

웹 기반 온라인 토론을 통한 수학적 의사소통 지도에 관한 사례연구¹⁾

권오남* · 김인숙**

본 논문의 목적은 시간과 공간을 초월하여 능동적 상호작용과 다양한 의사소통 활동을 구현할 수 있는 방법인 웹 기반 온라인 토론을 중학교 수학교육에 적용하여 효과를 탐색하는 것이다. 웹 기반 온라인 토론이 수학적 의사소통 지도 방법으로서 의미가 있는지를 알아보기 위하여 다음과 같은 2가지 연구 문제를 수립하였다. 첫째, 웹 기반 온라인 토론에서 학생들의 수학적 의사소통 능력에 어떠한 변화가 있는가? 둘째, 웹 기반 온라인 토론의 경험에 대해 학생들은 어떻게 평가하는가? 중학교 1학년 학생 34명을 대상으로 9개의 모둠을 구성하여 모둠별로 10주간 8회의 채팅을 실시하였고 온라인 토론 후 학생들이 이메일로 보낸 채팅 갈무리 내용과 웹 기반 온라인 토론의 경험에 관한 설문 조사 결과를 바탕으로 분석하였다. 연구결과 수학에 대한 웹 기반 온라인 토론은 수학적 의사소통에서 나타나는 중요한 양상인 말하기, 쓰기, 읽기, 듣기 영역에서 학생들의 의사소통 능력 향상에 긍정적인 영향을 주었다. 뿐만 아니라 수학적 사고력이 향상되고 수학에 대한 태도 역시 긍정적으로 변화하였다.

1. 서론

오늘날과 같은 급변하는 정보화 사회에서는 변화에 능동적으로 대처할 수 있는 능력과 정보를 이해하고 활용할 수 있는 능력이 더욱 필요하다. 수학에서도 기본적인 수학적 지식과 소양뿐 아니라 새로운 정보, 복잡한 정보를 이해하고 의사소통 하는 능력이 요구된다. 앞으로의 수학교육은 교사에 의해 가르쳐지는 수동적인 학습보다는 학생들 스스로가 능동적인 태도를 가지고 문제를 해결해 나가는 능력이 육성되고 정착될 수 있도록 도와주어야 하며, 문제의 해결 과정에서 학생들 스스로가 의사소통

활동을 통하여 다양한 해결 방법을 발견해 낼 수 있는 기회를 제공해 주어야 할 것이다.

NCTM은 1989년 “수학교육과정과 평가의 새로운 방향”에 이어 2000년 “학교 수학을 위한 원리와 기준”에서도 수학교육의 질과 목표, 변화를 촉진하는 기준의 하나로써 의사소통을 제안하고 있다. 우리나라에서도 의사소통의 중요성에 대해 논의되었는데, 류희찬 외(1996)는 수학교육의 새로운 방향의 하나로 수학적 의사소통의 중요성을 강조하면서 개인별로 문제를 푸는 활동뿐만 아니라 소집단별로 문제를 푸는 활동도 강조되어야 하며, 말하기, 듣기, 쓰기, 읽기와 같은 중요한 의사소통의 기능이 수학교육에 통합되어야 한다고 하였다. 또한, 학교수

* 이화여자대학교(onkwon@ewha.ac.kr)

** 화계중학교(foxwood7@hanmail.net)

1) 이 논문은 2000년도 한국학술진흥재단의 지원에 의하여 연구되었음(KRF-2000-0082-1)

학의 목적에서 수학적으로 생각하려는 태도, 문제해결과 응용, 논리적으로 일을 처리하는 능력, 수학을 매개체로 의사소통 하는 능력 등을 강조해야 한다고 하였다.

수학에 관하여 말하고 들을 수 있는 경험은 토론을 통해 잘 이루어질 수 있다. 학생들은 토론을 통해 자신의 생각과 느낌을 말하고, 다른 사람의 의견을 듣고 이해하며, 자신의 생각을 수정하는 과정을 거치게 된다. 그러나 토론 수업은 발언시간의 불공평, 불평등한 참여, 토론내용에 대한 기록의 어려움, 다른 사람의 견해에 대해 생각해 볼 수 있는 시간의 부족 등과 같은 문제점을 갖고 있기 때문에 실제 상황에서 적용하기 매우 어렵다(박인우, 2001).

이러한 문제점을 극복할 수 있고 시간과 공간을 초월하여 능동적 상호작용과 다양한 의사소통 활동을 구현할 수 있는 도구로서 웹을 활용할 수 있다. 웹을 통한 온라인 토론 활동은 서로의 의견을 주고받는 과정에서 각기 다른 구성원의 다양한 시각을 접할 수 있고 인터넷을 활용한 상호작용의 이점을 최대한 활용할 수 있는 교수학습 전략인 동시에 학습자 중심 교육을 가능하게 해주는 도구가 된다. 그래서 학습자간의 온라인 토론 활동을 면대면 수업상황과 병행하거나 교과 교육에 활용하는 사례가 점차 증가하고 있다(박지숙, 1999; 임규연 외, 2000; 김은진, 2001). 김은진(2001)은 웹 기반 온라인 토론을 통한 수학적 상호작용에 관한 사례연구를 실시하였는데 학교 교실에서 현실적으로 실천이 미약한 교사-학생간 그리고 학생간의 상호작용을 위해 전자게시판을 통한 온라인 토론이 최적의 역할을 수행할 것이라고 하였다.

이처럼 웹을 통한 온라인 토론은 현재 빠르게 확산되고 있는 교수전략이기는 하지만, 수

학에 대한 온라인 토론의 연구는 부족한 실정이며 특히 채팅을 이용한 동시적 온라인 토론에 대한 연구는 전무한 실정이다. 또한 과연 온라인 토론이 수학적 의사소통 지도방법으로서 의미가 있는지 확인해 볼 필요가 있다.

이를 위해 본 연구에서는 중학교 1학년 학생들을 대상으로 10주간 수학에 대한 웹 기반 온라인 토론을 실시한 후 학생들의 수학적 의사소통 능력에 어떠한 변화가 있는지를 분석하고, 웹 기반 온라인 토론의 경험에 대한 학생들의 의견을 알아봄으로써 수학적 의사소통 지도 방법으로서 웹 기반 온라인 토론이 의미가 있는지를 알아보려고 한다. 이것은 학습자들의 수학적 의사소통 과정에 대한 교수자의 이해를 돕고 수학적 의사소통 및 수학적 사고력을 증진시키기 위한 웹 기반 온라인 토론의 활용에 도움이 될 것이다.

II. 이론적 배경

1. 웹과 수학교육

오늘날 인터넷의 급속한 보급에 따라 하이퍼 텍스트 형식의 멀티미디어 정보교환이 자유로운 웹은 기존의 컴퓨터 보조학습과는 다른 새로운 교육 환경을 제공하는 교수-학습 방법으로 주목받고 있다. 특히, 학습자의 능력을 육성하기 위한 의도적인 상호작용에 필요한 각종자료들을 웹을 통하여 전달함으로써 교수-학습이 이루어지는 웹 기반 교육에 대한 연구와 논의는 수학교육의 영역에도 커다란 파급효과를 미쳐, 웹이라는 폭넓은 학습 환경을 새로운 수학교수-학습의 장으로 활용하고자 하는 시도를 많이 하고 있다.

<표 II-1>수학교육에 적용 가능한 웹 활동 유형

웹 활동 유형	수학교육에 적용 가능한 분야
웹 도우미 (web mentor)	·복잡한 문제에 대답할 수 있는 수학자를 선정 ·수학을 실세계에 적용한 흥미 있는 수학문제를 잘 다룰 수 있는 전문가와 학생을 짝을 지어주기
웹 자원 (web resource)	·통계에 사용할 만한 흥미 있는 자료를 구함 ·모든 연령대에 맞는 문제를 찾음
웹 협동학습 (web collaboration)	·투표 프로젝트에 대하여 다른 학급과 협력 ·나이에 상관없이 협력하여 문제를 해결
웹 설문조사 (web survey)	·양적 조사 프로젝트를 위해 대상 학교에 대한 설문조사 실시
공동의 도전과제 (cooperative challenge)	·학생들이 그 주(week)의 문제를 제작 ·수학개념과 관련한 웹 상의 협동 게임을 만들

Roerden(1997)이 제시한 수학교과에 적합한 웹 활동 유형과 적용 가능한 분야(<표 II-1>)에서 알 수 있듯이, 다양한 형태의 웹 활동 유형을 수학교육 전반에 적용하는 것이 가능하겠다.

