

## 웹 기반의 중학교 확률과 통계를 중심으로 한 WBI 프로그램 개발 및 적용에 관한 연구

강 청 귀<sup>1)</sup>

### I. 서론

#### A. 연구의 목적

현대사회는 정보화가 곧 자원인 "정보화" 사회이다. 정보화 사회에서 구성원들은 정보를 찾고 수집하며 자신의 목적에 따라 그 정보를 적절히 가공하는 능력이 요구되며, 창의적 문제해결, 종합적 판단력, 정보의 수집·처리·활용·창출 등의 능력을 필요로 한다. 학습자들로 하여금, 이러한 정보화 사회에서 잘 기능 하도록 길러주기 위해서는 수학교육에서의 근본적인 변화가 요구된다.

전통적인 수학교육은 강의 중심의 일제 수업에 의존하여 개념이나 기능을 서로 연결시키지 못한 채 단편적인 지식과 기능만을 강조하고 있다. 학습자는 인위적인 데이터를 가진 수학 교과서 내용을 학습하고 있으며, 실생활과 타 교과와의 연결성을 찾기 힘들고, 학습자의 학습 수준에 따라 학습 내용과 속도를 조절하기 어렵다.

웹은 학습자에게 교과서에 의존하는 "최소한"의 환경이 아니라 "다양한" 학습 환경을 제공하여 의미 있는 학습을 할 수 있는 "참" 경험을 제공해 준다. 또한 웹을 이용하면 상황화된 지식을 공유할 수 있고, 학습자 중심 수업이 가능한 학습사회를 만들 수 있다. 1990년대 들어서 컴퓨터 산업의 급격한 발달로 기억용량의 증가, 실행속도의 신속함, 다양한 매체를

통합 지원하는 멀티미디어의 실행 환경이 가능해지고 문자, 숫자, 그래픽뿐 만 아니라 사진, 음성, 영상, 애니메이션 등의 다양한 정보를 처리해서 학습자 중심 수업을 가능하게 하는 웹의 전달매체는 다음과 같은 특징을 갖는다.

첫째, 웹에서는 하이퍼미디어로 교육 환경을 구성하고 있다. 즉, 학습자에게 방대한 정보를 탐험하게 하고, 자신의 의미 있는 경로를 선택하고, 사전 지식과 의미 있는 연결을 가능하게 한다.

둘째, 웹은 개방된 교육 환경을 제공한다. 하이퍼미디어 기능을 이용하여 학습을 하게 되면, 학교의 일반적인 체제 학습이나 교과서 위주의 학습에서 탈피하여 개방적이고 학습자 스스로가 학습의 계열을 구성 할 수 있다. 즉, 학습자 스스로 학습을 통제함으로써 자신의 지식 구조를 구성하여 비계열적인 학습이 가능하게 된다.

셋째, 웹은 상호작용적 교육환경을 제공한다. 학습 과정에서 학습자의 자유가 최대한 보장되어 학습자가 스스로 자신의 학습 진행을 통제하면서 풍부한 시청각 정보가 포함되어 있는 지식기저를 자유롭게 탐구하며, 동시에 학습자와 학습 시스템 사이의 상호작용이 이루어지는 학습 환경을 만들 수 있다.

위와 같은 웹의 특징을 활용하여, 학습 환경을 잘 구축하면 전통적인 환경에서보다 수학적 연결성이 더욱 다양하게 이루어질 수 있고, 학습자 중심의 학습이 실현될 수 있을 것이다. 또한, 웹의 활용은 학생들의 흥미를 향상시키고, 수학적 개념과 원리를 명확히 할뿐더러 성취도가 낮은 학생들에게는 보충자료를 제공하며, 우수한 학생들에게는 심화학습을 제공

1) 충남 청신여자중학교

할 수 있어 수준별 수업에도 적합하다.

본 연구의 목적은 정보화 사회에서 웹에 기초한 수업(WBI : Web-Based Instruction)에 대한 문헌을 검토하여 웹에 기초한 웹사이트를 설계하며, 설계된 프로그램을 검토 및 수정·보완하여 중학교 2학년 확률 단원 중심으로 개념·원리를 이해시키고 문제 해결을 배양할 수 있도록 웹사이트를 개발하는 데 있다. 또한 다양한 문제 상황을 통하여 개념의 이해와 사고능력 및 문제해결 능력을 길러주기 위해서, 정규수업시간에 개발된 학습 웹사이트를 병행함으로써 학업성취도, WBI에 대한 학습자의 흥미도, 웹사이트를 활용한 학습에 대한 이해도, 학습자의 주의집중, 웹 수업에 대한 반응을 분석·기술 하고자 한다.

## B. 연구문제

웹을 이용한 중학교 2학년 확률과 통계 학습 웹사이트를 학교 현장에 적용·분석 하기 위하여 다음과 같은 연구 문제를 설정하였다.

1. 중학교 2학년을 대상으로 하는 확률과 통계 학습 웹사이트를 개발한다.
2. 개발한 학습 웹사이트를 시험 적용할 때, 웹사이트를 활용한 수업집단과 전통적인 수업집단의 학업 성취도는 차이가 있는가?
3. 개발한 학습 웹사이트를 직접 시험 적용할 때, 웹을 이용한 수업에 대해 학습자는 어떤 반응을 보이는가?

