

학습부진아 진단을 위한 웹 기반 적응형 평가시스템 (A Web-based Adaptive Testing System to Diagnose Underachievers)

김 광 호 * 이 재 무 **
(Kwangho Kim) (Jaemu Lee)

요 약 본 연구에서는 문항반응이론식 CAT 기법을 이용하여, 학습부진아를 진단하고 평가 결과를 즉시 확인할 수 있는 학습부진아 진단을 위한 웹기반 적응형 평가시스템을 구현하였다. 적응형 평가시스템은 단순히 피험자에게 검사 문항을 제시하는 것이 아니라, 각 문항의 정보를 계산하여 피험자에게 검사 문항을 제시하고 피험자의 응답을 다음 문항 추출의 입력 조건으로 처리하여 피험자 개인에게 가장 적합한 문항을 다시 추출하여 피험자에게 제시하는 시스템이다. 이 시스템은 문항의 특성에 관련된 각종 정보들을 문항과 함께 체계적으로 저장하고 관리할 수 있는 평가시스템이다. 그리고 피험자의 반응에 따라 수준을 고려한 문항이 추출되어 피험자의 수준 및 상황에 반응하여 평가의 길이, 난이도가 조절되는 평가시스템이다.

키워드 : 학습 부진아, 적응형 평가

Abstract In this study, we have developed a web-based adaptive testing system using item response theory's computerized adaptive testing to diagnose underachievers, and to check the evaluation results immediately. Adaptive testing system simple is not the fact that it presents a question to students. It calculates information of a question and presents the question to students. It controls the response of the students under extraction conditions of the next question. It extracts the question which is the most suitable it presents.

In this adaptive testing system, you can extract questions according to the level of the students, and adjust the length and the level of the difficulty according to the response of the students.

Key words : Underachiever, Adaptive test

1. 서 론

급속한 정보 통신 기술의 발달은 시간과 공간에 대한 우리의 전통적인 개념을 완전히 바꾸어 놓고 있으며 우리 사회의 여러 분야에 걸쳐 많은 변화를 가져오고 있다. 교육에 있어서도 교육내용, 교육방법, 교사의 역할 등 지금까지의 학교 교육 체계와는 다른 변화의 바람이 일고 있다[1]. 이러한 교육 패러다임의 변화는 교육의 방향을 교사 중심의 교육에서 수요자 중심의 교육으로 바꾸어 놓고 있으며, 학습 방법 또한 수동적 학습에서 능동적 학습으로 집단 학습에서 개별화 학습 중심으로 바꾸어 놓고 있다[2]. 웹을 기반으로 하는 새로운 교

수·학습 방법이 언제 어디서라도 학습할 수 있다는 장점 때문에 교육 활용 분야로 조명받는 이유가 여기에 있다[3].

그러나 교육현장에서 정보 통신 기술을 이용하여 교육적 효과를 얻으려는 움직임 속에서도 교육평가의 영역에서는 적극 활용되지 못하고 있으며 실효성을 거두지 못하고 있는 실정이다[4]. 지금까지 대부분의 컴퓨터 기반 교수·학습 시스템에서의 평가 방식은 피험자의 수준을 고려하지 않은 평가방법으로, 단순히 몇 문제를 맞추었고 몇 문제를 틀렸는가 하는 것이거나 성적이 얼마간의 한계점을 넘어가면 상위 수준으로 넘어가고 성적이 부진한 경우에는 하위 수준으로 넘어가는 단순한 컴퓨터화된 평가로 이루어져 왔다[5].

한편, 제7차 교육과정에서 적용하고 있는 수준별 교육 과정은 학생 개인의 능력의 개인차에 부응하는 교육 과정 또는 학생들의 능력 수준에 따라 교육의 내용이나

* 정 회 원 : 덕포초등학교 교사
learn@chol.com

** 종신회원 : 부산교육대학교 컴퓨터교육과 교수
jmlee@bnue.ac.kr
논문접수 : 2002년 10월 18일
심사완료 : 2003년 4월 30일

방법을 달리하는 교육과정이다. 특히 7차 수학과 교육과정은 단계형 수준별 수학 교육으로, 수학 교과가 가지고 있는 논리적 위계성을 감안할 때 이전 학년에서 발생된 학습 결손이나 이해 부족은 다음 학년에서의 학습 방해나 장애의 결과가 된다는 것을 충분히 예상할 수 있고, 이와 같은 악순환적인 폐단을 최소화하고 수학 교육의 효율성을 높이며 학생들의 능력, 적성 등의 개인차를 고려하여, 기초 기본 교육을 강화하기 위한 소위 단계형 수준별 교육과정이 도입되었다[6]. 이에 7차 교육과정을 적용하고 있는 초등학교에서는 각 단계에서의 학습 결손을 보충하기 위해 각 단계마다 진단 평가를 실시하여 학습부진아를 판별하여 특별 보충 과정을 편성하여 운영하고 있다.

