

수준별 교육을 위한 웹기반 교수-학습 시스템의 설계 및 구현

김명신⁰ 김희숙 정성태
원광대학교 컴퓨터공학과

msin@shinbiro.com hskim@gaebyok.wonkwang.ac.kr stjung@wonkwang.ac.kr

Design and Implementation of a Web Based Teaching-Learning System for Group-Level Education

Myung-Sin Kim⁰ Hee-Sook Kim Sung-Tae Jung
Dept. of Computer Engineering, Wonkwang University

요 약

최근에 들어 교육현장에서 수준별 교육의 중요성이 대두되고 있다. 그러나 적은 수의 교사로 많은 수의 학습자를 수준별로 교육하는 것은 쉽지 않은 일이다. 조별 이동이나 학급내 이동으로 수준을 나누어 교육하고 있으나 변화하는 학습자의 정확한 수준 측정 및 이동이 어렵다. 또한 CAI(Computer Aided Instruction) 프로그램이 많이 보급되었지만 수업의 시간에 학습자 스스로 반복 훈련을 통한 학습을 강조하므로 교실 수업에 적용하기는 어렵다. 따라서 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위하여 수업시간 교사의 지도하에 웹을 기반으로 한 교수-학습을 통해 각 학생들의 수준을 평가한 후 수준에 맞는 학습과 보충 및 심화학습이 이루어질 수 있는 웹기반 수준별 교수-학습 시스템을 설계하고 구현하였다.

1. 서론

오늘날 세계화, 정보화의 경쟁 시대에 접어들면서 21세기는 단순한 암기 위주의 단편적인 지식이 아닌 자율적이고 창의적인 인간을 요구하고 있다. 따라서 현행 교육의 획일적이며 수동적인 교육 방법에서 탈피한 학습자 자신의 삶을 주체적으로 이끌어 갈 수 있는 강한 의지력과 문제 해결력, 필요한 지식과 정보를 선택 활용할 수 있는 창의적인 능력을 길러 주는 교육이 이루어져야 한다[1]. 이를 위한 교육개혁의 일환으로 2000년부터 실시되고 있는 제7차 교육과정은 교육 개혁의 가장 많은 변화를 시도하고 있으며, 교육 과정 체계의 기본 틀을 비롯한 여러 분야의 개혁 내용을 포함하고 있다. 그 중에서도 가장 큰 중심 분야는 수준별 교육이라 할 수 있다.

수준별 교육은 학습자의 흥미, 관심, 적성, 학습 능력과 학습의 요구에 상응하는 교육의 내용, 방법, 기회를 제공하기 위해 도입된 것으로 단형, 보충 및 심화형, 과목선택형으로 분류하여 학습결손의 누적을 방지하기 위한 학습자 중심 교육의 실현이며, 학교 교육의 질 개선을 위한 것이다[2]. 그러나 수준별 교육에서 문제점이 되는 것은 개인차가 심한 학습자들에게 적합한 수업 내용과 방법을 일괄적으로 제시하기가 곤란하다는 것이다. 이를 해결하기 위해 각 학습자들의 수준을 파악하여 학급내 이동식 수업이나, 학급내 조별 수업을 통해 학습자들의 수준에 맞는 교육을 할 수 있으나 중학교나 고등학교는 한 명의 교사가 수백 명에 달하는 학습자들을 지도하기 때문에 각 학습자들의 수준 파악이 어렵고, 학급별 수준 편성, 학급내 조별 편성 또한 어려워 수준별 교육을 하는데 어려움이 있다. 따라서 개인차를 고려하고 이동 수업의 문제점을 해결하는 방안으로 컴퓨터를 교수-학습에 활용하게 되었다. 그러나 컴퓨터를 활용한 교육용 프로그램인 CAI 코스웨어들은[3][4] 그래픽이나 텍스트가 결합한 형태의 교육 정보를 제시하고 있으나 반복훈련을 통한 학습 강조, 학습 성과에 대한 피드백 부족, 타인과의 정보 교환이 어렵다는 단점이 있다. 이러한 단점을 극복할 수 있는 대안으로 웹기반 교수-학습 시스템들이 개발되고 있다. 기존의 웹기반 교육시스템[5][6]은 학습자를 위한 구체적인 자료를 제시하고 학습자들 자신의 학습에 대한 검토 및 타인과의 도움을 할 수 있는 환경을 제공하여 다양성과 상호결합을 통하여 원격지의 학습자들과 함께 학습할 수 있는 효과적인 방법중 하나이다. 전세계 어느 곳이든 몇 분 안에 전자 우편을 보낼 수 있고, 교사와 학생간의 질의 응답, 과제를 제출, 수업자료 전달 등이 가능하다. 그러나, 이에 따른 문제점 또한 없는 것이 아니다. 어떤 구체적인 학습목적과 방향 제시 아래서 학습 할 경우는 기대 이상의 큰 효과를 볼 수 있으나, 모든 학습자들이 교사가 제시한 방향대로 학습을 한다는 것은 어려운 일이다. 다시 말해서, 기존의 웹기반 교수-학습 시스템은 원거리에 있는 교사와 학생을 위한 학습 시스템으로서 학교 교육 현장에서 수준별 교육을 위해 사용하기는 어려운 점이 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 본 연구에서는 학교에서 수준별 교