2. 웹 기반 온라인 토론

웹 기반 교육의 장점 중에 다양한 대인간 상호작용이 가능하다는 점이 특히 중요하다. 웹에서의 대인간 상호작용은 주로 전자우편, 전자게시판, 컴퓨터 컨퍼런싱을 통해 이루어지며, 이러한 상호작용 활동을 통해 교육효과를 높이는 방법 중의 하나가 가상공간에서의 토론 활동, 즉 온라인 토론이다(임정훈, 1999). 온라인 토론은 컴퓨터 매개 통신 네트워크 상에서 이루어지는 전자우편에 의한 개인적 상호작용과 시간과 공간을 초월한 그룹 토론(Waggoner, 1992), 사용자들 간의 음성이 아닌 문자에 의한 통신을 구조화, 저장, 처리하기 위해 컴퓨터를 사용하는 것(박인우, 1997), 웹이 창출하는 가상공간에서 텍스트를 기반으로 학습자 상호간에 메시지를 교환하며 상호작용하는 토론의 형태(임정훈, 1999) 등으로 정의된다.

이러한 온라인 토론은 비동시적 토론과 동시적 토론으로 분류할 수 있다. 비동시적 토론은 정보를 전송하는 것과 실제로 그것을 받아보는 시간이 차이가 있는 경우를 말하며, 멀리 떨어져 있는 학습자들이 문자 메시지를 다대다 형식으로 주고받는 전자우편이나 전자게시판 등이 이에 속한다. 이에 비해, 동시적 토론은 상호작용이 이루어지는 쌍방이 동시에 연결되어 의사를 주고받는 것을 말하는데 멀리 떨어져 있는 학습자들이 문자를 기반으로 일대일 대화, 다자간 대화가 가능하다(박인우 외, 2000). 실시간 대화인 채팅(chatting)이 동시적 온라인 토론의 대표적인 형태인데 단지 키보드를 이용하여 의사를 전달한다는 점에서 차이가 있을 뿐, 거의 실제 대화상황과 동일하다. 오히려 컴퓨터를 매개로 하여 글자 형태로 의사전달이 되기 때문에 말을 통한 의사전달에 비해 여러 가지 장점을 가진다(Rice, 1984). 채팅은 문자 중심 대화이기 때문에 쓰여지는 동안에 눈으로 다시 확인하고 생각할 시간을 가질 수 있다. 또 채팅은 면대면 토론이 갖는 긴장감과 순발력을 거의 동일하게 조장하고 서로의 얼굴을 보는 현장감까지는 제공하지 못하나 역동성과

즉시성이 겸비되어 면대면 토론과 유사한 효과를 예상할 수 있다. 그러므로 채팅이 토론에 더 가깝다고 할 수 있으나, 지금까지의 연구들은 주로 비동시적 온라인 토론에 집중되어 있다. 토론의 속성을 가장 많이 갖고 있고 온라인 토론의 속성도 가지고 있는 방식이 동시적인 것임을 고려할 때 이에 대한 연구가 매우 필요한 것으로 보인다(박인우 외, 2000).

이에 본 연구에서는 웹 기반 온라인 토론을 통한 수학적 의사소통의 과정을 살펴보는 데 있어 채팅을 이용한 동시적 온라인 토론을 실시하였다.

3. 수학적 의사소통

수학은 일상 언어, 기술적 어휘, 정의, 기호와 부호, 기수법, 모델, 표, 그래프, 다이어그램, 그리고 받아들여지는 법칙들과 절차들로 이루어진 언어로서 묘사되어 왔다. 학생들에게 이와 같은 수학적 언어는 익숙한 것과 낯선 것이 섞여져 있는 황당한 것일 수 있으며, 주어진 언어로 의사소통을 잘 할 수 있는 능력은 단순한 표면적인 이해 수준을 넘는다. 결국 수학적 언어를 유창하게 사용할 수 있는 능력이라고 하는 것은 수학적 개념과 그에 관련된 기호를 사용하여 상황을 모델화하고, 아이디어를 표현하며, 다른 사람에게 자기의 생각을 잘 이해시킬 수 있을 능력이라고 할 수 있기 때문에 의사소통은 수학에서 매우 관심 있는 중요한 하나의 과제라고 할 수 있다(구광조 외, 2000).

NCTM(1992)의 “수학교육과정과 평가의 새로운 방향(Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics)”에서도 5개의 일반 목표 중 하나로 ‘의사소통으로서의 수학’을 포함하면서 아주 중요한 과제로 다루었다. NCTM(2000)은 이어서 “학교 수학을 위한 원리와 기준(Princi-

ples and Standards for School Mathematics)”에서도 수학교육의 질과 목표, 변화를 촉진하는 수준의 하나로써 의사소통을 제안하고 있다. 더불어 의사소통 지도를 위한 6-8학년 수학 교수 계획에 포함될 내용으로 토론을 중요시하고 있다.

교사는 또한 교실 담화를 적절하게 이끌기 위해 학생들의 학습을 모니터링할 필요가 있다. 교실 토론을 통해 학생들의 수학 학습을 촉진하기 위해서는 기술과 훌륭한 판단력이 필요하다. 예를 들어, 목표에 도달하도록 하기 위해 교사는 특정 학생들에게 다른 해결책을 내도록 요구함으로써 대화를 “수학적 방향”으로 흘러가도록 이끈다. 교사는 교실 대화를 잘 조화시키기 위해 다양한 문제점을 고려해야 한다. 누가 말하는지? 언제? 왜? 얼마나 오랫동안? 누가 말하지 않는지? 왜 말하지 않는지? 모든 학생에게 말하는 시간을 똑같이 줄 필요는 없지만, 모두가 토론에 기여할 기회를 갖는 것은 중요하다(NCTM, 2000, p.270).

한편, 김남운(2000)은 수학적 의사소통을 위한 새로운 학습환경으로서의 인터넷 활용에 관한 사례연구를 실시하였다. 그는 초등학생 3명을 대상으로 인터넷에 홈페이지를 개설하여 8주간 일주일에 한 문제씩 문제를 제시하고 이를 해결하도록 하였는데 그 결과 인터넷을 통한 수학적 의사소통을 하는데 있어 학생들은 자신의 수학적 생각을 언어로 설명하는 문화가 형성되었으며 다른 학생들의 활동으로부터 영향을 받아 자신의 방법을 수정하기도 하고 다양한 해결방법을 제시하려 하였으며 수학적 학습환경을 능동적으로 만들었다. 이 과정에서 학생들은 수학적 언어를 도구로 수학적 의사소통을 하는 기회를 많이 갖게 되어, 수학적 언어로 자신의 수학적 생각을 표현하는 것에 대해 익숙하게 되었다고 한다. 이에 수학적 의사소통이 활발하게 일어나는 수학교실 문화를

형성하고 이미 규범화되어 있는 수학교실을 변화시킬 수 있는 대안매체로 인터넷 활용을 제안하고 있다.

수학적 의사소통을 하기 위해서는 일상언어, 수학적 용어와 기호, 시각적 표현의 수단과 말하기, 듣기, 쓰기, 읽기의 의사소통 방식이 필요하다. 그리고 학습자가 수학적 의사소통을 하는 대상은 교사와 동료, 자기 자신이 될 수 있으며, 수학에 관한 정보나 아이디어, 느낌, 기호 등을 의사소통 할 수 있다. 이에 본 연구에서는 수학적 의사소통을 학생 자신과, 학생들 간에 그리고 교사와 학생간에 수학에 관한 정보, 아이디어, 느낌, 수학 기호 등을 교환하거나 의미를 도출하기 위해 읽고, 쓰고, 말하고, 듣는 것으로 정의하고 웹을 기반으로 한 온라인 토론이 수학적 의사소통 지도방법으로서 의미가 있는지 알아보고자 한다.

III. 연구방법 및 절차

본 연구에서는 연구자가 근무하고 있는 서울시 강북구 소재 H중학교의 1학년 학생들(여학생 19명, 남학생 15명)을 연구 대상으로 선정하

여 수학에 대한 웹 기반 온라인 토론을 실시하였다. 온라인 토론을 하기 위한 모둠 구성은 모둠원끼리 약속 시간을 정하여 실시하여야 하기 때문에 교사가 임의로 정하지 않고 본인들의 희망에 따라 3~4명씩 9개의 모둠이 형성되었다. 모둠을 구성한 다음에는 각 모둠의 이름을 정하도록 하였는데 학생들은 학년초라 아직 서먹서먹하여 주로 같은 초등학교 출신 친구들이나 같은 분단에 앉은 친구들과 모둠을 구성하였다.

