

## 동적인 학습 내용 구성과 실시간 과제물 평가 기능을 가진 e-Learning 시스템의 설계 및 구현

김정숙\*, 이희영\*\*

### Design and Implementation of e-Learning System with Dynamic Learning Contents Provision and Real-Time Assignment Evaluation

Jung-Sook Kim\*, Hee-Young Lee\*\*

#### 요약

본 논문에서는 웹 기반에서 학습자의 학습 성취도 향상을 도모할 수 있는 다양한 학습 내용 구성 환경을 제공할 수 있으며, 실시간으로 과제물을 평가할 수 있는 e-Learning 시스템을 개발하였다. 우리는 학습자의 특성과 흥미를 유발할 수 있는 특징들을 고려하여 문제풀이와 Quiz를 갖춘 학습 내용 구성을 개발하여, 학습자 스스로가 동적으로 다양한 학습 내용 구성 환경을 선택할 수 있도록 하였다. 그리고 과제물 시스템은 객관식 및 서술형 과제물을 교수자와 학습자간에 상호 실시간으로 처리할 수 있도록 개발하였다.

#### Abstract

In this paper, we design and implement an e-Learning system with dynamic learning contents providing and real-time assignment system. The learner can select the dynamic learning contents providing environments with test and Quiz phase according to the learners' characters and interest to improve the learning effects. Also, we develop the real-time assignment system which is composed of multiple choice and essay test and can provide the interaction between teacher and learner immediately.

▶ Keyword : 이러닝(e-Learning), 동적 학습 내용 구성(dynamic learning contents providing), 실시간 과제물 평가(real-time assignment evaluation)

---

• 제1저자 : 김정숙  
• 접수일 : 2005.08.10, 심사완료일 : 2005.09.12  
\* 김포대학 멀티미디어과 교수, \*\* 동국대학교 컴퓨터공학과 박사수료

## 1. 서론

전국적으로 초고속 통신망이 보급되어 전국 어디에서나 쉽게 인터넷 접속이 가능하여 온 라인 교육이 향후 오프라인 교육을 보완하는 대체교육으로 급속히 발전할 전망이다. 특히 멀티미디어 환경을 갖춘 온라인 교육이 지식 전달의 훌륭한 수단으로 인식되면서 모든 영역의 교육에 적용되어지고 있다. 온라인 학습은 IT를 활용하여 학습효과를 극대화할 수 있는 상호작용이 가능하며, 학습이 필요한 때에 즉시 실시간으로 지식과 정보 제공이 가능하다는 장점을 가지고 있다. 따라서 웹을 중심으로 새로운 교수-학습 시스템 개발 및 학습 성취도 향상을 보완할 수 있는 평가 시스템 등 다각적인 접근이 활발히 연구되고 있다[1, 2, 3]

학습의 목적은 학습자가 교수자에 의해 제시된 학습 목표에 도달하는 것으로, 전통적인 오프라인 학습에서는 교수자가 학습자의 수업 목표의 도달 상황을 수시로 확인할 수 있었다. 그러나 온라인 학습 환경에서는 학습자의 학습진행 상황뿐만 아니라 목표 달성의 여부를 실시간으로 교수자가 평가할 수 없기에 온라인 학습에서의 학습 성취도에 대한 평가 및 성취도 향상을 도모할 수 있는 보완 시스템이 필요하다[1]. 또한 구성주의의 원리에 의하면, 학습이란 개인적인 경험에 의한 세계에 대한 이해를 구성하는 과정이므로 효과적인 학습을 위해서는 실제적인 경험이 주어져야 한다. 따라서 문제는 지식이 사용되는 실제적인 맥락 안에서 유의미한 형태의 과제로 제시되어야 하고, 문제 중심 학습은 모든 학습 내용을 학습자 스스로 찾아서 학습하는 학습자 중심의 환경을 제시한다. 따라서 구성주의 원리를 적용한 학습 내용 구성 및 실시간 과제물 평가 시스템 개발이 필요하다.

그러나 개발된 온라인 학습 내용 구성은 학습자의 학습 배경, 선수학습 정도 및 학습자의 학습 수준을 고려한 학습 내용 및 방법을 제공하는 교수 시스템이 주로 개발되어졌다. 같은 학습 목표를 달성하고자 하는 학습자의 학습 흥미를 유발할 수 있는 서로 다른 학습 내용 구성 환경을 제공하여 학습 효과를 극대화하는 방안에 대한 연구는 미비한 실정이다. 예를 들어 프로그래밍 기술을 학습하는 프로그래밍 과목에서 조건문을 학습하여, 이를 활용하고자 할 때, 먼저 개념을 익히고 이들을 주어진 응용문제에 적용하여 직접 프로

