

수준별 학습과 학습 관심도를 고려한 학습평가시스템

김혜은*, 유석종**

An online learning system for evaluating learner's activities and study level

Hyeum Kim *, Seokjong Yu **

요약

인터넷은 시간과 공간에 제약받지 않으면서 인간이 원하는 일을 처리할 수 있게 해주는 필수적인 매체로 자리 잡고 있다. 교육 분야 역시 정보통신 기술 발달의 영향을 많이 받고 있으며 CAI, 원격강의, e-러닝 등 새로운 분야들이 끊임없이 출현하고 있다. 교육 분야의 발전과는 달리, 학습 평가방법에 있어서는 다양한 시도가 이루어지지 못하고 지필시험에 대한 정당물에 전적으로 의존하고 있으며 학습활동과정 및 학습자 수준 등에 대한 부분은 반영되지 못하였다. 학습 평가는 학생의 학습능력 수준을 파악할 수 있고 그에 맞는 교수법을 사용하거나 새로운 학습 프로그램을 개발하는데 중요한 정보를 제공한다. 본 논문에서는 행동주의 학습이론의 평가방식에 의존하고 있는 기존 학습평가 시스템의 한계점을 개선하기 위하여 구성주의를 도입하여 학습활동을 평가점수에 반영할 수 있는 웹기반 학습평가시스템을 구축한다. 이를 통하여 학습자의 학습 이해도뿐만 아니라 학습 관심도에 대한 분석 평가를 할 수 있다. 본 연구에서는 전통적인 행동주의 학습이론 평가방식과 함께 구성주의 학습이론 평가를 도입하기 위하여 교사에 의해 학습평가요소 및 반영비율을 설정하는 기능을 구현하고 이를 최종 평가점수에 반영되도록 하였다.

Abstract

The biggest strength of the Internet is to enable to access information without any limitation of time and space. As the Internet and IT technologies have been developed, various kinds of teaching ways in education field such as remote lectures, video lectures, and CAI(Computer Adapted Instruction) have emerged. In terms of education, evaluation can be a basic foundation to help teach students in the next learning stage according to each student's level. In addition, it is able to give the information of students'abilities and provides proper learning programs to teach students on a case-by-case basis. The purpose of the paper is to establish evaluation system on the WWW(World Wide Web) that can reflect learning activities part of students in their evaluation scores based on the two important learning theories, Behaviorism and constructivism, which are mainly used in evaluation procedures to judge learning ability of students. This system will give information about learners, and analyze the learning interest of learners. The proposed system enables teachers to evaluate learning ability of students through various kinds of information of learners, and to execute level-based education.

▶ Keyword : CAI(컴퓨터활용교육), WBI(웹기반교육), Behaviorism(행동주의모형), Constructivism(구성주의모형)

• 제1저자 : 김혜은 교신저자 : 유석종

• 접수일 : 2008. 7. 16, 심사일 : 2008. 9. 17, 심사완료일 : 2008. 11. 26.

* 숙명여대 컴퓨터과학과 ** 숙명여대 컴퓨터과학과 교수

※ 이 논문은 숙명여자대학교 2007년도 교내연구비 지원에 의해 수행되었음.

I. 서론

정보통신기술의 발전으로 인터넷 사용이 사회 전 분야에 큰 변화를 가져다주었을 뿐 아니라 특히 교육과 관련된 분야에 많은 변화를 일으켰다. 특히 인터넷을 기반으로 하는 새로운 교육방식이 등장하여 교사와 학습자간의 시공을 초월한 수업형태로 발전하였고, 인터넷을 통한 교육은 학습자료의 검색, 활용뿐만 아니라 실시간으로 학습 성취도를 평가하는 영역으로 확대되고 있다[1]. 현재 활용되고 있는 인터넷 기반 학습 평가방법인 CAT(Computer Adapted Testing), CBT(Computer-based Testing) 방법은 전통적인 객관식의 지필검사를 단지 웹환경으로 옮겨놓은 것으로 학습자의 학습 성취도 수준을 올바르게 측정하지 못하는 한계점이 있다[2]. 교육 분야의 중요성이 대두됨에 따라 행동주의, 인지주의, 구성주의 등 다양한 학습이론과 평가 방법이 출현하고 있다. 전통적인 교수학습 평가는 단순히 교사가 출제하는 문항을 학생이 푸는 방식만을 고집해왔으나 구성주의 이론에서는 학습자에 대한 동적인 평가 방법이 제시되고 있다. 교수학습 이론이 여러가지 제시되고 있듯이 학습결과를 평가하는 방법도 다양화되어야 한다.