본 연구는 웹 기반 온라인 토론에서의 학생들의 의사소통 능력을 분석할 것이기 때문에 의사소통이 일어날 수 있도록 하기 위해서는 과제 선정이 중요하다. 본 연구에서는 과제의 유형을 학교 수업 진도와 관련된 개방형 문제로 선정하였는데 학생들에게 흥미를 유발시킬 뿐 아니라 학생들간의 의사소통이 많이 일어날 수 있을 것으로 판단되기 때문이다. 토론 과제의 대략적인 내용은 <표III-1>과 같다.

본격적으로 웹 기반 온라인 토론을 실시하기 위해 (주)다음커뮤니케이션(이하 Daum) 사이트에 카페를 개설하여 운영하였다. 온라인 토론의 장으로 Daum을 선택한 이유는 모든 학생들이 가입한 상태이고 카페를 손쉽게 만들 수 있으

<표III-1> 토론 과제

과제순서	과제내용	관련단원
첫 번째 과제	만약 이 세상에 수가 없다면?	수와 연산
두 번째 과제	다음 도형들을 보고 여러 가지 집합 만들기	집합
세 번째 과제	일상생활에서의 다양한 집합 만들기	집합
네 번째 과제	내가 좋아하는 수?	자연수의 성질
다섯 번째 과제	1, 3, 4, 9, 25 중 관계없는 것을 하나 골라 이유 설명하기	자연수의 성질
여섯 번째 과제	숫자 0이 없다면?	십진법과 이진법/정수와 유리수
일곱 번째 과제	1+1=1이 되는 예	정수와 유리수의 계산
여덟 번째 과제	숫자 5버튼이 고장난 계산기로 18×25 계산하기	정수와 유리수의 계산

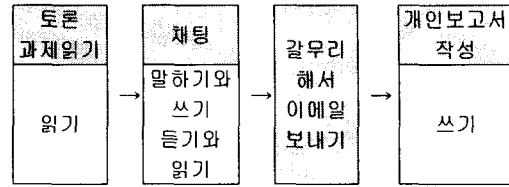
며 대화방을 개설할 수 있고 채팅내용을 갈무리할 수 있는 등 연구에 필요한 조건들을 대부분 갖추고 있기 때문이다. 본 연구를 위해 연구자가 개설한 “교실 밖 수학여행”이라는 이름의 카페는 공지사항, 수다방, 각 모듈게시판, 자료실, 대화방 등으로 구성되어 있다. 매주 공지사항에 토론 과제가 게시되면 학생들은 모듈별로 카페 대화방에 방을 개설하여 채팅을 하였다. 하지만 어떤 모듈의 경우에는 카페의 대화방이 느리다는 이유로 최근 중고등학생들이 많이 이용하는 버디버디(메신저의 일종)에서 채팅을 하기도 하였다.

먼저 학생들은 채팅할 시간과 대화방을 개설할 사람, 채팅내용을 갈무리할 사람 등을 정해야 한다. 그 다음 카페의 공지사항에 게시된 토론 과제를 보고 채팅을 한 다음 채팅 내용을 갈무리하여 연구자에게 이메일로 보내야 한다. 끝으로 채팅한 내용을 바탕으로 개인보고서를 정해진 양식에 맞게 써서 제출한다. 채팅 참여 여부와 개인보고서 제출 여부는 1학기 중간고사 수행평가 점수에 반영되었다.

본 연구의 웹 기반 온라인 토론은 3월 4일부터 5월 10일까지 10주간 총 8회에 걸쳐서 진행되었다. 매주 토요일에 토론 과제가 게시되었고 학생들은 모듈별로 약속한 시간에 채팅을 실시하고 개인보고서를 제출하였다. 처음에는 약속 시간이 어긋나거나 컴퓨터 오류로 인해 대화방을 개설하지 못하거나 갈무리를 잘못하여 채팅내용이 삭제되는 등 익숙하지 않아 많은 혼란이 있었지만 회를 거듭할수록 매주 한번씩 채팅을 하는 것이 습관화되고 다음 토론 주제가 무엇일까 궁금해하는 등 웹 기반 온라인 토론을 친숙하게 받아들이게 되었다.

웹 기반 온라인 토론은 수학에 관한 말하기, 듣기, 쓰기, 읽기의 의사소통 방식을 모두 경험할 수 있는 활동이라고 할 수 있다. <그림Ⅲ-1>

은 본 연구의 웹 기반 온라인 토론 진행 과정과 의사소통과의 관계를 나타낸 것이다.



<그림Ⅲ-1> 웹 기반 온라인 토론 진행 과정과 의사소통과의 관계

본 연구에서의 웹 기반 온라인 토론은 카페의 공지사항에 게시된 과제를 읽고 과제의 의미를 파악하는 것에서부터 시작된다. 이것은 읽기 활동으로 볼 수 있다. 과제를 읽은 후에는 채팅을 하게 되는데 채팅은 타자를 침으로써 문자로 표현하므로 이것은 쓰기 활동인 동시에 문자로 표현하지만 말하듯이 표현하기 때문에 구어체에 가깝고 이것은 말하기 활동과 유사하다. 뿐만 아니라 다른 사람들이 문자로 표현한 내용을 눈으로 읽어야 하므로 이것은 읽기 활동이며 채팅은 실시간으로 이루어지기 때문에 실시간으로 다른 사람들의 표현내용을 읽는 것은 소리가 들리지는 않지만 듣기 활동과 유사하다. 마지막으로 채팅한 내용을 정리하는 개인보고서는 쓰기 활동으로 분류할 수 있다.

이처럼 수학에 관한 말하기, 듣기, 쓰기, 읽기의 의사소통 방식을 모두 경험할 수 있는 웹 기반 온라인 토론을 학생들이 경험하였을 때 그들의 수학적 의사소통 능력에 어떠한 변화가 있는지를 알아보고자 채팅내용을 분석하였다. 이를 위해 9개 모듈 중에서 모듈원 전체가 8번의 채팅을 빠짐없이 모두 참가한 “수학삼만리조”의 의사소통 능력의 변화를 분석하였다. 사후에 수학삼만리조의 학생 “선”, “은”, “민”을 대상으로 인터뷰하여 학생들의 특징을 살펴보

<표Ⅲ-2> 수학적 의사소통 능력 분석 기준표

방법	범 주	분석 기준
말하기와 쓰기	표 현	일상언어와 수학적어 사용의 조화 수학적어·기호·식·일상언어 등의 적절한 사용 및 다양성
	문제해결과정 또는 생각과 느낌	논리적이고 명확한 설명 / 예시의 적절성 내용 전개 다양성 / 논리적인 자신의 경험, 의견, 느낌의 표현 창의성과 실세계 응용
	그룹 활동	대화 참여도 / 적극성 및 솔직함
듣기와 읽기	태 도	집중하는 태도
	내용 이해	내용을 이해하고 해석

왔고, 수학적 의사소통 능력은 채팅 갈무리 내용을 연구자가 만든 의사소통 능력 분석 기준에 따라 분석하였다. 이것은 Herman, Aschbacher & Winters(1992)의 평가 기준 개발 과정을 참고로 채미애(2002)가 개발한 의사소통 방식에 따른 수학적 의사소통 능력 평가 기준을 기초로 하여 웹 기반 온라인 토론의 특성에 맞도록 변형한 것이다. 다음의 <표Ⅲ-2>는 본 연구에 사용된 수학적 의사소통 능력 분석 기준표이다.

이것은 각 의사소통 방식에 따른 범주를 웹 기반 온라인 토론에 맞도록 설정한 후 분석 기준을 제시한 것이다. 이 기준표에 따라 수학삼만리조의 채팅내용을 학생별로 분석하였다.

그리고 8회에 걸쳐서 진행된 웹 기반 온라인 토론 후에 토론 과제와 웹 기반 온라인 토론의 경험에 대한 학생들의 의견을 알아보기 위해 웹 기반 온라인 토론에 참여한 중학교 1학년 남녀학생 34명에게 설문 조사를 실시하였다.