육을 위한 웹기반 교수-학습 시스템을 설계하고 구현한다. 이 시스템에서는 학습 통제력이 없는 학습자 스스로의 반복 학습이 아닌 수업 시간을 이용해 교사와 함께 학습을 진행하도록 하였다. 또한 학습자별 수준 집단을 분류하여 그에 따른 학습과 평가, 보충 및 심화 학습을 할 수 있는 모델을 제시하고 이동식 수업 모델의 문제점을 해결하여 개인별 수준에 맞는 학습이 이루어지도록 하였다.

2. 수준별 교육을 위한 학습 모델

본 장에서는 수준별 교육을 위해 제시된 학습모델에 대하여 고찰한다. 또한 기존의 학습모델의 단점을 보완한 웹기반 수준별 교육을 위한 교수-학습 모델을 제시한다.

2.1 수준별 학급내 조편성 이동모델

학급내 학생들을 수준별로 조를 편성한 후 수준의 변화에 따라 조를 이동하면서 수업을 받는 방식으로 한 교사가 여러 과목을 가르치는 초등학교에서 주로 사용하고 있다. 이 방식은 학급내 여러 수준의 조가 있으므로 모든 조를 수준에 맞게 지도하기에는 시간이 부족하다는 단점이 있다. 초등학교 3학년용 대상으로 실시한 학급내 능력별 소집단 교수방법의 실행 결과는 학업 성취도 면에서 상위집단과 하위집단에서는 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났으나 중위집단에서는 별 효과가 없는 것으로 나타났다[7].

이것은 전통적인 교수-학습 방법이 중간집단의 수준을 학습목표로 정하고 전개되고 있기 때문에 중간집단의 학습자들에게는 학업성취도에 있어 학급내 수준별 이동수업이 큰 영향을 주지 못하는 것이다. 또한 학습태도 면에서는 상위집단과 중간집단에서 5% 정도만 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다[7].

2.2 수준별 학급 이동모델

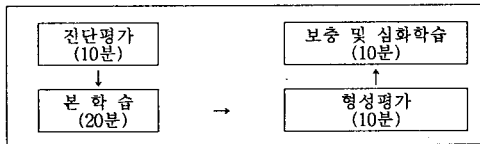
학급 이동식 수업은 중·고등학교에서 주로 사용하는 방식이다. 학습자들의 수준을 학급별로 나누어 실시하는 학급 이동식 수업은 중위수준 학습자들의 학업 성취도도 향상될 뿐 아니라 하급반 학습자들의 학업 성취도 향상에도 좋은 방법이다[8]. 그러나 상, 중, 하반으로 분류했을 때 과목당 교사의 수가 증가되고 학생들의 서열의식과 계층의식을 조장할 수 있으며 학습자를 상위 반으로 보내기 위한 사교육이 증가될 수 있다. 또한 학습내용에 따라 수시로 변화하는 학습자들의 수준을 평가해서 학습자의 수준에 맞도록 학습을 이동시켜야 하지만 이는 현실적으로 쉽지 않은 일이다. 따라서 학기초에 한번 수준이 정해지면 학기가 끝날 때까지 계속 같은 수준의 반에서 수업을 하는 문제가 발생 할 수도 있다.

