

교사를 위한 문제 제작 시스템의 설계 및 구현

박경태*, 이재무**
부산 장림초등학교*, 부산교육대학교 컴퓨터교육과**

Design and Implementation of Question Authoring System for Teachers

Park KyungTae*, Lee JaeMu**
Busan Jangrim Elementary School*, Busan National University of Education **

요 약

일선 교육 현장에 우수한 하드웨어와 고속 정보 통신망의 도입으로 패러다임의 변화와 교육 유형의 다양화가 이루어지고 있다. 그러나 현재까지 이러한 변화를 수용하는 학습평가를 위한 노력들은 미비한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 교사들이 평가 문항을 간단하게 제작할 수 있고, 다양한 형태의 문항을 쉽게 관리할 수 있으며, 평가 결과를 융통성 있게 확인 할 수 있는 교육 평가 시스템을 구현하였다.

1. 서론

최근 네트워크의 대중화와 컴퓨팅 환경의 발전 추세에 따라 학술, 정치, 경제, 문화, 과학기술 등의 사회 전 분야에서 웹을 이용한 정보제공과 처리가 일반화 되어가고 있으며 교육 분야에서도 웹을 이용한 다양한 교육이 전개되고 있다[9].

그러나 현재까지 네트워크를 이용한 교육시스템에서 교육 평가의 기본에 충실한 학습평가를 위한 노력들은 미비한 편이라 할 수 있다. 현재 대부분의 시스템에서의 문항 관리와 평가가 이루어지는 과정에서의 문제점을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 수행평가가 강조되고 있는 시점에서 학습자의 수준에 맞는 시험문제의 제작과 평가가 이루어지기 위한 시스템의 필요성이 증대되고 있다.

그러나 현재 대부분의 시스템에서의 학습 평가 방법은 올려져 있는 온라인 평가 문제들에 대한 문제풀이나 원하는 문제의 검색 수준에 그쳐 학생들의 개별 수준을 고려한 개별 학습의 측면에서 수준별 평가를 할 수 있는 방법이 부족한 실정이다[1]. 그리고 일부 시스템에서는 아동이 자기 수준에 맞는 평가 문항을 스스로 선택할 수 있는 방안을 제공해 주기는 하나 선택 조건을 설정하는 방법이 단순하여 보다 정교한

문항 선택이 어려운 점이 있다.

둘째, 기존 개발된 문제은행 시스템들은 개별 문항에 대한 난이도를 고려하지 않는 경우가 많다. 그리고 각 문항의 난이도를 설정할 수 있는 경우에도 이를 교사가 처음 문항을 작성할 때 제시하면 고정되어 버려 그것이 아동이 실제로 평가를 하고 난 후의 난이도가 서로 다를 경우 이를 정정할 방법이 어렵거나 아예 없다는 사실이다.

셋째, 교사가 문제를 작성하거나 검색하는 모듈에서 사용하는 입출력 양식과 학생들이 대면하는 양식이 서로 독립적으로 설계된 경우가 많아 시스템을 교사와 학생이 같이 사용하는 경우 사용상의 혼란을 가져올 수 있다. 또한 시스템 관리자가 시스템을 관리하기 위해 많은 노력을 들여야 하기 때문에 일선 교육 현장에서 적극적으로 활용되기에 어려운 여건에 처하는 경우가 많았다.

그러므로 본 연구에서는 위와 같은 문제점을 최소화하기 위하여 다음과 같은 시스템을 설계 구현하였다.

첫째, 본 문항관리 시스템에서는 교사가 문제를 출제하기 전 충분한 문항 검색을 거쳐 중복 또는 유사한 문항의 출제 경향을 최소화하고, 아동이 자기의 수준에 적합한 문항을 빠른 시간에 정확하게 선택하기

위한 방법을 동시에 만족시켜줄 수 있는 다양한 검색 조건을 통해 문항을 검색할 수 있다.

