

웹 기반 학습을 위한 평가 시스템의 설계 및 구현

이진경* 전우천**

서울중화초등학교*, 서울교육대학교 컴퓨터교육과**

요 약

인터넷 기술의 발달로 인하여 웹 기반 학습이 증가추세에 있다. 웹 환경에서 학습도 전통적인 학습과 마찬가지로 학습 내용과 더불어 학습한 과정이나 결과에 대한 평가도 포함되어야 진정한 교육의 과정(Process)이 완성된다고 할 수 있다. 현재까지 웹 기반 학습의 평가는 학습의 결과나 지식 이해 위주의 평가가 주를 이루고 있으며 평가 결과에 대한 적절한 피드백이 제공되지 못하고 있다. 본 논문에서는 학습자가 웹 기반 학습을 하는 과정에 평가를 할 수 있도록 하였으며 즉각적인 피드백의 제공으로 학습자가 자기주도적인 학습을 해 나가는데 도움을 주도록 하였다. 즉, 교사가 작성한 문제를 문제은행화하여 데이터베이스에 저장하고 주제어, 학년, 학기, 단원별 검색이 가능하도록 하였으며 각 문제마다 정답과 오답에 대한 피드백을 줄 수 있도록 하였다. 또한 학습자는 학습을 해 나가면서 문제를 풀고 즉각적인 피드백을 제공받음으로써 문제 해결에 도움을 주며 학습의 동기를 유발하여 웹을 통한 교수 학습의 질을 향상시킬 수 있는 시스템을 설계하고 구현하였다.

A Design and Implementation of Evaluation System for Web-Based Instruction

Jinkyung Lee*, Woochun Jun**

Seoul Jungwha Elementary School*

Seoul National University of Education, Dept. of Computer Education**

ABSTRACT

Web based learning has been used for many educational systems by aid of the development of internet technique. The true process of education includes not only learning contents but also learning process and the evaluation. So far, Web-based evaluation mainly consists of the evaluation of the learning products or the evaluation of the cognitive domain. But, there is lack of the appropriate feedback for learning effects.

In this paper, we design and implement an evaluation system for Web-based instruction. In our system, the learners are evaluated during the process of Web-based learning. Our system provides learner-centered instruction for students with instant feedback. The questions made up by teachers are stored in the database and can be searched by a keyword, grade, semester or unit. The evaluation system can also provide the feedback to right or wrong answer for each question. Our system provides the learners with instant feedback after solving the questions and also can improve the quality of learning process using the Web.

1. 서론

현대 사회는 인터넷의 급속한 확산으로 고도의 정보화 사회로 더욱 빠르게 진입하고 있으며 WWW의 이용은 전자우편, 홈쇼핑, 전자상거래, 게임 뿐만 아니라 교육의 분야로도 점차 확대되고 있다. 이러한 인터넷 기술의 발전은 광범위한 인터넷상의 자원들을 교육적 용도에 활용할 수 있도록 하는 등 개선된 학습 환경을 제공하고 있다.

최근에는 교육의 수요자가 다양해지면서 그들의 요구와 배경이 다양해지게 되었다. 특히 정시제 뿐만 아니라 파트타임으로 학습을 수행하는 학습자도 크게 늘게 되었으며 어떤 학습자는 필요에 의하여 단기간에 또 어떤 학습자는 장기간에 걸쳐 학습을 해야 하는 필요성도 갖게 되었다.

웹을 활용한 교육의 질을 향상시키고 효과적인 교수-학습이 이루어지도록 하기 위하여 웹기반 학습에 평가를 도입하였다. 웹 기반 학습에서는 전통적인 교실 수업에서와 마찬가지로 평가가 교육의 한 과정에 포함되어야 하며 평가를 함으로써 학습자의 학습 동기를 유발시킬 수도 있고 평가의 결과를 토대로 다음 학습을 진행하는데 참고로 할 수 있다. 본 논문에서 교사는 웹 상에서 문제 출제를 체계적으로 할 수 있으며 문제은행을 통하여 문제의 출제 및 검색 관리가 가능하며 학생들은 학습을 하는 과정에 평가 문제를 해결하고 즉각적인 피드백을 제공받음으로써 효율적인 교수 학습이 이루어지도록 하였다. 본 논문의 구성은 제

2 장에서는 이론적 배경을 고찰하고 제 3 장에서는 웹 기반 학습 평가 시스템 설계 및 구현 방법을 제시하였고 제 4 장에서는 결론 및 본 연구를 통하여 도출된 문제점을 기술하고 향후 연구의 진행 방향을 제시하였다.

1.1. 연구의 필요성 및 목적

학습의 목적은 학습자가 교사가 의도한 목표에 도달하는 것이다. 전통적인 교실 학습에서와 마찬가지로 웹을 활용한 학습에서도 학습자가 학습 목표에 도달했는지 확인하기 위한 평가가 반드시 필요하다. 또한 평가를 통하여 학습자의 성취도를 확인할 수 있고 적절한 피드백을 제공함으로써 학습자에게 학습의 동기를 부여하고, 스스로 학습해 나가는 과정에 도움을 줄 수 있다. 웹 상에서도 학습의 진행 과정이나 학습이 끝난 후 교실 학습에서와 마찬가지로 평가가 이루어져야 하며 그렇게 함으로써 교육의 질을 향상시킬 수 있다.

지금까지 웹 기반 학습의 평가는 대부분 학습의 결과에 대한 평가가 주를 이루었으며 결과에 대한 적절한 피드백이 제공되지 못하고 있다. 학습을 진행해 가는 과정에서의 평가와 결과에 대한 즉각적인 피드백을 제공함으로써 학습자의 학습 동기를 유발시키고 스스로 학습해 나가는데 도움을 줄 수 있는 평가 방법이 필요하다. 교사에게도 평가 문제를 웹 상에서 쉽게 출제할 수 있고 출제된 문제를 문제은행화 하여 DB에 저장함으로써 검색을 통한 문제의 중복 출제를

피하고 즉각적인 채점 및 피드백을 가능하게 함으로써 교사의 부담을 경감시키는 시스템이 필요하다.