## C. 용어의 정의

### 1. WBI(Web-Based Instruction)

WWW(World Wide Web)의 등장으로 Text 중심의 인터넷은 날로 사용자가 급증하고 있으며, 교사들에게도 새로운 교수 학습 도구로 인식되고 있다. Web을 이용한 새로운 교수학습 모형을 Web Based Instruction이라고 한다. 이는 특정한 방법 또는 미리 계획된 방법으로 학습자의 지식이나 능력을 육성하기 위한 의도적인 상호작용을 웹을 통해 전달하는

활동이라고 정의 내릴 수 있다.

### 2. 하이퍼텍스트(Hypertext)

하이퍼텍스트란 한 문서와 다른 문서들이 하이퍼링크(Hyperlink)에 의해 거미줄처럼 연결된 문서이다. 하이퍼텍스트에 link된 부분은 네트워크 상의 다른 문서와 연결되어 있으며, 하이퍼링크로 표시된 부분을 클릭하면 관련 문서를 곧바로 참조할 수 있게 된다. 이러한 하이퍼링크를 통하여 사용자는 원하는 정보에 곧바로 접근할 수 있게 된다.

### 3. 하이퍼미디어(Hypermedia)

하이퍼미디어란 하이퍼텍스트(Hypertext)와 멀티미디어가 결합한 것을 의미한다. 하이퍼미디어는 텍스트 문서들에 대한 링크뿐만 아니라 음성이나 화상에 대한 링크도 지니고 있다. 하이퍼미디어에서는 다양한 형태의 정보가 서로간에 거미줄처럼 엮여져 있다.

### 4. HTTP(Hyper Text Transfer Protocol)

HTTP는 WWW의 서버와 클라이언트가 하이퍼텍스트 문서를 주고받기 위해 통신하는 프로토콜이다. HTTP는 WWW을 만든 CERN의 팀 버너스리에 의해 만들어졌으며, 분산 네트워크 환경에서 하이퍼미디어 형태로 자료를 주고받을 수 있게 되는데 WWW의 주소가 "http://"로 시작하는 것은 http를 사용하고 있기 때문이다. http를 사용함으로써 ftp, Gopher, WAIS 등 다양한 서버에 접근할 수 있을 뿐 아니라 문자, 그래 픽, 사운드 등을 재생할 수 있도록 만들어 주도록 한다.

## D. 기대되는 효과

본 연구는 다음과 같은 효과가 기대된다.

1. 수학적 연결성(Mathematical Connection)은 실행하기가 쉽다. 즉, 수학 내적 연결성과 타 교과와의 연결성에 초점을 두고, 우리 주변에서 일어나고 있는

생활환 경과의 연결성을 알아봄으로써 수학의 실용성을 강조하여 수학에 대한 대중의 인식이 탐구적이며 역동적이라는 인식을 갖게 한다. 따라서 기본 계산만을 강조하는 수학에서 벗어나 실용성을 느끼게 하는 방향으로 전환시킬 수 있다.

2. 교사의 지시적 수업에서 벗어나 학생들이 자기 주도적으로 학습하는 창의적인 수업이 이루어짐으로써 상호작용이 활발히 이루어질 것이다.

## II. 이론적 배경

### A. WBI의 배경

교육에 컴퓨터가 등장한 것은 1950년 말 제2세대 컴퓨터의 도입시기와 일치하고 있다. 이 때는 컴퓨터가 대학 등에서 주로 학사업무처리, 성적처리 등의 행정적인 일에 사용되어졌다. 또한 많은 경우는 아니었으나 교육 연구를 위하여 컴퓨터를 사용하는 사람들도 생겨나기 시작하였다. 대표적인 예로 1960년에 시작된 일리노이 대학의 PLATO (Programmed Logic for Atomic Teaching Operation) 프로젝트를 지적할 수 있다.

1950년대와 60년대의 교육용 컴퓨터 프로그램의 특징은 주로 Skinner의 학습과 직선형(linear) 학습 형태를 띠고 있었다는 점이다. 그러나 당시의 프로그램이 교수에 실지로 적용되기에 장애가 되었던 가장 큰 요소는 이러한 프로그램상의 특징보다는 비용, 하드웨어상의 낮은 신뢰도, 충분하지 못한 자료 등으로 지적될 수 있다.

1970년 중반에 개발되기 시작한 마이크로 컴퓨터의 등장은 그 이전의 대형 컴퓨터를 사용하여 개발한 교육 프로그램 활용의 문제점을 극복하면서 컴퓨터를 교육에 도입하려는 노력을 더욱 활발히 촉진시켰다.

1972년의 TICCIT(Time-shared Interactive Computer Controlled Instructional Television)는 미니컴퓨터로 통제되고 마이크로 컴퓨터를 이용하는 CAI 체제로써, 학습자 조절이 가능한 성인 교육용

프로그램이다. 많은 교수설계이론들이 이 TICCIT 프로젝트를 기반으로 개발, 발전되었다. TICCIT 외에도 초, 중, 고생을 대상으로 연구된 MECC (Minnesota Educational Computer Consortium) 프로젝트 역시 마이크로 컴퓨터를 활용한 CAI (Computer Aided Instruction) 개발에 공헌을 하였고 평가받고 있다.

