

자기주도적 학습을 위한 웹기반 교육평가 시스템의 설계 및 구현

권경희*

*고려대학교 컴퓨터과학기술대학원 디지털정보공학과
e-mail:khk@kedi.re.kr

Design and Implementation of a Web-Based Education-Evaluation System for Self Directed Learning

Kyung-Hee Kwon*

*Dept of Digital Information Engineering,
Korea University

요 약

급속한 정보통신 기술의 발달은 교육에서도 새로운 패러다임을 요구하고 있다. 수동적이며, 일방적인 교육 시스템에서 즉각적인 피드백과 학습자의 자기주도적인 학습패턴을 지원하는 교수-학습 및 평가 시스템을 요구하는 것이다. 본 논문에서는 기존의 문제 출제 중심의 평가시스템이 학습내용의 정·오답만을 평가하고, 적절한 피드백을 제시하지 못하는 단점을 보완하여 질적인 피드백을 지원하는 문제 출제 중심의 웹기반 교육평가시스템을 구현하였다. 학습자의 평가결과를 분석하여 문제출제의 난이도를 재조정하며, 학습자의 학습결손과 선수학습에 대한 정보를 제공하여 학습자로 하여금 적극적으로, 능동적인 학습 진행의 주체자 역할을 가능하게 한다

1. 서론

최근 급속한 정보통신의 발달은 교육에서도 새로운 패러다임이 요구되고 있다. 즉, 정보화 시대에 들어서면서 교육은 '교실 강의 중심'에서 '개인 탐구 중심'으로, '수동적이고 집중적 교수-학습'에서 '능동적이고 분산적인 교수-학습'체제로, '교육내용과 방법의 동질성'에서 '교육 내용과 방법의 다양성'으로 변화할 것을 강력히 요구 받고 있다[1].

최근 대안적 교육환경으로 활성화되는 웹기반 학습 환경은 다양한 형태로 축적된 정보를 학습자의 사전 지식과 경험, 학습 양식, 적성, 흥미, 과제 요구에 따라 학습자가 스스로 정보를 탐색하고 정보들 사이의 관련 의미를 해석하여 문제 해결력을 향상시키고자

하는 학습 환경으로 정의할 수 있다. 즉 학습자의 학습 방법 등을 제공하는 학습 환경이라고 할 수 있다[2]. 웹기반 학습 환경에 따른 평가 시스템도 활성화 되고 있다. 웹기반 평가 시스템은 운영자의 관점에서 제작, 채점, 결과통보 과정의 자동화를 통하여 문제의 재활용도 및 소요되는 시간과 경비의 효율성을 높일 수 있다[3][4]. 평가시스템을 이용하는 학습자들은 시·공간을 초월한 실시간 응시가 가능하며, 즉각적인 처리결과를 제공받게 된다.

지금까지 선행된 웹 기반 학습 평가는 대부분 결과에 대한 평가가 주를 이루었으며, 더군다나 결과에 대한 적절한 피드백이 이루어지지 않고 있고[5], 단순히 기존의 선다형이나 진위형, 단답형의 문항을 웹이 구현하거나 문제은행을 구축하는 정도였다[6]. 현재 일반적으로 활용되고 있는 웹 기반 평가시스템

은 학습자의 현재 학습 정도를 단순히 측정하는데 그치고 있다.

Misanchuk과 Schwier는 학습자의 특성(선행 학습 정도)에 따라 학습경로가 다르다고 주장[7]한다. 즉, 학습자의 특성(선행 학습 정도)을 가늠하는 질적인 피드백을 지원하는 평가 시스템이 요구된다.

따라서 본 논문에서는 학습자의 학습 정도를 측정하고, 결손 학습부분 및 문제의 난이도 정보를 제공하여 학습자의 자기주도적인 학습계획 설정을 가능하게 하는 문제 출제 중심의 웹기반 학습 평가 시스템을 제안한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 웹기반 평가시스템 관련연구를 소개하고, 3장에서는 학습-평가 시스템의 설계 목표와 구조를 제시하며, 4장에서는 시스템을 구현한다. 5장에서는 결과 및 향후 과제에 대해 논한다.

2. 관련 연구

원격 교육 시스템이 대두된 이래로 문제 출제 방식의 평가 시스템 연구가 활발히 진행되었다. 관련연구는 살펴보면 다음과 같다.