그래밍 해 봄으로써 학습 목표를 달성할 수 있다. 이러한 경우, 개념을 학습할 때 학습자의 학습 흥미를 유발할 수 있는 다양한 내용 구성 환경을 제공한다면 학습 효과는 더욱 커질 것이다. 또한 학습자의 실제 프로그래밍 기술 향상을 도모할 수 있는 과제물 보완 평가 시스템들이 주로 객관식 위주의 과제들을 제시하고 평가하는 시스템이 주를 이룬다. 특히 서술형 과제를 제시한다 하더라도, 주로 이메일을 통해서나 FTP를 통해 서술형 과제를 제출하고 평가하므로 실시간으로 평가를 하기 어려웠다. 본 논문에서는 이러한 단점을 보완하여 실시간으로 제출된 과제에 대한 직접 웹에서 교수자가 과제물에 대한 평가를 할 수 있도록 새롭게 개발하였다. 따라서 오프라인 수업처럼 학생들의 단점을 상호간에 실시간으로 확인해 볼 수 있으므로 다음 학습 진행에 신속하게 피드백 될 수 있으며, 학습자도 단점에 대한 집중적인 실습을 수행할 수 있도록 하였다.

그리고 본 논문에서는 기존의 e-Learning 학습 내용 구성처럼 동일한 환경에서 학습자들이 학습을 하는 것을 탈피하여, 동일한 학습목표를 달성하고자 할 경우 다양한 학습자의 학습 흥미를 유발할 수 있는 다양한 학습 내용 구성 환경을 제공하여 학습자가 스스로 원하는 학습 환경을 동적으로 선택할 수 있도록 설계하고 개발하였다. 학습자가 원하는 형식의 다양한 학습 구성환경은 학습자의 학습 효과를 높일 수 있다.

또한 무선 단말기에서 e-Learning 학습을 할 경우 간단한 학습 내용 환경 선택 방법이 구현되어야 하며, 본 논문에서는 이러한 플랫폼 환경으로의 확장을 위해, 직접 입력하는 방안도 구현하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 먼저 2장에서 본 논문 연구와 연관된 관련 연구를 살펴보고, 3장에서 학습자가 학습 동기를 극대화하기 위해 학습자 수준과 취향에 맞는 학습 내용을 선택하는 학습 내용 환경 구성을 설정할 수 있는 다양한 학습 환경과 선택 방법에 대해 설명한다. 그리고 4장에서 실시간으로 과제물 평가를 할 수 있는 과제물 시스템에 대해 자세히 기술하며, 5장에서 구현 환경을 설명하고 마지막으로 결론 및 향후 연구과제를 제시한다.

## II. 관련 연구

현재 IT 기술을 활용한 e-Learning 시스템 개발이 활발하게 이루어지고 있다. 그러나 대부분의 웹 기반 시스템의 연구는 학습 효과를 높이기 위해 선택된 주제나 과목에 대해 학습자의 학습 배경, 선수 학습 정도를 고려한 학습 내용의 효율적인 구성 방법[3, 5, 6, 12]과 학습 효과에 대한 효율적인 평가 시스템 개발[13, 14, 16] 및 온라인 학습 공간에서 학습자와 교수자와의 효과적인 대화 방법 개발[5, 13]이 많이 연구되고 개발되었다. 그러나 동일한 학습 목표를 달성하고자 하는 경우, 학습 효과를 높이기 위해 본 연구와 같은 동일한 주제에 대해 다양한 학습 환경 구성을 제공하지 않는다. [19]는 웹 기반에서 프로그래밍 교육을 위한 시스템 설계 및 개발한 관련 연구로 내용은 다음과 같다.

웹 기반 프로그래밍 교육 시스템은 학습자에게 시간과 장소에 구애됨이 없이 웹 브라우저를 이용하여 프로그램을 코딩하거나 컴파일 할 수 있고 SPLINT를 통한 분석결과를 통해 즉시 피드백을 받을 수 있는 환경을 제공한다. 또한 교수자에게 많은 수의 학생들의 과제를 관리하고 교수자의 평가 기준에 의해 한꺼번에 자동으로 평가할 수 있는 환경을 제공하여 준다. 프로그래밍 교육 시스템은 학습자 관리 블록, 교수자 관리 블록, 평가 엔진 블록의 세 개의 블록으로 이루어져 있으며, 각 블록은 여러 가지 역할을 담당하는 관리자 및 모듈로 이루어져 있다. 각 블록의 기능은 다음과 같다.

**학습자 관리 블록 :** 학습자에게 편리한 웹 인터페이스를 제공하며 평가 엔진 블록 내부의 SPLINT를 호출하여 SPLINT를 이용한 프로그램 관련 취약점 및 에러 이유 등의 피드백을 제공하여 준다.

**교수자 관리 블록 :** 교수자에게 편리한 웹 환경을 제공하여 주며, 과제 및 시험에 대해 학습자에게 알려주는 기능을 제공한다. 또한 학습자 관리 기능 및 학습자들이 제출한 학습 과제를 관리하는 기능을 제공하여 준다.