최근에는 WWW(World Wide Web)의 확산으로 웹을 기반으로 한 WBI로 발전하고 있으며, 이러한 WBI는 점차로 그 효율성과 사용의 편리성으로 말미암아 빠르게 확산되고 있는 추세이다.

### B. 수학교육의 새로운 방향

현재 여러 나라에서 같은 시간, 같은 장소에서 동일한 교재를 가지고 동일한 교사의 강의와 설명을 들으면서 학습하는 기존의 전통적인 교육방법을 개혁하려는 움직임이 일고 있다. 컴퓨터와 소프트웨어의 발달을 그 특징으로 하는 정보화시대가 도래함에 따라 수학교육에서의 근본적인 변화가 요구된다. 정보화 사회에서의 수학교육은 학습자들이 새로운 정보를 기존의 정보에 연결하고, 의미 있는 지식을 추구하며, 자신의 생각에 대하여 사고하도록 돕는 전적인 새로운 환경을 만들 수 있도록 해야 한다.

MSEB(1990)는 수학교육이 변화되어야 할 방향을 다음과 같이 제시하고 있다.

첫째, 정보화 시대에 들어 대부분의 직업에 있어서 기계적인 기능보다는 분석적인 기능을 요구하고 있으며, 학생들의 수학적 능력의 신장을 더욱 필요로 한다.

둘째, 컴퓨터의 발달로 인하여 수학자체와 수학이 응용되는 방법에 있어서 변화가 있어야 한다.

셋째, 학습자가 학습하는 방법에 대한 이해에 있어서 변화 즉, 수동적인 흡수 및 저 장이라는 과거의 입장에서 구성주의적이고 활동적인 관점에서의 변화가 일어나야 한다.

### C. 웹의 수학 교육적 활용

#### 1. WBI의 정의와 특징

### 1) WBI의 정의

오늘날 사람들은 명령어를 일일이 입력해야 하는 텍스트 모드의 서비스보다 마우스를 이용한 그래픽 모드의 서비스를 선호하고 있다. 이런 경향에 맞추어 등장한 인터넷 서비스가 World Wide Web이다.

웹을 이용한 새로운 교수-학습 모형을 WBI(Web Based Instruction)이라 하는데, WBI는 웹을 매체로 한 혁신적인 수업전달 방법이다. Smith와 Ragan (1993)은 “수업이란 의도되고 상술된 학습목표를 학생들이 성취하도록 촉진하는 정보와 활동의 전달”이라고 하였다. 매체란 수업 메시지를 전달하는 물리적 수단이다. 따라서 WBI를 특정한, 그리고 미리 계획된 방법으로써 학습자의 지식이나 능력을 육성하기 위한 의도적인 상호작용을 Web을 통해 전달하는 활동이라고 정의하였다.

### 2) WBI의 특징

컴퓨터를 비롯한 여러 가지 기술공학의 발달로 웹은 의미 있는 학습환경과 적절한 학습기회를 주는 정보화 시대의 중요한 전달 매체가 되었다. 즉, 개방적이고, 비계열적인 웹이 제공하는 환경을 이용하면, 학습자가 스스로 또는 교사의 안내에 따라 교과서 위주에서 탈피하여 학습자의 요구와 특성에 맞는 학습 활동이 가능하다. Relan과 Gillani (1997)는 의미 있는 학습 환경을 제공하는 WBI의 특징을 다음과 같이 주장한다.

첫째, 전통적인 수업은 공간적 제약을 받는데 반해, WBI는 학습의 범위를 넓혀 교실, 집, 직장에서도 발생한다. 지리적 위치에 관계없이 다양한 학습자원에 계속적으로 접근할 수 있기 때문에 학습을 지속할 수 있고, 주제에 대한 스스로의 반성과 자신의 문제에 대한 수정도 가능하다.

둘째, WBI는 경험학습 또는 site에서의 학습을 촉진시켜 실세계와 관련된 학습을 강화할 수 있다.

셋째, WBI는 학생들의 참여와 흥미를 유발하고, 사회적 상호작용의 수단을 제공한다.

넷째, 내용에 대한 주된 자원이 교과서와 교사로 국한되지 않고 더욱 다양한 정보 자원으로 이동한다. 주제에 대한 광범위한 연구를 수행해온 학생들은 주제의 내용에도 기여할 수 있다. 내용에 대한 다양한 자원의 효과로 일제히 이용할 수 있는 협동적 대화,

동시성 또는 비 동시성을 지닌 Web의 내용을 효과적으로 모으고, 검토하고, 평가하고, 선택하고, 통합하기 위해 고도로 발달한 메타인지 기능을 이용하도록 학습자를 자극할 수 있다.

다섯째, 웹의 두드러진 특징은 사용자의 의지를 토대로 일련의 내용을 추구하도록 하는 하이퍼텍스트 형식으로 내용을 제시하는 것이다. 이것은 전통적인 교실에서 찾아 볼 수 없는 것으로, 학생들이 학습을 통제하도록 하는 어마어마한 변화를 나타낸다. 하이퍼미디어의 인지적 이점은 어디서든지 광범위한 토론이 이루어질 수 있다는 것이다.

