

중학교 통계를 중심으로 한 웹사이트 개발 및 적용에 관한 연구

류 희 찬* · 정 부 지**

1. 서 론

A. 연구의 필요성 및 목적

21세기는 인터넷을 통하여 모든 정보가 연결되는 고도의 정보화 사회가 될 것이다. 정보화 사회에서 구성원들은 정보를 찾고 수집하며 자신의 목적에 따라 그 정보를 적절히 가공하는 능력이 요구되며, 창의적 문제 해결, 종합적 판단력, 정보의 수집·처리·활용·창출 등의 능력을 필요로 한다. 학습자들로 하여금 이러한 정보화 사회에서 잘 기능하도록 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 수학교과서 내용을 학습하고 있으며, 실생활과 타 교과와의 연결성을 찾기 힘들고, 학습자의 학습 수준에 따라 학습 내용과 속도를 조절하기 어렵다.

이에 대한 반성으로 NCTM(1989, 1991)에서는 1990년대의 수학교육의 새로운 목표로서 문제 해결, 의사소통, 추론, 가치 인식, 자신감 등을 제시하고 있다. 이러한 새로운 목표는 학습

자가 다양한 학습 환경 속에서 사회적 상호작용을 통해 자신들의 지식을 능동적으로 구성할 때, 효과적인 학습이 가능하다고 보는 구성주의 입장을 바탕으로 하고 있다.

지필 환경에서는 사회적 경험을 통해 지식을 획득하는 구성주의 입장을 실현하는데 어려움이 있다. 즉 지필 환경은 실제와 같은 복잡적이고 역동적인 상황과 문제를 제시하기 어렵다. 이에 비해 웹은 수학교육의 흐름과 구성주의 이론에 잘 적용할 수 있는 학습환경을 제공한다.

Relan & Gillani(1997)에 의하면 웹은 site에서 경험학습을 촉진시켜 학습과정의 실세계와 통합되게 할 수 있다고 하였다. 웹은 학습자에게 교과서에 의존하는 “최소한”의 환경이 아니라 “다양한” 학습환경을 제공하여 의미 있는 학습을 할 수 있는 “참” 경험을 제공해 준다(Perkins, 1996). 또한 웹을 이용하면 맥락화된 지식을 공유할 수 있고(DaMarin, 1993), 학습자 중심 수업이 가능한 학습사회를 만들 수 있다(Wagner & McCombs, 1995).

다양한 정보를 담고 있는 전달매체로서 학습자 중심 수업을 가능하게 하는 웹은 다음과 같은 특징을 갖는다.

첫째, 웹에서는 하이퍼미디어로 교육 환경을 구성할 수 있다. 즉, 학습자에게 방대한 정보를 탐험하게 하고, 자신의 의미 있는 경로를

* 한국교원대학교

** 제천의림여자중학교

선택하고, 사전지식과 의미 있는 연결을 가능하게 한다(Jonassen, 1995; Spiro et al., 1991).

둘째, 웹은 개방된 교육 환경을 제공한다. 하이퍼미디어 기능을 이용하여 학습을 하게 되면, 학교의 일반적인 체제학습이나 교과서 위주의 학습에서 탈피하여 개방적이고 학습자 스스로가 학습의 계열을 구성할 수 있다(Jonassen, 1988). 즉, 학습자 스스로 학습을 통제함으로써 자신의 지식 구조를 구성하여 비계열적인 학습이 가능하게 된다.

셋째, 웹은 상호작용적 교육 환경을 제공한다. 학습 과정에서 학습자의 자유가 최대한 보장되어 학습자가 스스로 자신의 학습 진행을 통제하면서 풍부한 시청각 정보가 포함되어 있는 지식기저를 자유롭게 탐구하며, 동시에 학습자와 학습시스템 사이의 상호작용이 이루어지는 학습 환경을 만들 수 있다(김성식, 1996).

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 보충 자료를 제공하며, 우수한 학생에게는 심화학습을 제공할 수 있어 수준별 수업에도 적합하다.

웹을 활용한 수업이 이러한 장점을 갖고 있음에도 불구하고 웹에 대한 기술적인 진보가 최근 들어 급속히 이루어졌기 때문에 대부분의 교육 연구가 이론에 그쳤으며, 교육적 웹사이트 개발이 거의 이루어지지 않았다. 기술적인 문제와 개발된 웹사이트가 거의 없기 때문에 웹을 활용한 수학 수업을 찾아보기는 극히 드물다. 따라서 웹을 이용한 수업 모델을 설계하여 실제 수업에 적용하는 연구가 필요하다.

본 연구의 목적은 정보화 사회에서 웹에 기초한 수업(WBI : Web-Based Instruction)에 대한 문헌을 검토하여 중학교 1학년 통계단원을 중심으로 웹사이트를 설계하며, 설계된 프로그램을 검토 및 수정·보완하여 실생활과 밀접한 관련이 있는 통계 웹사이트를 개발하는 데 있다. 또한 실생활에서 접하게 되는 다양한 문제 상황을 통한 통계 개념의 이해와 사고 능력을 길러주기 위해서, 정규수업 시간에 개발된 통계학습 웹사이트를 병행하여 이용함으로써 학업 성취도, WBI에 대한 학습자의 흥미, 웹사이트를 활용한 학습에 대한 이해도, 학습자의 주의집중, 통계 웹사이트 화면에 대한 학생들의 반응을 분석·기술하고자 한다.

B. 연구 문제

웹을 이용한 통계학습 웹사이트를 학교현장에 적용·분석하기 위하여 다음과 같은 연구 문제를 설정하였다.

- (1) 중학교 1학년을 대상으로 하는 통계 학습 웹사이트를 개발한다.
- (2) 개발한 통계학습 웹사이트를 시험 적용할 때, 웹사이트를 활용한 수업집단과 전통적인 수업집단의 학업성취도는 차이가 있는가?
- (3) 개발한 통계학습 웹사이트를 시험 적용할 때, 웹을 이용한 수업에 대해 학습자는 어떤 반응을 보이는가?