그러나 학교현장에서 학습부진아를 판별하기 위한 진단평가는 피험자 전체 집단을 대상으로 피험자의 수준을 고려하지 않은 전통적인 평가방법을 대부분의 학교에서 사용하고 있다. 즉 피험자의 수준을 고려하지 않고 집단 전체가 같은 날, 같은 시간에, 같은 장소에서, 같은 문항으로 평가하고 있다. 이런 평가는 수준이 높은 피험자는 피험자 수준 이하의 문항을 해결하느라고, 수준이 낮은 피험자는 피험자 수준 이상의 문항을 가지고 평가 시간을 낭비하게 된다. 피험자의 수준을 고려하여 피험자 수준에 근접한 문항을 제시한다면 보다 의미 있는 평가가 될 것이고 평가 시간도 단축할 수 있을 것이다. 즉 기존의 전통적인 평가 방법을 벗어난 피험자의 수준을 고려한 효율적이고 개별화된 수요자 중심의 평가시스템이 필요하다[7].

그리고 평가자의 입장에서는 진단을 위한 문항을 개발하고, 평가하고, 다시 학습부진아로 판별된 학습자의 부진 요소를 분석하는 과정을 거치므로 학습부진아의 정확한 진단에 비교적 많은 시간이 소요되고 있다. 그리고 단순히 점수에 의해 학습부진아를 선정하고 있어 어떤 부분에 학습 부진 요소가 있는지의 파악에도 어려움이 있다. 교사에게도 평가문제를 웹 상에서 쉽게 출제할 수 있고 출제한 문제를 데이터베이스에 저장함으로써 단위학교마다 문항을 출제하는 것을 피하고 즉각적인 채점 및 부진요소를 진단함으로써 교사의 부담을 경감시키는 시스템이 필요하다[8].

이에 본 연구에서는 학습부진아를 정확하게 진단하고 평가 결과를 즉시 확인할 수 있는 학습부진아 진단을 위한 웹기반 적응형 평가시스템을 개발하였다. 이 시스템은 문항의 특성에 관련된 각종 정보들을 문항과 함께 체계적으로 저장하고 관리할 수 있다. 그리고 피험자의 반응에 따라 수준을 고려한 문항이 추출되고, 피험자의

수준 및 상황에 반응하여 평가의 길이, 난이도가 조절되는 평가시스템이다.

2. 선행연구

교육평가의 영역에서 컴퓨터의 활용은 컴퓨터 보조 검사 단계에서 시작하여 컴퓨터화된 검사 단계로 발전하였다. 이제는 검사의 결과처리나 검사의 실시에 컴퓨터를 이용하던 컴퓨터화된 검사 기법이 현저히 향상된 컴퓨터 성능과 문항반응이론(Item response theory)과의 결합으로 컴퓨터를 이용한 개별 적응검사(CAT: Computerized Adaptive Testing)라는 새로운 검사 기법으로 발전하게 되었다[9].

이진경[8]은 단답형 평가 위주의 학습 평가시스템을 구현하였다. 교사가 웹 페이지를 통해 문항을 출제하면 문항이 데이터베이스에 저장되는 교사 모듈과 학습자가 웹기반 학습을 하면서 출제된 문항을 해결하여 답안을 작성하는 학습자 모듈로 구성된다. 학습자 모듈은 단답형 문항의 경우 실시간 평가가 가능하며 해결하는 즉시 피드백을 제공하여 학습동기를 강화하였고, 평가자료의 분석을 통하여 학습자를 효율적으로 관리할 수 있도록 하였다. 하지만 지금까지 대부분의 컴퓨터 기반 교수·학습 시스템에서의 평가 방식처럼 피험자의 수준을 고려하지 않은 평가방법으로 단순한 컴퓨터화된 검사로 이루어져 있다.

