

인터넷을 활용한 패턴 학습에서의 수학적 의사소통 및 문제해결에 관한 연구

류성림* · 박신정**

본 연구는 수학 교실에서의 시·공간적 제약에서 벗어나 자유롭게 수학 문제를 해결하고 다양한 수학적 의사소통을 할 수 있는 환경을 조성하기 위하여 인터넷을 도입하였다. 인터넷을 활용한 수학 교육에서 나타나는 수학적 의사소통과 문제해결의 형태를 알아보았다. 본 연구를 통하여 인터넷 환경에서 수학적 아이디어를 표현하는 방법은 학생들마다 다양한 유형으로 나타났으며, 인터넷을 활용한 학습은 다른 학생들의 표현 방법을 통해 자신의 표현 방법을 보다 논리적으로 개선하는 데 도움을 줄 수 있는 것으로 보여진다. 학습자의 특성에 따라 수학적 의사소통 참여도에 차이가 있었으며, 학업성취도가 낮은 학생들에게는 수학에 대한 흥미와 자신감을 갖게 하는 데 도움이 되었다. 또한 인터넷을 활용한 패턴 학습이 수학 교실의 문제해결에 있어서 이유 및 검증의 습관화와 과제 집착력 증가에 영향을 미쳤다.

1. 서론

21세기는 세계화·정보화 시대라고 말한다. 산업 사회의 대량 생산, 대량 소비, 획일화된 삶의 형태가 정보화 사회에서는 개인의 선호에 의한 '개별화', '다양화', '정보 문해력(Information Literacy)', '문제해결력', 그리고 '창의성'을 절실하게 요구하고 있다. 이러한 정보화 사회가 요구하는 고등정신능력을 신장시키기 위해서는 종래의 내용 전달 위주의 교수 형태에서 탈피하여, 학습의 능동성과 책임감을 바탕으로 하여 과제를 해결할 수 있도록 도와주는 다양한 환경 시스템이 필요하다. 제7차 수학과 교육과정에서도 계산기, 컴퓨터 및 구체적 조작물을 학습 도구로 활용하는 수학 교육을 권

장하고, 수학의 기초 기능을 저해하지 않는 범위에서 수학적 개념의 이해, 수학적 사고력, 문제해결력, 창의적 사고력을 기르기 위해 사용하도록 하고 있어 수학 교육에서도 컴퓨터의 활용에 긍정적인 입장을 보이고 있다(교육부, 1998). 근래의 수학 교육에서 컴퓨터를 적극적으로 도입하고 있는 부분은 탐구형 소프트웨어의 활용과 웹사이트 개발이 주를 이루고 있다. 웹사이트 개발의 경우는 오프라인 방식을 온라인으로 옮겨온 개별학습자료 개발과 언제, 어디서나 할 수 있다는 인터넷의 장점을 이용한 인터넷 의사소통을 통해 수학적 사고력, 문제해결력을 높이는 데 관심을 가지고 연구되고 있다.

그 중에서 수학 교육에서 인터넷을 활용한 의사소통에 대한 연구는 김남운(2000)이 초등학

* 대구교육대학교(srryu@dnue.ac.kr)

** 대구도원초등학교(psjnuri@hanmail.net)

교 6학년을 대상으로 인터넷을 통해 수학적 의사소통을 할 때, 어떤 수학학습 문화가 형성되는 지에 대한 사례 연구를 하였다. 김인숙(2002)은 중학교 1학년을 대상으로 웹 기반 온라인 토론에서 학생들의 수학적 의사소통 능력의 변화에 대한 사례 연구를 하였으며, 허윤정(2002)이 실시간 웹 토론이 수학적 태도에 미치는 영향에 대하여 중학교 2학년을 대상으로 연구하였다. 또한, 김은진(2001)은 웹을 활용한 온라인 토론과 수학적 상호작용 및 문제해결에 관해서 중학교 1학년을 대상으로 연구하였다.

이상에서 볼 수 있듯이 연구 대상은 대부분 초등학교 고학년이나 중학생을 대상으로 이루어지고 있다. 반면에, 인터넷 활용에 능숙한 수준이 아닌 인터넷을 사용하기 시작하는 초등학교 3~4학년에서의 인터넷을 활용한 수학적 의사소통에 대한 연구는 아직 없어 이에 대한 연구가 필요한 실정이다.

수학 교육에서 컴퓨터를 통해 수열, 테셀레이션, 프랙탈 도형과 같은 패턴을 쉽게 표현하거나 설명할 수 있고, 찾을 수 있다는 점에서 컴퓨터를 이용한 효율적인 학습 영역으로 패턴을 들 수 있다. 패턴은 우리 생활의 대부분에서 나타나는 것으로, 아침에 일어나서 잠이 들 때까지 하루의 일상, 일요일부터 토요일까지 일주일, 한달, 사계절, 1년이라는 시간의 반복 등을 예로 들 수 있다. 또한, 일정한 간격의 심장 박동 소리에 가장 편안함을 느끼고, 규칙에 따라 분류하고 정리해 놓을 때 안정감을 갖게 되는 것은 우리가 반복과 규칙에 익숙해 있고, 이를 추구하고자하는 욕구가 내재되어 있음을 나타내는 것이다.

NCTM(1989)의 「학교 수학을 위한 교육과정과 평가 기준(Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics)」에서는 패턴을 초등학교 및 중학교의 수학교육 과정에 포함되어

야 할 하나의 주제로 다루고 있고, '패턴을 인식하는 것은 강력한 문제해결 전략이다'라고 주장하고 있다. 또한 제7차 교육과정의 초등학교 수학 교육 내용에서도 수와 연산 영역의 '수감각', 도형 영역의 '공간 감각 기르기'와 함께 규칙성과 함수 영역에 '규칙 찾기'가 도입된 것을 볼 때 수학 학습에 패턴이 중요하다는 것을 알 수 있다.

교실 수업에서의 패턴 학습은 시간상의 제약으로 인하여 다양한 생각을 표현하고, 창의적인 아이디어를 생산하는 데 어려움이 있다. 따라서 본 연구에서는 인터넷을 활용하여 자신의 생각을 자유롭게 표현하고, 다른 사람들의 생각도 언제, 어디서나 살펴보면서 문제 해결력 및 수학적 사고를 더욱 깊게 할 수 있는 바탕을 마련하고자 수학 패턴학습을 할 수 있는 웹사이트를 개발하고자 한다. 또한, 개발된 웹사이트를 이용한 인터넷 활용 학습에서 나타나는 수학적 아이디어를 표현하는 유형을 분석하고 학습자의 학업성취도와 성격에 따른 의사소통의 참여도를 살펴보며, 인터넷 활용 학습이 수학 교실의 문제해결에 미치는 영향을 알아보고자 한다.

II. 이론적 배경

1. 인터넷 활용 교육

초고속 인터넷의 급속한 발달로 인하여 인터넷을 활용한 교육에 대한 관심이 높아지고 있다. 오늘날 인터넷에 접속할 수 있는 가장 쉽고, 가장 인기 있는 방법인 웹의 등장과 함께 인터넷은 가장 중요한 교수도구로서 교사들에게 인식되고 있으며, 웹을 이용한 새로운 교수 모형이 나타나고 있다. 새롭게 출현하고 있는

이 교수 모형을 인터넷 활용 수업 또는 웹기반 수업(Web Based Instruction: WBI)이라 부르는데, 이는 특정한 그리고 미리 계획된 방법으로써 학습자의 지식이나 능력을 육성하기 위한 의도적인 상호작용을 웹을 통해 전달하는 활동이라고 정의 내릴 수 있다.