본 논문의 목적은 웹을 활용한 학습의 증가에 따른 학습 평가 시스템을 제공함으로써 웹 기반 학습에서 평가의 중요성을 인식시키고, 웹 상에서 교사나 학습자 모두 활용하기 쉬운 평가 시스템을 제공함으로써 교육의 질을 높이는데 있다. 웹 기반 학습에서 학습 내용도 중요하지만 평가를 통하여 학습자의 성취도를 확인하고 적절한 피드백을 제공하여 학습자에게 도움을 줄 수 있으며 결과적으로 교수-학습의 질을 향상시키게 된다. 웹 기반 학습 평가 시스템의 설계 및 구현을 통하여 기존 웹 기반 학습 시스템에서 제공된 평가 방법을 개선하여 학습의 과정에 평가를 하며 즉각적인 피드백을 제공함으로써 교육적 효율성을 제고하였다.

1.2. 연구의 내용과 방법

웹을 활용한 학습의 증가에 따른 효율적인 학습평가 시스템을 제공하여 교육의 질을 높이기 위하여 연구할 내용과 방법은 다음과 같다.

첫째, 기존의 웹 기반 학습의 평가 방법과 평가 이론을 분석한다.

둘째, 단답형 평가의 방법을 이용하여 평가 시스템 설계하고 구현한다.

셋째, 학습을 진행해 나가는 과정에 평가와 피드백이 가능하도록 한다.

넷째, 평가 시스템을 모듈별로 구성하여 활용이 편리하게 한다.

다섯째, 교사가 평가 문항을 직접 작성하거나 이미 작성된 문항을 이용하여 평가 문제를 출제할 수 있으며 각 문항마다 학년별, 과목별, 주제별로 분류 검색이 가능하며 문항마다 피드백을 줄 수 있도록 하였다.

여섯째, 학습자는 학습을 하는 과정에 평가 문제를 해결하며 즉각적인 피드백을 제공받아 문제를 해결하거나 보충할 수 있도록 하였다.

1.3 관련 연구

교육 평가에 있어서 컴퓨터의 활용은 처음에는 단순히 지필 검사식의 채점이나 결과 분석을 컴퓨터가 대신 해주거나 문제은행이나 검사은행을 구축하던 컴퓨터 보조 검사 단계에서 시작하여 컴퓨터를 통해 직접 검사를 실시함과 동시에 채점이나 결과 분석까지 신속하게 처리하는 컴퓨터화된 검사의 단계를 거쳐, 컴퓨터를 통해서 학습자의 능력이나 특성 수준에 적합한 문항들로만 구성된 검사를 개별적으로 실시하게 하는 컴퓨터를 이용한 개별적응검사 단계로 발전해 오고 있다[1].

웹 기반 평가 시스템에 관련된 연구는 최근 네트워크 환경의 고속화와 PC 성능 향상 및 보급량 증가 그리고 원격 교육에 대한 필요성의 증대로 활발하게 진행되고 있다.

웹 제작 기술의 향상과 더불어 기능이 향상된 웹 기반 평가 시스템은 텍스트 중심에서 멀티미디어를 포함하는 하이퍼미디어 중심으로, 학생에게 단순히 내용

을 보여주지만 하던 단방향에서 교사와 학생간의 상호작용성을 증시킨 쌍방향으로 개선되고 있다[2].

[3]에서는 Illustra ORDBMS를 이용하여 실시간 평가시스템을 구축하여 강의 처리부와 평가 처리부로 나누어서 설계하였다. 강의 처리부에서는 교수가 강의 계획 및 강의 노트 등을 작성하여 데이터베이스에 저장하고, 평가처리부에서 학생은 문제를 풀고 피드백 학습을 할 수 있도록 하였다. 평가 문제는 객관식 주관식 단답형 등을 다양하게 출제할 수 있게 하였다. 객관식의 경우 평가와 동시에 결과를 제시하여 성취도를 실시간으로 확인할 수 있게 하였다.

[4]에서는 총괄평가 시스템을 설계 구현하였다. 문제 출제자가 출제자 영역에서 문제를 출제하면 응시자는 응시자 영역에서 문제를 풀고 채점 결과를 받아볼 수 있다. 이 연구는 채점으로 인한 시간을 줄일 수 있고, 평가 결과의 보관 및 처리가 쉬우며 문제 은행 형태로 운영할 수 있도록 하였다.

[5]에서는 학습자가 학습을 하기 전에 하는 진단 평가 시스템을 구현하여 단순히 객관식 문제의 제시와 정답의 판정만을 하는 것을 보완하여 학습자의 개별적인 성취 상태를 파악하고 피드백을 이용하여 학습자가 부족한 부분을 보충하여 학습해 나갈 수 있도록 설계하였다.

[6]에서는 CGI와 JAVA를 이용하여 서버/클라이언트간에 시간과 공간의 제약을 받지 않고 상호작용이 가능하도록 수준별 학습이 가능한 원격 웹기반 문제은행 시스템을 구현하였다.

[7]에서는 웹 기반 학습평가 시스템을 설계하고 구현하였다. 다양한 형태의 평가 유형으로 평가 문항을 작성할 수 있으며 채점 결과가 웹 상에서 즉시 채점되어 학습자에게 제공되고, 수준별 개별 학습이 가능하며 채점 결과에 대한 보충 학습이 가능하도록 하였다.

2. 이론적 배경

2.1. WBI

인터넷의 급속한 발전으로 웹은 강력하고, 광범위하고, 상호작용적이며 역동적인 정보 공유의 매체가 되었다. 웹은 학생들에게 새로운 학습 경험의 기회를 제공하며 전세계의 많은 학습 자원에 누구나 접근하여 이용할 수 있게 되었다.

오늘날 웹을 이용하여 교육을 하려는 연구가 매우 활발하게 이루어지고 있다. 이처럼 웹을 기반으로 학습을 진행하는 교수 모형을 WBI 라고 한다. 이는 미리 계획된 방법으로써 학습자의 지식이나 능력을 육성하기 위한 의도적인 상호 작용을 웹을 통해 전달하는 활동이라고 정의 할 수 있다. 즉, WBI는 학습을 촉진하고 지원함에 있어 의미있는 학습 환경을 생성하는 웹의 특성과 수단을 이용한 하이퍼미디어에 기반을 둔 학습 프로그램이다[8].

웹을 활용한 학습은 첨단 정보 통신 기술에 의하여 구현된 가상의 공간에서 웹의 다양한 특성을 살려 실제 교실에서 일어나는 상호작용 활동 및 여러 가지 교수-학습 활동을 수행하는 학습활동이다. 이러한 웹 기반 학습의 특징은 다음과 같다[9].