배상현[10]은 Iiustra 객체지향 데이터베이스 관리시스템을 이용하여 원격교육을 위한 실시간 평가시스템을 설계 및 구현하였다. 강의 처리부와 평가 처리부로 나누어서 설계하였는데, 강의 처리부에서는 교수가 강의 계획 및 강의 노트를 작성하여 데이터베이스에 저장하고 평가 처리부에서 학생은 문항을 해결하고 피드백 학습을 할 수 있도록 하였다. 평가 문항은 객관식과 주관식 그리고 단답식 등으로 출제할 수 있도록 하였고 객관식의 경우 평가와 동시에 결과를 제시하여 성취도를 실시간으로 확인할 수 있도록 하였다. 문항반응이론식 CAT 기법을 사용하여 피험자의 능력 수준을 알기 위하여 준비된 모든 문항을 해결하지 않고 피험자의 능력 수준에 의해 선택된 몇 개의 문항만으로 피험자의 능력수준을 측정할 수 있도록 하였다. 그러나 피험자의 수준에 반응하는 즉 학습내용의 전개에 따라 문제를 추출하고 피험자의 수준에 알맞게 평가의 길이, 내용, 난이도를 조절할 수 있는 평가시스템이 아니라 단지 단원별 레벨에 따라 평가가 진행된다. 즉 피험자의 수준에 대한 고려 없이 평가시스템이 일방적으로 제시하는 평가문항과 평가 과정이 이루어져 개인차에 따른 평가의 분기 조직의

기능이 약한 편이다.

정희[11]는 학습자가 학습을 진행해 나가면서 자신의 학습 정도를 스스로 확인할 수 있도록 학습자의 학습 정도에 알맞은 문제를 제공해주는 CAT 개념을 적용한 문제은행 시스템을 구현하였다. 평가의 길이는 학습자의 평가 진행 상태에 따라 달라지며 평가가 종료되면 학습자는 자신의 학습 진행 상태를 파악할 수 있고, 학습자가 오답을 했더라도 학습자가 선택한 보기의 정답 유사도에 따라 난이도가 조절되어 문제가 제시된다. 학습자는 가상 교육 시스템을 통한 학습을 실시할 때 문제가 되는 동기유발과 자기 진작에 대한 문제와 일방적 학습 전달로 인한 의욕 상실 등의 문제 해결에 도움을 주어 마치 교수가 일대일로 학습자의 학습 내용을 점검해주는 효과를 얻을 수 있다. 그러나 피험자의 능력을 측정하기보다는 학습의 보조 수단으로서의 문제 은행 시스템 구축을 목적으로 하고 있다.

본 연구에서는 선행연구를 보완하여 개인차에 따른 평가의 분기 조직의 기능이 강화된 평가시스템을 개발하였다. 그리고 피험자의 능력 수준을 알기 위하여 준비된 모든 문항을 해결하지 않고 피험자의 능력 수준에 의해 선택된 몇 개의 문항만으로 피험자의 능력 수준을 측정할 수 있는 평가시스템을 개발하였다. 본 평가시스템은 문항반응이론식 CAT 기법을 사용하여, 학습부진자 진단을 위해 학습내용의 전개에 따라 문항을 추출하고 피험자의 수준에 알맞게 평가의 길이, 내용, 난이도가 조절되는 평가시스템이다.

3. 적응형 평가시스템의 설계

3.1 개발 방향

본 연구는 웹을 이용하여 피험자의 수준에 반응하여 학습부진자를 정확하고 빠르게 진단하고 평가 결과를 즉시 확인할 수 있는 웹기반 적응형 평가시스템을 개발하는데 목적이 있다. 개발의 방향은 다음과 같다.

첫째, 피험자의 응답에 의해 다음 문제를 추출하여 제공할 수 있도록 문제은행을 학년, 평가 요소, 난이도 중심으로 설계하고 각종 정보들을 문항과 함께 체계적으로 저장하고 관리하도록 한다.

둘째, 제시하는 문항에 대한 학습자의 정·오답 여부에 따라 그 다음에 제시하는 문항의 수준이 계속 달라지도록 컴퓨터를 이용한 개별적응검사(CAT) 기법을 이용하여 문항이 추출되도록 설계한다.

셋째, 평가의 길이는 피험자의 평가 진행 상태에 따라 달라지며 평가가 종료되면 피험자는 자신의 평가 결과를 즉시 확인할 수 있도록 한다.

넷째, 웹 상에서의 실시간 평가가 가능하도록 하며 그 결과에 따른 분석 정보들을 제공할 뿐만 아니라, 피험자 평가 결과를 기록하여 그 변화의 추이를 알 수 있도록 한다.

3.2 평가시스템의 흐름도

본 평가시스템의 흐름도는 그림 1과 같다.

