

완전학습을 위한 평가시스템 설계 구현

Design and Implementation of Evaluation System for Mastery Learning

박재현 (Jae-hyun, Park)¹⁾ 박덕원 (Durk-won, Park)²⁾

요 약

오늘날 교육현장에서 이루어지는 거의 모든 교육활동은 입시준비와 관련되어있다고 해도 과언이 아니다. 그러나 실제 교육현장에서 이루어져야 할 것은 입시준비를 위한 평가가 아니라 진정한 의미의 학업성취도의 평가분석인 것이다.

본 연구에서는 학생들의 수준을 미리 결정한 후 학습을 진행하게 하는 방법을 지향하고, 학습한 후 학생 스스로가 평가를 통해 자신의 학습 성취도를 평가하고, 다양한 평가분석을 통해 자신의 수준에 맞는 하위 과정의 학습으로 진행하기 위한 방법을 모색하고자 한다.

이에 따라 평가 본래의 목적에 맞게 학습자의 학습 곤란 및 결손을 적절한 시기에 밝혀주고 이를 교정하고 보충할 수 있는 진단평가와 함께 주어진 학습 과제에 대하여 어느 정도로 학습목표를 달성하였는가를 평가할 수 있는 형성평가로 크게 나누어서 각 평가 유형에 따른 적절한 피드백과 함께 상호 작용을 강화할 수 있도록 다양한 분석정보를 제공하는 학습자 중심의 평가 시스템을 구현하고자 한다.

ABSTRACT

Today, most education activities in the junior or senior schools are connected with evaluation. In fact, the evaluation to be accomplished is not the practice of college or university entrance examination but the evaluation analysis of studies accomplishment.

In this program, students process their learning contents according to their level, and they evaluate the accomplishment of learning by themselves.

Through the various analysis of evaluation, students who are not in the appropriate level get into the learning plan of low level course.

This study makes them notice the lack of learning ability in time and proposes proper evaluation system which offers right feedbacks and various analysis information for themselves.

1) 정회원 : 세명대학교 교육대학원 전자계산
교육전공 석사과정
2) 정회원 : 세명대학교 컴퓨터과학과 부교수

논문접수 : 2004. 4. 8.

심사완료 : 2004. 4. 15.

1. 서론

오늘날 교육현장에서의 교육활동을 살펴보면 거의 모든 활동이 입시준비와 관련 되어있고 해도 과언이 아니다. 그러나 실제 교육현장에서의 교육은, 단순히 대학입시준비만을 위한 연습이 아니라 교사 및 학생에게 다양한 분석 정보를 제공해 줌으로써 발달적 교육관의 완전학습으로 이행될 수 있도록 유도함과 동시에 진정한 의미의 학업성취도에 대한 평가가 이루어져야 할 것이다. 따라서 본 연구에서는 학습한 후 학생 스스로가 평가를 통해 자신의 학업 성취도의 정도를 파악하고, 다양한 평가 분석을 통해 자신의 수준에 맞는 하위 과정의 학습으로 진행하기 위한 방법을 모색하고자 한다.

현재 사용되고 있는 평가시스템의 평가분석모델은 대부분 기존의 전통적 교육에서의 평가 방법을 그대로 적용하고 있어서 교육평가의 부정적인 측면을 그대로 답습하는 오류를 범하고 있다. 즉 측정관을 중심으로 학습자의 선발과 분류에 주 목적을 두고 학습자를 평가하는 전통적 교육에서처럼 선다형 문제 중심의 답지 고르기와 반응 결과를 제시하는 위주의 평가가 이루어지고 있어 학습자의 문항반응에 따른 적절한 피드백(Feedback)은 아직도 요원한 실정이다. 이에 따라 본 연구에서는 평가 본래의 목적에 맞게 학습자의 학습 곤란 및 결손을 적절한 시기에 밝혀주고 이를 교정하고 보충할 수 있는 진단평가와 함께 주어진 학습 과제에 대하여 어느 정도로 학습목표를 달성하였는가를 평가할 수 있는 형성평가로 크게 나누어서 각 평가 유형에 따라 적절한 피드백과 함께 상호 작용을 강화할 수 있도록 다양한 분석정보를 제공하는 학습자 중심의 평가 시스템을 구현하였다.