일곱째, 개별화와 학생의 선택에 따라 Web의 다양한 차원을 이용할 수 있다. 학생들은 그들의 이해를 표현하기 위해 내용, 시간, 자원, 피드백, 다양한 매체 등이 필요하다.

이러한 웹의 특징을 이용한 WBI는 전통적인 수업과는 본질적으로 달라질 수 있다.

## 2. 웹의 수학 교육적 의미

테크놀로지의 발달로 방대한 양의 자료를 저장하기 쉽고, 복잡한 계산을 신속·정확하게 처리할 수 있게 되었다. 컴퓨터의 발달로 수학에 있어 수치적 방법 같은 새로운 기법이 도입되게 되었으며, 수학적 인 활동과 실험적 활동을 가능하게 되었다. 컴퓨터는 수학적 대상과 개념을 모의실험하고 시각화하여 줌으로써 추측을 하고, 사고를 종합할 수 있게 해 준다. 또한 수학 시간에 컴퓨터를 이용함으로써 사고력과 창의력, 더 나아가 정보검색, 모델 작성, 수학검증, 과학적 추론, 자료의 조정 등을 얻을 수 있다. 수학교육에 웹을 활용하면 다음과 같은 장점을 갖는다.

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

고 활발하게 참여하게 되어 수학과목에 대한 부정적인 태도를 고치고 학습 동기를 부여하는데 효과적이다.

셋째, 학습자와 교사 모두 수학과 테크놀로지에 대해 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 상호 관계나 연결이 더 분명해진다.

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

일곱째, 웹은 문제 해결을 위한 생산적인 도구로서의 역할을 할 수 있다. 다양한 학습 자원, 즉 여러 가지 다양한 형태의 멀티미디어 정보를 이용하여 만들어진 학습 자원에 접근할 수 있으며, 학습과제의 수행에 필요한 자료의 수집이나 정보의 교환, 프로그램 운영, 보고서의 작성 등을 웹을 통해서 보다 효율적으로 수행 할 수 있다. 이렇게 웹은 학습내용이나 경험을 풍부하게 제공해줄 뿐 만 아니라, 많은 사람들과의 다양한 의사교환은 물론 사물을 다양한 관점에서 바라볼 수 있게 한다.

### III. WBI 프로그램 설계와 구현

#### A. 하드웨어 및 소프트웨어 환경

##### 1. 사용환경

다음은 본 연구에서 개발된 웹 기반의 수학학습을 실행하기 위한 시스템 요구사항은 <표III- 1>과 같다

환경	구분	사양
하드웨어 환경	CPU	80386-20SX이상의 WINDOWS호환
	HDD	최소 120MB이상
	RAM	8MB이상
	비디오카드	VGA 또는 Super VGA
	사운드카드	사운드 블라스터 호환
	Network Card	LINKSYS의 HPN100
	CD-ROM	2배속 이상
소프트웨어 환경	기타	마우스, 스피커
	운영체제	한글 윈도우즈 3.0이상

<표III-1> 실행시스템 환경

##### 2. 하드웨어 환경

1. 본 연구에서 제작된 웹 기반의 수학학습 타이틀은 많은 양의 데이터를 지원하므로 대용량의 하드디스크가 필요하고, 고해상도의 이미지, 사운드, 동화상을 이용할 수 있는 하드웨어 환경이 요구된다. 개발을 위한 하드웨어 환경은 아래 <표III-2>와 같다.

구분	사양
CPU	PENYIUM -100MHZ
RAM	16MB
비디오카드	VP5446BV(2MB): 800×600 해상도 32비트 256컬러
사운드카드	사운드 블라스터 AWE64
Network Card	LINKSYS의 HPN100
보조기억 장치	하드디스크 : 2GB 와 15GB CD-ROM : PANASONIC A/V(8배속)

<표III-2> 개발 하드웨어 환경

##### 3. 소프트웨어 환경

본 연구에서 제작된 웹 기반의 수학학습 타이틀 개발 소프트웨어 환경은<표III-3>과 같다. 저작도구로 Namo Webeditor 4.0을 사용한 이유는 웹 상에서 새로 추가된 레이어(Layer)와 타임 라인(Time line) 기능을 통해 다이나믹 HTML을 지원하기 때문에 객체단위의 저작과 객체들의 속성을 다루기 쉬우므로

화면 설계와 링크가 편리하기 때문이다.

구 분	사 양
운영체제	Windows95이상
사용저작 도구	Namo Webeditor 4.0
이미지 처리	JASC사의 Paint Shop Pro 5.0 Ulead사의 Cool 3D 2.5 Ulead사의 GIF Animator Macromedia사의 FLASH 4.0
Wav 편집도구	Syntrellium software사의 CoolEdit 96 Autodesk사의 Animator SoundLab

<표III-3> 개발 소프트웨어 환경

## B. 웹사이트 설계

### 1. 웹사이트 설계 절차

Dick과 Carey(1990)의 체제접근 교수 설계와 Hannafin과 Peck(1988)의 코스웨어 설계과정을 기초로 하여 다음과 같은 웹에 기초한 수업 설계 절차를 계획하였다.

