

개별화학습을 위한 기하영역의 WBI 설계 및 구현

이재희, 허순녕, 이경현
부경대학교 전산교육전공

A Design and Implementation of Web-Based Instruction in the Geometry Area for Individual-paced Learning

Jae-Hee Lee, Soon-Nyung Heo, Kyung-Hyun Rhee
Dept. of Computer Science Education, PuKyong Nat'l University

요 약

웹 기반 교육은 웹을 수단으로 하여 지식을 생성·조직·전파하는 새로운 교육 방식으로 웹이 제공하는 상호작용성을 교육에 활용한다면 기존의 면대면 교육에서 부족했던 점을 보완할 수 있다. 본 논문에서는 웹을 수단으로 하는 웹 기반 교육의 학생·교수간 상호작용성을 활용하여 중학교 기하영역을 위한 웹 기반 코스웨어를 설계·구현하였다. 설계된 코스웨어는 기존의 독립형 컴퓨터를 기반으로 하는 멀티미디어 코스웨어의 한계성을 극복하고 학습자 중심의 능동적 참여 및 개별화 학습을 유도할 수 있는 장점을 지니며 중학 수학 교과 과정중 논증기하의 교수-학습 효과를 극대화 할 수 있는 방안으로 평가된다.

1. 서론

21세기는 정보화·세계화 시대로서 기존의 정보를 활용하는 능력과 창의적인 정보의 창출이 곧 국가 경쟁력을 판단하는 척도로 사용될 수 있다. 이에 세계 각국은 미래의 정보화 시대를 대비하여 정보 활용 능력을 강조한 교육 개혁에 많은 노력을 기울이고 있다. 우리나라에서도 이런 국제적인 흐름에 맞추어 교육 개혁안이 발표되었는데, 이 개혁안은 국가 경쟁력 제고를 목표로 학습자 중심 교육을 골자로 하고 있다. 즉, 학습자의 다양한 개성을 존중하고, 인성 및 창의성을 최대한 신장시킴으로써 모든 학습자의 잠재 능력이 최대한 발휘되도록 하는 데 그 주안점을 두고 있다. 이를 위해서 자기 주도적 학습 능력 향상과 개별화 학습의 강화 및 개인의 흥미와 적성을 고려한 교육 등 개인의 다양성을 중시하는 교육 방법의 확립을 강조하고 있다.[1]

개별화 학습 실현을 위한 방안들은 많지만 가장 중요한 하나의 방안은 학습자 개인의 능력에 맞는 학습 자료의 제시이다. 학년별로 자료를 제작하거나 학습 자료 전시장을 만들어 필요한 자료를 모아두는 등 제

도적 장치도 필요하겠지만, 현실적으로 교사들은 컴퓨터, 통신 등을 이용하여 자료를 제작하거나 정보들을 서로 교환하는 방법을 많이 사용하고 있다. 특히 개인용 컴퓨터의 성능 향상과 대중적인 보급, 초고속 통신망의 출현 등으로 온라인에서의 정보를 교환하는 방법은 개별화 학습 실현 욕구와 맞물려 교육에서의 정보화를 더욱 가속화시키고 있다. 그리고 방대한 자료를 이용하여 다양한 경험을 제공하고, 자료를 공유하며, 자료의 수정이 용이한 인터넷을 학습에 이용하도록 정부나 학교 등에서 앞장서는 것도 이와 맥을 같이 한다고 볼 수 있다.[3]

중학교 2, 3학년에서의 기하교육의 목표는 평면도형의 성질을 논리적으로 표현하고 고찰하는 능력신장에 있다. 그러나 한태식과 신주식의 연구에 의하면 중학생의 25% 정도만이 증명능력이 있는 것으로 나타났으며 중학교 2학년 과정에서 처음 등장하는 논증기하, 즉 직관적인 이해로부터 논리적인 전개로의 전환에서 학생들이 상당한 어려움을 느끼며 자신감을 상실해 가고 있다고 볼 수 있다.[8][9] 따라서, 학습자들의 학습 능력에 따라 적절한 증명지도 방법을 연구할 필요가 있으므로 이에 컴퓨터의 기능을 활용하여 기하교

육을 개선시킬 수 있는 방안으로 학교기하에서의 변환기하 즉, 도형의 '움직임'을 구현하여 변환기하의 중심아이디어(회전, 대칭이동, 평행이동, 닮은변환)를 시각적으로 이해시킬 수 있는 WBI를 설계 및 구현하여 교육현장에 활용하고자 한다.