2.3 웹을 기반으로 설계한 모델

중·고등학교에서는 한 명의 교사가 수백명 학습자들을 지도하기 때문에 이동식 학습 모델을 사용해서는 학습자들 개인의 수준을 평가해서 각 수준에 맞는 교육을 하기 어렵다.

본 논문에서 제시한 학습 모델은 조를 나누거나 반을 이동할 필요 없이 웹을 기반으로 컴퓨터를 사용하여 수준별 학습을 할 수 있다. 웹은 다양한 정보를 담고있는 정보 제공자(content provider)의 기능을 가지고 있다. 웹상의 정보들은 노드와 링크로서 연결되는 확장적인 네트워크 안에서 조직화되고 있으며, 이러한 네트워크는 전통적인 지식영역의 방대성을 의미한다고 볼 수 있다. 즉, 웹을 이용하면서 교사와 교수설계자는 새로운 지식과 정보의 세계로 학습자들을 이끌 수 있고 멀티미디어 자료들이 상호작용 적으로 활용되어 평가의 신속·정확한 처리, 학습자들의 적극적으로 능동적인 수업참여 유도, 다양한 수준의 학습자료를 제공함으로써 학습자들의 수준 변화에 능동적으로 대처할 수 있다.

본 논문에서 제안된 교수-학습 시스템의 학습 진행과정은 교사의 주제 설정을 통한 강의식 설명으로 진행되는 것이 아니라 네단계의 평가와 학습으로 진행된다. 단계별 시간 구성은 50분 수업을 기준으로 진단평가 10분, 본 학습 20분, 형성평가 10분, 보충 및 심화학습 10분으로 구성하였으며 <그림 2-1>은 학습진행 과정을 나타낸 것이다.



<그림 2-1> 학습 진행 과정

진단평가는 학습자 수준에 맞는 학습자료를 제공받기 위해서 각 단원의 학습 시라 전 그 단원의 내용을 학습하는데 필요한 기본적인 선수 학습 요소의 이해 정도를 진단하는 과정이다. 진단평가 시간은 10분 정도이며 문제는 상, 중, 하의 수준을 혼합해서 출제하고 정답 개수의 비율에 따라 환산 점수를 부여하여 상, 중, 하 수준이 정해진다. 각 과정별 수준에 따른 점수는 <표 2-1>과 같다.

본 학습은 진단평가에서 평가한 결과를 가지고 수준에 맞는 학습을 하는 과정으로 상, 중, 하의 세 단계별로 학습 내용이 주어진다. 교사는 문서와 동영상 수업자료를 사전에 작성해서 제공하고 학습자는 교사의 지도하에 개인의 수준에 맞는 학습 자료를 활용하여 학습한다.

형성평가는 학습과정이 효율적으로 이루어지고 있는가에 대한 정보를 제공하고 오류 발생시 교정할 수 있도록 함으로써 학습을 완성하게 하는 것으로 학습이 성공적으로 이루어지고 있는가를 점검하는 과정이다[9]. 학습자들이 학습 목표를 어느 정도 달성하였는가 또는 학습자들이 목표 학습에 어려움이 있다면 무엇인지를 밝혀내고 이에 따른 적절한 조치를 취함으로써 학습의 효과를 높일 수 있다.

보충 및 심화학습의 과정은 형성평가를 통해 결정된 수준에 따라 보충 학습한 기본적인 개념들을 바르게 이해하고, 익히고, 응용할 수 있게 하는 것으로 학습의 결손이 발생하지 않게 하는 역할을 한다. 또 심화학습은 본 단원의 개념을 응용하여 발전된 문제를 해결하게 하거나 이를 활용하여 과학적, 사회적 문제를 해결하는 경험을 가지게 하는 기능이 있다. 이러한 네 개의 과정을 통해 평가와 학습을 반복함으로써 보다 정확한 수준을 파악하고 수준에 맞는 학습을 진행할 수 있으며 학습자의 학습결손을 방지하는 교육을 할 수 있다.