기존의 대다수 평가 시스템들은 교수-학습 과정에 대한 서비스에 비해 그 기능과 활용이

미비한 실정이다. 교육부에서 주최하는 전국 교육용 소프트웨어 공모전의 수상작들을 살펴보면 각 단원별로 객관식의 선다형 문제 위주로 이루어져 있으며 문항 반응에 따른 정·오답 판정을 주고 이에 대한 피드백은 문항에 대한 간단한 설명을 제시하는 위주로 이루어져 있으며, 평가 완료 후 평가 결과를 확인할 수 있도록 되어 있다. 반면에 평가 항목 자체가 없는 웹 사이트들도 다수 있었다. 초·중·고교의 모든 학년을 포괄하고 있는 에듀넷의 평가를 살펴보면, 객관식의 선다형 문제를 제시하고 오답인 경우에는 문제에 대한 힌트를 제시하고, 정답인 경우에는 일단의 문제를 해결한 후 전체 평가 결과를 확인해 볼 수 있도록 하였다. 또한 자신의 부족한 학습 내용이 무엇인지 분석해 주는 단원도 있었다. [1]

기존에 연구되어진 평가 시스템을 각 특징별로 분석해 보면 다음과 같다,

단원별로 문제를 선택하여 순서대로 풀거나, 수준에 맞게 문제 유형, 난이도 등을 자유롭게 선택하여 풀 수 있도록 설계되어진 방식[7] 및 평가에 대한 데이터베이스를 구축하여 학습 성취도 및 평가결과를 학생별로 확인할 수 있도록 설계한 방식이 있다.[6]

각 문항의 정·오답 반응에 따라 문항의 변별도 및 곤란도를 분석하여 좋은 문항만을 제시하는 형태를 제시한 설계방식[5] 및 일정 난이도의 문제를 제시한 후, 목표가 성취되면 그 다음 난이도의 문제를 제시하고, 성취에 실패하면 이전 난이도의 문제를 다시 평가하는 방식을 사용하는 난이도 분류를 통한 설계방식이 있다.[3]

위와 같은 기존의 평가 시스템에 대한 연구를 종합하여 볼 때 제시되는 문제점들은 다음과 같다.

첫째, 실제 서비스를 제공하고 있는 웹 기반 학습 사이트들의 경우 문제 은행을 통한 효율적인 문항제작과 관리 및 학습자별 관리가 부족하다.

둘째, 학습자들의 평가 결과 자료를 누적하여 통계적인 분석을 통해 학습자와 평가 문항에

대한 효과적인 진단 정보로의 활용이 미비하다.

셋째, 기존의 학습 평가 시스템의 대부분이 단순한 문제 제시와 정오 판단, 문제에 대한 힌트 제시라는 획일적인 피드백에 그치고 있어 효율적인 피드백이 부족하다.

넷째, 기존의 평가 시스템 대부분이 평가화면을 설계할 때 적절치 못한 유저 인터페이스를 사용함으로써, 기존 지필방식의 평가 방식에 익숙한 유저의 목표 성취율에 대한 정확한 분석에 오류가 생길 수 있다.

이상의 평가 시스템의 문제점을 분석하여 볼 때 앞으로 평가 시스템의 방향은 다음과 같은 방향으로 바뀌어져야 할 것이다.

우선, 양적 평가만이 아닌 질적 평가로 전환되어야 한다. 학습은 주어진 지식을 잘 습득하는 것이 아니라 개인적인 지식의 구성 과정이라고 할 때 교육은 학습자 개인의 목적에 도달할 수 있도록 도움을 제공하는 지원 체제의 역할을 해야 한다.

다음으로 단순한 평가 결과가 아닌 결과가 나오기까지의 과정에 대한 평가를 포함해야 한다. 학습과정에 대한 평가는 학습하는 동안 학습자가 어떤 어려움을 겪었는지 확인하여 개인의 문제점을 해결하는데 근본적인 도움을 제공해야 한다. 마지막으로 평가의 반응에 따른 피드백을 강화해야 한다. 컴퓨터라는 매체의 특성을 최대한 활용하여 사용자의 문항에 대한 반응을 통해 상호 작용을 강화한 적절한 피드백을 제공할 수 있어야 한다.

2. 평가 시스템의 설계

본 연구의 목적을 달성하기 위한 시스템 설계의 기본방향은 다음과 같이 설정하였다.

첫째, 자체 데이터베이스를 이용한 문제은행을 구현함으로써, 시험문제의 재구성 및 맞춤 시험지 구성을 용이하게 한다.

두 번째, 평가 시스템은 학생들에게 익숙한

기존 지필평가 방식인 OMR Card 형태의 답안지와 유사하게 구성함으로써, 편리한 유저 인터페이스를 구축하고 그 외 관리자 및 학습자를 최대한 고려한 환경을 구성한다.