본 연구에서는 기존 학습평가 방법의 한계를 개선하기 위하여 행동주의 교수학습이론과 구성주의 교수학습이론을 접목시킨 학습 평가시스템을 구현하고자 한다. 전자는 기존 문항풀기를 통하여 학습자의 학습상태를 효과적으로 파악할 수 있는 전통적인 학습 평가방법이며, 후자의 구성주의 학습평가는 학습자의 지식습득과정을 평가하고 학습자의 수준과 관심도를 고려한 평가방법이라고 할 수 있다. 구성주의 학습평가는 학습과정에서 나타나는 학습내용, 시간, 토론횟수 등의 학습활동요소 등을 평가하여 단순히 시험점수에 의한 학습능력만을 평가하는 기존 방법의 단점을 보완해주는 평가방식이다[3, 4]. 본 연구의 기대효과로 첫째, 기존의 문제풀이 평가결과 외에 구성주의에 입각하여 교사가 정의한 학습자의 활동점수를 평가에 반영할 수 있다. 즉 학습자의 이해도뿐만 아니라 학습에 대한 관심도까지 분석을 할 수 있다. 둘째, 수준별 학습에 따른 평가가 가능해지며 교과목의 세부영역별 난이도 고려점수를 제공함으로써 학습자의 학습이해도도를 더욱 세밀히 분석할 수 있다.

II. 관련연구

2.1 웹기반 교육 및 평가

정보통신 기술의 발전과 급격한 인터넷 보급률 증가는 교육 분야에 있어서 교육방식, 교육체계, 교사의 역할, 수업진행 및 평가방법 체계에 많은 변화를 가져오고 있다[3]. 그 중 대표적인 것이 웹기반 교육(web-based instruction: WBI)이다. WBI는 웹을 기반으로 하이퍼미디어 정보를 바탕으로 구축을 교육 자료를 통한 교육을 의미한다[4, 5]. 교육평가란 교육 현장에서 학습자의 행동 변화 여부에 대한 확인이 필요할 때 교육목표는 올바르게 설정되었는지, 목표실현을 위한 교육 계획과 과정이 적절한지, 그리고 궁극적으로 교육의 목표가 제대로 성취되었는지를 확인, 판단하는 일련의 과정이다[6].

웹기반 교육평가의 장점은 다음과 같다[7, 8]. 첫째, 시간과 공간적으로 제한이 없이 평가를 지속적으로 실시할 수 있다. 둘째, 실시간 평가가 가능하다. 학습자가 답을 입력하거나 과제를 수행하게 되면 바로 평가결과 및 피드백을 제공할 수 있으므로 학습목표 달성 여부를 즉시 파악할 수 있다. 셋째, 개별학습이 가능하므로 학습자가 자기 수준에 맞는 과제를 선택하여 학습할 수 있으므로 학습동기를 증진시키고 성취감을 느끼게 해준다. 넷째 소극적인 학습자에게 참여의 기회를 제공한다. 반면, 웹기반 교육평가의 단점은 첫째, 학습자의 학습참여 상황을 직접 확인할 수 없으므로 정적 측면의 평가가 어렵다[8]. 면대면(face-to-face) 학습이 아니므로 학습자의 태도나 학습 참여 자세에 대한 평가가 미약하다. 둘째, 학습자의 부정행위를 선별할 수 없으므로 평가의 신뢰성이 문제가 된다. 셋째, 선택형 검사에 비해 실사가 어려워 인적 물적 자원이 많이 필요하다. 지식, 이해 위주의 선택형 검사에 비해 수행형 평가는 과정에 대한 평가를 해야 하므로 평가 계획의 수립 및 평가의 수행방법, 평가결과의 처리에 있어서 더 많은 자원과 노력이 필요하다.

2.2 웹기반 교수 학습 설계 모형

주요 웹기반 교수학습의 모형은 행동주의적 모형(behaviorism)과 구성주의적 모형(constructivism)으로 분류할 수 있다[9]. 행동주의적 모형은 관찰 가능한 목표를 중시하고 새로운 자극-반응요구-피드백과 강화제공-수정 및 반복 연습 등의 일련의 과정을 통해 학습이 일어나도록 웹 환경을 구성하는 것이다. 이 모형은 목표지향적 학습, 학습 내용을 조직화, 피드백의 제공과 학습 동기의 유지 등 기존 교실 수업에서 중시되어진 전체들을 중심으로 웹기반 학습 환경을 설계하는 것이다. 교실에서의 학습이 교수자의 설명, 교과서, 시청각 매체,

사례, 연습문제 등 다양한 형태의 자료를 통하여 이루어지듯이 가상수업에서도 유사하게 적용하는 방식이다[9].