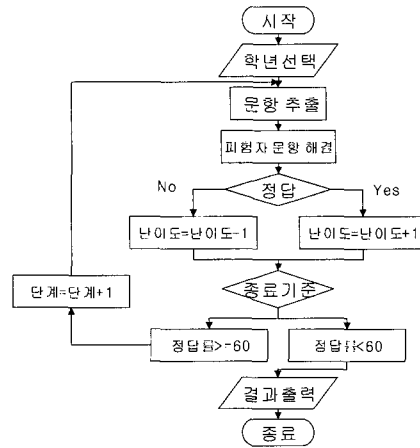


그림 1 평가시스템의 흐름도

본 평가시스템은 단순히 피험자에게 검사 문항을 제시하는 것이 아니라, 각 문항의 정보를 계산하여 피험자에게 검사 문항을 제시하고 피험자의 응답을 다음 문항 추출의 입력 조건으로 처리하여 피험자 개인에게 가장 적합한 문항을 다시 추출하여 피험자에게 제시한다. 평가의 종료는 피험자의 응답이라는 반복 과정을 통하여 피험자의 특성을 추정함에 있어서 측정 오차가 사전에 의도한 범위 이내에 들어오는 시점에서 끝이 나게 된다.

3.3 평가시스템의 전체 구조

본 연구에서 설계하고자하는 평가시스템의 전체 구조는 그림 2와 같다.

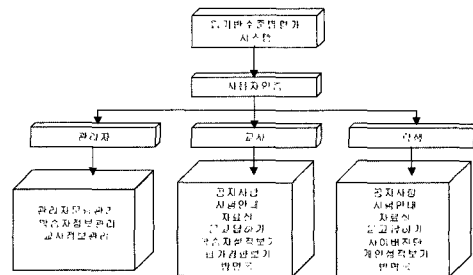


그림 2 시스템 전체 구조

전체 구조는 관리자 모드, 교사 모드, 학생 모드로 이루어져 있다. 처음 시작 화면에서 로그인이 가능하며 로그인하면 관리자, 교사, 학생의 세 가지 모드로 구분되고 각각의 모드에 따라 서로 다른 화면으로 접근하게 된다. 학생을 위한 사이버 진단, 개인 성적 보기의 메뉴 등이 있으며 교사를 위한 학습자 성적 보기, 평가 경향 보기 메뉴 등이 있고 관리자를 위한 관리자문항관리, 학습자 정보 관리, 교사 정보 관리의 메뉴가 있다.

3.4 평가시스템 구성도

본 연구에서 제안한 평가시스템의 구성도는 그림 3과 같다. 먼저 사용자 인증 과정을 거치고 학년을 선택한 다음 평가에 참여하게 되는데 이때 문항 데이터베이스에 저장되어 있는 문항이 가져오게 되며 평가를 끝내면 문항응답 데이터베이스에 있는 것과 비교해서 결과를 제공한다. 평가 결과는 사용자 정보 데이터베이스와 연계해서 평가결과저장 데이터베이스에 저장되고, 교사는 학생들의 평가 결과를 확인할 수 있다.

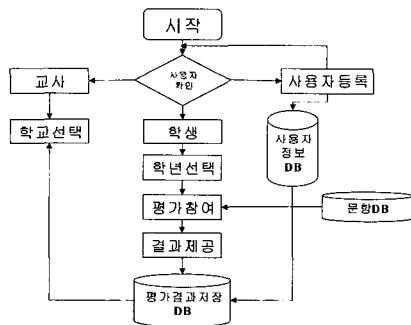


그림 3 평가시스템 구성도

3.5 평가시스템의 문항흐름도

본 연구에서는 부산광역시 교육청에서 개발한 '학습부진아 판별도구[12]'을 분석하여 평가 문항에 포함되어야 할 평가 요소들을 추출하고 추출된 평가 요소들을 포함한 평가문항을 선정하였다. 평가시스템의 문항 흐름은 그림 4와 같다.

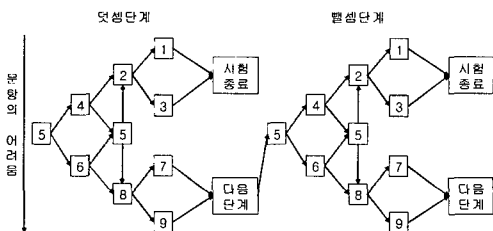


그림 4 문항흐름

피험자가 학년을 선택하면 피험자의 평가 시작점에서 난이도가 중간 수준인 문항을 난수를 발생시켜 추출하도록 하고 그 문항의 정·오답의 반응여부에 따라 다음 단계 상·하위 난이도의 문제를 난수를 발생시켜 추출하도록 하였고, 피험자의 정·오답 여부에 따라 다음에 제시되는 문항의 수준이 달라지도록 즉 검사의 시간과 문항 수가 달라지도록 문항흐름을 설계하였다.

