

실시간 평가 시스템

이종민^o, 권혁승, 김갑수

서울오정초등학교^o, 서울일신초등학교, 서울교육대학교 초등컴퓨터교육과
hamadong@hanmir.com, chaoskhs@hitel.net, kskim@snue.ac.kr

A Real-Time Evaluation System

Jong-Min Lee^o, Hyuk-Seung Kwon, Kap-Su Kim

Seoul Ojung Elementary School^o, Seoul Ilshin Elementary School,
Dept. of Computer Education, Seoul National University of Education

요 약

최근 우리나라의 발달된 인터넷 인프라를 활용한 원격 강의나 WBI 에서의 평가 시스템 및 웹 기반 문제은행에 관한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 본 논문은 기존의 연구들의 구성주의에 기반한 개별화 교육 및 평가의 관점을 벗어나 기존의 평가 방법의 장점을 살리면서 평가와 동시에 결과를 참고하여 교육활동을 전개할 수 있고, 평가 문항의 자동화된 분석을 통하여 평가의 질을 개선시킬 수 있는 문제 은행 시스템을 구현하였다. 또 한 클래스의 학생 모두가 같은 수준으로 동시에 실시하는 총괄 평가 뿐 아니라 학습자의 누적된 평가 결과를 분석한 결과로 수준별 평가도 실시할 수 있는 범용성을 가지는 실시간 평가 시스템을 설계하고 구현하였다.

1. 서 론

최근 들어 우리나라의 발달된 정보 통신 인프라를 활용한 원격 가상교육, 사이버 대학, 사이버 상담 교육, 비동기 교육 방송, 쌍방향 원격 교육 등의 교육 시스템의 급속한 발달은 교육 현장에 구성주의를 기반으로 하는 교육 내용상의 패러다임 변화뿐만 아니라 교육 방법상의 패러다임을 변화시키고 있으며 그 속도 또한 매우 빠르게 변화하고 있다.

특히 웹을 기반으로 하는 교수-학습 활동에 관한 연구와 평가 방법 등에 관한 연구도 매우 활발하게 이루어지고 있고, 교육 현장에서 활발하게 적용되고 있으며, 그 추세는 앞으로도 계속 확대될 것이다.

PHP, ASP, JSP와 같은 웹 문서 저작을 위한 언어들과 MySQL과 같은 공개 DBMS가 보급되면서 각종 학교 현장에서 이를 활용하여 학교 업무에서부터 교육활동, 평가에 이르기까지의 전 과정을 웹 기반 환경으로 바꾸는 시도가 계속되고 있다. 특히 그 중에서 웹 기반의 평가시스템은 시간적 공간적 제약을 극

복할 수 있다는 점과 문항 제작, 관리, 활용 등의 편리성과 개인별로 개별화 학습을 가능하게 한다는 장점이 주목을 받으면서 꾸준히 연구되고 있다. 웹 기반의 수행평가 시스템에 관한 연구를 비롯하여 문제은행을 활용한 평가 시스템[1], 원격 교육 시스템의 실시간 피드백(feedback)을 위한 평가 시스템, 학생의 수준을 고려한 수준별 평가 시스템[2] 또는 학생의 인지 발달 단계를 고려한 평가 시스템의 연구[3] 등 다양한 연구가 이루어지고 있다.

그런데, 기존의 평가 시스템에 관한 연구는 시간적, 공간적 제약을 받지 않는다는 웹의 장점을 활용하여 WBI의 피드백 제공이나 원격 가상 학습에서의 활용을 위한 연구가 주로 이루어지고 있다. 그러나 교육 현장에서는 입시나 자격시험, 중간고사, 기말고사 등과 같은 장소에서 한 클래스가 동시에 평가를 실시하는 경우가 많은데, 컴퓨터실의 컴퓨터 배치가 주로 개방적인 구조로 되어 있어서 다른 사람의 모니터의 내용을 쉽게 확인 할 수 있는 등의 제약으로 인해 한 장소에서 한 클래스가 동시에 평가를 실시하고 그 결과를 실시

간으로 처리할 수 있는 시스템에 관한 연구는 상대적으로 소홀했다.

