

## 정보통신기술 활용교육의 수학교과 적용 방안 탐색<sup>1)</sup>

김민경 (이화여자대학교)

김유진 (이화여자대학교 대학원)

### I. 들어가는 말

지식정보사회에서는 정보의 선택과 활용, 공유, 창출 등을 통해 새로운 가치를 창출하고, 이러한 정보를 효과적으로 활용하기 위하여 일상 생활에서의 정보 활용 능력은 필수적인 삶의 수단이 되며 국가의 경쟁력은 그 나라가 어느 만큼 정보화에서 앞장서 나아가는가에 좌우된다. 이에 우리나라에서는 지식정보사회에 대응하여 단순히 컴퓨터사용법만을 가르치는 것이 아니라 정보활용교육 즉, 교과 수업에 정보통신기술을 접목시키는 방향으로 점차 나아가고 있다. 구체적으로 '교육정보화' 정책의 추진과정에서 실질적인 내용으로 등장한 '초·중등 정보통신기술 활용교육'(한국교육학술정보원, 2000)은 자신에게 필요한 정보를 수집·분석·가공·재생산하여 자율적, 능동적, 창의적인 삶을 누리도록 하자는 데에 그 목표를 두고 있다.

이를 위해 정보(information)와 통신(communication)의 중요성이 강조되면서 정보통신기술(Information Communication Technology[ICT]) 활용교육을 우리나라에서도 실시하기 위해 제 7차 교육과정에서는 ICT 활용교육을 적극적으로 도입하고 있다. 이는 단지 특정 교과를 통해 정보 소양을 함양하기보다는 일상 생활의 문제 해결 과정에서 ICT를 효과적으로 활용할 수 있도록 모든 교과에서 자연스럽게 학습자들의 정보 소양을 함양시키는 데 근본적인 취지가 있다. 이러한 취지로 전 교과 교육과 ICT 활용교육이 관련되면서, 각 교과 교육의 특

성과 정보통신기술을 어떻게 결합할 것인지에 대한 논의가 이루어지고 있다. 하지만 최근 초등학교 현장에 정보통신기술 활용 환경은 급속도로 개선되었으나 아직 정보통신기술의 활용 정도 및 빈도가 낮으며 교사 스스로 그 활용 방안에 대해 이해가 부족하여 제한적으로 사용되고 있는 실정이다(조미현, 2000).

최근에 들어서는 수학교육에 있어서도 학습자들에게 보다 의미있는 학습 환경을 조성하기 위하여 그래픽계산기, 그래픽 소프트웨어, LOGO 프로그램, 스프레드시트 프로그램, 통계처리 프로그램, 멀티미디어, 인터넷 등 다양한 교수매체를 활용, 수학 교수-학습 활동의 효율성을 높이고자 하는 연구들이 국내외에서 많이 진행되고 있다.

이에 본 연구에서는 수학교과에서 전반적인 ICT 활용교육의 적용 방안을 모색하고 초등수학교육을 중점으로 하여 기존의 인터넷 사이트의 활용 방안을 알아보았으며, ICT 활용교육에 효율적인 인터넷 사이트를 직접 개발하여 그 활용 방안에 대하여 모색해 보았다.

### II. 수학교육에서의 정보통신기술 활용교육

#### 1. 정보통신기술 활용교육의 개념과 필요성 및 유형

정보통신기술(Information & Communication Technology)은 정보기술(Information Technology)과 통신기술(Communication Technology)의 합성어로 기존의 IT 개념에 Communication 즉, 정보의 공유 및 의사소통 과정을 보다 강조하는 의미를 내포하고 있다. 따라서 협의의 개념에서 정보통신기술이란 정보를 검색, 수집, 전달하기 위한 하드웨어와 소프트웨어를 의미하나, 광의의 개념으로 보면, 이들 하드웨어와 소프트웨어를 이용하여 정보를 수집, 생산, 가공, 보존, 전달, 활용하는 모든 방법을 의미한다고 할 수 있다. ICT와 관련된 교육 활동은 크

1) 이 연구는 2000학년도 이화여자대학교 교내연구비 지원에 의한 연구임

\* 2002년 9월 투고, 2003년 2월 심사 완료.

\* ZDM분류: U72

\* MSC2000분류: 97U70

\* 주제어: 정보통신 활용교육, 웹사이트 개발

계 ICT 소양 교육과 ICT 활용 교육으로 나눌 수 있다. ICT 소양 교육이란 ICT에 관한 교육(about ICT)으로, ICT의 기초적 기능이나 이해 등을 교육하는 것을 가리키며, ICT 활용 교육이란 ICT와 교과 교육의 통합(with ICT)으로, ICT의 교육적 활용을 가리킨다고 볼 수 있다(교육부, 2000).

교수 도구 이상의 의미를 지니는 ICT는 학생들을 위한 교육의 질과 기준을 개선할 수 있는 매우 큰 잠재력을 지니고 있다. 동시에 교사들의 지원에도, 일상 교실생활에서의 관리에 들이는 시간을 감소시켜주는 것과 그들의 지속적인 교육과 발전에서의 역할에, 큰 잠재력을 가지고 있으며(DFEE, 1998) 교육에서 ICT 활용교육의 가능성을 정리해보면 다음과 같다.

첫째, 학습의 자율성 및 유연한 학습 활동을 제공할 수 있다. ICT를 교과교육에서 활용함으로써, 지식 전달 위주의 교육 방법에서 좀더 다양한 교육 방법으로의 변화를 꾀할 수 있으며, 물리적 교수·학습 공간인 '교실'에 제한된 교육 환경에서 탈피할 수 있다. 이러한 방법과 환경의 다양화 및 확대는 학습자의 자율과 특성을 존중하며, 다양하고 유연한 학습 활동을 수행할 수 있게 한다.

둘째, 자기 주도적 학습 환경을 제공한다. ICT를 활용한 정보 검색 및 의견 교환을 통해 학습 목표와 전략 수립, 결과 평가 등 일련의 학습 과정에서 학습자의 주도적인 역할을 지원함으로써 자기 주도적 학습 환경을 제공할 수 있다.

셋째, 창의력 및 문제 해결력을 신장할 수 있다. ICT를 활용한 다양한 교수·학습 활동을 통하여 학습자가 정보 검색 및 수집, 분석, 종합 등 새로운 정보 창출 과정에 직접 참여함으로써, 창의력과 문제 해결력을 신장할 수 있다.

넷째, 다양한 교수·학습 활동을 촉진시킨다. 문제 해결 학습, 프로젝트 학습, 상황 학습, 협동 학습 등 다양한 수업 활동을 ICT 활용을 통해 가능하게 함으로써 교수·학습의 질적, 양적 향상을 도모할 수 있다.

다섯째, 교육의 장을 확대할 수 있다. 시·공간의 제약 극복할 수 있는 다양한 ICT의 활용을 통해 교육의 장을 더욱 확대할 수 있다. 이는 교수·학습의 공간의 확대, 교수·학습 대상자의 확대, 교육의 시간적 확대 등

교육이 이루어질 수 있는 시공간이나 대상적 측면의 제한을 ICT 활용을 통해 극복함으로써 무제한적으로 교수·학습의 기회와 가능성을 확대할 수 있음을 의미한다.

ICT 활용교육은 컴퓨터, 각종 정보기기, 멀티미디어 매체 등을 이용, 학생들이 지식기반 정보사회에서 필요로 하는 정보의 생성, 처리, 분석, 검색, 활용 등의 기본적인 정보소양능력을 기르고, 이를 학습 활동과 일상 생활에 적극적으로 활용하게 하는 데 목적이 있다. 웹기반 수업이나 ICT 활용 교육의 유형에 대해 기존에 논의된 모형들을 정리(함영기, 2000)한 내용(<표 1> 참조) 및 한국교육학술정보원에서 제시한 ICT 활용교육에 관한 8가지 유형을 요약하면 다음과 같다. 또한 구체적으로 교과에 적용하기 위하여 정보의 이해와 윤리, 컴퓨터의 기초, 소프트웨어의 활용, 컴퓨터 통신, 종합활동 등과 같은 5가지 지도내용 영역을 제시하였다(한국교육학술정보원, 2000 참조).

