홍 의 석 교수지도

석사학위 청구논문

e-Learning 환경에서의 단계별 학습지원 시스템 설계 및 구현

2006

성신여자대학교 교육대학원

교육학과 전자계산교육전공

김 영 아

e-Learning 환경에서의
단계별 학습지원 시스템 설계 및 구현

홍 의 석 교수지도

이 논문을 석사학위논문으로 제출함.

2006년 12 월

성신여자대학교 교육대학원
교육학과 전자계산교육전공
김 영 아

인 준 서

김 영 아 의 석사학위 논문을 인준함.

심사위원 _____ ㊞

심사위원 _____ ㊞

심사위원 _____ ㊞

성신여자대학교 교육대학원

논문 개요

인터넷의 대중화 이후, 교육시스템의 웹을 기반으로 한 수업의 확대 실시로 인해 다양한 형태의 강의를 저작하고 재생하는 원격강의 도구들이 개발되고 있다. 그러나 전통적인 교실수업과 같은 학습효과를 기대하기는 어려운게 사실이다. 이는 현 e-Learning이 단순한 학습정보 제공 수준의 콘텐츠만을 제공한다하는데 기인한다고 볼 수 있다.

e-Learning의 궁극적인 목적은 교실수업과 마찬가지로 학습자가 학습기간 동안 교수자가 제시한 학습목표에 도달하였는지의 확인이 가능하여야 하고, 현재의 학습상태를 파악하여 학습이 진행되는 동안 학습자의 자율적인 스스로 학습이 이루어 질 수 있어야 한다.

본 논문에서는 e-Learning의 궁극적 목적 실현을 위해 단계별 학습지원 시스템의 구현을 바탕으로 강의 수강방식의 개선을 제안하며 학습자의 수업참여 의지와 학습효과를 높이고자 한다. 강의 수강방식의 개선을 위해 학습을 단계별로 구분하고 통제하여 학습자가 제대로 학습효과를 성취 할 수 있도록 하였고 특히 과목의 소단원 마다 학습단계를 두어 피드백을 통한 다음 단계로의 진행여부 판단 및 부진영역의 방향성 설정에 주안점을 두었다. 또한 과목의 소단원별 학습평가 후 다음 강의 수강 일자가 지정된 학습지속 유예기간을 벗어나는 경우 교수평가의 대상이 되도록 하여 학습자의 학습상태를 지속적으로 자극하도록 관리하였다.

이로 인해 교수자는 수강자의 평가정보와 학습상태 확인이 용이하고 학습자의 개별학습 지도가 가능하다. 또한 학습자는 평가 응시 후 평가

정보와 교수자의 도움 자료를 활용하여 스스로 취약한 부분의 학습이 무엇인지 판단하고 자기주도적 학습이 가능하다.

본 논문에서 제안한 단계별 학습지원 시스템의 학습관리 및 학습자 통제를 통해 단원의 연계성이 높은 과목의 효과적인 학습능력의 향상 및 학습목표의 도달을 기대할 수 있을 것이다.

목 차

논문개요

Ⅰ. 서론 1

Ⅱ. 이론적 배경 4

1. e-Learning의 개념 4

1.1 e-Learning의 발전과정 5

1.2 e-Learning의 특성 6

1.3 e-Learning의 학습평가 7

1.4 e-Learning의 최근 동향 7

Ⅲ. 관련 연구 9

1. 기존 연구 분석 9

1.1 기존 e-Learning 시스템 9

1.2 상호작용을 위한 시스템 10

1.3 동적인 학습내용 구성 시스템 11

Ⅳ. 단계별 학습지원시스템의 설계 13

1. 시스템 설계 방향 13

2. 시스템 설계 14

3. 모듈 설계 16

3.1 학습자 모듈 16
3.2 교수자 모듈 18
3.3 학습단계관리 모듈 20
4. 학습 및 평가관리 설계 22
4.1 학습 관리 22
4.2 평가 관리 23
5. 데이터베이스 설계 26
5.1 회원 테이블 26
5.2 강의 테이블 27
5.3 평가 테이블 27
Ⅴ. 구현 29
1. 시스템 구성 29
2. 개발환경 30
3. 시스템 구현 31
3.1 학습자 화면 32
3.2 교수자 화면 38
4. 시스템 분석 44
Ⅵ. 결론 46
참 고 문 헌
ABSTRACT

표 목 차

<표 1> 인터넷 교육시스템의 발전과정 5

<표 2> 평가 측정 조건 테이블 24

<표 3> 회원 테이블 26

<표 4> 강의 테이블 27

<표 5> 평가 테이블 28

<표 6> 하드웨어 환경 30

<표 7> 소프트웨어 환경 30

<표 8> 기존 시스템과의 비교 44

그림목차

<그림 1> 단계별 학습평가 시스템의 전체화면 14

<그림 2> 시스템 처리 구조도 15

<그림 3> 학습자 모듈 DFD 16

<그림 4> 교수자 모듈 DFD 18

<그림 5> 학습단계관리 모듈 DFD 20

<그림 6> 학습 및 평가 진행 구조 22

<그림 7> 전체 시스템 구조 29

<그림 8> 시스템 처음화면 31

<그림 9> 학습자 로그인 화면 32

<그림 10> 학습자 학습(강의) 화면 33

<그림 11> 학습자 평가 시작화면 34

<그림 12> 학습자 평가실 입장 화면 35

<그림 13> 학습자 응시결과 화면 36

<그림 14> 학습자 관리하기 화면 37

<그림 15> 교수자 로그인 화면 38

<그림 16> 교수자 학습하기(등록) 화면 39

<그림 17> 교수자 평가하기(문제출제) 화면 40

<그림 18> 상세 문제출제 등록 화면 41

<그림 19> 교수자 관리하기 화면 42

<그림 20> 상세내역의 개인별 세부사항 43

Ⅰ. 서론

기술 및 정보과학의 발달은 빠른 속도로 우리 삶을 바꾸어 가고 있다. 우리의 교육현장 또한 시대의 변화 및 요구를 수용하기 위한 변신의 노력에 힘을 다하고 있다. 가장 획기적인 변화는 인터넷의 대중화 이후 교육시스템의 웹을 통한 온라인 학습이 가능해진 것이며 이것은 이미 보편화된 교육형태가 되었다. 특히 멀티미디어 처리기술의 비약적인 발전과 더불어 멀티미디어 환경을 갖춘 온라인 교육이 차세대 미래교육으로 인식되면서 다양한 형태로 교육에 적용되어지고 있다.

온라인 교육을 지칭하는 e-Learning은 네트워크 기반을 통해 교육이 제공되고, 상호작용이 일어나며 또한 교육 및 상호작용을 촉진하는 모든 형태의 교육을 뜻하는 용어이다. e-Learning의 학습관리시스템 (LMS : Learning Management System)은 웹기반 학습에서 학습자들의 교육 훈련과 학습활동에서 학습자의 역량을 향상시키기 위해 학습의 전반적인 활동을 관리해 주는 시스템이다. 웹 기반 학습에서 학습자의 능력과 역량, 학습활동, 학습전달 방법 등에 초점을 두고 행정적인 등록, 수강신청, 학습코스 제공, 학습자 기록 및 추적, 성적 평가 기능 등이 학습관리시스템의 주된 기능이다.

이와 같은 시스템으로 온라인 교육은 발전된 처리기술을 가지고 있지만 오프라인 교육의 대체수단으로써의 학습효과를 기대하기 어려운게 사실이다. 학습의 목적은 학습자가 교수자에 의해 제시된 학습 목표에 도달하는 것이다. 온라인 학습의 목적 또한 전통적인 교실 학습에서와 마찬가지로 교수자가 학습자의 수업목표 도달상황을 수시로 확인할 수 있

어야 한다. 그로 인해 학습자의 성취도를 확인할 수 있고 적절한 피드백을 제공함으로써 학습자에게 학습의 동기를 부여하고, 스스로 학습해 나가는 과정에 도움을 줄 수 있다.