**평가 엔진 블록 :** 교수자가 관리 블록으로부터 호출되어 학습자의 과제를 반자동적으로 평가한다. 학습자의 과제가 평가 엔진 블록에 도착하면 많은 수의 학습자의 과제를 컴파일하고 실행하여 결과를 리포트로 작성한다. SPLINT를

이용하여 프로그래밍 분석하며 이를 리포트화 한다. 코드 분석기를 통하여 프로그램 코드 분석결과까지 작성되어지면, 컴파일러와 SPLINT로부터 나온 분석 결과, 코드 분석기를 통한 분석 결과와 교수자의 개인적인 코멘트를 모두 종합하여 평가 가중치 관리자에게 결정된 평가 가중치를 반영하여 학습자의 프로그램을 평가하게 되고, 이를 이용하여 학습자의 프로그램에 평점을 매기게 된다. 이 때, 데이터베이스에 저장된 학습자의 프로그램 교육 시스템의 사용 빈도 관련 로그와 과제 제출시 발생된 피드백의 빈도수 및 강의실에서 이루어진 프로그램 예제의 작성 및 컴파일 빈도수가 모두 평점에 반영되어진다.

## III. 동적 e-Learning 시스템 설계 및 구현

### 3.1 e-Learning 시스템 구조도

본 논문에서 설계한 e-Learning 시스템은 다음과 같은 구조를 가진다.

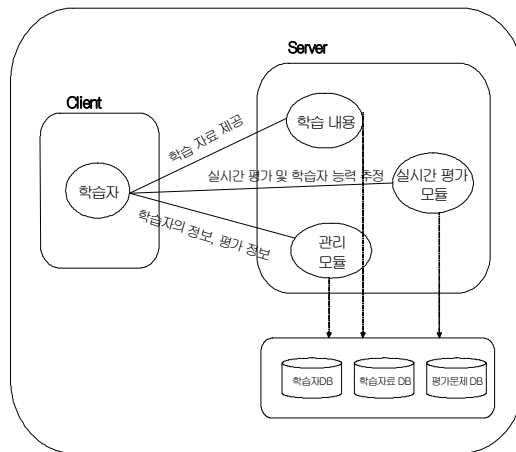


그림 1. e-Learning 시스템 구조  
Fig. 1. e-Learning System Structure

### 3.2 e-Learning 시스템 구현

본 논문에서 구현한 e-Learning 시스템은 학습 단계와 평가 단계를 연계하여 학습자들의 학습 특성 및 흥미 유발에 따라 학습 내용을 적절하게 제공함으로써 효과적인 학습이 이루어질 수 있도록 다양한 학습 내용 환경을 설계하고 구현하였다. 학습 내용은 .Net 프로그래밍을 위한 필요한 기술들을 장별로 구분하여 구성하였다. 각 장의 구성은 먼저 개념을 설명하는 학습 내용과 학습 후 학습내용에 대한 객관식과 주관식 문항 평가를 할 수 있으며, 학습 후 주어진 과제물을 실시간으로 제출할 수 있는 과제물 시스템으로 구성되어 있다.

학습자들은 똑같은 학습목표를 달성하고자 한다. 즉 .Net 환경에서 프로그래밍을 할 수 있는 기술을 습득하여 이를 많은 응용 프로그램 개발에 활용하는 능력을 배양하는 것이 학습 목표이다. 이러한 학습 목표를 달성하고자 하는 학습자들이 예를 들어 반복문에 대한 기술을 습득하려면 먼저 반복문에 대한 개념을 학습해야만 한다. 이때, 학습 내용 구성이 학습자의 특성과 흥미 유발을 할 수 있도록 다양한 학습 내용 구성이 제공된다.

먼저 가장 간단한 텍스트 형태로 개념 설명을 한 화면 구성과 텍스트 형태의 개념 설명과 학습 내용을 객관식 문제 및 주관식 문제를 통해 학습 효과를 평가할 수 있는 학습 내용 구성에 대해 학습자 스스로가 동적으로 선택하여 학습할 수 있다. 다음 (그림 2)는 개념을 텍스트 형태로 제공하는 환경을 보여준다.

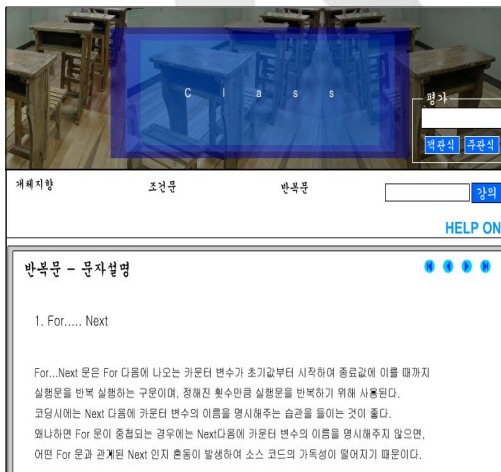


그림 2. 텍스트 형식의 개념 예  
Fig. 2. Concept Example of Text Format

다음 (그림 3)은 텍스트 형식으로 개념을 학습한 후, 이들을 주어진 문항을 통해 학습 내용을 반복해서 학습할 수 있는 학습 내용 구성 화면이다. 아래 (그림 2)에서 볼 수 있는 것처럼 학습자가 학습을 마친 후 문제를 풀고, “정답 확인” 버튼을 클릭하면 텍스트 상자안에 정답을 보여준다. 학습자가 작성한 풀이 내용과 교수 시스템에서 제공한 정답을 실시간으로 대조 확인 할 수 있도록 구성하였다.