<표 2-1>은 학습자의 상, 중, 하의 수준을 파악하기 위해서 각 과정에 따라 수준별로 점수를 나타낸 표이다. 학습자는 네단계에 따라 학습을 하고 학습 후 결과점수를 얻게된다. 즉, 각 과정에서 얻은 점수에 따라 상, 중, 하 수준이 결정되고, 각 과정의 점수를 더한 결과점수로 학습자의 학습결과 수준을 결정하는 것이다. 학습 수준이 낮은 학습자들은 방과 후 또는 보충학습시간에 반복 학습을 통해 상위 수준의 학습을 할 수 있으며, 반복 학습시 변화되는 학습자들의 수준은 데이터베이스화해서 교사가 학습자들 개인의 수준 변화를 알 수 있으며, 반별 수준도 확인 할 수 있게 하였다. 학습자 스스로도 반복학습 횟수에 따라 결과점수의 변화를 파악하여 자신의 수준변화를 알 수 있고 이러한 수준의 변화는 정기적인 평가가 아닌 학습과정을 통해서 알 수 있으며 컴퓨터에 의해 처리되므로 신속하고 정확하게 알 수 있다.

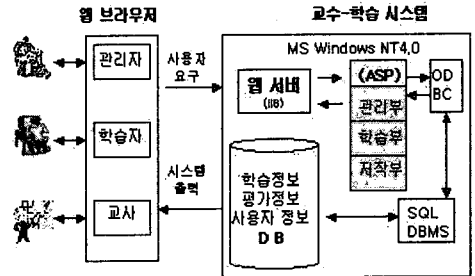
<표 2-1> 수준 정의

수준	진단평가	본학습	형성평가	보충 및 심화학습	결과점수
상	8 - 10	30	32 - 40	20	90 - 100
중	5 - 7	30	20 - 31	20	75 - 89
하	0 - 4	30	0 - 19	20	74 이하

3. 웹을 이용한 수준별 교수-학습 시스템의 설계

3.1 시스템 구조

본 시스템은 모든 작업을 웹브라우저에서 수행할 수 있도록 웹을 기반으로 하여 구현하였다. 시스템의 구성은 <그림 3-1>에 나타나 있는 바와 같이 수준별 교수-학습 프로그램, 데이터베이스, 웹 서버 등으로 구성된다. 프로그램은 수준별 교수-학습을 위한 제한 알고리즘을 구현하는 것으로서 관리부, 학습부, 저작부로 구성된다. 데이터베이스는 교사와 학습자에 대한 정보, 학습 및 평가 자료 등을 저장하고 활용하기 위해 사용된다. 웹 서버는 관리자, 교사, 학습자의 요구에 따른 내용을 시스템으로부터 사용자에게 전송하기 위해 사용된다.

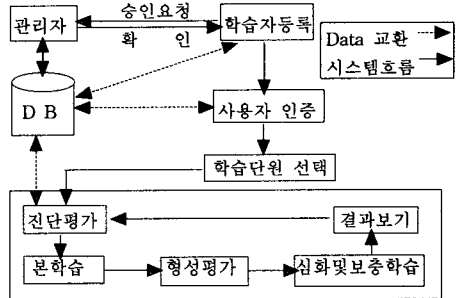


<그림 3-1> 전체 시스템 구성도

관리부는 시스템 관리자에 의해 사용되며 교사와 학습자의 사용자 정보 및 사용권한을 관리한다. 또 교수-학습에 필요한 자료를 관리하며 각 자료들은 데이터베이스에 저장된다.

저작부는 진단평가, 보충 및 심화학습, 수준확인 부분으로 구성되며 학습자 수준을 평가하는 평가문항과 수준별 학습자료를 작성할 수 있다. 학습결과를 개인 및 반별로 확인할 수 있으며 각 학습자들의 학습 수준 변동을 수치와 그래프를 이용하여 날짜별로 쉽게 파악할 수 있다.

학습부는 학년, 과목, 단원에 따라 학습 내용이 다르며 진단평가, 본 학습, 형성평가, 보충 및 심화학습의 네단계로 구성된다. 학습자료와 평가문항을 이용해 학습을 하고 학습 내용이나 지도안에 대한 의문사항은 교사의 설명이나 전자메일, 게시판용 이용한 질문으로 보충할 수 있으며 개인별 학습한 결과에 대한 수준변화를 확인할 수 있다. 학습자의 학습과정은 <그림 3-2>와 같은 흐름도로 나타낼 수 있다.