- 1 단계 : 학습영역 및 일차함수 웹사이트의 목표 설정
- 2 단계 : 학습내용 및 구조 분석
- 3 단계 : 학습 유형 선정
- 4 단계 : 학습 유형간의 다중 경로 그리기
- 5 단계 : 각 학습 유형별 흐름도 작성
- 6 단계 : 스토리보드 구성
- 7 단계 : 검토 및 수정

### 2. 웹사이트 학습목표 설정

중학교 수학과 단원 중 실생활과 타 교과와의 연결성을 강조하면서 웹의 특징을 잘 살릴 수 있는 단원인 확률영역을 선정하였으며, 확률 웹사이트의 학습목표는 다음과 같다.

- 1) 언제, 어디서나 학습자가 학습할 수 있도록 한다.
- 2) 능동적인 학습이 되도록 스스로 자료를 입력하

고 그 결과를 실시간에 살펴볼 수 있도록 한다.

3) 어떤 사람이라도 사용할 수 있는 개방적인 학습이 이루어지도록 한다.

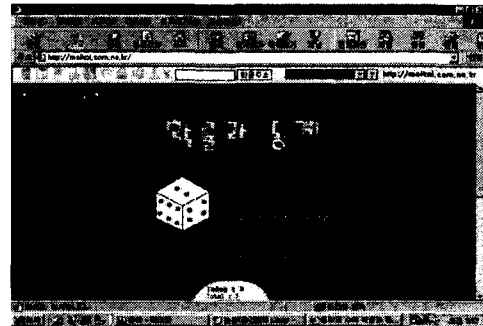
## C. WBI 수학 학습의 구현

### 1. 홈페이지(Hompage) 로그 화면

홈페이지 주소는 <http://maikol.com.ne.kr>이고, 홈페이지 index 로그화면은 아래 <그림1>과 같다.

홈페이지는 확률과 통계 웹사이트의 index 로그화면이 나타나는데 학습의 흥미를 위해 파스칼이 페르마에게 보낸 편지 내용을 자바 스크립트 애플릿을 사용하였고, 주사위의 애니메이션과, 음악(midi)과 함께 흥미 있게 구성하였다.

애플릿을 클릭하면 중학교 2학년 확률과 통계 수학 학습 main 화면으로 연결되어 이동한다.



<그림 1 > 초기화면

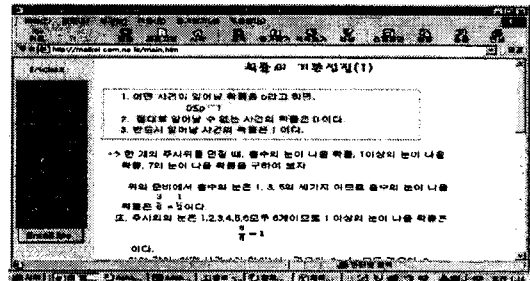
### 2. main 화면

main화면에 들어오면 수업전개 메뉴가 나타나는데 여기에는 프로필, 이론적 배경, 확률의 정의, 확률의 기본성질, 혼자서 학습 할 수 있도록 자신에 맞는 수준별 과정(기초, 보충, 심화)으로 학습할 수 있고 실생활 문제를 해결하는 메뉴가 있고, 학습자 수준에 맞는 기초·심화문제를 평가할 수 있으며, 또한 실력 테스트를 이용하여 자신의 실력을 평가받을 수 있다.

메인(main)화면은 <그림2>와 같다.



<그림2> 메인(main)화면



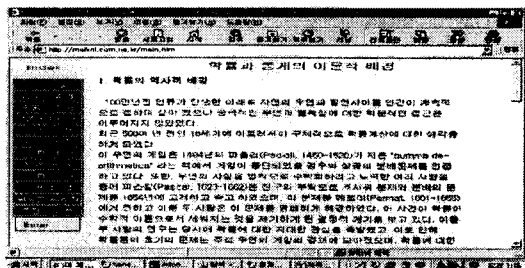
<그림5> 확률의 기본성질 화면

3) 이론적 배경 화면(Theory. html)

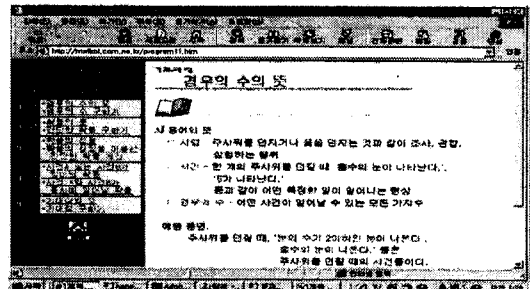
이론적 배경 화면에는 확률의 역사적 배경에 대한 내용이 들어 있으며, <그림3>과 같다.

6) 기초과정 학습 (program 1. html) 화면

<그림6>는 기초학습 과정으로 프레임 왼쪽에 있는 강의 지도내용의 각 학습내용에 따라 학습자가 스스로 각 소단원마다 학습하는 내용을 클릭하면 학습할 수 있도록 되어 있다.