그림 3. 텍스트 형식의 개념과 문제 풀이 예  
Fig. 3. Concept and Problem Solving Example of Text Format

그리고 똑같은 개념에 대한 설명을 멀티미디어를 활용한 다른 학습 환경으로 제공한다. 이는 다양한 학습자의 학습 방법과 취향을 반영한 학습 환경을 제공하고자 하는 것으로, 학습자가 동적으로 학습 구성 내용을 선택할 수 있으므로, 구성주의 학습에 맞추어 학습 효과를 극대화하기 위함이다.

(그림 3)에서처럼 음성 및 다양한 애니메이션과 멀티미디어를 이용하여 학습 내용을 구성한 학습 환경이 제공된다. 동적으로 변화하는 애니메이션 효과를 살려 학습할 때, 학습자의 학습 흥미 유발을 극대화하도록 하였으며, 음성의 길이에 따라 학습 시간을 학습자가 자율적으로 조절할 수 있다. (그림 4)는 여러 가지 멀티미디어와 애니메이션으로 구성된 학습 내용의 일부이다.

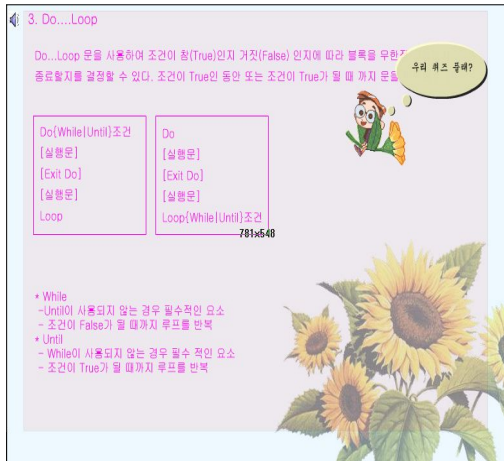


그림 4. 멀티미디어를 이용한 학습 내용의 일부  
Fig. 4. Example of Learning Contents using the Multimedia

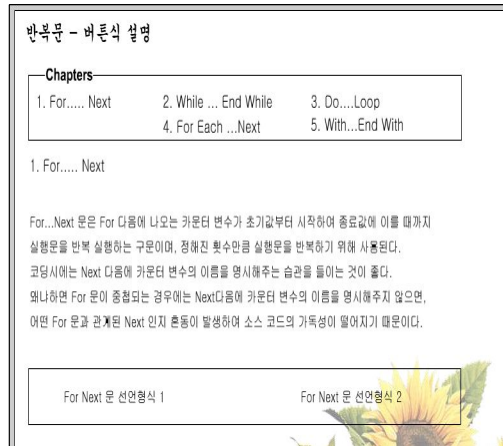


그림 6. 버튼 클릭을 통한 단계별 학습 내용 예제  
Fig. 6. Step-by-step Learning Content. Example using Button Click

뿐만 아니라 동일한 학습 내용의 개념을 설명하는 학습 환경으로, 단계별로 버튼을 클릭하면서 학습 내용을 익히는 환경도 제공한다. 다음 (그림 5)는 학습 내용의 상세한 설명을 보기 위해 “Click” 버튼을 클릭할 수 있도록 구성된 화면이며, (그림 6)은 버튼을 클릭한 후 구성되는 화면이다. 이 환경은 학습자가 시스템에서 일방적으로 제시되는 개념을 수동적으로 학습하게 되면, 학습자가 쉽게 지루해질 수 있으므로, 학습 내용을 단계별로 클릭을 하면서 학습자가 학습에 직접 참여할 수 있도록 유도한 학습 환경이다.