Ⅳ. 연구결과 및 분석

1. 수학적 의사소통 능력의 변화 분석

웹 기반 온라인 토론은 말하기, 듣기, 읽기,

쓰기의 수학적 의사소통을 모두 경험할 수 있는 활동이다. 본 연구에서는 웹 기반 온라인 토론을 학생들이 경험하였을 때 그들의 수학적 의사소통 능력에 어떠한 변화가 있는지를 알아보고자 채팅내용을 분석하였다. 모듬원 전체가 8번의 채팅을 빠짐없이 모두 참가한 수학삼만리조의 학생 “선”, “은”, “민”을 대상으로 사후에 인터뷰하여 학생들의 특징을 살펴보고, 수학적 의사소통 능력은 채팅 갈무리 내용을 연구자가 만든 의사소통 능력 분석 기준에 따라 분석하였다.

(1) 학생 “선”의 의사소통 능력 변화

학생 “선”은 여학생이며 중간고사 수학점수가 84점으로 양호한 편이다. 보습학원에 다니지 않고 방문학습지를 하고 있다. 활발하고 친구들과 잘 어울리는 성격이나 평소 수업 시간에 발표는 잘 하지 않는 편이다. 그 이유는 틀린 답을 말했을 때 망신당한 경험이 있어서 또 그렇게 될 것을 걱정하기 때문이다. 좋아하는 과목은 체육과 영어이고 싫어하는 과목은 사회와 과학이다. 컴퓨터로는 주로 인터넷게임을 하거나 친구들과 쪽지를 주고받고 이메일을 보낸다. 매일 2시간 정도씩 집에서 인터넷을 한다. 학생 “선”은 첫 번째 토론에서는 [★테리우스★TM]라는 대화명을 사용하였고 이후에는

[선경]이라는 대화명을 사용하였다.

여덟 번의 토론별 학생 “선”의 의사소통 능력 분석 결과를 바탕으로 학생 “선”의 의사소통 능력의 변화를 범주별로 살펴보았다.

말하기와 쓰기 능력에서 표현 측면은 일상언어와 수학언어 사용이 조화롭고 표현에 적절한 언어를 선택하는지, 수학언어·기호·식·일상언어 등을 적절하고 다양하게 사용하는지를 분석하기 위한 것이었다. 다음은 학생 “선”의 표현 측면에 대한 분석의 일부를 나타낸 것이다.

<학생 “선”의 첫 번째 토론에서의 표현에 대한 분석>

표현이 다소 미흡함

[★테리우스★TM]날짜나 요일이...

[★테리우스★TM]쓸수 없을것이라고 생각합니다

<학생 “선”의 다섯 번째 토론에서의 표현에 대한 분석>

일상언어와 수학언어를 적절하게 조화시켜 사용함

[선경]다른수들은 다 10이하잖아

[선경]그런데 25만 10보다 큰

[선경]자연수이니깐

이처럼 학생 “선”은 토론 초반에는 표현이 다소 미흡하고 정확성이 부족했으나 토론의 중반 이후에는 점차 일상언어와 수학언어를 적절하게 조화시켜 사용하고 수학적 내용을 일상언어로 표현하는데 있어 적절한 언어를 선택하였다.

말하기와 쓰기 능력의 두 번째 범주인 문제해결과정 또는 생각과 느낌은 논리적이고 명확하게 설명하고 예시를 적절하게 들고 이해를 돕기 위한 여러 표현을 정확하고 적절하게 사용하는지, 명확하고 논리적인 표현으로 내용전개를 다양하게 하는지, 논리적으로 자신의 경험, 의견, 느낌을 나타내고 창의성을 드러내

며 실세계에 응용할 수 있는지를 분석하기 위한 것이었다. 다음은 학생 “선”의 문제해결과정 또는 생각과 느낌 측면에 대한 분석의 일부를 나타낸 것이다.

<학생 “선”의 두 번째 토론에서의 문제해결과정 또는 생각과 느낌에 대한 분석>

개념을 제대로 이해하지 못함

[선경]삼각형 안에

[선경]줄 하나쳐 있으니까..

[선경]90도 돼

자신의 생각에 자신감이 없음

[선경]공집합 아닌거 가튼데..

[선경]맞나?

[선경]아닌가?

<학생 “선”의 여덟 번째 토론에서의 문제해결과정 또는 생각과 느낌에 대한 분석>

다양하게 생각을 전개함

[선경]구름 빠져 해두 돼지 않나?

[선경]곰해두 돼구 나눠두 돼구.

학생 “선”은 자신의 의견을 제시함에 있어 자신감이 부족하여 항상 다른 친구들에게 맞는지 확인해 보았다. 논리적이고 명확하게 설명하거나 표현하는 능력이 부족했으나 토론 후반으로 갈수록 명확하고 논리적인 설명을 하려고 노력하고 내용을 다양하게 전개해나갔다.

말하기와 쓰기 능력의 그룹활동 측면은 대화에 적극적으로 참여하고 토론을 활발하게 이끌어어나가는지를 분석하기 위한 것이었다. 그룹활동의 평가는 발화횟수와 전체발화에서 차지하는 비율을 퍼센트로 나타내어 참여도를 평가하였다. 학생 “선”은 토론 초반부터 대화에 매우 적극적으로 참여하고 다른 친구들의 참여를 유도하기도 하였다. 토론 중반에 약간 참여도가 줄어들기도 하였지만 전체적으로 토론에 적극적으로 참여하였다.

듣기와 읽기 능력은 태도 측면과 내용이해

측면으로 나누어 분석하였다. 먼저 태도 측면은 내용을 얼마나 집중하여 읽거나 듣는지의 태도를 분석하기 위한 것이었다. 토론이나 대화에서는 다른 사람의 의견을 경청하고 그에 대한 반응을 나타내는 것이 중요하다. 학생 “선”은 토론 초반에는 다른 친구들의 의견에 대한 반응이 약하였지만 토론이 익숙해질수록 다른 친구들의 의견을 더욱 경청하고 말에 호응을 하거나 그에 대한 자신의 의견을 제안할 정도로 태도가 적극적으로 변화되었다.

마지막으로 듣기와 읽기 능력의 내용 이해 측면은 듣거나 읽은 내용을 이해하고 해석할 수 있는지를 분석하기 위한 것이었다. 토론과제의 의미를 제대로 파악하는 것과 다른 친구들의 의견을 이해하는 것은 토론진행에서 매우 중요한 능력이다. 학생 “선”은 과제의 의미를 대체로 이해하였으며 친구들의 의견을 듣고 이해하지 못하는 경우가 있었으나 친구들에게 다시 질문하는 등 적극적으로 내용을 이해하기 위해 노력하였다.

8회에 걸친 온라인 토론의 경험을 통해 학생 “선”은 수학언어와 일상언어를 적절하게 조화시켜 사용하고 명확하고, 논리적인 설명이나 표현을 위해 노력하며, 적극적으로 대화에 참여하고, 다른 친구들의 의견을 경청하며, 적극적으로 과제의 의미와 다른 친구들의 의견을 이해하고자 노력하는 등 수학적 의사소통에서 발전된 모습을 보여주었다. 사후 웹 기반 온라인 토론의 경험에 대한 설문 조사에서도 학생 “선”은 자신들만의 토론을 할 수 있어서 좋았고, 자신의 의견을 말할 수 있어서 좋았으며 평소 발표를 잘 하지 않는 편이었으나 남 앞에서 자신 있게 말하게 되었다고 하였다.

(2) 학생 “은”의 의사소통 능력 변화

학생 “은”은 여학생이며 중간고사 수학성적이 97점으로 매우 우수한 편이다. 매일 2시간 정도씩 보습학원에서 국어, 영어, 수학, 과학을 배운다. 성격은 처음 보는 사람에게는 내성적인 편이고 평소 수업시간에는 발표를 잘 하지 않는다. 그 이유는 틀렸을 때 망신당하는 것이 두렵고 쑥스럽기 때문이다. 좋아하는 과목은 국어와 수학과 싫어하는 과목은 체육이다. 인터넷은 집에서 매일 2~3시간 정도씩을 하는데 주로 인터넷게임을 하거나 친구들과 쪽지나 이메일을 주고받고 인터넷 동창모임사이트 등에 자주 들린다. 학생 “은”은 첫 번째 토론부터 일곱 번째 토론까지는 [Σ多덩∞多감★]이라는 대화명을 사용하였고 여덟 번째 토론에서는 [Σㄱㅇ∞ㄹ★]이라는 대화명을 사용하였는데 한자나 특수기호를 많이 사용하는 이유는 자신만의 독특한 개성을 나타내기 위해서라고 했다.

여덟 번의 토론별 학생 “은”의 의사소통 능력 분석 결과를 바탕으로 학생 “은”의 의사소통 능력의 변화를 범주별로 살펴보았다.