이에 본 연구에서는 원격 평가 뿐만 아니라 컴퓨터실에서의 총괄평가를 지원하고 또 수준별 학습을 위한 수준별 평가 기능도 지원하며 평가 결과를 실시간으로 처리할 수 있는 범용의 평가 시스템을 구현하였으며 평가에 사용한 문항은 난이도 및 변별도 등을 분석하여 문항의 질을 관리하고 선별된 문항을 문제은행에 저장하여 평가에 활용할 수 있는 기초적인 실시간 평가시스템을 설계 구현하였다.

2. 이론적 배경

2.1 평가의 구분

평가에 관한 정의는 관점에 따라 매우 다르게 정의하고 있는 데, 종합하면 교육 평가를 교수-학습 활동에 관한 의사결정을 하기 위해 학습자의 행동변화 및 학습과정에 관한 정보를 수집하여 의사 결정을 하는 과정이라고 할 수 있다.[4]

평가 문항의 종류는 크게 선택형 문항과 서답형 문항으로 분류할 수 있다. 선택형 문항은 평가 문항에서 정답이거나 가장 정확한 내용을 고르게 하는 것으로 질문에 대한 가부(可否), 진위(眞僞), 정오(正誤) 등을 묻는 진위형, 서로 관계되는 것을 찾아 연결하도록 하는 배합형, 복수개의 답안 중 질문에 가장 적합한 답을 선택하는 선다형 등이 있다. 서답형은 문제를 제시하여 학생이 답을 스스로 생각하여 답을 쓰는 형식으로 단답형, 완성형, 논문형 등의 유형이 있다. 본 연구에서는 이 중 선다형과 단답형 문항을 사용한 실시간 총괄평가를 그 대상으로 하였다.

2.2 문항 분석

본 연구에서는 선다형 문항의 양호도를 분석하여 문제은행의 문항의 질을 관리하여 궁극적으로 평가의 질을 높이기 위한 방법으로 문항 반응 이론에 근거한 문항 분석 방법을 사용하여 평가에 사용된 문항을 분석한다.

문항분석(item analysis)란 한 검사 속에 포함되어 있는 문항들이 얼마나 적합한가를 검증, 분석하고 문항의 개선을 목적으로 하는 것을 말한다.[4]

1) 문항난이도(item difficulty)

문항난이도는 한 문항의 어려운 정도를 나타내는 것으로 문항에 정답을 답한 학생의 백분율이나 비율로 표시한다. 선택형 문항의 경우 학생들이 정답을 정확히 모르면서도 짐작으로 맞춘 추측요인과 문항에 반응하지 않은 미달항을 고려한 문항난이도 계산식은 식(1)과 같다.[7]

$$P = \frac{R - \frac{W}{k-1}}{N - NR} \times 100 \quad (1)$$

P : 문항난이도

R : 정답자수

N : 전체 사례수

k : 문항의 답지수

NR : 각 문항의 미달 학생수

W : 오답수

문항난이도의 해석은 25%이하는 어려운 문항, 25%~75%는 적절한 문항, 75%이상은 쉬운 문항으로 평가한다. 본 시스템에서는 각 문항별 20회 평가 후부터 해당 문항별 난이도를 계산하여 20% 미만인 문항과 80%이상인 문항을 대상으로 문제은행에서 수정과 삭제를 할 수 있도록 하여 평가의 질을 높이도록 하였다.

2) 문항변별도(item discrimination)

문항변별도란 어떤 평가에서 한 문항이 학생의 수준을 식별할 수 있는 변별력을 말하며 계산된 결과를 변별도 지수(discrimination index)라고 한다.[5]

문항 변별도를 계산하는 공식은 상위집단과 하위집단을 각각 50%로 나누어 계산한 시간 상관표에 의한 산출방법(Johnson:1951)의 계산

식은 식(2)와 같다.

$$D.I. = \frac{2(HR-LR)}{N} \quad (2)$$

D.I. : 문항변별도지수(discrimination index)

HR : 상위집단의 정답자수

LR : 하위집단의 정답자수

N : 사례수

본 시스템에서는 문항별 사례수가 20이상인 문항을 대상으로 문항변별도를 계산하여 결과가 0 이하일 경우 문제은행에서 해당 문항을 수정하거나 삭제할 수 있도록 하였다.