가. 인터넷과 수학교육

컴퓨터의 발달과 더불어 여러 가지 소프트웨어의 개발로 수학 교육에서도 방법론적인 변화와 내용상의 변화가 함께 일어나고 있다. 최근까지 컴퓨터를 수학 교육에 적용한 연구는 대부분 LOGO, GSP, CABRI Geometry와 같은 수학 교육을 위한 소프트웨어에 치중해 왔다. 하지만, 점차 인터넷 기술의 발달로 인하여 수학 교육에서도 새로운 변화가 일어나고 있는데, 수학 교육에서 인터넷을 적용했을 때 얻을 수 있는 장점을 살펴보면 다음과 같다(정부자, 1999).

첫째, 웹을 이용한 수학 수업은 수학 학습 자체에 대한 학생들의 태도를 능동적으로 변화시킬 수 있으며, 타 교과와 실생활에서의 수학 학습 내용에 대한 응용성을 강조하여 학생 스스로 적합한 동기를 부여하여 수학 학습의 효과를 최대화시킬 수 있다.

둘째, 학습자들에게 학습내용을 활용할 수 있는 구체적인 과제 상황을 제시하여 문제를 실제로 풀 수 있는 환경을 제시함에 따라 주어진 과제를 적극적으로 활발하게 참여하게 되어 수학과목에 대한 부정적인 태도를 고치고 학습 동기를 부여하는 데 효과적이다.

셋째, 학습자와 교사 모두 수학과 테크놀로지에 대한 자신감을 가질 수 있다.

넷째, 다양하고도 사실적인 그래픽을 통해 수학적 원리의 이해를 위해 요구되는 개념의 이해를 도울 수 있어서 학습에 필요한 시간을

단축시킬 수 있으며, 개념사이의 상호관계나 연결이 더 분명해진다.

다섯째, 다양한 탐구 도구를 제공할 수 있으며, 이를 이용해 학습자는 주어진 문제 상황을 풀어나가는 과정을 통해 탐구력과 창의력을 증진시킬 수 있다.

여섯째, 학습내용 전달에 도움을 주고, 교사와 학생들 사이의 상호작용을 조장하여 능동적인 참가, 동료 상호작용, 발산적 사고와 협동학습을 가져오며, 과제에 대한 피드백을 제공한다.

일곱째, 웹은 문제해결을 위한 생산적인 도구로서의 역할을 할 수 있다. 다양한 학습 자원, 즉 여러 가지 다양한 형태의 멀티미디어 정보를 이용하여 만들어진 학습 자원에 접근할 수 있으며, 학습 과제의 수행에 필요한 자료의 수집이나 정보의 교환, 프로그램 운영, 보고서의 작성 등을 웹을 통해서 보다 효율적으로 수행할 수 있다. 이렇게 웹은 학습 내용이나 경험을 풍부하게 제공해 줄뿐만 아니라, 많은 사람들과의 다양한 의사 교환은 물론 사물을 다양한 관점에서 바라볼 수 있게 한다.

인터넷은 수학 교육의 새로운 장을 만들 수 있는 도구임에는 틀림없다. 하지만, 인터넷을 수학 교육에 이용할 때에는 인터넷의 한계를 분명하게 인식하고, 이 한계를 넘어서는 영역에까지 이것을 활용하려는 시도는 교육적으로 여러 가지 부정적인 결과를 초래할 수 있다는 것을 인식하고 학습에 올바르게 적용하는 것이 바람직하다.

나. WBI 설계 모형

WBI 설계 모형은 인터넷을 활용하여 학습자들이 수업목표를 효율적으로 달성할 수 있도록 수행되어야 할 제반 활동과 요소를 계획하는 활동을 의미하여 효과적인 수업을 위한 사전적

획이라고 할 수 있다(Kearsley, 2000).

본 연구의 WBI 자료 개발은 WBI 설계 모형 중에서 웹 기반 교수-학습 체제 설계 모형(정인성, 1999)과 인터넷 학습자료 설계 모형(강명희, 1997)을 바탕으로 공통적인 요소와 웹의 특성을 고려하여 다음과 같이 분석, 설계, 개발, 예비적용, 수정·보완의 5단계와 하위 단계로 구성되는 절차를 정립한 후 이 모형에 따라 본 연구의 웹 자료를 개발하였다.

2. 수학 교육에서의 인터넷과 의사소통

수학적 아이디어를 표현하고, 토론하고, 읽고, 쓰고, 듣는 것을 통해 학생들의 수학에 대한 의사소통 학습을 돕는 것이 수학 교육의 중요한 목표 중 하나인 것은 학생들에게 수학적

인 사고력과 판단력을 길러주며, 지식의 능동적인 구성자로서 다른 사람과의 상호작용을 통해서 자신의 아이디어를 서로 공유하며, 이를 통해서 자신의 인지적인 갈등을 경험하고 이를 해소하려고 노력하면서 학습의 기회가 발생하도록 할 수 있기 때문이다(조완영, 권성룡, 1999). 따라서 수학 학습에 있어서 수학을 표현하고, 토론하고, 읽고, 쓰고, 듣는 것이 수학을 학습하고 사용하는 것의 중요한 부분(NCTM, 1998)이 될 수 있는 학습환경을 구성하는 것이 오늘날 중요하게 여겨지고 있다. 이러한 환경을 구성하기 위한 한 가지 방안으로 인터넷이 제안될 수 있다.

인터넷에서 학습자들은 면대면이 아닌, 컴퓨터를 통해 의사소통에 참여함으로써 자신의 사회·경제적 배경, 성의 차이 등 외부 조건이나

<표 II-1> 웹 자료 개발 세부 활동 사항

단계	절차	세부 활동 사항
분석	학습 내용 분석	· 지도 목표 · 지도 내용
	학습 환경 분석	· 학습자 · 학습환경 · 자료 개발 및 사용 환경
설계	웹 자료 설계	· 화면 설계 · 메뉴 구성도
	상호작용 설계	· 학습자-학습 내용 상호작용 설계 · 학습자-학습자 상호작용 설계 · 학습자-교수자 상호작용 설계
개발	웹 자료 제작	· 그래픽 제작 · 텍스트 자료 입력 · 게시판 및 자료실 설치 · 학습 자료 입력
	웹 서버 구축	· 웹 서버 환경
예비적용	내용	· 프로그램의 개발 목적에 맞는 핵심적인 내용을 선정하였는가? · 학습 내용의 선정이 학습자의 수준에 적절한가? · 학습 내용의 조직이 합리적으로 되어 있는가?
	교수 전략	· 학습 내용의 진술이 학습자의 수준에 적절한가? · 학습 주제에 따른 학습 진행 절차가 알맞은가?
	기술적 특성	· 프로그램 상의 오류는 없는가? · 학습자의 편이성이 고려되었는가?
수정보완	· 수업설계 및 기술적 측면의 문제점 파악 및 개선 · 자료 이용의 문제점 파악 및 개선 · 웹 문서 수정, 보완	

사람들의 선입견 등에서 오는 사회심리적 부담 없이 활발하게 상호작용을 할 수 있으며, 대인 관계가 원만하지 못하거나 소극적인 성격을 갖고 있는 사람들도 실제로 사람과 만나는 것보다 훨씬 수월한 참여의 기회를 부여받을 수 있게 된다. 이에 따라 학습에의 참여 기회가 확대되고, 학습 동기가 지속되며, 보다 역동적인 의사소통이 가능(김남운, 2000)하기 때문에 인터넷을 통한 의사소통은 학습자에게 보다 의미 있는 의사소통의 기회를 제공해 줄 수도 있다.