다음은 학생 “은”의 말하기와 쓰기 능력의 표현 측면에 대한 분석의 일부를 나타낸 것이다.

<학생 “은”의 네 번째 토론에서의 표현에 대한 분석>

느낌표, 물음표, 이모티콘 등을 많이 사용함

[Σ多덩∞多감★]웅^^*

[Σ多덩∞多감★]왜냐른..!

[Σ多덩∞多감★]??

<학생 “은”의 일곱 번째 토론에서의 표현에 대한 분석>
 일상언어와 수학언어를 적절하게 사용함
 [Σ多뎡∞多감★]7 + 1 처럼..
 [Σ多뎡∞多감★]하나하나를 더하면..
 [Σ多뎡∞多감★]'가' 한글자가 된닷.

말하기와 쓰기 능력에서 표현 측면에서 본 학생 “은”은 토론 초반에는 원하는 표현에 대한 언어사용이 부적절한 경향이 많았으나 토론의 중반 이후에는 점차 일상언어와 수학언어를 적절하게 조화시켜 사용하고 감정표현을 하기 위해 느낌표, 물음표, 이모티콘(Emoticon) 등을 많이 사용하였다.

다음은 학생 “은”의 말하기와 쓰기 능력의 문제해결과정 또는 생각과 느낌 측면에 대한 분석의 일부를 나타낸 것이다.

<학생 “은”의 여덟 번째 토론에서의 문제해결과정 또는 생각과 느낌에 대한 분석>
 근거에 대한 설명이 명확하고 논리적이며, 의도에 맞는 적절한 예시를 들어 설명함
 [Σㄱㄴㅇㄹ∞뎡★]X+X=25
 [Σㄱㄴㅇㄹ∞뎡★]즉..
 [Σㄱㄴㅇㄹ∞뎡★]예를 들면..
 [Σㄱㄴㅇㄹ∞뎡★]12+13을...해서..
 [Σㄱㄴㅇㄹ∞뎡★]25를 만든다음..
 [Σㄱㄴㅇㄹ∞뎡★]18을 곱하는 건 어떨까??
 [Σㄱㄴㅇㄹ∞뎡★]그리고 그 반대쪽..
 [Σㄱㄴㅇㄹ∞뎡★]X-X=25
 [Σㄱㄴㅇㄹ∞뎡★]즉..예를 들면..
 [Σㄱㄴㅇㄹ∞뎡★]26-21=25
 [Σㄱㄴㅇㄹ∞뎡★]를해서 18을 곱하면 되지^^

말하기와 쓰기 능력의 문제해결과정 또는 생각과 느낌 측면에서 본 학생 “은”은 토론 초반에는 논리적으로 표현하지 못하였으나 점차 자신의 의견을 제시함에 있어 논리적이고 명확하게 설명하며 적절한 예시를 다양하게 들고 창의성을 발휘하며 다양하게 내용 전개를 하였

다.
 말하기와 쓰기 능력의 그룹활동 측면에서 본 학생 “은”은 첫 번째 토론부터 마지막 토론까지 대부분의 토론을 적극적으로 참여하고 주도적으로 이끌어나갔다.

듣기와 읽기 능력의 태도 측면에서 본 학생 “은”은 다른 친구들의 의견을 경청하고 호응을 하며 그로 인해 새로운 아이디어를 찾아내고 구체적 설명을 요구하는 등 적극적인 태도를 보였다.

다음은 학생 “은”의 듣기와 읽기 능력의 내용이해 측면에 대한 분석의 일부를 나타낸 것이다.

<학생 “은”의 네 번째 토론에서의 내용이해에 대한 분석>
 과제의 의미를 정확하게 이해함
 [Σ多뎡∞多감★]굳...내가 먼저 왜 숫자 좋아하는 순위를 왜 저아하는지 말할께..!
 들은 내용을 모두 이해하고 정리할 수 있음
 [Σ多뎡∞多감★]나는 3과7을 좋아하구
 [Σ多뎡∞多감★]민경이는 3을 좋아하고
 [Σ多뎡∞多감★]선경이는 8을 좋아하네^^
 [Σ多뎡∞多감★]구러면 사람들은...자신만의 행운의 숫자들을 좋아한다

듣기와 읽기 능력의 내용이해 측면에서 본 학생 “은”은 과제의 의미를 정확하게 이해하였으며 자신의 실수를 지적 받았을 때 금방 이해하고 수정하였으며 다른 친구들의 의견을 이해하려고 적극적으로 노력하였다.

온라인 토론을 하면서 학생 “은”은 수학언어와 일상언어를 적절하게 조화시켜 사용하고 다양한 표현방법을 사용하며, 자신의 의견을 명확하고 논리적으로 표현하고 적절한 예를 들어 설명하며 창의적인 사고를 보였다. 모든 토론에서 매우 적극적으로 참여하고 토론을 주도적으로 이끌었으며, 다른 친구들의 의견을 경청

하거나 과제의 의미와 다른 친구들의 의견을 이해하는 데에도 적극적인 태도를 보이는 등 수학적 의사소통에서 매우 발전된 모습을 보여 주었다.

학생 “은”은 평소 내성적인 성격에 부끄러워서 발표를 잘 하지 않는 편이었는데 온라인 토론에서는 정반대로 매우 적극적으로 의견을 발표하고 토론을 주도적으로 이끄는 등 활발하게 의사소통을 했으며 의사소통 능력 면에서도 매우 발전된 모습을 보였다. 사후 웹 기반 온라인 토론의 경험에 대한 설문 조사에서 학생 “은”은 온라인 토론이 친구들과 하나의 주제에 대해 여러 가지 대화를 하여서 즐거웠고, 자신의 의견을 좀 더 자세히 밝힐 수 있고 친구들과 더 친해 질 수 있어서 좋았으며, 컴퓨터로 게임만 했었는데 컴퓨터로 친구들과 토론을 해 보는 방식이 흥미로운 경험이었다고 하였다.

(3) 학생 “민”의 의사소통 능력 변화

학생 “민”은 여학생이며 중간고사 수학적 성적이 97점으로 매우 우수한 편이다. 보습학원에 다니지 않고 혼자 공부를 한다. 학급 회장을 하고 있으며 외향적이고 적극적인 성격으로 친구들과 잘 어울리며 수업시간에 발표도 잘하는 편이다. 좋아하는 과목은 국어이고 싫어하는 과목은 체육이다. 인터넷은 집에서 일주일에 3~4시간 정도하며 주로 인터넷용 컴퓨터게임을 하거나 쪽지, 이메일 등을 이용한다. 학생 “민”은 처음부터 끝까지 모든 토론에서 [구민경]이라는 대화명을 사용하였다.

여덟 번의 토론별 학생 “민”의 의사소통 능력 분석 결과를 바탕으로 학생 “민”의 의사소통 능력의 변화를 범주별로 살펴보았다.

말하기와 쓰기 능력의 표현 측면에서 보면 학생 “민”은 표현을 많이 하지는 않지만 대체로 일상언어와 수학언어를 적절하게 조화하여

표현할 수 있었다.

다음은 학생 “민”의 말하기와 쓰기 능력의 문제해결과정 또는 생각과 느낌 측면에 대한 분석의 일부를 나타낸 것이다.

<학생 “민”의 일곱 번째 토론에서의 문제해결과정 또는 생각과 느낌에 대한 분석>

설명이 논리적이고 창의적임

[구민경]서랍을

[구민경]하나씩 하나씩

[구민경]꺼내도 두개를

[구민경]모두 넣으면

[구민경]하나의 서랍이 다시 되느고잖아..

말하기와 쓰기 능력의 문제해결과정 또는 생각과 느낌 측면도 학생 “민”은 자신의 의견을 별로 제시하지 않으나 제시한 내용은 명확하고 논리적이며 적절한 예를 제시하고 창의적인 의견 발표를 하였다.

그룹활동 면에서 학생 “민”은 발화횟수로 본 참여도가 전체적으로 저조하고 주로 발화를 하기보다는 청자의 입장을 취하였다.

다음은 학생 “민”의 듣기와 읽기 능력의 태도 측면에 대한 분석의 일부를 나타낸 것이다.

<학생 “민”의 두 번째 토론에서의 태도에 대한 분석>

과제를 집중하여 읽지 않음

[구민경]색깔이 있었나?

<학생 “민”의 여섯 번째 토론에서의 태도에 대한 분석>

다른 사람들의 말을 경청함

[구민경]글쎄줘..