그러나 기존 e-Learning의 주된 학습법은 텍스트 위주의 강의이거나 녹화된 동영상의 재생을 통해 이루어지며, 학습자의 미진한 부분은 강의와 함께 제공되는 부교재를 이용하여 반복 청취를 하는 것이다[1]. 이와 같은 학습은 학습자의 학습이해력, 집중력과 상관없이 정보 제공에만 초점을 두고 있으며. 학습자 또한 학습 성취보다는 학점이수의 수단으로 강의를 청취할 수 있다는 한계를 가진다. 이러한 한계에 대한 보완책으로 현재 개발되어 있는 대부분의 e-Learning 시스템들을 살펴보면 첫째, 교수자와 학습자, 학습자와 학습자간의 상호작용 촉진방법으로 게시판이나 토론방 등을 활용하고 있으며 이를 통해 팀 프로젝트를 하도록 유도하고 있다. 둘째, 강의나 평가방식의 개선을 위해 동적 학습내용 구성환경을 사용하거나 개별학습 콘텐츠를 제공하여 학습자의 흥미와 집중도를 높이는 방법 등도 활용되고 있다.

위와 같은 시스템들은 시공간의 자유로움을 가지는 반면, 전통적인 교실수업에 비해 학습자 의지에 따라 학습성과가 크게 좌우되는 경향이 있다. 온라인 교육의 특성상 학습자가 학습 콘텐츠를 집중, 반복하며 수강하는 것은 전적으로 학습자의 의지와 노력에 달려있다[1]. 학습자의 학습진행 상황뿐만 아니라 목표 달성의 여부를 실시간으로 교수자와 상호작용을 할 수 없기 때문에 온라인 학습에서의 학습 성취도에 대한 평가 및 성취도 향상을 도모할 수 있는 보완 시스템이 필요하다[4].

본 논문은 기존의 e-Learning 시스템에서의 학습자 수업참여 의지와 학습 성취도 향상 문제의 해결을 위하여 학습자를 위한 단계별(수준별)

학습 진행과 함께 교수자-학습자간의 상호작용을 가능하게 함으로써 학습자의 수업참여 의지를 높이고 유용한 지식과 정보를 제공하여 학습자의 학습효과를 높이는 것에 목적을 둔다.

학습자의 집중도를 증가시키고, e-Learning에서 교육효과를 극대화하기 위하여 과목의 소단원마다 학습단계를 두어 학습자의 수준 및 학습반응을 분석하고, 이결과를 이용하여 다음 단계로의 진행여부를 판단하도록 하였다. 또한 다음단계로의 진행이 불가능한 학습자에게는 기존의 강의와 차별화되는 다양한 멀티미디어 강의를 활용한 콘텐츠를 제공하여 학습자의 흥미유발과 단계별 연계학습이 필요한 과목의 집중도를 증가시켜 수업목표에 도달할 수 있도록 하였다.

Ⅱ. 이론적 배경

1. e-Learning의 개념

인터넷 제반기반 및 관련 서비스의 발전은 물리적인 시간과 공간의 한계를 뛰어 넘어 언제, 어디서나 학습 할 수 있는 e-Learning의 기초가 되었다. e-Learning에 대한 관심의 증가와 함께 관련 연구들도 교육공학, 경영, e-business등 다양한 관점에서 논의되고 있으며, 의미도 조금씩 달리 해석되고 있다[2].

원격교육(Distance learning)은 온라인교육은 물론 e-Learning까지 포함하는 가장 광범위한 개념이다. 과거에는 시간적 공간적으로 분리된 교사와 학생이 이를 극복하기 위해 전자매체, 인쇄매체, 음성매체를 활용하는 것을 지칭하였으나 지금에 와서는 원거리에서 모든 형태의 테크놀로지를 활용한 지식·기능의 습득으로 이해되고 있다[7]. 유사개념으로 쓰이고 있는 e-Learning이란 원격교육의 일종으로 네트워크 기반을 통해 교육이 제공되고, 상호작용이 일어나며 교육 및 상호작용을 촉진하는 모든 형태의 교육을 지칭하는 용어이다[7]. 또한 책상과 칠판으로 연상될 수 있는 현재의 강의 방식을 단순하게 디지털화하는 수준을 넘어 효과적이고 새로운 교육방식을 지칭하고 있다.

그러나 이러한 개념적 정의는 실제로는 크게 구분이 되지 않고 있으며, e-Learning과 온라인교육, 사이버교육, 원격교육 등은 거의 같은 의미로 쓰이고 있다.

1.1 e-Learning의 발전과정

e-Learning은 초기에 각종 학습관련 정보를 웹 페이지에 개시하거나 이메일을 통하여 학습자에게 전달하는데서 시작되었다. 학습에 필요한 삽화나 짧은 음성이 첨가되면서 텍스트 위주의 단순한 형태의 학습 콘텐츠에서 벗어나게 되었다. 초고속통신망 가입자가 급속도로 늘어나게 됨에 따라 동영상을 전송 할 수 있는 통신하부구조가 형성되었고 이에 발맞추어 동영상을 학습 콘텐츠로서 사용하고 무선인터넷과의 연결을 이용하여 양방향 교육이 실현될 수 있도록 발전하였다. <표 1>은 인터넷의 발전과 함께 변화한 교육시스템의 형태와 특징을 설명한 것이다[5].

구분	형 태	특 징
1세대	Text & e-Mail	일반적인 형태 구현은 쉽지만 학습효과 미흡
2세대	Text + 그림 + 음성	1세대보다 교육효과 강력
3세대	전자칠판 + 동영상	멀티미디어 PC환경 VOD방식 교육 구현
4세대	쌍방향통신 + 다자간동시학습	오프라인 교실환경에 근접 초고속망 연계해 화상채팅
5세대	무선인터넷 및 Digital TV	무선단말기 및 Digital TV를 이용한 양방향 교육

<표 1> 인터넷 교육시스템의 발전과정

시간과 공간의 제약을 받지 않고 자기 스스로 학습계획을 세워 학습할 수 있는 e-Learning은 정규교육에도 도입되는 추세이다. 국내 사이버 대학은 2000년 평생 교육법에 의거해 9개의 사이버 대학이 설치된

후, 2004년 현재 17개의 사이버 대학이 인가되어 있으며, 교육 개방화에 따라 미국대학에서 운영하는 사이버 대학들의 국내 진출이 활발히 진행되고 있다. 이렇듯 인터넷을 통해서만 학위를 수여하는 대학들이 출현했고 전통적인 수업을 고집하던 대학들뿐만 아니라 사설 기업들도 인터넷을 이용하는 교육 사업에 뛰어들고 있다.

1.2 e-Learning의 특성

e-Learning은 인터넷을 활용한다는 점에서 인터넷이 가지는 다양한 특징들을 공유한다. 즉 시간적, 공간적 제약이 없이 인터넷 접속을 통해 언제, 어디서나 교육이 가능하며 오프라인교육과 달리 교실이라는 물리적 공간이나 교육자와 학습자가 같은 공간, 같은 시간에 있어야 하는 제약조건 없이 원하는 시간, 원하는 장소에서 교육을 받을 수 있다. 제약없이 자율적 학습이 가능한 e-Learning을 통해 오프라인교육과는 다른 특성을 볼 수 있는데 다음의 세 가지로 요약할 수 있다[2].

첫 번째, 적극적 상호작용성이다. 교실 수업과 같은 기존의 교육방식은 교수자에서 학습자로의 일방적인 지식 전달방식을 갖는다. 반면 온라인 학습은 다양한 형태의 교육 콘텐츠를 통해 교수자와 학습자, 학습자와 학습자간에 쌍방향 커뮤니케이션이 가능하고 이를 통한 상호작용이 가능하게 한다.

둘째, 자기 주도적 학습방식을 갖는다. 학습자는 스스로 학습목표와 학습방향을 정하고 학습을 주도하며 결과를 점검하는 등 타인에 의해서가 아닌 자율적이고 능동적으로 학습에 참여한다.

셋째, 학습공동체가 형성된다. 자기 주도적으로 원하는 지식을 습득하

는 과정에서 일정한 상호작용이 지속되면 특정 지식을 공유하는 사람들끼리 새로운 학습공동체가 형성될 수 있다.