첫째, 웹 기반 학습은 어떤 통신 수단보다도 많은 양의 최신 정보를 빠른 시간 내에 교류할 수 있도록 함으로써 효과적인 정보 교류의 수단을 제공한다.

둘째, 웹 기반 학습은 기존의 단방향 매체 전송과는 달리 고도의 상호작용적 의사소통을 가능하게 해 준다.

셋째, 웹 기반 학습은 기존의 전통적인 교실수업 체제나 면대면 수업에서와 같은 동시적 상호작용 뿐만 아니라 시간과 공간을 초월한 비동시적 상호작용을 가능하게 해 준다.

넷째, 웹 기반 학습은 고도의 동시적, 비동시적 상호작용을 통해 협력학습 체제를 가능하게 해 준다.

다섯째, 웹 기반 학습은 독특한 사회심리적 커뮤니케이션 구조를 제공하여 줌으로써 면대면 교실에서 어려운 긍정적 학습효과를 가져올 수 있다.

여섯째, 웹 기반 학습은 다른 매체들의 활용보다 교육의 비용 효과 면에서 보다 경제적이라는 특징을 갖고 있다.

일곱째, 웹 기반 학습은 학습자를 보다 능동적인 위치에 있게 한다.

여덟째, 문화 교차적 상호작용이 가능하여 중요한 체험을 직접적으로 할 수 있다.

2.2. 평가의 개념

교육 평가는 교육이라는 하나의 과정 속에 존재하며 그 속에서 교육목표의 실천 여부를 점검하고 내용과 방법을 교정하는 시사점을 마련해 주고, 성과를 판단하고 그에 따른 보완 조치에 대한 정보를 제공하는 것이다. 교육 평가란 교수

프로그램에 관한 의사 결정을 하기 위하여 학생들의 행동 변화 및 학습 과정에 관한 정보를 수집하고 이용하는 과정이라고 할 수 있다. 이와 같은 교육평가의 개념을 전제하고 그 특징을 정리해 보면 다음과 같다[10].

첫째, 학생의 학습과 교수 방법을 개선하기 위하여 필요한 증거를 획득하고 조작하는 방법이다.

둘째, 행동 변화의 정도를 확인하기 위하여 다양한 증거를 포함한다.

셋째, 의의 있는 교육 목표를 명확히 하는데 도움을 주며 학생이 목적을 어느 정도 성취했는지를 결정하는 과정이다.

넷째, 교수-학습의 각 단계에서 그 과정이 능률적으로 움직이고 있는지, 만약 능률적으로 움직이고 있지 않다면 늦기 전에 어떤 변화를 가해야 할 것인지를 결정하는 교육의 질적 관리의 체제이다.

다섯째, 교육목표를 달성하기 위한 수업 절차, 학습방법 등에 관한 효과를 점검하는 도구이다.

모든 교육적 과제가 평가가 필요한 것은 아니지만 평가는 교육을 잘하기 위하여 필요한 과제이다. 평가는 형식적이든 비형식적이든 가르치고 평가하고 가르치고 평가하고를 끊임없이 반복하는 진행 과정이다[11].

2.3. 웹 기반 학습에서의 평가

전통적인 교실 수업에서와 마찬가지로 웹기반 학습에서도 학습을 효과적으로 수행하기 위해서는 학습의 설계 및 웹 페이지의 제작, 학습 수행의 방법도 중요

하지만 학습 설계자의 의도대로 학습이 효과적으로 이루어졌는가를 평가하기 위하여 학습자에 대한 평가가 이루어져야 한다.

웹 기반 학습에서의 성취도 평가의 항목으로 다음 일곱 가지를 들 수 있다[12].

- 단원별 학습을 위한 접속 빈도: 교실 수업의 경우 학습자의 학습 참여를 직접 관찰을 통하여 알 수 있으나 웹 환경에서는 학습자의 학습 진행 상황을 알기가 어렵다. 그러므로 학습자가 웹을 통한 학습 시스템에 얼마나 자주 접속하는지를 확인하여 평가한다.
- 질문의 빈도와 질: 학습자가 언제든지 온라인 질문을 할 수 있게 하며 질문의 빈도와 함께 질문의 질도 고려해야 한다. 질문을 받은 교사는 즉각 응답을 해주는 것이 바람직하다.
- 토론 참여의 빈도와 질: 토론방을 개설하여 제안된 토론 주제에 모든 학습자가 참여할 수 있도록 하여 서로 의견을 교환할 수 있게 한다. 토론에 참여 빈도와 더불어 토론의 질도 고려해야 한다.
- 과제물: 웹 기반 학습을 실시하기 전이나 중간에 과제물을 부여할 수 있다.
- 검사: 학습을 하는 도중이나 학습이 끝난 후 검사를 실시하여 얻은 결과를 평가의 대상으로 삼을 수 있다.
- 프로젝트: 프로젝트를 수행한 후 제출하게 하여 그 결과를 평가한다.
- 학습자 및 동료에 의한 평가: 학습자의 관점에서 평가할 수 있다. 학습자의 입장에서 동료의 성취도를 평가하게 한다.

2.4. 웹 기반 학습 수행 평가의 장단점

웹 기반 수행평가의 장점으로서는 첫째, 시간과 공간적으로 제한이 없이 평가를 지속적으로 실시할 수 있다. 인터넷의 장점인 시간과 공간적인 제약 없이 어디서든 어느 곳에서나 평가가 가능하다. 둘째, 실시간 평가가 가능하다. 학습자가 답을 입력하거나 과제를 수행하게 되면 바로 평가 결과 및 피드백을 제공할 수 있으므로 학습목표 달성 여부를 즉시 파악할 수 있으며, 학습자의 학습 진행에 도움을 주며 동기를 유발할 수 있다. 셋째, 학습자의 능력에 맞는 성취도를 평가할 수 있다. 일제식 학습이 아니라 개별학습이 가능하므로 학습자가 자기 수준에 맞는 과제를 선택하여 학습할 수 있으므로 학습동기를 증진시키고 성취감을 느끼게 해준다. 넷째, 소극적인 학습자에게 참여의 기회를 제공한다. 일반적인 교실 수업에서는 대인 관계에 있어서 자신감이 없거나 소극적인 학습자도 상대방이 보이지 않으므로 인하여 학습에 적극적으로 참여하게 된다.