C. 용어의 정의

1) WBI(web-based instruction)

웹을 이용한 새로운 교수 모형으로 특정한 방법 또는 미리 계획된 방법으로써 학습자의 지식이나 능력을 육성하기 위한 의도적인 상호작용을 웹을 통해 전달하는 활동이다.

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 서로 간에 거미줄처럼 엮여져 있다.

4) 코스웨어(courseware)

코스웨어란 컴퓨터를 통하여 특정한 교과 내용을 학생들에게 교육시킬 목적으로 제작된 교수-학습용 프로그램으로서 교과 내용이 담겨져 있는 소프트웨어를 말한다.

Hannafin & Peck(1988)의 코스웨어 설계 과정을 바탕으로 다음과 같이 웹에 기초한 수업 설계 절차를 수립하였다.

1) 학습영역 및 통계 웹사이트의 목표 선정
중학교 수학과 단원 중 실생활 및 타 교과와의 연결성을 강조하면서 웹의 특징을 잘 살릴 수 있는 통계단원을 선정하였으며, 통계 웹사이트의 학습목표는 다음과 같다.

- ① 언제, 어디서나 학습자가 학습할 수 있도록 한다.
- ② 능동적인 학습이 되도록 스스로 자료를 입력하고 그 결과를 실시간에 살펴볼 수 있도록 한다.
- ③ 어떤 사람이라도 사용할 수 있는 개방적인 학습이 이루어지도록 한다.

2) 학습내용 및 구조 분석

현행 수학 교육과정의 수학교과서를 대상으로 통계의 학습내용을 도수분포표, 히스토그램, 상대도수, 누적도수로 구분하여 학습구조를 분석하였다. 이 과정에서 교과 전문가 3인이 학습내용 및 학습 구조도에 관한 내용타당도를 검증하였다.

3) 학습유형 선정

효과적으로 학습목표를 달성하기 위하여 학습방법을 결정하고 교육적 측면에서 학습내용에 가장 적합한 교수-학습 유형을 설정하기 위하여 통계 웹사이트의 학습유형을 내용코너, 문제해결코너, 자유실험코너, 참고코너로 나누어 작성하였다.

내용 코너는 개념이나 원리에 대한 새로운 지식을 획득할 때 효과적이며, 주로 정보를 전달하는 것이다. 정보의 내용이나 전달 방법은 사용자의 수준에 맞춰 달리 적용한다. 이 유형

II. 웹을 이용한 수학 수업의 설계와 구현

이 장에서는 본 연구의 목적인 통계 웹사이트를 개발하기 위한 설계절차와 개발된 통계 웹사이트의 화면 구현에 대해 살펴보하고자 한다.

A. 웹사이트 설계 절차

Dick & Carey(1990)의 체제접근 교수설계와

은 기존의 수업형태에 그래픽과 애니메이션을 활용하여 컴퓨터와 상호작용하여 학습하도록 한 것으로 교사와 학습자간의 정보의 흐름과 상호작용이 주를 이룬다.

문제 해결코너는 학생들이 실제 생활에서 통계가 어떻게 사용되는지를 살펴보고, 실제의 통계자료에서 새롭게 직면하는 문제에 대하여 해결책을 찾도록 한다. 문제의 영역 내에 알려진 이전에 학습된 일련의 규칙을 단순히 적용하는 수준보다 더 많은 지적 활동이 문제해결에 포함된다. 새로운 문제의 해결은 새로운 더 높은 단계의 규칙의 발견을 요구하며, 문제를 해결하는 것은 근본적으로 창조적인 과정이다. 문제해결 기술을 배우기 위하여 학생들이 다양한 문제를 풀 수 있도록 하였으며, 실생활과 타교과와의 연결성을 추구하여 문제를 제시함으로써 학습자가 다양한 사고를 할 수 있도록 하였다.

자유 실험코너는 학습자가 단지 바라보는 것이 아니라 직접 행할 수 있도록 작성된 코너다. 학습자가 능동적으로 학습을 함으로써 학습동기를 유발시킬 수 있다. 예를 들면, 통계자료가 주어졌을 때, 학습자가 직접 도수분포표를 작성하거나 히스토그램을 그려보도록 하였다. 학습자는 컴퓨터를 통하여 수학적 상황을 통계하는 경험을 하게 된다.

참고 코너는 용어에 대한 설명, 그래프의 종류, 통계학의 발달 과정, 통계학이 이용되는 학문 및 실생활에서 통계가 이용되는 웹사이트를 실어 학습자로 하여금 통계에 대한 호기심을 갖도록 하였다.

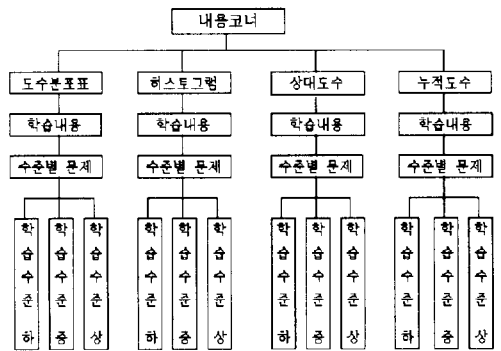
(4) 학습 유형간의 다중 경로 그리기

위의 4가지 유형(내용코너, 문제해결코너, 자유실험코너, 참고코너)들을 서로 관련짓는다. 다양한 방향에서 수차에 걸쳐 동일한 요소에

접근해 감으로써 전이를 촉진시키는데 도움이 되는 동일한 요소에 대한 다중적 견해 또는 맥락을 만들어내기 위해서는 이들 경로들이 상호 중첩된 영역이 되어야 한다.

(5) 학습유형별 흐름도 작성

내용코너에서는 중학교 1학년에서 다루어야 하는 학습내용인 도수분포표, 히스토그램, 상대도수, 누적도수의 용어 및 내용을 설명하고, 그 내용에 따른 문제를 제시한다. 각 소단원의 내용을 학습한 후에 학습자가 자신의 수준에 맞는 문제를 택할 수 있도록 문제의 수준을 상, 중, 하로 나누어 제시한다. <그림 1>은 내용코너의 흐름도이다.