평가의 종료는 측정 오차가 사전에 의도한 범위 이내에 들어오는 시점에서 끝이 나게 되는데 그림 4에서 보는 것 같이 덧셈 단계에서 평가가 종료될 수도 있고, 다음 단계인 뺄셈 단계에서 종료될 수도 있다. 아니면 그 다음 단계에서 종료될 수도 있다. 피험자의 반응에 평가의 길이 및 시간이 조절되는 평가시스템이다.

기존의 '피라미트식 CAT 일반모형[9]은 9단계의 능력수준을 측정하기 위해서 적어도 5번의 검사단계를 거쳐야 하나 본 적응형 평가시스템은 4단계의 검사단계만으로도 9단계의 능력수준을 진단할 수 있도록 문항의 흐름을 설계하였다. 그리고 검사단계의 축소로 인해 피험자의 실수나 운으로 정확하지 못한 평가 결과를 얻는 것을 방지하기 위해 세 번째 검사단계에서 난이도 5번 문제를 두어 피험자의 수준을 보다 정확하게 진단할 수 있도록 문항의 흐름을 설계하였다. 즉 본 적응형 평가시스템은 정확도는 유지하면서도 기존의 피라미트식 CAT보다 빠르게 피험자의 수준을 진단할 수 있는 시스템이다.

4. 적응형 평가시스템 구현

4.1 구현 환경

본 연구에서의 평가시스템은 Windows 2000 professional의 운영체제에서 웹서버는 IIS 5.0으로 구현하였고, 데이터베이스는 MS-SQL 2000으로 구현하였다. 웹과 데이터베이스 연동 부분에서 ADO 서버 컴포넌트를 사용할 수 있는 ASP를 이용하여 제작하였다.

4.2 학생모드

학생으로 로그인하면 학생평가시스템 메뉴가 활성화되고 학생평가시스템 메뉴는 다시 평가하기와 결과보기의 부 메뉴로 나누어진다. 학생은 학년을 선택하여 평가에 응시하고 평가가 종료되면 평가의 결과를 즉시 확인할 수 있다. 그리고 저장된 자기의 평가 기록을 검색하여 확인할 수 있다.

그림 5는 학생으로 로그인하여 학생평가시스템 메뉴의 평가하기 부 메뉴를 선택하여 학년을 선택하는 화면이다. 이렇게 학년을 선택하도록 한 것은 학습부진아의 수준이 해당 학년의 목표치에 도달하지 못했을 때 보다 정확한 성취 수준을 알아보기 위함이다.

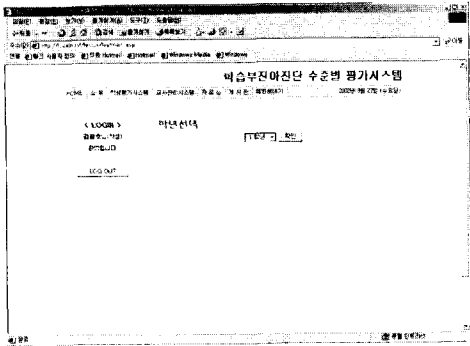


그림 5 학년 선택 화면

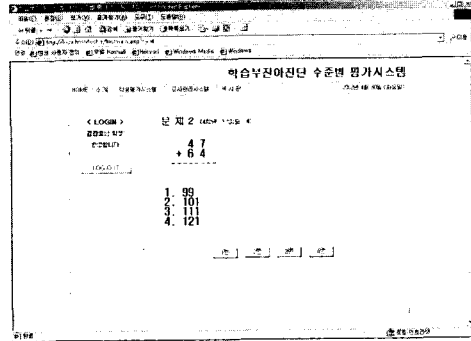


그림 7 2번 문제(난이도 4)

그림 6은 피험자가 실제로 평가에 응시하고 있는 화면으로, 피험자의 평가 시작점에서 난이도가 중간 수준인 여러 문항들 중에서 한 문제를 난수를 발생시켜 추출하도록 하고, 그 문항의 정·오답의 반응여부에 따라 다음 단계의 상·하위 난이도 문제들 중에서 한 문제를 난수를 발생시켜 추출하도록 한다. 피험자의 정·오답 여부에 따라 그 다음에 제시하는 문항의 수준이 계속 달라지도록 컴퓨터를 이용한 개별적응검사(CAT) 기법을 이용하여 문항이 추출되도록 하였다.

