

# 주관식 평가를 위한 웹기반 온라인 평가 시스템의 구현 및 적용

김흥기\*, 홍동권\*\*

계명대학교 정보통신학부

## 요약

우리 생활 전반은 인터넷 서비스의 확대 보급으로 많은 변화를 보이고 있으며 학교 현장 역시 인터넷과 학교 전산망이 설치되어 교육에 필요한 다양한 정보의 수집과 탐색이 용이해짐으로써 인터넷을 활용한 웹 기반 가상 수업 실시, 실시간 평가, 학습 진도 관리 등 새로운 형태의 교육 활동이 이루어지고 있다.

본 논문은 문제의 정답이 한가지로 이루어진 단답형 문제가 아니라 간단한 문장으로 이루어진 문제를 처리할 수 있는 웹 기반 온라인 주관식 문항 평가 시스템을 학습자의 성취 수준을 보다 빠르게 정확하게 알 수 있도록 하였다. 정확히 규정된 정답과 정확한 채점 기준이 있는 주관식 문제는 교사가 직접 채점하는 경우와 유사한 정확성을 가지고 있으며 채점 시간의 신속성이 매우 높아서 평가 결과의 실시간 피드백이 가능하여 주관식 문제를 평가하는데 그 효율성이 기대된다.

## Web-based online evaluation system for essay question

Hong Ki Kim\*, Dong-Kweon Hong\*\*

Keimyung University, Faculty of Information and Communication

## ABSTRACT

Widespread internet service has brought many changes to modern life. Internet installed at school and intra-school computer network presented various education activities such as web-based instruction, immediate evaluation, and management of progress in studying.

In this paper an essay question evaluation system for web service is studied for rapid measurement of accomplishment of student. This system provides evaluation of answers consisting a simple sentence and not demanding one word. If an essay question has exactly specified answer sheets and scoring criterion, this system give highly accurate scoring results, which shows nearly the same scoring of a teacher, needs very short time for evaluation, and represents real-time feed back result, so it is expected very high efficiency for the evaluation of an essay question.

### 1. 서론

현재 우리 생활은 급격하게 변화하고 있으며 이러한 변화의 가장 큰 흐름은 정보화이다. 정보화 물질은 인터넷 서비스의 확대 보급으로 인하여 경제, 가정, 교육 등 사회전반을 더욱더 빠르게 변화시키

고 있다. 사회 전반의 정보화 변화에 맞추어 학교 현장 역시 많은 변화를 보이고 있다. 교육 정보화 정책으로 대부분의 학교가 교육용 컴퓨터를 비롯한 각종 정보화 기자재를 구비하고 있으며 구비된 기자재를 수업현장에 적극적으로 활용하도록 요구받고 있다. 또한 인터넷과 학교전산망이 설치되어 교

육에 필요한 다양한 정보의 수집과 탐색이 용이해졌으며 인터넷을 활용한 웹 기반 가상수업 실시, 실시간 평가, 학습 진도 관리 등 새로운 형태의 교육 활동이 이루어지고 있다. 웹 기반 학습은 학습자로 하여금 사회에서 요구하는 다양한 경험이나 관점을 빠르고 쉽게 접할 수 있는 기회를 제공하여 학습자들이 현실감 있는 교육을 받을 수 있도록 한다.

학교 현장에서 이루어지는 웹 기반 학습은 많은 발전을 하여 수업내용 면에서는 기존의 교과서위주의 수업에서 볼 수 없었던 동영상, 소리, 그래픽, 애니메이션 등을 사용하여 수업의 효과를 높이고 있다. 학습평가 부분 역시 웹을 이용한 다양한 평가를 실시하여 학습자의 성취 수준을 쉽고 빠르게 알 수 있다.

학교 현장에서 평가는 학생들의 진로와 많은 연관을 가짐으로 평가의 정확성이 매우 중요시된다. 따라서 웹 기반 평가결과를 학습자의 성적으로 인정하기에는 한계를 가지고 있으나 시험실시의 편리성과 채점의 신속성이 매우 높음으로 학습자의 수업이해정도, 모의시험, 성취수준 등을 알아보는 경우에 많이 사용되고 있다.

웹 기반 평가 시스템의 대부분은 주관식 문항보다는 객관식 문항으로 구성되어 단편적인 지식의 기억이나 이해 정도에 대한 평가만 가능하며 지식·정보화 사회에서 요구되는 사고의 다양성과 창의성 신장을 위한 주관식 평가를 실시할 경우 교사들이 많은 노력과 시간을 소요하면서 직접 채점을 통해서 평가결과를 얻어내고 있다. 주관식 문항을 처리하는 기존의 웹 기반 평가 시스템은 정확한 채점을 위해 한가지 단어만을 입력한 다음 그 단어와 정답이 일치하는지를 파악하여 채점하는 단답형 주관식 문제가 대부분이다. 이러한 단답형 주관식 문제는 학습자의 학습성취 수준을 상세히 알아보는 어렵다.