이영현[8]의 연구는 일회적이고 중복적인 문항 작성의 비효율성을 해결하고 학습자의 학업 성취도를 보다 효율적으로 평가하고 관리할 수 있도록 웹 기반 문제 은행 시스템을 구현하였다. 그러나 이 시스템은 다수 선택문항의 경우 교수자가 출제에 참가하고, 시험지에서 문제를 선택할 때에도 학습자가 문항을 선택하거나 만드는 방식이 아니라 교수자가 문항을 선택해주는 단점이 있다.

이상근[9]의 연구는 객관식 문제를 출제하고, 학습자가 문제를 풀때도 유형을 선택할 수 있으며, 랜덤하게 다양한 유형의 문제가 출제 될 수 있도록 설계하였다. 학습자는 문제수, 과목 등을 선택할 수 있고, 평가 결과가 데이터베이스에 저장된다. 이 연구에서는 교사가 유형별로 문제를 검색하여 출제하는 수준에서 구현되었고 학습자의 평가 결과는 유형별 문제에 대한 정·오답 판정만 가릴 뿐, 문제에 대한 해설과 학습자의 현 상태에 대한 분석이 없다.

김경아[10]의 연구는 교수자가 웹 상에서 예상 평균 점수와 출제 문제 수를 입력하는 방법으로 문제를 선택한다. 시스템은 예상 평균 점수에 따라 난이도 비율을 계산하여 자동으로 문제를 출제하고 피드백 학습 후에 예상 점수를 변경하여 재응시 할 수 있

다. 그러나 이 시스템은 학습자의 수준에 닿나 평가는 자세하게 다루고 있지 않으며 재 응시할 때의 명확한 기준도 학습자에게 제시해주지 않고 있다.

3. 웹 기반 교육평가시스템 설계

3.1 설계방향

기존의 웹기반 문제출제시스템은 고정출제나 무작위 출제방식으로 출제자의 난이도 조절 의도를 파악할 수 없거나, 평가결과를 학습자에게 피드백이 가능하도록 설계한 시스템일지라도 하더라도 문제의 난이도를 제공하는데 그쳤다.

교수-학습 시스템은 웹기반 사용자 인터페이스를 이용하여 출제자의 이원분류목적표에 근거한 문제출제 및 관리를 용이하게 하며, 학습자는 평가결과자료 및 교사시스템의 조언 및 진단 결과를 토대로 자신의 결손 학습내용을 파악하여, 자기주도적인 학습계획 설정이 가능하도록 구성한다.

3.2 설계목표

3.2.1 편리한 문제출제 및 관리

웹기반 사용자 인터페이스를 이용하여 문제의 출제 및 관리가 용이하다. 난이도와 학습개념별 문제 등록을 지원하며, 학습자의 문제별 정답률 검색이 가능하도록 하여 난이도 재조정이 가능하도록 한다.

3.2.2 평가결과 분석

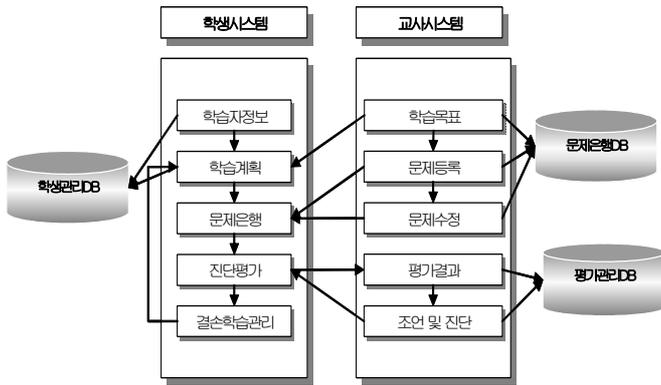
문제 출제자는 난이도별 문제를 출제하게 된다. 그러나 학습자는 문제의 난이도를 가늠하기 어려우며, 관련 학습내용에 대해서도 간과하기 쉽다. 따라서 교사시스템의 평가결과 분석에서는 난이도별, 학습개념별 평가결과를 분석하여 학습자에게 제공한다.