3. 실시간 평가 시스템의 설계

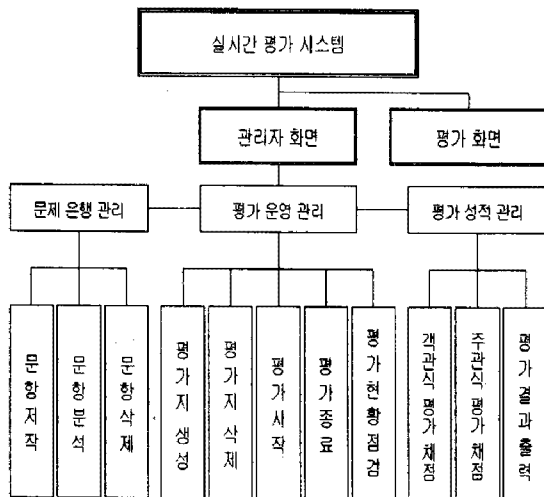
3.1 시스템 모듈 설계

실시간 평가 시스템의 전체 구성은 <그림 1>과 같이 관리자 화면과 실시간 평가 화면의 두 부분으로 구성하였다.

1) 관리자 화면

관리자 화면은 관리자 인증을 거쳐 로그인 하며 문제은행 관리, 평가 운영 관리, 평가 성적 관리의 세 모듈로 구성하였다.

<그림 1> 실시간 평가 시스템의 구성



관리자 아이디와 비밀번호를 입력한 후 관리자 화면으로 로그인 하면 문제 은행 관리, 평가 운영 관리, 평가 성적 관리의 세가지 모듈 중 한가지를 선택하여 작업할 수 있다.

문제 은행 관리 모듈은 문제은행에 저장할 문항을 저작하는 화면, 선택된 문항을 삭제하는 화면, 평가 후 문항의 변별도와 난이도 등을 분석하여 보여주는 화면으로 구성하였다.

평가 운영 관리 모듈은 새로운 평가지를 생성하고 삭제하며 평가 시작, 평가 종료, 학생들의 평가 현황을 모니터링하는 평가 현황 점검 등으로 구성하였다.

평가 성적 관리 모듈은 평가가 종료한 후 실시간으로 평가의 결과를 처리하는 모듈로 객관식 평가 채점은 자동으로 하며, 주관식 평가 채점 화면을 통하여 교사가 주관식 문항의 채점을 하고 채점 결과를 출력, 저장하는 작업을 하도록 설계하였다.

2) 평가 페이지

평가 페이지는 학생이 해당 평가지를 선택한 후 로그인하면 25개의 객관식 문항과 5개의 주관식 문항이 해당 과목의 문제은행에서 무작위로 선정되어 30개의 문항이 구성되어 평가를 실시하게 된다. 따라서 옆 자리의 학생과 전혀 다른 화면으로 평가를 실시하도록 설계하였다.

실시간 평가 시스템의 작업 흐름은 교사(관리자)가 문제은행을 활용하여 평가지를 생성하고 평가운영관리에서 평가를 시작하면 학생은 해당 평가지를 선택하여 평가를 진행하고 평가 종료 후 실시간으로 채점이 이루어지게 된다.

3.2 데이터베이스 설계

전체 데이터베이스는 최고관리자와 교사의 정보를 가지고 있는 관리자 테이블, 과목 정보를 가지고 있는 과목 테이블, 과목별 category 정보를 담고 있는 category 테이블, 문항 정보를 가지고 있는 문항 테이블, 각 평가지에 대한

정보를 가지고 있는 평가지 테이블, 학생의 개별 정보와 학생이 응시하는 평가지와 문항에 대한 정보를 갖고 있는 학생 테이블, 그리고 평가 채점 결과를 저장하기 위한 평가 결과 테이블과 문항 분석 자료를 저장하기 위한 문항 분석 테이블로 구성하였다.