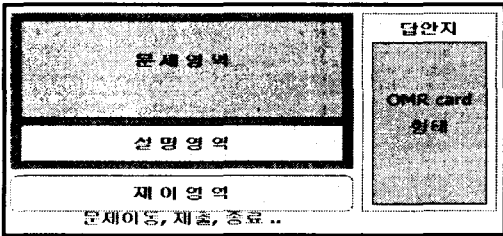
세 번째, 실시간 채점 및 세분화되고 다양한 평가분석을 통하여 학생들의 취약점 및 목표 성취율등의 실시간 관리가 가능하도록 구성한다.

사용자는 관리자와 평가자로 구분한다. 관리자는 평가자 및 다른 관리자를 등록 및 삭제하는 기능과 문제은행을 구축하기 위한 문제를 삽입, 수정 및 삭제하는 기능, 평가를 하고자 하는 영역에 대한 각종 설정을 해주는 평가환경에 대한 조정기능 등의 권한이 있고, 모든 평가자들의 평가에 관한 다양한 분석정보를 제공받을 수 있도록 구현하고, 평가자는 평가를 신청하고, 관리자가 설정 해놓은 평가영역에 대한 평가를 수행할 수 있으며, 평가 수행 후 즉각적인 피드백과 함께 자신의 평가 수행에 대한 다양한 분석정보를 제공받을 수 있게 구현하였다.

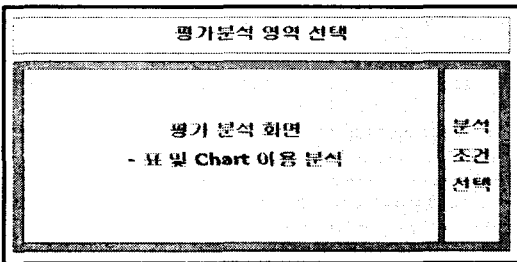
2.1 평가 화면 설계

‘평가’ 화면 설계는 [그림 1]과 같이 문제영역, 설명영역, 제어영역 그리고 답안지영역의 4가지 영역으로 구성된다. 문제영역은 데이터베이스에 구성되어 있는 문제은행에서 미리 정의되어있는 영역조건에 의해 각각의 클라이언트마다 무작위로 문제가 추출되어 평가를 실시하게 구현하여서 자신의 실력이 아닌 정당하지 못한 방법으로 평가가 이루어지는 것을 사전에 방지할 수 있게 설계하였다. 설명영역은 해당 문제를 해결할 때 비계(scaffolding)의 역할을 해주는 영역으로, 이 영역은 교사가 학생이 필요로 하는 범위 내에서 문제해결 방법에 대한 힌트나 다른 도움을 제공해주어서 완전학습이 이루어질 수 있게 도와줄 수 있도록 구현하였다. 제어영역은 화면을 제어하는 부분으로 평가자가 평가를 받을 때 좀더 편리하고

직관적인 인터페이스를 제공받음은 물론 사용자 관점의 다양한 기능을 이용하여 평가자가 새로운 평가방식에 대한 거부감이나 두려움이 없이 평가에 임할 수 있도록 구현하였다. 답안지 영역은 기존 평가방식의 답안지인 OMR Card와 흡사하게 설계하여 익숙하지 못한 화면구성과 사용자 조작방법의 미숙으로 인하여 발생할 수 있는 평가자의 실수 및 오류를 최대한 줄임으로써, 평가를 분석할 때 평가자의 진정한 실력 및 성취율의 정확한 분석이 가능하도록 하였다.



[그림 1] 평가화면 설계
[Fig. 1] Design of Evaluation Screen



[그림 2] 평가 분석 화면 설계
[Fig. 2] Design of the screen analysis for evaluation

2.2 평가 분석 화면 설계

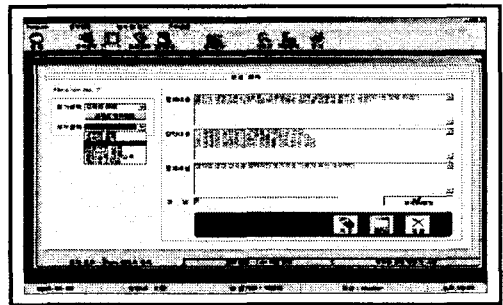
‘평가 분석’은 저장되어 있는 평가 중 어느 부분에 대해 어떤 조건으로 분석을 할 것인지를 선택하는 영역으로 화면 설계는 [그림 2]와 같다. 이 화면은 평가분석 영역 선택 부분과 설정된 해당 영역에서 어떤 조건의 분석을 할 것인지를 선택할 수 있게 구성되어 있어서, 원

하는 다양한 평가분석의 정보를 쉽게 제공받을 수 있고, 평가 분석화면에서 영역과 조건에 따른 분석된 내용이 그래프 및 표를 이용하여 제공되도록 구현함으로써, 자신의 정확한 위치를 파악하는 것은 물론이고 자신의 위치를 바탕으로 하위과정으로 나아가는데 있어서 더욱 정확하고 다양한 분석 자료를 제공해 줄 수 있도록 설계하였다.