둘째, 교사가 문제를 처음 작성할 때 제시한 개별 문항에 대한 난이도와 실제 아동들이 평가하고 난 후 재 계산된 난이도를 서로 비교할 수 있어 난이도를 아동 수준에 맞는 형태로 조절하기가 쉽고 교사의 문제 작성 패턴에도 조력할 수 있다.

셋째, 문제를 출제하고 관리하는 교사나 아동, 또한 시스템을 관리하는 관리자 모두에게 쉽고 일관된 인터페이스를 제공하였다. 교사와 아동의 문제 검색 조건 입력 인터페이스를 동일하게 제작하였다. 교사가 문제를 작성할 때 사용한 유형별 문항 출제 양식을 큰 변화 없이 아동의 실제 문항 평가과정과 아동 및 교사가 평가 결과를 확인할 때 그대로 사용하여 항상 일관된 작업 유형을 유지하고 인터페이스의 다양함에서 오는 오류를 최소화할 수 있다.

넷째, 학생 개인이 문제를 선택해서 평가할 뿐만 아니라 교사가 교육적 의도를 가지고 평가지를 작성한다면 출발점 평가, 진단평가 등에 유용하게 사용할 수 있을 것이다. 이러한 의도로 본 시스템에서는 교사가 평가지를 작성하여 사용할 수 있도록 하였다.

2. 웹 기반 평가 시스템

학습의 과정에서 평가에 관한 수많은 교육 문헌에 종류와 방법에 대한 많은 연구가 진행되고 있어 그 중요성은 여전히 증대되고 있다. 특히 웹을 이용한 학습 평가 시스템은 웹의 기술적 향상과 사용자 증가에 따라 웹기반 학습에 대한 연구가 활발히 진행되면서 평가 방법에 대한 연구도 그 중요성을 더하고 있는 추세이다[11].

이러한 요구를 반영하듯 웹 제작 기술의 향상과 더불어 기능이 향상된 웹기반 평가시스템은 텍스트 중심에서 멀티미디어를 포함하는 하이퍼미디어 중심으로, 학습자에게 단순히 내용만을 보여주지만 했던 단방향에서 교수자와 학습자간의 상호작용성을 증진한 쌍방향으로 개선되고 있다[1][2][3][8].

웹을 기반으로 한 평가 시스템의 유형은 다음과 같다.

2.1 저작도구 시스템

저작도구는 학습에 대한 동기유발에 중점을 두어 다양한 멀티미디어 학습자료를 학습자와 상호대화적으로 구성하였고, 평가방법도 게임이나 퀴즈식의 문제

풀이 유형으로 되어있다.

저작도구 시스템은 단독 PC 환경에 사용되어 다자간 비교평가가 어려운 점이 있으나 최근 저작도구의 기능향상으로 인터넷을 이용한 대화형 학습프로그램으로 개발되고 있다[6].

2.2 클라이언트/서버 시스템

김은미의 '클라이언트/서버 환경에서 수준별 학습을 위한 학생평가시스템 구현'은 문제은행 구축 및 실시간평가가 가능하나 실행파일이 클라이언트에 있어야 실행이 가능하기에 웹 기반에 비하여 시간적·공간적으로 제약이 있다[4].

2.3 웹 기반 시스템

웹 기반 시스템은 시간적·공간적으로 개방적이며 실시간적인 상호작용으로 즉각적인 피드백을 제시해 줄 수 있으며 문제작성 및 수정이 편리하고, 링크를 이용하여 다양한 매체와 정보를 제시해 줄 수 있다 [12].

3. 문항관리 시스템의 구현

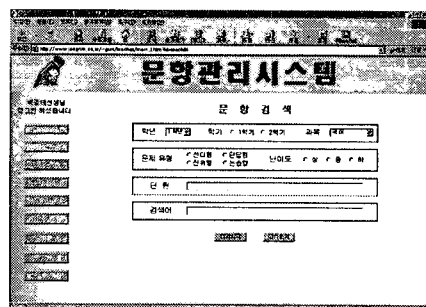
3.1 시스템 개발 환경

본 시스템은 서버 환경으로 Wow Linux 7.0을 운영 체제로 하여 웹서버는 Apache 1.3.26, 데이터베이스는 MySql 3.23.52, PHP 4.2.3을 사용하였다.

