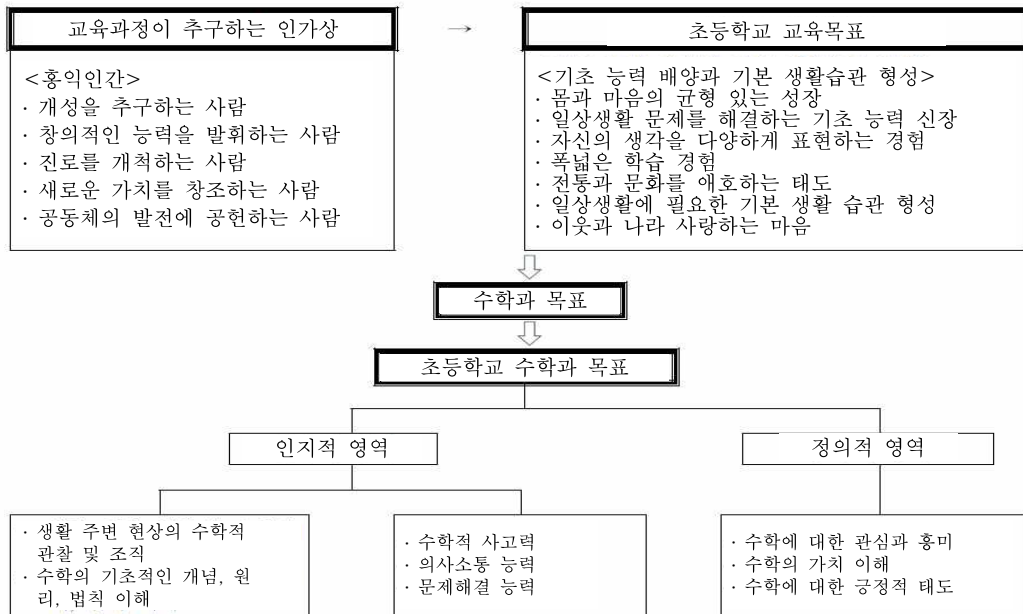
지도안에 드러난 수업자의 의도를 살펴보면, 수업자는 구어적 의사소통의 수업 방법 중 하나인 열린 문제 토론하기, 신체적 활동의 수학적 의사소통 수업 방법 중 하나인 구체물 조작을 통해 수업을 진행할 계획이었다. 그러나 동영상에 드러난 수업은 교사와 학생간의 대화나 모듈 간에 이루어진 토론보다는 구체물 조작 중심이었다.

또한 [그림 IV-1]의 본시 평가계획을 보면, ‘모둠원간의 의사소통을 하는 태도가 바른가?’라는 의사소통에 관한 평가 관점이 있지만, 이는 정의적 측면의 평가에 가깝다. 모둠원간의 의사소통을 평가하는 내용이라 상호 평가에 의존하고 있는데, 상호 평가로 활용하는 ‘모둠별 점검표’에는 바른 태도로 말하는가와 바른 태도로 듣는가([그림 IV-2])라는 평가 내용이 포함되어 있었다. 수업자는 수학적 의사소통에 대

해서 ‘무엇을 말하고 듣는가?’ 보다는 ‘어떤 태도로 말하고 듣는가?’에 초점을 두고 있는 것을 알 수 있다.

수학적으로 의사소통하는 능력을 키우고자 하는 총괄목표는 ‘바른 태도로’ 의사소통하는 것보다는 ‘수학적으로’ 의사소통하고자 하는 의도이다. 2007년 개정 교육과정의 목표 체계표([그림 IV-3])에서 알 수 있듯이 의사소통 능력은 인지적 영역에 해당되는 내용으로 수학에 대한 관심과 흥미, 수학의 가치 이해, 수학에 대한 긍정적 태도와 같은 정의적인 측면과는 구분되는 내용이다. 바른 태도로 의사소통하기는 수학시간의 의사소통에 긍정적 효과를 줄 수 있으나, 6학년 학습자들에게 인지적 측면에서 좀 더 높은 수준의 수학적 의사소통을 평가하는 요소가 포함될 필요가 있었다.

수업자는 모듈 원거리 각기둥의 전개도를 그리는데 다양한 방법에 대해 의견을 나누어 보게 함으로써, ‘학습자 중심’의 수업을 해 보고자 했다. 또한 학습자 중심의 활동을 위해



[그림 IV-3] 2007년 개정 교육과정 목표 체계표

전개도 학습에 ‘폴리드론’과 같은 교구를 활용했다. 상호 의견을 나눌 수 있도록 평소 허용적인 분위기를 조성한다고 하였다. 허용적인 분위기는 교사와 학생의 의견 교환을 더욱 적극적으로 할 수 있도록 해주므로 수업 중에 학생들의 의사소통 능력을 기를 수 있는 발판이 될 수 있다. 이들 모두는 교사 중심이 아닌 학습자 중심의 교육을 하고자 하는 교사의 노력을 보여준다.

나. 표현 중심으로 이루어진 6학년 M수업

표현 중심으로 이루어진 M수업은 원그래프 그리는 방법을 탐구하고, 학생들이 직접 그려보며 그리는 방법을 탐구한 것을 그림으로 나타내어 D.R.O.C 유형 중 표현 중심 수업 유형이었다. 반 학생들이 점심시간에 하는 활동들을 원그래프로 나타내어, 생활 속의 문제를 수학에 도입하고 학생들이 흥미를 가질 수 있도록 하였다.

수업 흐름은 동영상을 본 후, 학습 문제를 정하고, 원 그래프와 띠그래프의 공통점과 차이점을 생각하며 활동 1에서 원그래프 그리는 방법을 탐구해 보았다. 원그래프와 띠그래프의 공통점과 차이점 탐구 후, 탐구한 내용을 바탕으로 짝과 함께 이미 원 둘레의 길이가 20등분

되어진 원 그래프에 각 항목을 나누어 그려보고, 그리는 방법에서 알게 된 점을 써보고, 활동2로 그리는 방법을 발표하였다. 수업자는 그리는 방법을 발표하도록 하였고, 그리는 방법을 그 순서대로 정리했다. 학생들은 보충 의견이 있을 때, 손가락으로 표시하여 다른 학생의 의견에 더할 것을 발표했다. 그 후 활동 3으로 교과서의 익히기 문제를 풀고 학습한 내용을 정리하며 수업을 마쳤다.

수학적 아이디어를 표현할 때, 자신의 생각이나 제시된 내용을 그에 적합한 표현방법으로 표현하는 것은 그것을 보는 사람들과의 의사소통 측면에서 중요하다. 이 수업에 적용할 수 있는 수학적 의사소통 성취요소를 찾자면, ‘알게 된 방법을 수학적 기호나 표현 방법을 사용하여 글로 나타낼 수 있는가?’와 ‘어떤 상황에 원 그래프를 나타내는 것이 적합한지 알고 설명할 수 있는가?’이다. 수업자는 ‘원 그래프를 이해하고 그래프에 제시된 정보를 읽을 수 있는가?’라는 성취요소를 인지적 영역에 포함시켰다. 이것 역시 수학적 의사소통 측면에서 보면, 성취수준 중 하나라고 볼 수 있는데, 원 그래프가 적합한 상황을 알고 설명하는 것은 좀 더 높은 수준의 의사소통 수준이라고 볼 수 있다. 수업자는 원 그래프와 띠그래프의 차