웹 기반 수행평가의 단점으로는 첫째, 학습자의 학습 참여 상황을 직접 확인할 수 없으므로 정의적 측면의 평가가 어렵다. 면대면 학습이 아니므로 학습자의 태도나 학습 참여 자세에 대한 평가가 미약하다. 둘째, 학습자의 부정행위를 선별할 수 없으므로 평가의 신뢰성이 문제가 된다. 학습자가 대리 평가를 하거나, 다른 학습자의 평가 과제물을 도용했는지 여

부를 판단하기가 곤란하다. 셋째, 선택형 검사에 비해 실시가 어려우며 인적 물적 자원이 많이 필요하다. 지식 이해 위주의 선택형 검사에 비해 수행 평가는 과정에 대한 평가를 해야 하므로 평가 계획의 수립 및 평가의 수행 방법, 평가 결과의 처리에 있어서 더 많은 자원과 노력이 필요하다.

3. 웹 기반 학습평가 시스템 설계

본 논문에서는 웹기반 학습에 대한 평가를 하기 위하여 단답형 평가 시스템을 설계하고 구현하였다. 교사는 웹 상에서 문제를 출제하여 데이터 베이스에 문제은행 형태로 저장하며, 출제한 문제는 학습자의 페이지로 보내지고 학습에 대한 평가는 학습자가 웹 페이지를 통하여 학습을 진행해 가는 과정이나 완료된 후에 할 수 있으며 즉각적인 피드백을 제공한다.

3.1. 시스템 구현 환경

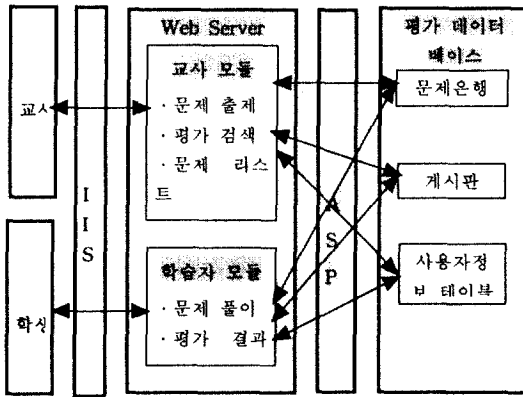
본 논문에서 제안한 평가 시스템의 구현 환경은 웹을 기반으로 실시간 평가가 가능하며, WindowsNT4.0의 운영체제에 웹 서버는 IIS4.0으로 구현하였고, 웹 데이터베이스는 MS Access로 구현하였다. 웹 애플리케이션은 ASP를 사용하였고 웹 페이지는 HTML, JavaScript, VBscript를 사용하고 학습자 인터페이스는 Internet Explorer5.0

이상의 웹 브라우저를 사용하였다.

3.2. 웹 기반 학습평가 시스템의 설계

본 논문에서 제안하는 학습평가 시스템은 크게 교사 모듈, 학습자 모듈로 구성되며 교사 모듈은 학생의 접근을 제한함으로써 평가 및 학생 관리에 따른 보안을 유지하게 한다. 교사 모듈에서는 학습자의 학습 수행 과정을 평가하기 위한 단답형 문제를 작성하여 문제은행 형태로 관리하며, 문제은행에서 문제를 학년별, 학기별, 과목별, 단원별, 주제어별로 검색하여 문제를 볼 수 있으며 평가 문제 작성이 가능하다. 단답형 평가는 학습자가 정답을 입력하는 즉시 정답 및 오답에 대한 피드백이 제공되며 실시간 평가 및 결과 확인이 가능하다. 또한 학습자에게 평가 결과와 피드백 및 참고 웹 사이트를 제공함으로써 학생의 자기주도적 학습을 도와주고 효율적인 교수-학습이 되도록 하였다.

학습자 모듈은 웹 상에서 학습자가 학습을 진행하면서 문제를 풀고 답안을 작성하면 자동으로 채점되어 채점 결과와 피드백을 학습자에게 즉시 제공함으로써 학습의 동기를 부여한다. 본 논문에서 제안한 평가 시스템의 구성도는 <그림 1>과 같다.



<그림 1> 웹 기반 학습평가 시스템 구성도

3.2.1. 교사 모듈

교사는 WWW상에서 웹 페이지를 통해 문제 출제를 하며 출제된 문제는 데이터베이스의 ODBC를 통해 데이터베이스로 저장된다. 본 시스템을 사용하는 교사는 모두 시스템에 등록해야 하며, 인증을 받은 교사만이 교사 모듈에 접근이 가능하게 함으로써 평가에 따른 보안을 유지할 수 있게 하였다. 교사 모듈은 문제출제, 문제 검색, 문제 리스트, 문제 보기로 구성된다.

(1) 문제 출제

문제 출제에서는 문제를 출제하는 페이지로 구성되는데 새로운 문제를 작성할 때 각 문제마다 학년, 학기, 과목, 단원, 주제어, 정답, 정답피드백, 오답피드백, 참고 사이트를 부여함으로써 문제의 검색 및 작성 분류를 용이하게 하였다. 작성된 문제는 문제 은행 데이터베이스에 저장된다. 문제 검색에서는 이미 작성되어 문제은행에 저장된 문제를 보여주는데 과목별, 단원별, 주제어

별 검색을 통하여 문제를 선택하면 해당 문제가 출력되어 문제 확인 및 수정, 삭제가 가능하다. 문제 출제의 구성도는 <그림 2>와 같다. 문제 출제의 과정은 다음과 같은 단계로 이루어진다.