인터넷을 활용하는 인터넷 활용 수업의 상호작용 설계를 위한 대표적인 이론적 틀은 Moore와 Kearsley(1996)가 제안한 학습자-내용의 상호작용, 학습자-교수자의 상호작용, 학습자-학습자 상호작용의 유형이 있다(임철일, 1999).

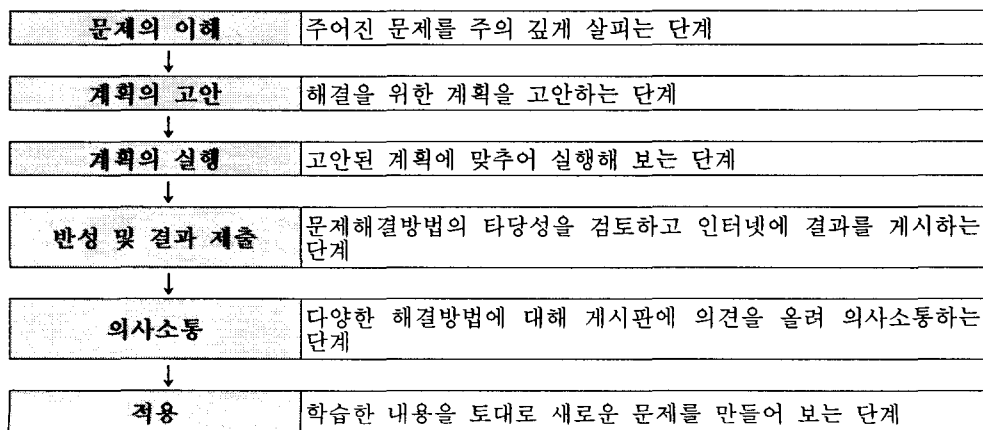
본 연구에서는 인터넷을 활용한 학습자-학습자 상호작용을 위해 게시판을 이용하고, 공개적인 의사소통과 비공개적인 의사소통을 조절하여 학습자간의 의사소통이 효과적으로 이루어질 수 있도록 하였다. 먼저 문제를 해결하는 단계에서는 학생들 간에 다른 학생들이 올린 글을 볼 수 없도록 비공개로 하여 자신이 스스로 문제를 해결해 보도록 하였으며, 모든 학생들이 문제를 해결한 후에는 다른 학생들의 문

제 해결 결과를 공개하여 다른 학생들의 해결 방법에 대한 의사소통이 공개적으로 이루어질 수 있도록 하였다.

3. 인터넷을 활용한 문제 해결 학습 모형

학습과정에 통합된 인터넷 활용 교육은 크게 다음의 세 가지 측면에서 문제 해결 학습에 도움이 될 수 있을 것이다(백영균, 1999). 첫째, 인터넷은 문제 해결에 필요한 다양한 자료와 정보의 원천이 될 수 있다. 둘째, 인터넷은 문제 해결 과정에 필요한 상호작용적 의사소통을 촉진할 수 있다. 셋째, 인터넷은 학습자 중심의 학습 환경을 개발할 수 있도록 도와준다.

문제 해결력을 기르기 위해 개발된 교수·학습 모형으로는 Polya, Schoenfeld, Krulik과 Rudnick, 한국교육개발원 모형 등이 있는데, 본 연구에서는 수학 패턴 문제를 해결하고, 문제 해결 결과를 인터넷 게시판에 올리는 과정으로 진행된다. Polya(1957)의 문제 해결의 절차인 '문제의 이해 → 해결 계획의 수립 → 계획의 실행 → 결과의 반성'의 단계에 인터넷 환경에 맞도록 수정하여 인터넷을 활용한 수학 패턴



[그림 II-1] 인터넷 활용 문제 해결 학습 모형

학습에서의 문제 해결 과정을 학습 주제별로 다음과 같은 단계를 거쳐 학습이 진행하도록 하였다.

인터넷 게시판에 문제 해결 결과를 올리는 '결과 제출'과 다른 학생들의 해결 결과에 대해서 의견을 주고받을 수 있는 '의사소통', 학습한 내용을 토대로 새로운 문제를 만들어 보는 '적용'단계가 추가되었다.

4학년 가 단계의 학습자 수준에 맞추어 본 연구의 수학 패턴 학습을 위한 학습 주제 및 내용을 다음과 같이 구성하였다.

III. 연구 방법

1. 연구 대상

4. 패턴 학습의 주제 및 내용

제7차 교육과정의 '규칙성과 함수' 영역 중 4학년 가 단계의 지도 목표와 지도 내용은 수나 도형적인 규칙성을 구성 또는 확인하는 것으로, 규칙성을 말로 묘사하거나 표나 기호로 나타내고 예측하면서 양들 사이의 관계를 찾아 보고 적용하는 것에 중점을 두고 있다.

본 연구에서는 인터넷을 통한 문제해결과 학습자간의 다양한 의사소통을 기반으로 이루어지므로, 연구문제를 해결하기 위하여 가정에서 초고속 인터넷이 설치된 초등학교 4학년 1학년 학생 전체가 웹사이트에 접속하여 같이 학습을 진행하도록 하며, 학습자의 특성, 남녀 성별, 수학 학습성취도를 고려하여 8명의 학생을 심층 분석의 대상으로 선정하였다.

<표 II-2> 학습 주제 및 내용 구성

교육과정	학습주제	학습내용	패턴유형
간단한 수 사이의 규칙 찾기	빈칸채우기 규칙	· 빈칸채우기(1) · 빈칸채우기(2) · 문제만들기	반복패턴
변화의 규칙을 수로 나타내기	사각수 규칙	· 사각수(1) · 사각수(2)	증가패턴
"	삼각수 규칙	· 삼각수(1) · 사각수(2)	증가패턴
수 사이의 규칙 찾기	수열 규칙	· 수열 · 파스칼의 삼각형 · 문제만들기	증가패턴
색칠규칙 찾기	규칙에 따라 색칠하기	· 규칙에 따라 색칠하기 · 색칠 규칙 찾기 · 규칙만들어 색칠하기	반복패턴

<표 III-1> 심층분석 대상 학생들의 특성

성명(가명)	성별	학업성취도	내성적	외향적
동혁	남	상	○	
성재	남	상		○
수영	남	중		○
주현	남	상		○
혜민	여	중	○	
홍신	여	하	○	
지은	여	상		○
수진	여	하	○	

2. 연구 절차

본 연구를 수행하기 위한 웹사이트 개발 및 적용 일정 계획은 다음과 같다.

- 1) 선행 웹사이트 분석 : 2002년 7월 ~ 9월
- 2) 스토리보드 작성 및 웹 사이트 설계 : 2002년 9월 ~ 10월
- 3) 웹사이트 개발 : 2002년 10월 ~ 11월
- 4) 웹사이트 수정·보완 : 2002년 11월 ~ 12월
- 5) 예비 적용 : 2002년 12월
- 6) 웹사이트 최종 수정·보완 : 2003년 1월 ~ 3월
- 7) 수학 패턴 학습을 위한 웹 사이트 적용: 2003년 4월

수학 패턴 학습을 위한 웹 사이트 적용은 학습 주제별로 문제해결과 의사소통으로 구분하여 진행하였다.