[구민경]그렇겠지..

듣기와 읽기 능력의 태도 측면에서 보면 학생 “민”은 토론 초반에는 과제를 제대로 읽지 않거나 다른 친구가 발표한 의견을 되풀이하여

발표하고 다른 친구들의 의견에 약간의 호응만을 보였으나 토론 중반 이후로는 다른 친구들의 말을 경청하고 호응하였다.

듣기와 읽기의 내용 이해 측면에서 본 학생 “민”은 전체적으로 과제의 의미를 정확하게 파악하고 있었다.

8차례의 온라인 토론에서 학생 “민”은 적절한 언어로 표현할 수 있었고 논리적으로 설명하고 예를 적절히 들 수 있으며 창의성을 드러내었다. 하지만 발화횟수를 통해 본 참여도가 토론 전반적으로 저조하였다. 대신 다른 친구들의 말을 경청하고 호응하였고 전체적으로 과제를 정확하게 이해하였다.

학생 “민”은 평소 적극적이고 활발한 성격으

로 발표도 잘 하는 학생인데 온라인 토론에서는 소극적으로 참여하였다. 하지만 발화횟수가 적을 뿐 다른 친구들의 의견을 경청하고 의견을 논리적으로 설명하고 적절한 언어로 표현하는 등 수학적 의사소통에서 발전된 모습을 보여주었다. 사후 웹 기반 온라인 토론의 경험에 대한 설문 조사에서 학생 “민”은 온라인 토론이 친구들과 의견을 나눌 수 있어서 좋고, 채팅할 때 사람들을 배려하는 마음이 많아졌다고 하였다.

지금까지 살펴본 8차례의 온라인 토론에서의 학생 “선”, “은”, “민”의 의사소통 능력의 변화를 <표IV-1>, <표IV-2>, <표IV-3>에 정리하여 나타내었다.

<표IV-1> 학생 “선”의 의사소통 능력 변화

방법	말하기와 쓰기			듣기와 읽기	
	표현	문제 해결 과정 또는 생각과 느낌	그룹 활동	태도	내용 이해
토론 1	표현이 다소 미흡함	논리적이진 않으나 자신의 의견을 제시함	매우 적극적으로 참여함-30회(53%)	다른 사람의 말에 약간의 호응을 함	과제를 대체로 이해함
토론 2	표현의 정확성이 약간 부족함	개념을 제대로 이해하지 못함 자신의 생각에 자신감이 없음	매우 적극적으로 참여하고 다른 사람들의 참여를 유도함-113회(52%)	다른 사람들의 의견을 경청하여 틀린 점을 지적함	과제의 의미를 정확하게 파악할 들은 내용을 잘 이해하지 못함
토론 3	표현의 정확성이 약간 부족함	과제에 맞는 적절한 예를 제시함	적극적으로 참여함-20회(37%)	다른 사람들의 의견을 경청함	과제의 의미를 정확하게 파악함
토론 4	표현의 정확성이 약간 부족함	자신의 생각 전개가 논리적이지 않음	참여도가 극히 저조함-5회(8%)	다른 사람들의 발표에 대한 반응이 없음	과제의 의미를 대체로 이해함
토론 5	일상언어와 수학적언어를 적절하게 조화시켜 사용함	이유에 대한 설명이 명확하고 논리적임	적극적으로 참여함-27회(38%)	다른 사람들의 말을 경청함	과제의 의미를 제대로 이해함
토론 6	일상언어와 수학적언어를 적절하게 조화시켜 사용함	구체적인 이유 없이 자신의 생각을 제시함	참여도는 보통임-25회(26%)	다른 사람들의 말을 경청함	과제의 의미를 대체로 이해함
토론 7	수학적 내용을 일상언어로 표현함	자신의 생각을 제시하고 다른 사람들의 의견을 물어봄	적극적으로 참여함-33회(39%)	다른 사람들의 말에 호응을 해 줌	과제의 의미를 대체로 이해함
토론 8	수학적 내용을 일상언어로 적절히 표현함	다양하게 생각을 전개함	매우 적극적으로 참여함-56회(39%)	다른 사람의 말을 듣고 적극적으로 의견 제안	들은 내용을 이해함

<표IV-2> 학생 “은”의 의사소통 능력 변화

방법	말하기와 쓰기			듣기와 읽기	
	표 현	문제 해결 과정 또는 생각과 느낌	그룹 활동	태 도	내용 이해
토론 1	원하는 표현에 대한 언어사용이 부적절함	논리적이진 않으나 내용의 요지는 파악할 수 있음	참여도는 보통임 -18회(32%)	다른 사람의 말에 약간의 호응을 함	과제를 대체로 이해함
토론 2	일상언어의 표현이 부적절함	명확한 설명은 아니지만 창의적임	적극적으로 참여함 -83회(38%)	다른 사람의 의견을 경청하여 새로운 아이디어를 찾아냄	지적 받은 내용을 금방 이해하고 수정함
토론 3	수학언어 사용은 잘 했으나 일상언어의 표현이 부적절함	과제에 적절한 예시를 다양하게 제시하고 창의적임	매우 적극적으로 참여함-28회(52%)	앞에 나왔던 의견을 반복해서 말함	과제의 의미를 정확하게 파악함
토론 4	느낌표, 물음표, 이모티콘 등을 많이 사용함	자신의 생각뿐만 아니라 일반적인 경우까지 다양하게 내용 전개를 함	매우 적극적으로 참여함-36회(60%)	다른 사람의 의견을 경청하고 호응을 함	과제의 의미를 정확하게 이해함 들은 내용을 모두 이해하고 정리할 수 있음
토론 5	수학언어를 적절하게 사용함	이유에 대한 설명이 명확하고 논리적임	적극적으로 참여함 -25회(35%)	다른 사람의 의견을 경청하고 호응을 함	과제를 정확하게 이해함
토론 6	일상언어와 수학언어를 적절하게 사용함	이유에 대한 설명이 명확하고 논리적임 나름대로 근거를 보이고 예를 들어 설명함	매우 적극적으로 토론을 이끌어감 -62회(65%)	다른 사람들의 말을 경청함	과제를 정확하게 이해함
토론 7	일상언어와 수학언어를 적절하게 사용함	다양한 의견을 발표하고 설명이 논리적임	적극적으로 참여함 -38회(45%)	다른 사람의 의견을 경청하고 호응을 함	과제를 정확하게 이해함
토론 8	수학언어와 일상언어를 적절하게 조화하여 표현함	다양한 의견을 발표함 근거에 대한 설명이 명확하고 논리적이며, 의도에 맞는 적절한 예시를 들어 설명함	매우 적극적으로 참여함-70회(49%)	다른 사람의 의견을 경청하고 구체적 설명을 요구함	다른 사람의 말을 이해함

<표IV-3> 학생 “민”의 의사소통 능력 변화

방법	말하기와 쓰기			듣기와 읽기	
	표현	문제 해결 과정 또는 생각과 느낌	그룹 활동	태도	내용 이해
토론 1	원하는 표현에 대한 언어사용이 부적절함	논리적이진 않으나 자신의 의견을 제시함	참여도가 저조함 -9회(16%)	다른 사람의 말에 약간의 호응을 함	적극적으로 표현을 하지는 않지만 과제를 대체로 이해함
토론 2	일상언어와 수학적 언어 사용이 조화롭고 표현이 적절함	이유에 대한 설명이 명확하고 창의적임	참여도가 극히 저조함 -21회(10%)	과제를 집중하여 읽지 않음	내용을 정확하게 이해함
토론 3	표현이 정확함	자신의 생각과 의견을 거의 발표하지 않음	참여도가 저조함 -6회(11%)	다른 사람들이 먼저 발표한 의견을 또 말함	과제의 의미를 정확하게 파악함
토론 4	표현이 약간 애매함	자신의 생각뿐만 아니라 일반적인 경우까지 다양하게 내용 전개를 함	적극적으로 참여함 -19회(32%)	다른 사람들의 말에 경청함	과제의 의미를 정확하게 파악함
토론 5	일상언어와 수학적 언어를 조화시켜 적절히 사용함	이유에 대한 설명이 명확하고 논리적임	참여도는 보통임 -20회(28%)	다른 사람들의 말을 경청함	과제의 의미를 정확하게 파악함
토론 6	표현을 거의 하지 않음	구체적인 설명이 없고 단편적인 사실만 나열함	참여도가 극히 저조함 -8회(8%)	다른 사람들의 말을 경청함	과제의 의미를 정확하게 파악함
토론 7	수학적 내용을 일상언어로 표현함	설명이 논리적이고 창의적임	참여도가 저조함 -14회(16%)	다른 사람의 말에 호응을 함	과제의 의미를 정확하게 파악함
토론 8	수학언어와 일상언어를 적절하게 조화하여 표현함	설명이 명확하고 논리적임 설명에 적절한 예를 제시함	참여도가 저조함 -16회(11%)	다른 사람의 말에 호응을 함	과제의 의미를 정확하게 파악함