<표 IV-3> 표현 중심 M수업의 수업 흐름

M수업(원리탐구 학습모형)									
학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> 원그래프를 그리는 방법을 알고, 그릴 수 있다. 								
수업 흐름	<table border="1"> <tr> <td>자유 탐색</td> <td> 동기유발하기 학습 문제 파악하기 학습 활동 정하기 </td> </tr> <tr> <td>학습한 원리로부터의 유추 학습원리 관련 조작활동</td> <td> 활동 1. 그리는 방법 탐구하기 원그래프 그리기 </td> </tr> <tr> <td>탐구한 원리의 형식화</td> <td> 활동 2. 탐구내용 발표하기 그리는 방법 정리하기 </td> </tr> <tr> <td>익히기 및 적용</td> <td> 활동 3. 익히기 다지기(수준별 학습) </td> </tr> </table>	자유 탐색	동기유발하기 학습 문제 파악하기 학습 활동 정하기	학습한 원리로부터의 유추 학습원리 관련 조작활동	활동 1. 그리는 방법 탐구하기 원그래프 그리기	탐구한 원리의 형식화	활동 2. 탐구내용 발표하기 그리는 방법 정리하기	익히기 및 적용	활동 3. 익히기 다지기(수준별 학습)
	자유 탐색	동기유발하기 학습 문제 파악하기 학습 활동 정하기							
	학습한 원리로부터의 유추 학습원리 관련 조작활동	활동 1. 그리는 방법 탐구하기 원그래프 그리기							
	탐구한 원리의 형식화	활동 2. 탐구내용 발표하기 그리는 방법 정리하기							
익히기 및 적용	활동 3. 익히기 다지기(수준별 학습)								

이점을 물어 원그래프만의 특성을 탐구했는데, 원그래프로 나타내는 것이 적절한 자료를 생활에서 찾아보았다면, 더 많은 학생들이 원그래프에 적합한 상황을 알게 되고, 어떤 학생은 그 상황을 예를 들어 설명할 수 있었을 것이다. 수업자가 더 높은 수준의 의사소통을 위한 성취요소를 고려했다면, 더 좋은 수업 자료를 활용했을 거라 예상된다.

다. 복합 중심으로 이루어진 6학년 N수업

N수업은 '넷오피스쿨'이라는 원격제어 프로그램과 파워포인트, 디지털 교과서등의 멀티미디어 자료를 활용한 수업이었다. 파워포인트 자료로 전체 학생들에게 동기 유발하는 자료를 제시하고, 학생들은 쌓기 나무로 직접 쌓으며 생각한 것을 디지털 교과서의 쌓기 나무 모듈 자료로 쌓아보고 그 그림을 캡처하여 노트 기능을 이용해 정리하였다. 정리한 것은 원격제어 프로그램을 통해 교사에게 전달되고 전체 화면에 크게 띄워, 각 학생들이 자신이 정리한 내용을 설명할 수 있었다. 수학 학습과 관련된 멀티미디어 학습 자료를 활용한 점, 다른 수업들과는 다르게 수업 시간에 멀티미디어 자료를

많이 활용한 점을 고려하여 N수업을 복합 중심 수업유형으로 분류하였다.

수업은 해결할 문제 상황 제시로 시작되었다. 제빵사 아저씨의 고민에 대한 문제 상황으로 같은 반죽을 가지고 다른 모양의 빵을 만들 때에 포장지를 아끼려면 어떤 모양으로 빵을 만들어야 하는지를 해결하는 것이었다. 활동1로 겉넓이와 부피를 알아보고 활동2로 겉넓이와 부피의 관계를 알아보았다. 빵 반죽 대신 쌓기 나무를 사용하도록 했고, 부피를 구하는 방법과 겉넓이 구하는 방법을 여러 학생들의 발표와 보충으로 알아본 후, 학생들에게 8개의 쌓기 나무를 가지고 직육면체를 만들어 겉넓이와 부피를 알아보라고 하였다. 학생들은 무엇을 해야 할지 잠깐 생각하는 듯하였고, 교사는 곧바로 쌓기 나무 모양으로 직육면체를 만들고 겉넓이와 부피를 써보라고 안내해주었다. 교사의 안내에 학생들은 곧 모양을 만들며 활동을 시작했다. 활동 후, 모둠별로 계산한 겉넓이와 부피를 파워포인트에 만들고 전자칠판을 이용하여 다함께 알아보았다. 그리고 그 둘 사이의 관계를 모둠별로 찾고 정리하여, 전자칠판에 제시하며 발표하여 알아보았다. 학생들은 보충

<표 IV-4> 복합 중심 N수업의 수업 흐름

N수업(문제해결 학습모형)		
학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> 문제를 해결하여 보자. 	
수업 흐름	문제이해	동기유발하기 학습 문제 알아보기
	문제 해결 계획 수립	학습 활동 안내하기
	계획 실행 및 문제 해결	부피가 같은 직육면체들의 겉넓이 비교하기 겉넓이가 같은 직육면체들의 부피 비교하기
	적용 및 발전	겉넓이와 부피의 관계에 대해 알게 된 점 이야기하기 형성평가
	정리	학습 정리하기 차시예고

이나 동의를 약속된 손가락 기호로 표현하며 서로의 생각을 비교하였다. 그리고 개인별로 형성 평가 문제를 해결하여 알게 된 점을 전체 학습으로 확인하고, 수업을 통해 알게 된 점을 이야기하며 학습을 정리했다.

이 수업은 문제해결 학습모형으로 계획되었다. 그 중 계획 수립 단계에서 학생들이 문제 해결 계획 세우기는 또 다른 새로운 상황이 닥쳤을 때 새로운 방법을 생각하도록 하는 힘을 길러줄 수 있다. 문제 해결 계획은 바로 문제 상황에서의 수학적 아이디어인데, C수업은 수학적 아이디어의 근원이 교사로부터 진행되었다. 쌓기 나무로 직육면체를 만들고 겹넓이를 찾을 때, 학생들은 무엇을 해야 할지 잠깐 주춤하고 있었는데, 교사가 잠시 기다리지 않고 지시했기 때문이다.

제빵사 아저씨의 고민을 해결해 볼 계획은 여러 가지 다른 모양의 직육면체를 쌓기 나무로 쌓아서 겹넓이를 비교해 보며 포장지를 아끼는 방법을 찾는 것이었다. 학생들은 이미 해결 전략을 알고 있었기 때문에, 계획된 방법대로 겹넓이와 부피 사이의 관계를 찾아내었다. 학생들 서로간의 아이디어에 대한 질문은 없었지만, 수학적 표현을 사용하여 아이디어를 교환하고 있었으며, 동의와 보충을 사용하여 서로의 의견을 비교하고, 교사는 학생의 발표에 기초하여 설명하고 있었다.

복합 중심 수업은 멀티미디어 자료를 교사와 학생간의 의사소통과 학습에 활용한 미래형 수업이다. 교실에서 학습 도구는 점점 진보를 이루고 있고, 학생들은 새로워지는 멀티미디어 자료들을 교사보다도 더 빠르게 받아들이고 쉽게 사용하고 있다. 이러한 점에서 본다면, 복합 중심 수업은 앞으로 교실에서 확대해 나가야할 수업유형이다. 현재 학생의 학습을 위해 학교에서 교사와 학생, 학생과 학생이 같은 장소에

서 서로 얼굴을 마주하는 수업이 대부분이지만, 그렇게 하지 않고 수업을 할 수 있는 상황도 머지않았다. 더 많은 멀티미디어 자료를 수학에 활용해 보며 미래를 대비한다는 측면에서 의미 있는 수업이었다.