1.3 e-Learning의 학습평가

e-Learning에서의 평가는 지필식 시험에서 불가능한 다양한 종류의 문항으로 검사를 구성할 수 있으며 타당도 높은 검사의 실시가 가능하다. 컴퓨터를 이용한 평가방법으로는 크게 CBT(Computer- Based Test)와 CAT(Computer-Adaptive Test)로 나눌 수 있다.

CBT는 지필식 시험과 동일한 과정을 컴퓨터로 구현한 것으로 정해진 문항을 지필식 시험을 보듯이 풀어나가기 때문에 지필검사에 익숙한 사람들이 컴퓨터 검사에 적응하기 쉬운 형식이다. CAT는 '컴퓨터를 이용한 개별적응검사'로서 학생의 응답을 분석하여 능력 수준에 적합한 문항을 구성, 제공함으로써 능력평가의 효율성을 높이고 정확성을 높일 수 있는 평가 방법이다.

컴퓨터를 이용한 평가방법은 객관적이고 정확한 평가가 가능하고 시험에 응시 후 실시간적으로 평가결과 확인과 피드백이 이루어져 기존의 학습 평가방법보다 효과적일 수 있다.

1.4 e-Learning의 최근 동향

기존의 e-Learning은 웹의 특성으로 인해 학습자에게 학습 진도를 전부 일임하여 학습자와 학습내용의 상호작용은 상당히 느슨한 형태로 발전되어 왔다[3]. 이는 전통적 학습교육방법을 온라인을 통해 그대로 실

시함으로써 e-Learning이 갖는 교육효과와 특성(상호작용, 수준별 학습, 자기주도형 학습 등)을 제대로 활용되지 못했기 때문에 나타난 현상이다. 또한 수동적인 교육/훈련을 벗어나지 못하고 가상의 공간에서 교수가 강의하는 것을 멀티미디어 파일로 전달했기 때문에 미흡한 학습효과를 나타나게 했다[10].

경쟁이 치열하고 새로운 정보와 기술이 활발히 유통되는 현대 사회는 현대인의 평생교육을 요구하고 있다. 그러나 현실적으로 오프라인을 통한 평생교육은 경제적·시간적 장애 등으로 인해 제약을 받고 있다. 이로 인해 e-Learning에 대한 관심과 중요성이 높아지고 효과적인 학습을 위한 새로운 요구사항이 등장하였다. 기존의 주입식/하향 전달식 교육 관행을 학습자 중심 교육 패러다임으로 변화시키기 위한 학습자 주도형 e-Learning 서비스 제공과 보완학습이 아닌 대체학습으로서의 기능이 가능한 e-Learning 기술의 개발이 요구되고 있는 것이다[10].

e-Learning은 새로운 시대에 가장 효과적인 수단으로 활용할 수 있는 교육 도구로서 국가는 물론 사회 각 분야의 관심이 필요하다. 각 교육기관을 중심으로 이루어지는 개별성의 한계를 극복하고 사회와 개인의 필요와 요구를 적시에 충족시켜줄 수 있도록 연계되어 통합적으로 운영될 수 있는 체제가 구축되어야 할 것이다. 이것이야 말로 학교, 가정, 사회가 하나되는 실질적인 학습 사회의 구현의 한 방법이기 때문이다.

Ⅲ. 관련 연구

1. 기존 연구 분석

1.1 기존 e-Learning 시스템

21세기에 들어 시간과 장소에 구애받지 않고 학습 가능한 e-Learning은 새로운 학습/교육의 대안으로서 크게 각광 받고 있다. 그러나 지금까지의 e-Learning은 전통적 학습교육을 정보통신망에서 그대로 옮겨 실시하는 것으로, 수동적인 교육/훈련을 벗어나지 못하였다. 이것은 가상의 공간에서 교수가 강의하는 것을 멀티미디어 파일로 전달하는 실질적인 단방향 수업에 불과하므로 지루하고 흥미를 끌지 못하여 학습효과가 미흡했다. 이러한 상황은 e-Learning이라는 개념을 살리지 못하고 기존의 오프라인 교육의 연장선상에서의 교육으로 이해하고 e-Learning이 갖는 교육효과와 특성(상호작용, 수준별 학습, 자기주도형 학습 등)을 제대로 활용하지 못했기 때문에 나타난 현상이다. 학습자는 가상공간에서 자신의 학습을 관리할 책임이 있고, 교수자 또는 다른 학습자와의 협력은 가상공간의 특성으로 볼 때 강조되어야 할 요소이다.

현재 e-Learning의 문제점 개선을 위하여 최근에는 기존의 주입식/하향 전달식 교육관행을 학습자중심 교육으로 개선, 변화시키기 위한 연구가 활발히 이루어지고 있다. e-Learning의 학습방법 개선을 통하여 학습자로 하여금 흥미를 유발시켜 학습성취도를 높이고 교수자가 제시한

학습목표에 도달할 수 있도록 하여 기본 교육의 목적에 부합하기 위한 것이다. 사용자의 요구사항을 중심으로 한 학습방법 개선을 위하여 교수자-학습자 또는 학습자-학습자 간의 상호작용 증진을 위한 기능을 설계하거나 동적인 학습내용 및 환경 지원으로 자기주도형 학습을 가능하도록 하여 교육 효과를 높이기 위한 연구들이 그 대표적인 예이다.

1.2 상호작용을 위한 시스템

e-Learning은 교수자와 학습자가 물리적·심리적으로 서로 떨어진 상황에서 수업이 이루어지기 때문에 이 과정에서 발생하는 의사교류가 전통적인 교실학습과는 많은 차이점을 보인다. 교육에서의 상호작용은 의사교류를 통한 학습의 동기나 학습능력, 능동적 학습을 유도할 수 있고 이러한 활동을 통해 본인의 지식을 넓혀가는 매우 중요한 개념이다[13]. 그러나 e-Learning에서의 상호작용을 위한 대부분의 연구들은 학습자의 능동적인 참여와 활발한 인지적 작용을 이끌어 내는 활동만이 강조되고 있다.

[9]의 연구에서는 학습자의 협동학습과 그룹학습을 가능케 해 학습자 상호간에 학습에 대한 도움을 줄 수 있도록 그룹학습실, 과제관리실, 동료도움게시판의 기능을 설정하고, 그룹원들의 우수한 결과물을 보며 비판 및 성찰의 기회를 가질 수 있는 갤러리 기능을 포함하였다. 또한 교수자와 학습자간의 사회적 상호작용을 증진시키기 위한 면담신청, 학습자의 학습부진이나 토론활동을 촉진하기 위한 독려메일 등의 기능도 포함하였다.

[10]의 연구에서는 강의 초기에 게시판을 통한 학습자의 유형을 분류

하고 학습자가 직접 관리하는 토론방과 팀 프로젝트를 통해 학습자-학습자간의 상호작용을 유도하였다. 교수자-학습자의 상호작용은 빠른 피드백을 제공할 수 있도록 질의응답의 종류를 상세히 분류하였고 질의응답, 의견 제시의 기회를 위한 게시판의 기능도 포함하였다.

[9],[10]의 연구에서 보듯이 교수자와 학습자, 학습자와 학습자간의 상호작용을 위하여 e-Learning에서 사용할 수 있는 가장 쉬운 방법은 토론방, Q&A, 자유게시판 등 게시판의 기능을 통하여 학습자로 하여금 자발적이고 활발한 수업참여를 유도하는 것이다. 그러나 게시판을 활용한 기능을 설정하는 방법 역시 학습자가 능동적으로 수업 참여에 응하지 않게 될 경우 교수자나 학습자 간의 상호작용 증진 효과를 기대하기 어려우며 가장 큰 목적인 학습에 대한 교수자의 직접통제가 불가능해 진다. 또한 학습자 스스로 자신의 학습과정을 설계해 나가도록 돕는 동기부여의 기능이 부족하므로 학습의 이해와 학습목표 도달을 위한 효과가 나타나기 힘들다.