구성주의적 모형에서는 학습자가 활발하게 토론에 참여하다가 다양한 정보를 스스로의 목적에 따라 검색함으로써 새로운 지식을 구성해간다는 점을 전제하고 있다. 웹기반 가상수업이 강의실에서의 면대면 수업에 비하여 나올 수 있는 중요한 요인은 온라인 환경이 제공하는 교수자와 학생간, 또는 학생들간 상호작용의 빈도와 질적 수준에 있다고 보고, 수업 참여자들이 다양한 학습 활동을 할 수 있도록 가상 수업을 설계하는 방식이 구성주의적 모형이다. 아울러, 다양한 주제에 관하여 학생, 교수간 자유롭게 의견을 상호 교환하거나 과제를 협력하여 완성해나가게 된다. 구성주의 이론은 각 학습자가 개별적으로 학습을 해 나갈 때 의미를 갖는다[10]. 표 1은 행동주의와 구성주의의 특성을 비교한 것이다[9].

표 1. 행동주의와 구성주의 특성 비교
Table 1. Behaviorism and Constructivism

비교항목	행동주의	구성주의
대표적 교수학습이론	Skinner이론	Piaget이론, Vygotsky이론
철학적 배경	객관주의	구성주의(주관주의)
패러다임 초점	교수(teaching)	학습(learning)
학습의 정의 (수업목적/교사의 역할)	외연적 행동의 변화 (바람직한 행동변화 유도, 정보 제시자)	주관적 경험에 근거한 개인적 의미 창출 (학습 환경 조성자)
학습자관	수동적인간 (환경적 자극에 반응)	적극적 인간(주관적 내부 세계를 구성)
학습의 생성	자극과 반응의 연결 및 강화	개인경험에 근거한 세계에 대한 새로운 의미 창조
학습의 영향 요인	외연적 자극 및 반응의 체계적 배열	상황적 맥락, 학습 주제인 인간의 학습활동과 학습대상인 지식의 역동적 상호작용
전이	일반화의 결과	학습과제의 맥락화
효과적인 학습형태	변별, 사실의 기억, 개념의 획득 및 일반화, 적용	복잡하고 비구조화된 학습과제 및 문제영역
교수학습 전략	외연적 교수전략	학습 환경의 조성 및 상황적 맥락과 실제 과제 제공

2.3. 수준별 학습

수준별 교육과정이란 학생의 능력, 적성, 필요, 흥미에 대한 개인차를 최대한 고려함으로써 학생 개개인의 성장 잠재력

과 교육의 효율성을 극대화하기위한 것이다. 따라서 전 교육기간을 통하여 학생의 능력에 따라 상이한 수준의 교육과정을 제공함으로써 학생의 개인차를 최대한 존중해 주는데 그 목적이 있다[11, 12]. 수준별 교육을 위한 학습내용을 제공하는 방법으로는 학습의 속도(속진 또는 지진)와 학습의 깊이(보충 또는 심화)에 따라 교육 내용을 제공하는 방법이 있다. 학습의 속도와 관련 있는 학습 방법은 단계형 수준별 교육과정이며 학습의 깊이와 관련이 있는 학습 방법은 심화, 보충형 수준별 교육과정이라고 볼 수 있다. 그의 과목 선택형 수준별 교육과정이 있다[13].

2.4. 기존 웹기반 학습평가 시스템 분석

본 연구와 비교를 위하여 선행연구 중 웹기반 문제은행 시스템, 학습자 중심의 평가 시스템, 수준별 학습을 지원하는 시스템을 중심으로 분석하였다.

강봉옥[5]의 시스템에서는 온라인 강의 저작도구를 활용하여 교안을 쉽게 작성, 수정, 삭제할 수 있다. 능력에 맞는 개별적 학습이 제공되며 평가시스템을 통해 시험 문항의 선정과 출제, 검사 및 채점이 가능하다. 교수는 평가결과 관리를 통해 개인별 현황과 분류별 현황을 일목요연하게 분석할 수 있다. 하지만, 토론학습이나 협력학습 즉 학습자의 활동에 대한 평가는 이루어지지 않는다. 유미선[7]의 시스템에서는 웹기반의 양방향 상호작용적 학습이 가능하고 실시간 학습평가, 피드백을 제공한다. 그리고 상중하 난이도를 부여한 문제 출제가 가능하며 학생수준에 맞는 문제 출제가 가능하다. 평가결과 분석에 있어서 학생의 학습활동에 의한 평가와 분석은 이루어지지 않고 있다. 서정주[17]의 시스템은 학습자가 출제하는 동적인 웹기반 교육시스템을 구현하여, 문제출제 기능을 학습자에게 부여하였고, 문항의 난이도를 평가결과에 따른 난이도로 조정하는 기능을 부여함으로써 문항의 신뢰도를 가질 수 있게 하였다. 그러나 학습자가 출제하는 문제에 대해서는 문제 출제자의 주제만 바뀌었을 뿐 평가요소설정은 고려되지 않았다. 임주연[18]의 시스템에서는 텍스트뿐만 아니라 멀티미디어 기반 학습도구를 지원하며 수준별 문항 선택이 가능하다. 수준별 학습평가가 가능하며 XML로 저장된 JDOM을 이용하여 출력이 가능하다. 표 2는 기존 연구 시스템들과 본 시스템의 제안 내용을 분석한 결과를 나타낸 것이다.