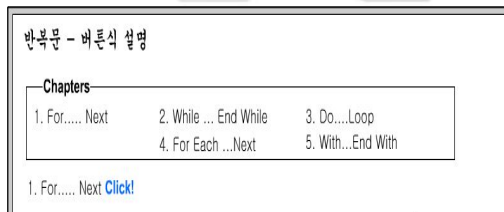


그림 5. 버튼식 예  
Fig. 5. Learning Content. Example using Button Click

그리고 본 논문에서 개발한 e-Learning 시스템에서 학습자가 학습 내용 구성이나 학습 과정을 선택할 때 직접 선택하고자 하는 항목을 입력하여 선택할 수 있도록 구성하였다. 이는 웹과 같은 하이퍼링크를 따라 가면서 선택하는 하이퍼링크의 단점을 보완하여 학습자가 학습하기 원하는 선택 사항을 직접 입력하여 한번에 옮겨갈 수 있도록 하여, 다양한 학습자의 취향에 맞는 선택 방법을 개발하였다. 특히 직접 입력의 학습 내용 구성 선택 방식은 무선 플랫폼에서 본 논문의 학습 내용을 실행할 경우, 간단한 입력을 제공하기 위해 새롭게 구현한 기술이다. 무선 플랫폼은 화면의 크기가 작을 뿐만 아니라, 입력장치가 컴퓨터만큼 쉽지 않기 때문에, 하이퍼링크를 따라 가면서 실행시키기가 쉽지 않다. 따라서 간단한 입력 방식으로 직접 원하는 동적 학습 구성 내용으로 이동할 수 있는 기능이 필요하다. 실시간 평가 시스템으로 이동하고 싶으면 직접 평가란에 입력하면 되고, 학습 내용으로 이동하고자 할 경우 직접 원하는 강의 내용을 입력하면 된다. 다음 (그림 7)은 직접 입력을 통해 학습과정을 선택하는 화면이다.



그림 7. 직접 입력을 통한 학습과정 선택  
Fig. 7. Selection of a Learning Content using Key-in

또한 학습자가 학습을 끝마친 후, 학습한 내용에 대한 문제 풀이를 통해 학습 효과를 최대화할 수 있도록 서술형과 객관식 문제풀이 과정을 수행할 수 있다. 다음 (그림 8)과 (그림 9)는 문제풀이 화면을 보여주고 있다.



그림 8. 서술형 문제 풀이 예제  
Fig. 8. Example of an Essay Test

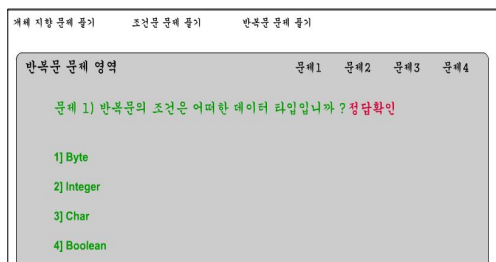


그림 9. 객관식 문제 풀이 예제  
Fig. 9. Example of the Multiple Choice Test

여기에, 본 논문에서는 학습자의 흥미를 유발할 수 있는 환경으로 구성된 Quiz를 제공한다. Quiz 문항을 풀 때, 학습자가 문항을 실시간으로 선택하면, 즉시 정답인지 오답인지를 알려준다. 다음 (그림 10)은 Quiz 환경의 일부를 보여준다.

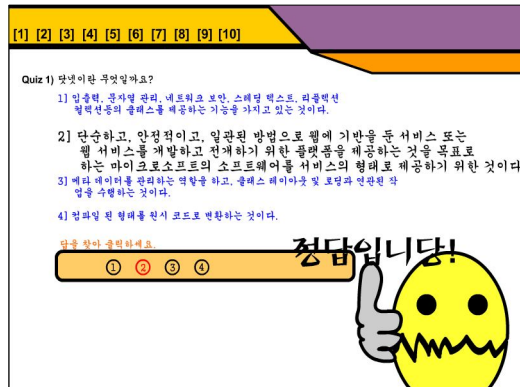


그림 10. Quiz의 정답을 선택한 경우  
Fig. 10. Evaluation Example of the Quiz

### 3.3 실시간 과제물 평가 시스템 개발

본 논문에서 개발한 웹 기반 실시간 과제물 평가 시스템은 학습자 모드와 교수자 모드로 구분되어진다. 과제물 평가 시스템 웹 페이지에서 회원으로 가입한 후 로그인을 하면 과제물 작성 및 평가를 받을 수 있는 시스템에 접근할 수 있다.

본 장에서는 먼저 학습자 모드에서 주어진 과제물들을 해결하여 제출하고 평가 받는 일련의 과정을 먼저 기술하고, 이어서 교수자의 과제물 부여 및 실시간으로 과제물 평가를 수행하는 과정을 설명하고자 한다.

학습자가 로그인을 하면, 가장 먼저 학습자에게 주어진 과제물에 대한 안내가 '공지창' 형태로 나타난다. 공지창은 최근 일주일 내에 새롭게 주어진 과제물들을 다음 (그림 11)에서와 같이 객관식 및 서술형으로 구분되어 학습자에게 알려준다.