3. 자료 수집 및 분석

인터넷 홈페이지(<http://pat.ez.ro>)에 나타난 자료와 면담을 녹음하였다. 인터넷 홈페이지에는 이틀에 1 주제씩 제시하였고, 첫째 날은 문제를 해결하고, 둘째 날은 다른 학생들이 해결한

결과를 보고 자신의 생각을 덧붙이거나 자신의 해결 방법에 대하여 다시 생각할 수 있는 시간을 가졌으며, 학습한 내용을 바탕으로 새로운 문제를 만드는 활동을 하였다.

학습이 끝난 후 전체 학생을 대상으로 설문 조사를 실시하고, 연구 대상자 8명과는 면담을 갖고, 인터넷을 통해 학습하면서 나타난 문제점, 느낀 점, 변화에 대하여 이야기를 나누었으며, 이는 녹음하여 분석되었다.

IV. 웹사이트 개발

1. 분석

웹사이트의 개발에서 가장 먼저 이루어지는 단계로 본 연구에서는 학습내용 분석, 학습환경 분석을 하위절차로 구성한다.

2. 설계

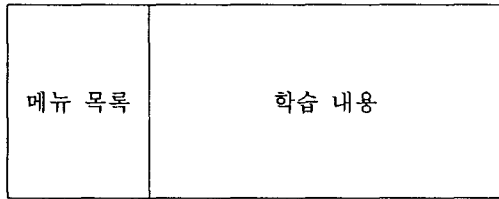
가. 화면 설계

시각적으로 잘 설계된 화면은 학습자의 주의를 집중하게 하고 관심과 흥미를 유도, 유지하

<표 III-2> 학습 진행 일정

일정		학습주제	학습내용
문제해결	1차시	빈칸채우기 규칙	· 빈칸채우기(1) · 빈칸채우기(2) · 문제만들기
의사소통	2차시		
문제해결	3차시	사각수 규칙	· 사각수(1) · 사각수(2)
의사소통	4차시		
문제해결	5차시	삼각수 규칙	· 삼각수(1) · 삼각수(2)
의사소통	6차시		
문제해결	7차시	수열 규칙	· 수열 · 파스칼의 삼각형 · 문제만들기
의사소통	8차시		
문제해결	9차시	규칙에 따라 색칠하기	· 규칙에 따라 색칠하기 · 색칠 규칙 찾기 · 규칙만들어 색칠하기
의사소통	10차시		

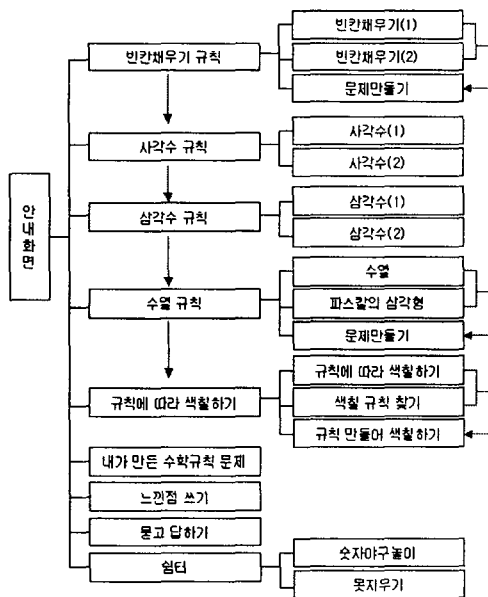
게 하여 정보의 최적 활용을 도우며 학습을 촉진하는 중요한 역할을 한다. 그러므로, 본 연구에서는 왼쪽에 메뉴를 두고 오른쪽에 내용이 나타나도록 하여 학생들이 전체 구성을 한눈에 살펴볼 수 있고, 해당 학습화면으로 손쉽게 이동할 수 있도록 전체 화면을 설계하였다.



[그림 IV-1] 전체 화면 설계

나. 메뉴 구성도

본 연구에서 개발한 웹 자료의 메뉴 구성도는 [그림 IV-2]와 같다. 학습 순서는 화살표의 순서를 따라 진행되도록 설계하였다.



[그림 IV-2] 메뉴 구성도

3. 개발

개발은 웹 자료 제작, 웹 서버 구축으로 구성된다.

가. 웹 자료 제작

1) 안내 화면

안내 화면은 ① 전체 메뉴, ② 새소식, ③ 관련 사이트로 구성되어 있다.

① 전체 메뉴는 본 연구의 절차에 맞추어 학습이 진행되도록 하기 위하여 [그림 IV-2]의 전체 메뉴 구성도에 나오는 화살표의 순서에 따라 점차적으로 메뉴가 활성화되도록 하였다.

② 새소식은 본 학습을 하는 데 있어 새롭게 바뀐 내용이나 학습에 도움이 될 만한 내용을 신속하게 알리는 곳이다.

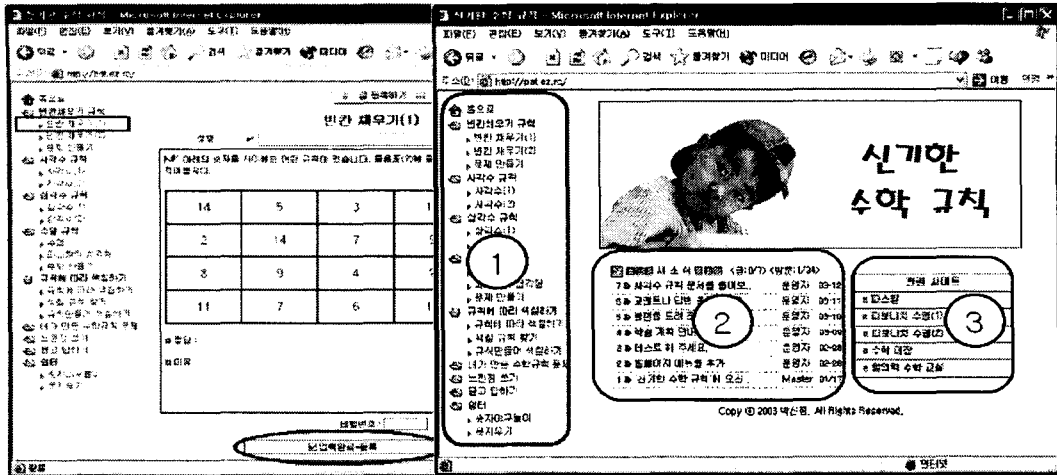
③ 관련 사이트는 수학 패턴 학습이나 수학 학습을 하는 데 있어 도움을 받을 수 있는 사이트를 소개하여 수학에 대한 흥미를 높이고 심화 학습이 이루어질 수 있도록 하였다.

2) 사용 설명

학습은 문제해결 단계와 의사소통 단계로 구분되어 있으며, 문제해결 단계에서는 왼쪽의 메뉴에서 해당 학습 주제를 선택하면 오른쪽 화면과 같이 문제를 해결하는 화면이 나타나게 된다.