- 정보탐색하기: 과제가 주어졌을 때 이를 해결하기 위한 첫 단계로서, 인터넷 검색 엔진을 활용하거나, 웹사이트, CD-ROM 타이틀, 인쇄 자료를 활용한 자료 탐색, 그리고 직접 정보를 갖고 있는 사람과의 정보 교환 등을 통해 다양한 정보를 찾아보는 유형

- 정보분석하기: 다양한 방법(웹사이트 검색, 설문 조사, 실험·구체물을 통한 자료 확보 등)으로 수집한 원시 자료를 문서 편집기나 데이터베이스, 스프레드시트 등을 이용하여 비교, 분류, 조합 등의 분석 활동을 통해 결론을 예측하고 추론해 보는 유형

- 정보안내하기: 교사가 전적으로 주도하는 학습 활동 유형이다. 즉, 미리 잘 짜여진 수업처럼 교사가 미리 수업을 계획하여 필요한 단계에서 교육용 CD-ROM 타이틀을 제공하거나, 미리 개발한 프레젠테이션 자료를 제시하거나, 홈페이지를 구축하여 학습자들에게 수업 내용을 안내하는 유형

- e-pal: 인터넷의 전자우편 기능을 이용하여 여러 지역의 다른 사람들과 개인적인 교류를 하거나 언어 학습 또는 문화에 대한 이해를 위한 목적으로 교류를 하는 유형

- 전문가 교류: 인터넷을 통해 특정 분야의 전문가를 포함한 학부모, 선배, 다른 교사 등과 의사소통을 하면서 관련 분야의 전문 지식을 학생들의 탐구 및 학습 활동을

<표 1> 정보통신기술 활용 학습 유형의 상호 연관표(함영기, 2000. p.18, 재인용)

| Harris(1995) | Laura Parker<br>Roerden(1997)                      | 한국교육학술정보원(2000)                                | 비고          |
|--------------|--|--|-------------|
| 상호작용적<br>교환  | 이메일 친구<br>웹도우미<br>지역사회 연계활동                        | E-PALS<br>웹 토론학습<br>전문가 교류                     | 커뮤니티형<br>학습 |
| 정보수집         | 웹 자원<br>웹 설문조사<br>멀티미디어<br>웹 출판                    | 정보탐색<br>정보비교, 분류, 분석<br>정보안내<br>웹 설문조사<br>정보저작 | 자원기반학습      |
| 문제해결<br>프로젝트 | 웹 협동학습<br>공동의 도전과제<br>사회적 활동<br>시뮬레이션<br>학생중심 프로젝트 | 공동협력 연구  | 프로젝트형<br>학습 |

지원하는데 활용하기 위한 유형

- 웹토론: 채팅이나 게시판, 전자우편 등을 활용하여 어떤 특정한 주제에 대해 허락이 된 참여자들 또는 불특정 다수가 자신의 의견을 게시할 수 있는 유형
- 협력연구: 교실이라는 범위를 넘어 다른 지역, 다른 나라 학습자끼리 공동 관심 사항에 대해 각기 자료를 검색하고, 취합하여 결과물을 공유하는 유형
- 정보만들기: 문제해결 과정에서 산출된 각종 결과물들을 다른 사람들이 볼 수 있도록 보고서나 프레젠테이션 자료, 홈페이지, 인터넷 신문 만들기, 포스터 만들기, 그림 엽서 만들기 등으로 만드는 유형

2. 수학교육에서 ICT 활용교육의 필요성

인간의 삶 속에 나타나는 모든 실재를 의미있게 표현하기 위한 수단으로 발생, 발전한 수학은 오랜 시간을 걸치면서 계속적으로 이론화되고 추상화되어 왔다. 하지만 학교에서의 수학은 실제적으로 수학자들에 의해 오랜 기간에 걸쳐 발전, 발생한 과정을 강조하기보다는 이미 체계화되어 있는 수학적 내용을 보다 빠르게 학습자에게 전수하는데 중점을 두어 왔다고 해도 과언이 아니다. 그

리하여 학습자 자신의 내적인 동기와 관심보다는 수동적인 학습을 통하여 수학을 배워온 학생들은 시간이 갈수록 점점 수학과 멀어지는 현상이 일어나고 있다. 이러한 현상은 우리나라뿐 아니라 여러 나라에서 오래 전부터 논의되면서 1980년대 이후 수학교육에 대한 반성으로, 단순히 수학적 지식을 아는 것에 그치는 것이 아니라 문제해결을 강조하고 현실적인 상황으로의 적용까지를 강조하게 되었다. 이러한 수학적 교수-학습 상황은 학습자들로 하여금 인터넷이나 멀티미디어, 교육용 소프트웨어, 계산기, 다양한 도구적 프로그램을 포함하는 ICT의 활용을 통해 더욱더 의미있는 학습을 가능하게 할 수 있다.

NCTM(2000)은 「Principles and Standards for School Mathematics : Discussion Draft」에서 학교수학의 교수 프로그램을 위한 원리로 수학교육과정의 원리, 교수의 원리, 학습의 원리, 평가의 원리, 테크놀로지의 원리를 제시하였다. 여기서 테크놀로지의 원리는 계산기, 컴퓨터, Micro-based laboratories 그리고 web browsers를 포함하는 전자공학에 초점을 맞추고 있다. 테크놀로지는 수학적 아이디어를 가진 학생들에게 풍부한 잠재력을 제공할 뿐만 아니라 지금까지는 불가능했던 방법을 수학과 수학적 응용에서 가능하도록 접근하고 있다. 특

히 수학교육에 관하여 류성립과 류희찬(1997)은 기하 증명이나 개념 학습에서 그래픽이나 애니메이션을 이용한 직관적이며 탐구적인 학습 활동은 수학의 역동적인 측면을 부각시킬 수 있다고 강조한 바 있다. 한편 초·중등학교 정보통신기술교육 운영 지침서(교육부, 2000)에서는 수학과에 대한 ICT 활용 교수-학습에 대하여 다음과 같이 안내하고 있다.

「수학 교과에서는 정보 통신 기술 활용 교육을 통하여 여러 자연 현상에 대한 많은 양의 정보를 일반 사회 생활에서뿐만 아니라 정보 통신 매체를 통해 수집할 수 있어야 한다. 또한 수학에서 추구하는 기본적인 개념과 원리를 이해하기 위하여 정보 통신 기술을 활용하여 시각적인 증명과 시뮬레이션(Simulation)을 할 수 있어야 한다.」

수학 교과에서 ICT 활용교육으로 인한 교육의 가능성은 다음과 같이 정리될 수 있다(교육부, 2000).

- 수학 문제 탐구에 접근할 수 있는 다양하고 풍부한 자료 제공
- 일반 계산으로 해결할 수 없는 복잡한 무한개념의 수학적 이론의 시각적인 탐구 및 증명 가능
- 토론, 화상 회의, 채팅 등을 통한 수학적 의사 소통 가능
- 수학적 논리성, 순발력 및 직관력을 함양

이러한 ICT 활용을 통하여 학습자는 학습동기와 자부심이 향상됨은 물론, 이전의 전통적 수업에서는 불가능하였던 보다 복잡한 과제를 완성할 수 있게 되었다. 이때 학습자는 동료학습자와의 협력학습이 가능하며 그래픽계산기, 인터넷과 멀티미디어와 같은 다양한 자료를 이용하게 됨에 따라 교사는 학습자 수준에 따른 적합한 교수설계를 위하여 새로운 방향으로의 모색의 필요성을 인식하게 되었다. 이처럼 수학교과에서의 ICT 활용으로 인한 교육적 효과는 다음과 같이 정리될 수 있다. 우선, 수학 교과의 큰 과제 중의 하나인 학생들의 흥미 증진과 실용적인 가치가 ICT 활용 교육을 통해 향상될 것이라고 기대한다. 실생활에서 자료를 가져오고 다양한 예를

제시함으로써 학습자의 학습 의욕에 동기유발을 일으킬 수 있다. 또한 수학교과에서는 ICT 활용 교육을 통하여 여러 자연 현상 및 실생활을 바탕으로 한 많은 양의 정보 수집을 위해 정보통신매체를 이용할 수 있으며 이를 조직적, 논리적으로 분석, 가설을 증명, 결론에 도달, 새로운 정보를 생성할 수 있다. 그 외에도 수학에서 추구하는 기본적인 개념과 원리를 이해하기 위하여 정보통신 기술을 활용하여 시각적인 증명과 시뮬레이션(simulation)을 활용할 수 있으며 학생과 교사간의 양방향 의사소통과 피드백을 제공할 수 있는 수업이 가능하다. 수학 교과는 난이도와 학생들의 이해력의 차이가 폭이 큰 교과로서 그러한 문제점을 극복하는데 ICT 활용 교육이 교수-학습의 질적인 향상을 가져올 수 있을 것이다.