1.3 동적인 학습내용 구성 시스템

학습의 주체인 학습자의 특성파악 없이 교수자에 의해 이뤄지는 일방적인 수업은 학습자의 수업 참여도를 낮추고 흥미를 끌지 못하여 학습효과가 미흡한 결과를 가져오게 된다. 특히 e-Learning에서의 학습은 전적으로 학습자의 의지에 달려 있어 자기주도적 학습이 가능하도록 동기부여를 제공하는 것이 가장 중요한 요소이다. 자기주도적 학습이란 학습자 스스로 자신의 학습욕구를 진단하고, 목표를 설정하고, 학습을 위한 각종 자원을 파악하며, 학습전략의 선택과 실행 및 결과 평가를 해 나가

는 과정을 의미한다[13].

[4]의 연구에서는 학습자의 특성과 흥미를 유발할 수 있는 특징들을 고려하여 학습자 스스로가 동적으로 다양한 학습내용(일반 텍스트 형태의 개념 구성화면 또는 문제풀이와 퀴즈를 갖춘 텍스트 형태의 구성화면)을 선택할 수 있도록 하였다. 또한 과목 내에서 원하는 내용의 강의를 선택하여 수강이 가능하도록 하였다. 그러나 이 시스템은 실질적 학습평가의 기준이 되는 퀴즈의 제공이 아닌 단지 학습자의 흥미를 유발하기 위한 수단으로 학습화면을 구성하였다. 퀴즈의 정답 확인만을 목적으로 오답을 기재할 수도 있고 자율적으로 강의의 선택이 가능하므로 학습내용의 수강단계를 거치지 않고 과제물 평가단계가 바로 이루어질 수도 있다. 그러므로 교수자는 학습자의 학습이해에 대한 측정과 과목의 수강여부를 판단하기가 모호하며 단원의 연계성과 상관없이 학습자의 관심부분만 학습하는 현상이 나타나게 된다.

[5]의 연구에서는 학습자의 수준 및 학습 반응을 분석하고, 이 결과를 이용하여 동적으로 콘텐츠를 재구성할 수 있는 교육 시스템에 대한 연구가 진행되어야 한다고 주장한다. 동적으로 콘텐츠를 재구성하게 되면 같은 과목을 수강하는 모든 학습자가 각각 다른 콘텐츠를 보게 되며, 자신의 수준에 맞는 콘텐츠를 접하게 됨에 따라 교육효과를 극대화 할 수 있다고 설명한다. 그러나 이 시스템은 단순히 학습자의 흥미 유도와 사용자의 요구만을 해결하기 위한 방법이다. 실질적인 학습에 대한 이해와 학습목표 도달을 위한 학습효과가 나타나기 어려울 뿐 아니라 하나의 과목에 모든 학습자가 만족할 수 있는 각각의 다른 콘텐츠 제작을 위한 관리와 비용의 문제점도 해결해야 할 과제이다.

Ⅳ. 단계별 학습지원시스템의 설계

1. 시스템 설계 방향

본 연구는 학습자의 온라인 학습과정 중 해당 과목의 단원에 대한 학습의 단계별 제공 및 통제하도록 설정하였다. 단계별 연계학습이 필요한 과목(단원)의 집중도를 증가시켜 학습 성취도를 높이고 교육효과를 극대화하여 수업목표에 도달할 수 있도록 단계별 학습지원시스템을 개발하는데 목적이 있다. 개발의 방향은 다음과 같다.

첫째, 수강과목의 소단원에 학습 후 평가 단계를 두어 학습자의 학습상태(단원의 이해도)를 분석하고 이 결과를 이용하여 다음 단계로의 진행여부를 판단하도록 한다.

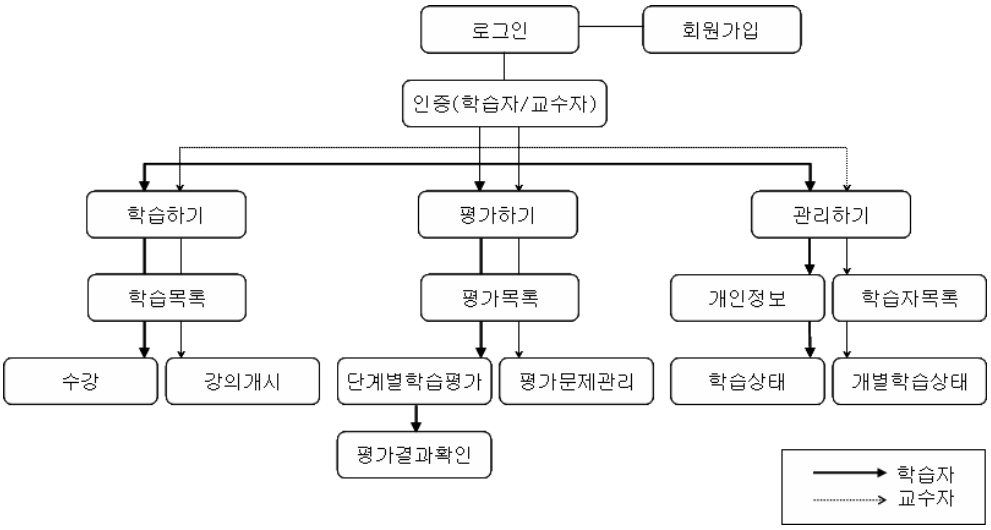
둘째, 다음 단계로의 진행이 통제된 학습자는 학습지속 유예기간동안 기존의 강의와 차별화되는 다양한 멀티미디어 강의를 활용한 콘텐츠 선택이 가능하며, 기존 강의를 활용하여 반복학습을 하게 되고 재평가가 이루어진다.

셋째, 교수자는 문제 출제 시 단원별로 평가 기준점수를 제시하고 3영역(기본평가, 형성평가, 응용평가)의 문제를 구분하여 출제하도록 한다. 학습자는 영역별로 평가점수 이상을 얻어야 다음 학습단계로의 진행이 가능하다.

넷째, 교수자와 학습자는 평가결과와 학습 분석 정보를 공유하여 단원의 부진영역에 대한 피드백 학습과 추후 학습에 대한 방향 제시를 가능케 하고 이를 통한 상호작용이 이뤄지도록 한다.

2. 시스템 설계

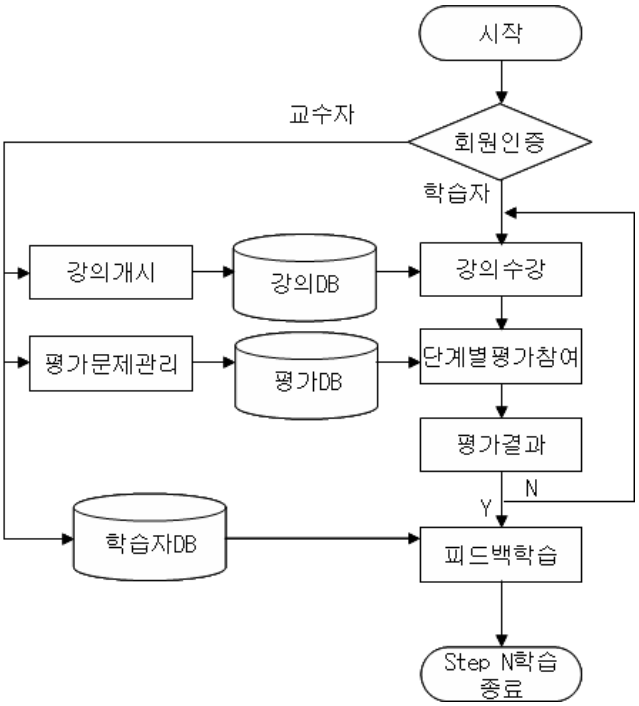
본 연구의 단계별 학습지원시스템은 과목의 단원에 대한 학습을 단계별로 제공 및 통제하는 기능을 구성하여 학습자의 학습이해에 대한 성취도를 높이고 수강자들의 개별학습상태가 파악되어 학습자와 교수자간의 보다 효율적인 상호작용이 이루어질 수 있도록 하고자 한다.



<그림 1> 단계별 학습지원시스템의 전체화면

<그림 1>은 단계별 학습지원시스템의 화면구성을 나타낸 것으로 이 시스템의 회원은 학습자와 교수자로 구성되며 회원인증을 거쳐 각각 다른 화면으로 접근한다. 학습자는 해당과목에 대하여 수강(학습)과 평가, 개인정보 및 학습상태 관리를 이용할 수 있고 교수자는 강의개시, 문제

출제와 수정, 학습자의 개별 학습상태 확인 및 피드백 제공이 가능하다. 단계별 학습지원시스템의 시스템 처리 구조도는 다음 <그림 2>와 같다.