1) 관리자 테이블

최고 관리자 및 평가지를 생성, 삭제, 평가 실시, 채점 등의 권한을 갖는 교사의 정보를 저장하기 위한 테이블로 관리자로 로그인하기 위한 관리자의 아이디와 비밀번호, 관리자 레벨(최고 관리자, 교사) 등의 정보를 저장하고 있다. 관리자 테이블은 <표 1>과 같이 구성되어 있다.

<표 1> 관리자 테이블

필드명	형식	조건	설명
admid	smallint(5)	auto increment not null	ID, PK
id	varchar(30)	not null	이름
passwd	varchar(30)	not null	pass
level	smallintr(1)		레벨

2) 강좌 테이블

과목 테이블은 각 강좌(과목)별 정보를 가지고 있다. 각 개설 과목명, 해당 학년, 과(반) 정보, 지도 교수 등으로 구성되었다. 강좌 테이블의 구조는 <표 2>와 같다.

<표 2> 강좌 테이블

필드명	형식	조건	설명
sbjcode	smallint(5)	auto increment not null	과목 코드, PK
sbjname	varchar(255)	not null	과목명
grade	smallint(1)		학년
major	varchar(50)		과정보
professor	varchar(50)		지도교수

3) 카테고리(category) 테이블

각 과목별 평가를 할 때에는 주제별, 내용별로 카테고리를 나누고 각 카테고리별로 출제 문항의 개수와 난이도별 문항 수 등을 조절하여 평가를 통한 변별 능력을 높일 필요가 있다.

이러한 기능을 구현하기 위해 과목별 평가를 위한 카테고리 정보를 담고 있는 테이블을 <표 3>과 같이 구성하였다. 카테고리 테이블은 카테고리 코드를 주키로 하여 과목 코드, 카테고리의 이름과 카테고리별 출제되는 선택형 문항의 개수와 서답형 문항의 개수를 저장하고 있다. 여기서 지정한 문항수는 나중에 평가를 구성할 때 각 카테고리별로 지정된 개수의 문항이 출제된다.

<표 3> 카테고리 테이블

필드명	형식	조건	설명
catcode	smallint(5)	auto increment not null	PK, 주키
sbjcode	smallint(5)	not null	과목코드,
catname	varchar(255)	not null	카테고리
gnum	smallint(1)		객관문항수
jnum	smallint(1)		주관문항수

4) 문항 테이블

각 문항에 대한 정보를 저장한 테이블로 각 문항에 대한 유형별로 테이블을 분할하지 않고 한 테이블 안에 선택형 문항유형, 서답형 문항 유형을 모두 지원할 수 있게 구성하였다.

문항별 고유 아이디와 선택형과 서답형 문항을 구별하기 위한 문항의 유형, 과목코드, 문항 category, 문제 내용과 선택형 보기 지문, 그리고 정답으로 구성되어 있다. 평가가 실시된 후 각 문항에 대한 분석을 통해 응시자 수, 문항변별도, 문항 난이도 등의 결과를 저장한다. 문항 테이블은 <표 4>와 같이 구성되어 있다.

<표 4> 문항 테이블

필드명	형식	조건	설명
munid	smallint(5)	auto increment not null	ID, PK
sbjcode	smallint(5)	not null	과목코드
catcode	smallint(5)		카테고리
type	tinyint(1)	not null	문항유형
munje	text		문제
bogi1	varchar(255)		객관1
bogi2	varchar(255)		객관2
bogi3	varchar(255)		객관3
bogi4	varchar(255)		객관4
applycount	int(5)		응시자수
difficulty	float(5)		문항난이도
discrim	float(5)		문항변별도
dap	tinyint(1)		객관정답

5) 평가지 테이블

평가지 테이블은 평가지 고유 코드, 평가 문항에 대한 과목명과 과목 코드, 평가에 대한 설명을 저장하기 위한 평가 설명, 평가 실시 여부를 저장하기 위한 항목, 평가지 비밀번호 등으로 구성되어 있다. 그리고 실시간 총괄 평가를 실시할 것인지 수준별 평가를 실시할 것인지를 결정하는 데이터를 두었고, 실시간 평가를 할 경우 해당 컴퓨터실의 컴퓨터 ip의 범위를 저장하여 시험 후 부정행위를 방지한다. 평가지 테이블은 <표 5>과 같이 구성되어 있다.