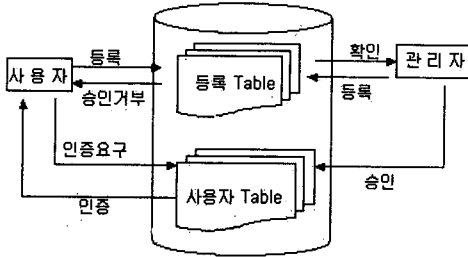
<그림 3-2> 학습 흐름도

4. 시스템의 구현

웹을 기반으로 한 수준별 교수-학습 시스템을 구현하기 위해 윈도우 NT 4.0 시스템을 사용하였으며, 웹서버는 저작 및 학습의 상호작용을 위해 윈도우즈 NT 전용 웹서버인 IIS(Internet Information Server) 4.0을 사용했다. 사용자 정보 및 학습내용등을 저장할 데이터베이스는 SQL 서버 7.0을 사용하였으며, 웹 응용프로그램의 구성요소로 HTML 파일, ASP, 자바스크립트로 구성되어 있다.

4.1 관리자

교사나 학습자가 시스템을 사용하기 위해서는 인증과정이 필요하며 전문성과 안정적인 사용을 위해 인증 과정 이전에 관리자에 의해 사용적합성이 판별된 후에 사용 가능하다. 이를 위해 본 논문에서는 <그림 4-1>과 같이 사용자 등록을 위한 등록 테이블과 승인을 위한 별도의 테이블을 운영한다. 교사는 웹 페이지를 통해 문제 및 학습자료의 생성과 수정, 삭제의 권한이 있고 학습자는 학습자료를 이용한 학습의 권한이 있으며 사용자 등록은 동일ID를 허용하지 않음을 원칙으로 한다.

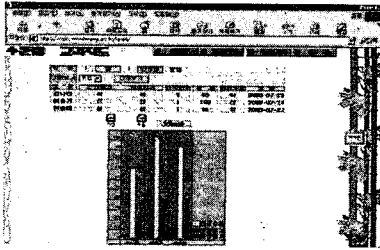


<그림 4-1> 사용자 인증과정

4.2 저작부

교사는 인증과정에서 데이터베이스로부터 검색되어 최초 등록시 기록하였던 과목만을 저장할 수 있다. 입력방식은 웹에서 직접 입력을 하며 문제의 유형은 텍스트 위주의 4지 선다형 문제와 단답형 주관식이 있으며 구성에 필요한 요소를 입력하지 않고 저장할 경우 결함이 있는 문제가 출제되므로 필수 요소를 제외한 경우에는 저장이 되지 않고 그에 해당하는 메시지를 발생하도록 구성하였다.

본 학습 과 보충 및 심화학습 자료는 웹 상에서 직접 입력이 가능하고 워드프로세서, 파워포인트를 사용하거나 HTML을 사용하여 멀티미디어 학습자료를 작성할 수 있다. 이러한 교사의 저작이 끝난 후 학습자는 4단계의 학습 과정에 따라 학습을 하고 수준결과를 확인할 수 있으며 교사 역시 학습부에서 학습한 결과 수준을 학년/반, 단원별로 확인할 수 있다. 각 학습자들의 수준은 <그림 4-3>처럼 그래프와 점수표를 이용하여 확인할 수 있다.



<그림 4-2> 수준확인

진단평가와 형성평가에서 수준을 평가한 후, <그림 4-5>는 각 수준에 맞는 학습내용 즉, 텍스트, 이미지, 동영상을 이용하여 학습하는 과정을 나타낸 것이다. 이러한 학습들은 기존의 텍스트만을 제공하던 학습방법에서 발전해 여러 학습자료를 제공함으로써 학습자들의 흥미를 이끌 수 있고 교육의 목적과 내용에 따라 요구되는 정보를 효과적으로 선택하고 이용할 수 있다. 학습 과정에서 의문사항이나 보충설명을 필요로 할 때에는 학습 시간에 교사의 설명을 참고하거나 인터넷을 이용해 학습자 스스로 학습자료를 보충할 수도 있다. 또한 게시판이나 전자메일, 실시간 토론을 통해 학습의 효과를 높일 수 있다.