2. 웹 기반 교수-학습

2.1 웹의 교육적 활용성

웹은 글, 그림, 동영상, 소리 등의 다양한 멀티미디어적 요소들을 포함하고 있다. 또한 하이퍼텍스트(hypertext)개념을 기초로 하여 만들어져 있기 때문에, 웹 문서상의 링크를 따라다니다 보면 무한한 교육적 세계를 경험할 수가 있다. 따라서 WBI는 통신과 멀티미디어를 복합적으로 교육에 이용함으로써 교육효과를 극대화할 수 있는 방법이라 할 수 있다. 이런 웹을 교육에 이용하면 다음과 같은 이점이 있다.

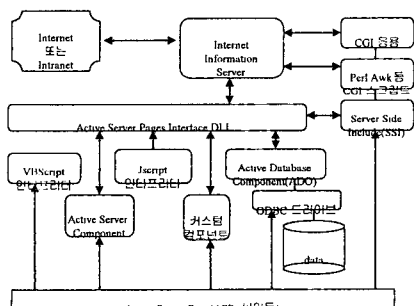
- 첫째, 학습과 생활의 밀접성.
- 둘째, 학습자 중심의 교육이 더 확대된 점.
- 셋째, 교육의 공간적·시간적 제약이 없어진다.
- 넷째, 교수·학습의 과정에 대한 변화를 수반한다.

이러한 웹의 교육적 활용 가능성은 기존의 코스웨어를 포함하면서도 더욱 발전된 형태의 WBI를 탄생시키기에 이르렀다고 볼 수 있다.[5]

2.2 WBI를 구현하기 위한 기술

1) ASP : ASP(Active Server Page)는 IIS 4.0의 가장 중요한 기능으로 HTML, 스크립트, 컴포넌트 등을 조합하여 쉽고 강력한 동적인 페이지를 작성할 수 있는 기능을 제공한다. 기본적으로 ASP는 VBScript와 JScript 인터프리터를 두고 이들을 IIS(Internet Information Server), 그리고 다른 커스텀 컴포넌트와 함께 연동시키는 것을 골자로 하고 있다.

다음의 <그림 1>은 시스템의 각기 다른 부분과 기존의 웹 서버 프로그램이 ASP에서 어떻게 적용되어 연결되는지를 보여주고 있다.[2]



<그림 1 >ASP 시스템 구성도

이 스크립트 파일을 서버 상에 만들어 놓으면 클라이언트의 웹 브라우저에서 이 ASP 파일에 접근할 때 스크립트가 실행되고, 그 실행 결과에 따라 다른 HTML 페이지를 만들어서 클라이언트의 웹 브라우저로 보내준다.

2) MS Access 97 : MS Access 97은 데이터베이스를 구축하기 위해 만들어진 프로그램으로 윈도우 환경을 소화하면서 동시에 사용자가 사용하기 편하게 구성되어 있으며, 프로그래밍 언어를 잘 모르는 사용자라도 데이터베이스를 구축하는 것이 쉽도록 되어 있다.

3) Java : WBI 가상수업 설계 저작언어로 가장 기본이 되는 것은 HTML을 들 수 있으나 수업 설계자가 HTML만으로 WBI를 설계한다면 HTML 자체가 가지는 한계 때문에 그렇게 좋은 결과를 기대할 수가 없다. 다양한 장면 구성 언어를 활용하고, 브라우저의 다양한 plug-in들을 활용한다면 보다 효율적인 WBI를 구체화할 수 있을 것이다.

따라서 본 연구에서는 WBI 설계 시 가장 취약점으로 간주되는 상호작용을 가능하게 할 수 있는 다양한 장면 구성언어인 자바와 자바 관련 기술을 사용하여 동적 웹페이지의 구성과 WBI와 데이터베이스를 연동하여 WBI를 구체화하고자 한다.

3. 개별화 학습을 위한 기하영역의 WBI의 설계

3.1 학습 내용 선정

WBI를 설계하기 위한 교과로 중학교 기하 영역중 '원'단원을 선정하였다. 이 단원은 변환기하의 중심으로 원과 직선, 원주각, 원과 비례에 대한 지식과 기능을 활용하여 논리적으로 문제를 해결하는 태도와 능력을 기르는 데 목표가 있다.[6]

<표 1>'원'단원의 지도목표

단원	이해면	태도면
원 과 직 선	<ul style="list-style-type: none"> ▶중심각과 현의 성질 ▶현의 수직이등분선의 성질 ▶원과 직선의 위치 관계 ▶원의 접선의 성질 ▶삼각형의 수심·방심의 증명 ▶두원의 위치관계 ▶두 원의 공통접선 	원과 직선에 대한 지식과 기능을 활용하여 논리적으로 문제 해결하는 태도를 가지도록 한다.
원 주 각	<ul style="list-style-type: none"> ▶중심각과 원주각 및 호 사이의 관계 ▶원에 내접하는 삼각형의 성질 ▶삼각형이 원에 내접하기 위한 조건 	원주각에 대한 지식과 기능을 활용하여 합리적으로 문제를 해결하는 태도를 가지도록 한다.