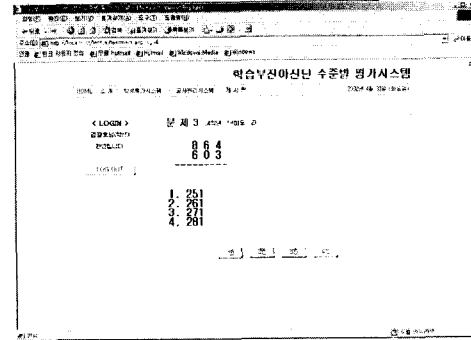


그림 8 3번 문제(난이도 2)

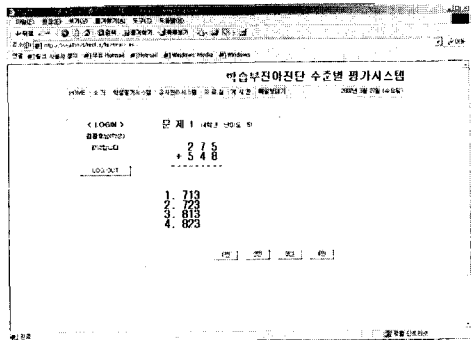


그림 6 1번 문제(난이도 5)

그림 7은 난이도가 중간 수준인 문제 1(난이도 5)에 대해서 피험자가 오답을 반응하여 난이도를 한 단계 떨어뜨린 문제 2(난이도 4)를 추출하여 피험자에게 제시하는 화면이다. 제시하는 문항에 대한 학습자의 정·오답 여부에 따라 그 다음에 제시하는 문항의 수준이 계속 달라지도록 CAT 기법을 이용하여 문항이 추출되도록 하였다.

그림 8은 이전의 문제 즉 난이도가 4인 문제 2에 대해서 피험자가 오답을 반응하여 난이도를 한 단계 떨어뜨린 문제 3(난이도 2)를 추출하여 피험자에게 제시하는

화면이다.

그림 6과 그림 7, 그림 8에서 피험자가 오답을 반응하여 난이도를 한 단계씩 내린 문항 흐름 과정을 시각적으로 나타내면 그림 9와 같다.

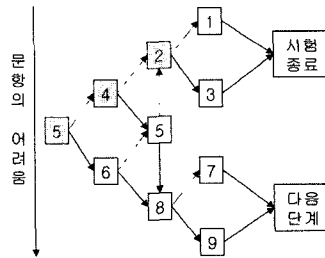


그림 9 피험자의 오답반응으로 인한 문항 흐름

본 적응형 평가시스템은 난이도 5인 문제 1에서 오답을 반응하면 난이도 4인 문제 2를 추출하여 피험자에게 제시하고, 다시 난이도 4인 문제 2에서 오답을 반응하면 난이도 2인 문제3을 추출하여 피험자에게 제시한다.

그림 10의 평가 결과 화면은, 피험자가 덧셈 단계에서

학년의 기초 학습 기능 성취 수준에 도달하지 못한다고 판단이 되면서 자동으로 평가가 종료되고 평가 결과가 제시된 화면이다. 평가 결과 화면을 살펴보면, 피험자는 덧셈 단계에서 평가가 종료되었음과 성취수준이 60점 이하임을 알 수 있다. 피험자는 학습 부진아로 판별이 되고, 덧셈 단계에서 어려움을 겪고 있음을 진단하고 학습 결손을 보충하기 위해서 덧셈 단계의 보충 학습이 필요함을 알 수 있다.

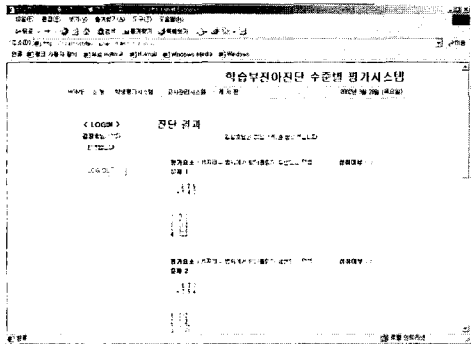


그림 10 덧셈단계에서 평가결과 출력 화면

그림 11은 뺄셈단계에서 피험자가 학년에서 요구하는 수준이 되지 않는다고 판단이 되면서 자동으로 평가가 종료되고 평가결과가 제시되는 화면이다.