<그림 2> 시스템 처리 구조도

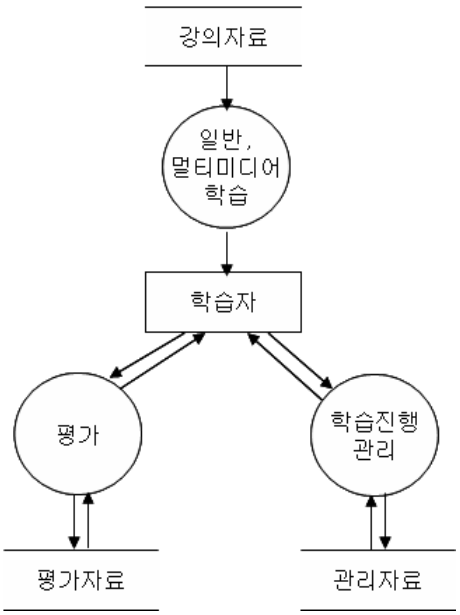
처음 시작 화면에서 로그인을 하면 학습자와 교수자는 인증을 받고 각각 서로 다른 화면으로 접근한다. 학습자는 강의를 수강하고 학습 단계별로 평가에 참여하여 학습진단을 받게 된다. 평가결과에 따라 다음 학습 단계로의 강의수강 여부가 판단되고 학습진행이 계속되거나 개별 피드백 학습을 하게 된다. 교수자는 강의 및 평가를 위한 자료등록과 수정 등의 관리를 하고 수강자들의 개별 학습상태 자료를 확인하여 학습자에게 학습 조언 및 학습 방향을 제시할 수 있다.

3. 모듈 설계

e-Learning 시스템은 크게 학습자가 사용하게 되는 Client 부분과 교수자가 사용하는 저작 툴 부분, 교육과정을 설계하고 운영하기 위한 관리부분 등으로 나누어 운영된다. 본 연구 또한 시스템을 동작의 기능별로 구분하며 학습자 모듈, 교수자 모듈, 학습단계관리 모듈의 3가지 모듈로 구성한다. 이 모듈들의 각 구성 및 동작 내용은 다음과 같다.

3.1 학습자 모듈

학습자 모듈의 데이터 흐름 다이어그램은 <그림 3>과 같다.



<그림 3> 학습자 모듈 DFD

학습자로 로그인을 하면 학습자 자신의 수강과목에 대한 정보(관리하기 화면)가 나타나며 해당 과목의 학습 진행과 평가 응시가 가능하다.

1) 학습하기

교수자에 의해 등록된 학습단원별 강의내용을 순차적으로 수강할 수 있다. 평가 응시전의 강의 자료는 일반강의만을 제공하며 평가 응시 후 학습 진행이 불가능한 학습자에게는 다음 단원의 강의 제공이 불가능하며 재학습을 할 경우의 강의 자료는 일반강의와 멀티미디어자료가 추가로 제공되어 학습자가 선택 수강이 가능하도록 하였다. 이로서 학습자의 흥미유발 및 과목의 집중도를 높이도록 하였다.

2) 평가하기

단계별 학습이 진행된 학습자는 다음 단계의 학습 진행을 위해 평가를 통한 단원의 학습성취도를 측정하게 된다. 평가의 응시와 동시에 다음 단원의 수강예정일이 설정되며 이 정보는 교수자와 학습자에게 제공되어 학습상태를 지속적으로 자극하고 관리하도록 돕는다. 학습자는 평가결과 얻어진 점수를 통해 다음 단계의 강의수강 또는 재학습을 할 수 있다. 평가를 통해 학습의 단계를 관리, 통제하므로 높은 학습성취도를 나타낼 수 있게 된다.

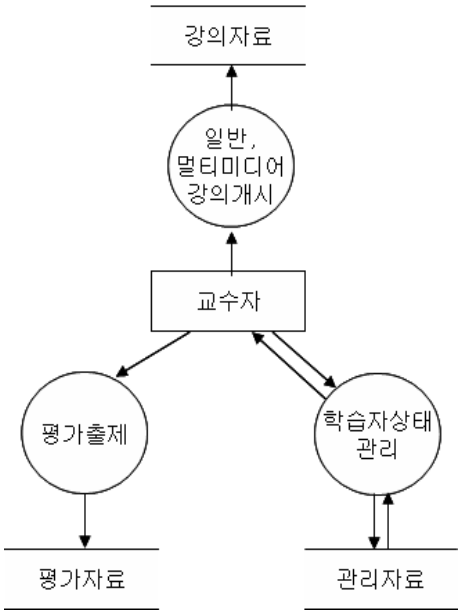
3) 관리하기

수강자는 자신의 학습관리 화면을 통해 단계별 학습 진행상황과 평가상태를 한눈에 확인할 수 있다. 학습의 진행을 위한 최초평가 후 제공되는 다음 단원의 수강예정일을 통해 학습의 계획을 세우게 되고 평가하

기를 통해 응시한 답안의 내용 확인과 교수자가 제공하는 참고자료를 통해 학습자는 스스로 학습목표와 방향을 정하고 학습을 주도하여 수업에 참여가 가능하다. 또한 자신의 학습상태가 공유되는 교수자의 도움자료를 통한 상호작용으로 수강중인 현재 단원에 대한 학습조언과 효과적인 개별학습 및 피드백학습이 이루어진다.

3.2 교수자 모듈

교수자 모듈의 데이터 흐름 다이어그램은 <그림 4>와 같다.



<그림 4> 교수자 모듈 DFD

교수자로 로그인을 하면 강의 과목에 대한 수강자들의 상태정보 List

(관리하기 화면)가 나타나며 강의 자료를 저작하여 등록하고 평가를 위한 문제 출제의 등록과 수정도 가능하다.

1) 학습하기

교수자는 과목을 Step(단원별 혹은 교수자 임의선택)으로 구분하고 회차별로 강의자료를 등록할 수 있도록 권한을 갖는다. Step의 설정을 통해 단계별 학습이 이뤄지고 학습자의 평가 및 통제를 할 수 있다. 그리고 재학습자를 위한 다양한 멀티미디어 강의 자료의 등록이 가능하여 이를 활용한 교수-학습을 실시하고 학습자가 강의자료를 선택하여 수강하도록 한다.

2) 평가하기

교수자는 Step별 평가를 위한 문제를 등록하게 된다. 문제 출제시 한 회당 문항수는 10문항이며 3종류(기본평가문제, 형성평가문제, 응용평가문제)의 영역으로 구분하여 작성한다. 영역의 구분을 통해 학습자의 부진한 부분에 대한 파악이 용이하여 개별학습을 통한 지도가 가능해진다. 또한 문제 등록시 평가기준점수를 함께 등록하여 학습자 평가시 채점 기준이 되도록 한다. Step별 난이도에 알맞은 평가기준점수를 교수자가 선택함으로써 학습의 통제 및 관리가 가능하다.

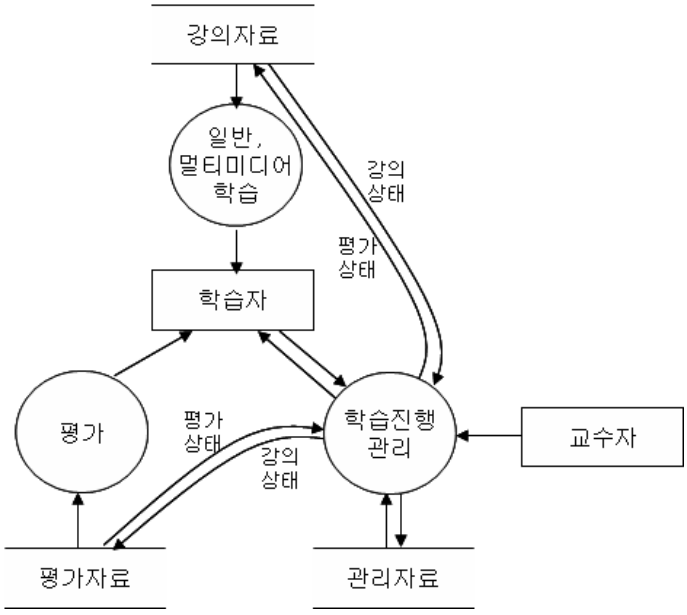
3) 관리하기

학습관리 화면을 통해 교수자는 수강자 전체의 학습상태와 평가상태를 한눈에 확인할 수 있고 개별 상세내역 조회와 도움주기를 통해 학습자에게 개별적으로 조언 및 지도를 할 수 있다. 이는 학습자의 개별 학습

및 평가정보를 공유하므로 수강자들의 학습과정에 참여하여 과목에 대한 효과적인 개별학습 및 피드백학습을 위한 지도가 가능하여 이 내용을 확인하여 학습자는 능동적인 수업 참여를 할 수 있도록 유도한다.