<그림 1> 내용코너 흐름도

문제해결 코너는 학습수준을 2가지로 분류하였다. 학습수준(하)에서의 문제는 실생활의 통계자료와 링크되어 있다. 이 코너는 실생활 통계자료를 통하여 수학적인 문제와 타 교과와의 관계를 살펴보도록 하여 학습자가 다양한 사고를 할 수 있도록 도움을 준다. 학습수준(상)에서는 문제와 다양한 웹사이트가 제시된다. 학습자는 주어진 웹사이트에 접속하여 주어진 문제를 해결하여야 한다. 즉, 학습수준(상)에서는 학습자의 정보 찾는 능력과 다양한 사

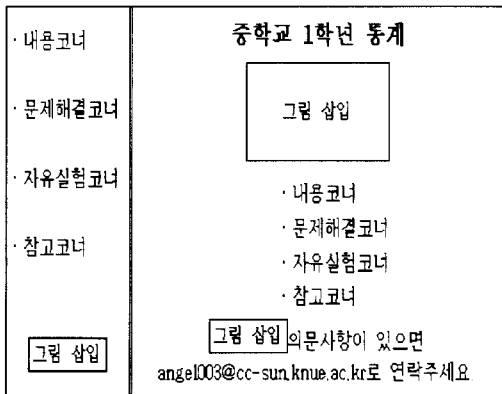
고력의 향상을 꾀한다. 문제해결코너는 우리주변에서 통계가 이용되는 예를 통하여 수학의 실용성을 느낄 수 있다.

자유실험 코너는 학생들이 직접 컴퓨터 화면상에 도수를 입력하여 도수분포표를 만들어 보고 히스토그램을 그려보도록 하였으며, 또한 상대도수와 누적도수를 직접 구해 봄으로써 통계 단원에서 학습해야하는 의미를 보다 잘 학습할 수 있도록 하였다. 즉, 학생의 자기 주도적인 학습활동을 통해 수학에 대한 흥미와 동기를 유발시킬 수 있다.

참고코너에서는 중학교 1학년 통계 단원에서 학습해야 하는 내용을 요약한다. 또한 “쉬어갑시다” 코너에서는 자료를 정리하는 새로운 방법, 그래프의 눈속임, 그래프의 종류 등을 기술하였다. 통계학의 발달 또는 통계학이 이용되는 학문 등을 소개하여 학습자의 흥미를 유발하고 “기타” 코너에서는 통계와 관련된 실생활 사이트와 국내·외 수학교육 사이트를 소개하였다.

(6) 스토리보드 작성

스토리보드란 실제 WBI를 개발하기 전의 화면 설계이다. <그림 2>는 스토리보드의 예이다.



<그림 2> 스토리보드의 예

7) 검토 및 수정

위의 과정을 통하여 개발된 WBI는 교과 전문가 3인의 예비시행을 거쳐 WBI 프로그램의 학습내용의 타당성과 각 유형에 적합한 프로그램이 설계되었는지를 검토하여 수정하였다.

B. 웹을 이용한 수학 수업의 구현

1) 홈페이지

홈페이지는 통계 웹사이트의 시작 화면으로 웹사이트의 모든 학습유형을 요약하여 구성하였다. 모든 문서와 미디어들은 하이퍼미디어 개념으로 연결되어 있어 각각의 학습유형을 누르면 연계되어 있는 문서로 이동하게 된다.

2) 내용 코너

홈페이지에서 내용코너를 클릭하면 내용코너 웹 페이지로 이동한다. 이 코너는 학생들이 학습해야 할 내용의 제목이 기술되어 있으며 학습자가 학습하고자 하는 화면을 클릭하면 원하는 곳으로 이동할 수 있다.

(1) 도수분포표

내용코너의 도수분포표를 클릭하여 들어가면 도수분포표의 필요성 및 도수분포표의 정의 또는 도수분포표에서 사용되는 용어를 기술하고 있으며, 도수분포표를 얼마나 잘 이해하고 있는가를 알아보기 위하여 일반적인 문제를 제시하고 있다. 또한 학생들이 도수분포표에서 알아야 할 일반적인 학습내용을 학습한 후에는 자신의 수준에 맞추어 문제를 택할 수 있도록 설계하였다. 학습자가 자신의 학습수준에 맞는 문제를 학습한 후 더 높은 단계로 이동을 할 수 있으며, 다른 학습내용으로도 자유롭게 이동할 수 있다. 또한 자신이 해결한 문제의 답을 확인하고자 할 때는 정답을 클릭함으로써

자신이 풀은 문제가 과연 올바른지를 확인할 수 있다.

(2) 히스토그램

내용코너의 히스토그램을 클릭하여 얻은 화면에서는 그래프의 필요성 및 히스토그램 그리는 방법, 도수분포다각형 그리는 방법이 기술되어 있으며, 도수분포다각형과 히스토그램 사이의 관계를 나타내는 일반적인 문제를 제시하고 있다. 또한 히스토그램에서 알아야 할 일반적인 학습내용을 학습한 후에는 자신의 수준에 맞추어 문제를 택할 수 있도록 문제를 수준별로 제시하였다.

(3) 상대도수

내용코너의 상대도수를 클릭하면 상대도수를 배우기 위한 기초 문제로 비율에 대한 문제가 제시되어 있다. 또한 두 학교의 도수의 합계가 다를 경우 이를 그대로 비교하는 것에 대한 의문이 제기되며, 이럴 경우는 자료를 그대로 비교하는 것은 의미가 없는 예를 제시하여 상대도수의 필요성과 용어에 대해 정의하고 있다. 또한 보기를 통하여 상대도수를 구하는 예를 제시하고 있다.