### 3. 수학교육에서 소프트웨어의 활용

수학과에서는 교과의 특성상 다양한 멀티미디어 도구를 적극 활용하여 수학적 개념이나 원리들을 효과적으로 전달할 수 있다. 이러한 소프트웨어의 가장 대표적인 예로는 수학과에서 일반적으로 많이 쓰이는 LOGO 프로그램 들 수 있을 것이다. LOGO는 1970년대에 미국 MIT 연구진에 의해 개발된 프로그래밍 언어로 다른 컴퓨터 환경에 비해 수학적 관련이 깊다. LOGO는 학생들이 어려움을 느끼는 수학적 개념, 예를 들어 각이나 변수에 대한 직관적인 모델을 제공함으로써 나중의 형식적 학습을 용이하게 할 수 있게 해 주며 평행이동, 회전 이동, 대칭이동, 확대 등의 변환 활동을 가능하게 함으로써 장차 형식적인 수학활동을 하기 위한 잠재력을 키워 준다. 또한 1970년대 중반 Mandelbrot에 의해 연구된 프랙탈 기하학의 해안선의 변화와 일상생활용품의 가격변동에 이르기까지의 다양한 현상을 분석하는데 유용한 모델이 되고 있다.

DIIE/NCET(1997)이 제시한 교육과정 교과목을 위한 소프트웨어를 위한 소고에서 수학교과와 관련한 소프트웨어 유형을 다음과 같이 제시하고 있다. 구체적으로 수학교과에 쓰일 수 있는 소프트웨어 도구들을 정리하면 다음의 <표 2>와 같다(<http://www.mathlove.or.kr> 참조).

- 구체적인 교육과정 중심의 소프트웨어 프로그램

<표 2 > 수학교과에 활용될 수 있는 소프트웨어들

|                    |                          |   |
|--------------------|--------------------------|---|
| 평면기하<br>관련 프로그램    | 한글 GSP 3.1               | 유클리드 기하를 공부할 수 있는 작도 프로그램. 작도된 도형이 움직이기 때문에 기하학적 여러가지 성질을 관찰할 수 있는 프로그램   |
|                    | Cabri<br>Geometry II     | 움직이는 기하 프로그램  |
|                    | 테셀매니아                    | 변환(평행이동, 반사, 회전, 미끄러짐 반사) 과 다각형의 각의 크기를 가르칠 때 사용되는 프로그램. 아름답고 창의적인 테셀레이션(평면이나 공간은 빈틈이나 겹침 없이 덮는 것)을 손쉽게 할 수 있다. |
|                    | MSWLOGO                  | 윈도우용 LOGO   |
|                    | MAL LOGO                 | 프로그램 언어로 그래프, 도형 등 모든 것을 그릴 수 있으며 변수 개념을 학습하는데 특히 유용하다.   |
|                    | Tess 1.02                | 평행이동, 회전이동, 선대칭이동 및 그 합성변환을 사용, 쉽게 테셀레이션을 만들고 편집할 수 있는 프로그램   |
| 입체도형<br>관련 프로그램    | Poly                     | 정다면체와 준정다면체를 포함한 147개의 볼록다면체를 자유롭게 회전시키면서 관찰하거나 입체에서 평면 전개도로의 연속적인 변화를 관찰할 수 있는 프로그램                            |
|                    | Winggeom                 | 2 차원 도형, 3차원다면체를 조작할 수 있는 프로그램  |
| 함수와 그래프 관련<br>프로그램 | GrafEq                   | 양함수, 음함수, 매개변수함수, 극좌표 형식의 함수 등 어떤 함수든지 식을 입력하면 그래프를 그릴 수 있으며 부등식의 영역을 표시할 수 있는 프로그램                             |
|                    | Equation<br>Grapher      | 그래프 그리는 프로그램  |
|                    | Winplot                  | 다양한 형태의 곡선, 곡면을 그릴 수 있는 프로그램  |
| 대수<br>관련 프로그램      | MULTIMEDIA<br>LOGIC      | 전기회로 시뮬레이션을 통하여 이진 논리를 배울 수 있는 프로그램   |
|                    | MuPAD pro                | Mathematica, Maple 과 비슷하게 무제한 자리수의 수치계산, 부정적분 등 기호 연산, 그래프 그리기 등을 할 수 있는 대수 프로그램                                |
| 통계<br>관련 프로그램      | Winstat                  | 변량에 대한 그래프, 히스토그램, 확률분포 곡선 등을 그려준다. 또한 바늘, 동전, 다트 등을 던지는 시뮬레이션을 할 수 있다.   |
|                    | Fathom 1.1               | 데이터의 이해라는 기본 개념에 충실한 통계 교육용 프로그램. 컬렉션, 테이블, 그래프 등 다양한 형태로 자료를 표시하고 조작해 볼 수 있다.                                  |
| 프랙탈<br>관련 프로그램     | Winfeed                  | 프랙탈 탐구 프로그램. 주기함수를 이용하여 양치류, 눈송이 등의 프랙탈을 탐구할 수 있는 프로그램 모음   |
|                    | Fractint 18.21<br>(윈도우용) | 탁월한 프랙탈 프로그램인 Fractint 의 윈도우용 버전. 만델브로트집합, 줄리아집합, l-system, bifurcation 등 프랙탈 도형은 거의 모두 그릴 수 있으며 자유로운 줌이 가능하다.  |

- LOGO와 BASIC과 같은 프로그래밍 언어
- 스프레드시트 및 데이터베이스 프로그램

- GSP와 CAS 등의 수학적 도구 프로그램
- 코스웨어

- 그래픽계산기
- CD-ROM과 웹사이트

### III. 수학교육관련 웹사이트의 활용

ICT 활용교육에서 특히 수학교육관련 웹사이트의 활용은 매우 활발하게 이루어지고 있다. 하지만 양적 팽창에 비해 실제로 질적 수준의 향상과 적절한 활용방안에 대한 폭넓은 인식은 아직 부족한 실정이다. 이에 현재 운영되고 있는 국내의 수학교육 관련 사이트들 중 구성이 참신하고 교육적 요소가 의미있으며 사용자들로부터 어느 정도 공인받았다고 판단이 되는 몇몇 사이트를 선정하여 (<표 3> 참조) 구성요소 및 그 질적 특징들을 파악하고 이를 적절히 활용할 수 있는 방안을 다음과 같이 제시하였다. 또 사이트의 전반적인 특징을 온라인 상호작용, 정보제공, 개별(수준별) 학습, 학습동기유발 및 유지 등의 큰 유목으로 분류해 보았다.

<표 3> 수학교육관련 웹사이트

| 구분 | 사이트명                | 주소                           | 분류                          |
|----|---------------------|------------------------------|-----------------------------|
| 국내 | ■ 디그가정교사            | http://tutor.dig.co.kr       | -온라인 상호작용<br>-학습동기 유발 및 유지  |
|    | ■ 한국과학기술원의 수학교육 사이트 | http://mathnet.kaist.ac.kr   | -정보제공                       |
|    | ■ 매스탑               | www.mathtop.co.kr            | -학습동기 유발 및 유지<br>-개별(수준별)학습 |
|    | ■ 수학나라              | www.math119.com              | -온라인 상호작용<br>-개별(수준별)학습     |
| 국외 | ■ ASK DR,MATH       | http://mathforum.org/dr.math | -온라인 상호작용<br>-정보제공          |
|    | ■ Funbrain          | www.funbrain.com             | -온라인 상호작용                   |
|    | ■ Coolmath          | www.coolmath.com             | -개별(수준별)학습<br>-정보제공         |

#### 1. 디그가정교사(http://tutor.dig.co.kr)

이 사이트는 오픈스쿨에서 제공하는 교육용 웹사이트로 전체적인 메뉴는 살짝보기(학습 목표 제시), 내용익히기(관련 내용들을 텍스트와 그림 자료와 함께 제시), 참고자료(관련 내용을 실생활과 연결시킨 부분을 텍스트와 그림 자료로 제시), 새겨두기(관련 내용의 문제 풀기: 단원 학습 내용의 형성 평가와 풀이 제공)로 구성되어 있다. 이 사이트의 특징으로는 파워 검색엔진을 사용을 통한 정보검색의 효율화, 질문있어요와 SOS 메신저(채팅 형식)를 통한 사이버 교사와의 질문 및 답변 제공 등을 들 수 있다. 이와 같이 상호 작용 설계를 바탕으로 한 점(Q&A, SOS 메신저, 숙제 자료실, 질문에 대한 답보기 등)을 잘 활용하여 학습동기를 극대화시킬 수 있다는 방향으로 활용할 수 있다. 또 관련 학습내용을 제시할 때 연령에 적합한 이미지나 그림, 동영상 등을 제시할 때 학습동기의 유발 및 유지전략을 사용할 수 있을 것이다.