기존 연구를 분석한 결과 다음과 같은 문제점을 찾아볼 수 있다. 첫째, 대부분의 웹 기반 시스템 연구는 다양한 교수학습이론에 대한 기능위주의 개발이 주로 이루어지고 있다. 즉, 학습효과를 개선하기 위한 멀티미디어 기능 지원, 자기조절 학습을 위한 학습자 문제출제 기능 등의 연구가 진행되어 왔

다. 둘째, 기존 연구는 행동주의 또는 구성주의 중 한가지 교수학습이론에만 기초하고 있다. 셋째, 기존 연구의 평가 방법은 행동주의 평가 방법에 의한 문제 출제 및 그에 대한 정답률에 대한 점수를 제공하는데 국한되고 있다.

표 2. 기존 웹 평가 시스템과의 특징 비교
Table 2. Characteristics of WBI evaluation methods

비교항목	강봉욱 (5)	유미선 (7)	서정주 (17)	임주연 (18)	제안 시스템
웹기반 학습 평가	○	○	○	○	○
문제은행 유무	×	○	○	○	○
멀티미디어 기능 지원	×	○	×	○	×
문제 난이도 반영	×	○	○	○	○
영역별 문제 출제가능	×	×	×	×	○
문제의 난이도 자동조정	×	○	○	×	○
문제자동출제 기능	×	○	○	×	○
학습자 활동 지원	○	○	○	○	○
실시간 자동채점	○	○	○	○	○
영역별 채점결과	×	×	×	×	○
난이도 환산점수 제공	×	○	×	×	○
학습자 활동 평가결과점수 반영	×	×	×	×	○

III. 수준별 학습과 학습관심도를 고려한 학습평가시스템

기존의 학습 이론은 다양하게 제시되어 왔지만, 그에 관한 평가는 획일화된 행동주의 학습 평가방식인 문제풀이에 관한 정답률만을 가지고 이루어졌다.

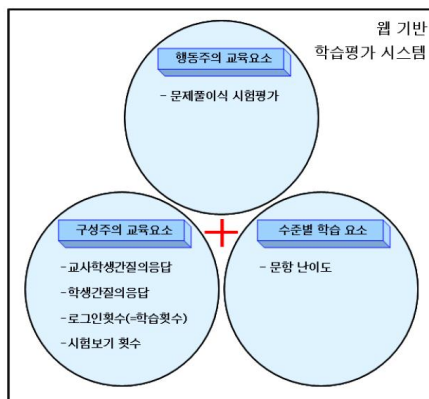


그림 1. 본 연구에 적용된 학습이론별 교육요소
Fig 1. Educational elements of learning theories

이에 다양한 학습이론에 맞는 다양한 평가가 이루어지지 않는 문제점을 개선하고자 여러 학습이론을 반영하는 학습평가가 가능한 시스템을 제안하고자 한다. 즉 문제풀이를 통한 행동주의 학습이론 평가방식과 학습구성 요소를 이용해 따른 평가 점수를 반영하는 구성주의 학습이론 평가방식을 모두 고려한 평가결과점수를 제시함으로써 학습자의 다양한 성향에 따른 평가가 이루어지도록 한다. 본 연구의 학습이론별 교육 요소는 그림 1과 같다.

3.1. 연구 내용

본 연구의 내용은 다음과 같이 요약된다. 첫째, 제안 시스템의 성능 비교를 위하여 기존의 행동주의 학습에 대한 평가 방식인 문제풀이와 평가점수 환산 시스템을 구현한다. 둘째, 구성주의 학습 기능을 구현한다. 이를 위해 학습자가 교사에게 질문을 할 수 있는 '학생교사간 질의응답'과 학생간 학습에 관한 질문을 주고받을 수 있는 '학생간 질의응답' 기능을 구현하도록 한다. 셋째, 본 논문의 핵심기능으로 구성주의 학습방식에 대한 평가 기능을 구현한다. 평가결과에 구성주의 학습 평가요소별 비율 점수를 반영하여 제공한다. 넷째, 수준별 학습을 고려하기 위해 학습자에게 문항의 난이도가 반영된 문제를 풀 수 있도록 한다. 이를 통해 문제의 정답률뿐만 아니라 난이도에 따른 환산 점수를 평가 결과 점수를 제공한다.

본 시스템에서 교사와 학생 각각의 역할 및 기능은 그림 2와 3과 같다. 교사는 이 시스템에 접속하여 문제를 등록한 후 그 문제의 난이도를 지정해주어 평가요소별 반영비율을 설정하고, 학생들이 올린 질문에 대해 답변을 해준다.