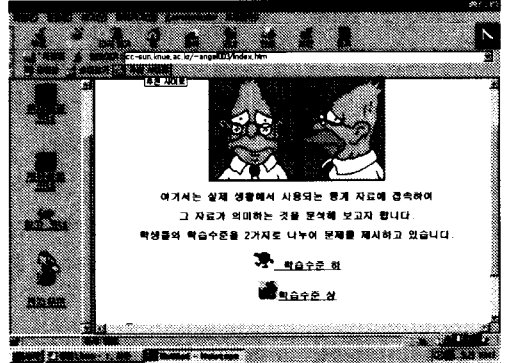
(4) 누적도수

내용코너의 누적도수를 클릭하면 누적도수에 대한 설명이 나타나며, 누적도수에 대한 도수분포다각형을 이용하여 도수분포와 상대도수에 대한 문제를 풀 수 있도록 설계되어 있다. 학습자는 자신이 선택한 문제를 풀 후 정답을 확인할 수도 있으며, 마우스를 클릭함으로써 다른 수준의 문제로 이동할 수도 있다.

3) 문제해결 코너

문제해결코너를 클릭하면 <그림 3>와 같은

화면이 나타난다. 이 화면은 문제해결코너에 대한 설명이 제시되어 있다.

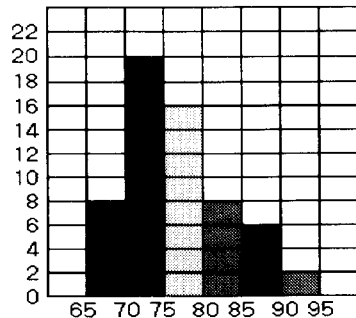


<그림 3> 문제해결코너 화면

학습수준 하를 클릭하면 학습수준 하에서 다루는 실생활 자료의 제목이 나타나고 이 제목을 클릭하면 실생활 자료를 가지고 문제를 제시한 화면이 나타난다. 학생들은 이 사이트에 접속하여 실생활의 통계 자료를 보고 다양한 생각을 가지고 문제를 해결할 수 있다.

4) 자유실험 코너

자유실험 코너는 학습자가 보다 적극적으로 학습에 참여할 수 있도록 엑셀과 링크시켰다. 아래 <그림 4>는 색채우기를 이용하여 히스토그램을 그리도록 한 것이다.



<그림 4> 히스토그램 그리기

또한 자유실험코너에서 학습자는 엑셀 명령어 중 차트마법사를 이용하여 히스토그램, 도수분포다각형, 상대도수의 분포다각형, 누적도수의 분포다각형을 그릴 수 있으며, 도수, 상대도수, 누적도수를 구할 수도 있다.

5) 참고 코너

참고코너는 통계와 관련된 일반적인 사항 즉, 자료의 정리 및 관찰에 나오는 것을 요약 정리 하였으며, 자료를 정리하는 새로운 방법으로 줄기와 잎 그림을 소개하였다. 또한 같은 자료를 가지고 사람들에게 시각적인 착각을 일으키게 하여 달리 보이게 할 수 있으므로 그래프를 파악할 때 주의해서 살펴볼 필요가 있다는 뜻에서 그래프의 눈속임에 대하여 자세히 설명해 놓았다. 또한 참고코너에서는 통계학이 실제로 어떻게 사용되는지를 알려주기 위해 통계가 이용되는 학문을 소개하였으며, 통계와 관련된 실생활 웹사이트와 국내의 수학교육 사이트도 소개하였다.

III. WBI의 적용 및 분석

이 장에서는 개발된 통계 웹사이트를 실제 수업에 적용하여 학업성취도, WBI에 대한 학습자의 흥미, 웹사이트를 활용한 수업과 전통 수업과의 이해도 및 주의집중 비교, 통계 웹사이트 화면 설계에 대한 학생들의 반응을 분석해 보고자 한다.

A. WBI의 적용

1) 시험적용 대상

본 연구는 충청북도 제천시 소재하고 있는 Y중학교 1학년 학급 중에서 4개 학급을

실험집단(심화반 45명, 보충반 43명)과 비교집단(심화반 45명, 보충반 41명)으로 선정하였다.

연구기간은 1998년 9월 4일부터 1998년 9월 19일까지 2주간에 걸쳐 정규수업 시간을 이용하여 각 반의 교과 담임에 의해 수행되었으며, 심화반 실험집단은 컴퓨터실에서, 보충반 실험집단은 교실의 컴퓨터와 대형 스크린을 가지고 수업을 수행하였다. 비교집단은 각각의 교실에서 전통적인 설명식 수업을 수행하였다.

2) 수업의 설계

실험집단의 1, 3, 5, 7차시는 내용코너와 자유실험코너를 오가며 학습하게 하였고, 2, 4, 6, 8차시는 수준별 문제가 제시된 내용코너와 실생활 자료로부터 수학적 사고와 타교과와의 연결성을 강조한 문제해결코너를 오가며 학습하도록 하였다.

비교집단의 1, 3, 5, 7차시는 전통적인 설명식 수업이 전개되었으며, 2, 4, 6, 8차시는 궤도로 제시된 문제를 풀도록 하였다.

3) 실험처치

- ① 수업의 질적 통제 : 실험반과 비교반의 수업은 각 반의 수학교과 담당교사가 실시하였다.
- ② 수업의 양적 통제 : 수업시간의 진도 및 과제 학습은 4반 모두 같은 조건으로 실시하였다.
- ③ 수업 방법적 통제 : 실험반에서는 웹을 이용한 수업을 적용하였고, 비교반에서는 전통적인 설명식 수업을 적용하였다.
- ④ 수업 내용적 통제 : 수업방법은 다르되 수업내용은 4반 모두 같게 적용하였다.

B. 분석 및 논의

1) 분석 방법

- ① 실험집단과 비교집단에 실시한 학업성취도 검사는 심화반·보충반의 각 그룹별로 t검증하였다.
- ② WBI에 대한 학습자의 반응은 설문지를 이용하여 조사하였으며, 그 결과를 각 항목별로 백분율(%)을 이용하여 분석하였다.