<표 5> 평가지 테이블

필드명	형식	조건	설명
papercode	smallint(5)	auto increment not null	평가지코드 PK
subject	varchar(20)		과목명
sbjcode	varchar(10)		과목코드
memo	text		평가설명
real_level	tinyint(1)	not null	실시간여부
testing	tinyint(1)	not null	평가 플래
chkipstart	varchar(15)		ip check
chkipend	varchar(15)		ip check
paperpass	int(8)		비밀번호

6) 학생 테이블

학생 테이블은 학생의 이름, 학번, 주민등록

번호 뒷번호 등 수험생을 확인하기 위한 자료를 저장하고 있다. 또 해당 평가지 코드와 시험 종료여부와 30개의 문항별 문항코드와 정답 및 문항별 점수, 총점, 석차, 채점완료 여부와 평가 중 평가자를 구별하기 위한 암호화된 보조 아이디 등으로 구성하였다. 평가지 테이블의 평가 형태가 수준별로 선택되어 있으면 문항난이도를 계산하여 난이도가 높은 문항의 출제 비율에 따른 출제로 수준별 평가가 이루어지도록 했다. 학생 테이블은 <표 6>와 같이 구성되어 있다.

<표 6> 학생 테이블

필드명	형식	조건	설명
no	int(5)	not null auto_increment	일련번호
name	varchar(40)	not null	이름
hakbun	varchar(10)	not null	학번
jumin	int(7)	not null	주민번호
papercode	int(5)		평가코드
complete	tinyint(1)	not null	종료여부
mun_1	int(5)		문제1
dap_1	tinyint(1)		답1
mun_2	int(5)		
dap_2	tinyint(1)		
mun_3	int(5)		
dap_3	tinyint(1)		
mun_25	int(5)		
dap_25	tinyint(1)		
mun_26	int(5)		
dap_26	text		
mun_27	int(5)		
dap_27	text		
mun_28	int(5)		
dap_28	text		
mun_29	int(5)		
dap_29	text		
mun_30	int(5)		
dap_30	text		
score_1	tinyint(1)		객관점수
score_25	tinyint(1)		객관점수
score_26	int(3)		주관점수
score_27	int(3)		주관점수
score_28	int(3)		주관점수
score_29	int(3)		주관점수
score_30	int(3)		주관점수
total_score	int(3)		총점
rank	int(3)		석차
scoreend	enum('n','y')		채점완료
tempid	text		보조아이디

4. 실시간 평가 시스템 구현

본 시스템은 학생들이 실시간으로 평가를 실시하고 평가 결과 또한 실시간으로 자동 처리하여 교사가 평가 결과 처리에 소모하는 시간을 줄이고자 설계되고 구현되었다. 평가가 이루어지면 실시간으로 문항 분석을 통하여 변별도가 높은 문항을 선별하는 자료가 되게 하였다.

5.1 시스템 개발 환경

본 연구에서 제시하고 있는 실시간 평가 시스템은 다음과 같은 환경에서 구현하였다.

<표 7> 개발 환경

구분	사양
OS	SunOS 5.7
웹서버	Apache 1.3.28
데이터베이스	MySQL 4.0.15a
사용언어	PHP, JavaScript, HTML

5.2 관리자 화면

관리자(교사)는 <그림 2>와 같은 로그인 화면에서 인증을 거쳐 관리자 화면으로 들어갈 수 있다. 관리자 인증은 관리자 테이블의 데이터를 가지고 인증하게 된다.

<그림 2> 관리자 로그인 화면

관리자 화면으로 들어가면 <그림 3>과 같은 메뉴 화면을 통해 문제 은행 관리, 평가 운영 관리, 평가 성적 관리의 3가지 모듈에 해당

하는 서브 메뉴를 실행시킬 수 있다.

<그림 3> 관리자 화면

1) 문제 은행 관리

먼저 문제 은행 관리 메뉴에서는 문제은행에 저장할 문제를 저작하는 작업을 하게 된다. 각 문항은 객관식과 주관식의 두 가지 유형으로 되어있다. 문항 저작 화면에서 객관식을 선택하면 4가지의 보기와 정답을 지정하여 저장한다.<그림 4>

<그림 4> 문항 저작

문항 분석 화면은 전체 문항을 대상으로 평가를 실시한 문항에 대해서 문항난이도(item difficulty)와 문항변별도(discrimination)을 계산하여 문항테이블에 저장하고 그 결과를 보여준다.