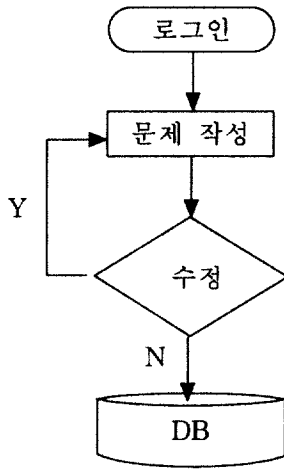
- 1) 교사가 문제 출제 페이지를 열고 학년, 학기, 단원, 문제, 키워드, 정답, 피드백을 입력한다.
- 2) 작성한 문제를 검토하여 수정 보완한다.
- 3) 완성이 되었으면 확인하여 저장한다.
- 4) 데이터베이스의 문제은행 테이블에 저장된다.

```

void WriteQuestion(void)
//문제지의 각 내용을 입력받아 데이터베이스에 저장하는 함수
{
//Paper : 문제에 입력해야할 데이터 변수
//void putEntry(struct _p *pp) : 문제지에 각각 입력해야할 데이터를 입력받는 함수
//int CheckEmpty() : 문제지에 각 입력란에 적절한 데이터가 입력되었는지 확인하는 함수
// : 리턴값이 1이면 모두 적절히 입력됨, 0이면 빠진 항목이 있거나 적절한 값이 입력되지 않은 부분 있음
//void SaveDB(struct _p *pp) : 입력된 문제지를 데이터베이스로 저장하는 함수

struct _p{
char Year[];
char Term[];
char Question[];
char Answer[];
char Feedback[];
} Paper;

putEntry(&Paper);
while ((IsOk<-CheckEmpty())==0) {
putEntry();
}
SaveDB(&Paper);
}
    
```

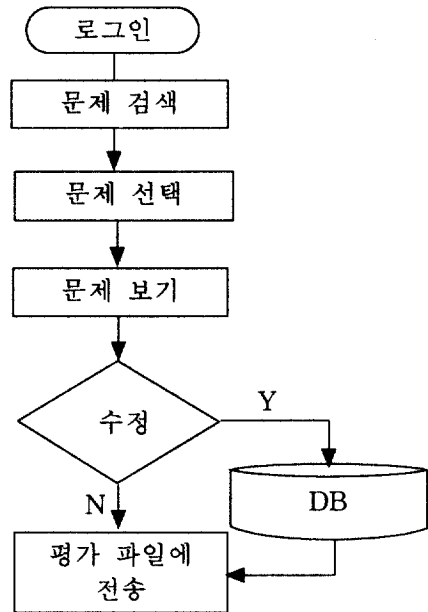



<그림 2> 문제 출제

(2) 평가 문제 출제

학습자가 학습 수행 과정이나 학습이 끝난 후 해결해야 할 문제 파일을 작성하는 것으로 인증을 받은 교사만이 접근하여 문제를 만들 수 있다. 문제은행의 문제를 검색하여 가져오거나 직접 문제를 작성하여 출제한다. 구성도는 <그림 3>과 같다. 평가 문제 출제의 과정은 다음과 같은 단계로 이루어진다.

- 1) 문제를 검색한다.
- 2) 문제를 선택하여 자세한 내용을 본다.
- 3) 수정 보완한다. 수정할 내용이 없으면 바로 평가 파일에 전송한다.
- 4) 데이터베이스에 저장한다.
- 5) 문제를 평가 파일에 전송한다.

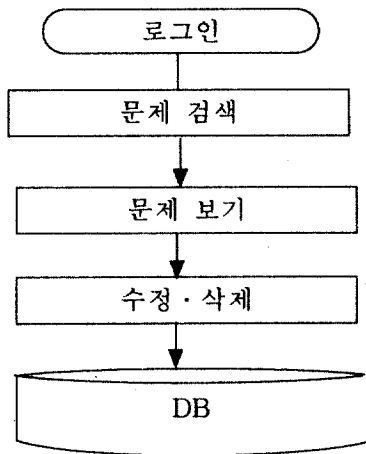


<그림 3> 평가 문제 출제

(3) 평가 문제 검색 및 수정 삭제

교사는 이미 문제 은행에 저장된 문제를 학년, 학기, 단원, 과목, 주제어별로 검색하여 문제보기를 한 후 문제의 수정 및 삭제 작업을 하고 그 결과를 다시 DB에 저장하게 된다. 검색은 접근이 허용된 교사는 제한이 없으나 수정 및 삭제는 문제를 출제한 사용자만이 수정을 하거나 삭제할 권한을 가지게 된다. 검색 및 수정 삭제의 흐름은 <그림 4>와 같다. 과정을 살펴보면 다음과 같은 단계로 이루어진다.

- 1) 문제를 검색한다.
- 2) 문제를 선택하여 자세한 내용을 본다.
- 3) 수정 삭제한다.
- 4) 데이터베이스에 저장한다.



<그림 4> 문제 검색 수정 삭제

3.2.2. 학습자 모듈

학습자 모듈은 WWW를 통하여 서버에 로그인하여 교사가 작성한 웹 기반 학습을 수행해 나가면서 출제된 문제를 풀어 답안을 작성한다. 평가 문제는 현재 학습하고 있는 페이지에 문제가 제시되고 학습자가 문제를 풀게 된다. 단답형 문제의 경우는 답안 작성 즉시 정답 및 평가 결과를 실시간으로 확인할 수 있으며, 피드백을 제공받을 수 있다. 학습자가 평가의 결과를 확인함으로써 다음 학습 수행의 동기를 유발할 수 있으며 자신의 수준에 맞는 학습 과정 선택의 자료로 활용할 수 있다. 학습자 모듈의 구성도는 <그림 5><그림 6>과 같다. 학습자의 평가 과정을 살펴보면 다음과 같은 단계로 이루어진다.

- 1) 웹 상에서 학습을 하면서 평가 페이지로 들어간다.
- 2) 평가 문제가 제시된다.
- 3) 평가 문제의 정답을 입력한다.

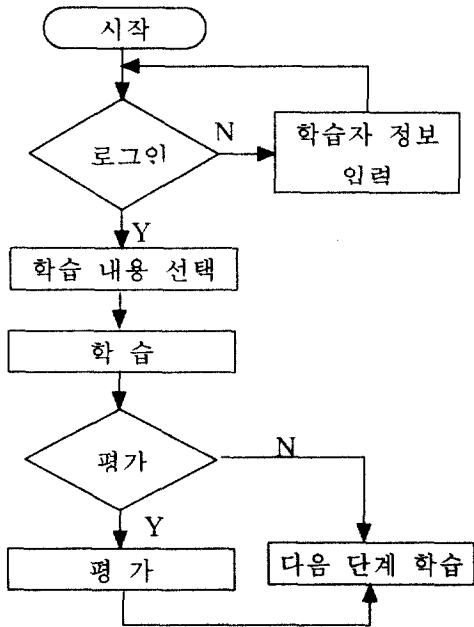
4) 확인을 하면 학습자가 작성한 정답과 데이터베이스에 있는 정답을 비교한다.