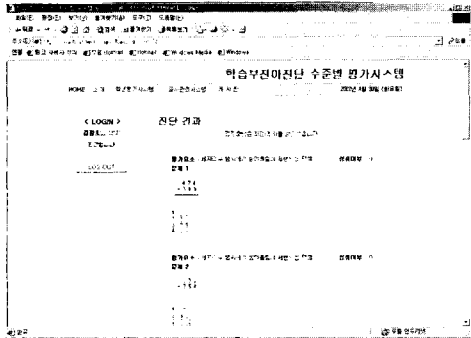


그림 11 뺄셈단계에서 평가결과 출력 화면

피험자는 학습 부진아로 판별이 되고, 뺄셈 단계에서 어려움을 겪고 있음을 진단하고 학습 결손을 보충하기 위해서 뺄셈 단계의 보충 학습이 필요함을 알 수 있다.

4.3 교사 모드

교사로 로그인하면 교사관리시스템이란 메뉴를 사용할 수 있는데, 교사관리시스템 메뉴는 학생관리, 평가경향보기, 내정보관리의 부 메뉴로 나누어진다. 교사가 부

메뉴의 학생관리를 선택하면 평가시스템에서 평가에 응시한 자기 학교의 학생 리스트가 출력이 되는데 그림 12와 같다. 학년, 반, 번호, 이름, 가장 최근의 테스트 날짜, 점수의 정보가 출력된다.

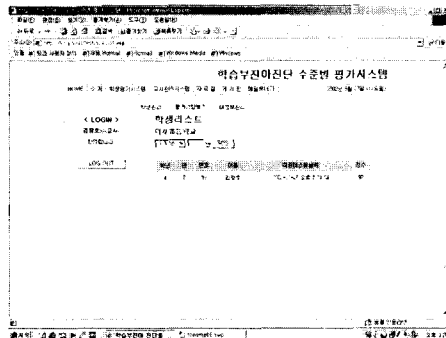


그림 12 학생 리스트

처음에 사용자 등록 시 학생과 교사 모두 학교 정보를 입력하도록 요구받는데, 그것은 여기 학생관리메뉴에서 교사가 소속된 학교의 학생 자료만을 검색하고 확인하기 위해서이다. 교사는 자기 학교 소속의 모든 학생의 평가 결과를 확인할 수 있다.

다시 학생을 선택하면 그림 13과 같이 평가일과 피험자가 응시한 평가 결과를 날짜별로 간략히 볼 수 있다. 테스트 날짜별로 응시한 총 문항과 정답의 수, 점수의 정보가 보여진다.

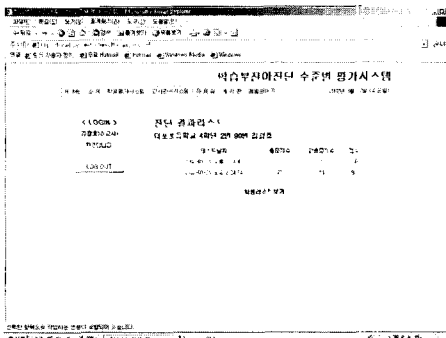


그림 13 날짜별 평가 결과

다시 날짜를 선택하면 응시한 날의 문항별 평가 결과를 볼 수 있고, 각 문항별로 정·오답의 정보를 확인할 수 있다.

교사가 부 메뉴의 평가경향보기를 선택하면 그림 14와 같이 데이터베이스에 저장된 문항들에 대한 응시자

수와 정답자 수 그리고 오답자 수가 출력이 되어 교사는 어떤 문항에서 피험자들이 어려움이 있는지 알게 되고 나중에 학습 부진아 오류 수정에 활용할 수 있다.

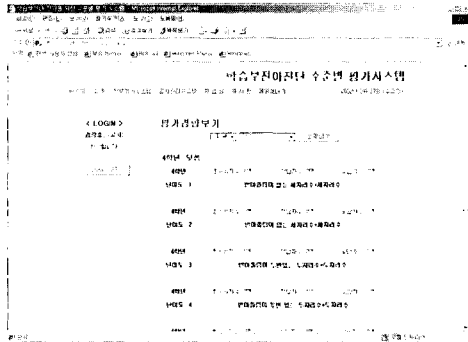


그림 14 평가 경향보기 화면

5. 결론

본 평가시스템의 특징은 피험자에게는 피험자의 수준에 반응하는 즉 학습내용의 전개에 따라 문제를 추출하고 피험자의 수준에 알맞게 평가의 길이, 내용, 난이도를 조절할 수 있는 평가시스템이고, 평가자에게는 평가 문제를 웹 상에서 쉽게 출제할 수 있고 출제한 문제를 데이터베이스에 저장함으로써 단위학교마다 문항을 출제하는 것을 피하고 즉각적인 채점 및 부진요소를 진단함으로써 교사의 부담을 경감시키는 평가시스템이다.

본 시스템을 활용할 경우 기대 효과는 다음과 같다.