<그림 4-4> 본 학습

5. 결론

이동식 학습모델은 한 명의 교사가 수백명 학습자의 수준을 평가하고 개인차를 고려한 수준에 맞는 교육을 하기에는 어려움이 많다. 또한 학급의 학습자 수가 작아진다고 해서 개인차를 고려한 수업이 저절로 이루어지는 것도 아니다. 무엇보다 중요한 것은 교육과정의 다양화가 이루어져야 한다. 웹기반 교육은 시간과 공간적인 제약도 받지 않을 뿐 아니라 다양한 학습자료와 학습자별 개인차를 고려해서 개인별 학습자료를 제공할 수 있으므로 교육의 효과를 증진시킬 수 있다. 따라서 본 논문에서 제시한 웹기반 교수-학습 시스템은 기존의 환경에서는 할 수 없었던 각 개인의 수준차이를 고려한 수준별 교육을 할 수가 있으며, 수업 이외의 시간에 학습자 스스로의 학습이 아니라 교사와 함께 진행함으로써 스스로의 통제력이 없는 학습자들도 쉽게 학습에 동참할 수 있으며 평가와 보충학습을 반복함으로써 지루하지 않고 학습자 친화적인 교육을 할 수 있다. 그러나 본 논문에서는 웹을 기반으로 한 수준별 교육의 일반적인 모델 제시와 교과목의 특성에 부합하는 다양한 학습자료를 제공할 수 없었지만 향후 연구과제에서는 각 과목의 특성에 보다 적합하고 다양한 학습자료를 제공할 수 있는 시스템의 개발이 필요하다.

4.3 학습부

학습자는 인증과정을 거쳐 자신이 학습할 과목과 학습 단원을 선택해서 진단평가에서부터 보충 및 심화학습까지 학습을 한다. 평가과정에서 제시된 각 문항에 대한 답을 선택한 후 제출하면 정답 비율의 환산 점수에 따라 학습자의 수준이 결정된다. 또한 틀린 문항에 대한 보충설명과 교사의 지도안을 참고하여 학습의 완성도를 높일 수 있다. <그림 4-4>는 진단평가의 과정을 나타낸 것이며 형성평가도 진단평가와 같은 방식이다.

<그림 4-3> 진단평가

6. 참고문헌

- [1] 창현 교육정보 연구회, "멀티미디어를 활용한 교수-학습 지도안 작성(사회과 과학과 수준별 교육과정 운영방안)."
- [2] 이화진 외7명, "제7차 교육과정 실행대비 점검-평가 연구", 한국 교육과정 평가원, 1999.
- [3] 박시우, 최한석, 김용성, 장옥배, "멀티미디어 저작도구를 이용한 개인교수형 과학교육용 코스웨어 구현", 한국정보과학회, Vol.22, No.2, 1995.
- [4] 정정호, 신학재, 김민구, "혼합형 교수전략을 기반으로 하는 지능형 코스웨어 저작 시스템", 한국정보과학회, Vol.22, No.2, 1995
- [5] 김대인, 이현희, 정성태, "인터넷을 이용한 문제은행 공동저자 및 능동적 원격 개별학습 시스템의 구현", 한국교육공학회, 제14권 2호, 1998.
- [6] 김창근, 최준용, 김병기, "WWW에서 계층적 WBI 문서 생성기를 이용한 수준별 원격교육시스템 개발", 한국컴퓨터교육학회, 제3권 1호, 2000.
- [7] 윤성원, "수준별 교육과정에 의한 학습내 능력별 소집단 교수 방법 실행과 그 효과 검증(초등학교 3학년 수학과를 중심으로)", 고려대학교 학위논문, 1996.
- [8] 배영정, "능력별 이동 수업에 관하여", 영남대학교 석사학위논문, 1998.
- [9] 김홍식, 권기태, "멀티미디어 저작도구와 데이터베이스를 이용한 웹기반 형성평가 방안 에 관한 연구", 한국 컴퓨터 교육학회 제2권 제4호, 1999.