3. 평가 시스템 구현

3.1 평가문제 설정

등록된 평가문제를 확인하는 부분은 [그림 3]과 같다. 등록이 되어 있는 문제들은 화면상으로 한눈에 확인하면서 문제를 등록 및 수정이 가능하게 구현함으로써 관리자가 거부감 없이 접근할 수 있게 구성하였다. 이 화면에서 문제의 사용여부를 관리자가 설정할 수 있게 구현함으로써, 평가를 할 때 해당 문제의 출제 유·무의 여부를 결정할 수 있도록 하였다. 이는 문제를 등록한 지 너무 오래 되었거나 혹은 다른 이유로 그 문제가 더 이상 평가로써의 역할을 할 수 없음에도 불구하고 평가문제로 출제가 될 경우, 그 문항을 포함하고 있는 시험은 시험으로써의 가치가 떨어짐은 물론이고, 그것에 대한 평가자의 평가분석 또한 그 신뢰도가 떨어지게 되므로 이런 옵션을 설계·구현함으로써 평가에 대한 신뢰도를 잃지 않도록 하였다.

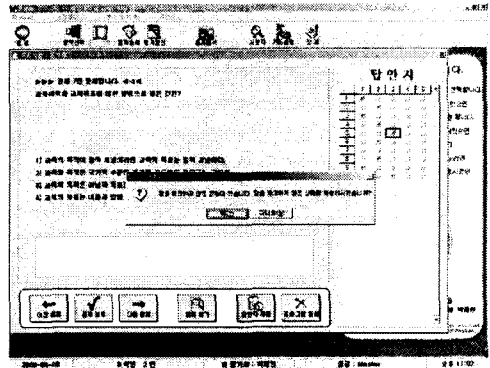


[그림 3] 평가 문제 등록 화면
[Fig.3]Registered screen of evaluation question

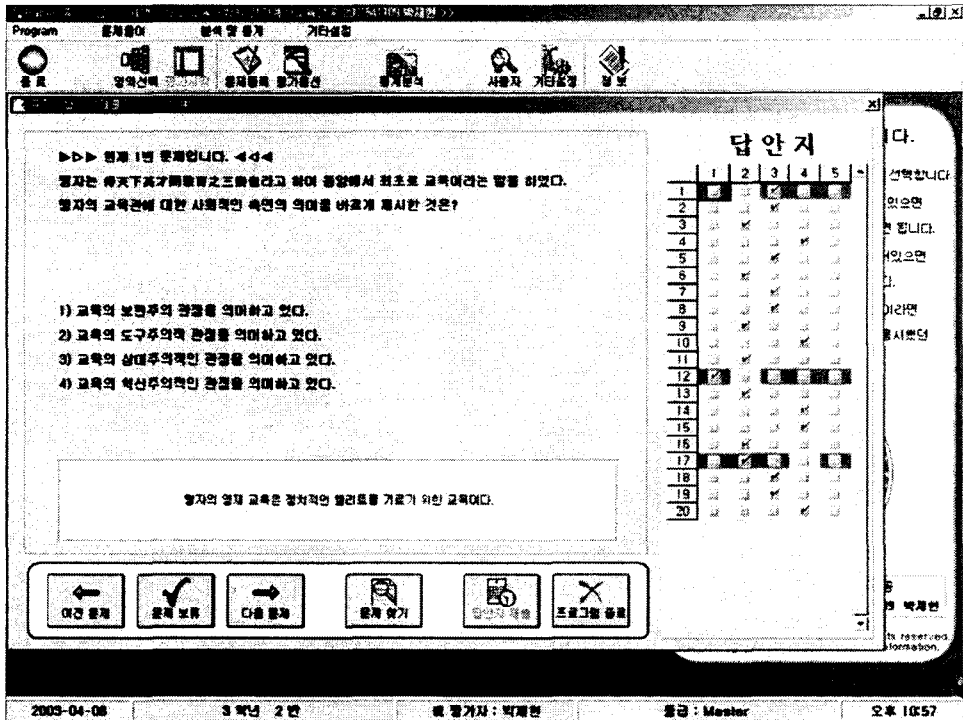
3.2 평가의 실시

설정된 정보를 바탕으로 평가를 실시하는 부분으로 화면은 [그림 4]와 [그림 5]와 같다.