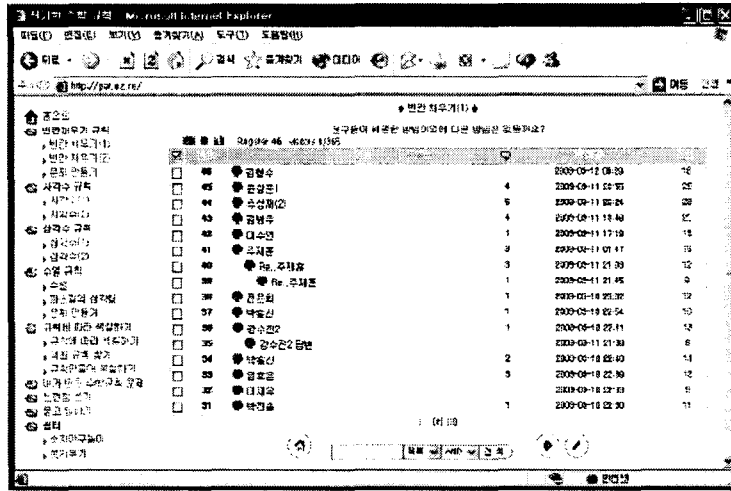
학생은 '성명'을 입력하고, 문제 해결 결과를 기록한 다음, 사용자 임의의 비밀번호를 입력한 후, '입력완료-등록'버튼을 눌러 문제 해결 결과를 게시판에 올리게 된다.

모든 학생들이 문제 해결 결과를 올린 후에는 의사소통 단계로 전환된다. 이 때는 왼쪽의



[그림 IV-4] 문제 해결 단계

[그림 IV-3] 안내 화면



[그림 IV-5] 의사소통 단계

해당 주제를 선택하면 오른쪽에 문제 해결 결과 수도 있다.

과를 올린 학생들의 목록이 나타나고, 학생 이름을 선택하면 그 학생의 문제 해결 결과를 볼 수 있으며 그것에 대한 자신의 생각을 덧붙일

3) 기타: 내가 만든 수학 규칙 문제, 느낀점 쓰기, 묻고 답하기, 쉼터

가. 웹 서버 구축
 웹 서버에서는 CGI로 제작된 TECHNOTE-TOP 프로그램을 이용하여 문제해결 결과 제출 및 의사소통을 할 수 있도록 하였다.

TECHNOTE-TOP 프로그램은 글읽기, 글쓰기, 목록열람 권한을 자유롭게 조정할 수 있어, 문제해결 차시에는 글쓰기만 가능하도록 권한을 부여하고, 의사소통 시에는 모든 권한을 부여하여 연구자의 의도에 맞게 학습 진행이 이루어지도록 구성하는데 사용되었다.

4. 예비 적용

개발된 웹자료의 검증을 위하여 2002년 12월에 4학년 1학급을 대상으로 예비 적용을 하였

으며, 다음과 같은 평가 기준에 따라 내용, 교수 전략, 기술적 특성을 점검해 보았다.

5. 수정·보완

예비 적용 결과에 따라 개발된 웹자료의 수정·보완이 이루어졌다.

첫째, 학습 주제에 따른 학습 진행 절차는 모든 학생들이 문제해결이 끝난 후 의사소통 단계로 이어지는 시간의 공백이 있지만, 보다 효과적인 학습이 될 수 있도록 예전의 방식을 그대로 사용하기로 하였다.

둘째, 가정의 컴퓨터 화면 해상도의 차이를 고려하여 800×600모드에서도 학습하는 데 지장이 없도록 문제 해결 화면의 폭을 조정하였다.

<표 IV-2> 서버 환경

구분		사양	
서버환경	하드웨어	CPU	PentiumIII 450Mhz(Dual)
		RAM	256M
		HDD	6.4GB
		해상도	모니터 15인치 1024×768
		속도	E1급
	소프트웨어	운영체제	Windows 2000 Server
		CGI	TECHNOTE-TOP

<표 IV-3> 교수-학습용 소프트웨어 평가 기준

평가 영역	평가 요소
내용	<ul style="list-style-type: none"> · 프로그램의 개발 목적에 맞는 핵심적인 내용을 선정하였는가? · 학습 내용의 선정이 학습자의 수준에 적절한가? · 학습 내용의 조직이 합리적으로 되어 있는가?
교수 전략	<ul style="list-style-type: none"> · 학습 내용의 진술이 학습자의 수준에 적절한가? · 학습 주제에 따른 학습 진행 절차가 알맞은가?
기술적 특성	<ul style="list-style-type: none"> · 프로그램 상의 오류는 없는가? · 학습자의 편이성이 고려되었는가?

V. 결과 분석 및 논의

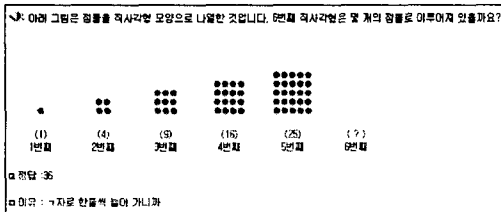
1. 인터넷 환경에서의 수학적 아이디어 표현 형태

인터넷 활용 학습에서 나타나는 학생들의 수학적 아이디어의 표현 유형을 살펴보면 다음과 같다.

가. 간단 진술형

수학적 아이디어 중 가장 핵심적인 내용만을 간략하게 진술하는 것으로 수학적 아이디어를 표현하는데 있어 가장 많이 사용하는 유형이다.

위 학생의 경우는 7자 모양으로 점들이 증가되어 간다는 것을 이해하고, 간단 명료하게 이유를 기록하였다.



[그림 V-1] 간단 진술형

나. 사실 나열형

이유를 간단하게 진술하지 못하고 차례대로 모두 열거하는 표현 방식으로 내성적인 학생들의 경우에서 많이 볼 수 있었다. 규칙의 순서를 차례대로 나열하면서 최종 답을 얻게된 이유를 밝히는 유형으로 성격만큼이나 꼼꼼한 면을 볼 수 있다.

빈칸에 들어갈 수를 찾는 데 사용한 규칙을 설명하기 위해 처음부터 순차적으로 나열해 놓은 것을 볼 수 있다.

~: 아래의 숫자들 사이에는 어떤 규칙이 있습니다. 통째로(?)에 들어갈 숫자를 찾고, 그 이유를 아래에 적어봅시다.

6	3	?	1
7	4	2	1
9	4	3	2
8	2	3	1

이 응답 : 2
이유 : 통째로 첫번째와 둘째칸은 6-3=3과 되고, 셋째칸과 넷째칸은 2+3=5가 되어 앞에는 - 뒤에는 +의
통째로 된 셋째칸과 넷째칸은 7-4=3과 되고, 2+1=3이 되어 앞은 - 뒤는 +이다.
셋째칸은 9-4=5 3+2=5
넷째칸은 6-(2)=4 3-1=4

[그림 V-2] 사실 나열형

다. 논리적 사고형

자신의 사고과정을 논리 정연하게 설명하려고 노력하는 유형으로 학업성취도가 높은 학생들이 많이 표현하는 형태였다. 이 학생들은 자신의 사고를 좀 더 명확하게 하기 위해 차례대로 정리하면서 진술하고, 다른 학생들에게 보다 정확한 설명을 하려고 노력하는 모습을 볼 수 있었다. 사실나열형과 비교하면 단순한 사실의 나열에 그치는 것이 아니라 그 이유에 대한 구체적인 설명도 함께 진술된다는 점에서 차이를 들 수 있다.