3.2 문항관리 시스템

본 시스템을 교사 모듈을 중심으로 살펴보면 다음과 같다.

3.2.1 문항 검색



<그림 1> 검색조건 입력 화면

교사의 첫 접속 화면은 <그림 1>과 같이 문항검색

화면으로 설정하였다. 이는 본 시스템이 문항의 작성보다는 효율적인 평가에 관점을 보다 더 많이 두고 있기 때문이다. 그리고 교사들이 문항과 평가지를 검색하고 아동의 평가 결과 관리에 치중하여 작업 할 것이라 기대되기 때문이다.

여기에서는 여러 항목의 검색 조건을 설정할 수 있도록 하여 원하는 종류와 수준의 문항을 보다 빠른 시간에 검색할 수 있다. 모듈의 재사용 측면에서 이 문항 검색 모듈은 그대로 아동용 첫 화면에 쓰인다. 즉, 교사와 아동의 첫 화면이자 문항검색 조건 입력 화면은 같은 모듈을 사용하므로 차후 이 항목을 수정 또는 보완하게 될 경우 한 번의 작업으로 교사와 아동 모듈을 동시에 관리할 수 있다.

문항검색결과

문항번호	문항	문항유형	난이도	출제일자	상태
200201	3-10(수준) 물리 현상 조망평가	교과	중	2002-10-20	○
200202	3-10(수준) 물리 현상 조망평가	단원	중	2002-10-20	○
200203	3-10(수준) 물리 현상 조망평가	교과	중	2002-10-20	○
200204	3-10(수준) 물리 현상 조망평가	단원	중	2002-10-20	○
200205	3-10(수준) 물리 현상 조망평가	교과	중	2002-10-20	○
200206	3-10(수준) 물리 현상 조망평가	단원	중	2002-10-20	○
200207	3-10(수준) 물리 현상 조망평가	교과	중	2002-10-20	○
200208	3-10(수준) 물리 현상 조망평가	단원	중	2002-10-20	○
200209	3-10(수준) 물리 현상 조망평가	교과	중	2002-10-20	○
200210	3-10(수준) 물리 현상 조망평가	단원	중	2002-10-20	○

검색 조건 5학년 과학 새소

<그림 2> 문항검색 결과

문항 검색 조건을 설정하여 검색된 문항을 보여주는 검색결과 리스트 화면은 <그림2>와 같다. 이 폼 역시 다른 유사 메뉴에 조금씩 수정되어 사용되었다. 기본적으로 서버에서 자료를 가져오는 방식은 모두 같기 때문에 각 메뉴나 항목에 적합한 자료들만 조합해서 보여 주는 방식을 조금씩 수정하여 사용하였다. 이로 인해 여러 메뉴에서 보여지는 문제의 메타 데이터에 대한 인식이 쉽고 빨라져서 전체적인 시스템 사용 효율성이 높아질 수 있다.

문제 담기 기능을 사용해 평가지를 작성하기 위한 사전 작업을 할 수 있다. 교사가 의도적으로 조건을 만족시키는 문항을 검색한 후 그것을 기반으로 평가지를 만들 문항을 이 검색결과 화면에서 저장시켜 두었다가 평가지 작성 메뉴에서 그 문항들을 한번 더 점검한 후 최종 작성하게 된다.

문항의 실제 내용은 링크된 검색어나 단원 등을 선택하면 확인된다. 이 때 각 문항 유형에 맞는 폼에서 선택된 문항의 내용을 확인할 수 있다. 이 양식은 기본적으로 모든 문항 상세 내용 보거나 작성, 수정 등에 공통으로 사용되는데, 검색 결과 리스트의 모듈과 마찬가지로 각 세부 메뉴의 기능이나 목적에 맞도록

그 형태나 입출력 양식을 조금만 수정하여 재사용함으로써 사용자에게 일관된 인터페이스를 제공하였다.