따라서 본 논문은 학습자의 성취수준을 보다 빠르고 정확하게 알 수 있고 또한 문제의 정답이 한가지 단어로 이루어진 단답형 문제가 아니라 간단한 문장으로 이루어진 문제를 처리 할 수 있는 주관식 문항 평가 시스템을 구축하여 학교 현장에서 쉽고 편리하게 학습에 활용할 수 있는 평가 시스템을 설계·구현 하고자 한다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 평가 문항의 유형

교과학습을 평가하기 위한 문항의 유형을 크게 세 가지 유형으로 나눌 수 있다[1].

첫째, 객관식 검사는 주관식 검사가 지니고 있는 결점, 즉 문항의 출제분야가 극히 제한적이고 채점에 있어 비 객관적이라는 점을 보완하기 위해서 고안된 것이다. 교사가 자기 자신이 수립한 교육목표에 따라서 교육과정을 전개한 후 그 목표에 어느 정도 도달되어 있는가를 평가하기 위해 직접 제작한 검사와 지능검사나 인성검사와 같이 표준화된 평가도구를 사용하는 표준화 검사가 있다. 문항의 종류로는 하나의 선언적 진술문에 대해 그 진위를 판단하게 하는 양자 택일형, 일련의 전제와 일련의 답지 그리고 전제와 답지를 배합시키는 지시문의 세 가지로 구성되어 상호 관련되는 것을 선으로 연결하게 하는 배합형, 네 개 또는 다섯 개의 답이 주어져 물음에 알맞은 하나의 답을 선택하게 하는 선다형 등이 있다.

둘째, 주관식 검사는 학생으로 하여금 문장 형태로 답을 쓰게 하는 것이지만 특정의 문제가 부과되므로 해서 문제 장면에 대해 학생 자신의 경험이나 가치판단에 의해 답을 자유롭게 선택하도록 하는 특징이 있다.

셋째, 문제 장면 검사는 제시된 새로운 문제 장면에 대해 일련의 사고과정을 거쳐 창조적으로 해답하도록 하는 것이다. 즉 이미 습득한 내용, 기능, 사고방식을 잘 활용해야만 해결할 수 있는 새로운 문제 장면을 학생에게 제시하여 그에 답하도록 하는 방법이다.

### 2.2 원격교육에서 평가 방법

기존의 웹 기반에서 사용되는 평가방법은 크게 비 실시간 평가 방법과 실시간 평가 방법으로 구분될 수 있다.

비 실시간 평가 방법은 입력된 답안을 일괄적으로 채점하여 결과를 이후에 알려주는 방법으로 이메일, 게시판, 파일 전송 프로토콜을 이용한 방법 등이 있다[2]. 이러한 평가 방법은 설계가 간단하여 쉽게 활용할 수 있는 장점이 있는 반면에 채점을 담당하는 교사들이 계속적인 확인 작업과 채점을 해야 하는 어려움이 있으며, 게시판에 등록된 학습자의 평가 결과를 다른 학습자들이 볼 수 있어 평가의 공정성이 부족하다.

실시간 평가 방법으로는 채팅창을 통해 문제출제와 동시에 답변하는 채팅모드 방법과 웹을 통하여

미리 출제된 문제에 답변을 하는 웹을 이용한 방법이 있다[3].

채팅모드 방법은 교사와 학생이 동일한 시간에 채팅창을 통해서 교사가 출제한 문제를 즉시 답변하여 학생들의 학습 수준을 파악하는 방법이다. 그러나 일대일 평가만 가능하므로 많은 학생들을 평가하기에는 많은 시간이 소요되어 학교현장의 평가로는 부적합하다.

웹을 이용한 방법은 교사들이 문제를 미리 출제하여 데이터베이스에 저장한 후 학생들은 일정한 시간에 시험을 실시하여 그 결과를 즉시 알 수 있다. 학생들의 회원가입을 통하여 자신의 아이디와 비밀번호를 통해서 시험을 실시하도록 구성하면 다른 학습자의 평가결과를 볼 수 없으므로 공정성도 가질 수 있다.

### 2.3 기존의 주관식 문항 온라인 평가 시스템

독자적인 기술을 보유한 많은 민간 기업체들이 다양한 형태의 문제 출제, 채점, 성적 관리가 가능하도록 하여 사용자 이용의 편리성을 높인 웹 기반 평가 시스템을 일선 학교, 학원, 교육 기관에 공급하고 있다. 그러나 대다수의 웹 기반 평가 시스템은 객관식 형태의 문제로 구성된 시스템을 사용하고 있으며 주관식 문제를 포함하여 구성된 시스템의 주관식 문항 채점 형태는 한 개의 정답 단어 유무를 확인하여 점수를 부여하고 있다.