단원	이해면	태도면
원과 비례	▶ 접선과 현이 이루는 각에 대한 성질	접선과 현, 원주각, 원에 내접하는 사각형의 관련성을 이해시킨다.
	▶ 원의 두 현과 비례 관계에 대한 성질	

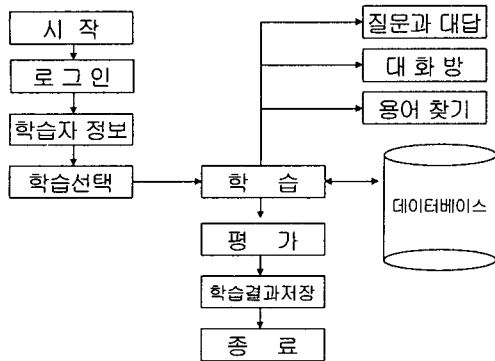
3.2 설계의 기본방향

- 1) 학습 내용은 주제별로 적절히 재구성한다.
- 2) 학습자 중심의 개별화 학습이 될 수 있도록 설계한다.
- 3) 한 차시 분의 학습을 끝냈을 때 학습 성취 여부를 확인하는 형성평가를 실시하여 성취도를 바로, 직접 확인하도록 한다.
- 4) '질문과 대답'란을 이용하여 학습자의 의문 사항을 질의하며 '용어찾기'란을 이용하여 학습의 과정에서 어려운 낱말을 찾고, 또 관련자료를 주제어나 제목으로도 찾아볼 수 있는 기능도 제공한다.

3.3 설계 구성도

1) 전체 구성도

'원'단원 WBI를 설계하기 위한 전체 구성도는 <그림 2>와 같다.

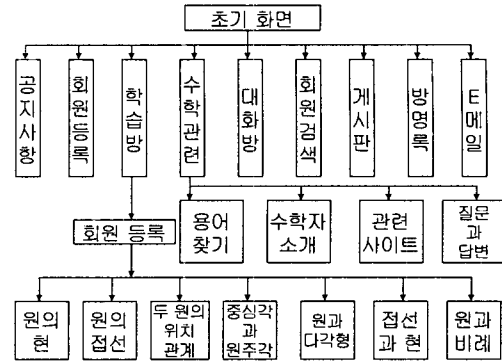


<그림 2> 전체 구성도

사용자 로그인이 성공되면 이전에 학습했던 정보가 제공된다. 이 학습 정보는 학습자 개인별로 관리되고 제공되는데, 학습자에게 어떤 학습 내용이 학습되고 어떤 내용이 학습되지 않았는지에 관한 정보를 제공하는 것이다. 이러한 학습자 정보를 통해서 학습자는 학습 내용과 성적이 미진한 학습 내용을 확인함으로써 학습할 내용을 선택하는데 도움이 되도록 하였다.

2) 화면구성도

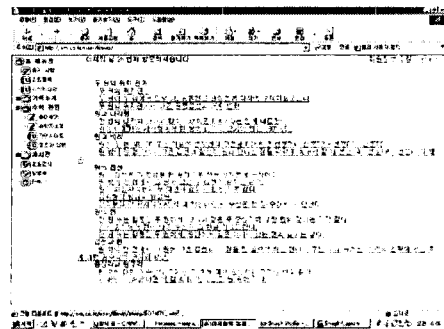
'원'단원 WBI를 구현하기 위한 화면 구성은 <그림 3>과 같다. 초기화면이 보이고 로그인이 이루어져야 학습을 할 수 있으며 본시 학습 내용은 18차시 분으로 재구성되었다.



<그림 3> 화면 구성도

4. 개별화 학습 시스템 구현

- 1) 로그인 화면 : 사용자는 학습자 등록을 하지 않은 상태에서 수학관련, 게시판 등을 이용할 수 있고, 학습을 위해서는 기본적으로 등록을 해야만 학습할 수 있도록 구성하였다.
- 2) 학습안내 및 학습 내용 제시

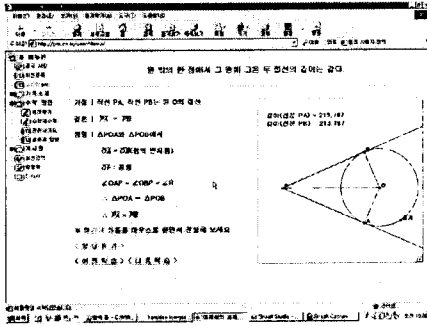


<그림 4> 학습안내 및 학습내용 제시

모든 확인 절차가 끝나면 학습 내용에 관련된 안내 화면이 <그림 4>과 같이 제시되어 각 차시에서 학습하는 내용에 대한 소개가 나온다. '원의 현'과 같은 학습 주제를 클릭하면 자세한 설명이 제시된다.