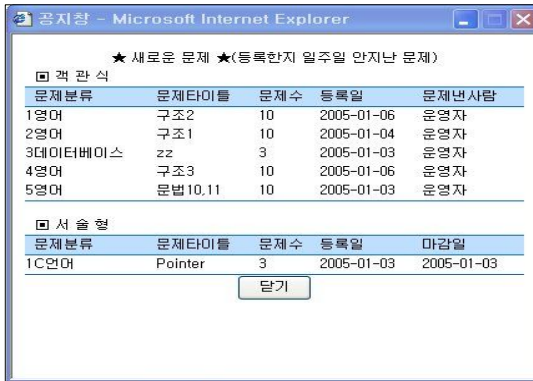


그림 11. 공지사항  
Fig. 11. Notice

특히 과제물들은 단원별로 또는 학습 단원별로 구분하여 부여될 수 있도록 구성하였다. 즉 교수자가 과제물 부여할 때, 그 주에 배운 학습 내용별로 혹은 배운 단원별로 숙제를 부과하므로, 온라인 과제물 평가 시스템에서도 이와 유사하게 문제 분류와 문제 타이틀을 직접 입력하여 구분하도록 구현하였다. 이렇게 함으로써 학습자의 학습 성취도 향상을 꾀하였다. 뿐만 아니라 각 과제 분류별 문항수 및 마감일까지 알려주어 학습자가 문항수를 확인하여 기간안에 과제물을 제출할 수 있도록 하였다. 공지창에서 새롭게 제시된 과제물을 확인한 후 '닫기' 버튼을 클릭하면 학습자에게 부여된 자세한 과제물 목록을 볼 수 있다.

학습자는 주어진 과제물 목록에서 해결해야 할 과제 분류의 맨 앞에 있는 'OK' 버튼을 클릭하면 해당 문제 리스트들이 나타난다. 다음의 (그림 12)는 과제물 목록이다.

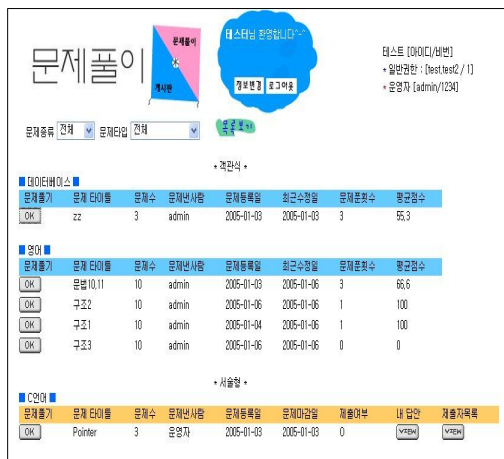


그림 12. 과제물 목록  
Fig. 12. List of the Assignment

문제 종류에서 객관식 및 서술형 과제를 분류해서 각각의 목록을 볼 수도 있으며, 문제 타입에 따른 목록만으로도 볼 수 있도록 선택할 수 있는 선택창이 주어져 있다. 위의 (그림 12)에서는 문제 종류 및 문제 타입에 대해 전체 목록을 선택한 경우이다.

객관식 과제물인 경우 직접 문항에 답을 선택하여 체크하고, 주어진 과제의 문제를 다 해결하면 '문제 제출' 버튼을 클릭한다. 문제 제출 버튼을 클릭하자마자 실시간으로 정답과 비교하여, 정오를 확인할 수 있는 평가 결과를 화면에 보여준다. 아래의 (그림 13)은 객관식 과제의 예를 보여준다.

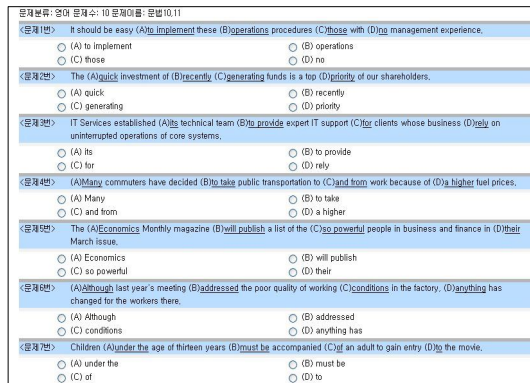


그림 13. 객관식 과제 예  
Fig. 13. Example of the Multiple Choice Assignment

그리고 학습자 스스로가 자기 주도적으로 부족한 부분의 학습 성취도 효과를 높이고자 반복해서 과제를 해결해 볼 수 있도록 제작하였다. 학습자가 이미 한번 해결해 본 문제를 다시 반복해서 해결하고자 할 경우에는 '처음부터 다시' 라는 버튼을 클릭하면, 체크되어 있던 답안 작성이 지워져 다시 처음부터 과제를 해결해볼 수 있다.

이때 시스템 내부에서는 문제분류별로 학습자가 접근한 횟수를 에이전트가 기억하고 있으며, 이는 학습자의 학습 패턴을 분석하고 학습 결과를 분석하여 이를 교수자가 학습자의 학습 성취도가 어느정도 인가를 신속하게 진단할 수 있게 하기 위함이다.

평가결과는 문제 분류별로 각 문항에 대한 과제의 정오를 빨간색으로 표시하는데, 맞은 문항은 'O' 로 표시하며, 틀린 문항은 'V'로 표시해 준다. 물론 틀린 문항인 경우, 정답을 같이 표시해 준다. 다음 (그림 14)는 객관식 과제에 대한 평가 결과 화면이다.



그림 14. 객관식 과제의 평가 결과 예  
 Fig. 14. Evaluation Result Example of the Multiple Choice Assignment

서술형 과제인 경우도 객관식 과제와 비슷하다. 과제 목록에서 서술형 과제를 선택하면 다음 (그림 15)와 같이 서술형 문제들을 해결하기 위한 화면이 보여진다. 화면에서 보는 바와 같이, 각 문항들은 왼쪽에 제시되었으며, 그 문제를 해결하는 과정은 오른쪽 주어진 텍스트 상자에 직접 입력하면 된다.