라. 담화 중심으로 이루어진 5학년 J수업

담화 중심 수업도 역시 전시학습 상기 및 동기유발 단계에서 새로운 문제를 제시하거나 공부할 문제와 관련된 이야기를 나눈 후, 무슨 공부를 할 것 같은지 학생이 예상해보도록 했다. 공부할 문제와 활동을 확인한 후, 주로 모둠별로 활동하여 풀이 방법이나 과정을 찾고 그것을 설명하도록 했다. 특히, 담화 중심 수업 중 개념형성 수업은 주로 두 번째 활동에서 교사가 주도하여 개념을 정의하도록 하였다. 그리고 세 번째 활동은 배운 내용을 게임형식으로 익히도록 하며 알게 된 점과 느낀 점 등을 말하도록 하여 수업을 마무리 하였다.

담화 중심 대부분의 수업에서 학생들은 다른 학생이 발표한 후에, 동의나 보충의 생각을 손가락 두 개나 주먹을 보여주는 것과 같은 약속된 표현을 하고 있었다. 이러한 약속은 학생 개인과 교사간의 의사소통 빈도를 높여주는 방법임을 알 수 있다. 또한 담화 중심 수업은 주로 학생이 나와서 문제를 해결해 보거나 해결한 방법을 설명하도록 했기 때문에 학생의 해결방법에 더 중점을 둔 수업이었다. 그러나 모둠의 해결과정을 설명하는 동안 듣고 있는 학생들이 그 해결방법을 이해했는지 알 수는 없었다. 다만 교사만이 그 해결과정에 대해 칭찬이나 부연 설명을 해주었다.

그 중, J수업은 D.R.O.C유형으로 분류할 때 (활동만으로 보면 J수업은 조작 중심 유형이다.) 조작 활동의 결과를 설명하고 토론하는 장면이 더 많아 담화 중심 수업으로 분류했다.

이 수업은 교사와 학생 전체의 토론이 활발하게 이루어 졌으며, 전체토론에서 교사의 개입 없이, 학생 간 질문과 대답이 있었다. 지도안에서 수업자는 수학적 의사소통 능력을 학생의 선수학습 능력과 평가 항목에 미리 고려하였다.

수업 흐름은 선수학습을 확인하고 동기 유발하여 학습 문제를 탐색하였다. 그리고 활동1에서 도형을 분류한 후, 선대칭 도형의 개념에 대한 교사의 지도가 있었고 활동2에서 알게 된 선대칭 도형을 직접 만들어 보았으며 활동3에서는 선대칭 도형에서 대칭축을 찾아보는 놀이를 통하여 개념을 적용 및 발전시켰다. 활동1의 분류하기 활동은 개인별로 분류한 후 모둠원끼리 이야기를 나누도록 했고, 그 후 학급 전체 토론을 했으며, 이 때 학생 간 질문과 대답이 있었다. 활동2도 개인별로 활동하여 만들었지만, 활동을 한 후, 교사와 학급 전체 간 토론을 했고, 활동3도 각자 도형에서 대칭축을 많이 찾아보는 놀이를 했으며 결과는 모둠 보상과 수준별 활동으로 이어졌다. 정리단계는 학생 전체와 함께 이루어졌는데, 배운 용어를

네모 칸에 채워보는 활동 후, 실생활에 이용되는 예를 살펴보았으며 알게 된 점과 느낀 점을 말하며 수업을 마무리 했다. 활동은 보통 개인 → 모둠 → 전체의 순으로 이루어졌기 때문에 개별로 활동하여 생각한 것을 모둠과, 그리고 전체와 생각을 교환하는 장면을 볼 수 있었다. 교사는 말이 빨랐으며, 학생 활동에 주어지는 시간은 1분~3분 정도였다.

지도안에 담긴 수학적 의사소통과 관련한 내용은 학생들의 선수학습 능력과 평가항목이었다. 선수학습 능력에서는 지식·이해, 기능·적용, 수학적 태도로 항목을 분류하여 ‘학생 상호간의 수학적 의사소통에 참여하기’라는 내용을 수학적 태도 항목에 포함시켰다. 학생 대부분이 보통이상의 능력을 가지고 있으며, 1명만 이하 수준 이었다. 의사소통에 소극적인 학생은 평소 다양한 토의 방법으로 말할 수 있는 기회를 자주 주어야겠다는 교사의 분석이 더해졌다. 교사는 말할 수 있는 기회 즉 토의에 참여하는 것을 학생이 수학적으로 의사소통할 수 있도록 하는 기초적 방법이라고 생각하고 있었다.

<표 IV-5> 담화중심 J수업의 수업 흐름

		J수업(개념형성 학습 모형)	
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> • 선대칭 도형을 알아봅시다. 		
수업 흐름	기초	선수학습 확인 및 출발점 행동 고르기	
	문제과약	동기유발 및 학습목표 탐색하기	
	제시	여러 가지 도형 제시하기 (정례와 반례)	
	개념화	활동 1. 공통점 찾아 도형 분류하기	
		공통적 속성 발견하기	
		선대칭도형 개념화	
	적용및 발전	활동 2. 선대칭도형 만들기	
활동 3. 놀이하기			
수준별활동 스핀지로 개념 정리 생활 속 선대칭도형 반성하기			

평가항목에 포함된 수학적 의사소통 내용은 태도와 수학적 사고 측면에서 ‘선대칭도형의 개념을 찾아내는 과정에서 조작활동에 흥미를 갖고 참여하며 모둠과의 의사소통에 참여할 수 있는가?’라고 지도안에 제시되어 있었다. 2007년 개정 교육과정의 평가 부분에서 의사소통과

관련한 내용은 ‘다. 인지적 영역의 평가’중 여섯 번째로 ‘수학적 사고 과정과 결과를 합리적으로 의사소통하는 능력’이다. 구체적으로 살펴보면, 의사소통을 통하여 학생 자신의 수학적 사고나 문제해결 과정을 조직하고 확고히 할 수 있는지, 학생 자신의 수학적 사고나 문제해

나. 성취기준 및 평가 기준

성취기준	구분	평가기준
【지식·이해】 선대칭도형의 개념을 알고 구별할 수 있는가?	상	· 선대칭도형의 개념을 잘 알고 구별한다.
	중	· 선대칭도형의 개념을 알고 있으나 구별하지 못한다.
	하	· 선대칭도형의 개념을 알지 못한다.
【기능·적용】 선대칭도형의 개념을 이용하여 대칭축을 찾을 수 있는가?	상	· 선대칭도형의 개념을 이용하여 대칭축을 찾을 수 있다.
	중	· 선대칭도형의 개념을 이해하나 대칭축을 찾지 못한다.
	하	· 선대칭도형의 개념을 알지 못하고 대칭축도 찾지 못한다.
【태도·수학적사고】 선대칭도형의 개념을 찾아내는 과정에서 조작활동에 흥미를 갖고 참여하며 모둠과의 의사소통에 참여할 수 있는가?	상	· 조작활동에 흥미를 가지고 참여하며 모둠과의 의사소통에도 적극적으로 참여한다.
	중	· 조작활동에 흥미를 가지고 참여하나 모둠과의 의사소통에 소극적으로 참여한다.
	하	· 조작활동에 흥미를 갖지 못하고 모둠과의 의사소통에도 참여하지 않는다.