3.2.3 자기주도적인 학습 계획 지원

문제는 학습내용의 이해도를 측정하는 수단이다. 학습자는 학습내용의 숙지정도를 문제를 통해 파악할 수 있다. 즉 문제의 난이도에 따라 내용의 깊이를 측정할 수 있으며, 오답문제로 결손 학습내용을 인지할 수 있다. 교수-학습 평가 시스템에서는 학습자에게 수치화 되어 있는 점수결과만을 제공하는 것이 아니라, 난이도 정보와 결손 학습부분, 선수학습 등에 대한 학습 진단 결과자료를 송부하여 피드백 학습을 지원한다. 교사시스템의 조언 및 진단결과는 학습자로 하여금 자기 주도적인 학습계획과 학습내용의 경로를 선정하게 하여 학습방향을 잃지 않게 한다.

3.3 시스템 구성

자기 주도적 학습 신장을 위한 학습-평가 시스템 구조는 <그림 1>과 같다. 시스템은 학생시스템과 교사시스템으로 구성된다. 학생시스템에서 학습자는 개인정보를 등록한다. 등록된 아이디로 로그인 한 후, 교사시스템에서 설정된 학습목표를 근간으로 학습계획을 수립한다. 학습계획에는 목표, 내용, 방법을 채택하도록 되어있다. 학습내용은 자신의 인지 수준에 적합한 내용을 채택하도록 하며, 방법 또한 자신의 선호 학습방법을 채택하도록 한다. 자신의 인지 수준 파악이 불가능할 경우, 문제은행을 문제를 통해 현재의 학습위치를 진단한 후, 계획수립이 가능할 수도 있다. 문제은행은 교사시스템에서 출제된 문제를 풀 수 있는 모듈이며, 난이도별·개념별로 문제를 취사선택할 수 있도록 한다. 기존의 교수-학습 시스템에서 제공하는 일방적인 정보 제공을 배제하고 교사시스템과의 상호작용, 학습자 스스로 학습을 전개하는 적극적이며, 능동적인 학습참여를 가능하게 한다. 진단평가는 문제를 풀 결과를 교사시스템으로 전송하는 모듈이자, 교사시스템에서 전송된 평가결과에 대한 조언 및 진단결과를 송부받는 모듈이다.



<그림 1> 시스템 구조

진단평가에는 난이도별 문제 정답률, 오답문제에 대한 난이도 정보, 결손 학습부분, 선수학습에 대한 내용이 포함되어 있으며, 이를 토대로 결손학습내용을 관리한다. 결손학습내용은 기존의 학습계획을 수정·보완하는 자료로 활용될 수 있다. 학습자정보와 학습계획은 학생관리DB에 저장되어 개인별 학습이력을 관리한다.

교사시스템은 학습목표, 문제등록, 문제수정, 평가결과, 조언 및 진단 모듈로 구성한다.

학습목표가 설정되면, 학습목표에 따라 출제자는 문제등록모듈로 문제를 등록한다. 등록된 문제는 문제수정모듈로 학생들의 응답결과에 따라 난이도를 재조정할 수 있다. 난이도는 학업수준정도를 파악하는 척도가 되므로, 난이도의 적정성이 유지되도록 난이도 조절이 가능하도록 설계한다.

평가결과는 문제를 풀 학습자들의 결과를 전송받는 모듈이다. 조언 및 진단 모듈은 평가결과를 분석하여 문제의 난이도, 보완되어야 하는 학습부분 및 선수학습 등에 대한 정보를 제공하여, 학습자들이 추후에 수립하게 되는 학습계획에서 보다 효과적인 경로를 선정할 수 있는 지표 역할을 하게 된다.

3. 웹 기반 교육평가시스템 구현

<그림 2>는 학습자가 학습목표를 선택하고, 해당 학습기간과 학습내용 및 방법을 입력하도록 한다.

학습목표	동사의 활용 속지	총길동
학습계획기간	2월 1일-5일	
학습수준	난이도: 기초	
학습내용	조동사, be동사	
학습방법	교재활용, 동영상 강의	

<그림 2> 학습계획설정 화면

<그림 3>은 교사시스템에서 문제를 등록하는 화면이다. 학습목표를 선택하고, 학습목표에 따른 문제를 직접 등록하도록 되어 있다.