정리해 보면 평소에 발표를 잘 하지 않던 학생들이 온라인 토론에서는 적극적으로 참여하였다. 적극적인 참여로 인해 말하기와 쓰기 능력에서 적절한 언어로 표현하고 문제해결과정을 명확하고 논리적으로 설명하며 자신의 생각과 의견을 자신 있게 발표할 수 있는 능력이 향상되었다. 또한 듣기와 읽기 능력에서 다른

사람의 말에 경청하고 호응하며 과제를 정확하게 이해하고 다른 사람들의 말을 제대로 이해할 수 능력이 향상되었다. 평소에 적극적이고 발표를 잘 하는 학생은 온라인 토론에서 소극적이었지만 다른 사람의 의견을 경청하고 의견을 논리적으로 설명하는 능력은 향상되었고 다른 사람들을 배려하는 마음을 키울 수 있었다.

2. 웹 기반 온라인 토론에 관한 설문 분석

실험 마지막 주에는 웹 기반 온라인 토론의 경험에 대한 학생들의 의견을 알아보기 위해 웹 기반 온라인 토론에 참여한 중학교 1학년 남녀학생 34명을 대상으로 설문 조사를 실시하였다.

질문 1. 온라인 토론의 좋았던 점은 무엇인가요?

온라인 토론을 하면서 좋았던 점에 대한 질문에 자신의 의견을 말할 수 있어서 좋다는 의견이 가장 많았다. 그 다음으로 많은 의견이 친구들과 이야기를 할 수 있어서 좋다는 것이었다. 학생들에게 자신의 의견을 말하고 친구들의 의견을 들을 수 있는 기회를 갖는 것은 매우 즐거운 경험이 되고, 학교 밖에서의 또래 친구들과의 대화를 통해 서로에 대해 더 많이 알 수 있게 되어 사이도 좋아진다고 하였다. 이것은 온라인 토론을 통해 학습자간의 상호작용이 활발히 일어났음을 보여주며 학습의 주체로서 학습자의 역할이 강조되었음을 알 수 있다.

질문 2. 온라인 토론을 통해 배운 점이나 자신이 달라진 점이 있다면?

온라인 토론을 통해 많은 학생들이 자신의 의견이나 주장을 자신 있게 말할 수 있게 되고, 생각을 많이 하게 되고 생각의 폭이 넓어졌으며, 열심히 노력하게 되는 등의 변화가 있었다고 하였다. 또한 수학과 채팅에 대한 생각이 긍정적으로 바뀐 경우도 있었다. 학생들은 직접적 대면이 아닌 웹을 기반으로 한 온라인 토론에 참여함으로써 대인관계가 원만하지 않거나 소극적인 성격을 갖고 있는 사람들도 더욱 수월한 참여의 기회를 가지게 되었고 자신의 의견을 자꾸 말하게 됨으로써 자신감도 생

기게 된 것이다. 뿐만 아니라 수학적 주제에 대한 토론을 통해 사고력이 향상되고 수학에 대한 태도 또한 긍정적으로 변화하고 있음을 알 수 있다.

질문 3. 온라인 토론에서 힘들었던 점은 무엇인가요?

학생들은 온라인 토론이 여러 가지 면에서 좋긴 하지만 친구들과 시간 약속 정하는 것이 너무 힘들고 과제가 어려울 때, 의견이 맞지 않을 때가 힘들었으며 갈무리하는 것이 어려웠다고 하였다. 본 연구에서는 온라인 토론 중에서도 채팅이라는 동시적 토론을 시도하였기 때문에 학습자들이 같은 시간에 인터넷에 접속하여야 하는데 학생들의 개인적 상황이 다르기 때문에 시간을 정하기가 어려웠고 약속시간에 급한 볼 일이 생기는 경우도 있기 때문에 모둠원들이 전원 참여한 토론이 이루어지는 것이 매우 힘들었던 것으로 보인다. 그리고 채팅을 한 후에 채팅한 내용을 갈무리해서 이메일로 제출을 해야 하는데 채팅을 길게 하다 보면 앞부분이 지워져버리기 때문에 갈무리를 하지 못하는 경우도 종종 있었다. 이는 학생들의 인터넷 사용 능력 부족으로 인한 기술적인 문제인데 이러한 경험을 통해 인터넷 사용 능력을 키울 수 있는 기회가 될 수도 있다.

질문 4. 온라인 토론이 교실에서의 토론과 비교했을 때 좋은 점과 나쁜 점은 무엇인가요?

온라인 토론과 교실에서의 면대면 토론을 비교하였을 때 온라인 토론의 좋은 점과 나쁜 점을 묻는 물음에 대해 학생들은 우선 집에서 편하게 할 수 있고 교실토론에 비해 조용하게 토론할 수 있어서 좋다고 하였다. 또한 평소 교실에서 발표를 잘 하지 않는 학생들도 온라인 토론에서는 자유롭게 의견을 발표하기 때문에 좋다고 하였다. 하지만 컴퓨터를 통해서만 할

수 있기 때문에 컴퓨터 오류나 인터넷 접속 장애가 발생했을 때에는 불가능하다는 점을 지적하였고 얼굴을 보지 못하기 때문에 생기는 문제점을 제시하였다.

질문 5. 수학에 대한 온라인 토론을 해 본 경험을 다른 사람에게도 추천하겠습니까? 왜 그렇지요?

대부분의 학생들이 수학에 대한 온라인 토론의 경험을 긍정적으로 평가하여 다른 사람들에게도 추천하고 싶다고 하였다. 특히 수학에 약하거나 수학을 싫어하는 친구들에게 추천하여 자신감과 흥미를 갖도록 할 수 있다는 의견이 많았다. 학생들이 수학에 대한 웹 기반 온라인 토론을 해 본 경험을 새롭고 재미있으며 수학 공부에도 도움이 되는 것으로 평가하고 있음을 알 수 있다.

위 설문 조사 결과를 정리해 보면 학생들은 시간 약속 정하기, 갈무리의 어려움, 문제의 난이도 등과 같은 힘들었던 점에도 불구하고 수학에 대한 웹 기반 온라인 토론은 자신의 의견을 말할 기회를 가질 수 있고 수학에 대한 자신감과 흥미를 갖게 하며 친구들과 친해질 수 있는 좋은 경험이라는 긍정적인 평가를 내리고 있다.

V. 결론 및 제언

본 연구에서는 수학에 대한 웹 기반 온라인 토론을 실시한 후 학생들의 수학적 의사소통 능력에 어떠한 변화가 있는지를 분석하고, 웹 기반 온라인 토론의 경험에 대한 학생들의 의견을 알아봄으로써 수학적 의사소통 지도 방법으로서 웹 기반 온라인 토론이 의미가 있는지를 알아보고자 하였다. 본 연구의 결과는 다음과 같다.

첫째, 웹 기반 온라인 토론에서 학생들의 수학적 의사소통 능력에 어떠한 변화가 있는가?

학생 “선”은 수학언어와 일상언어를 적절하게 조화시켜 사용하고 명확하고, 논리적인 설명이나 표현을 위해 노력하며, 적극적으로 대화에 참여하고, 다른 친구들의 의견을 경청하며, 적극적으로 과제의 의미와 다른 친구들의 의견을 이해하고자 노력하는 등 수학적 의사소통에서 발전된 모습을 보여주었다.

학생 “은”은 수학언어와 일상언어를 적절하게 조화시켜 사용하고 다양한 표현방법을 사용하며, 자신의 의견을 명확하고 논리적으로 표현하고 적절한 예를 들어 설명하며 창의적인 사고를 보였다. 모든 토론에서 매우 적극적으로 참여하고 토론을 주도적으로 이끌었으며, 다른 친구들의 의견을 경청하거나 과제의 의미와 다른 친구들의 의견을 이해하는 데에도 적극적인 태도를 보이는 등 수학적 의사소통에서 매우 발전된 모습을 보여주었다. 학생 “은”은 평소 내성적인 성격에 부끄러워서 발표를 잘 하지 않는 편이었는데 온라인 토론에서는 정반대로 매우 적극적으로 의견을 발표하고 토론을 주도적으로 이끄는 등 활발하게 의사소통을 했으며 의사소통 능력도 매우 많이 향상되었다.