#### 2. 한국과학기술원의 수학 사이트 (http://mathnet.kaist.ac.kr)

이 사이트는 한국과학기술원에서 제공하는 교육용 웹사이트로 ICMS 광장 / 최신정보 / DB검색 / 수학계 사람들 / 정보제공자 / 연구정보 / 수학교육 / 가볼만한 곳 / 수학 밖의 세상 등의 메뉴를 통해 과거의 연구, 최근의 연구동향 등을 파악할 수 있고 수학자들에 관한 다양한 정보를 제공하고 있다. 수학과 관련한 방대한 자료들을 모아놓은 것이 특징이고 어떤 수학적 내용을 제시하기보다는 수학과 관련하여 필요한 정보를 학습자들이 검색하여 찾아볼 수 있도록 DB검색을 만들어 놓았다는 점 역시 눈에 띄는 요소이다. 상호작용 전략 중에서 다른 관련 사이트 또는 기타 정보와의 연결을 통해 정보공유 및 학습자와 학습할 내용간에 상호작용 유도하고 있다. 따라서 이 사이트는 필요한 정보의 신속한 검색을 위한 유목화가 되어 있어 학습자의 이동이 편하다. 수학과 관련된 자료들이 필요할 때 방대한 분야에 걸쳐 정리가 되어있는 이 사이트를 활용하면 효과적일 것이다.

## 3. 매스탑(www.mathstop.co.kr)

이 사이트는 응진닷컴에서 제공하는 유료 교육용 웹사이트로 학습자의 흥미를 유도하는 동기화 전략, 문제 풀이 시 즉각적인 피드백 제공하고 있는 등 비교적 교육 공학적 요소를 고려한 설계로 이루어져 있다. 또 학교의 교과 구성에 따른 시기별 내용 제시, 주제별 내용 제시하고 있다. 학습 목표가 학생들의 실생활과 어떠한 관련이 있는지를 분석하여 학습자의 이해도를 높이는 데 유용하고 수행목표 명세화, 단원 내에서 계열화하여 학습자가 개념간의 연결을 형성하도록 설계되어 있는 점을 적극 활용할 수 있다. 교사의 동영상 강의시 과장되고 재미있는 동작을 통한 주의집중을 유도하고 있고, 애니메이션으로 실생활과 관련된 부분에서 학습 요소를 제시할 수 있겠다.

## 4. 수학나라(www.math119.com)

이 사이트는 수학나라에서 제공하는 교육용 웹사이트이다. 전체적으로 학생들의 질문에 교사가 답글을 달아주는 공부방과 수학관련 소프트웨어 자료실로 구성되어 있다. 체계적인 교수설계를 바탕으로 구축되지는 않았지만, 학습자 개인의 다양한 특성을 고려한 문제 해결 방법을 제시하는 등 학습자의 요구분석에 중점을 맞추고 있다. 이 사이트를 질문을 통해 교사-학생, 학생-학생간의 상호작용을 통한 학습이 이루어지도록 할 수 있도록 활용할 수 있을 것이다.

## 5. ASK DR.MATH (http://mathforum.org/dr.math/)

The Math Forum에서 제공하는 사이트로 Math Forum Home/ Math Library/ Quick Reference/ Math Forum Search 등 초등학교, 중학교, 고등학교, 대학교 혹은 그 이상에서 나온 질문들을 모아놓은 목록과 Dr. Math 에게 자주 질문되는 것에 대한 질문과 답(FAQ)제시, 수학수업 방법에 대한 질문을 올리는 메뉴 등으로 구성되어 있다. 수학을 가르치고 공부하는 교사와 학생들을 돕기 위한 질문과 답이 제공(웹 포럼 이용 가능)되고 있고 답은 대개 개인적으로는 이메일로 보내지며 좋

은 질문과 답은 모아서 학년 수준과 주제에 따라 관련 내용을 찾아보기 쉽게 조직되어 있다. 학생뿐 아니라 교사 역시 궁금한 점을 물어 볼 수 있도록 한다는 점에서 다른 사이트에 비해 참신하다고 볼 수 있다. 또 질문에 대한 답을 개인적으로 이메일로 받아볼 수 있도록 하고 그것을 관련 내용에도 올려준다는 점이 보다 친근감과 사용자 편의성을 고려한다. 교육적으로도 학습자들이 자신의 질문에 대해 공식적인 게시판에 답을 받는 것이 아닌 사적으로 받아볼 수 있게 함으로써 소극적인 학습자들에게 유익할 것이다. 따라서 이 사이트에서 제공하는 학습자와 학습자간, 학습자와 교수자간, 학습자와 내용간의 상호작용을 고려한 설계를 잘 활용하면 좋을 듯하다. 수학적 개념뿐만이 아니라 원리를 좀더 심화하여 학습할 수 있는 계기를 마련해 줄 수 있다.

## 6. Funbrain.com (www.funbrain.com)

Family Education Network, Inc.에서 제공하는 사이트로 어린이용(K-8)/교사용/학부모용으로 메뉴가 구분되어 있다. 게임을 통하여 재미있게 학습할 수 있도록 돕고 학습자 스스로 수준 선택 및 연령에 따른 수준선택 가능. 즉각적 피드백 제공하는 것이 특징이다. 또 수학영역에 있어서 응용문제들을 포함하여 실제 생활의 활용능력을 향상시켜주며 어린이뿐만 아니라 친구 또는 교사, 부모과도 게임을 함께 즐길 수 있다. 게임 시 혼자 게임을 진행하기 보다 2인용 게임으로 대부분 이루어져 학습 성취욕을 극대화시킬 수 있고 확실화된 피드백이 아닌 다양한 피드백이 제공하고 있어 학습자들의 동기유발에 효과적인 사이트이다.

## 7. Coolmath.com (www.coolmath.com)

Coolmath.com, Inc.에서 제공하는 사이트로 전체메뉴 구성은 Kids/13-100/교사/학부모/창고(쇼핑몰)/과학/게임 등으로 이루어져 있다. 아이들뿐 아니라 학부모, 교사들간의 상호작용 활발하게 이루어질 수 있도록 교육적 요소들을 제공하고 있고 수학수업과 수학을 잘하기 위한 도움말(단서) 제공을 통해 효율적인 학습을 위한 지침 제공한다. 또 수학적 개념을 과학 등의 타 영역으로 적용할 수

있는 통합적 구성이 특징적이고 학습목적을 난위도별로 제시하고 있다. 따라서 이 사이트는 학습의 개인차를 반영하여 학습 수준별로 문제를 제시하는 방향으로 활용될 수 있을 것이다. 또 아동의 동기유발을 위해 캐릭터 아이콘과 즉각적인 피드백을 잘 활용하면 효과적이다.