2) 분석 결과

(1) 성취도

충청북도 제천시에 위치한 Y중학교 1학년 중 기초학력이 비슷한 심화반 두 학급(실험반 45명, 비교반 45명)과 보충반 두 학급(실험반 43명, 비교반 41명)을 대상으로 하여 성취도 검사를 하였다.

① 실험집단과 비교집단의 기초학력

실험집단과 비교집단의 심화반·보충반 각 그룹별 기초학력 검사는 중간고사와 기말고사의 평균치의 차를 t검정한 결과 유의수준 0.05 수준에서 유의미한 차가 나타나지 않아 동질적으로 구성되었음을 확인하였다.

② 학업 성취도

WBI를 받은 실험반과 전통적인 설명 위주의 수업을 받은 비교반간의 학업 성취도 검사 점수의 평균치의 차를 t검정한 결과 <표 1>와 같이 나타났다.

<표 1> 학업성취도 비교

분류	집단	N	M	SD	자유도	t-value	p-value
심화반	실험반	45	10.13	6.03	88	2.20	0.03
	비교반	45	9.09	4.08			
보충반	실험반	43	7.16	12.04	82	1.53	0.13
	비교반	41	6.10	8.19			

비교집단과 실험집단의 실험후 성취도 검사 결과에 대한 평균을 t-검정한 결과 심화반은 p값이 0.03으로 유의수준 0.05 수준에서 유의미한 차이가 있는 것으로 밝혀졌다. 그러나 보충반은 p값이 0.13으로 유의수준 0.05에서 유의미한 차가 있다고 할 수 없다.

(2) 웹을 이용한 수업에 대한 학생 반응

충청북도 제천시에 위치한 Y중학교 1학년 중 심화반 1학급(45명), 보충반 1학급(43명)을 대상으로 하여 통계 웹사이트를 이용한 수업을 적용한 후, WBI에 대한 학생들의 반응을 조사하기 위하여 보충반 학생들에게도 웹사이트를 직접 조작할 수 있는 기회를 가졌다.

WBI에 대한 심화반과 보충반의 반응 결과는 문항별 빈도와 백분율을 이용해 <표 2>를 산출하였다

<표 2> 웹을 이용한 수업에 대한 반응도 조사

문항	긍정 반응 (%)			보통 반응 (%)			부정 반응 (%)		
	보충반	심화반	전체	보충반	심화반	전체	보충반	심화반	전체
WBI의 도움여부 조사	39.5 (17)	37.8 (17)	38.6 (34)	48.8 (21)	42.2 (19)	45.5 (40)	11.6 (5)	20.0 (9)	15.9 (14)
WBI의 흥미도 조사	41.9 (18)	48.9 (22)	45.5 (40)	53.5 (23)	33.3 (15)	43.2 (38)	4.7 (2)	17.8 (8)	11.4 (10)
WBI와 전통수업과의 이해도 조사	44.2 (19)	33.3 (15)	38.6 (34)	44.2 (19)	51.1 (23)	47.7 (42)	11.6 (5)	15.6 (7)	13.6 (12)
WBI와 전통수업과의 주의집중도 조사	46.5 (20)	28.9 (13)	37.5 (33)	30.2 (13)	31.1 (14)	30.7 (27)	23.3 (10)	40.0 (18)	31.8 (28)

‘수학수업에 웹사이트를 활용하는 것이 학습에 도움이 된다고 생각하십니까?’라는 문항에 대해 38.6%(34명)가 도움이 된다고 응답하였고, 15.9%(14명)가 부정적인 응답을 하였으며, 보충반·심화반 간의 차이는 별로 없었다.

‘웹사이트(인터넷)를 가지고 학습하는 것에 대하여 어떻게 생각하십니까?’라는 문항에 대해

45.5%(40명)가 흥미 있다고 응답하였으며, 11.4%(10명)가 부정적인 응답을 하였다.

<표 3> 웹사이트 학습에 대한 흥미 이유 분석

문항	구 분	보충반 %(명)	심화반 %(명)	전체 %(명)
흥미 있는 이유	· 그래픽과 애니메이션	7.0(3)	13.3(6)	10.2(9)
	· 자신이 원하는 것 선택	46.5(20)	51.1(23)	48.9(43)
	· 컴퓨터와의 상호작용	25.6(11)	11.1(5)	18.2(16)
	· 반복 학습 가능	14.0(6)	4.4(2)	9.1(8)
	· 기타	0.3(1)	2.2(1)	2.3(2)
흥미 없는 이유	· 프로그램이 조잡하다	0(0)	0(0)	0(0)
	· 내용이 풍부하지 않다	4.7(2)	8.9(4)	6.8(6)
	· 컴퓨터 사용 방법을 잘 모른다	0(0)	2.2(1)	1.1(1)
	· 컴퓨터 학습이 싫다	0(0)	2.2(1)	1.1(1)
	· 기타	0(0)	4.4(2)	2.3(2)

웹사이트를 가지고 학습하는 것이 흥미 있는 이유는 자신이 원하는 것 선택(48.9%), 컴퓨터와의 상호작용(18.2%), 그래픽과 애니메이션(10.2%), 반복학습 가능(9.1%)의 순 이었으며, 웹사이트를 가지고 학습하는 것이 흥미 없는 이유로는 내용이 풍부하지 않다(6.8%), 컴퓨터 사용 방법을 잘 모른다(1.1%), 컴퓨터 학습이 싫다(1.1%) 등 이었다.