현재 서비스 중이거나 공급된 민간 기업체의 웹 기반 평가 시스템 주관식 문제 처리 부분을 살펴보면 다음과 같다.

N 시스템은 정답의 영어 대 소문자를 구별하기 때문에 정답과 정확히 일치하여 영어 대 소문자를 적지 않으면 틀린 것으로 처리한다. 문장 형태의 정답인 경우 띄워 쓰기 와 문장의 조사가 다른 경우 문장의 의미가 같은 경우라도 틀린 답으로 처리한다[7].

I 시스템은 정답이 단 한 개의 단어로만 구성된 단답형 형태와 완성형 형태의 문제를 제공하므로 문장 형태의 정답을 필요로 하는 문제는 처리할 수 없다. 정답 단어와 작성 답안 단어가 일치하는지를 확인하여 정확히 일치하는 경우만 맞는 것으로 처리하는 단순한 구조를 가진다[8].

이서당 시스템은 논술형 문제를 제공하므로 정답의 형태가 여러 개의 문장으로 구성된다. 따라서 정확한 규정된 정답이 있는 것이 아니라 전체 문장의 흐름과 의미를 파악하여 점수를 부여하므로 자동채

점이 불가능하여 작성된 답안을 채점자가 직접 읽어본 후에 각 문제마다 점수를 부여한다[9].

씨테스트 시스템은 아이오시스 시스템과 유사한 문제 형식을 가지고 있으나 정답 단어를 세 가지로 작성하여 작성 답안 단어가 세 가지 정답 중 한 개와 일치하면 점수를 부여한다[10].

이상에서 살펴본 민간 기업체의 웹 기반 주관식 문항 평가 시스템은 정답에 해당하는 한 개의 단어의 유무로 점수를 부여하므로 다양하게 작성된 답안에 확실적인 점수가 부여되는 문제점을 가지고 있으며 또한 다양한 점수를 부여하기 위해서는 자동으로 채점이 되지 않는 문제점도 가지고 있다.

## 3. 시스템 설계

### 3.1 개발 방향

학교 현장에서는 교사들이 학생들의 학습 이해 수준을 알기 위하여 다양한 방법의 평가를 실시하고 있다. 평가실시의 편리성과 채점결과와 신속성으로 인하여 웹을 기반으로 하는 온라인 평가가 확대되고 있다. 본 논문은 온라인 평가의 효율성을 극대화시키기 위하여 주관식 문제 출제 및 자동 채점에 대해서 연구하였다. 기존의 온라인 평가의 한계인 주관식 문제 처리 부분들을 보완하여 개발하였으며, 시스템의 특징은 다음과 같다.

첫째, 교사들이 OX문제, 4지선다문제, 주관식문제를 선택하여 문제를 출제할 수 있도록 하여 학교 현장에서의 시험형태와 유사하도록 한다.

둘째, 별도의 관리자 없이 문제 출제 교사들이 시험의 실시여부를 판단하여 시험의 실시와 종료할 수 있게 한다.

셋째, 주관식문제의 채점기준을 부분점수, AND점수, OR점수로 세분화하여 단답형이 아닌 서술형 정답의 채점이 가능하도록 한다.

넷째, 채점 결과를 데이터베이스에 저장시켜 학생들은 자신의 시험 점수를 언제라도 확인할 수 있도록 하며 교사들은 학생들의 점수를 반별단위로 확인할 수 있도록 한다.

### 3.2 시스템의 구성

#### 3.2.1 전체 시스템의 구성

온라인 평가 시스템은 웹을 기반으로 하여 문제 출제 및 채점이 가능하도록 한다. 교사 인증을 받은

표 3-1. 세 가지 유형의 점수

구분	내용	채점 기준(예시)		
		정답: 입력, 출력, 제어, 연산, 기억 배점: 10점		
부분점수	학생들이 작성한 답 중에서 정답에 해당하는 단어들 있는 경우에 각 단어들에게 각각 점수를 부여한다.	입력	2점	각 단어별로 2점씩을 부여
		출력	2점	
		제어	2점	
		연산	2점	
		기억	2점	
AND점수	학생들이 작성한 답 중에서 정답에 해당하는 단어들 모두 있는 경우에 점수를 부여한다	입력	10점	정답 단어가 5개 모두 있으며 10점 부여
		출력		
		제어		
		연산		
OR점수	학생들이 작성한 답 중에서 정답에 해당하는 단어들 중 한 개만 있어도 점수를 부여한다.	입력	10점	정답 단어가 한 개 이상이면 10점 부여
		출력		
		제어		
		연산		
		기억		

교사들은 과목명과 시험명을 임의로 부여할 수 있으며 문제 출제 시 교사들의 ID를 과목명, 시험명, 문제와 함께 데이터베이스에 등록 시켜 다른 교사들이 등록된 문제에 접근하지 못하도록 한다. 학생들은 출제가 완료된 과목의 시험만을 실시할 수 있다. 학생들이 실시한 과목의 점수는 데이터베이스에 학생의 ID와 함께 저장하여 자신의 점수를 언제라도 확인할 수 있도록 한다.