#### IV. 초등수학교육 자료제공 웹사이트 개발 및 ICT 활용교육 사례

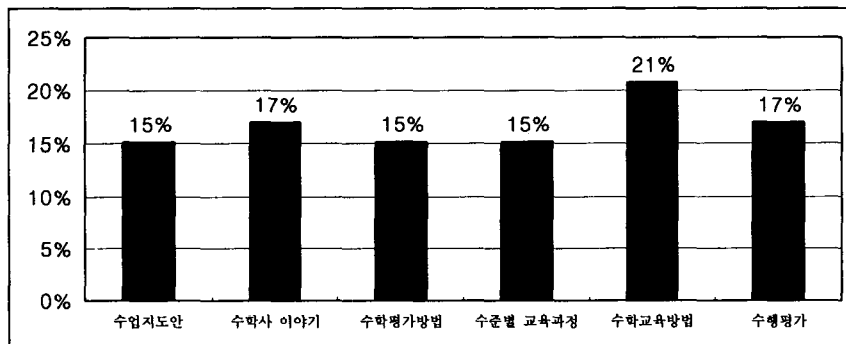
##### 1. 초등수학교육관련 자료 제공 및 공유를 위한 웹사이트 개발

현재 초등수학교육관련 웹사이트들이 양적으로 팽창하고 있지만 그것의 질적인 수준과 적절한 활용에 대해서는 아직 검토해야 할 문제점이 많다. 그리하여 교육현장에서의 교사가 느끼고 있는 정도를 조사하기 위하여 본 연구가 진행된 2001년 당시 초등학교 교사들을 대상으로 초등수학에 관한 웹사이트 활용 정도 및 만족도에 관한 설문조사를 실시하였다. 초등수학을 가르칠 때 수업에 이용하고 싶은 인터넷 사이트 내용을 조사한 결과, 다음 <그림 1>과 같이 수학교육 방법, 수학사 이야기, 수행평가, 수학평가방법, 수업지도안, 수준별 교육과정

순으로 응답하였다. 여기서 현장 교사들은 좀더 실제적으로 활용할 수 있는 구체적인 자료를 필요로 한다는 것이 파악되었다. 특히 수학사와 같은 자료의 필요성을 지적한 것은 수학교육에 있어 좀더 새롭고 구체적인 내용과 방법이 필요함을 의미한다고 볼 수 있다.

Freudenthal(1973)이 언급하였듯이 학습자와 교수자 모두에게 의미있는, 진정한 수학교육의 방향 중 수학을 활용, 통찰을 거쳐 습득된 개념적 수학이 형식화되면서 수학적 사고기능이 보다 높은 수준의 통찰로 이어진 수학발달의 역사를 활용할 것을 제안하고 있다(김종명, 1999; 우정호, 2000; 정동권, 1995, 1998). 또한 Clarke(1994)은 수학교사들의 전문성 함양을 위한 10가지 방안 중 하나로 학급 활동에 적극적으로 참여하는 교사와 실제적 상황에 있는 학생들에게 보다 나은 교육의 변화를 가능하게 할, 의미 있는 학습 활동을 고안, 계획, 실행해 볼 것을 제안하고 있다. 이러한 현장교사들의 인식을 바탕으로 좀더 실생활과 관련된 구체적인 초등수학교육을 위한 자료 제공 및 공유를 위해 본 연구에서는 다음과 같이 국내외 교육과정에 대한 정보, 수학사 및 실생활 관련 자료, 국내외 수학교육관련 링크, 퀴즈 등을 제공하는 웹사이트를 개발하였다(<표 4> 참조).

##### 2. 초등수학에서의 ICT 활용교육을 위한 교수안



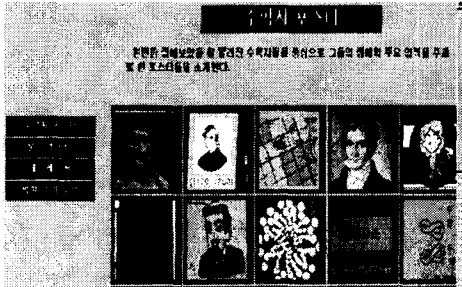
<그림 1> 교사가 희망하는 수학교육용 웹사이트 제공 내용



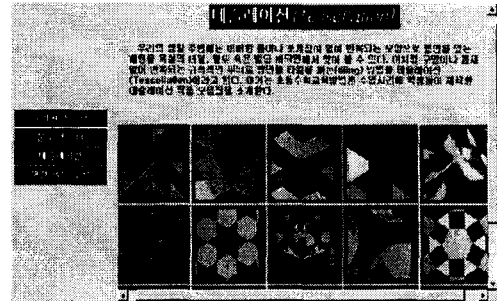
<표 4> 본 연구에서 개발한 웹사이트의 메뉴 소개

|                  |                                 |  |   |
|------------------|---------------------------------|--|---|
| Home             | 처음으로                            | 첫 화면으로 돌아가기  |   |
|                  | 집주인소개                           | 사이트 제공자에 대한 소개   |   |
| 교육과정             | 제 7차 교육과정                       | 제 7차 수학과 교육과정 내용 체계와 함께 개정방향, 성격, 목표, 교수-학습 방법, 평가, 평가의 방법 등 제 7차 수학과 교육과정에 대한 전반적인 소개 |   |
|                  | NCTM 2000                       | NCTM Standards 2000에 대한 전반적인 소개와 문제해결, 수학적 의사소통, 수학적 추론, 연계성에 대한 내용과 학년별 내용에 따른 기준 제공  |   |
| 초등수학<br>교수-학습자료실 | 인물로 본 수학사                       | 탈레스, 피타고라스, 유클리드 등 수학자들의 일생과 그들의 수학적 업적, 수학원리 등에 대한 자료가 제공                             |   |
|                  | 수학포스터                           | 수학자포스터   | 수학자들의 수학적 원리와 개념들이 담긴 포스터들이 제공(<그림 2> 참조)*                        |
|                  |                                 | 분수 포스터   | 분수의 개념 및 생활 속의 분수의 사용에 대한 아이디어가 담긴 포스터들이 제공(<그림 3> 참조)*           |
|                  |                                 | 테셀레이션  | 테셀레이션의 개념과 우리의 생활 주변에서 찾을 수 있고 응용 가능한 테셀레이션 작품모음집을 소개(<그림 4> 참조)* |
|                  |                                 | 생활 속의 수학   | 쉽게 접해볼 수 있는 생활 속의 수학적 원리들을 초등학교생들이 알기 쉽게 소개한 포스터들이 제공(<그림 5> 참조)* |
| 게시판              | 좋은 의견 및 수학 자료를 함께 공유하기 위해 마련된 장 |  |   |
| 링크               | 국내                              | 국내의 다양한 수학과 관련 사이트에 대한 소개  |   |
|                  | 국외                              | 국외의 다양한 수학과 관련 사이트에 대한 소개  |   |
| 쉬어가기             | 여러 가지 게임                        | 창의적인 사고를 요하는 재미있는 게임들이 제공  |   |
|                  | 추리특급                            | 수학적, 논리적 사고를 통해 풀어볼 수 있는 퀴즈들이 제공   |   |
|                  | 삼행시                             | 수학 용어들로 만든 재치 있는 2행시, 3행시, 4행시, 5행시들을 모아놓은 곳   |   |
|                  | 이야기 한마당                         | 따뜻한 이야기와 즐거운 이야기가 제공   |   |
| Site-map         | 전체적인 사이트의 구조를 파악                |  |   |

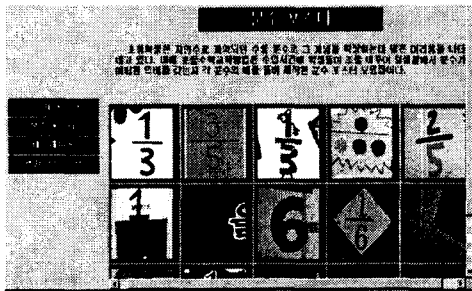
\*: 본 사이트에 제공된 포스터 및 삼행시는 '초등수학교육이론 및 방법' 강의에서 수집되었다.