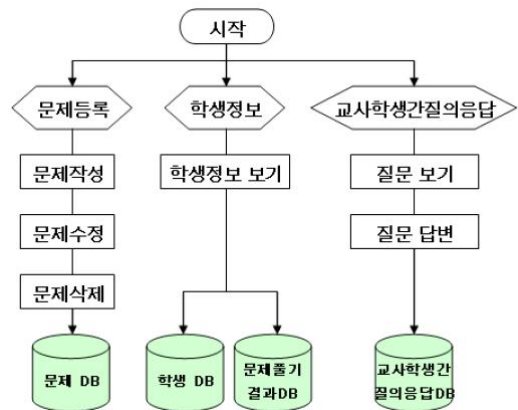


그림 2. 교사모드의 메뉴 및 DB
Fig. 2. Instructor menu and DB

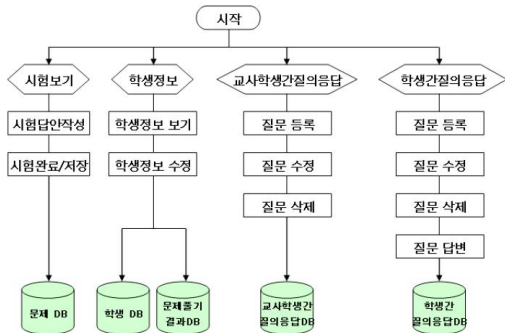


그림 3. 학생모드의 메뉴 및 DB
Fig. 3. Students menu and DB

학생은 시험보기를 실시하고, 학습에 관한 지식을 얻기 위해 교사에게는 ‘학생교사간 질의응답’을 사용하고 학생들에게는 ‘학생간 질의응답’ 기능을 활용한다.

3.2. 학습활동 평가요소 설정을 위한 설문조사 분석결과

본 연구는 행동주의와 구성주의 학습이론을 접목하는 학습평가 시스템의 제안을 목적으로 한다. 이에 구성주의에 입각한 학습평가를 하기 위해서는 구체적인 평가항목의 종류, 기준, 반영점수의 설정이 필요하다. 평가항목에 대한 정보 수집을 위하여 고등학생 15명과 교사 5명을 대상으로 사전 설문조사를 실시하였다. 설문내용에 대한 분석 결과는 다음과 같다.

가. 웹을 이용한 학습평가 시스템 사용경험여부

교사인 경우 응답자가 5명 중 4명(80%)이, 학생인 경우는 15명 중 3명(20%)이 웹을 이용한 학습평가 시스템을 사용해본 경험이 있다고 대답하였다.

나. 학습활동을 학습평가에 반영여부에 관한 의견

기존 웹 기반 학습평가 시스템을 이용해본 교사 4명 중 3명(75%)이, 학생 3명 중 2명이 학습평가가 적절히 이루어졌다고 대답하였다. 반면, 학습활동을 학습평가에 반영한 시스템에 관해서 교사인 경우 4명(80%), 학생인 경우 7명(46%)이 “매우 좋다” 또는 “좋다”라는 긍정적인 대답을 하였다.

다. 학습활동 반영 요소

웹기반 학습평가 시스템에 반영되어야 할 학습활동에 관한 평가요소로 로그인 횟수는 교사 0명(0%), 학생 4명(26%)이 찬성하였고, 학습시간은 교사 1명(20%), 학생은 3명(20%)이, 시험횟수는 교사가 2명(40%), 학생 3명(20%)이 찬성을 하였으며, 게시판 질문 횟수는 교사가 2명(40%), 학

생은 5명(33%)가 찬성의견을 내었다(표 3).

표 3. 학습활동 반영 요소
Table 3. Elements of learning activities

	교사	학생
로그인 횟수	0	4
학습시간	1	3
시험횟수	2	3
질문횟수	2	5
계	5	15

라. 로그인횟수 반영에 대한 선호도

그림 4는 로그인 횟수에 관한 의견으로 교사인 경우 20회가 3명(60%), 반영점수는 5점이 60%로 조사되었고, 학생인 경우 10회가 6명(40%), 반영점수는 10점이 46%로 가장 적절한 로그인 횟수와 점수로 나타났다.

마. 시험횟수 반영에 대한 선호도

그림 5는 시험 횟수에 관한 의견으로 교사인 경우 5회가 2명(40%), 반영점수는 5점과 15점이 각각 2명(40%)이었으며, 학생의 경우 1회가 5명(33%), 반영점수는 15점이 33%로 가장 적절한 시험횟수와 점수에 관한 의견이었다.