3.2.2 문항 출제

문 항 출 제

학년	[1학년]	학기	# 1학기	과목	[국어]
문제 유형	[단원평가]	난이도	중	출제 일자	2002-10-20
단 원	[]				
검색어	[]				

[문항출제] [문항검색]

<그림 3> 문항출제 - 메타 데이터 입력

문항 출제 메뉴를 선택하면 <그림 3>과 같은 화면이 제시된다. 여기에서 입력되는 항목들은 출제하고자 하는 문항의 메타 데이터이다. 학년, 학기, 과목, 난이도, 문항유형, 단원, 검색어를 입력하고 문항작성을 시작하면 선택된 문항 유형에 맞는 입력 양식이 제시된다.

이 양식은 문항 검색에 사용되었던 검색 조건 입력 양식을 수정하여 사용하였다. 따라서 문항의 메타 데이터에 관련되는 모든 입출력 폼은 이와 같은 형태를 가지게 되어 직관적으로 시스템을 사용할 수 있다.

선택된 문항 유형에 따라 각각 다른 형태의 문항 입력 폼이 제시된다.

<그림 4>는 사지선다형 문항을 작성하는 폼이며, <그림 5>은 단답형 문항 작성 폼, <그림 6>은 진위형 문항 작성 폼, <그림 7>은 논술형 문항 작성 폼이다.

사지 선다형 문항 작성

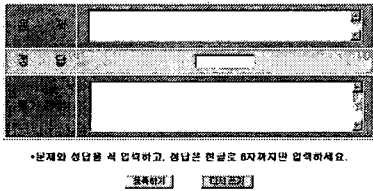
보기 1	[]
피드백	[]
보기 2	[]
피드백	[]
보기 3	[]
피드백	[]
보기 4	[]
피드백	[]
정답	# 1번 2번 3번 4번

문항을 보거나 만드는 형식 하시고 피드백은 선택 사항입니다.

[문항출제] [문항검색]

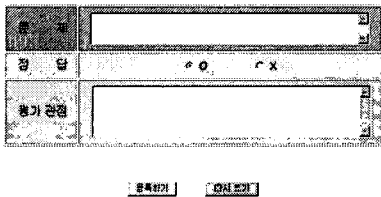
<그림 4> 사지선다형 문항 작성 폼

단답형 문항 작성



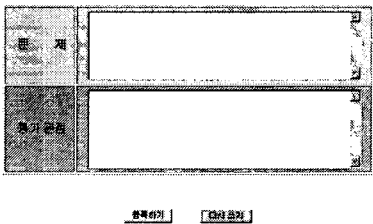
<그림 5> 단답형 문항 작성 폼

진위(O, X)형 문항 작성



<그림 6> 진위형 문항 작성 폼

논술형 문항 작성



<그림 7> 논술형 문항 작성 폼

위 네 개의 유형에 따른 입력 양식을 작성하여 사용하였다. 이 폼들은 다른 메뉴에서 각각의 기능에 알맞은 형태로 조금씩 변경되어 여러 번 사용된다.