‘웹사이트(인터넷)를 활용한 학습이 그렇지 않은 학습(전통적 수업)보다 이해하기 쉽습니까?’라는 질문에는 38.6%(34명)가 쉽다고 응답하였으

<표 4> 웹사이트 학습이 전통학습보다 쉬운 이유 분석

문항	구 분	보충반 %(명)	심화반 %(명)	전체 %(명)
쉬운 이유	· 화면이 기억하기에 쉽다	16.3(7)	4.4(2)	10.2(9)
	· 스스로 관련된 것을 찾아가기 쉽다	32.6(14)	26.7(12)	29.5(26)
	· 자기수준에 맞는 문제를 풀 수 있다	37.2(16)	37.8(17)	37.5(33)
	· 마우스 조작이 편하다	0(0)	15.6(7)	8.0(7)
	· 기타	2.3(1)	0(0)	1.1(1)
어려운 이유	· 컴퓨터 사용 방법을 잘 모른다	0(0)	2.2(1)	1.1(1)
	· 인터넷을 잘 모른다.	0(0)	2.2(1)	1.1(1)
	· 화면을 통한 학습에 익숙하지 않다.	2.3(1)	2.2(1)	2.3(2)
	· 화면에 집중하기 어렵다.	9.3(4)	8.9(4)	9.1(8)

며, 13.6%(12명)가 어려운 편이라고 응답하였다.

웹사이트를 활용한 학습이 전통적인 학습보다 쉬운 이유로 자기 수준에 맞는 문제를 선택하여 풀 수 있다는 반응을 보인 학생이 37.5%로 가장 많았으며, 스스로 관련된 것을 찾아가는 것이 쉽기 때문이라고 반응한 학생이 29.5%였다. 또한 웹사이트를 활용한 학습이 전통적인 학습보다 어려운 이유로 화면에 집중이 잘 되지 않는다는 반응을 보인 학습자가 9.1%로 가장 많았다.

‘웹사이트(인터넷)를 활용한 학습이 그렇지 않은 학습(전통적 수업)보다 주의집중이 잘 됩니까?’라는 질문에는 37.5%(33명)가 주의집중이 잘 된다고 응답하였으며, 31.8%(28명)가 잘 안 되는 편이라고 응답하였다. 웹사이트(인터넷)를 통한 학습이 전통적 수업보다 주의집중이 잘 되는 이유로는 새로운 학습방법이라 더욱 흥미로워 집중이 잘 된다고 응답한 학생이 43.2%로 가장 많았다. 또한 웹사이트(인터넷)를 통한 학습이 전통적 수업보다 주의집중이 안 되는 이유로는 주변에서 주위집중을 시켜주는 분위기가 부족하기 때문이라는 반응이 16.0%로 가장 많고 그 다음 순서로는 컴퓨터 사용능력의 차이로 인해 학생들끼리 물어보기 때문에 수업분위기가 산만하다는 반응이 11.4%를 차지하였다.

통계 웹사이트의 화면 설계에 대한 학생들의 반응은 호의적이었으며, 어떤 장면이 가장 흥미 있었느냐의 질문에 움직이는 동영상(26.1%), 다양한 색상으로 표현되는 바탕색(25.0%), 원하는 것을 찾아가는 과정(25.0%), 히스토그램이나 도수분포를 나타내는 과정(21.6%), 타 과목과 연결지어 문제를 해결하는 과정(2.3%)등으로 나타났다.

웹사이트 개발할 때 더욱 보완해야 할 사항에 대한 분석 결과는 <표 5>와 같다.

<표 5> 웹사이트를 개발할 때 보완할 사항

문항	구분	보충반 %(명)	심화반 %(명)	전체 %(명)
웹사이트 개발시 보완 사항	· 움직이는 동영상	9.3(4)	11.1(5)	10.2(9)
	· 자료탐색의 편리성	18.6(8)	37.8(17)	28.4(25)
	· 학습내용과 실생활 사이의 연결성	41.9(18)	17.8(8)	29.5(26)
	· 화면 구성	9.3(4)	8.9(4)	17.8(8)
	· 참고자료의 다양성	20.9(9)	24.4(11)	22.7(20)

‘웹사이트(인터넷)를 개발할 때에 있어서 더욱 보완하여야 할 사항은 무엇입니까?’라는 질문에 29.5%(23명)가 학습내용과 실생활사이의 연결성이라고 응답했으며, 28.4%는 자료탐색의 편리성, 22.7%는 참고자료의 다양성, 17.8%는 화면구성, 10.2%는 움직이는 동영상이라고 응답하였다.

IV. 요약 및 결론

A. 요약

본 연구에서는 웹을 이용한 통계학습 웹사이트를 학교현장에 적용·분석하기 위하여 다음과 같은 연구 문제를 설정하였다.

(1) 중학교 1학년을 대상으로 하는 통계 학습 웹사이트를 개발한다.

(2) 개발한 통계학습 웹사이트를 시험 적용할 때, 웹사이트를 활용한 수업집단과 전통적인 수업집단의 학업성취도는 차이가 있는가?

(3) 개발한 통계학습 웹사이트를 시험 적용할 때, 웹을 이용한 수업에 대해 학습자는 어떤 반응을 보이는가?

이를 위하여 이론적 배경을 연구하였으며, 이 이론적 배경을 바탕으로 중학교 1학년 통계단원 내용을 가지고 웹사이트를 개발하였고, 개발한 통계웹사이트를 이용하여 수업을 실시

한 후, 학업 성취도와 WBI에 대한 학습자의 반응을 분석하였다.

기존의 수업에 통계 웹사이트를 병행하여 시험 적용한 결과는 다음과 같다.

1) 학업 성취도 분석

실험집단과 비교집단간의 심화반에서의 학업성취도는 유의수준 0.05에서 유의미한 차($p=0.03$)가 있었다. 그러나 보충반에서는 유의미한 차가 나타나지는 않았지만($p=0.13$), 웹을 이용한 수업이 전통적인 수업보다 평균 점수는 1.06점 높은 것으로 나타났다.

2) 웹을 이용한 수업에 대한 반응 분석

웹을 이용한 수업에 대한 반응 결과에서는 조사 대상자의 38.6%(34명)가 웹을 이용한 학습이 도움이 된다고 반응한 반면, 15.9%(14명)가 부정적인 반응을 보였으며, WBI에 대한 흥미도 조사에서는 45.5%(40)가 흥미롭다고 반응하였고, 11.4%가 흥미없다는 반응을 보였다. WBI와 전통수업에 대한 이해도와 주의집중에 대한 반응검사뿐만 아니라 통계웹사이트에 대한 학생들의 반응을 조사한 결과 부정적인 반응보다는 긍정적인 반응이 많은 것으로 보아 웹을 이용한 수업이 전통적인 수업보다는 호의적인 반응을 보이고 있음을 알 수 있다.