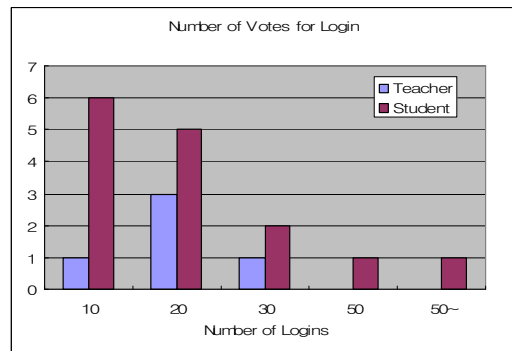


그림 4. 로그인 횟수 반영에 대한 선호도
Fig. 4. Preference of number of logins

바. 질문횟수 반영에 대한 선호도

질문횟수에 관한 의견으로 교사인 경우 10회가 3명(60%), 점수는 10점이 각각 60%로, 학생인 경우 5회가 8명(53%), 점수는 10점이 33%로 가장 적절한 질문 횟수와

점수에 관한 의견으로 나타났다.

위의 설문 조사 결과를 정리해보면, 학습평가 시스템에서 학습자의 활동을 반영한 시스템 개발에 관하여 교사와 학생들 모두 긍정적인 반응을 보였다. 이를 위한 평가요소로 로그인 횟수, 학습시간, 시험횟수, 그리고 질문 횟수에 관한 의견을 비슷하였다. 로그인 횟수는 20회와 점수 5점을, 시험횟수는 5회에 점수 15점을, 질문 횟수는 10회와 점수 10점을 반영하는 것이 가장 적절한 것으로 조사되었다.

IV. 시스템 구현 및 평가

본 웹기반 학습평가시스템은 개발언어로 JDK 1.4.2, JSP, Javascript를 사용하였으며 DB는 MySQL 4.1.21, 웹서버는 Tomcat 4.1.31을 이용하였으며, 문제관리, 시험결과관리, 회원관리 세부분을 위한 DB 스키마를 구현하였다.

4.1 시스템 운영 및 수행결과

본 시스템은 교사모드(표 4)와 학생모드(표 5)로 나누어 구현하였다. 교사는 평가의 문제영역보기, 문제등록, 평가기준 설정, 학생시험정보, 학생교사간 질의답변 등에 관여한다. 학생은 문제풀기, 정답확인, 문제 및 해설보기를 통한 복습, 학생교사간 질의응답, 학생간 질의응답 등을 수행한다.

가. 교사모드 메뉴 및 기능

'문제영역편집' 기능은 과목별 문제영역 관리기능을 담당하며, 영어 교과목은 문법, 어휘, 독해, 작문의 4개 문제영역으로 구성된다. '문제등록' 메뉴는 '시험보기'에서 사용될 문제를 추가, 수정, 삭제, 검색할 수 있으며 객관식과 주관식 유형을 지원한다. 그림 5은 난이도 4의 객관식 문제를 등록하는 화면이다.

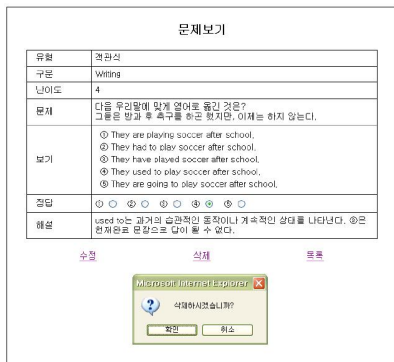


그림 5. 문제등록 화면
Fig. 5. Screen of question registration

그림 6의 '평가항목 반영비율 설정' 기능은 학생의 시험결과점수를 제공할 때 구성주의적 특성인 학생의 학습활동을 평가 점수에 반영하는 부분이다. 학습활동 요소에는 시험보기 횟수, 로그인 횟수, 학생교사간 질의응답 횟수, 학생간 질의응답 질문 및 답변 횟수가 포함되며, 교사는 항목별 반영여부, 기준값, 반영비율을 설정할 수 있다.

평가여부	항목명	기준값	제안 점수(비율)
<input checked="" type="checkbox"/>	해당 시험보기 점수	(시험보기 결과점수)	70 점(%)
<input checked="" type="checkbox"/>	시험보기 횟수	5 회 이상	15 점(%)
<input checked="" type="checkbox"/>	로그인 횟수	20 회 이상	5 점(%)
<input checked="" type="checkbox"/>	학생교사간 질의응답 횟수	5 회 이상	5 점(%)
<input checked="" type="checkbox"/>	학생간 질의응답 질문 및 답변 횟수	5 회 이상	5 점(%)
총계			100점(%)

그림 6. 평가요소별 반영비율 설정화면
Fig. 6. Configuration of ratios of evaluation elements

'시험보기 리스트'는 수행된 시험별 결과를 보여주는 기능으로, 그림 7는 총 5회 시험을 치른 경우로 각 시험에 대한 난이도 고려점수와 난이도 비교려점수를 제공하고 있다. 또한 각 문제와 보기, 정답, 해설을 시험별 상세내용을 조회할 수 있다.