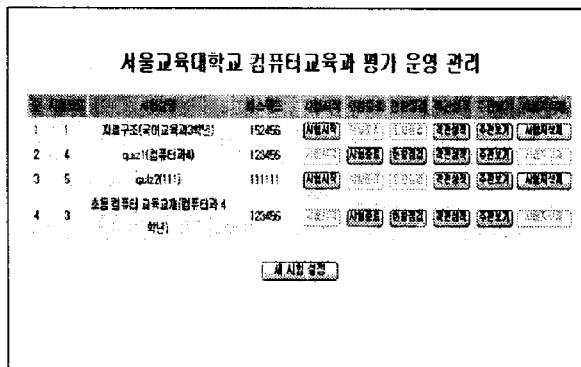
문항 삭제 화면은 문항분석 결과 문항변별도 지수가 0 이하인 문항과 문항난이도 지수

20% 미만이나 80%이상의 문항들의 리스트를 보여주고 이 중에서 선택하여 문제는행에서 수정하거나 삭제할 수 있도록 하였다.

2) 평가 운영 관리

평가 운영 관리 메뉴에서는 새로운 평가의 생성과 삭제, 평가 시작과 종료, 평가 현황 점검 등의 작업을 한 화면에서 모두 작업할 수 있다. 현황 점검은 현재 시험 중인 학생들의 리스트와 시험을 종료한 학생들의 리스트를 보여준다.<그림 5>

<그림 5> 평가 운영 관리 화면



새로운 평가지의 생성을 할 때에는 실시간 총괄평가를 실시할지, 수준별 평가를 실시할지 여부를 선택하는데, 이 때의 선택에 의해 평가지를 구성하는 방식이 달라진다. 실시간 총괄평가를 선택하면 학습 요소 카테고리 별로 정해진 개수의 문항이 난이도를 고르게 하여 선정되어 자동으로 평가지를 구성하게 되고, 수준별 평가를 선택하였을 때에는 학생 테이블에 저장되어있는 학습자의 수준 정보를 참고로 하여 이에 알맞은 난이도의 문항만으로 평가지를 구성하여 제시할 수 있게 하였다.

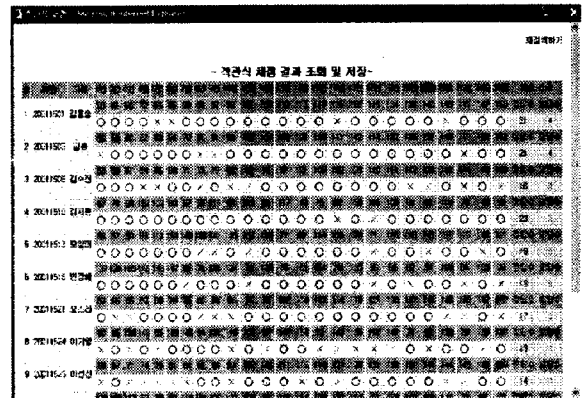
3) 평가 성적 관리

평가 성적 관리는 객관식 평가의 채점 조화 및 저장 화면과 주관식 채점 화면, 평가 결과 출력 화면으로 구성되었다.