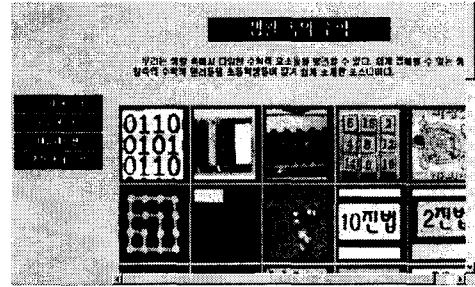
<그림 2> 수학자 포스터 모음집



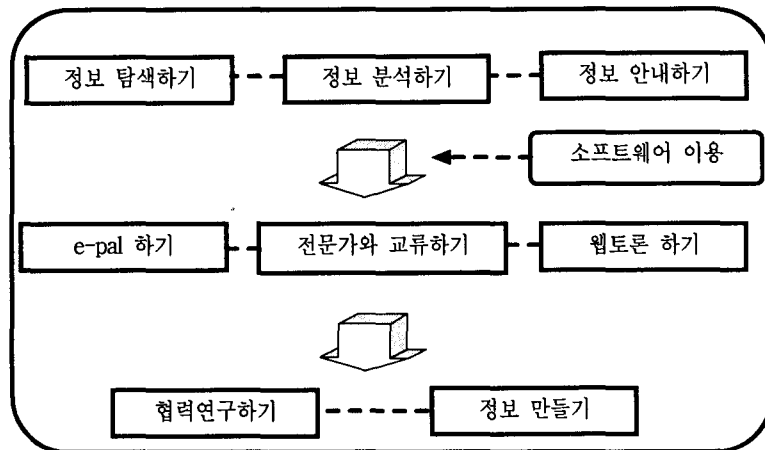
<그림 4> 테셀레이션 모음집



<그림 3> 분수 포스터 모음집



<그림 5> 생활 속의 수학 모음집



<그림 6> ICT 활용교육의 8가지 유형의 관계

한국교육학술정보원(2000)에서 제시한 8가지 유형을 수학교육에 적용할 때 실제적인 활용방안은 <그림 6>과 같이 구조화될 수 있다. 이는 인터넷이나 멀티미디어를 이용한 정보의 탐색, 분석, 안내하기 등을 기초로 활용하며 e-pal, 전문가와 교류 또는 웹토론을 통하여 학습자와 교수자간의 상호교류가 가능하게 되며, 보다 더 심층적인 활용을 위하여 협력연구나 정보 만들기를 할 수 있을 것이다. 이를 기초로 하여 수학교육에 적용 가능한 사례들을 다음의 사례 1~ 사례 6과 같이 만들어 보았다.

(1) 사례 1. 수학적 개념 이해: 분수 e-포스터 제작하기

|      |   |
|------|---|
| 내용영역 | 수와 연산                                   |
| 단원   | 분수의 이해                                  |
| 학년   | 3-가                                     |
| 목표   | 분수의 개념에 대해 이해하고 실생활에서 그 적용예를 생각해볼 수 있다. |
| 활용유형 | 정보 안내, 정보 탐색, e-pal, 정보 만들기             |

초등학교 수학과 교육과정에서 분수에 대한 세 가지 의미, 즉 '부분-전체', '몫', 그리고 '비'와 같이 다양한 의미의 분수의 개념이 학습되어야 하는데 실제로 수학교육에서는 분수의 이러한 기본 개념들에 대한 정립이 제대로 이루어지지 않을 채 계산 위주의 학습에만 그치고 있다. 이러한 제한을 극복하기 위해 좀더 다양하고 창의적인 교수-학습방법이 필요하다. 분수 e-포스터를 이용한 수업은 학생들에게 친근하게 분수의 개념에 접근하도록 하고 그 원리를 생활 속에서 찾아보게 하는 데 의미가 있다. 이와 관련된 구체적인 활동 예시들은 다음과 같다.

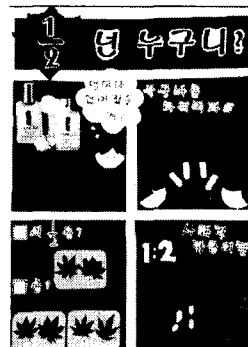
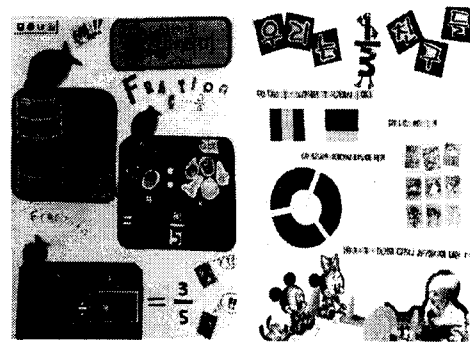
<분수 e-포스터 제작하기>

■ 정보 안내-교사는 파워포인트를 이용하여 분수의 개념 및 생활 속의 분수의 사용에 대하여 제시한다. 또 분수의 개념이 애니메이션 등을 활용하여 학생들에게 분수의 개념을 시각적으로 확인시킬 수 있도록 한다. 또 조별로 해야 할 활동에 대한 안내를 한다.

■ 정보 탐색- 분수가 응용될 수 있는 사례를 탐색해본다. 이 때 주변 실생활이나 인터넷의 검색 자료 등 풍부한 자료를 활용하여 학생들이 창의적으로 생각해볼 수 있도록 한다. 이때 탐색하는 자료가 영역, 길이, 집합, 넓이, 둘이, 부피, 시간 등 다양한 영역에 대해 이루어질 수 있도록 유도할 필요가 있다.

■ e-pal- 자신이 찾은 자료를 다른 조원들과 함께 이메일을 통해 공유하고 그에 대한 웹토론을 실시하여 조의 주제에 맞는 분수의 실례들을 생각해 본다.

■ 정보 만들기- 모아진 자료와 조별 토론이 끝났으면 이를 수학적, 시각적으로 가장 잘 나타낼 수 있는 포스터를 제작해본다. 완성된 자료는 웹자료실에 등록하여 학생들끼리 평가하고 아이디어를 공유해 볼 수 있도록 한다(<그림 7> 참조).



<그림 7> 다양한 분수 e-포스터들

(2) 사례2. 수학자와의 연계: 수학자 e-앨범 제작하기

|      |                     |
|------|---------------------|
| 목표   | 수학자들의 업적을 조사, 발표한다. |
| 학년   | 4-6학년               |
| 활용유형 | 정보 탐색, 정보 분석, 정보만들기 |

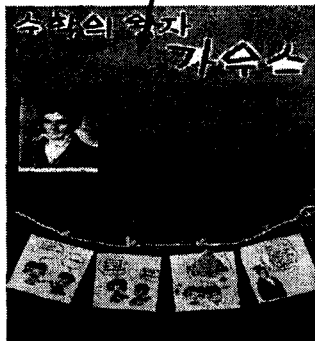
수학자에 대한 학습은 학생들로 하여금 수학의 기본원리들이 어떻게 발견되고 발전되어 왔는지에 대한 과정을 이해할 수 있게 하는 데 의미가 있다. 또 수학자들의 수학적 발견에 대한 이야기를 공부하며 일상 생활 속에서 수학적 사고의 중요함에 대하여 다시 한번 인식시키게

된다. 이와 관련된 구체적인 활동 예시들은 다음과 같다.

■ 정보 탐색- 조별로 백과사전 인터넷 웹 검색, CD-ROM 등을 통해 한번쯤 접해보았을 잘 알려진 수학자들을 중심으로 그들의 생애와 주요 업적을 찾아 정리해 본다.

■ 정보 분석- 찾은 정보를 나열하는데 그칠 것이 아니라 그 정보들을 자신들의 주제에 맞게 각색할 수 있도록 비교 분석할 수 있도록 지도를 해야 한다. 학습자들이 필요나 목적에 따라 수정하거나 의미를 쉽게 창출할 수 있도록 재조적이 가능하다는 사실을 사전에 숙지시킨다.

■ 정보 만들기- 모아진 자료와 조별 토론을 바탕으로 이를 가장 함축적인 형태로 표현해 본다. 학생들은 이러한 활동을 통해 여러 수학자의 생애에 대해 이해하고 수학의 개념과 원리들에 대해 심층적으로 이해할 수 있다. 다 만들어진 자료는 웹 자료실에 올려 자료를 공유할 수 있도록 한다(<그림 8> 참조).



<그림 8> 수학자 e-앨범

(3) 사례 3. 실생활과의 연계: 생활 속의 수학자료집 만들기

| 내용영역 | 수와 연산                                    |
|------|--|
| 단원   | 세 자리수의 덧셈과 뺄셈,<br>네 자리수의 덧셈과 뺄셈          |
| 학년   | 2-가<br>3-나                               |
| 목표   | 생활 속에서의 자료, 그 중 용돈기입장을 분석하고 이를 정리할 수 있다. |
| 활용유형 | 정보 안내, 정보 탐색, 정보 분석, 정보 만들기              |

생활 속에서 응용되고 있는 수학적 개념과 원리들을 찾아 분야별로 나누고 해당 자료집을 만들 수 있다. 특히 실업률, 사회의 자원분배에 사용되는 수학적 개념과 일상 생활 속에서 접할 수 있는 각종 통계 수치 등과 같이 확률, 통계, 띠와 그래프, 연산 단원 등과 관련하여 생활 속의 수학적 자료들을 많이 활용할 수 있다. 이와 관련된 구체적인 활동 예시들은 다음과 같다.