정신여과시험과 2학년 1반 1번 기록																					
난이도: 0은 원어로 구별되어 있습니다. 1: 매우 쉽다, 2: 쉽다, 3: 중립적이다, 4: 어렵다, 5: 매우 어렵다																					
- 시험 리스트																					
No.	시험보기 번호	시험보기 시작 시간	시험보기 종료 시간	난이도	난이도 비교려점수	맞은 개수 (총 20문제)	유형	보기	지제해 보기												
1	2006/0/30	02:18:36	02:18:54	60	60	12	variant	detail	detail												
2	2006/0/30	02:14:36	02:14:52	60	60	12	variant	detail	detail												
3	2006/0/30	02:15:07	02:15:24	50	50	16	variant	detail	detail												
4	2006/0/30	02:15:55	02:16:12	75	80	16	variant	detail	detail												
5	2006/0/30	03:26:37	03:26:53	74	75	15	variant	detail	detail												
- 출제 현황																					
점수		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
난이도 고려 출제 현황		64																			
난이도 비교려 출제 현황		65																			

그림 7. 시험보기 리스트 화면
Fig. 7. List of test history

그림 8은 시험보기 결과 화면으로 '정답여부에 따른 난이도 비교려점수'(식 3.1)와 '영역별 난이도를 고려한 점수'(식 3.2), 전체영역에 대한 난이도 고려점수(식3.3)를 제공해주고 있다. 또한 화면하단의 학습자 관심도 반영 평가결과는 영역별 난이도를 고려한 점수와 각 학습활동에 대한 반영기준값

및 비율이 적용된 최종 환산점으로 학습평가에 행동주의와 구성주의특성을 반영한 결과 점수이다.

$$\text{난이도비고려점수(일반점수)} = \frac{\text{정답문항수}}{\text{총문항수}} \times 100 \cdot (3.1)$$

$$\text{문제영역별난이도고려점수} = \frac{\text{영역별 정답문항의 난이도고려점수의 합}}{\text{영역별 문항의 난이도고려점수의 합}} \times 100 \dots (3.2)$$

$$\text{난이도고려점수} = \frac{\text{정답문항의 난이도점수총합}}{\text{문항난이도점수의 총합}} \times 100 \cdot (3.3)$$

영역	정답률	난이도 고려 점수
Grammar	5	5
Vocabulary	5	5
Reading	4	4
Writing	3	3

그림 8. 시험보기 결과 요약 화면
Fig. 8. Summary of test results

나. 학생모드의 메뉴 및 기능

그림 9은 '시험보기' 기능으로 학생이 문제의 영역별 난이도와 문항수를 선택하면 문제가 출제된다. 문제의 난이도는 문항반응이론(15, 16)의 문제난이도 제안에 의하여 '매우 쉽다(1)', '쉽다(2)', '보통이다(3)', '어렵다(4)', '매우 어렵다(5)'의 5단계로 구분하였다.

영역	난이도	문항수
Grammar	매우 쉽다 (1)	5
Vocabulary	쉽다 (2)	5
Reading	보통이다 (3)	5
Writing	어렵다 (4)	5

그림 9. 시험보기 조건 선택 화면
Fig. 9. Configuration of test level

그림 10의 '학생간 질의응답' 기능은 구성주의 학습을 위한 것으로 학습자간의 지식습득을 위한 관심도를 알 수 있는 기능이며 학습평가시 '학생간 질의응답' 활동점수를 반영함으로써 구성주의 학습요소평가가 가능하다.

4.2 수행결과 분석 및 성능 평가

기존 학습평가 시스템에 행동주의 학습이론에 기반한 문제 풀이 점수 위주의 평가방법만을 제공하여 학습자에 대한 다양한 정보제공에 문제점이 있었으나 본 시스템에서는 구성주의 적 학습이론을 접목하여 학습자의 학습능력과 학습과정을 평가하여 교사가 학생의 학습관심도와 수준을 파악할 수 있게 해줌으로써 보다 효과적인 학습강의계획을 세울 수 있도록 도와주는 장점이 있다.

문제와 해설

정신여자고등학교 3학년 1만 15분 이효리 날짜: 2006년 10월 30일/시작시간: 02시 14분 35초

< 문항정보가 붉은 색은 정답을 맞추지 못한 문항입니다. >

1. (객관식) - Grammar / 난이도: 2

문제: that 대신 쓸 수 있는 것은?
It was yesterday that I met Tom.