3.2.3 문항 수정

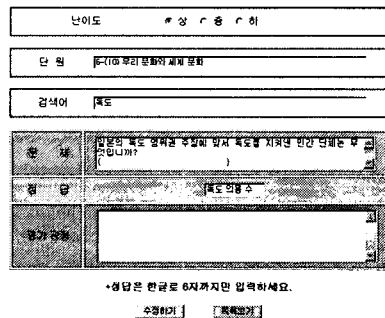
박경태선생님의 출제하신 문항수정

문항번호	문항 유형	난이도	문항명	난이도	출제 일자	출제 시간
101	단답형	5	4-(1) 이차 방정식의 근과 판별	중간	2002-10-28	10:00
102	단답형	5	4-(2) 이차 방정식의 근과 판별	중간	2002-10-28	10:00
103	단답형	5	4-(3) 이차 방정식의 근과 판별	중간	2002-10-28	10:00
104	단답형	5	4-(4) 이차 방정식의 근과 판별	중간	2002-10-28	10:00
105	단답형	5	4-(5) 이차 방정식의 근과 판별	중간	2002-10-28	10:00
106	단답형	5	4-(6) 이차 방정식의 근과 판별	중간	2002-10-28	10:00
107	단답형	5	4-(7) 이차 방정식의 근과 판별	중간	2002-10-28	10:00
108	단답형	5	4-(8) 이차 방정식의 근과 판별	중간	2002-10-28	10:00
109	단답형	5	4-(9) 이차 방정식의 근과 판별	중간	2002-10-28	10:00
110	단답형	5	4-(10) 이차 방정식의 근과 판별	중간	2002-10-28	10:00

<그림 8> 문항수정 목록

문항 수정 메뉴를 선택하면 <그림 8>과 같이 현재 로그인 한 아이디의 교사가 제출한 모든 문항이 제시된다. 문항 검색 결과 보이기 에 사용한 품을 수정하여 사용하였다. 단원이나 검색어를 선택하면 각 문항의 난이도와 단원명, 검색어의 메타 데이터와 함께 문항 내용을 일괄적으로 수정할 수 있는 화면이 <그림 9>와 같이 제시된다. 화면 위쪽의 양식은 메타 데이터 작성에 사용된 양식을, 아래쪽은 문항 작성에 사용된 유형별 입력 폼을 혼합하여 사용하였다. 따라서 문항의 유형에 따라 문항 수정 폼이 그에 맞게 제시된다.

단답형 문항 수정



<그림 9> 단답형 문항수정

3.2.4 결과 보기

현재 로그인 한 교사가 출제한 모든 문항의 평가 결과를 <그림 10>과 같은 형태로 볼 수 있다.

박경태선생님의 출제하신 문제결과

문항번호	문항 유형	난이도	문항명	난이도	출제 일자	출제 시간
101	단답형	5	4-(1) 이차 방정식의 근과 판별	중간	2002-10-28	10:00
102	단답형	5	4-(2) 이차 방정식의 근과 판별	중간	2002-10-28	10:00
103	단답형	5	4-(3) 이차 방정식의 근과 판별	중간	2002-10-28	10:00
104	단답형	5	4-(4) 이차 방정식의 근과 판별	중간	2002-10-28	10:00
105	단답형	5	4-(5) 이차 방정식의 근과 판별	중간	2002-10-28	10:00
106	단답형	5	4-(6) 이차 방정식의 근과 판별	중간	2002-10-28	10:00
107	단답형	5	4-(7) 이차 방정식의 근과 판별	중간	2002-10-28	10:00
108	단답형	5	4-(8) 이차 방정식의 근과 판별	중간	2002-10-28	10:00
109	단답형	5	4-(9) 이차 방정식의 근과 판별	중간	2002-10-28	10:00
110	단답형	5	4-(10) 이차 방정식의 근과 판별	중간	2002-10-28	10:00

<그림 10> 출제된 문항 평가 결과 보기

아동들이 문항을 풀이하여 나타난 결과 재계산된 난이도와 그 문제를 풀이한 결과와 교사가 문제를 작성할 때 설정해 둔 난이도가 차이 날 때 아동들이 풀이한 결과의 난이도를 제시한다. 따라서 문항을 작성한 교사가 문항 수정 메뉴에서 다시 난이도를 조절할 수 있도록 도와준다.

4. 결론 및 제언

학교 현장에서 행해지던 교수·학습 방법이 첨단 기자재의 도입과 인터넷 사용이 모든 교실에서 가능하게 됨에 따라 학습 활동의 많은 부분이 전통적인 일체학습 방식에서 개인별 수준별 학습으로 변경되었다.

하지만 이러한 학습 활동의 패러다임은 적극적이면서도 개방적으로 변하였지만 모든 교육활동을 점검하고 교육 과정의 중요한 부분을 차지하는 평가에 대한 방법과 내용은 예전과 비해 변화가 그리 많지 않은 편이다. 온라인 상의 평가 방법이 많이 개발되기는 하였지만 오프라인의 평가방법보다 효율적이지 못한 경우도 있었다.