[그림 IV-4] J수업의 성취기준

나. 선수학습능력

실시일 : 2009.9.14(N=28)

항목	항목별 내용	상	중	하
지식 · 이해	·합동인 도형의 의미를 알고 있는가?	19 (68%)	8 (28%)	1 (4%)
	·대응점, 대응변, 대응각의 개념을 알고 있는가?	18 (64%)	9 (32%)	1 (4%)
	·합동인 도형의 성질을 알고 있는가?	16 (57%)	7 (25%)	5 (18%)
기능 · 적용	·합동인 도형을 찾을 수 있는가?	20 (71%)	6 (22%)	2 (7%)
	·합동인 도형에서 대응점, 대응각, 대응변을 찾을 수 있는가?	19 (68%)	7 (25%)	2 (7%)
	·합동인 도형을 작도할 수 있는가?	16 (57%)	5 (18%)	7 (25%)
수학적 태도	·자, 가위, 각도기, 색종이등의 자료를 활용하여 학습에 임하기	19 (68%)	8 (28%)	1 (4%)
	·학습활동을 스스로 수행하며 문제를 해결하는 습관을 가지기	20 (71%)	7 (25%)	1 (4%)
	·학생 상호간의 수학적 의사소통에 참여하기	18 (64%)	9 (32%)	1 (4%)

[그림 IV-5] J수업 학생들의 선수학습능력

결 과정을 학급 친구, 교사, 다른 사람들에게 일관적이고 명확하게 의사소통할 수 있는지, 다른 사람의 수학적 사고와 전략을 분석하고 평가할 수 있는지, 수학적 아이디어를 정확하게 표현하기 위하여 수학의 언어들을 사용할 수 있는지 등에 중점을 두어야 한다고 명시되어 있었다. J수업에 제시된 평가 항목은 의사소통에 참여하는지를 묻는 내용이며 이러한 인지적 영역보다는 정의적 영역이라고 볼 수 있다.

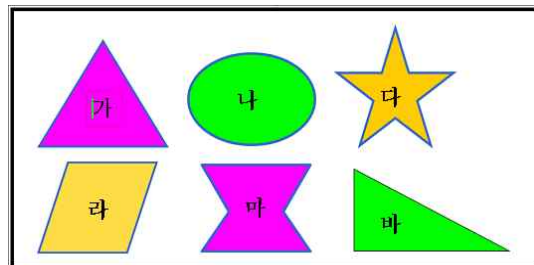
J수업은 조작 중심의 A수업과 마찬가지로 평가측면에서 의사소통과 관련한 내용을 인지적 영역보다는 정의적 측면으로 분류하였다. J수업의 의사소통 참여는 조작 중심 A수업의 바른 태도와 다르다. 모둠과의 의사소통에 적극적으로 참여할수록 학습자는 수학적으로 자신의 생각을 표현할 수 있는 기회가 많아지므로 결국 의사소통 능력 향상에 기여할 수 있다. 단, 학생들은 수학적 아이디어를 표현함으로써 수학적 의사소통 능력을 기를 수 있다. 여기에서 수학적 아이디어로 표현하는 것이 어떤 것인지 모든 학생들이 배울 수 있는 기회는 바로 교실 전체 토의 시간이다. 모둠 안에서 서로의 생각을 말하는 것으로 끝나는 것이 아니라 서로의 수학적 아이디어를 비교하고 대조하며 더 좋은 아이디어를 탐색할 수 있도록 하려면 전체 토의 장면에서 그러한 모습을 보여 주어야 하는 것이다. J수업은 그러한 전체 토의 장면을 보여주며 모둠 안에서 토의는 어떻게 해야 하는지, 어떠한 아이디어가 있었는지 또 새로운 아이디어는 무엇일지를 모두와 이야기 나눌 수 있도록 했다. 특히 모둠별 토의가 끝난 후에, 교사의 개입 없이도 학생들은 서로 질문하고 그 질문에 대답하는 모습을 보여주며 활발한 토의 모습을 보여주었다.

3. 교사와 학생 전체 사이에서 담화 중심 수업의 수학적 의사소통 분석

가. 질문하기

J수업은 학생과 학생 사이의 대화가 교사에 의존하지 않고 학생 간에 이루어졌으며, 학생들은 서로 질문하고 대답하는 모습을 보였다. 질문하기 측면에서 2수준과 3수준은 학생 간의 질문이 나타나는 교실이다. <에피소드 J1>에서는 다른 학생의 과제를 이해하기 위한 질문이 이루어지고, 다른 사람의 질문에 대해 대답도 원활하게 이루어지는 것으로 보아 다른 사람의 말을 경청하고 있다는 것을 알 수 있다. 질문하기 측면에서 2수준이다. 그러나 다른 학생의 설명 중에 틀린 점이 있을 때에는 그것만을 지적하고 왜 그렇게 생각하는지 묻지 않는 걸로 보아 3수준의 가장 큰 특징인 정당화를 요구하는 질문은 나타나지 않았다.

<에피소드 J1> 학생간 질문과 대답 - 여기서 질문이나 보충 있습니까?



[그림 IV-6] J수업에 제시된 도형

준혁 : 이렇게 해야지. 아 여기서 마, 라와 같이 한 쌍 이상의 변이 평행한 것과 그렇지 않은 것으로 나누어 보았습니다. 여기서 질문이나 보충 있습니까? 저와 다른 내용으로 하신 분 윤성호

성호 : 저는 가,다,라,마와 같이 한 직선으로 나누면 옆으로 이리(직접 도형을 접어서 보여준다.) 이렇게 접어 보았을 때 완전히 포개어 지는 것과 어 이거.. (설명하면서 포개어지지 않은 쪽에 두었던 타원을 포개어 지는 쪽으로 바꾸어 붙인다.)완전히 포개어 지는 것과 완전히 포

개어 지는 것으로 나누었습니다.

준혁 : 더 보충하면 한 대각선을 그어서 나오는 두 삼각형이 서로 합동인 것과 그렇지 않은 것으로 나누었습니다.

교사 : 그러면 상현이가 한번 나와서..

(상현이가 다시 분류한다.) 가,나,다,마/바,라

상현 : 저는 가,나,다,마같이 한 직선으로 접었을 때 완전히 포개어 지는 것과 바,라처럼 한 직선으로 접었을 때 완전히 포개어지지 않는 것으로 분류해 보았습니다. 이준혁

준혁 : 어디 있는 직선을 말하는 것입니까?

상현 : 마치럼 이렇게 접어서 포개어 지는 것(직접 접어 보여준다.)과 바는(접는 것을 보여준다.) 어떻게든 접어도 포개어지지 않는 것을 말합니다.

도형을 기준을 정해 분류하는 첫 번째 활동에서 준혁이는 다른 학생이 잘못 분류한 것을 직접 나와 ‘평행’이라는 수학적 용어를 사용하여 분류한 도형을 설명했다. 성호가 다른 방법으로 분류했지만, 설명과는 달랐다. 준혁이가 성호의 분류를 보고 보충한 것을 보면, 접어서 완전히 포개어 지는 도형으로 이해한 것이 아니라 대각선을 그었을 때 나뉘는 두 삼각형으로 이해하고 있었다. 여기에서 교사는 제대로 분류한 상현이가 나와 분류하도록 하였다. 상현이는 선대칭 도형과 그렇지 않은 도형으로 분류하고, 그렇게 분류한 기준을 다른 학생들에게 설명하였다. 그러자 준혁이는 생각했던 대각선의 개념이 아닌지 직선에 대해 묻고 있다. 이에 상현이는 직접 도형을 접어 보여주며 대답했다.