3.3 학습단계관리 모듈

효과적인 학습이란 수업 진행에서 교수자의 학습목표가 학습자에게 충분히 전달되어 제시된 학습목표에 도달하는 것이다. 이를 위해 학습자가 단원에 대한 목표에 충분히 도달했는지 현재 학습상태를 파악하기 위해 본 연구의 시스템은 학습을 단계별로 구분하고 통제하여 학습자가 제대로 학습효과를 성취 할 수 있도록 관리한다.



<그림 5> 학습단계관리 모듈 DFD

위의 <그림 5>는 학습단계관리 모듈의 데이터 흐름 다이어그램이다.

학습자와 교수자는 로그인을 하고 각각 다른 화면을 접속하여 해당과목에 대한 학습관리가 이루어진다. 학습단계관리 모듈은 학습자의 강의상태(학습 관리)와 평가상태(평가 관리)에 대한 정보를 학습자에게 제공하고, 강의상태와 평가상태 정보를 이용하여 학습자의 학습진행 단계를 통제, 관리한다. 강의상태는 관리자료를 통해 얻은 평가상태 정보에 따라 학습의 진행여부가 판단되고 평가상태 또한 관리자료를 통해 얻은 강의상태 정보에 따라 평가의 응시여부가 판단된다. 즉, 학습자의 강의상태와 평가상태는 관리자료를 통해 통제가 이루어진다.

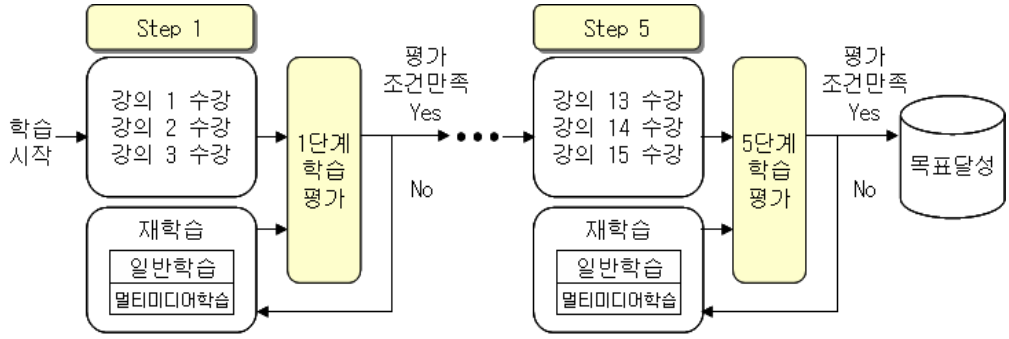
또한 교수자는 수강자들의 학습상태 정보를 관리자료를 통해 제공받고 과목 수강자들의 수준 및 학습성취에 대한 상태 파악이 가능하다. 이 정보를 이용하여 학습자 각각의 개별학습 조언이 가능하며 수강자들이 원활한 학습 진행을 할 수 있도록 돕는다.

4. 학습 및 평가 관리 설계

학습단계의 관리 및 통제를 위한 학습관리와 평가관리는 다음과 같은 조건으로 설계하여 운영된다.

4.1 학습 관리

본 연구의 학습자 학습단계관리 모듈의 학습/평가 진행 구조는 <그림 6>과 같다.



<그림 6> 학습/평가 진행 구조

학습자가 수강하는 과목의 소단원(강의내용)은 Step(N)으로 구분되어진다. 교수자는 강의를 개시할 때 강의 회차를 단계별로 구별하여 Step(N)으로 나누어 강의 자료를 저작하여 등록한다. 또한 학습진행이 부진한 학습자를 위한 여러 종류의 멀티미디어 강의자료 등록을 가능하게 하여 재학습에 대한 흥미를 유발하여 수업에 참여할 수 있도록 학습

환경을 구성한다.

학습자는 일반 강의를 수강(강의1~강의3)하여 Step(1) 과정을 마치게 된다. 강의는 Step(N)으로 구분되어 있으나 학습자의 수강은 순차적으로 이루어지고 수강(강의1~강의3)을 마친 후에는 Step(1) 내에서 자율적으로 재수강이 가능하다. 강의 Step(1)의 진행 종료 후 Step(2)의 진행을 위해서는 학습 평가가 이루어진다. 학습평가를 통해 학습자의 현재 학습상태를 파악하며 평가결과를 이용하여 Step(2)로의 진행여부가 결정된다. 진행이 불가능한 학습자는 Step(1)의 재수강이 이루어지고 기존의 강의와 차별화되는 다양한 멀티미디어 강의를 활용한 콘텐츠를 제공하여 학습자의 흥미유발과 집중도를 증가시켜 보다 효과적인 학습효과를 갖게 된다.

이와 같이 강의내용을 Step으로 구분하고 학습자의 학습에 대한 진행상태를 관리함으로써 현재 학습자의 수준 및 학습상태, 학습반응의 분석이 가능하다. 교수자는 수강자들의 평가결과를 이용하여 학습 성취도를 파악 후 수준별 학습이 이루어 질 수 있도록 방향설정 및 조언이 가능하며 학습자는 현재 본인의 부진한 영역을 파악하고 교수자에게 도움을 받아 자기 주도적으로 학습을 계획하게 된다.

4.2 평가 관리

교수자는 수강자들의 강의 진행에 따른 학업 성취 정도를 평가함으로써 학습 단원에 대한 내용을 잘 이해하고 학습목표를 성취하였는지 확인이 가능하다. 학습자는 평가를 통해 현재 본인의 학습이해도 및 학습상태를 점검하고 결과를 확인 후 학습에 대한 계획을 세우도록 돕는다.

문제 출제와 학습단계 진행을 위한 조건은 다음 <표 2>와 같다.

<표 2> 평가 측정 조건 테이블

구 분	기본(복습) 평가문제	형성 평가문제	응용(활용) 평가문제	합계
출제문항(점수)	3	5	2	10
정답문항(점수)	2	3	1	6
학습자 단계	Step(N) < 평가기준점수 ≤ Step(N)+1			

단계별 학습평가를 위한 문제출제는 3종류(기본평가, 형성평가, 응용평가)의 문제유형으로 구분되며 교수자는 유형에 맞추어 문제를 등록한다. 또한 학습자의 능력에 따라 다음단계로의 진행을 위해 여러 번의 응시기회가 주어지므로 Step(N)에서 응시된 문제가 계속 제공되지 않도록 다양한 문제를 출제하여 등록해야 한다.

학습자 평가는 강의 Step(1)의 진행 종료 후 이루어지며 학생들의 학업성취가 적정단계에 도달 했는지 또는 적정수준에 미치지 못했는지 평가하여 성적을 부여하게 되고 그 결과로 강의 Step(2)의 진행여부를 판단한다. 학습자는 평가점수 10점 중 교수자가 지정한 평가 기준점수(범위 : 6점이상 10점미만) 이상을 획득해야 다음단계의 학습 진행이 가능하고 평가 기준점수 미만일 경우 현재의 강의 Step(1)을 유지한다. 또한 획득점수가 평가 기준점수 이상이지만 문제유형별 기본점수(기본평가=2점, 형성평가=3점, 응용평가=1점)를 획득하지 못한 학습자 또한 현재의 강의 Step(1)을 유지하며 강의 Step(2)의 진행이 불가능하다.