전체적인 시스템의 구성은 [그림 3-1]과 같이 웹 브라우저를 통하여 회원 가입 후 교사는 문제 출제, 시험 관리를 하며 학생은 시험을 실시한다. ASP를 이용하여 채점, 데이터 등록, 데이터 삭제를 하도록 하며 평가와 관련된 사용자 정보, 문제, 채점결과는 ODBC를 통하여 MS엑세스 97 데이터베이스에 저장한다.

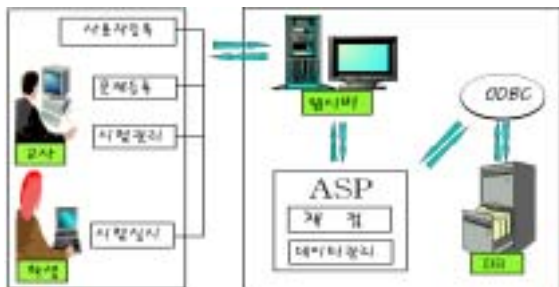


그림 3-1. 시스템 구성도

### 3.2.2 문제등록

관리자의 인증을 받은 교사만이 문제등록이 가능하다. 미리 정해진 과목명을 부여받지 않고 교사가 과목명과 과목에 따르는 시험명을 직접 입력하도록 하여 한가지 이상의 과목을 가르치는 교사들이 각 과목의 문제 출제가 가능하며 교육과정상에 규정되지 않은 새로운 주제의 문제출제가 가능하다.

다양한 형태의 문제출제를 위하여 문제유형을 OX문제, 4지선다문제, 주관식문제 세 가지로 나누어 선택하여 출제한다. 각 문제에 배점을 부여할 수 있도록 하여 난이도별 점수 가중치를 조절할 수 있도록 하며 주관식문제는 시험실시 후 자동 채점을 위하여 채점기준에 따른 배점을 선택하여 부여한다.

학생들에게 동일한 시험조건을 부여하기 위하여 출제가 완료되어 시험을 시작하는 경우와 이미 실시 중인 시험을 종료하는 경우를 선택할 수 있도록 한다.

본 온라인 평가 시스템의 가장 큰 특징인 주관식문제의 자동 채점을 위해서는 주관식문제 등록 시 다음 사항들을 유의해야 한다.

첫째, 채점은 정답의 단어 유무를 파악하여 점수가 부여되므로 문장전체의 의미를 파악하여 점수를 부여하는 문제출제는 피한다[4].

둘째, 정확한 채점을 위하여 부분점수, AND점수, OR점수 채점이 가능하도록 하므로 세 가지 유형의 채점을 충분히 고려하여 문제를 출제한다. <표 3-1>은 세 가지 유형의 점수를 나타낸 것이다[5].

셋째, 여러 개의 정답을 등록 할 때는 정답에 해당하는 단어를 공백 없이 반드시 쉼표로 구분하여 입력한다.

표 3-2. 주관식 채점 결과 예시

채점기준	정답(배점)	학생 작성답	부여점수
부분점수	의사결정 (5) 도움 (3) 지식 (2)	의사결정에 유용한 도움을 주는 지식을 정보라 한다	10
		이진체제로 인식하는 과정이다	0
		의사결정에 도움을 준다	8
AND점수	의사결정 도움 지식 (10)	의사결정에 유용한 도움을 주는 지식을 정보라 한다	10
		이진체제로 인식하는 과정이다	0
		의사결정에 도움을 준다	0
OR점수	의사결정 도움 지식 (10)	의사결정에 유용한 도움을 주는 지식을 정보라 한다	10
		이진체제로 인식하는 과정이다	0
		의사결정에 도움을 준다	10

넷째, 부분점수를 등록할 경우 배점을 반드시 쉽표로 구분하여 입력한다. 정답 단어순서와 일치되게 배점을 입력한다.

다섯째, AND점수 와 OR점수를 등록할 경우 배점은 한 개만 입력되어야 한다.

문제등록 흐름도는 [그림 3-2]와 같다.