B. 결론 및 제언

본 연구의 결과로부터 다음과 같은 결론을 얻을 수 있다.

첫째, 웹을 활용한 수업을 실시한 학급과 전통적인 수업을 실시한 학급과의 학업성취도를 비교해 볼 때, WBI 집단이 전통적인 수업 집단보다 평균 점수가 높은 것으로 나타났다. 따라서 웹을 활용한 수업이 전통적인 수업보다

더 효과적임을 알 수있다.

둘째, 웹을 이용한 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 긍정적인 반응이 부정적인 반응보다 별로 높지 않았다. 그러나 컴퓨터실 환경을 개선한다면 보다 효과적인 반응이 나타날 것이다. 통계 웹사이트의 화면 설계에 대한 학생들의 반응 또한 호의적인 것으로 나타났다.

이와 같은 연구 결과를 종합하여 볼 때, 웹을 활용한 수업을 적절히 이용하면 학생들의 수학에 대한 흥미는 물론 수학 성취도에도 긍정적인 효과가 있을 것으로 보인다.

본 연구의 결과를 바탕으로 다음과 같이 제언하고자 한다.

첫째, 학생들은 애니메이션과 그래픽에 많은 관심을 가지고 있으므로 학습효과를 높이기 위한 방안으로 애니메이션과 그래픽을 적절히 사용할 필요가 있다. 그러나 애니메이션과 그래픽, 음성을 넣으면 전송속도가 떨어지는 문제점을 안고 있다. 따라서 웹 활용 교육의 효과를 높이기 위하여 통신망 구축과 전송속도를 높이는 일이 급선무일 것이다.

둘째, 웹을 활용한 수업을 활성화시키기 위해서는 컴퓨터실의 확보와 통신 활용 환경을 구축할 수 있는 기술적·제도적 지원이 필요하다.

셋째, 정보화의 흐름에 따라 WBI 개발 기법에 대한 지속적인 연구가 이루어져야 할 것이다.

참고 문헌

김성식(1996). 인공지능 기법. 서울: 홍릉과학출

판사.

Damarin, S. (1993). Schooling and situated knowledge: Travel or tourism? *Educational Technology*, 33(10), 27-32.

Dick, W. & Carry, L. (1990). *The Systematic design of instruction*. 김형립·김동식·양용칠(역). 체계적 교수설계. 서울: 교육과학사.

Hannafin, M. J., & Peck, K. L. (1988). *The Design, development, and evaluation of instctional software*. New York: Macmillan.

Jonassen, D. H. (1995). Computers as cognitive tools: Learning with technology and not from technology. *Journal of Computing in Higher Education*, 6, 40-73.

Jonassen, D. H., Myers, J. M., & McKillop, A. M. (1996). From constructivism to constructivism: Learning with hypermedia/multimedia rather than from it. In B. G. Wilson (Ed.), *Constructivist learning environments: Case studies in instructional design*(pp. 93-106). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.

Jonnasen, D. H. (1988). Integrating learning strategies into courseware to facilitate deeper processing. *Instructional designs for microcomputer courseware*. Lawrence Erlbaum Associate Publisher.

National Council of Teachers of Mathematics. (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA : Author.

National Council of Teachers of Mathematics. (1991). *Professional standards for teaching mathematics*. Reston, VA : Author.

Perkins, D. N. (1996). Foreword: Minds in the

- hood. In B. G. Wilson (Ed.), *Constructivist learning environments: Case studies in instructional design* (pp. v-viii). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Relan, A., & Gillai, B. B. (1997). Web-based instruction and the traditional classroom: Similarities and differences. In B. H. Khan (Ed.), *Web-based instruction* (pp. 41-46). NJ: Englewood Cliffs.
- Ritchie, D. C., & Hoffman B. (1996, March 9). Using instructional design principles to amplify learning on the World Wide Web. *SITE 96 Conference* (<http://edWeb.sdsu.edu/clrit/> WWWInstrdesign /WWWInstrDesign.html).
- Spiro, R. J., Feltovich, P. J., Jacobson, M. J., & Coulson R. L. (1991). Cognitive flexibility, constructivism, and hypertext: Random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill-structured domains. *Educational Technology*, 31(5), 24-33.
- Wagner, E. D., & McCombs, B. L. (1995). Learner-centered psychological principles in practice: Designs for distance education. *Educational Technology*, 35(2), 32-35.

A Study on Development and Application of Web Site for Learning Statistics in the Middle School

Lew, Hee-Chan · Jung, Bu-ja

The purpose of this study is to develop a web site of statistics closely related to real life in the information society and to analyze the achievement and the response of the students about WBI between the web based instruction group and the traditional instruction group after applied the developed web site.

The conclusions drawn from the results of this study are as follows :

First, as compared the web based instruction class with the traditional instruction class there was a significant difference in the high class but not in the low class. And there was a higher level of the achievement in the web based instruction classes than the traditional

classes. Therefore, it is certain that the achievement will not fall though the web based instruction is applied.

Second, the results of the investigated response using the paper sheets in order to see the response of the students about the web based instruction is that there was a more effect related to the interest and understand of studying in the web based instruction than in the traditional instruction.

As synthesizing these study results, there will be a positive effect on the mathematical achievement as well as the interest of students about mathematics if the web based instruction is properly used.