5) 답이 맞으면 정답 피드백이 제시되고, 답이 틀리면 오답 피드백이 실시간으로 제시된다.

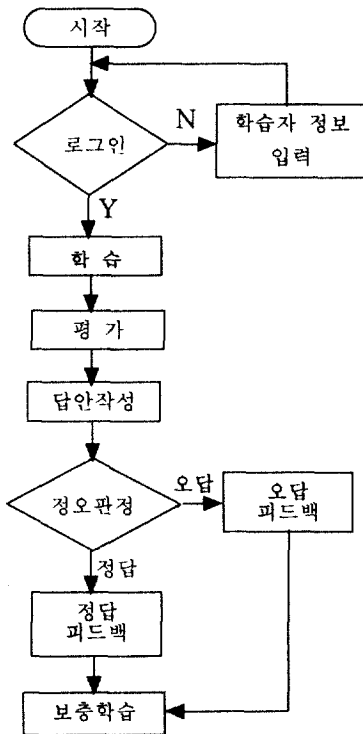
6) 학습자는 결과 확인 후 보충 학습을 한다.

```

    학습자 모듈
    void Learner_Module(void)
    // 학습자 모듈
    {
    //login() : 사용자 이름을 입력받아 인증
    //된 사용자인지 확인
    // : 리턴값이 1이면 허용된 사용자, 0이
    //면 불허된 사용자
    //int Num : 출제된 평가문항 수
    //ShowFeedback(int vl) : 문항의 정오답
    //에 대한 피드백 제시
    // : vl=0이면 오답 피드백, vl=1이면 정답
    //피드백
    //SubLearning(int num) : 각 문항에 대
    //한 보충 학습 내용 제시
    // : num 문항 번호
    ret<-login();
    if (ret!=1) {
        register(); // 사용자를 새로 등록
        ret<-login();
    }
    learning(); // 학습 내용 제시
    evaluating(); // 평가 문제 제시 및
    //답안 입력
    for(i=1;i<Num;i++) {
        if ((hw<-checkingAnswer(i))==0)
        ShowFeedback(0); else
        ShowFeedback(1);
        // 각 문항에 대해 정오를 체크하
        //여 피드백을 제시함
        SubLearning(i); // 보충 학습
    }
    }
  
```



<그림 5> 학습의 흐름



<그림 6> 학습자 모듈

3.2.3. 사용자 등록 및 관리

사용자 등록 및 관리 부분은 학습자의 ID, Password, 이름, 학년, 학교, 주소, 전화번호, 주민등록번호, E-mail 주소 등의 다양한 정보를 저장하여 교사가 학습자 관리를 효율적으로 할 수 있도록 하며 학습자의 학습 능력, 학습자의 학업 성취도 등의 자료를 활용하여 학습자에게 가장 적절한 피드백 및 학습 내용을 제공할 수 있다. 학습자 스스로도 자신의 정보를 확인할 수 있도록 한다.

4. 수행평가 시스템의 구현

본 논문에서 제안하는 평가 시스템은 크게 교사 모듈과 학습자 모듈로 구성되며 교수 모듈은 학생의 접근을 제한함으로써 평가에 따른 보안을 유지하였다. 사용자 인증 및 보안은 DB를 통해서 이루어지게 된다.

4.1. 데이터베이스의 구현

데이터베이스를 구현하기 위하여 DBMS로 MSAccess를 선정하여 WebSiteUsers.mdb로 명하고, 데이터베이스는 Users, MunjeBank, Board의 3개의 테이블로 구성된다.

Users 테이블은 학습자 및 교사의 정보를 저장하는 것으로 [표 1]과 같이 생성한다.

[표 1] Users 테이블

필드이름	데이터형식	설명
Id	text	등록자 ID
Pwd	text	등록자 비밀번호
Name	text	등록자 이름
Jumin	text	등록자 주민등록번호
Email	text	등록자 전자우편 주소
School	text	등록자 학교 이름
Address	text	등록자 집 주소
Phone	text	등록자 집 전화번호
Teacher	Yes/No	교사 여부
PassClass	text	보안 수준

MunjeBank 테이블은 문제, 정답, 피드백을 저장하는 것으로 [표 2]와 같이 생성한다.

[표 2] MunjeBank 테이블

필드 이름	데이터 형식	설명
Hak	text	학년
Hakki	text	학기
Subject	text	과목
Section	text	단원
Munje	text	문제
Jungdab	text	정답
True	text	정답 피드백
False	text	오답 피드백
Keyword	text	문제 주제어
Refsite	hyperlink	참고 사이트 주소
Read	Number	검색 횟수
Writeday	Date/Time	문제 작성일
Name	text	문제 작성자 이름

Board 테이블은 학습과 관련된 내용에 대하여 질문, 답변, 정보제공의 장소로

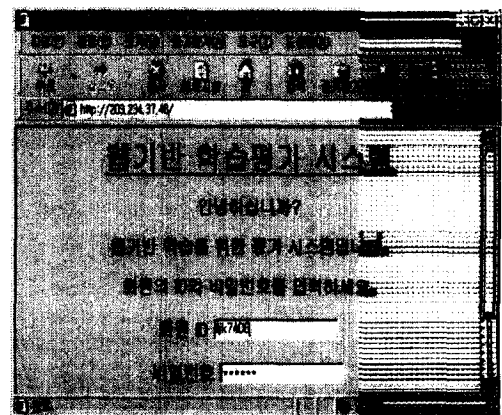
<표 3>과 같이 생성한다.

[표 3] 게시판 테이블

필드 이름	데이터 형식	설명
Name	text	등록자 이름
Email	text	전자우편 주소
Title	text	게시물 제목
Memo	Memo	게시물 내용
Read	Number	읽은 횟수
Writeday	Date/Time	게시물 등록 일자

4.2. 사용자 로그인

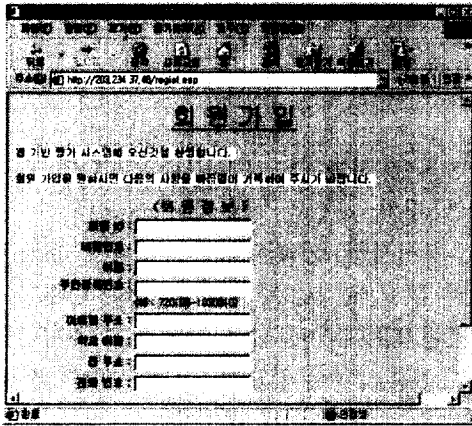
등록된 사용자는 ID와 비밀번호를 입력하면 평가 시스템 페이지에 접근할 수 있다. 등록되어 있지 않은 사용자는 등록을 마친 후 바로 로그인 할 수 있다. 사용자의 정보는 DB에 저장되어 교사가 학습자에게 피드백을 제공하거나 E-mail을 보낼 때 사용하며 학습자도 자신의 정보와 다른 사람의 정보를 제한적이지만 검색할 수 있다. 로그인 화면은 <그림 7>과 같다.