3) 학습하기

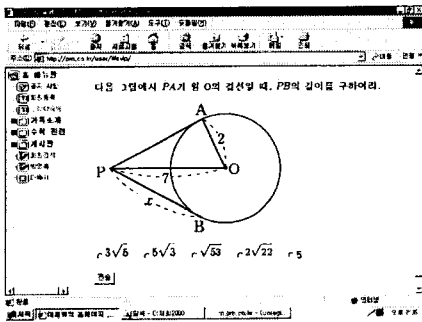
<그림 5>와 같이 동적으로 구현된 학습환경에서 학습자가 마우스를 사용하여 애니메이션과 끌기로 원의 성질을 연속적이면서 역동적으로 관찰하여 머릿속으로 아마 '그렇게 될 거야'라는 것보다 더욱 현실감을 갖게 하여 확실한 개념을 얻고 그로부터 파생되는 원의 성질에 자연스럽게 접근할 수 있어 기존의 WBI 설계시 가장 취약점으로 간주되는 상호작용을 극대화하였다.



<그림 5> 학습하기

4) 형성평가

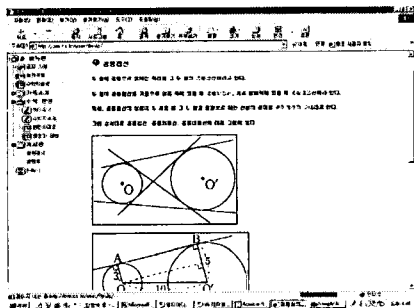
개별화 학습 구현을 위해서 학습자가 학습하면서 사용했던 각 자료에서 평가 문항이 출제되며 그 결과는 학습자 개인 테이블에 저장된다.



<그림 6> 형성평가

5) 용어설명

학습자가 학습도중 모르는 용어가 나왔을 때 검색하여 용어를 이해하는 화면으로 인터넷상의 다양한 정보를 직접 접속함으로써 실시간적인 학습이해와 효과의 극대화를 꾀할 수 있으며 편의에 따라서는 시간제한 등을 통해 학습의 통제나 경고 등도 부여할 수 있다.



<그림 7> 용어찾기

5. 결론

본 연구에서는 동적 웹 기술로 각광받고 있는 ASP와 MS Access 97, Java등을 이용하여 기하영역의 '원'단원을 선정하여 WBI로 구현함으로써 개별화 학습이 가능하도록 하였다. 본 개별화 학습 시스템의 주요 구현 내용과 기대되는 효과는 다음과 같다.

- 1) '원'단원을 WBI로 구축하는 데 사용되는 학습 자료는 총 18차시의 본시 학습이며 데이터베이스에 저장되고 관리된다.
- 2) 학습자는 학습에서 어려운 문제점을 '용어 찾기', '질문과 대답'란을 통하여 웹을 사용하는 다른 사람의 도움을 받으면서 해결할 수 있다.
- 3) 언제 어디서나 기본적인 웹브라우저만 있으면 학습이 가능하며, 모든 학습 자료는 서버에 있어서 자료의 수정 보완이 용이하고, 학습자들은 자신이 사용했던 학습 자료에서 출제되는 형성평가 문항으로 평가 받게 되어 학습에 흥미를 갖게 된다.

향후 연구 과제로는 웹을 이용한 WBI를 제작할 때는 기본적으로 학습할 대상에 대한 분석이 먼저 이루어져야 하며, 학습자가 웹 상에서 미아가 되지 않도록 학습자의 위치 등을 알려주는 점, 컴퓨터를 학습 도구로 사용하게 되면 학습자에게 중요한 사회적 상호작용 기회가 부족하게 되는 점을 보완할 예정이며 아울러 구현된 방안의 실제적인 평가도 수행할 예정이다.

[참고문헌]

- [1] 왜 구성주의인가? : 정보화시대와 학습자중심의 교육환경, 1997, 강인애
- [2] IIS4.0-ASP 프로그램세계, 2000, 김남취
- [3] 학습자중심의 교육운영에 관한 연구, 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문, 1997, 박익희
- [4] 웹을 이용한 학습자중심 문제은행 저작시스템의 설계와 구현, 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문, 1999, 김광민
- [5] 웹 기반 학습의 설계, 1999, 백영균
- [6] 교사용 수학 지도서, 2000, 구광조·황선욱
- [7] 교육용 소프트웨어 개발의 이론과 실제, 1999, 김영주
- [8] 기하영역의 Van Hiele 이론과 증명능력에 관한 연구, 수학교육논총 제8집, 대한수학회, 1990, 최현호·한태식
- [9] 기하증명에 대한 정의적 영역과 오류유형에 있어서 남녀차에 관한 연구, 한국교원대학교 석사학위논문, 1997, 신주식