학생 “민”은 적절한 언어로 표현할 수 있었고 논리적으로 설명하고 예를 적절히 들 수 있으며 창의성을 드러내었다. 하지만 발화횟수를 통해 본 참여도가 토론 전반적으로 저조하였다. 다른 친구들의 말을 경청하고 호응하였고 전체적으로 과제를 정확하게 이해하였다. 학생 “민”은 평소 적극적이고 활발한 성격으로 발표도 잘 하는 편이었으나 온라인 토론에서는 소극적으로 참여하였다. 하지만 발화횟수가 적을 뿐 다른 친구들의 의견을 경청하고 의견을 논리적으로 설명하고 적절한 언어로 표현하는 등 수학적 의사소통에서 발전된 모습을 보여주었

다.

정리해 보면 평소에 발표를 잘 하지 않던 학생들이 온라인 토론에서는 적극적으로 참여하였다. 적극적인 참여로 인해 말하기와 쓰기 능력에서 적절한 언어로 표현하고 문제해결과정을 명확하고 논리적으로 설명하며 자신의 생각과 의견을 자신 있게 발표할 수 있는 능력이 향상되었다. 또한 듣기와 읽기 능력에서 다른 사람의 말에 경청하고 호응하며 과제를 정확하게 이해하고 다른 사람들의 말을 제대로 이해할 수 능력이 향상되었다. 평소에 적극적이고 발표를 잘 하는 학생은 온라인 토론에서 소극적이었지만 다른 사람의 의견을 경청하고 의견을 논리적으로 설명하는 능력은 향상되었고 다른 사람들을 배려하는 마음을 키울 수 있었다.

둘째, 웹 기반 온라인 토론의 경험에 대해 학생들은 어떻게 평가하는가?

웹 기반 온라인 토론의 경험에 대한 설문 조사에서 학생들은 시간 약속 정하기, 갈무리의 어려움, 문제의 난이도 등과 같은 힘들었던 점에도 불구하고 수학에 대한 웹 기반 온라인 토론은 자신의 의견을 말할 기회를 가질 수 있고 수학에 대한 자신감과 흥미를 갖게 하며 친구들과 친해질 수 있는 좋은 경험이라는 긍정적인 평가를 내렸다. 대인관계가 원만하지 않거나 소극적인 성격을 갖고 있는 사람들도 더욱 쉽게 토론에 참여의 기회를 가지게 되었고 자신의 의견을 자꾸 말하게 됨으로써 자신감도 생기게 되었으며 수학적 주제에 대한 토론을 통해 사고력이 향상되고 수학에 대한 태도 또한 긍정적으로 변화하였다. 뿐만 아니라 대부분의 학생들이 수학에 대한 온라인 토론의 경험을 긍정적으로 평가하여 다른 사람들에게도

추천하고 싶다고 하였다. 학생들은 수학에 대한 웹 기반 온라인 토론을 해 본 경험을 새롭고 재미있으며 수학공부에도 도움이 되는 것으로 평가하였다.

본 연구에서 수학에 대한 웹 기반 온라인 토론은 수학적 의사소통에서 나타나는 중요한 양상인 말하기, 쓰기, 읽기, 듣기 영역에서 학생들의 의사소통 능력 향상에 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타났다. 뿐만 아니라 수학적 사고력이 향상되고 수학에 대한 태도 역시 긍정적으로 변화하였다. 따라서 웹 기반 온라인 토론은 수학적 의사소통의 지도 방법으로 의미가 있다고 할 수 있겠다.

본 연구에서 사용한 수학적 의사소통의 지도 방법으로서의 웹 기반 온라인 토론을 실제 학교에서 적용할 때 더 효과적인 지도가 되기 위해서는 토론을 실시한 후 토론 결과에 대한 교사의 적절한 피드백이 요구된다. 적극적인 참여와 기발한 아이디어 창출에 대해서는 칭찬과 격려를 해 주고, 잘못된 내용이나 제대로 이해하지 못한 부분에 대해서는 보충하여 설명해 주며, 좀 더 발전적인 사고를 할 수 있도록 조언을 해 줌으로써 보다 알찬 토론이 될 수 있다. 뿐만 아니라 교사도 학생들과 함께 참여하는 온라인 토론에 대한 연구도 필요하겠다. 본 연구에서는 학생들끼리의 온라인 토론이 이루어졌는데 적절한 길을 안내해 줄 수 있는 도우미로서 교사가 참여한 온라인 토론은 수학적 의사소통 능력 향상에 어떠한 영향을 미칠 것인지 연구해 볼 필요가 있다. 앞으로 수학교육을 위한 웹 기반 교수 방법의 개발과 그 효과 분석에 대한 연구도 계속되어야 하겠다.

참고문헌

- 구광조·전평국·나병소·류희찬·장경윤·박성선(2000). 수학학습심리학 교재 개발 연구. 연구보고 RR 98-3(하) 교과교육학 교재 개발, 1497-1612. 한국교원대학교 교과교육공동연구소.
- 김남운(2000). 수학적 의사소통을 위한 인터넷 활용에 관한 사례연구. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 김은진(2001). 웹 기반 온라인 토론을 통한 수학적 상호작용에 관한 사례 연구. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 류희찬·강문봉·전평국(1996). 교원 양성대학의 중학교 수학과 교육학 교재 개발 연구. 한국교원대학교 교과교육공동연구소 연구보고 RR 94-4 교원양성대학의 교과교육학 교재 개발 연구, 309-501.
- 박인우(1997). 컴퓨터 매개 통신에서 학습자 상호작용의 교수학습을 위한 활용가능성 고찰. 교육공학연구, 14(1), 96-111.
- 박인우·김미향(2000). 동기적 가상토론에서 익명성이 토론 내용의 교육공학연구 논증과 부정적 발언에 미치는 영향. , 16(4), 91-106.
- 박인우(2001). Web 활용을 통한 교실 수업 방법 개선. 전북교육, 22, 6-12.
- 박지숙(1999). 사회과 웹 기반 토론수업모형 개발에 대한 연구-학습자 참여를 중심으로. 서울대학교 대학원 석사학위논문.
- 임규연·정재삼(2000). 웹 기반 토론에서 학습자의 참여도, 성취도 및 만족도 관련 요인의 효과 분석. 교육공학연구, 16(2), 107-135.
- 임정훈(1999). 웹 기반 문제해결학습 환경에서 소집단 협동학습전략이 온라인 토론의 참여도와 문제해결에 미치는 효과. 서울대학교 대학원 박사학위논문.
- 채미애(2002). 수학적 의사소통 능력을 강조한 수업의 효과. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문.
- NCTM(1992). 수학교육과정과 평가의 새로운 방향 (구광조·오병승·류희찬 역). 서울: 경문사. (원저는 1989년에 출판).
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics* (<http://standards.nctm.org>).
- Rice, R. E. (1984). Computer-mediated communication. In R. E. Rice & Associates, *The new media: Communication, research, and Technology*. Beverly Hills : Sage.
- Roerden, L. P. (2000). 인터넷 활용 수업의 이론과 실제 (홍명희·김갑수·전우천 역). 한빛미디어. (원저는 1997년에 출판).
- Waggoner, M. D. (1992). Introduction. In M. D. Waggoner(Ed.), *Empowering Networks: Computer Conferencing in Education*. New Jersey : Educational Technology Publications.

A Case Study on Teaching Mathematical Communication via Web-Based Online Discussion

Kwon, Oh Nam (Ewha Womans University)

Kim, In Suk (Hwagye Middle School)

We have web-based online discussion to implement active interaction and a variety of communicative activities. I have gathered the following research questions to study about the meaning of web-based online discussion as a mathematical communication teaching method. First, what changes are there in students mathematical communication ability in web-based online discussion? Second, how do students evaluate the web-based online discussion experience? In this web-based online discussion, groups of middle school first grade 34 students and each group had chatting at 8 times for 10 weeks. I analyzed what they had discussed by the prints that they had sent me by e-mail. I also surveyed what they had experienced and analyzed them. In this research, the online web based discussion has given positive influence on students' competence of speaking, writing, reading and listening which are crucial to mathematical communication. Students' mathematic thinking power improved and attitudes to mathematics have become more positive.

*** key words:** mathematical communication, web-based online discussion, chatting