제어영역에서는 문제보류 버튼을 이용하여, 평가를 실시하다가 문제를 나중에 다시 확인하고 싶거나 혹은 다른 이유로 표기를 하고자 할 때 해당 문제에 표기를 설정할 수 있게 구현하였고, 사용자가 실수로 답을 명시하지 않은 상태로 답안을 제출하면 [그림 4]와 같은 메시지를 보여줌으로써, 프로그램 조작의 미숙이나 인터페이스의 미비점으로 인하여 발생할 수 있는 평가자의 실수를 사전에 예방할 수 있게 하였다. 이런 다양한



[그림 4] 평가 실시 화면
[Fig. 4] Screen of evaluation



[그림 5] 이전 평가내역 화면
[Fig. 5] Screen of a previously evaluation list

기능들을 사용하여 평가분석을 할 때에 평가자의 실력 외의 환경적인 영향을 최소화하고, 발생 가능한 분석상의 오류를 사전에 차단함으로써 평가분석의 결과에 대한 신뢰도를 향상시킬 수 있게 구현하였다.

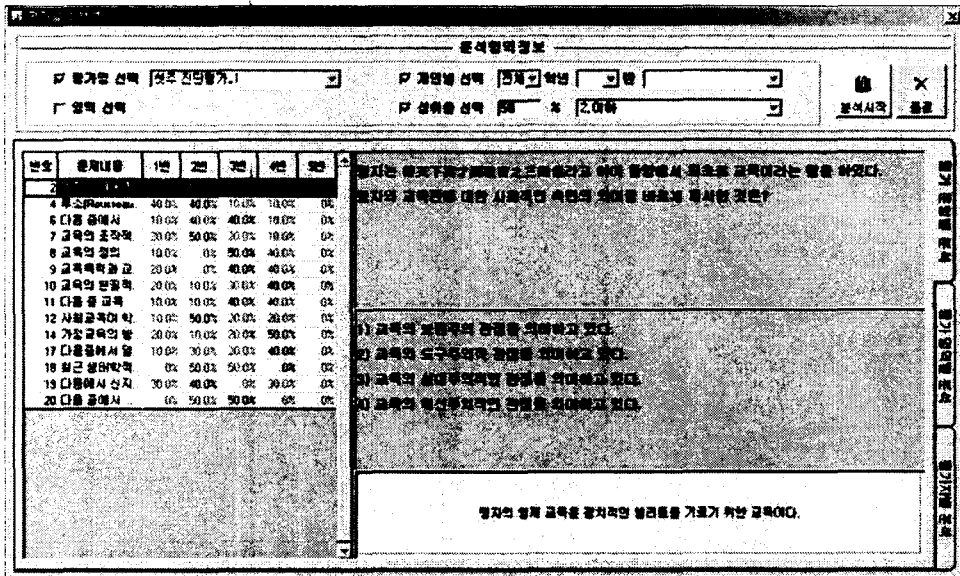
[그림 5]의 화면은 이전에 실시한 자신의 평가내역을 확인하는 화면으로, 틀린 문제와 그때 당시 평가자 자신이 선택한 답을 보여줌으로써 개인의 평가 결과에 대한 즉각적인 피드백을 제공한다. 그리고 문제에 대한 설명을 보여주어서 평가자에게 비계의 역할을 해주고, 이를 통하여 자기 주도적 학습 환경에서 완전 학습이 가능하도록 하였다.

3.3 평가분석 기능

진정한 의미의 평가분석은 교수-학습활동에

위주가 아닌 발달적 교육관에서의 완전학습을 추구하기 위하여 학생들에게 학습 곤란도 및 학업 성취도, 각 단계에 맞는 수준별 학습을 제공할 수 있는 다양한 형태의 분석과 정보를 줄 수 있어야 한다. 본 연구에서는 평가 문항별 분석, 평가 영역별 분석 및 평가자별 분석을 통하여 교수-학습활동에 대한 더욱 다양한 정보를 즉각적으로 제공해 주고 이를 토대로 하는 다양한 피드백을 이용하여 완전학습이 가능하도록 하였다.