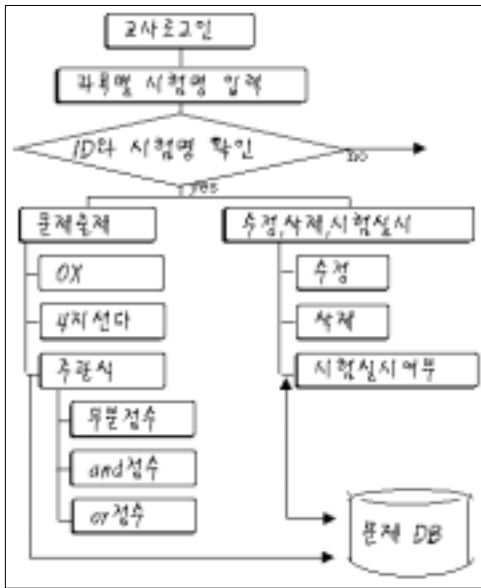


그림 3-2. 문제등록 흐름도

### 3.2.3 채점

학생들이 과목별 시험을 선택하여 시험을 실시하고 시험완료 후 선택하면 자동적으로 채점이 실행되며 학생들에게 정답과 함께 점수가 제시되도록 하여 학생들이 자신의 시험 결과를 즉시 알 수 있도록 한다. 채점 시 문제가 OX문제, 4지선다문제인가와 주관식인가를 확인한다.

OX문제, 4지선다문제인 경우는 정답에 해당하는 번호와 학생들이 선택한 번호가 일치하는지 확인하여 배점을 점수로 부여하는 단순한 구조를 가진다.

주관식 문제인 경우는 주관식 문제를 출제할 때 선택한 세 가지 유형의 채점기준에 따라 채점이 이루어지도록 하며 채점기준 값은 문제와 함께 문제 테이블에 저장되어 있다. 채점 방법은 다음과 같다.

첫째, 학생이 입력한 답을 문제 테이블에 있는 정답과 비교하기 위하여 임시 테이블에 저장한다.

둘째, 채점기준 값을 확인하여 부분점수, AND점수, OR점수 중 어떤 방법으로 채점을 실시할 것인가를 정한다

셋째, 부분점수인 경우는 정답에 해당하는 단어와 배점이 한 개 이상이므로 각 정답 단어와 해당하는 배점을 변수에 담아서 학생들이 입력한 답과 정답의 개수만큼 비교하여 각 정답에 해당하는 단어가 있다면 해당 배점을 점수 변수에 누적 시켜 점수를 부여한다.

넷째, AND점수인 경우는 정답에 해당하는 단어가 모두 있는지 정답의 개수만큼 비교하여 각 정답에 해당하는 단어가 학생들이 입력한 답에 있다면 카운터 변수값을 증가시킨다. 정답의 개수만큼 비교가 끝난 후 카운터 변수값과 정답의 개수가 일치하면 정답에 해당하는 단어들이 학생들이 입력한 답에 모두 있는 것이므로 배점을 점수로 부여한다.

다섯째, OR점수인 경우는 정답에 해당하는 단어가 한 개라도 있는지 확인한다. 정답의 개수만큼 비교하는 동안 정답에 해당하는 단어들이 학생들이 입력한 답에 있다면 비교를 끝내고 배점을 점수로 부여한다.

여섯째, 채점이 끝난 후 임시 테이블에 저장시켜

문 학생의 답을 삭제한다.

<표 3-2>는 주관식 채점 결과를 예시한 것이다.

#### 4.시스템 구현

주관식 문항 평가가 가능한 온라인 평가 시스템은 교사영역과 학생영역으로 구성되어있다. 교사영역은 교사 인증을 받은 교사만 접속할 수 있으며 교사는 시험문제 출제, 출제된 문제의 수정, 삭제가 가능하고 학생들의 평가 결과를 반별로 확인할 수 있다. 학생영역은 평가실시와 학생 개인 평가결과를 볼 수 있도록 구성되었다. 각 영역별 기능 구현은 다음과 같다.

##### 4.1 교사 영역

교사 영역으로 접속하기 위해서는 회원 가입 후 데이터베이스 관리자에게 교사 직접 인증을 받아야만 한다. 이는 학생들이 교사로 거짓 가입하여 문제와 관련된 데이터를 임의로 등록하거나 수정, 삭제하는 것을 방지하기 위함이다. 인증 방법은 데이터베이스 관리자가 교사인지를 직접 확인한 후 회원관리 테이블 교사 인증 필드에 “ok” 값을 직접 입력해 주어야 한다

##### 4.1.1 교사 로그인

교사 인증을 받은 후 로그인하게 되면 아이디와 비밀번호를 세션에 저장하여 문제 등록, 시험관리 영역을 실행하는 동안에 그 값을 계속 확인하게 된다. 이는 학생들이 URL 창에 시험관리 페이지 파일명을 직접 입력한 경우 해당 페이지가 실행되어 임의로 접근하는 것을 방지하기 위해 교사 아이디와 비밀번호를 확인한 후 해당 페이지를 실행시키도록 하기 위함이다[6].

##### 4.1.2 교사 시험 관리

선택된 과목 시험에 대하여 문제 출제, 출제된 문제의 수정 및 삭제, 학생들의 시험 결과 통계보기가 가능하도록 한다. 새로운 문제 출제시 문제의 형태를 OX형, 4지선다형, 주관식형으로 선택하여 각 형태별로 문제를 출제하도록 한다.