주어진 과제를 전부 다 해결했으면, '문제 제출' 버튼을 클릭하면 되며, 객관식처럼 반복해서 해결해 보고자 할 경우 '처음부터 다시'라는 버튼을 클릭하면 된다. 학습자 개인은 교수자가 평가한 결과를 실시간으로 확인해 볼 수 있다.



그림 15. 서술형 문제의 예  
 Fig. 15. Example of the Essay Assignment

다음은 교수자가 과제를 제시하는 과정이다. 교수자 모드로 입력하여 과제를 다음 문제 종류 및 문항수를 입력한 다음 '다음' 버튼을 클릭한다. 그러면 (그림 16)과 같이 문제를 출제할 수 있는 화면이 나타난다.

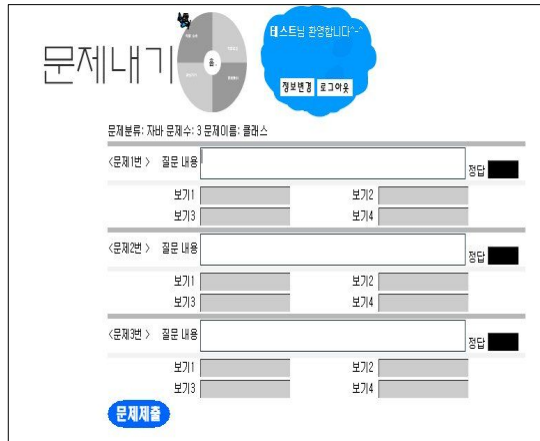


그림 16. 객관식 과제 부여 화면  
 Fig. 16. The Multiple Choice Assignment



그림 17. 서술형 과제 부여 화면  
 Fig. 17. The Essay Assignment

(그림 16)과 (그림 17)은 각각 객관식과 서술형 과제 부여 화면을 보여주고 있다. 과제를 부여하기 위해 먼저 문제분류를 입력하고, 문항수를 선택해 주면 자동으로 문항수 만큼 과제들을 제시할 수 있도록 입력항이 생성된다. (그림 16)은 객관식 과제 3문제를 출제하려고 한 예이며, (그림 17)은 서술형 과제 2문제를 제시하고자 한 경우이다.



교수자가 수행하는 서술형 과제에 대한 평가는 평가란에 자세한 평가 결과를 직접 입력할 수 있으며, 또한 우수한 정도를 체크하여 평가할 수 있다. 그리고 부여한 문제를 수정하거나 편집할 수 있으며, 불필요한 경우 과제를 지울 수 있다. 다음 (그림 18)은 서술형 과제들을 교수자가 평가할 수 있는 화면이다.



그림 18. 서술형 과제 평가 화면  
Fig. 18. Evaluation Example of the Essay Assignment

교수자는 실시간으로 학습자들이 제출한 과제를 확인할 수 있으며, (그림 19)에서와 같이 평가를 한 과제와 평가를 하지 않은 과제를 수시로 확인하여 평가할 수 있다.

제출자	제출일	평가여부	평가
1 태스타1	2005-01-03 오후 2:33:00	0	평가
2 태스타2	2005-01-03 오후 3:43:00	0	평가
3 태스타3	2005-01-03 오후 10:10:00	X	평가

그림 19. 서술형 과제 제출자 목록 및 평가 여부  
Fig. 19. List of the Assignment Transmission Students & Evaluate or not

## VI. 시스템 설계 및 구현

본 논문에서 기술한 시스템은 웹 기반 온라인 학습 시스템으로 학습자가 시간과 공간을 초월하여 원하는 시간에 원하는 공간에서 학습을 할 수 있다.

이러한 학습 내용 구성 콘텐츠와 실시간 과제물 평가 시스템 개발을 위해 데이터베이스는 MS-SQL Server 2000 을 사용하였으며, 웹 프로그래밍은 Flash, ASP와 Java Script를 이용하여 구현하였다.

데이터베이스는 크게 학습을 원하는 학습자들의 데이터를 저장하고, 검색하기 위한 것으로 학습자들의 등록 및 관리를 위한 데이터베이스와 다양한 형태의 학습 자료를 효율적으로 저장하고 공급할 수 있도록 제공되는 학습자로 데이터베이스 및 실시간으로 평가문제들을 평가할 수 있도록 평가문제들을 저장하고, 검색할 수 있으며, 객관식 평가인 경우 학습자가 평가를 마친 후 평가 결과를 클릭하면, 즉시 정답과 오답을 확인해 줄 수 있는 데이터베이스로 구성되어 있다.

여기에 학습자들간 실시간으로 협업을 할 수 있는 게시판의 내용들을 저장하는 데이터베이스가 유지 관리된다.