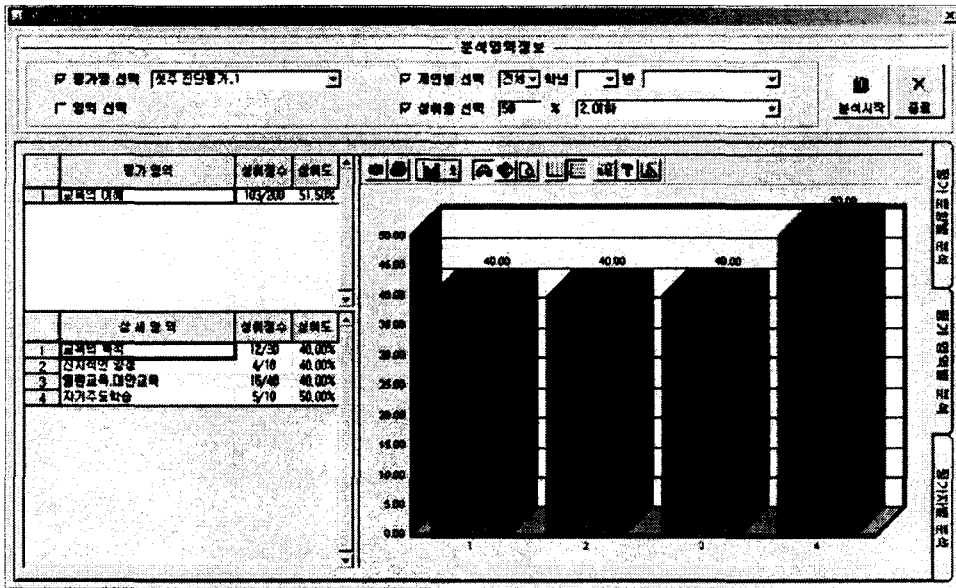
평가 문항별 분석은 출제된 문제에 대해 평가자가 평가를 받은 데이터를 가지고 평가 문항별 반응을 분석한다. 이 분석을 기반으로 관리자(출제자)에게 평가자에 대한 기초 학력 및 영역에 대한 인지정도 등의 정보를 제공해주는 부분으로 화면은 [그림 6]과 같다.



[그림 6] 평가 문항별 분석 화면
 [Fig. 6] Analyzing screen of each evaluation item

있어서 아주 중요한 역할을 한다. 분석의 의미도 현재 실시되고 있는 상대평가의 서열측정

평가 문항별 분석은 문항의 각 답지에 대한 반응의 분포상태를 분석해 줌으로써 각 답지



[그림 7] 평가 영역별 분석 화면
 [Fig. 7] Analyzing screen of each evaluation domain

가 의도했던 바의 기능이나 역할로써 제 구실을 했는지를 알아보고, 분석에 대한 다양한 정보와 이를 기반으로 한 즉각적인 피드백의 작용으로 학습자에게는 학습효과의 향상 및 수업계획을 위한 정보를 제공해 주고, 교사에게는 오답률 및 오답을 분석하여 교사의 지도 과정에 대한 허점을 찾아주는데 그 목적이 있다.

평가 영역별 분석의 화면은 [그림 7]과 같다. 평가 문항별 분석이 상세하고 개별적인 문항에 대한 분석이라면, 평가 영역별 분석은 평가를 받은 문항들을 영역별로 그룹지어서 분석을 해주는 부분이다.

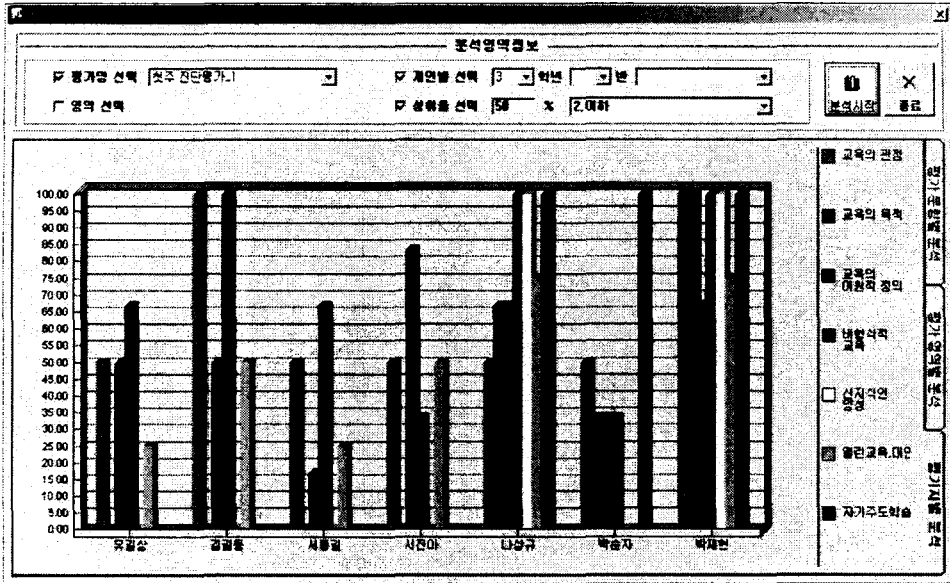
평가 영역별 분석은 영역별 성취도의 분포상태를 분석해 줌으로써 각 영역별 교수활동이 의도했던 대로 성취율이 이루어졌는지를 알아보고, 사용자가 한눈에 알아볼 수 있도록 분석 정보를 제공함으로써, 영역별 교수활동에 대한 즉각적 피드백을 통하여 평가자들에게 완전학습으로의 이행 및 수업의 효과를 극대화하기