문제 출제 시 주관식을 선택한 경우 [그림 4-1]은 정답에 해당하는 단어를 “,”로 구분하여 입력한 후 부분점수, AND점수, OR점수를 선택해야 하며, 배

점은 부분점수인 경우 각 정답에 해당하는 점수를 “,”로 구분하여 입력하고 AND점수와 OR점수는 한 개의 배점을 입력한다. 세 가지 형태의 정답 유형을 문제 테이블 “t\_opt” 필드에 저장하여 형태별로 자동 채점이 가능하도록 한다.

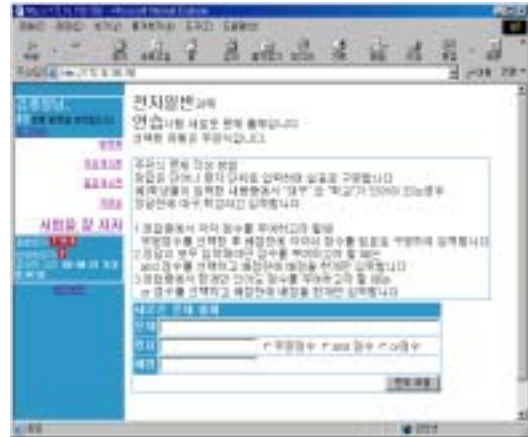


그림 4-1. 주관식 문제 출제

출제중인 문제관리는 출제중인 문제를 확인, 문제 수정, 문제 삭제와 시험 출제가 완료되어 학생들에게 평가를 시작하도록 하거나 더 이상 평가를 하지 못하도록 할 수 있도록 한다.

##### 4.2 학생영역

학생영역으로 접속하기 위해서는 회원가입 후 로그인하면 된다. 회원가입시 교사를 선택하여도 관리자의 인증을 받지 못하면 교사 문제 관리 페이지에 접근 할 수 없도록 하였다.

##### 4.2.1 학생 로그인

학생은 아이디와 비밀번호만 일치하면 로그인이 가능하며 아이디를 세션에 저장하여 시험을 실시한 후 점수가 한번만 저장되도록 하여 중복 시험을 치지 못하게 한다.

##### 4.2.2 시험 문제 보기

출제가 완료된 과목의 시험만을 볼 수 있으며 원하는 과목의 시험명 문제 보기 통하여 문제와 배점을 확인한다. 학년 반 계열 번호를 입력하도록 하여 시험 실시 후 점수 테이블에 점수와 함께 저장하여 교사 시험 결과 통계보기에서 반별 결과 보기

가 가능하도록 한다. 학생들은 주관식 문제는 답을 직접 입력하고 OX, 4지선다 문제는 번호 옵션 단추를 클릭하여 답을 입력한다. 정답 입력이 끝난 후에 시험완료 및 점수 확인 버튼을 클릭하면 채점 결과를 보여준다. 한번 실시한 시험은 문제 보기만 가능하도록 하며 이때 시험완료 및 점수 확인 버튼을 다시 클릭하면 이미 시험을 쳤다는 메시지 박스가 출력된 후 다시 시험보기 화면으로 전환되어 점수의 중복 저장을 방지한다.

#### 4.2.3 시험 채점 결과 보기

시험을 실시할 경우 시험 채점 결과 [그림4-2]를 즉시 보여줌으로써 정답과 시험 점수를 알 수 있도록 하며 점수 테이블에 아이디, 점수, 학년, 계열, 반, 번호를 저장하여 다시 시험을 실시할 경우 세션에 저장되어 있는 아이디와 점수 테이블에 저장된 아이디가 일치하는지 확인한다. 일치한 경우는 채점 결과를 보여주지 않으며 시험 점수가 저장되지 않도록 한다.

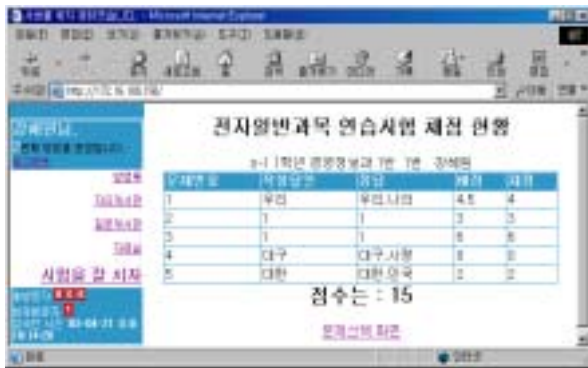


그림 4-2. 시험채점 결과

### 5. 시스템의 적용

온라인 평가 시스템의 가장 큰 특징은 신속한 채점 결과를 얻을 수 있는 것이다. 따라서 학생들의 성취수준을 신속히 파악하여 수업에 즉시 반영할 수 있으며 평가를 실시하는데 소요되는 노력과 시간을 많이 줄일 수 있다. 이와 같은 기대 효과의 검증은 위해 본 시스템을 고등학교 교사들에게 적용하여 어떠한 효과가 있는지 살펴본다.