학습목표	동사의 활용	문제등록
난이도	상	
문제입력	다음에서 조동사의 위치다...	문제수정
보기종류	시지선다형/단답형	저장
보기갯수	1/2/3/4	
보기입력	
학습개념	조동사	
선수학습	Be동사	

<그림 3> 문제등록 화면

문제 등록시 난이도와 학습개념, 선수학습내용을 입력하여 해당 문제에 대해 오답처리한 학습자들에게 해당 학습개념과 선수학습내용을 제시할 수 있다.

또한 학습자의 정답률에 근거하여 난이도를 재조정할 수 있도록 수정 모듈을 지원한다. 문제등록에서 처리된 내용은 문제은행DB에 저장되어 관리된다.

<그림 4>는 평가 결과 화면이다. 학습자 개인별로 평가결과가 작성되어 학습자에게 전송된다. 평가 결과 내용에는 난이도별 오답처리 문제등의 평가결과가 작성되며, 해당 학습자에게 전송된다.

학습목표	동사의 활용	학습자 홍길동
난이도별 오답처리	상: 2개 중: 5개 하: 6개	
오답 처리문제	2번 3번 5번 6번..	
		전송

<그림 4> 평가 결과 화면

<그림 4>는 진단 평가 화면으로 평가 결과를 토대로 자동 작성된다. 학습자의 평균점수 및 학습자 수준에 적절한 난이도의 문제를 추천하며, 오답처리문제를 분석하여 결손학습개념과 선수학습내용을 제시한다.

학습목표	동사의 활용	학습자 홍길동
평균점수	80점	
추천 난이도	난이도: 하	
결손 학습개념	조동사...	
선수학습내용	Be동사..	
		전송

<그림 4> 진단 평가 화면

4. 결론 및 향후과제

본 논문은 기존의 문제 출제 중심의 평가시스템이 단순히 학습내용의 정·오답만을 평가하고, 적절한 피드백을 제시하지 못한 단점을 보완하여 질적인 피드백을 지원하여 학습자로 하여금 스스로 학습을 진행시킬수 있는 학습동기를 유발할 수 있도록 설계하였다. 문제은행 중심의 평가시스템은 평가 특성상 객관식에 한정되어 있다. 향후 연구해야 할 과제로는 주관식 문제 및 논술형 문항에 대한 출제 및 평가 방법에 대한 평가 시스템 연구가 필요하며, 출제자의 주관적인 관점에 의존하고 있는 문제 난이도의 적절성에 대해서도 연구가 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

[1] 김영민(1996). “정보화 시대의 교육과 교수·학습자료의 개발”, 교수·학습 자료개발을 위한 세미나.
 [2] 강찬열(2001). “웹사이트 개인화에 따른 사용자 만족도에 영향을 주는 요인에 관한 연구”, 동국대학교 석사학위논문.

[3] 김영환·손미(1997). “컴퓨터를 활용한 적응적 개별학습 성취도 검사의 제작과 활용을 위한 표준화 지침 개발 및 효과 연구”, 교육정보방송연구. 3. pp.109-130.
 [4] 권형규(2001). “온라인 상호작용 및 UI이론에 따른 자기주도적 평가 및 운영을 위한 Web기반 평가시스템의 설계 및 구현. 한국교육정보방송학회.
 [5] 이진경·전우천(1999). “Web기반 수행평가 시스템의 설계 및 구현”, 한국정보교육학회 4(2), pp. 194-204.
 [6] 노일순(1999). Serlet과 JDBC를 사용한 가상교육 평가시스템 구축에 관한 연구. 서강대학교 정보통신대학원 석사학위논문.
 [7] Misanchuk, E. R. and Schwier, R. A. Representing Interactive Multimedia and Hypermedia Audit Trails, Journal of Educational Multimedia and Hypermedia, 1, pp.355-372, 1992.
 [8] 이영현·강성국·김명령(2000). “원격교육 평가를 위한 문제 은행 시스템의 설계 및 구현”, 한국컴퓨터교육학회논문지, 3(1), pp117-125.
 [9] 이상근·강주성·최길수·최종홍·김동호(2001). “웹 기반 학습을 위한 객관식 평가문항 출제 도구 개발”, 한국정보교육학회 2001년 동계학술발표논문집, 6(1), pp.325-335.
 [10] 김경아·최은만(2002). “웹 기반 교육에서의 자동 문제 출제 시스템”, 정보처리학회논문지A, 제9-A권 제3호, pp301-310.