J수업에서 준혁이는 교사의 개입 없이 다른 학생에게 질문하는 모습을 보여준다. 이 수업이 다른 교사들이 참관하는 수업이고, 계획된 수업임에도 교사는 학생이 질문할 수 있도록 했고, 대답할 수 있도록 기회를 주었다. 교사는 수업 중 시간에 쫓기며 ‘다 하지 않아도 좋습

니다.’ 라는 말을 종종 했지만, 학생간의 발표와 질의응답 시간은 그들에게 맡겼다. 발표한 후, 학생들은 질문이나 보충이 있는지 다른 학생에게 직접 ‘여기서 질문이나 보충 있습니까?’ 하며 물었고, 다른 학생의 해결에 대한 설명을 들은 학생은 이에 대해 자신의 생각을 말하였다. 교사가 중간에서 상현이 대신 대답하지 않고, 준혁이의 대답에 상현이가 직접 대답하며 설명하였다.

다른 학생의 의견에 대해 질문이나 보충을 하기 위해서는 그 학생의 설명을 잘 들어야 한다. 학습에 더 집중해야 하는 것이다. 또한 학생끼리 질문하는 경우는 교사에게 묻는 경우보다 어떤 대답이 돌아올지에 대한 고민을 하지 않아도 된다. 그리고 학생은 질문하기 위해 수학 용어를 사용해야 하고, 질문에 대답하는 학생도 수학 용어를 이용하여 말할 기회가 주어진다. 질문하지 않고 듣는 학생 역시 비슷한 수준이므로 궁금해 했거나, 또는 생각하지 않았던 새로운 사실을 알게 되는 이점이 있다.

준혁이가 성호의 설명을 보충한 내용을 보면, 성호의 분류를 보고, 준혁이가 이해한 내용을 알 수 있다. 성호가 타원을 분류에 포함시켰지만, 준혁이는 평행사변형인 (라)도형을 성호가 포개어지는 것에 포함시킨 것을 보고 대각선으로 분류한 것이라고 말하는 것이다. 그러자 교사는 상현이가 다시 분류하도록 했다. 이 때, 교사의 역할은 매우 중요하다. 문제를 잘 해결한 학생을 적절한 때에 교사가 발표하도록 했기 때문이다. 문제를 잘 해결하고, 그 내용을 잘 설명하는 학생은 다른 학생의 이해를 더욱 도와줄 수 있다.

또한 교사는 모둠이나 개인 활동 중에 잘못 해결한 학생이나 문제를 잘 해결한 학생을 미리 봐두어야 한다. 잘못 해결한 학생이 발표하도록 하여 그 수업 중에 다른 친구의 도움을

받아 제대로 해결할 수 있도록 한다면 그 학생의 학습에도 도움을 주고, 다른 학생들에게는 그 학생을 도와주고, 똑같은 실수를 되풀이하지 않도록 도와준다. 교사는 틀렸다는 것을 강조하기보다 그 학생이 다른 학생들에게 학습을 할 수 있는 좋은 기회를 주었다는 인상을 주어야 한다. 그래야 배우는 도중에 하는 실수에 학생들이 민감해지지 않고 수업 시간에 모르는 것을 질문하는 것에 부끄러워하지 않을 것이다. J수업에서 교사는 학생들의 토론 중에 보이지 않지만 토론의 중심을 학습목표에 오도록 돕는 조력자의 역할을 하고 있었다.

나. 설명하기

J수업에서 교사의 설명이 덧붙여졌지만, 토론할 때 학생들은 스스로 자신의 방법을 설명했고, 학생이 의견 제시를 할 때에는 이유를 제시했으며 보충이 뒤따랐다. 그래서 설명하기 측면에서 3수준을 보였다.

<에피소드 J2> 학생들의 능동적 경청 - 저와 다른 기준으로 분류하신 분?

교사 : 어떻게 나눌 수 있는지 모둠별로 토의한 결과를 발표해 봅시다. 나현이

(학생이 직접 칠판에 나가 분류한다.)

교사 : 어떻게 이거 두 개 꼬꿈 표시 나게 해보세요. 위아래로 이거 두 개 (선생님이 두 개의 도형을 따로 분류하려고 하자, 학생이 다시 모은다.)

교사 : 같이? 어.

나현 : 저는 가, 다, 라, 마, 바처럼 서로 평행이 있는 것과 나처럼 서로 평행이 없는 것으로 분류해 보았습니다. 이성호

성호 : 가는 평행이 없습니다.

(어떤 학생이 검지손가락을 들고 있다. 나현이는 멋쩍은지 웃는다.)

나현 : 저와 다른 기준으로 분류하신 분? 강민욱

민욱 : 저는 가, 다, 라, 마, 바처럼 직각이 없는

도형과 바처럼 직각이 하나라도 있는 도형으로 분류하였습니다. 이준혁

준혁 : 저는 아까 전에 김나현이 한 것이 잘못되었다고 생각하여 제대로 나누어 보겠습니다. (분류한다.)

준혁 : 이렇게 해야지. 아 여기서 마, 라와 같이 한 쌍 이상의 변이 평행한 것과 그렇지 않은 것으로 나누어 보았습니다. 여기서 질문이나 보충 있습니까? 저와 다른 내용으로 하신 분 윤성호

학생들은 자신의 전략을 충분히 말로 설명하고 있다. ‘저와 다른 기준으로 분류하신 분?’이라고 말하며 다른 학생을 지명하면, 다른 학생은 칠판 앞에 나와 자신의 전략을 설명하는 것이다. 나현이는 잘못 분류했는데, 교사가 짐작한 대로 도형을 분류하려고 하자, 학생은 자신이 분류한 대로 분류하며 설명했다. 나현이의 설명을 들은 성호는 나현이가 잘못 분류한 도형을 말했다. 준혁이는 나현이가 잘못 분류한 것이 그냥 지나가자 더 자세하게 설명하며 다시 분류했다. 교사의 자극 없이도 학생들은 다른 학생의 설명을 경청하고 스스로 설명하며 질문하고 대답했다. 설명하기 측면에서 3수준을 보여주는 수업이다.

다. 수학적 아이디어의 근원

J수업은 학생들의 아이디어로부터 수업이 진행된다. 게다가 학생들은 스스로 서로의 아이디어를 비교하고 대조하며 보충할 내용을 생각해 해서 더 이야기한다. <에피소드 J1, J2>에서 볼 수 있는 학생들 간의 토론 모습은 서로의 아이디어를 자발적으로 비교하며 대조하는 장면이다. 이렇게 다른 사람의 생각에 자신의 생각을 보충하는 것은 자신의 생각과 다른 사람의 생각을 비교한 후에 덧붙일 내용을 말하는 것이다. 들으면서 생각을 비교하고 있는 것이다. 오류를 이해하고 수정하는 모습 역시 <에피소드

J1, J2>에서 볼 수 있는데, 성호의 말로 인해 나현이는 오류를 알게 되었으나, 수정하지는 않았다. 그러자 이를 준혁이가 수정해주고 있다. J수업은 수학적 아이디어 역시 3수준으로 높은 의사소통 수준을 보여주고 있다.

<에피소드 J3> 학생으로부터 나온 아이디어 - OO가 말한대로 해봅시다.

교사 : ...조금 전에 상현이는 어떤 기준으로 나누었는지 얘기해 볼까요? 수정이
수정 : 한 직선으로 접었을 때 완전히 포개어 지는 도형과 그렇지 않은 도형으로 나누었습니다.
교사 : 네 그렇죠. 그러면 상현이가 나누는 기준에 의해서 다 같이 다시 한 번 더 그 기준에 따라서 분류해 보세요.
(중략)
교사 : 자 그렇다면 이렇게 가, 나, 다, 마 도형의 공통점은 될까요? 동희
동희 : 한선으로 접었을 때 완전히 모양과 크기가 같은 도형입니다.
교사 : 아 보충 없습니까? 예준이 말해보세요.
예준 : 동희 말을 보충하면 반으로 접으면 완전히 포개어 지는 것과 그렇지 않은 것으로 분류하였습니다.