#### 5.1 적용 대상

대구에 있는 D 고등학교의 3개 과목을 담당하고 있는 교사 10명과 각 교사의 담당 학반 35명을 대

상으로 본 시스템을 적용해 본다.

#### 5.2 적용 방법

객관식 문제의 출제와 채점은 기존의 연구에서 많은 효과를 분석하였으므로 객관식 문제를 제외한 주관식 문제만을 대상으로 적용한다. 주관식 문제 적용 방법은 다음과 같이 실시한다.

첫째, 각 교사들은 정확한 채점 기준을 세울 수 있는 서술형 문제 10문제를 출제한다. 문장의 의미를 파악하는 논술형태의 문제는 출제하지 않는다.

둘째, 부분점수, AND점수, OR점수를 정확히 구별하여 문제당 배점을 10점으로 하며 총 점수는 100점으로 한다.

셋째, 각 교사들은 담당 학반 중 한 개반 35명을 대상으로 평가를 실시한다. 학생들은 온라인 평가 시스템을 통하여 정답을 입력하고 기존의 주관식 평가 방식인 답안지에도 직접 정답을 기록하도록 하여 두 가지 형태의 평가를 동시에 실시한다.

#### 5.3 적용 결과 및 분석

학생들이 직접 답안지에 기록한 경우와 본 시스템을 사용한 경우의 채점의 정확성, 채점에 소요되는 시간 두 가지 항목을 비교하여 살펴본다.

##### 5.3.1 채점의 정확성

교사들이 채점한 점수와 본 시스템이 채점한 점수의 차이를 비교하여 채점의 정확성 및 신뢰성을 알아본다. 단 교사들이 채점하는 경우 본 시스템 문제 등록 시 작성된 정답과 채점기준에 따른다. 비교 결과는 <표 5-1>과 같다.

표 5-1. 채점 점수 비교

교사	교사 채점 점수 (반총점)	시스템 채점 점수 (반총점)	차이	차이율
A	1360	1324	-36	2.6%
B	2855	2830	-25	0.8%
C	3010	3010	0	0%
D	2800	2800	0	0%
E	1853	1850	-3	0.1%
F	2640	2640	0	0%
G	3220	3220	0	0%
H	2200	2200	0	0%
I	1943	1940	-3	0.1%
J	2378	2385	+7	0.2%

<표 5-1>에서 나타난 결과를 살펴보면 5명의 교사가 채점한 점수는 본 시스템이 채점한 결과와 일치하였다. 일치한 교사가 출제한 주관식 문제는 채점기준이 명확하게 제시되었고 부분점수보다는 AND점수와 OR점수를 많이 사용하였다.

가장 차이가 많은 A교사의 경우 부분점수 문제의 채점기준이 정확하게 제시되지 않아 직접 채점 시 학생들이 작성한 답 중 채점기준에는 제시되지 않았지만 정답으로 인정되는 부분에 점수를 부여하여 본 시스템이 채점한 결과 보다 점수가 높게 나타났다. 채점기준이 명확하게 제시되고 채점기준에 의해 일관되게 채점한다면 이러한 차이는 크게 감소한다.

J 교사의 경우 직접 채점 시 맞는 답을 틀렸다고 잘못 채점하여 본 시스템이 채점한 결과 보다 점수가 낮게 나타났다. 본 시스템은 정확히 제시된 채점기준에 맞게 정확하게 채점하므로 교사가 채점 시 범할 수 있는 오류를 방지할 수 있어 신뢰성을 가진다.

채점 점수의 비교에서 교사들이 직접 채점하는 경우와 본 시스템이 채점한 경우의 전체 차이율은 0.3%로 나타났다. 따라서 본 시스템의 주관식 문항 채점은 채점기준만 명확히 제시된다면 교사들이 직접 채점하는 것과 거의 일치하고 교사들이 채점 시 범할 수 있는 오류를 방지 할 수 있으므로 정확성과 신뢰성을 가진다고 볼 수 있다.

### 5.3.2 채점 소요 시간

본 시스템은 학생들이 시험을 완료하는 순간 실시간으로 채점이 이루어짐으로 채점에 소요되는 시간은 거의 없다. 따라서 교사들이 채점에 소요되는 시간만을 조사하여 채점의 신속성에 대하여 알아본다. 단 평가를 실시하는 한 반의 학생들은 동시에 시험을 실시해야 한다. 채점 소요 시간은 <표 5-2>와 같다.