위하여 사용되는 분석이다.

이 분석은 학습자 스스로 학습활동 방식에 대한 조정과 즉각적 결정을 내리는데 도움을 주는 것은 물론 평가분석을 통하여 설정된 학습목표를 거의 달성했다는 사실을 학습자가 확인할 때 자신감과 만족감을 얻게 되어 적극적으로 차후의 학습에 임할 수 있는 동기를 제공한다.

평가자별 분석의 화면은 [그림 8]과 같다. 평가자별 분석은 개인별 영역의 성취도의 분포상태를 분석해 줌으로써 각 영역별 성취도 및 학습 곤란도 등의 정보를 제공해 주고, 사용자는 이 정보를 이용하여 개인별 수준에 맞춘 수준학습 및 맞춤학습에 활용함으로써 개인별 완전학습이 가능하도록 분석 해준다.

이 분석은 평가자가 학습의 중복을 회피할 수 있고, 개별학습에 있어서 학습자의 능력수준에 맞는 과제선정, 목표표, 개인별 성취수준 파악이 용이하도록 분석에 대한 정보를 제공한다.



[그림 8] 평가자별 분석화면
 [Fig. 8] Analyzing screen of each student

4. 평가 시스템의 적용 및 분석

구현된 평가 시스템의 교육 현장에서 활용 가능성을 알아보기 위해 컴퓨터 특기적성 수업시간을 이용하여 평가 시스템을 제공하고 평가를 실시해 보았다. '평가 시스템이 각 개별 학습자에 대한 다양한 분석을 통하여 학습자에게 알맞은 개별적인 피드백을 제공해 주는가?'에 대한 평가분석의 객관성을 확인해 보고, 객관성 확보를 통한 교육 현장에서의 활용 가능성을 검토해 보는 것이다.

본 평가 시스템을 사용하여 본 후 교사들의 반응은 흥미 있다는 반응이 나타났다. 즉, 프로그램을 이용한 학습 평가 방법이 기존의 평가 방법보다 평가의 흥미를 부여했음을 알 수 있다. 평가의 다양한 분석기능에 대한 교사의 이해도 측면에서는 이해하기 쉽고, 교수-학습 활동에 도움이 된다는 응답을 하였는데 이는 평가에 대한 다양한 분석 데이터와 그래프 등이 교사들의 이해에 도움을 주었다고 판단된다. 평가를 하는데 있어서 화면의 구성은 이해

하기 쉽고, 쉽게 사용할 수 있었으나에 대한 반응은 긍정적으로 나타났으나, 출제 문항 유형을 좀 더 다양화 해줄 것을 요구했다. 본 평가 시스템을 평가에 적용 시켜본 결과 학생들의 반응이 긍정적으로 나타났으며 교사들 또한 학생들에게 수시로 평가를 적용할 수 있어서 효율적이라는 반응을 나타냈다. 현행 평가 방법과의 시간적인 차이를 알아 본 결과 많이 줄일 수 있다는 반응을 보였는데, 평가의 문항 등을 준비하는데 소모되는 시간의 낭비와 결과를 채점하고 평가를 분석하는데 소모되는 많은 시간을 절약할 수 있었다고 응답했다. 또한, 문제에 대한 설명과 평가에 대한 다양한 분석을 기반으로 학생들에게 개별적인 피드백을 제공해줄 수 있어서 효과적인 교수방법이 될 수 있다는 결론이었다.

따라서, 본 평가 시스템을 이용한 평가와 평가에 대한 다양한 분석 및 개별적인 피드백의 정보는 신뢰할 수 있으므로 교육 현장에서의 활용 가능성이 충분하다고 볼 수 있다.