<에피소드 J3>을 보면 선대칭 도형을 학습하는 아이디어가 학생에게서 나왔다. 다음으로 다함께 이 방법으로 분류해보고 탐구한 내용을 학생들이 설명한다. 그런데, 이 아이디어는 학생이 그냥 궁금해서 또는 우연히 학습목표와 맞아서 학생으로부터 나온 것이 아니었다. 교사는 동기유발 과정에서 배울 내용과 관련하여 ‘합동인 도형 찾아보기’와 데칼코마니 그림을 보여주었기 때문이다.

<에피소드 J4> 학생의 아이디어를 위한 교사의 계획

교사 : 그리고 왜 나와 라, 다와 마는 합동인지 이유를 말해봅시다. 문성이 해보세요.
문성 : 모양과 크기가 같기 때문입니다.
교사 : 모양과 크기가 같다. (검지 손가락을 든다.)
교사 : 민욱이
민욱 : 문성이 말을 보충하면 세로, 가로, 넓이가 같기 때문입니다.
교사 : 아 그렇죠. 또 있습니까? 연준이
연준 : 포개어 봤을 때 완전히 겹쳐지기 때문입니다.
교사 : 아 그렇습니다. 이와 같이 나와라 그리고 다와 마는 모양과 크기가 같아서 완전히 포개어집니다. 이런 도형을 무엇이라고 합니까, 다같이?
교사, 학생 : 합동이라고 합니다.

교사는 이렇게 합동인 도형을 찾아보며 선대칭 도형 학습에 필요한 용어들을 사용하도록 했다. 그리고 데칼코마니 그림의 반과 사진의 반을 보여주며, 그 그림과 사진이 무엇인지 예상해보도록 했다. 그 다음 그 둘의 공통점은 무엇인지 물으니 ‘왼쪽과 오른쪽이 모두 합동’이라는 학생 대답이 나왔다. 이렇게 아이디어에 대한 접근을 수업 시작할 때에 했지만, 도형을 분류할 때에는 교사가 학생에게 ‘각자 기준을 정해 나누어 보라’고 말했다. 그리고 ‘모듬끼리 토의하며 비교하라’고 했다. 학생들이 학습할 내용과 관련된 이야기는 했지만, 학생들에게 배울 내용에 대해 스스로 탐색할 기회를 더 주기 위해 교사는 ‘이렇게 분류하세요’라고 말하지 않은 것이다. 여기에서 우리는 또 교사의 숨은 조력자 역할을 보게 된다. 교사는 관련된 내용을 말하게 하지만, 처음부터 완전히 알려주지 않고, 개별 탐색의 기회를 또 주었다. 개별 탐색한 후, 자신의 사고를 설명해 볼 때, 학생들은 스스로 사고하여 다른 친구들의 설명을 이해하고, 모르는 것을 질문할 수 있는 것이다.

V. 결론

본 연구는 지역별 우수수업 동영상에 나타나는 수학적 의사소통은 어떻게 이루어지고 있는지 분석하고 양질의 수업을 찾아 교사의 교실 관행에 도움을 주고자 했다. 먼저, 수업을 조작, 담화, 표현, 복합 중심으로 분류하여 각 중심 수업에서 의사소통이 어떻게 이루어지는지 알아보았다. 그리고 교사와 학생 전체 간에 이루어지는 담화를 중심으로 수업을 분석하고자 담화 중심 수업에서 이루어지는 교사와 전체 학생간의 수학적 의사소통 내용을 질문하기, 설명하기, 수학적 아이디어의 근원 측면에서 분석했다.

지역별 우수수업을 담화, 표현, 조작, 복합 중심 수업 유형으로 분류한 결과, 초등학교의 특성을 반영한 조작 중심의 수업이 대부분이었으며, 상대적으로 담화중심 수업이나 복합, 표현 중심 수업의 수는 적었다. 초등학교의 인지 발달 단계상 수업에서 조작활동이 많이 이루어지고 있지만 담화, 표현, 복합 중심 유형의 수업도 좀 더 고려해 이루어질 필요가 있다.

NCTM(2000)은 수학 교수 학습의 일부로써 의사소통-말하기와 쓰기-을 강조할 것을 교사들에게 권고하고 있으며 국제학업성취도 국제비교(OECD Program for International Student Assessment, PISA)에서도 자기표현력을 강조한다. 또한 교실에서 말하기는 학생들이 개념적 이해를 발전시키도록 돕고, 학생들의 부분적 이해와 오개념을 드러내고 명료화하는데 효과적이다(Chapin, O'Connor & Anderson, 2003). 이러한 점을 감안할 때 상대적으로 말하기와 표현 능력이 약한 우리나라 학생들에게 담화 중심과 표현 중심의 수업이 좀 더 이루어져 초등학교들이 자기표현 능력을 기르도록 할 필요가 있다. 자기표현 능력을 기르기 위해 정규

수업 외에도 아침 활동으로 1분 스피치를 활용하여 말하기나 자기표현에 익숙해지게 하거나, 수학 학습장을 활용하여 학습한 수학적 개념이나 풀이방법, 원리 등을 자신에게 적합한 표현 방법으로 표현하게 하는 것들도 고려해 볼 필요가 있다.

이제는 일상생활 속에서 함께 이루어지는 컴퓨터나 멀티미디어를 활용한 복합 중심 수업도 간과할 수 없다. 과학이 우리의 생활을 진보시켰듯이, 학습도구는 시대에 맞추어 진보하고 있으며, 인터넷 강의라는 새로운 학습 방법이 대중화되고 있다. 태어날 때부터 컴퓨터와 함께 자라온 현재의 학생들의 학습 방법이 달라지고 있는 것이다. 이러한 사회의 변화에 발맞추어 컴퓨터나 멀티미디어 자료를 활용한 수업이 교실에서 더욱 확대되어야 할 것이다.

지역별 우수수업 24개 중 조작 중심 A수업을 포함한 5개의 수업만이 2007개정 교육과정에서 새롭게 목표로 제시된 ‘수학적 의사소통’과 관련된 내용을 고려하고 있었으나 수학적 의사소통 능력과 관련된 인지적 측면이 아닌, 정의적 영역에 포함시키고 있었으며 1개의 수업만이 인지적 영역에 해당하는 내용으로 진술하고 있었다. 이는 교육현장에서 ‘수학적 의사소통’에 관한 관심이 적다는 것으로 풀이할 수 있으며, 그것이 학습목표로 다루어지더라도 교사는 정의적 측면에서 고려하고 있음을 알 수 있었다. 의사소통의 사회적 측면에서 보았을 때 다른 사람의 말을 존중하여 듣거나, 바른 태도로 듣기 등이 필요할 뿐만 아니라 학생들이 수학적 추측을 하고, 증거를 제시하며, 자신의 의견을 뒷받침할 수 있는 인지적 영역에 해당하는 목표도 수업 계획에 반영되어야 할 것이다.