표 5-2. 채점 소요 시간

교사	반별 교사 채점 시간(분)
A	42
B	39
C	27
D	24
E	33
F	26
G	31
H	26
I	25
J	23

표 5-2에서 나타난 결과를 살펴보면 각 교사들의 채점 소요 시간이 다르게 나타난다. 이는 각 교사들이 서로 다른 문제를 채점하였기 때문이다. 평균 채점 소요 시간은 29.6분이 소요되었다.

교사들이 채점하는 경우 학생들의 성취 수준을 알기 위해서 약 30분 정도의 시간이 소요되므로 학생들의 성취 수준에 맞도록 수업내용을 즉시 조정하기가 어렵다. 또한 채점에 많은 교사의 노력이 요구된다.

본 시스템은 채점에 소요되는 시간이 거의 없으므로 교사들이 채점하는 경우에 비해서 채점의 신속성이 높다고 할 수 있다.

## 6. 결론 및 제언

현재 학교 현장에서는 더욱 다양한 학생 수준을 교과별로 평가하기 위하여 학기 중 중간고사, 기말고사처럼 일괄적으로 시험을 실시하는 방식보다는 수업 중간에 학생들의 수업 수행 능력을 수시로 평가하는 수행평가방식을 사용하고 있다. 일정한 날짜를 정해서 여러 과목을 시험 기간에 한꺼번에 평가하는 것이 아니라 교사의 수업 진행 중에 학생들의 학습 능력, 태도, 발표력, 과제 등을 수시로 평가하고 있다.

이러한 평가는 전교생이 한꺼번에 실시하는 기존의 평가와는 달리 각 수업에서 교사의 재량에 따라서 평가를 즉시 실시하므로 문제의 내용이 각반마다 조금 다르게 출제되고 평가 결과는 즉시 나타나야만 평가의 효율을 높일 수가 있다. 따라서 기존의 문제 출제 방식으로는 많은 어려운 점이 있다. 기존의 온라인 평가는 대부분 문제은행 방식으로 운영되고 있어서 정해진 과목과 정해진 단원으로 규격화되어 있어 다양한 문제 출제에 어려움이 있다. 또



한 문제 유형은 대부분 객관식인 OX, 4지선다, 5지선다 형태를 취하고 있어 주관식 문제 출제에 어려움이 있다. 따라서 본 시스템은 교사가 쉽게 시험을 실시할 수 있으며 서술형 주관식 자동 채점이 가능한 평가 시스템을 구축하였다.

본 시스템을 주관식 문제 처리를 중심으로 운영해본 결과 정확히 규정된 정답과 정확한 채점기준이 있는 주관식 문제는 교사가 직접 채점하는 경우와 거의 같은 정확성을 가지고 있으며 채점 시간의 신속성이 매우 높아서 평가 결과의 실시간 피드백이 가능하여 학생들의 성취수준을 빠르게 알 수 있다. 반면에 학생들이 다양하게 작성하는 주관식 정답을 단어 단위로 처리하여 채점을 하기 때문에 문장의 의미를 파악하는 논술형태의 주관식 정답을 완벽하게 채점하지는 못하며, 학생들이 작성한 답안이 부정형 문장으로 작성되었을 경우와 문장의 어순이 틀린 경우에도 정답에 해당하는 단어가 있다면 맞는 것으로 처리하므로 정확한 채점이 어렵다는 한계를 가지고 있다. 향후 이러한 한계점을 개선하기 위하여 문장의 의미를 인식하며 다양한 채점기준을 만족할 수 있는 주관식 문항 채점 시스템의 연구가 계속되어야 하겠다.

### 참고 문헌

- [1] 한영자, “Web을 이용한 학습능력 평가시스템연구”, 경희대학교 교육대학원 석사학위 논문, 2001.
- [2] 이석호, “인터넷 환경의 대화형 학습평가 시스템 설계 및 구현”, 부경대학교 교육 대학원 석사학위 논문, 1998.
- [3] 남윤희, “원격교육을 위한 평가시스템 설계 및 구현”, 신라대학교 교육대학원 석사학위 논문, 2001.
- [4] 이영구, “멀티미디어 네트워크 퀴즈 시스템의 설계 및 구현”, 한국교원대학교 교육대학원 석사학위 논문, 2000.
- [5] 김광영, “문맥에 의한 중의성 제거와 문장 분석을 이용한 한국어 문법 검사기”, 부산대학교 전자계산대학원 석사학위 논문, 2001.
- [6] <http://www.waglwagl.net/study/studylis.asp>, 2003. 1. 5 검색.
- [7] <http://www.neotest.com/>, 2003. 2. 4 검색.
- [8] <http://www.iosys.co.kr/>, 2003. 2. 5 검색.
- [9] <http://www.e-seodang.com/>, 2003. 2. 6 검색.
- [10] <http://www.ctest.com/>, 2003. 2. 6 검색.