반복되는 규칙을 설명하기 위해서 구체적인 근거를 들어가며 논리적으로 설명을 전개해 나가는 것을 볼 수 있다.

~: 아래의 숫자들 사이에는 어떤 규칙이 있습니다. 통째로(?)에 들어갈 숫자를 찾고, 그 이유를 아래에 적어봅시다.

8	3	2	3
7	4	2	1
9	4	3	2
6	2	3	1

이 응답 : 2
이유 : 첫줄은 첫번째와 둘째칸은 8-3=5가 되고, 셋째칸과 넷째칸은 2+3=5가 되어 앞에는 - 뒤에는 +의
통째로 된 셋째칸과 넷째칸은 7-4=3과 되고, 2+1=3이 되어 앞은 - 뒤는 +이다.
셋째칸은 9-4=5 3+2=5
넷째칸은 6-(2)=4 3-1=4

[그림 V-3] 논리적 사고형

라. 문자와 식 사용형

수학의 간결성을 느낄 수 있는 부분이 문자와 식을 이용한 표현이다. 4학년 학생의 수준에서는 다소 표현에 서툴기는 하지만 초보적인

형태인 ()와 □를 사용하여 식으로 나타내려고 노력하는 것을 볼 수 있었다.

※ 아래의 숫자를 사미에는 어떤 규칙이 있습니다. 불완전(?)에 들어갈 숫자를 찾고, 그 이유를 아래에 적어봅시다.

8	3	2	3
7	4	2	1
9	4	3	2
6	7	3	1

□ 정답 : 2
 □ 이유 : () > 3+1=6
 그러므로 답은 2

[그림 V-4] 문자와 식 사용형

마. 설명미흡형

자기의 수학적 아이디어를 충분히 다양한 표현으로 나타내는 학생도 있었으나, 문제는 해결했지만 표현 방식에서 아직 미흡한 경우도 많이 보였다. 본 연구의 초기에는 많은 학생에게서 이러한 유형이 나타났지만, 차츰 다른 학생들과의 의사소통을 하면서 문제해결방법의 표현 방법을 이해하고 이유를 구체적으로 표현해 가는 것을 볼 수 있었다.

※ 아래의 숫자를 사미에는 어떤 규칙이 있습니다. 불완전(?)에 들어갈 숫자를 찾고, 그 이유를 아래에 적어봅시다.

8	3	2	3
7	4	2	1
9	4	3	2
6	7	3	1

□ 정답 : 3
 □ 이유 : 규칙에 따라서 답

[그림 V-5] 홍신이의 경우(연구 초기)

※ 아래 그림은 점들을 적사각한 모양으로 나타낸 것입니다. 10번을 적사각한 몇 개의 점들로 이루어져 있을까요?

(4) 1번 째 (8) 2번 째 (16) 3번 째 (36) 4번 째 (64) 5번 째 (100) 6번 째 (?)

□ 정답 : 40
 □ 이유 : 4씩 커지는 규칙에 있기 때문입니다. 4곱하기 1을 하면 4가 때문에 그렇게 1번부터 4라고 5한 것입니다. 4가 2개가 있으면 8이기 때문에 4가 10번 있으면 40이기 때문입니다.

[그림 V-6] 홍신이의 경우(연구 중기)

2. 학습자의 특성에 따른 수학적 의사소통의 참여도 차이

학습자의 특성에 따라 인터넷을 통한 수학 규칙 학습에서 나타내는 활동 상황을 살펴보았다.

가. 학업성취도에 따른 차이

1) 문제해결

학업성취도에 따라 인터넷 학습에 참여하는 학생의 태도는 별 차이가 없었다. 학업성취도가 낮은 학생도 비교적 자신의 생각을 또렷하게 이유를 들어가며 설명하였으며, 학습 참여도 또한 모두 성실하였다.

하지만, 학업성취도가 낮은 학생의 경우에는 문제가 어려워져 자신이 해결하지 못하는 경우에 부모의 도움을 받아서라도 해결하기 위해 노력했으며, 혼자 해결하기 위해 노력한 후에 느끼는 성취감은 매우 높았던 것으로 보인다. 이 성취감으로 학업성취도가 낮은 학생도 비록 부모의 도움을 받은 적이 있지만 수학에 대해 흥미와 자신감을 갖게 되었다.

수학 규칙 학습은 학생들에게 수학의 지루한 면에서 재미있게 접근할 수 있는 길을 만들어 줄 수 있는 주제였던 것으로 보인다. 어렵고 힘든 문제도 있었지만, '가슴이 뻥뽕릴' 정도로 해결의 기쁨을 느낄 수 있었다는 점에서 수학

수학규칙 친구

수학규칙을 하고 느낀 점
 수학규칙출판날 부터 어려웠습니다.
 그런데 즐거운 점도 있었습니다.
 그 이유는
 모르는것을 알때 가슴이 뻥뽕릴것같기때문입니다.

[그림 V-7] 느낀 점(수진)

의 기쁨을 체험하는 기회를 제공할 수 있는 주제임에 틀림없다.

인터넷을 통한 학습에 있어서는 지필 환경에서와는 다르게 다른 학생들의 답을 보고 자신의 생각을 다시 정리할 수 있다는 점과 친구들과의 의견교환을 통해 내 생각과 다른 학생들의 생각을 자유롭게 비교해 볼 수 있는 기회를 허용한다는 점에서 학생들의 흥미를 이끌 수 있었던 것으로 보인다.

2) 의사소통

문제해결 후에 이루어진 다른 학생들의 문제 해결 방법에 대한 의사소통에서는 학업성취도가 높은 성재, 주현, 지은이의 경우는 자신의 생각을 나타내는데 적극적이었지만, 학업성취도가 낮은 해민, 홍신, 수진이는 소극적이었다.

연구자 : 수진이는 답변이 적던데?

수진 : 답이 똑같아서 별로 적을 것이 없었어요.

연구자 : 다른 아이들 것은 다 봤니?

수진 : 조금 보다가 말았어요.

연구자 : 왜?

수진 : 그냥 하고 싶은 애들 답만 보고....

면담에서 수진이가 이야기하는 것과 같이 학업성취도가 낮은 학생은 다른 학생들의 답을 보기는 하지만 답변을 올리는 것에는 소극적인 모습을 보였다.

나. 성격에 따른 차이

학생들의 성격을 외향적인 성격과 내성적인 성격으로 구분했을 때 나타나는 학습 활동의 차이를 살펴보았다.

문제해결면에서는 학업성취도와 마찬가지로 성격의 차이와 관계없이 잘 참여하였으나, 의사소통에서는 성격에 따라 차이를 보였다.

외향적인 성격을 가진 성재, 수영, 주현, 지은이는 실제 학교 생활에서의 성격만큼이나 인터넷 학습에서도 매우 적극적으로 참여하는 것을 볼 수 있었다. 다른 학생의 답에 자신의 생각을 덧붙이거나 다른 학생에게 다시 질문하는

☞ 아래 그림은 점들을 직사각형 모양으로 나열한 것입니다. 10번째 직사각형은 몇 개의 점들로 이루어져 있을까요?