표현 중심의 M수업의 지도안에 계획된 ‘원 그래프를 이해하고 그래프에 제시된 정보를 읽

을 수 있는가?”라는 목표는 의사소통의 인지적 측면을 고려한 예이다. 지도안에서 파악한 교사의 의도에서 ‘의사소통 능력’과 관련된 언급은 없었으나 교사는 인지적 영역에 포함되는 수학적 의사소통 능력에 관련된 목표를 이미 수업에서 활용하고 있음을 알 수 있다. 이렇듯 교사에게 수학적 의사소통 능력에 대한 인지적 영역의 목표가 전혀 새로운 것은 아니다. 수업 중에 충분히 이루어지고 있는 것을 볼 때 교사는 수학적 의사소통 능력에 대해 명시적으로 제시하지 못하고 있는 것으로 사려 되어 이를 명확히 할 수 있도록 수학적 의사소통의 인지적 측면에 대한 교사 연수가 필요하다.

각 유형별 수업에서 의사소통은 교사와 학생 사이에서 주로 일어났고, 담화 중심 J수업을 제외한 모든 수업에서 학생 간 의사소통은 모듈별 학습에서만 이루어졌으며 동영상으로 볼 수는 없었다. 조작 중심 A수업에서 교사와 학생 간 의사소통은 교사의 질문에 학생 1~2명이 대답하는 간단한 문답식 형태였다. 표현 중심 M수업과 복합 중심 N수업에서처럼 학생들은 서로의 의견을 비교하는 모습을 수신호로 보여주며 자신의 풀이 방법을 설명하기도 했지만, 학생 간 질문은 담화중심 J수업에서만 나타났다. 우리나라 학생들의 특성상 전체에서 학생간의 의사소통을 하는 것에 익숙하지 않으므로 모듈별로 학생들을 다르게 조직하여 의사소통이 이루어지게 한 후 전체에서 서로 증명하고 반박할 수 있는 기회를 제공해 주는 방법을 고려해 볼 필요가 있다.

담화중심 J수업에서 의사소통 수준은 질문하기에서 학생간 정당화를 요구하는 질문이 없는 2수준, 설명하기와 수학적 아이디어의 근원에서는 3수준을 보였다. 권민성(2005)의 연구에서도 학생들은 동료 간 정당화를 요구하는 질문을 하는데 있어 어려움을 겪고 있었으며 교사

의 정당화를 요구하는 질문이 반드시 학생의 정당화 설명으로 이어진 것은 아니었기 때문에 질문하기 측면에서 3수준이 없었다. 본 연구에서도 질문하기 측면에서 역시 3수준이 없었으나, 박미혜(2009)의 연구에서는 학생들의 사고 과정에 초점을 둔 질문과 정당화를 요구하는 질문을 하는 교실이 있었으며, 학생들은 교사의 질문 형태를 모델링하는 경향을 보이므로 교사는 학생들의 아이디어에 민감하게 반응하여 다양한 질문을 할 수 있어야 한다고 보았다. 두 연구의 결과는 다르지만, 학생 간 질문하기의 중요성에 대한 인식은 같았다. 그러므로 학생 간 질문하기는 교실에서 장려되어야 하며, 이에 대한 연구가 이어져야 할 것이다. ‘적극적인 질문’으로부터 새롭게 배우고 알게 되며, 정보를 수집하고 문제를 해결할 수 있으며 자신과 타인, 과제에 대해 질문하는 것은 창의적 사고 역시 크게 자극할 수 있기 때문이다(김영채, 1999).

VI. 제언

본 연구에서 학생들의 수학적 의사소통 능력 향상을 위한 지도 시사점은 다음과 같다.

첫째, 교사는 수학 수업 지도 계획 시 학생들의 수학적 의사소통 능력에 대해 고려해야 한다. 학급 학생들의 수학적 의사소통 능력 수준을 파악하여 학년 수준에 적합한 성취수준을 설정하고 평가에도 포함시켜야 한다. 이를 통해, 교사는 설정된 성취수준을 바탕으로 수학적 의사소통 능력 향상을 고려할 수 있다. 또 학생들이 평가항목을 알고 있다면, 수학적 의사소통에 대한 중요성을 인지하여 교육과정의 초등학교 수학과 목표에 부합하는 교육을 실천할 수 있을 것이다. 학생들이 무엇을 해야 하

는지를 아는 것은 학습 목표 도달을 용이하게 하기 때문이다. 다만 수학적 의사소통 능력에 대한 내용을 수업계획 단계에서 고려하여 지도안에 포함시킨 수업들은 거의 '정의적 능력'에 관한 성취수준을 설정하고 있었다. 교사는 교육과정 목표에서 제시하는 '인지적 능력'과 관련한 학생들의 수학적 의사소통 능력에 대한 성취수준 설정이 필요하다.

둘째, 교사는 수업 중에 학생들 간의 토론을 적극 활용해야 한다. 모든 활동에는 수학적 아이디어에 대한 탐구가 골자이기 때문이다. 학생들은 그들의 언어로 수학적 아이디어에 대한 의사소통을 충분히 할 수 있다. 담화중심 J수업에서처럼 학생들은 서로에게 질문하고 다른 사람의 오류를 수정해줄 수도 있다. 토론의 중심이 학생들로 이동할 때, 학생들은 다른 사람의 수학적 아이디어를 이해하고자, 자신의 아이디어와 비교하고자, 아이디어에 대한 타당성을 설명하고자 노력할 것이다. 이때, 수신호는 학생들에게 짧은 시간에 질문이나 동의를 표현하는 데에 도움을 준다.

셋째, 교실 전체 토론 전에 교사는 학생의 개별탐구 내용을 파악하고 있어야 한다. 담화중심 J수업에서 교사는 토론을 시작할 때 수학적 아이디어를 잘못 이용하여 해결한 학생이 처음에 설명하도록 하여 학생들이 토론하도록 했다. 그리고 학생들의 탐구가 깊어져 수학적 아이디어에 대한 탐색에 도움이 필요할 때 제대로 해결한 학생이 나와 설명해 보도록 했다. 교사는 토론에 적극 개입하지는 않았지만, 보이지 않는 조력자로 전체토론에 개입하여 학생의 아이디어가 수업 목표의 중심에 오도록 할 수 있었다.

넷째, 교사는 수업 목표를 이루는 수학적 아이디어에 대한 학생의 선행 지식을 자극할 수 있도록 충분한 자료와 개별적인 활동을 제공해

야 할 것이다. 학생의 수준에서 이전의 내용에 바탕을 두어 스스로 구성된 지식은 유의미 학습이 이루어지게 하기 때문이다. 학생들이 수학적 아이디어를 탐구하도록 교사는 숨은 의도와 계획을 가지고 기다려 주어야 한다.

현재 2007년 개정 교육과정은 초등학교 5, 6학년 학생들에게 도입을 1년 앞두고 있다. 교사는 새롭게 제시된 수학적 의사소통 능력에 대해 필요성을 느끼고, 바르게 알아야 하며 어떤 방법으로 수업에 실현되어야 할지 생각해야 한다. J수업은 다른 수업과 다르게 수업 계획시에 지도안에 학생의 선수 학습과 성취수준 모두에 수학적 의사소통과 관련한 내용을 담고 있었다. 그리고 교실 공동체의 높은 의사소통 수준을 보여주었는데, 이는 평소 수학 수업을 짐작케 했으며, 교사의 숨은 조력자로서의 역할이 큰 수업이었다. 게다가 교사 중심으로 흘러갈 수밖에 없다고 생각하는 개념 형성 수업이면서도 교사와 학생 간에 활발한 의사소통을 할 수 있는 가능성을 볼 수 있었다.