<그림3> 이론적 배경 화면

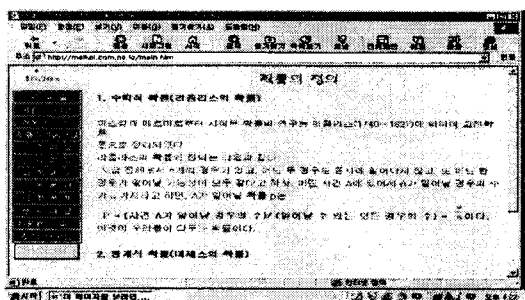


<그림6> 기초과정 학습화면

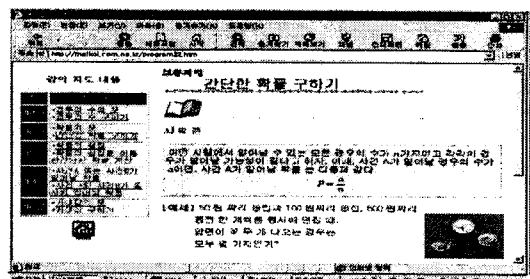
4) 확률의 정의 (defin. html) 화면

<그림4>는 확률에 대한 정의를 나타낸 화면이다.

7) 보충과정 학습 (program 2. html) 화면



<그림4> 확률의 정의 화면

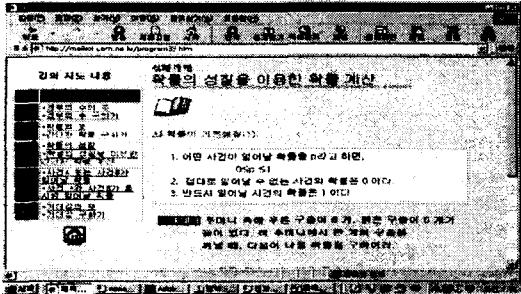


<그림7> 보충과정 학습화면

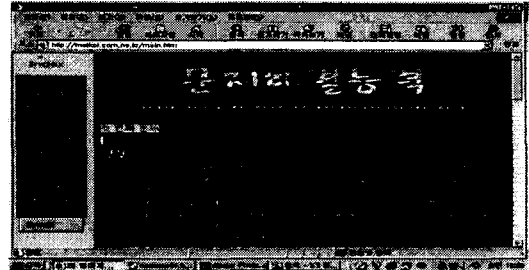
5) 확률의 기본성질 화면( property. html)

<그림5>는 확률의 기본성질에 대한 학습 내용이 있다.

8) 심화과정 학습( program 3. html) 화면



<그림8> 심화과정 학습화면

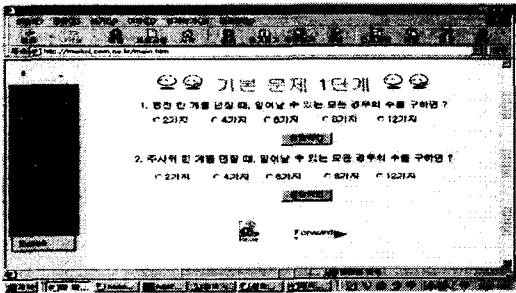


<그림 11> 문제 해결 화면

<그림11>은 문제 해결 화면으로 실생활 속의 문제를 제시함으로써 학습자가 문제를 해결할 수 있도록 수학적 사고력, 창의력을 길러주는 곳이다.

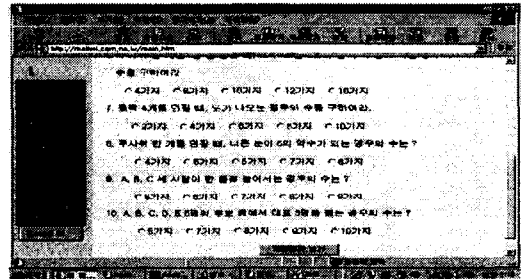
9) 기본 문제 (basic01. html) 화면

<그림9>는 기본 문제 화면으로 기초과정, 보충과정 학습을 마친 학습자에게 기초적인 문제를 풀어 자신의 실력을 평가 할 수 있는 곳이다.



<그림9> 기본문제 화면

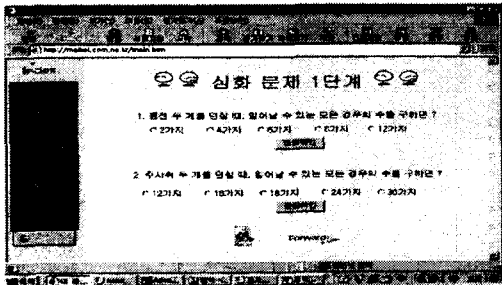
12) 실력 테스트(기초, 심화) 화면



<그림12> 실력 테스트(기초, 심화) 화면

<그림12> 실력 테스트(기초, 심화) 화면은 학습자의 수준에 따라 실력을 테스트 할 수 있는데 여기에는 기초, 심화문제를 각 3 단계로 나누어 10 문제를 풀어서 학습자의 실력을 테스트 할 수 있다.

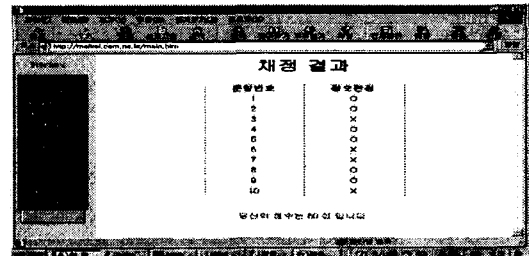
10) 심화 문제 (hard01. html) 화면



<그림10> 심화문제 화면

11) 문제 해결( prosol. html ) 화면

13) 실력 테스트 채점 결과 보기 화면



<그림13> 채점 결과 보기 화면



<그림13>는 <그림12> 실력 테스트(기초, 심화)에 대한 결과이다. 자신의 점수에 따라 반복하여 문제를 풀 수 있다.