## V. 결론 및 향후 연구과제

웹 기반에서 학습자의 학습 성취도 향상을 도모할 수 있는 다양한 형태의 학습 내용 구성 환경을 제공할 뿐만 아니라, 객관식 및 서술형 과제물을 교수자와 학습자간에 상호 실시간으로 처리할 수 있는 과제물 평가 시스템을 설계하고 구현하였다. 동일한 학습목표를 달성하고자 하는 학습자가 학습을 할 때, 학습자의 특성이나 학습자의 흥미 유발을 할 수 있는 다양한 학습 환경이 매우 중요하다. 또한 학습 내용을 학습한 후 단위별로 주어진 과제물을 자기주도적으로 반복해서 해결해 봄으로써 학습 성취도를 효과적으로 높일 수 있다.

여기에 교수자는 학습자가 접근하는 단원문제의 횟수를 확인하고, 과제물 평가를 통해 학습자의 학습 정도가 어느 정도 인지를 실시간으로 파악할 수 있다. 이렇게 파악된 학습내용에 대한 성취도를 오프라인 학습에서 다시 피드백 되어 질 수 있으며 이로 인해 학습의 성취도는 더욱 향상됨을 알 수 있었다.

본 논문에서 개발한 e-Learning 콘텐츠를 학습 성취도 향상에 대한 수치적인 결과를 얻기 위해 컴퓨터게열에 재학 중인 학생들을 대상으로 실험하고 있으며, 설문조사를 통해 조사해본 다양한 온라인 학습 내용 콘텐츠와 실시간 과제물 평가 시스템에 대한 만족도 및 활용도에 대해 대체로 만족스럽다고 답 하였다.

향후 본 논문에서 개발한 웹 기반 학습내용 콘텐츠와 과제물 평가 시스템을 보완하는데 현재 실험중인 학습자들로 부터 얻은 결과를 다음 연구에서 추가할 예정이다. 또한 지능적인 멀티미디어 환경을 추가하여, 학생들의 흥미를 더욱 돋우어줄 수 있는 학습 내용 콘텐츠와 과제물 평가 시스템을 개발하고자 한다. 그리고 학습 내용 콘텐츠를 무선 단말기를 통해 서비스할 수 있는 무선 학습 내용 콘텐츠 환경으로 확장하는 연구가 진행중이다.

## 참고문헌

[1] 한국정보처리학회, 정보처리학회지, 한국정보처리학회지 제9권 제5호, pp. 76~82, 2002

[2] 한국멀티미디어학회, 멀티미디어학회지, 한국멀티미디어학회지 제 6권 4호, 2002.

[3] DBGuide(), "이러닝(e-Learning) 기술 동향", <http://www.dbguide.net/com/com130001.jsp>

[4] 박인우, "학교 교육에 있어서 구성주의 교수 원리의 실현 매체로서 인터넷 교차", 교육공학연구 제12권 제2호, 1997.

[5] 소경희, "자기주도 학습의 의미와 실천전략 탐색", 주 우리교육, 1999.

[6] 김태영, Microsoft ASP, 삼양미디어, pp. 19~561 2003.

[7] 윤재광, 성공하는 웹 프로그래밍을 위한 ASP 기본+활용 쉽게 배우기, 영진닷컴, pp. 44~719, 2003.

[8] Microsoft, MS-SQL Server 2000 사용 설명서

[9] 오성환, "개별학습을 위한 원격 교육 시스템", 한국정보처리학회 98추계학술발표논문집 제5권 제2호, pp. 714~717, 1998

[10] 정인성, 임정훈, 최종근, "웹 기반 가상수업 평가 연구", 연구보고 98-1, 한국방송통신대학교 방송통신연구소, 1999.

[11] 한국정보과학회, 정보과학회지, 한국정보과학회지 제 22권 제 8호 pp. 29~63, 2004.

[12] 이화민 외 3인, "문제 은행 시스템을 이용한 웹 기반 평가 시스템의 설계 및 구현", 한국컴퓨터교육학회 하계 학술발표논문집 제 3권 제 2호, 1999.

[13] 황기태 외 2인, 자바 스크립트 웹 프로그래밍, 도서출판 대림, pp. 95~421, 2000.

[14] 김성욱, 에미메이션 홈 페이지를 위한 플래시 5, 21 세기사, pp. 43~451, 2001.

[15] 김영지 외 3명, "웹 기반 프로그래밍 교육 시스템의 설계 및 구현", 한국컴퓨터종합학술대회 2005 논문집 Vol.32, No. 1(A), pp. 67~69, 2005.

## 저자 소개



**김 정 숙**  
 1999년 8월 동국대학교 대학원  
 컴퓨터공학과 공학박사  
 2000년 3월 현재 김포대학  
 멀티미디어과 조교수  
 <관심분야> 유전 알고리즘, e-Learning



**이 희 영**  
 2001년 2월 동국대학교 대학원  
 컴퓨터 공학과 박사수로  
 1989년 3월 동국대학교 전산원  
 전임교수  
 <관심분야> e-Learning, 분산 시스템