따라서 본 연구는 효율적인 평가가 이루어지도록 도와주는 문항관리 시스템을 설계하고 구현하는데 그 목적을 두고 있다. 이 시스템은 문항의 유형에 따른 입출력 양식과 각종 검색에 사용된 양식을 시스템 전반에 걸쳐 공동으로 사용하였기 때문에 학생과 교사 모두에게 일관된 인터페이스를 제시하였다. 이로 인해 문항 검색, 작성, 수정, 평가에 이르는 평가 과정을 효율적으로 관리할 수 있다.

개별 문항에 난이도를 줄 수 있어 최종 평가지를 작성할 때 전체 난이도를 조절하기 쉽도록 하였으며, 이 난이도는 아동이 풀이한 결과를 토대로 그 적정성을 재검토할 수 있으므로 보다 객관적인 난이도를 유지할 수 있다. 그리고 평가 결과를 다양한 방법으로 확인할 수 있어 교육평가의 본질에 보다 충실한 기능을 수행하도록 하였다.

향후 연구 과제로는 반복되는 아동의 평가 결과를 이용하여 아동의 학습 진행 정도뿐만 아니라 학습 유형을 분석하여 선호하는 방법과 기피하는 방법을 파악하여 아동에게 적절한 피드백을 제공하는 방법이 연구되어 아동 개인에 대한 학습 과정 전체에 대한 이해가 쉽게 이루어지는 방안이 모색되어야 할 것이다.

[참고문헌]

- [1] 강종규, 박상우, 김현숙, 김계환, 진성일, "WWW에서 대화형 원격 한자학습 시스템," 한국정보처리학회 논문지 제4권 제3호, 1997
- [2] 김두규, 이재무, "WWW기반에서 테스트 및 진단을 위한 WBI 시스템의 설계 및 구현," 한국정보과학회 논문지, 2001

- [3] 김윤태, "원격 교육을 위한 WMPB의 설계와 구현," 한국정보처리학회 98추계학술발표논문집 제5권 제2호, 1998
- [4] 김은미, "클라이언트/서버환경에서 수준별 학습을 위한 학생평가시스템 구현," 부경대학교, 1998
- [5] 박광운, "웹을 이용한 학습자 중심 문제은행 저작 시스템의 설계 및 구현," 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문, 1999
- [6] 박귀자, 백동근, 박지환, 박만곤, "멀티미디어 저작 도구를 이용한 인터넷용 코스웨어의 설계 및 구현," 한국멀티미디어학회 추계학술발표논문집, pp.290-295, 1998
- [7] 박규석, 김창근, "Web 기반 온라인 학습평가 시스템의 설계," 경남대학교 부속 공업기술연구소 논문집 제15집 제2호, 1998
- [8] 서대교, "인터넷을 이용한 시험 및 과제물 처리 방법에 관한 연구," 한국정보처리학회 98추계학술발표논문집 제5권 제2호, 1998
- [9] 송혜정, "인터넷상에서의 전산학과 학생들을 위한 C언어 교육 시스템의 설계 및 구현," 성신여자대학교 교육대학원 석사학위 논문, 1996
- [10] 오은경, "원격 교육 시스템을 위한 LINUX 환경 하에서의 웹기반 문제 은행 Sub -System 설계 및 구현," 인하대 교육대학원 교육학 석사학위논문, 2000
- [11] 조재완, 장세희, 백장현, 김영식, "Computerized Adaptive Test 평가모형을 적용한 웹 평가 시스템의 설계 및 구현," 한국정보교육학회, 하계학술발표논문집 Vol.6, No.2, p 62, 2001.
- [12] 추교홍, 주정은, 김창수, "교수중심의 웹기반 평가시스템 설계 및 구현," 한국정보처리학회 '99추계학술발표논문집 제6권 제1호, pp.737-740, 1999