<나만의 용돈기입장!>

■ 정보 안내-교사는 파워포인트를 이용하여 용돈기입장의 필요성, 쓰임, 활용예시 등을 제공하고 용돈기입장의 각각의 칸에 어떤 내용을 입력하는지 등에 대한 정보를 제공한다. 이 때 예시로 '○○의 하루' 라는 이야기를 제시하여 하루 동안 주인공의 생활을 살펴보고 그 속에서 용돈기입장에 쓸 요소들을 뽑아본다.

■ 정보 탐색-함께 학습한 사례를 바탕으로 학생들 개개인이 일주일동안 자신의 생활 속에서의 지출과 수입에 대한 요소들을 뽑아 정리한다. 스프레드시트에 들어온 돈, 나간 돈, 남은 돈이라는 칸을 마련하여 자신의 수당과 차액을 적어놓도록 가르친다. 이때 계산의 정확성을 위해서 적절히 계산기를 사용할 수 있도록 지도한다. 학생들은 스스로 장부를 기입하면서 수학적 기술과 경제적인 기술을 익힐 수 있다.

■ 정보 분석- 일주일동안의 들어오고 나간 돈이 정리된 스프레드시트를 보며 어떤 것에 돈이 가장 많이 쓰이고 어떤 곳에 돈이 가장 적게 드는지 등 다양한 기준에 맞게 위의 자료들을 분석해보도록 한다. 이 때 백분율, 띠와 그래프 등의 개념을 도입하여 적절한 표나 그래프로

나타내도록 한다.

■ 정보 만들기- 위에서 자신이 생각한 기준에 따라 정보를 분석해본 결과를 적절한 프리젠테이션 도구를 이용하여 다른 사람들 앞에서 발표하도록 한다. 이 활동을 통해 학생들은 친구들이 돈을 어떻게 쓰고 있는지를 비교해볼 수 있고 어떤 소비생활이 바람직하다는 것에 대해서 직관적으로 확인해 볼 수 있다. 또 적절한 기준을 선택하고 그것을 표현한 방식이 적절했는지에 대해서 서로 평가하는 시간을 가져 학생들끼리 적절한 토의와 토론을 통해 더 나은 결론을 도출해낼 수 있도록 지도할 수 있다.

(4) 사례 4. 규칙성 탐구하기: 테셀레이션

|      |   |
|------|---|
| 내용영역 | 도형<br>규칙성과 함수   |
| 단원   | 합동과 대칭<br>규칙찾기, 규칙적인 무늬 만들기   |
| 학년   | 5-나<br>3-나, 5-가   |
| 목표   | 생활 속에서 규칙적인 무늬를 찾고 그 속의 도형의 배열원리에 대해 확인할 수 있다. 또 원리를 바탕으로 자신이 직접 규칙적인 무늬를 만들어 볼 수 있다. |
| 활용유형 | 정보 안내, 정보 탐색, 소프트웨어이용, 정보 만들기   |

생활 속에서 규칙적인 사례나 모습들을 찾아보고 그 속에서 수학적인 규칙성, 배열 원리 등을 이해할 수 있다. 도형 단원과 관련하여 응용할 수 있고 특히 e-tool의 적극적인 활용이 권장된다. 이와 관련된 구체적인 활동 예시들은 다음과 같다.

<규칙을 찾아보고 따라해 봐요!>

- 정보 안내- 교사는 파워포인트를 이용하여 생활 속에서 규칙적인 모습이 담긴 사진, 문양, 타일 벽면, 옷감 등을 제시하고 그 속에서 발견될 수 있는 규칙성을 찾아내 보도록 유도한다. 학생들은 교사가 제시한 자료들을 보며 우선 그 안에 있는 가장 기본적인 도형요소들을 파악하고 그들과의 규칙적인 관계를 찾아낸다.
- 정보 탐색- 학생들 스스로 규칙성이 들어있는 문양이

나 무늬들을 찾아볼 수 있도록 한다. 이 때 찾은 자료는 미리 정해진 온라인 수업 자료실에 탑재하여 모든 사람이 공유할 수 있도록 한다. 이러한 탐색활동을 통하여 좀더 풍부한 사례들을 찾아보고 그 속에 담긴 원리를 발견해낼 수 있다. 또 이 때 자료를 공유하도록 하여 웹토론, 의견 게시 등의 활동을 권장하여 자신이 찾은 무늬와 동료들의 것이 무엇이 비슷하고 어떤 점이 다른지를 비교, 분석하는 시간을 가져볼 수 있도록 한다.

■ 소프트웨어 이용- 자신이 찾은 무늬들을 테셀레이션 프로그램을 이용하여 직접 제작해 보게 한다. 눈으로 보는 것에서 나아가 직접 손으로 따라해 보면서 규칙성을 좀더 심층적으로 이해할 수 있을 것이다. 따라해 보기가 끝났다면 심화활동으로 자신이 이제는 창의적으로 생각하여 규칙성이 들어있는 무늬들을 직접 만들어 낼 수 있도록 지도한다.

■ 정보 만들기-위의 활동이 끝난 후에 자료실에 탑재하여 서로 평가하고 좋은 의견을 낼 수 있도록 한다.

(5) 사례 5. 커뮤니티 이용하기: 우리 반 벼룩시장

|      |  |
|------|--|
| 내용영역 | 확률과 통계   |
| 단원   | 자료의 정리   |
| 학년   | 3-나  |
| 목표   | 벼룩시장에 필요한 물건을 분류하고 이를 사고 파는 활동을 통해 자료를 분석, 정리해 볼 수 있다. |
| 활용유형 | 정보 안내, 정보 탐색, e-pal 또는 협력연구, 정보 분석                     |

교실내의 소집단, 다른 학급간, 혹은 지역적으로 떨어진 학급간에 공동으로 수행할 수 있는 연구주제를 제시하고 학생들끼리 협력하여 과제를 수행해 나가도록 한다. 예를 들어 선거 시즌 지역별 투표율 분석, 학년대표 선정, 그 밖의 통계자료 등을 이용한 수업에 적절히 응용될 수 있을 것이다. 이와 관련된 구체적인 활동 예시들을 다음과 같다.

<알뜰 벼룩시장!>

- 정보 안내- 인터넷 게시판에 벼룩시장을 마련하고 학급을 3~4개의 소집단으로 나누어 참여할 수 있도록 한

다. 이 벼룩시장에서는 학생들이 안 쓰는 학용품이나 의류 등을 팔거나 교환할 수 있다. 우선 벼룩시장의 이용 안내에 대한 교사의 세심한 지도가 필요하다. 조별로 아이들이 물건을 가져오면 그것을 항목별로 분류시킨 후 온라인 게시판의 적절한 가격을 매겨 광고를 띄울 수 있도록 지도한다. 이 때 이 학습의 의미가 단순히 사고 파는 기술을 체험하는 데 목적이 있는 것이 아니라 이를 통해 경제적인 의미와 수학적 개념을 습득할 수 있다는 데 목적이 있다는 것을 강조한다. 또 교사가 활동에 필요한 적절한 규칙들을 미리 게시판에 제시해 놓는다.

■ 정보 탐색- 보통 일반적인 온라인 벼룩시장과 같은 곳에서 어떻게 매매가 이루어지는지, 가격은 어느 정도로 책정하는 지에 대해 조별로 조사해보도록 한다. 이를 통해 올바른 벼룩시장 이용법과 손익계산법 등에 대해 학습할 수 있다.

■ e-pal 또는 협력연구- 인터넷의 전자메일이나 채팅을 통해 조원들끼리 적절한 아이디어를 생성해내고 또 다른 조에게 광고를 보낼 수 있다. 서로 물건을 팔거나 교환하며 손님들을 상대로 물건값을 계산하고 거스름돈을 계산하는 방법을 익히게 한다. 이 활동에서 계산 능력에 대한 충분한 연습을 할 수 있다. 학급간 학급간의 벼룩시장을 연다면 협력 연구로도 가능하다.

■ 정보 분석- 한달 정도의 벼룩시장 기간이 끝나고 조원들끼리 모여 그동안 사고 판 물건들에 대해 목록을 정리해 본다. 목록을 정리하며 가장 인기가 있는 물건 항목과 원가와 할인율의 개념, 손익계산 등에 대한 원리에 대해 비교, 분석해 본다.