객관식 채점 화면은 문항별로 실제 문제은행의 문항번호와 정답 여부를 O, X 기호와 * 기호를 사용하여 시각적으로 표현해 준다.<그림 6>

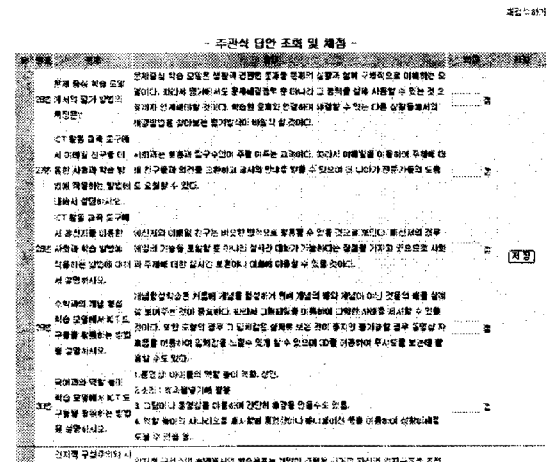
림 6>

<그림 6> 객관식 채점 저장 화면



주관식 채점은 학생의 답안을 보며 온라인 상에서 점수를 입력하여 저장하면 객관식 점수와 합산하여 총점이 계산된다. 주관식 채점에서는 학생의 인적 정보는 출력하지 않고 채점하도록 하였다.<그림 7>

<그림 7> 주관식 채점 화면



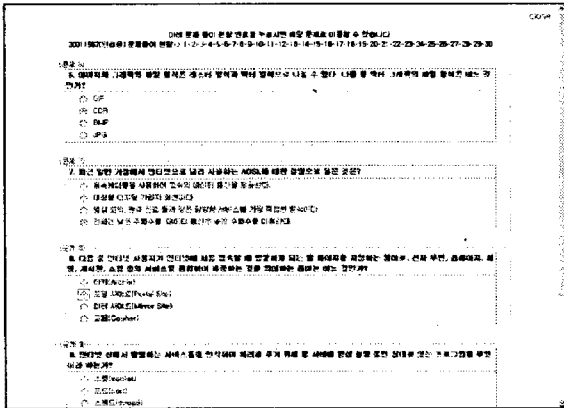
5.3 평가 화면

평가 화면은 한 화면에 5개의 문항씩 제시하고, 다음 화면으로 이동 시 현재까지 답한 한 문항을 저장하고 이동하거나 저장하지 않고 이동할 수 있다.

학생은 이 기능을 이용하여 먼저 해결할 수 있는 문제부터 해결하도록 하였고, 이미 답한 문제도 수정할 수 있다. <그림 8>과 같이 화면 위쪽에는 문항번호가 표시되는 데, 답을

한 문항은 빨간색의 굵은 글씨로 표시되어 현재 자신이 해결한 문항을 한 눈에 알 수 있다.

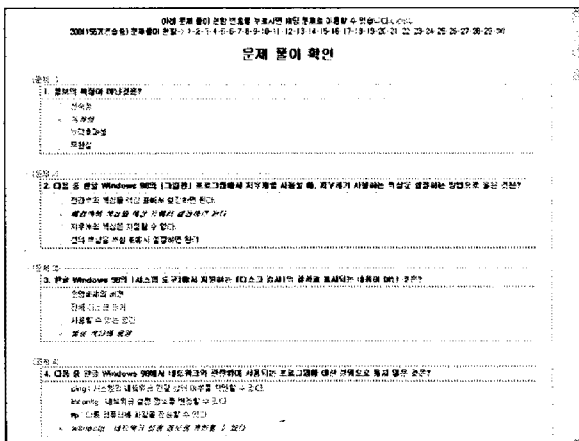
<그림 8> 평가 화면



마지막 문제 화면에서 저장을 누르면, 자신이 푼 문항과 자신이 답한 내용을 이탤릭체 적색 글씨로 보여주고 본인 확인 후 저장하도록 하였다.

평가자가 평가 종료를 하기 전에는 학생은 언제든지 다시 풀 수 있다.<그림 9>

<그림 9> 문제 풀이 확인



다만 평가 유형이 실시간 총괄평가로 지정되었다면 평가자가 종료하기 전이라도 지정된 ip 이외에는 평가지에 접근할 수 없다. 이것은 본 평가에 대한 보안 장치이다.

5. 결론

본 논문에서는 기존의 웹 평가 시스템이나 문제은행 시스템에서는 잘 다루지 않는 일제형 총괄평가를 실시하기 위한 실시간 평가 시스템을 설계하고 구현하였다.