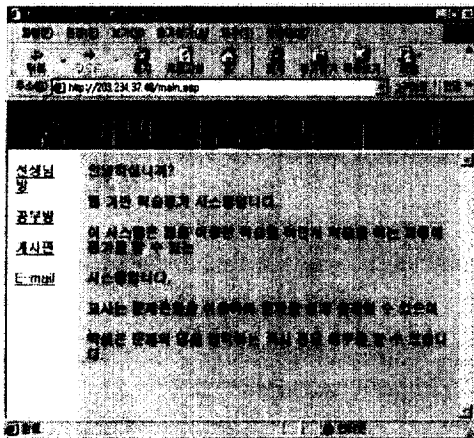
<그림 7> 사용자 로그인

4.3. 사용자 등록

사용자 등록에서는 DB에 사용자 정보가 없는 사용자가 등록을 하기 위해 정보를 입력하는 곳으로 <그림 8>와 같이 정보를 입력하고 등록을 하고 나면 바로 로그인 할 수 있도록 하였다. 로그인 하면 <그림 9>과 같은 페이지가 제시된다. 교사의 경우와 학습자의 경우 페이지 메뉴가 다르게 생성된다.



<그림 8> 사용자 등록



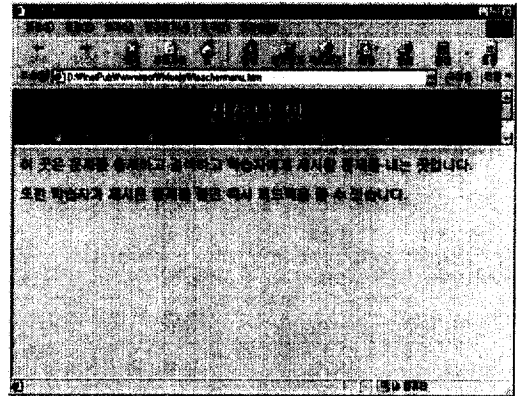
<그림 9> 메뉴 페이지

4.4. 교사 모듈

교사 모듈에서는 학습자가 학습 과정에 문제를 풀 수 있도록 문제를 작성하여 문제은행 형태로 관리하며 문제는행에서 학년별, 단원별, 과목별, 주제어별로 검색하여 문제를 출제할 수 있다. 또한 정답 및 오답에 대한 즉각적인 피드백과 참고 사이트를 제공함으로써 효율적인 학습을 할 수 있도록 하였다.

교사는 웹 상에서 웹 페이지를 통해 문제를 출제하며 데이터베이스의 ODBC를 통해 서버로 연결된다.

교사 모듈은 <그림 10>과 같이 문제출제, 문제검색, 문제리스트 보기, 문제 보기로 구성된다.

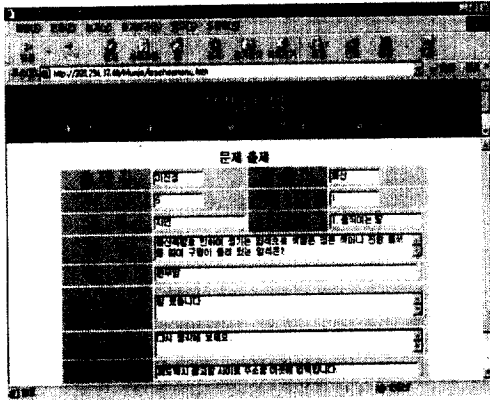


<그림 10> 교사 모듈

(1) 문제 출제

문제 출제 페이지에서는 문제 입력을 하고 문제를 문제은행에 저장하고 학습자 페이지에 문제를 내보내게 된다. <그림 11>와 같이 문제 입력시 학년, 학기, 과목, 단원, 주제어를 입력함으로써 다양한 검색이 가능하도록 하였으며 정답 및 오답에 대한

피드백과 함께 참고 웹사이트를 제공함으로써 학습자가 학습을 해 나가는데 도움을 주도록 하였다.

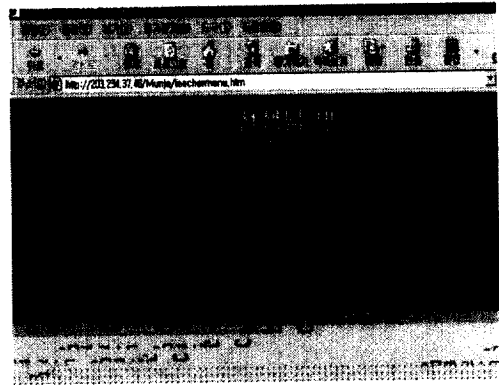


<그림 11> 문제 출제

(2) 문제 검색

문제 검색 페이지에서는 이미 작성되어 문제 은행에 저장되어 있는 문제를 검색함으로써 교사들이 문제를 중복 출제하기 않게 하였으며, 기존의 문제를 활용할 수 있도록 하였다. 검색은 <그림 12>과 같이 학년, 학기, 과목, 단위, 주제어별로 검색할 수 있게 함으로써 검색의 폭을 넓혔다.

검색된 문제 리스트에서 문제를 선택하면 문제에 대한 자세한 내용을 볼 수 있으며 학습자 페이지로 문제를 내보낼 수 있다.



<그림 12> 문제 검색

(3) 문제 리스트 보기

문제 리스트 보기 페이지에서는 문제 은행에 저장된 모든 문제들의 리스트를 볼 수 있으며 문제를 선택하면 해당 문제에 대하여 자세하게 볼 수 있다. 구성은 <그림 13>와 같다.

<그림 13> 문제 리스트 보기

(4) 문제 보기

문제 보기 페이지에서는 검색 페이지에서 검색한 문제나 문제 리스트 보기에서 선택된 문제들을 자세하게 검토할 수 있으며 수정 및 삭제가 가능하도록 하였다. 수정

및 삭제는 보안 유지를 위하여 접근이 허용된 사용자만이 할 수 있도록 하였다.