① how
② what
③ where
④ when
⑤ which

정답: 4
응답: 3

해설: 내가 Tom을 만난 것은 바로 어제였다.
[틀리다] It was ~ that...의 강조 표현에서 강조하는 부분에 해당 표현이 오면 when으로 바꾸어 쓸 수 있다.

2. (주관식) - Grammar / 난이도: 2

문제: 두 문장의 빈 칸에 공통으로 알맞은 말을 쓰시오
I'd like a _____ of bread.
Give me a _____ of chalk.

정답: piece
응답: piece

해설: 나는 빵 한 조각을 원한다.
분필 한 개를 줘.

그림 10. 시험결과보기의 문제 및 해설 화면
Fig. 10. Screen of test question and answer

V. 결론 및 향후 연구 과제

본 연구에서 제안한 웹기반 학습평가 시스템은 교사에게는 문제출제 기능과 학습자의 학습이해도와 학습활동 등 다양한 측면을 평가하기 위한 목적으로 구현되었다. 평가실험 대상 인원이 교사 5명, 학생 15명으로 많지 않았으나 실험에 참여한 대부분의 교사들은 해당시스템의 사용으로 개별학생의 활동내용 및 특성을 파악하는 도움이 되었으며, 기존 점수 위주의 평

가방법에 비하여 학습계획 수립에 효과적이었다는 반응을 보였다. 향후 연구과제로, 다양한 과목의 특성을 수용할 수 있도록 시스템 기능의 확장이 고려되어야 하며 학습자 관심도를 평가하는데 보다 다양한 요소들이 추가되어야 할 것이다.

참고문헌

[1] 권오영 "웹기반 주관식 평가문항 채점 알고리즘 설계 및 구현", 한서대학교 교육대학원 전자계산교육 석사논문, 2004.

[2] 배성화, "단답형 주관식 문제의 자동채점이 가능한 웹기반 학습평가 시스템", 숙명여자대학교 교육대학원 전자계산 교육 석사논문, 2006.

[3] 빙성준, 이성근, "웹을 활용한 자기주도적 학습방법과 학습과제 유형이 학업 성취도 및 학습태도에 미치는 영향", 컴퓨터교육학회 논문지, 2002.

[4] 유선경, 이미정, "교수방법의 효율화를 위한 웹기반 진단평가 시스템 설계 및 구현", 한국컴퓨터교육학회논문지, 제6권, 제3호, 2003.

[5] 강봉옥, "웹기반 학습평가시스템의 설계 및 구현: 정보통신 기술 분야 학습을 중심으로", 숙명여대 교육대학원 석사논문, 2003.

[6] 허경철, "21세기 교육평가. 어떻게 할 것인가?", 한국교육과정평가원 수석연구위원,, <http://www.edu4ts.net/cur/21ctedev.htm>.

[7] 유미선, "웹을 기반으로 한 동적 평가방법의 학습평가제작시스템의 설계 및 구현", 숙명여자대학교 교육대학원 석사논문, 2000.

[8] 김태수, 오기석, 임영주, "알아요, 웹기반 평가 사이트의 개발 및 활용", 한국정보교육학회, 제7권, 1호, 2002.

[9] 나일주 편저, "웹 기반 교육", 교육과학사, 1999.

[10] 사이버 교육에서 강조되어야할 교수학습이론". 교육공학연구, 2002.

[11] 정구향, "7차 교육과정에 따른 국어과 수준별 교수-학습 방안", 교육마당, 2002, 10월호

[12] 박계윤, "수준별 교육과정(중)", 교육부

[13] 송은하, 박복자, 하태령, 정영식, "문항 반응 이론에 의한 학습자 평가 시스템 설계 및 구현" 한국컴퓨터교육학회 논문지, 2003.

[14] 교육부, "수준별 교육과정의 이해", 1999.

[15] 이동준, "웹기반 원격교육시스템에서 퍼지이론을 적용한 학업 성취도 평가", 대구가톨릭대학교 교육대학원 석사

학위논문, 2002.

[16] 성태제, "문항제작 및 분석의 이론과 실제", 양서원, 1996.

[17] 서정주, "학습자가 출제하는 동적인 웹기반 교육시스템 설계 및 구현", 2004.

[18] 임주연, "수준별 학습을 지원하는 웹 기반 학습평가 시스템의 설계 및 구현", 2004.

저자 소개



김혜은
 2001년 숙명여대 컴퓨터과학과 학사
 2007년 숙명여대 컴퓨터과학과 교육대학원 석사
 관심분야 : WBI



유석종
 1994년 연세대학교 컴퓨터과학과 이학사
 1996년 연세대학교 컴퓨터과학과 대학원 이학석사
 2001년 연세대학교 컴퓨터과학과 대학원 공학박사
 2005년~현재 숙명여대 컴퓨터과학과 조교수
 관심분야 : 컴퓨터그래픽스, Web3D