첫째, 웹 상에서 실시간 평가를 통해 피험자의 수준에 따른 평가상황에 따라 상이한 문항을 제시함으로써 적은 수의 문항으로도 피험자 개인의 성취수준을 정확히 진단해 낼 수 있으며 평가 즉시 결과를 확인해 볼 수 있다. 일반적으로 실시되고 있는 지필 평가는 검사의 제작, 시행, 채점, 결과보고 등에 많은 시간이나 경비가 소요되는 단점을 가지고 있었다. 그러나 본 평가시스템은 이런 단점을 보완할 수 있을 것으로 생각된다.

둘째, 피험자마다 평가결과를 저장하였다가 각각의 문항에 대한 응시 및 정답 반응 여부 등의 문항별 통계자료와 접속 날짜 별 점수에 대한 통계화된 자료를 제공한다.

셋째, 평가자의 입장에서는 진단을 위한 문항을 개발하고, 평가하고, 다시 학습부진아로 판별된 학습자의 부진 요소를 분석하는 과정을 거치므로 학습부진아의 정확한 진단에 소요되는 시간과 노력이 소모되었다. 그러

나 본 평가시스템은 평가문제를 웹 상에서 쉽게 출제할 수 있고 출제한 문제를 데이터베이스에 저장함으로써 단위학교마다 문항을 출제하는 것을 피하고 즉각적인 채점 및 부진요소를 진단함으로써 교사의 부담을 경감시킬 수 있다.

넷째, 평가 결과가 저장된 데이터베이스에서 학습부진아들이 어떤 학습 요소에서 어려움을 겪고 있는지를 발견하여 학습부진의 오류 수정에 활용할 수 있다.

본 평가시스템은 구현된 평가시스템을 실제 학교현장에서 적용하고 구체적인 효율성에 대한 검증의 과정이 필요하다. 이는 추후 과제로써 후속 연구를 통해 수행되어야 할 것이다. 기존의 지필 검사 결과와 적응형 평가시스템평가 결과를 비교 검증한다면 더 좋은 평가시스템이 될 것으로 기대한다.

참 고 문 헌

- [1] 박종선, "개별학습을 위한 웹 기반의 적응적 코스웨어 설계 및 구현", 한국컴퓨터교육학회지 제2권 제4호 p111~118, 1999.
- [2] 박태수, "고등학교 정보산업 교과목의 정보통신망 학습을 위한 웹기반 코스웨어의 설계 및 구현", 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문, 2000.
- [3] 강인애, <http://edukr.new21.org/wbi/웹기반%20교육과%20구성주의.htm>
- [4] 서현주, "웹기반 수준별 평가시스템", 한국컴퓨터교육학회 논문집 p540~548, 2001.
- [5] 정진순, "인터넷 강의 시스템에서 학습평가 코스웨어의 개발", 부경학대교 산업대학원 정보통신 공학과 공학석사 학위논문, 1999.
- [6] 교육인적자원부, 초등학교 교사용지도서 수학5 가, 서울:대한교과서주식회사, 2001.
- [7] 조재완, "상업계고등학교 상업교육의 유효성에 관한 실증적 연구", 성균관대학교, 1992.
- [8] 이진경, "웹기반 학습을 위한 평가시스템의 설계 및 구현", 한국정보교육학회논문지 제4권 제1호, 2000.
- [9] 백순근 외, 컴퓨터를 이용한 개별적응검사, 원미사, 1998.
- [10] 배상현, "Web 기반 원격교육을 위한 실시간 평가시스템의 설계 및 구현", 경상대학교 대학원 전자계산학과 석사학위논문, 1998.
- [11] 정희, "CAT 개념을 적용한 문제은행의 설계 및 구현", 한국교원대학교 교육대학원 컴퓨터교육 전공 석사학위논문, 2001.
- [12] 부산광역시교육청, 제7차교육과정 학습부진아 판별도구, 부산:계림문화사, 2001.



김 팡 호

1992년 부산교육대학교 초등교육 학사학
위 취득. 2003년 부산교육대학교 초등컴
퓨터교육 석사학위 취득. 2000~현재 부
산 덕포초등학교 교사로 재직중. 관심분
야는 WBI, ICT 활용교육



이 재 무

1983년 숭전대학교 전산과학 학사학위
취득. 1985년 홍익대학교 전산과학 석사
학위 취득. 1994년 홍익대학교 전산과학
박사학위 취득. 1987년~현재 부산교육대
학교 컴퓨터 교육과 교수로 재직중. 관심
분야는 교수 시스템, 하이퍼미디어, 데이

타베이스