학생들의 수학적 의사소통 능력은 수업 한 시간 만에 배울 수 있는 능력이 아니다. 장기간에 걸쳐 배운 수학 용어로 말해보고, 생각한 수학적 아이디어를 설명해보는 과정을 거쳐야만 한다. 그리고 수업 시간에는 학생이 교사에게, 학생이 학생에게 하는 질문이 자연스럽게 이루어져야 한다. 매 시간 교사와 학생이 노력해야 가능한 일이다.

본 연구는 지역별 우수수업 동영상 연구 대상으로, 수업자의 의도는 지도안을 통해서만 반영되었다. 그리고 동영상만을 통해 수업을 볼 수밖에 없기 때문에, 교실에서 발생할 수 있는 다양한 상황들과 모듈별 토의 중에 학생들 사이에서 일어나는 의사소통은 관찰할 수 없었다. 또한 본 연구는 수학적 의사소통 측면에서만 우수수업 사례들을 분석했다는 점을 강

조한다.

그러나 동영상은 이렇게 글로 옮겨진 것보다 수업 실현 모습에 대해 자세히 그리고 수업의 전후 상황을 살필 수 있어서 교사의 교실 관행에 도움을 줄 수 있는 방법이다. 그리고 직접 가서 보지 않고도 모범적이고 수준 높은 사례를 경험할 수 있다. 이 논문은 수학적 의사소통 측면에서만 수준 높은 수업에서의 교사 관행을 살펴보았지만, 동영상을 활용하여 다각적 측면에서 교사 관행에 대한 연구가 필요하다. 수업 동영상은 미래 교육의 한 부분을 담당할 것이기 때문이다.

참고문헌

- 교육과학기술부(2008). **초등학교 교육과정 해설Ⅳ: 수학, 과학, 실과**. 서울: 대한교과서.
- 구혜민(2009). **수학일기 쓰기 활동이 학업성취도 및 학습태도에 미치는 효과**. 부산교육대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 권민성(2005). **초등학교 수학수업에서 이루어지는 교사와 학생의 상호작용 분석**. 한국교원대학교 석사학위 논문.
- 김명옥(2009). **소집단 협동학습을 통한 의사소통활동이 어림측정전략에 미치는 효과 연구: 초등학교 5학년을 중심으로**. 공주교육대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 김수미(2010). **읽기 자료를 활용한 수업에서 나타난 수학적 의사소통과 학생들의 수학적 성향 및 태도 분석**. 한국교원대학교 석사학위 논문.
- 김상화(2010). **초등학교 수업에서 수학적 의사소통의 목표 설정 및 지도의 실제**. 한국교원대학교 박사학위 논문.
- 김영채(1999). **창의적 문제 해결: 창의력의 이론, 개발과 수업**. 서울: 교육과학사.
- 김용성(2003). **바람직한 유형의 의사소통을 통한 수학적 사고력 신장**. **한국교원대학교 초등교과교육연구**, 4, 31-50.
- 김진호(2009). **수학 수업 중 원활한 의사소통이 이루어지는 교실문화 형성하기**. **초등수학교육**, 12(2), 99-115.
- 나귀수(2009). **초등학교 교사의 수학 수업 비평의 특징에 대한 연구**. **학교수학**, 11(4), 583-605.
- 박미혜(2009). **개정 교육과정의 실험 적용에서 나타나는 수학적 의사소통 분석: 초등 1·2학년 탐구 활동과 이야기 마당을 중심으로**. 한국 교원대학교 석사학위 논문.
- 박미혜 · 방정숙(2009) **개정 교육과정의 실험 적용에서 나타나는 수학적 의사소통 분석: 초등 1·2학년 탐구 활동과 이야기 마당을 중심으로**. **수학교육학연구**, 19(1), 163-183.
- 방정숙(2002). **미국 초등학교 교사의 학생중심 수학교실문화 형성사례 및 교수법 개발에 관한 소고**. **학교수학**, 4(3), 415-433.
- _____ (2008). **사례기반 교수법을 통한 교실 친화적 교원양성**. **교원교육**, 24(1), 88-119.
- 신준식(2007). **수학 수업에서 의사소통 분석: 언어 상호작용을 중심으로**. **초등수학교육**, 10(1), 15-28.
- 이종희 · 김선희(2002). **수학적 의사소통의 지도에 관한 실태 조사**. **학교수학**, 4(1), 63-78.
- 홍우주(2008). **초등학교 6학년 수업에서의 수학적 의사소통과 학생의 수학적 사고 분석**. 한국교원대학교 석사학위 논문.
- 황해익(2000). **Vygotsky의 사회 문화적 이론과 교육적 시사**. 황정규(2000). **현대 교육심리학의 쟁점과 전망**, 23-51. 서울: 교육과학사.
- Bodrova & Leong(1996). *Tools of mind: The Vygotskian approach to early childhood*

- education. Prentice-Hall, Inc. 김억환, 박은혜 공역(1998). 정신의 도구: 비고츠키 유아교육. 서울: 이화여자대학교 출판부.
- Chapin, S. H., O'Connor, C., & Anderson, N. C. (2003). *Classroom discussions using math talk to help students learn, grades 1-6*. Math Solutions Publications, VA: Author. 김진호, 김인경, 남미선(2009). **수학 교실에서 말하기**. 서울: 경문사.
- Cobb, P., & Yackel, E. (1996). Constructivist, emergent and sociocultural perspectives in the context of developmental research. *Educational Psychologist*, 31, 175-190.
- Creswell(1997). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five traditions*. SAGE Publications, Inc, 63.
- Huferd-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.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: Author. 류희찬 외 5인 공역(2007). **학교수학을 위한 원리와 기준**. 서울: 경문사.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research & evaluation methods(3rd ed.)*. Thousand O만, CA: SAGE Publications, Inc.
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological process*. Cambridge, SMA: Harvard University Press.
- 조희숙, 황혜익, 허정선, 김선옥 역(1994). **사회속의 정신: 고등심리과정의 발달**. 서울: 정월사.
- Williams, J., Corbin, B., & McNamara, O. (2007). Finding inquiry in discourses of audit and reform in primary schools. *International Journal of Educational Research*, 46(2), 57-67.
- 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/Boston/London/: Kluwer Academic Publishers.

The Communication of Elementary Math Classes Through Observing the Excellent Lesson Videos

Choi, Eun Ah (Graduate School of Korea National University of Education)

Lee, Kwang Ho (Dept. of Elementary Education, Korea National University of Education)

The purpose of this study was to help teachers for their teaching practice by analyzing the excellent lesson videos. To analyze the lesson videos between teacher and students, the researchers classified excellent lesson classes into four types as 'Discourse type', 'Representation type', 'Operation type' and 'Complex type' by mathematical communication pattern and kept close watch each lesson videos. Mathematical communication of the best discourse type classroom was analyzed in terms of questioning, explaining, and the sources of mathematical ideas. As a result, the number of Discourse type

classes was 6. Operation type classes were 16 owing to characteristic of elementary class. Representation type class was 1 and Complex type class was 1. The Classes excluding Operation type was more planned by teachers. Teachers need to know about mathematical communication accurately because they designed just 5 lesson plan considering mathematical communication of students and only one of the lessons has the intellectual purpose of communication. Furthermore teachers should reflect questioning for student-to-student in their lesson plan.

* key words : excellent lesson(우수수업), communication(의사소통), Discourse type(담화유형), Complex type(복잡유형), Operation type(조작유형), Representation type(표현유형)

논문접수 : 2010. 10. 30

논문수정 : 2010. 12. 2

심사완료 : 2010. 12. 10