본 논문에서 구현한 평가 시스템은 학생들의 평가지의 수준을 같은 수준으로 유지하면서 문항 및 문항의 순서를 학생마다 모두 다르게 제시하여 평가의 신뢰도와 공정성을 높이기 위한 시스템이며, 총괄 평가뿐만 아니라 학생 개인의 수준을 평가하여 평가 목표는 유지하면서 개인별 수준에 맞는 난이도의 문제를 구성하여 제시할 수 있는 등 교수-학습 활동을 지원할 수도 있게 하였다.

본 논문에서 구현한 실시간 평가 시스템의 기대효과는 다음과 같다.

첫째, 평가 문항을 학습 요소별 주제와 내용에 따른 카테고리별로 묶어서 관리하고 카테고리별 문항수를 배분하여 평가지를 구성하는 것이 가능함으로써 평가 목표에 근접한 평가를 자동으로 구성하여 실시간으로 처리함으로써 질 높은 평가를 손쉽게 할 수 있다.

둘째, 학생의 평가 결과를 누적하여 개인의 수준에 관한 정보를 얻어서 원하는 경우에 개인에 맞는 수준별 평가가 가능함으로써, 자기 주도적 학습에 도움을 줄 수 있다.

셋째, 평가 내용의 보안성을 유지하며 같은 수준의 평가를 실시할 수 있게 되어 컴퓨터실을 활용한 평가가 활성화될 것이다.

넷째, 문항별로 문항 분석 자료들을 누적하여 각종 통계 자료를 생성하여 교수-학습의 판단자료로 활용함으로써 수준별 학습을 기대할 수 있다.

앞으로 연구 과제는 첫째, 음악, 그림, 수식 등의 지문과 다양한 형태의 멀티미디어 자료를 사용하는 좀 더 다양한 형태의 평가 문항을 지원이 필요하다. 둘째, 좀 더 효율적인 시스템이 되기 위해서는 간단한 유·무선 기기를 활용하여 교수-학습 활동 중 교사가 실시하는 각종 진단평가, 형성평가 등을 실시간으로 처리할 수 있는 교수-학습과정 실시간 수행평가 시스템에 대한 연구가 필요하다. 셋째,

선다형이나 단답형 문항 뿐 아니라 논술형 문항에 대해서도 자연어 처리 등의 연구를 통하여 일정 부분 자동으로 채점할 수 있는 시스템의 연구가 요구된다.

분석과 개선안”, 교육학연구, 제38권, 제1호, pp.153-184, 2000.

6. 참고문헌

- [1] 홍종기, 전우천, “수준별 평가를 위한 문제은행 시스템”, 한국정보교육학회 논문지, 제 6권, 제 3호, 2002.
- [2] 서현주, 이애정, 이재호, “웹 기반 수준별 평가 시스템의 설계 및 구현”, 한국정보교육학회 동계학술발표논문지, 제7권, 제1호, 2002.
- [3] 권혁승, 이종민, 김갑수, “UI를 고려한 웹 평가 시스템 설계 및 구현”, 한국정보교육학회 동계학술발표논문지, 제9권, 제1호, 2004.
- [4] 황정규, “학교학습과 교육평가”, 교육과학사, 1998.
- [5] 성태제, “문항제작 및 분석의 이론과 실제”, 학지사, 1996.
- [6] 하일규, 강병욱, “문항출제와 문항분석이 가능한 웹기반 교육평가 시스템의 설계 및 구현”, 정보처리학회, 제9-D권, 제3호, 2002
- [7] 이현희, 황부현, “교사 에이전트를 활용한 웹기반 단계별 원격 교육 시스템의 설계”, 한국정보처리학회 춘계학술발표논문집, 제7권, 제1호, 2000.
- [8] 김종진, 김병수, 김종훈, “다중 학습자 상호작용을 위한 웹기반 실시간 퀴즈학습 시스템의 설계 및 구현”, 한국정보교육학회 논문지, 제5권, 제3호, 2001.
- [9] 하일규, 강병욱, “문항출제와 문항분석이 가능한 웹기반 교육평가 시스템의 설계 및 구현”, 한국정보처리학회논문지, 제9-D권, 제3호, 2002.
- [10] 부재율, 양길석, “수행평가의 개념과 양호도”, 안암교육학연구, 제5권 제1-2호, pp. 199-140, 1999.
- [11] 선태제, “초등교육 수행평가의 장애요인