(4)	(8)	(12)	(16)	(20)	(40)
1번째	2번째	3번째	4번째	5번째	10번째

정답 : 40

이유 : 4씩 커지기 때문에

☺ **미주현**: 오아~~~~! 대단하다~!! 추~~! 우! 성! 재! 짹 짹 짹 오 필승 추성재~~~~! 암니 님! 님! 잘한다 난 그런 생각은 못 해봤는다... 역시 나는 최강한텐 딸리나봐~~~~~ 히미잉 훌 훌 --[03/13-18:53]--

☺ **미지은**: 나 어떻게 실수로 26일 했다, 역시 회장답다. 난 와 이래 해가리 겠노?? --[03/13-19:28]--

[그림 V-8] 학업성취도가 높은 학생의 경우

등 활발한 활동을 보였다.

하지만, 내성적인 성격을 가진 동혁, 혜민, 홍신, 수진이는 문제를 해결하는 데는 잘 참여했지만, 다른 학생의 답을 보고 자신의 생각을 덧붙이는 데는 소극적이었다.

성격을 가진 학생들은 소극적으로 참여하는 것을 볼 수 있었다.

3. 인터넷을 활용한 패턴 학습이 수학 교실의 문제해결에 미치는 영향

연구자 : 동혁이는 답변이 별로 없는데?

동혁 : 그냥... 적을 말이 없던데요.

연구자 : 그래? 문제는 아주 잘 풀던데, 다른 아이들이 푼 것에 대해 별로 할 말이 없었니?

동혁 : 어떤 애들은 엉뚱한 답을 해놔서 재미있긴 했어요. 다른 애들이 먼저 다 써놔서 저는 별로 적을 말이 없던데요.

인터넷을 통해 패턴 문제를 해결하면서 단순히 문제를 해결하는 것에서 그치지 않고 자신이 생각한 수학적 아이디어를 표현하는 과정이 지속적으로 거치면서 학생들의 수학 교실에서의 태도도 변화되어 가는 것을 볼 수 있었다.

동혁이와 같이 학업성취도가 높더라도 수학 교실에서 소극적인 학생들은 인터넷에서의 의사소통에의 참여도 소극적인 모습을 보였다.

이상에서 살펴본 내용을 정리하면, 문제해결에서의 참여도는 학업성취도나 성격에 따라 별 차이가 없이 모두 잘 참여하였지만, 의사소통에의 참여도는 학업성취도가 높고 외향적인 성격을 가진 학생들이 보다 적극적으로 참여하는 경향이 있었으며, 학업성취도가 낮고 내성적인

가. 논리적 검증의 습관화

인터넷 활용 학습에서는 문제 해결 방법에 대한 이유를 밝히고 그 이유에 대한 의사소통을 진행하면서 자신의 해결 방법과 비교하는 논리적 검증활동이 지속적으로 이루어졌다.

수학 교실에서도 다른 학생의 답에 대해 이유를 제시해 줄 것을 요구하고, 그 이유가 타당한 지를 생각해 보는 논리적 검증과 반박하고 답변하는 서로간의 의사소통이 자연스럽게 전이되어 갔다는 것을 볼 수 있다.

아래 그림은 점들을 삼각형 모양으로 나열한 것입니다. 6번째 삼각형은 몇 개의 점들로 이루어져 있을까요?

(1) (3) (6) (10) (15) (?)
1번째 2번째 3번째 4번째 5번째 6번째

□ 정답 : 30
□ 이유 : 2배씩 올라가서

① **이주환** : 아 6곱하기 12라고 안 되었으니까 니가 틀리게 아닐까 잘 생각해봐@#%&* --[03/15-17:43]--

② **윤성준** : 내랑 답이 다르네 나는 안했지만 정답은200이라고 생각하고있는데 --[03/15-19:35]--

③ **정수영** : 한걸마 다시 생각해봐 답은 21이야 이유:1에서 2를 더하면 3이되지 3에서 3를 더하면 6이되고 6에서 4를 더하면 10이되고 10에서 5를 더하면 15가되고 15에서 6를 더해봐 그러면 답이나올 거야? --[03/15-20:55]--

④ **추성재** : 한걸마. 차의 수가 1씩 커져서 2,3,4,5,6이기 때문에 6번째 수는 15+6이어서 21이야. --[03/16-20:55]--

⑤ **백한결** : ㅋㅋ.. 나 시간도없고 그래서 아무데나 적었어. 아무튼 답알켜줘서 참 고맙다. --[03/17-21:12]--

[그림 V-9] 외향적인 성격의 경우

연구자 : 인터넷에서 공부할 때와 교실에서 할 때와 달라진 점이 뭐가 있을까?

수진 : 음... 애들이 계속 이유를 물어봐요.

동혁 : 맞아요. 애들이 자기하고 생각이 다르니까 계속 물어봐서 힘들어요.

주현 : 너도 물어보잖아...

지은 : 맞습니다. 맞고요~ 근데 이유를 물어보면 재미있어요.

연구자 : 재미있어? 왜?

지은 : 선생님도 계속 물어보신다. 하하...

연구자 : 하하... 이유를 물어보면 뭐가 좋아?

지은 : 더 생각해 볼 수 있어서 좋은 것 같아요. 수학 공부하는 시간이 더 재미있기도 하구요.

면담에서 나타나는 것과 같이 수학 교실에서 이유를 제시하는 것에 대해 자연스럽게 생각하고 그것에 대해 재미를 느낀다는 것을 알 수 있었다.

지은 : 곡선으로 된 것은 삼각형이냐는 선생님 질문에 생각이 잘 안나더라고요.

동혁 : 그냥 알긴 알겠는데 이유를 말할려니 말이 잘 안나와~

주현 : 그래, 삼각형하면 뭐 쉬운 건데 막상 정의내리려고 하니깐 정말 힘들더라.

연구자 : 좋은 점은 어떤 게 있을까?

동혁 : 서로 이유를 말하면서 묻고 답하니깐 확실히 알게 돼서 좋았어요.

성재 : 인터넷으로 공부할 때 같이 답변하고 하니깐 재미있기도 하고 더 잘 알 것 같았어요.

수학 시간에 삼각형에 대해 정의를 내리는 활동에서 학생들의 다양한 답변이 이어졌는데, 각자 자기 생각을 이유를 들어가며 이야기하고, 그것에 대해 다시 질문과 답변이 이어지면서 논리적인 검증을 확고히 하는 학습 습관이 이루어지고 있다는 것을 볼 수 있었다.

나. 과제 집착력 증가

인터넷에서의 학습은 시간의 제약에서 비교적 벗어날 수 있어 문제해결 속도가 느린 학생도 충분히 해결할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 또한, 자신이 해결하지 못하는 문제에 대해 주위의 도움을 받거나 정보를 찾아 문제를 해결할 수도 있다. 이러한 점으로 인해 학생들은 어려운 문제라도 가능한 한 문제를 포기하지 않고 해결하려고 노력하였다.

연구자 : 어려운 문제는 없었니?

홍신 : 몇 문제는 어려워서 어머니랑 아버지랑 같이 풀었어요.

연구자 : 문제를 포기한 적은 없었니?

홍신 : 쉬운 문제는 정말 재미있었는데, 어려운 문제는 정말 머리가 아팠어요. 하지만, 다른 문제들도 조금만 생각하면 답이 나와서 조금만 더 생각하면 답이 나올 것 같아서 더 생각을 많이 했어요.

연구자 : 시간이 많이 걸렸을 텐데?

홍신 : 맞아요! 어떤 문제는 1시간 정도 고민했어요. 음... 저번에 언젠가는 어려워서 11시가? 10시 30분인가 잔 적도 있어요.