충청남도 C군에 위치한 C여자중학교 2학년 중 기초학력이 비슷한 심화반 2개 학급(실험집단 27명, 비교집단 29명)과 보충반 2개 학급(실험 집단 29명, 비교집단 30명)을 대상으로 하여 검사를 하였다. '연구 문제 2'의 학업성취도 측면에서 웹을 활용한 수학 수업의 효과를 알아보기 위해서 학업성취도 검사를 점수의 평균치의 차를 T-Test 검증하였다.

### IV. WBI의 적용 및 분석

#### A. WBI의 적용

##### 1. 적용대상

본 연구는 현재 본인이 근무하고 있는 충남 C군 소재 읍 지역의 C여자중학교 2학년 4개 학급 실험 집단(심화반 : 27명, 보충반 : 29명)과 비교집단(심화반 29명, 보충반 30명)으로 선정하였다.

연구기간은 2000년 7월 3일부터 8월 26일 3주간 걸쳐서 정규 수업시간을 이용하여 각 학급의 수학교사에 의해 수행되었으며, 심화반의 실험집단은 컴퓨터실에서, 보충반의 실험집단은 교실의 컴퓨터와 스크린을 가지고 수업을 수행하였다. 비교집단은 각각의 교실에서 전통적인 설명식 수업을 수행하였다.

##### ① 실험집단과 비교집단의 기초학력

실험집단과 비교집단의 심화반·보충반 각 그룹별 기초학력 검사는 중간고사와 기말고사의 평균치의 차를 T-Test 검증한 결과 <표 IV-1>와 <표 IV-2>에서 보는 바와 같이 유의수준 5%하에서  $p>0.05$ 이므로 유의미한 차가 나타나지 않아 동질적으로 구성되었음을 확인하였다.

분류	집단	N	M	SD	자유도	t	p
심화반	실험 집단	27	64.11	4.41	54	0.765	0.448
	비교 집단	29	63.14	5.06			

<표 IV-1> 심화반 기초학력 검사 비교

분류	집단	N	M	SD	자유도	t	p
보충반	실험 집단	29	52.39	4.33	57	0.545	0.588
	비교 집단	30	52.97	4.43			

<표 IV-2> 보충반 기초학력 검사 비교

#### B. 분석 및 논의

##### 1. 분석 방법

1) 실험집단과 비교집단에 실시한 학업 성취도 검사는 심화반·보충반의 각 그룹별로 SPSSWIN 8.0을 사용하여 T-Test 검증하였다.

2) WBI에 대한 학습자의 반응은 설문지를 이용하여 조사하였으며, 그 결과를 항목별로 백분율(%)을 이용하여 분석하였다.

##### ② 학업 성취도

WBI를 받은 실험집단과 전통적인 설명위주의 수업을 받은 비교집단간의 학업 성취도 검사 점수의 평균치의 차를 T-Test 검증한 결과 <표 IV-3>와 <표 IV-4>같이 나타났다.

##### 2. 분석결과

##### 1) 성취도

분류	집단	N	M	SD	자유도	t	p
심화반	실험 집단	27	16.11	2.52	54	2.373	0.021
	비교 집단	29	14.69	1.95			

<표 IV-3> 심화반 학업성취도 비교

분류	집단	N	M	SD	자유도	t	p
보충반	실험 집단	29	15.14	3.06	57	2.982	0.004
	비교 집단	30	12.60	3.46			

<표 IV-4> 보충반 학업성취도 비교

<표IV-3>와 <표IV-4>의 결과에 의하면 비교 집단과 실험집단의 실험 후 수학 성취도 검사 결과에 대한 평균을 T-Test검증한 결과 심화반은  $p < 0.05$ 이므로 유의수준에서 유의미한 차이가 있는 것으로 밝혀졌다. 보충반도  $p < 0.05$ 이므로 유의수준에서 유의미한 차이가 있어 학업 성취도가 향상되었음을 알 수 있다.

## V. 결론 및 제언

본 연구의 결과로부터 다음과 같은 결론을 내릴 수 있다.

첫째, 웹사이트를 활용하여 수업을 실시한 학급과 전통적인 수업을 실시한 학급과의 학업성취도를 비교해 볼 때, 심화반과 보충반에서 유의미한 차이가 나타났으며, 웹사이트를 활용하여 수업을 한 두 학급 모두 전통적인 수업을 실시한 학급보다 성적이 높게 나타났다. 따라서 웹사이트를 활용하여 수업을 시키더라도 학업 성취도는 저하되지 않는다는 것을 알 수 있다.

둘째, 웹사이트를 활용한 수업에 대한 학생들의 반응을 알아보기 위하여 설문지를 이용하여 조사한 반응 결과는 웹을 이용한 수업이 전통적인 수업에 비해 학습에 대한 흥미와 이해에 관련하여 더 효과적인 것으로 나타났다. 주의집중에 대한 반응에서는 긍

정적인 반응이 부정적인 반응보다 별로 높지 않았으나 컴퓨터실 환경을 개선한다면 보다 더 효과적인 반응이 나타날 것이다.