학습자가 최초로 Step(1) 평가에 응시함과 동시에 강의 Step(2) 학습에 대한 수강예정일이 공지되며 학습지속 유예기간(최초 평가 응시일로부터 다음 단계의 학습 예정일)내에 Step(1)의 평가를 완료하고 다음단계로 진행하여야 한다. 학습단계 진행이 불가능한 상태로 계속 다음단계의 수강이 지연되면 교수평가 대상이 되며 교수자는 최종 평가에 반영한다.

단계별 학습지원 및 평가는 학습자가 자신의 부족한 영역을 알 수 있도록 하고 부족한 영역에 대한 학습을 보충하여 향후 학습에 대한 이해도와 학습 성취도를 높이기 위한 것이다. 또한 교수자는 학습자의 현재 학습수준과 학습상태 등의 정보를 파악하여 향후 학습에 대한 안내와 개별학습 등의 정보를 제공하고 학습자-교수자간의 상호작용을 돕는다. 이는 학습자에게 흥미유발과 동기부여를 주어 향상된 학습결과를 기대할 수 있고 교육효과를 극대화할 수 있다.

5. 데이터베이스 설계

본 논문의 시스템에서 사용된 데이터베이스는 크게 회원 정보 DB, 강의 DB, 평가 DB로 구성된다. 이와 같은 데이터베이스 테이블 구성은 <표 3>,<표 4>,<표 5>에 나타난 바와 같다.

5.1 회원 테이블

회원정보 DB는 보통 회원 가입시에 사용자로부터 받아들이는 정보인 이름과 아이디, 비밀번호, 주민등록번호, 고유번호, 전자우편주소, 주소, 연락처 등의 기본정보와 학습자의 강의상태와 평가상태, 학습자-교수자 간의 상호작용을 위한 도움쪽지 등의 학습상태 분석정보를 저장하기 위해 <표 3>과 같이 생성한다.

<표 3> 회원 테이블

No	Filed Name	Type	Comment
1	name	varchar	회원 이름
2	id	varchar	회원 아이디
3	passwd	varchar	회원 비밀번호
4	ssnum	int	회원 주민등록번호
5	uid	int	회원 고유번호(교수자/학습자-학번)
6	email	varchar	회원 전자우편주소
7	addr	varchar	회원 주소
8	phone	int	회원 연락처
9	userlevel	Boolean	사용자 등급 (교수자/학습자)
10	lec_state	varchar	학습자 강의상태
11	test_state	varchar	학습자 평가상태
12	message	text	도움쪽지

5.2 강의 테이블

강의 DB는 교수자에 의해 개시되는 강의 자료 및 학습자의 강의상태 정보를 저장하기 위해 <표 4>와 같이 생성한다.
lec_nextdate는 강의 수강날짜에 제한을 두도록 저장하는 필드로 학습단계의 진행이 불가능한 학습자의 수강을 독려하고 학습상태를 지속적으로 자극하도록 lec_date와 함께 사용한다. lec_date는 학습지속 유예기간을 벗어나는 경우 교수자의 관리 및 교수평가의 대상이 되도록 하기 위하여 저장하는 필드이다.

<표 4> 강의 테이블

No	Filed Name	Type	Comment
1	lec_lavel	varchar	학습자 현재 강의단계
2	lec_nextdate	datetime	학습자 다음단계 수강예정일
3	lec_date	datetime	학습자 강의 접속날짜
4	lec_count	int	강의 회차
5	lec_step	int	강의 Step
6	lec_unit	varchar	단원명
7	lec_cont	varchar	단원내용
8	lec_data1	data	교수자 강의자료 (유형1)
9	lec_data2	data	교수자 강의자료 (유형2)
10	lec_data3	data	교수자 강의자료 (유형3)

5.3 평가 테이블

평가DB는 강의 Step, 문제level, 평가문제, 해설, 학습자의 현재 평가단

계와 평가 기준점수, 영역별 획득점수, 평가점수 및 결과 등의 정보를 저장하기 위해 <표 5>와 같이 생성한다.

test_date는 강의 Step(N)의 수강 종료 후 최초 평가 응시일을 저장하는 필드로 강의 DB의 lec_nextdate가 다음단계의 수강예정일을 공지할 수 있도록 돕는다. q_count는 학습 진행이 이뤄지지 않고 현재 단계의 학습을 지속하는 학습자들의 평가에 대한 응시횟수를 기억하여 저장하는 필드로 동일한 Step의 학습평가가 여러차례 응시될 경우 같은 문제가 제공되지 않도록 돕는다.

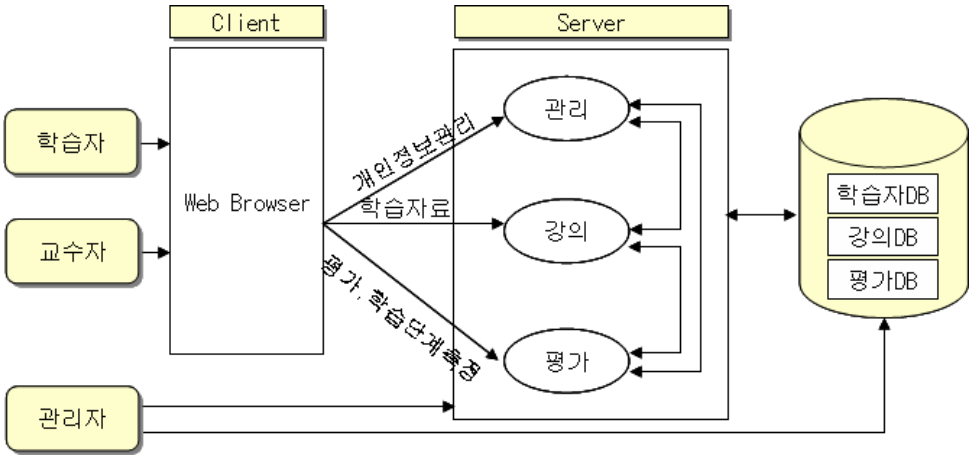
<표 5> 평가 테이블

No	Filed Name	Type	Comment
1	test_date	datetime	학습자 최초 평가응시날짜
2	test_level	varchar	학습자 평가단계
3	test_sum	int	학습자 Step별 평가점수
4	test_total	int	학습자 평가총점
5	test_result	varchar	학습자 응시결과
6	q_count	varchar	Step별 평가회차
7	que1	varchar	문제level (기본영역)
8	que2	varchar	문제level (평가영역)
9	que3	varchar	문제level (응용영역)
10	que1_sum	int	기본문제 획득점수
11	que2_sum	int	평가문제 획득점수
12	que3_sum	int	응용문제 획득점수
13	que_std	int	교수자 평가 기준점수
14	question	text	문제내용
15	ex1	varchar	보기1
16	ex2	varchar	보기2
17	ex3	varchar	보기3
18	ex4	varchar	보기4
19	ex5	varchar	보기5
20	answer	varchar	정답
21	answer_explain	text	정답해설

V. 구 현

1. 시스템 구성

본 연구의 e-Learning 시스템은 <그림 7>과 같은 구조로 구성된다.



<그림 7> 전체 시스템 구조

학습자는 웹 브라우저를 이용하여 학습, 평가 및 개인정보 및 학습상태의 관리가 가능하고, 교수자는 웹 브라우저를 이용하여 강의 및 평가를 위한 출제, 수정, 삭제 등과 수강중인 학습자의 개별 학습관리 및 통제가 가능하다. 관리자는 직접 서버로 접근하여 회원관리와 시스템 관리를 한다.

2. 개발 환경

본 연구는 다음 <표 6>, <표 7>과 같은 하드웨어와 소프트웨어의 환경에서 개발되었다.