연구자 : 그렇게 늦게까지?

홍신 : 예. 근데 문제를 풀고 나니까 와.... 이제 자는구나 하면서 기분이 정말 좋았어요.

인터넷 활용 학습에서의 과제집착력이 수학 교실에도 전이된 것을 볼 수 있는데, 학생들은 어려운 문제도 계속 생각해 보면 언젠가는 풀린다는 것을 인터넷 학습에서 체험했기 때문인 것으로 보인다.

연구자 : 학교 수학 시간에도 그렇게 고민하니?

홍신 : 옛날엔 수학 익힘책 풀 때 모르면 뛰어 넘어갔거든요. 근데, 요즘엔 안 그래요.

연구자 : 그럼, 다 푸니?

홍신 : 히히... 그래도 모르는 문제가 있어요. 그렇지만, 풀려고 노력해요.
 연구자 : 모르는 문제는 어떻게 하는데?
 홍신 : 음... 제가 풀려고 노력해 보고 그래도 모르겠으면 옆에 물어봐요.

VI. 결론

본 연구에서는 수학 교실에서의 시간상, 공간상의 제약에서 벗어나 자유롭게 수학 문제를 해결하고 다양한 수학적 의사소통을 할 수 있는 환경을 조성하기 위해 인터넷을 활용하였다.

본 연구의 결과로부터 다음과 같은 결론을 얻을 수 있다.

첫째, 인터넷 환경에서 수학적 아이디어를 표현 방법은 학생들마다 다양한 유형으로 나타났으며, 학습이 진행되면서 학생들은 다른 학생들의 문제해결 결과와 이유의 표현 방법을 이해하고 차츰 자신의 생각을 논리적으로 표현하려고 노력했다. 그러므로, 인터넷을 활용한 학습은 다른 학생들의 표현 방법을 통해 자신의 표현 방법을 보다 논리적으로 개선하는 데 도움을 줄 수 있는 것으로 보여진다.

둘째, 학습자의 특성에 따라 수학적 의사소통 참여도에 차이가 있었으며, 학업성취도가 낮은 학생들에게는 수학에 대한 흥미와 자신감을 갖게 하는 데 도움이 되었다. 그러므로, 수학에 대한 흥미와 자신감을 높이기 위한 방안으로 인터넷을 활용한 수학 학습을 도입할 수 있으며, 성격에 따라 참여도에 차이가 있으므로 외향적인 성격의 학생들이 너무 학습을 주도하여 내성적인 학생들이 소외되지 않도록 하는 학습 설계가 필요하다.

셋째, 인터넷을 활용한 패턴 학습이 수학 교실의 문제해결에 있어서 논리적 검증의 습관화

와 과제 집착력 증가에 영향을 미쳤다. 그러므로, 수학 교실의 학습과 인터넷을 활용한 수학 학습을 적절하게 조화시킨다면 보다 향상된 수학 학습 효과를 얻을 수 있으리라 생각된다.

마지막으로, 본 연구의 결과를 바탕으로 다음과 같이 제언하고자 한다.

첫째, 인터넷을 수학 교육에 적용하기 위하여 최근에 활발한 연구가 이루어지고 있지만 아직 활용 방안에 대한 체계적인 정리가 부족한 실정이다. 그러므로 이에 대한 보다 체계적인 연구가 이루어져야 할 것이다.

둘째, 인터넷을 활용한 수학교육의 긍정적인 면에 대한 연구뿐만 아니라 부정적인 면에 대한 연구를 통해 보다 효율적인 학습을 위한 방향을 모색해야 할 것이다.

참고문헌

- 강명희(1997). 인터넷 학습자료 개발 모델. 김영수·강명희·정제삼, 21세기를 향한 교육공학의 이론과 실제, 서울: 교육과학사.
- 교육부(1998). 제7차 교육과정 (교육부 고시 제 1997-15호) 초등학교 교육과정 해설(IV). 대한 교과서 주식회사.
- 김남운(2000). 수학적 의사소통을 위한 인터넷 활용에 관한 사례연구. 한국교원대학교 석사학위 논문.
- 김은진(2001). 웹 기반 온라인 토론을 통한 수학적 상호작용에 관한 사례 연구. 한국교원대학교 석사학위 논문.
- 김인숙(2002). 웹 기반 온라인 토론을 통한 수학적 의사소통 지도에 관한 사례연구. 이화여자대학교 석사학위 논문.
- 백영균(1999). 웹 기반 학습의 설계. 서울: 양서원.

- 임철일(1999). 상호작용적 웹기반 수업설계를 위한 종합적 모형의 탐색. *교육공학연구*, 15(1), 3-24.
- 정부자(1999). **중학교 통계를 중심으로 한 웹 사이트 개발 및 적용에 관한 연구**. 한국교원대학교 석사학위 논문.
- 정인성(1999). 웹기반 교수·학습체제 설계모형. (나일주, 편), *웹기반 교육* (pp. 77-100). 서울: 교육과학사.
- 조완영, 권성룡(1999). 수학적 의사소통의 지도. *한국수학교육학회지 시리즈 E, 수학교육 논문집*, 8.
- 허윤정(2002). **실시간 웹토론이 수학적 태도에 미치는 영향**. 이화여자대학교 석사학위 논문.
- Kearsley, G. (2000). *Online education: learning and teaching in cyberspace*. Wadsworth, Thomson Learning.
- NCTM(1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematic*. Reston, Va.: National Council of Teachers of Mathematics.(1998) *Principles and Standards for School Mathematic: discussion draft*.
- Polya, G. (1986). **어떻게 문제를 풀 것인가?** (우정호, 역) 서울: 천재교육.(영어 원작은 1957년 출판)

A Study on the Mathematical Communication and Problem Solving Using Internet in Pattern

Ryu, Sung Rim (Taekoo National University of Education)

Park, Shin Jeong (Taekoo Dowon Elementary School)

Internet was introduced to this study for making mathematics class the surroundings where students can solve the mathematics problems and communicate mathematically in a free way without restriction of time and place. With the intention of investigating mathematical communication and problem solving in mathematics education using internet, the objects of this study were determined as follows: First, how does a student express mathematical idea in problem solving using internet? Second, is there any difference in the degree of participation of mathematical communication according to schoolwork accomplishment and characteristics of the student? Third, what's the effect of class using internet on problem solving of mathematics class?

A case study was executed for the solution and the subjects were all students(44 persons) of a class in the fourth grade of elementary school in D city got into web-site of internet and had class with it and 8 students out of them were deeply analyzed.

Their results were shown on internet, and eight of them had interview for deep rese-

arch after survey with questionnaires for all of the students after class.

The results and the conclusions of this study were as follows:

First, it showed that there was various types(simple statement, fact enumerating, logical thinking, using letters and formula, insufficiency of explanation) of the mathematical idea expression in internet according to students and study using internet seems to be helpful to the improvement of logical his own expression through other students' expression.

Second, it showed that there was difference in mathematical communication participation according to the student's characteristics and it helped students of poor schoolwork be interested and confident in mathematics.

Third, it showed that pattern study using internet had effect on forming a habit of reason and verification in problem solving in mathematics class.

Accordingly, pattern study using internet seems to have a positive effect on increasing mathematical interests and solving problems in mathematics class.

* key words: education using internet(인터넷 활용 교육), pattern(패턴), mathematical communication(수학적 의사소통), problem solving(문제해결)