이와 같은 연구 결과를 종합하여 보면, 웹사이트를 활용한 수업을 적절히 이용하면 학생들의 수학에 대한 흥미는 물론 수학 성취도에도 긍정적인 효과가 있을 것으로 기대 된다.

본 연구를 통하여 WBI프로그램 개발 및 학습자의 흥미도와 이해도에 따른 결과를 바탕으로 다음과 같이 몇 가지 제언을 하고자 한다.

첫째, WBI 프로그램의 개발에 소요되는 시간이 전문가가 아닌 보통의 교사로서는 최소 몇 개월 이상씩 소요되므로 웹 전문가들이 학교현장에 관심을 두어 학생들이 보다 쉽게 학습할 수 있는 프로그램 개발이 절실히 요구된다.

둘째, 교육 전문가나 컴퓨터 전문가들이 컴퓨터 교육의 중요성이나 컴퓨터를 교육에 활용함으로써 얻어지는 효과에 대한 인식이 필요하다.

셋째, 학생들은 애니메이션과 그래픽에 많은 관심을 가지고 있으므로 학습효과를 높이기 위한 방안으로 다양한 애니메이션과 그래픽, 음향이 합성되어야 하는데 전송속도가 떨어지는 문제점을 안고 있다. 따라서 웹사이트를 활용하여 교육의 효과를 높이기 위하여 통신망 구축과 전송속도를 높이는 일이 급선무일 것이다.

넷째, 교육 정보화의 흐름에 따라 WBI 개발에 대한 교육전문가나 교사들의 관심과 지속적인 연구가 이루어져야 할 것이다.

## 참 고 문 헌

- 교육부(1999), 중학교 교육과정 해설
- 교육부(1993), 코스웨어 개발 연수 교재
- 김성식(1996), 인공지능 기법, 서울 : 홍릉과학 출판사
- 김연식·김홍기(1997), 중학교 2학년 수학 교사용 지도서, 두산동아
- 김용태 외3인(1996), 중학교 2학년 수학 교사용 지도서, 한샘출판(주)
- 김정희(1999), 어도비 포토샵 5.0과 나모웹에디터의

- 사랑, 세경멀티뱅크(주)
- 김철용(1999), 웹디자인을 위한 Flash4.0, 한국 컴퓨터 매거진
- 나일주·정인성(1992), CAI개발과 활용, 교육 과학사
- 류희찬(1990), 수학교육과정에서의 컴퓨터의 영향, 수학교육 제29권, 제2호
- 오진화(1995), 중학교 수학교육용 컴퓨터 프로그램 연구, 공주대학교 석사 논문
- 이병수(1998), 정보와 시대와 사회, 상조사
- 이선란(1992), 컴퓨터를 활용한 새 수학 교육과정의 필요성과 가능성, 청림 수학교육
- 이태욱(1997), 멀티미디어와 인터넷을 활용한 교과교육, 교육연구소식, 27호
- 정부자(1999), 중학교 통계를 중심으로 한 웹사이트 개발 및 적용에 관한 연구, 한국교원대학교 석사논문
- 정연태(1999), 피드백을 이용한 WBI 시스템 설계 및 구현, 한남대학교 석사논문
- 한국 교육 개발원(1992), 교육용 소프트웨어 개발 연구 교재, 한국교육 개발원
- 허운나(1994), 교육매체로서의 컴퓨터, 한국과학교육학 동계 세미나 자료집

## A Study on Development of WBI Program and Application for Learning Probability and Statistics in the Middle School

Kang, Chung-gui<sup>1)</sup>

### Abstract

This paper is dedicated to the enhancement of the second-grade students of middle school students' understanding of the basic principles and concepts of probability with the help of Web-browser-used WBI programs relating to probability and statistics in teaching them the unit of probability. I have come up with the following research problems with a view to applying and analyzing the findings.

(1) A web sites in relation to the learning of probability and statistics is to be developed with the second graders of middle school in mind.

(2) Is there any difference between the experiment group exposed to web-sites-aided classes and the control group going through the conventional ways of math classes when the sites is made trial use of ?

(3) What response do the learners show in regard to classes which makes use of the web sites when the sites is applied?

After making an experiment with the aid of the web sites and teaching plans, I made a measurement and an analysis of the academic achievement of the subjects, their understanding of classes based on the web sites, the concentration of the learners, and their responses relating to the contents of web sites concentrating on probability and statistics.

I have come to the following conclusions based on the findings.

First, there was a significant difference between the classes of honor students and the classes of backward pupils when T-Test was made with regard to the achievement of the subjects who divided into the experiment group and the control group. The former made use of the web sites whereas the latter stuck to the conventional way of teaching math. The former scored higher than the latter.

Second, the research based on questionnaire findings shows that the web-site-aided experiment classes proved to be more effective than the traditional control classes.

All in all, I think that web-aided classes will have a more positive influence on the students' interest in math and on the scholastic achievement of math than conventional classes.

---

1) Cheongsin Middle School, Chungyang, Chungnam, 345-803, Korea