4.5. 학습자 모듈

학습자는 웹을 통해서 서버에 접근하여 학습을 하고 평가를 받을 수 있으며 사용자 등록을 해야지만 접근이 가능하다. 학습자는 교사가 출제한 문제를 학습을 해 나가는 과정에 문제를 풀게되며 정답을 입력하는 즉시 결과를 확인할 수 있고 정답 및 오답에 대한 피드백을 제공받으며 참고 사이트를 통하여 보충학습 및 문제해결이 가능하도록 하였다. 학습자 모듈은 문제 풀기와 결과보기로 구성된다.

(1) 문제 풀기

학습자는 학습을 진행하는 동안이나 학습을 마친 후 평가 페이지를 열어 평가 문제를 푼다. 정답을 입력하고 확인 버튼을 누르면 즉각적인 피드백과 함께 참고 사이트가 제공된다. 구성은 <그림 14>와 같다.

<그림 14> 문제 풀기

(2) 결과 보기

결과 보기에서는 <그림 14>와 같이 문제 풀기에서 입력한 답과 데이터베이스에 저장된 정답을 비교하여 정답일 경우 정답 피드백이 오답일 경우 오답 피드백이 즉각적으로 제공된다. 또한 참고 사이트를 제공함으로써 학습에 도움을 줄 수 있게 하였다.

5. 결론

인터넷의 급속한 확산으로 교육의 방법에 있어서도 많은 변화가 생기고 있다. 그러나 교육 방법의 변화에도 불구하고 교육의 목적은 바람직한 방향으로 인간의 행동을 변화시키는데 있다. 학습자가 교육의 목적을 달성하였는지 확인하고 피드백을 제공하여 학습자에게 학습 동기를 부여하고, 성취감을 느끼게 하며 교육의 질을 향상시키기 위하여 평가가 필요하다. 미래 정보화 사회에서는 단편적 사실이나 지식의 암기 능력보다는 정보의 탐색, 수집, 분석, 비판, 종합, 창조 능력이 요구된다. 이러한 목적을 달성하기 위하여 교육의 새로운 방법으로 대두되고 있는 웹 환경에서의 학습에 대한 평가의 방향도 기존의 사지선다형의 결과에 대한 지식의 평가에서 벗어나 미래 사회에 대비할 수 있는 평가 방법으로 전환되어야 한다.

본 논문에서 기존의 웹 기반 학습의 평가 방법을 고찰하고 보다 효율적이고 교육의 질을 높일 수 있는 웹 기반의 학습 평가 시스템에 대하여 설계하고 구현하였다. 단답형을 위주한 시스템의 구성은 교사 모듈, 학습자 모듈로 모듈화하

고 각 모듈의 데이터를 데이터 베이스와 연동시켜 학습의 과정 뿐 아니라 학습 후에도 학습자 관리를 위해 사용할 수 있게 하였다. 본 논문에서 제안한 평가 시스템의 특징은 단답형의 경우 실시간 평가가 가능하며 문제를 문제은행화 하여 문제 검색 및 수정 활용이 가능하게 하였으며 단답형의 경우 문제를 해결하는 즉시 피드백을 제공함으로써 학습자의 학습 동기를 강화하였으며, 평가 자료의 분석을 통하여 학습자를 효율적으로 관리할 수 있도록 하였다.

향후 연구 과제로는 자동 문제지 생성 시스템을 개발하여 교사가 문제를 출제 하는데 용이하게 하며 서술형을 포함한 다양한 형태의 평가를 할 수 있는 방법이 개발되어야 하며 서술형 평가에 대해서도 실시간 채점이 가능하도록 하는 연구가 이루어져야 하겠다.

[참고 문헌]

- [1] 소진권, 유웅상, 이석주, “쉽게 골라서 쓰는 수행평가”, 사단법인 ADI 부설 열린수업 연구소, 1998
- [2] 김윤태, “원격 교육을 위한 WMPB의 설계와 구현”, 한국정보처리학회 98추계학술발표논문집 제5권 제2호, 1998
- [3] 배상현, “Web 기반 원격교육을 위한 실시간 평가 시스템의 설계 및 구현”, 경상대학교대학원 석사학위 논문, 1998
- [4] 이병태, “Web을 이용한 학습평가 시스템의 구현”, 명지대학교 산업정보대학원, 석사학위 논문, 1997
- [5] 황상연 외 4인, “웹을 기반으로 한 학습자 진단 및 조언 시스템의 구현”, 한국 정보 교육학회 99년 동계 학술 발표 논문집, 1999
- [6] 임희숙 외 2인, “CGI를 이용한 웹기반 문제은행시스템 설계 및 구현”, 한국정보교육학회 99년 하계 학술발표 논문집, 1999
- [7] 임경미 외 2인, “Web 기반 평가도구의 개발과 교육적 활용”, 한국정보교육학회 99년 하계 학술발표 논문집, 1999
- [8] Badrul H. Khan, “Web-Based Instruction”, Educational Technology Publication, 1996
- [9] 백영균, “웹 기반 학습의 설계”, 양서원, 1999
- [10] 허 형, “교육평가”, 배영사, 1986
- [11] Alaska Department of Education & Early Development
English/Language Arts Framework,
<http://www.eed.state.ak.us/tls/frameworks/langarts/2strtpnt.htm#assessment>
- [12] 성태제, 원격 교육을 위한 교육평가 모형 개발, 교원 원격연수 시스템 구축과 활성화를 위한 학술 발표대회, 1998.3.20, 한국교원대학교 종합연수원 세미나 자료집

이진경

1989 서울교육대학교 초등교육과 (학사)
2000 서울교육대학교 교육대학원 초등컴퓨터교육전공 (석사)
1999 - 현재 서울 중화초등학교 교사
관심분야: 웹기반 교육
E-mail: ljk7406@unitel.co.kr

전우천

1985 서강대학교 전자계산학과 (학사)
1987 서강대학교 전자계산학과 (석사)
1997 University of Oklahoma 전산학과 (박사)
1998 - 현재 서울교육대학교 컴퓨터교육과 조교수
관심분야: 웹기반 교육, 데이터 베이스
E-mail: wocjun@ns.seoul-e.ac.kr