5. 결론 및 제언

정보통신의 급속한 확산으로 교육의 방법에서도 많은 변화가 생기고 있으며 이에 따라 컴퓨터 기반 학습도 양적, 질적으로 변화하고 있다. 전통적 학습에서와 마찬가지로 컴퓨터 기반 학습에서도 평가는 중요한 위치를 차지하며 평가분석의 방향도 단순한 서열 측정식의 평가분석에서 벗어나서 각 개인의 학습 곤란도, 영역별 성취도 등의 '학생이 무엇을 성취했는가?'를 분석할 수 있는 평가방법 및 평가분석으로 전환되어야 할 것이다.

평가에서는 전체 문항을 단원별, 영역별로 구분하여 문제 은행으로 데이터베이스화하여 문제의 생성과 수정, 삭제등의 문제 관리와 문제의 출제, 채점을 자동화하고 성적 조회를 간편화하여 평가에 필요한 시간과 노력을 절감하도록 하였다. 이러한 문제은행을 평가에 활용함으로써 평가의 간편한 관리와 함께 평가에 필요한 시간과 노력을 줄일 수 있어 교수자의 부담을 덜 수 있고 교수자가 원하는 시기에 원하는 형태의 문항을 출제할 수 있는 동적인 평가방식을 구현하였다.

분석에서는 학습곤란과 결손에 대한 분석 및 각 개별 학습자에 대한 다양한 분석을 통하여 교수-학습에 대한 정보를 제공해 주고, 교수자는 이 정보를 바탕으로 실제 수업에 임해서 학습자에게 알맞은 개별적인 피드백을 제시할 수 있도록 구현하였다. 이 평가분석을 통해 모든 학습자가 가능한 한 의도하는 바의 수업 목표를 달성할 수 있도록 적절한 학습방법을 제공하여 주고, 개인과 교수처치에 대한 의사결정의 자료를 제공해 줌으로써, 모든 학습자가 주어진 교육목표를 달성할 수 있을 것이다.

본 논문에서는 총괄평가·형성평가·진단평가 중에서 총괄평가는 제외하였고, 문제의 유형은 선택형으로 한정하여 구현하였다. 앞으로 '총괄평가'의 부분도 보완하여 구현하고, 문제의 유형도 지금의 단순한 선택형이 아닌, 컴퓨

터를 이용한 다양한 멀티미디어형의 문제를 포함 할 수 있도록 보다 다양한 평가 및 분석 시스템의 설계를 구현할 수 있도록 연구가 진행되어야 할 것이다.

참고 문헌

- [1] 진영선(2002), 컴퓨터 시스템 구조 과목을 위한 형성·총괄 평가 시스템의 설계 및 구현, 한국교원대학교 대학원 석사학위논문
- [2] 김선미(2001), 웹 서버와 데이터베이스를 이용한 문제은행시스템 설계 및 구현, 서울대학교교육대학원 석사학위 논문
- [3] 이화민 외(2001), 문제 은행 시스템을 이용한 웹 기반 평가 시스템의 설계 및 구현, 한국컴퓨터교육학회 논문지, 제5권 제1호, pp.157-166
- [4] 주라미(2001), 문제은행을 위한 학습평가 시스템의 설계 및 구현에 관한 연구, 단국대학교교육대학원 석사학위 논문
- [5] 정순식(2000), 웹에서 문항분석을 위한 평가시스템의 설계 구현, 경남대학교 교육대학원 전자계산교육전공
- [6] 김홍식, 권기태(1999), 멀티미디어 저작도구와 데이터베이스를 이용한 웹 기반 형성평가 방안에 관한 연구, 한국컴퓨터교육학회 논문지, 제2권 제4호, pp. 157-168
- [7] 박광운(1999), 웹을 이용한 학습자 중심 문제은행 저작 시스템의 활용 및 구현, 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문
- [8] 김혜진(1998), 인터넷 활용 교육에서의 학습자 평가 연구, 이화여자대학교교육대학원 석사학위 논문
- [9] William R. Vaughn, "Hitchhiker's Guide to Visual Basic and SQL Server Sixth Edition", Microsoft Press.

박재현



1993년 서울사대부설고등학교
졸업

2000년 : 세명대학교 정보처리
학과 졸업 (학사)

2003년 : 세명대학교 교육대학
원 전자계산교육과졸업 (석사)

박덕원

1986년 : 숭실대학교 전자계산학과 졸업(학사)

1988년 : 숭실대학교 대학원 전자계산학과 졸
업(석사)

1997년 : 충남대학교 대학원 계산통계학과 졸
업(박사)

1988년 - 1991 : 대덕대학 조교수

1991년 - 현재 : 세명대학교 컴퓨터과학과 부
교수