(6) 사례 6. 월드컵 관련 수업

|      |  |
|------|--|
| 내용영역 | 확률과 통계<br>도형                                   |
| 단원   | 경우의 수와 확률<br>여러 가지 사각형                         |
| 학년   | 6-나<br>4-나                                     |
| 목표   | 월드컵 관련 자료를 탐색하고 이를 바탕으로 분석 및 예측하는 능력을 키울 수 있다. |
| 활용유형 | 정보 안내, 정보 탐색, 정보 분석                            |

■ 정보 안내-월드컵과 관련하여 확인할 수 있는 수학원리들에 대해 문제를 제시한다. 이 활동은 축구에 관심이 많은 학생들에게 축구 속에서의 수학적 원리를 발견하게 함으로써 좀더 친숙하게 수학에 접근하는 기회를 마련한다. 다음과 같이 생각해볼 수 있는 문제를 제시, 학생들의 활동을 유도해 낼 수 있다.

“한국의 16강 진출 확률은 얼마일까? 2002년 올해의 우승국은 어느 나라일까? 축구공은 어떻게 만들어졌을까?”

■ 정보 탐색- 문제를 해결하기 위해 필요한 조건들을 여러 가지 검색방법을 통해 수집해본다. 우선 지난 번 월드컵 때의 각 국의 성적과 FIFA랭킹 등에 대한 자료 검색이 필요하고 축구공의 경우 축구공의 전개도면을 검색할 수 있다.

■ 정보 분석- 탐색한 자료에 대한 분석이 필요하다. 토너먼트와 16강 진출의 경우에는 확률에 대한 수학적 원리 이용하여 생각해 볼 수 있고 각 나라별 우승 횟수 등과 같이 특정 기준을 정하여 피그그래프와 막대그래프 등을 그려보는 활동도 할 수 있다.

#### IV. 마치는 말

21세기의 지식기반 정보사회에서 요구되어지는 교육의 화두는 다양성, 창의성, 협력성, 문제해결력 등을 지닌 인간의 육성을 내포한다고 볼 수 있다. 특히 정보통신기술의 급속한 발달과 보급으로 인해 교육환경의 개선은 그 요구의 정도를 더하여 갈 뿐 아니라 교육의 이론과 실제의 연결선상에서 적절한 조화가 요구되고 있다. 특히 수학교육에서 정보통신기술의 잠재력을 인식, 실현시켜야 한다는 요구는 날로 더해 가는 한편 이를 주도적으로 이끌어야 하는 교사의 이에 관한 이해는 아직 충분하지 못한 상태이다. 전미수학교사협회(NCTM)가 주도하는 미국의 수학교육개혁자들도 유·초·중등(K-12) 학교의 모든 학년에서 ICT 내지는 테크놀로지를 통합, 활용하여 수학적 교수-학습활동을 효율적으로 실천해 나갈 것을 권장, 유도하고 있다(NCTM, 1989, 2000). 이러한 변화는 우리나라의 제 7차 수학교육과정 개정 및 정보통신기술(ICT) 활용교육의 실시를 현실화하면서 수학교육에서의 교수-학습의 환경 변화가 급변하게 나타

나고 있다.

이렇듯, 정보통신기술의 발전이 학교 교육현장에 자연스럽게 흡수되어 정보통신기술의 교육적 활용 증대가 요구되면서, 수학교육 전문가들은 정보화시대의 정보통신기술의 교육적 활용 방안을 다각적으로 모색하고 있다. 특히 본 고에서는 수학교과에서의 교수-학습의 정보통신기술 활용방법에 있어 전반적인 ICT 활용교육의 유형 및 적용 방안 제시뿐 아니라 수학교과에서 초등교육을 중점으로 효율적인 인터넷 사이트 개발 및 활용 방안을 모색하여 보았다. 이는 수학교육에서의 ICT 활용에 관한 선행연구를 바탕으로 좀 더 활성화할 수 있는 구체적인 방안을 제시하였다고 볼 수 있으며 현장의 많은 수학교사와 지속적인 연구협력적인 관계로 발전시켜 나갈 것으로서 이를 더욱 확장시킬 수 있을 것이다. 이를 위하여는 수학교과에 있어서의 ICT 활용의 다양한 활동의 이해뿐 아니라 교사들이 스스로 적절한 교수-학습안을 설계, 개발함으로써 구체화시키기 위한, 체계적인 교사연수가 절대적으로 선행되어야 하며 이와 관련한 연구가 지속적으로 수행되어야 하겠다.

### 참 고 문 헌

교육부 (2000). 초·중등학교 정보통신기술 교육 운영지침, 교육부.

김종명 (1999). 수학교육에서 수학사의 활용, 학교수학 1(2), pp.679-698.

류성립·류회찬 (1997). 수학교육에서의 직관에 대한 고찰, 대한수학교육학회 논문집, 7(2), pp.103-116

우정호 (2000). 수학 학습-지도 원리와 방법, 서울대학교 출판부

이승철 (2000). 중등수학 교육에서의 ICT 활용 방안 탐색, 제6회 강원중등 세미나 자료집.

정동권 (1995). 피보나치 수열과 국민학교에서의 그 지도 가능성, 대한수학교육학회논문집, 5(2), pp.13-28.

정동권 (1998). 수학 수업 개선을 위한 수학사의 활용, 인천교과교육연구 10, pp.300-344.

조미현 (2000). 초등교육을 위한 정보통신기술 활용: 현황과 과제, 한국정보교육학회논문지, 4(1), pp.83-97.

한국교육학술정보원 (2000). ICT활용 교수학습지도안 자

료집, 한국교육학술정보원.

함영기 (2000). 인터넷에 꾸미는 온라인 학습방, 서울: 즐거운 학교

Clarke, D. (1994). Ten key principles from research for the professional development of mathematics teachers. In Aichele, D. B. & Coxford, A. F. (Eds.), *Professional Development for Teachers of Mathematics* pp.37-48, NCTM 1994 Yearbook. Reston, VA: National Council of Teacher of Mathematics.

DfEE/NCET (1997). *Review of software for curriculum subjects: secondary school mathematics*

DfEE (1998). *Teaching: high status, high standards. Requirement for courses of Initial Teacher Training. Annex B: Initial Teacher Training National Curriculum for the use of Information and Communications Technology in subject teaching.*

Freudenthal, H. (1973) *Mathematics as an Educational Task*, Dordrecht, Netherlands: D. Reidel Publishing Co.

Harris, J. (1995). *Technological Support for Project-Based Learning*. Yearbook. Association for Supervision and Curriculum Development.

Harris, J. (2001). Structuring Internet-Enriched Learning Spaces for Understanding and Action. *Learning & Leading with Technology*, 28(4), pp.50-55 Dec-Jan 2000-2001.

Harris, J. (1998). Design Tools for the Internet-Supported Classroom. (ED418685). National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*, Reston, VA. Author.

NCTM (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM

NCTM (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*, NCTM

Roerden, L.P. (1997). *Net Lessons: Web-Based Projects for your Classroom*. Sebastopol, CA: Songline Studios, Inc.

## **A Study on the Development and Application of Information Communication Technology into Mathematics Education**

**Kim, Min Kyeong**

Department of Elementary Education, Ewha Womans University, Seoul 120-750, Korea

Email: mkkim@ewha.ac.kr

**Kim, Eugin**

Department of Elementary Education, Ewha Womans University, Seoul 120-750, Korea

Email: yoyo0818@hotmail.com

As the information society appears, the increasing power and access of personal computers along with wide spread use of the information technology has not only changed the landscape for communication but it has opened up new and exciting opportunities for education. One of the ways that information technology could help improve education is to be used in interactive communication to share the knowledge and experience of all the teachers as well as students. In this paper, the use and application of information communication technology[ICT] into mathematics classroom are described and showed several examples. Furthermore, the web site design and developed for this study was introduced of the purpose of sharing the ideas about the knowledge and usage of the history of mathematics and examples of mathematical connections. The study suggests that enabling mathematics in incorporating of ICT by teachers and students requires more effort to be made in training teachers on the use and application of ICT into mathematics classroom.

- 
- \* ZDM classification : U72
  - \* 2000 Mathematics Subject Classification : 97U70
  - \* key word : Information & Communication Technology,  
Web Site Development