〈부록 1〉

심화반 성취도 조사

웹 이용 유, 무

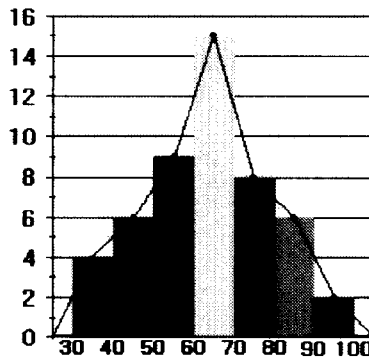
이름:

※ 아래 표는 어느 반 학생들의 통학 시간을 나타낸 것이다. 물음에 답하여라.(1~4)

통학시간(분)	학생 수(명)	상대도수	누적도수
0이상~10미만	8		B
10이상~20미만	A		
20이상~30미만	10		
30이상~40미만	5		
40이상~50미만	4	0.1	
50이상~60미만	1		
합 계		1	

1. 이 학급의 학생 수를 구하여라.(1점)
2. A, B에 알맞은 수는?(1점)
3. 통학 시간이 30분 이상인 학생 수는 전체의 몇 %인가?(1점)
4. 계급값이 35인 계급의 상대도수를 구하여라.(1점)

※ 아래 그래프는 어느 학급 학생 50명의 수학 성적에 대한 그래프이다. 다음 물음에 답하여라.(5~7)



5. 수학 성적이 70점 이상 90점 미만인 학생은 전체의 몇 %인가?(1점)
6. 도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 얼마인가?(2점)

7. 수학 성적이 높은 쪽에서 18번째인 학생이 속하는 계급을 구하여라.(1점)

※ 다음은 358명에게 좋아하는 스포츠에 관한 설문 조사를 하여 얻은 결과이다. 다음 물음에 답하여라.(8~9)

스포츠 종목	축구	야구	농구	배구	골프	수영	육상	태권도	자동차 경주	기타
응답자 수	88	92	70	A	B	23	3	8	17	33

8. A가 B의 3배일 때, A, B를 구하여라.(2점)

9. 농구를 좋아하는 학생은 전체의 몇 %인가? (단, 반올림하여 소수 첫째자리까지 쓰시오)(1점)

※ 다음은 97학년도 대학 수학능력시험 중 언어영역의 시험결과를 분석하여 만든 도수분포표이다. 물음에 답하여라.(10~11)

점수 \ 계열	인문	자연	예체능	전체 학생 수
0 ~ 10	42	A	15	151
10 ~ 20	801	1,018	231	2,050
20 ~ 30	8,582	10,654	2,645	21,881
30 ~ 40	26,028	27,652	7,014	60,694
40 ~ 50	50,303	45,407	12,885	108,595
50 ~ 60	61,409	51,014	15,081	127,504
60 ~ 70	71,938	60,661	15,349	147,948
70 ~ 80	64,810	58,357	10,416	133,583
80 ~ 90	56,071	53,075	6,287	115,433
90 ~ 100	31,550	30,476	2,037	64,063
100 ~ 110	6,571	6,155	223	12,949
110 ~ 120	269	217	B	487
합 계	378,374	344,780	72,184	795,338

10. A, B를 구하여라.(1점)

11. 예체능 계열 학생 중 30점 이상 40점 미만의 점수를 받은 학생은 예체능 계열 전체에서 몇 %를 차지하는가? (단, 반올림하여 소수 첫째자리까지 쓰세요) (2점)

〈부록 2〉

보충반 성취도 조사

웹 이용 유, 무

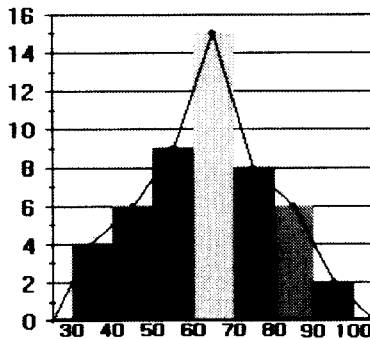
이름:

※ 아래 표는 어느 반 학생들의 통학 시간을 나타낸 것이다. 다음 물음에 답하여라.(1~4)

통학시간(분)	학생 수(명)	누적도수
0이상~10미만	8	B
10이상~20미만	A	
20이상~30미만	10	
30이상~40미만	5	
40이상~50미만	4	
50이상~60미만	1	40
합 계		

1. A, B에 알맞은 수를 구하여라.(1점)
2. 통학 시간이 30분 이상인 학생은 전체의 몇 %인가?(1점)
3. 계급값이 45인 계급의 상대도수를 구하여라.(1점)
4. 도수가 가장 큰 계급의 계급값을 구하여라.(1점)

※ 아래 그래프는 어느 학급 학생 50명의 수학 성적에 대한 그래프이다.
다음 물음에 답하여라.(5~7)



5. 수학 성적이 60점 미만인 학생은 모두 몇 명인가?(1점)
6. 계급의 크기를 구하여라.(1점)

7. 수학 성적이 70점 이상 80점 미만인 계급의 상대도수를 구하여라.(1점)

※ 다음 표는 유학 또는 단기어학연수를 다녀왔거나 갈 의향이 있다면 그 이유는 무엇인가? 라는 물음에 대한 설문조사를 분석해 놓은 자료를 웹사이트에 접속하여 얻은 자료이다. 다음 물음에 답하여라.(8~9)

이 유	응답자 수
유학 후 보다 좋은 직장을 얻기 위하여	40
외국어 교육을 위하여	106
예체능 특기를 살리기 위하여	A
남들이 하니까	1
보다 전문적인 공부를 하기 위하여	79
학교성적이 나빠서	2
합 계	229

8. A에 알맞은 수는?(1점)

9. “보다 전문적인 공부를 하기 위하여”라고 응답한 사람들은 전체의 몇 %를 차지하는가? (단, 반올림하여 소수 첫째자리까지 쓰시오) (2점)

※ 다음 표는 나이에 따른 UFO를 믿는 정도를 조사한 것이다. 다음 물음에 답하여라.(10~11)

믿는 정도(%)	초	중	고	성인	합 계
0 이상 ~ 25미만	26	10	6	15	57
25이상 ~ 50미만	A	C	18	9	35
50이상 ~ 75미만	B	13	12	8	37
75이상 ~ 100미만	3	7	19	12	41
100이상	23	26	5	16	70
합 계	60	60	60	60	240

10. A, B, C를 구하여라.(2점)

11. 고등학생 중 UFO를 믿는 정도가 25이상 50미만인 계급의 상대도수를 구하여라.(2점)