<표 6> 하드웨어 환경

구 분	사 양
CPU	Pentium D 2.7GHz
RAM	1GB
HDD	200GB

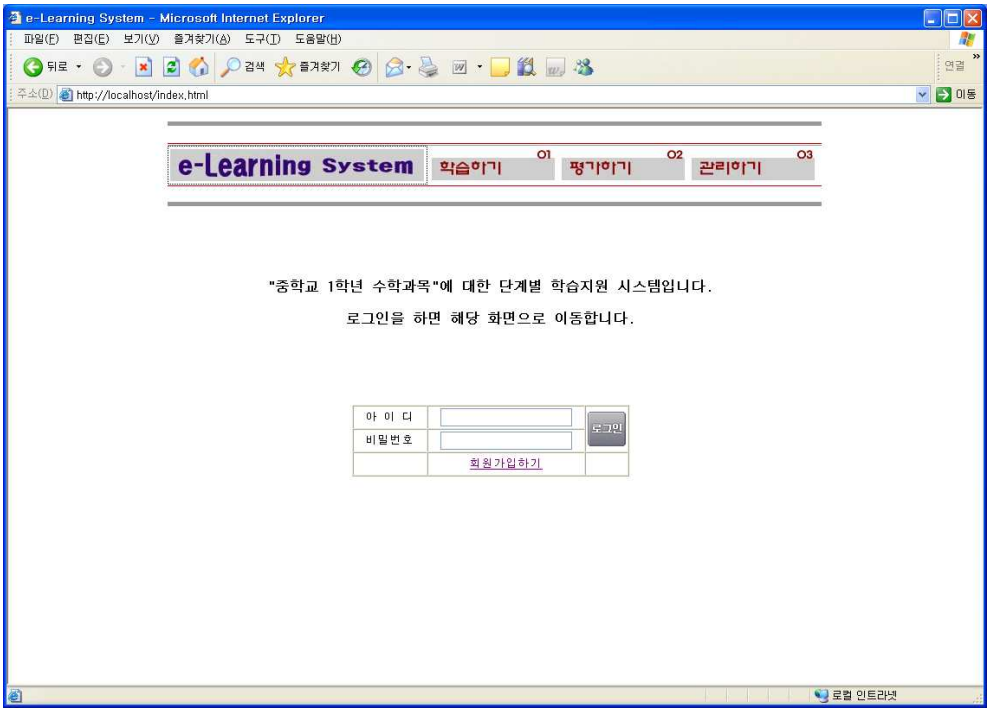
<표 7> 하드웨어 환경

구 분	사 양
운영체제	Microsoft Windows XP Pro.
DB Server	MySQL 5.0
Web Server	IIS 5.0
저작언어	HTML, ASP
웹브라우저	Internet Explorer 6.0 이상

3. 시스템 구현

본 연구에서는 e-Learning 시스템의 강의 수강방식 개선을 위하여 학습을 단계별로 구분하고 평가결과로 인한 학습의 진행 및 통제를 가능케 하여 학습자가 충분히 학습효과를 성취하고 능동적으로 학습에 참여할 수 있도록 구현하였다. 효과적인 학습모델의 구현을 위하여 단원의 연계성이 높은 중학교 1학년 수학과목을 학습 단계별로 구성하였다.

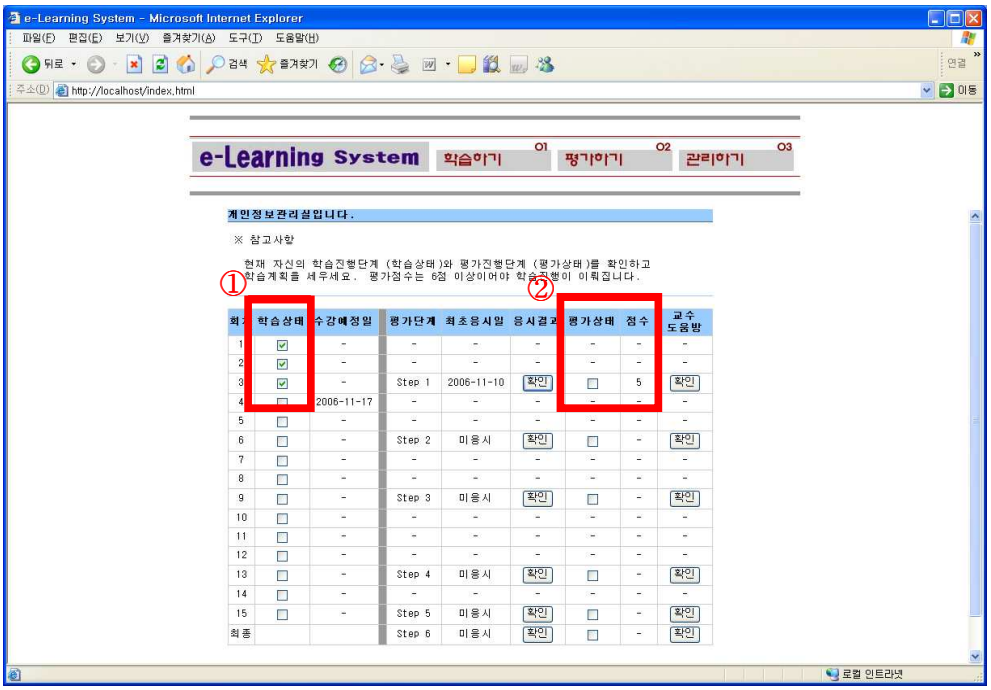
시스템의 처음 화면은 <그림 8>과 같다. 교수자와 학습자는 로그인을 통한 사용자 인증을 마친 후 각각의 페이지로 접속하게 된다.



<그림 8> 시스템 처음 화면

3.1 학습자 화면

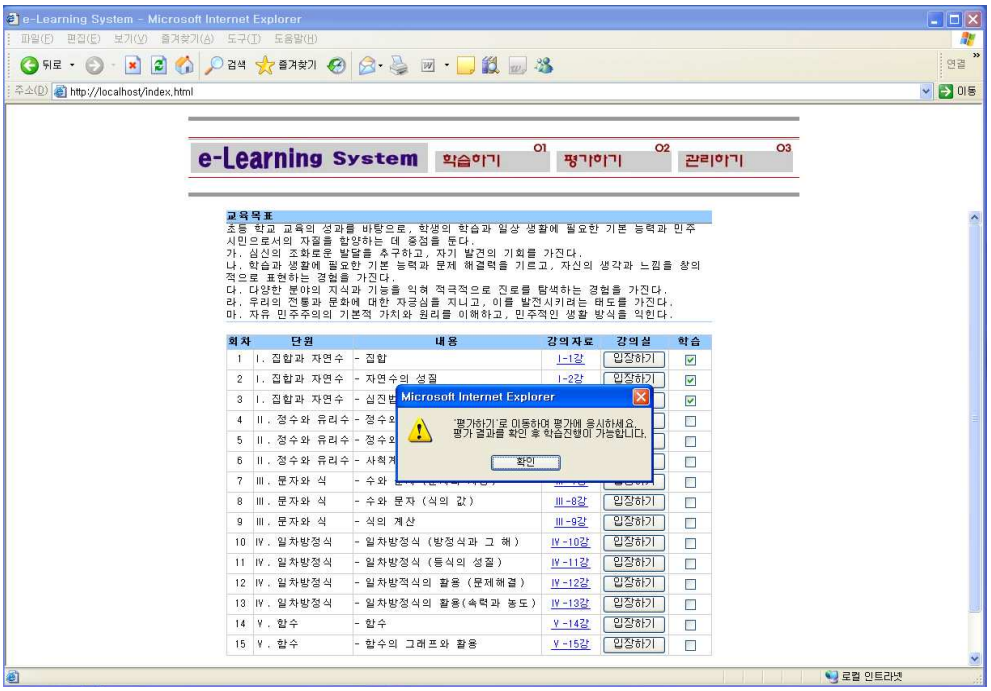
<그림 9>는 학습자가 로그인 했을 때에 나타나는 화면이며 학습하기, 평가하기, 관리하기 메뉴로 구성된다. 로그인과 동시에 나타나는 '관리하기' 메뉴의 내용을 통해 현재 진행 중인 과목의 수강상태(회차별 학습진행상태①, 단계별 학습평가 상태②)를 확인하도록 하였다.



<그림 9> 학습자 로그인 화면

수강상태(①,②) 정보를 이용하여 학습자는 본인의 진행중인 학습과 응시한 평가의 단계를 확인하고 부진영역에 대한 방향성 설정 및 개별학습 계획을 세워 '학습하기'와 '평가하기' 메뉴를 통해 학습을 진행하게 된다.

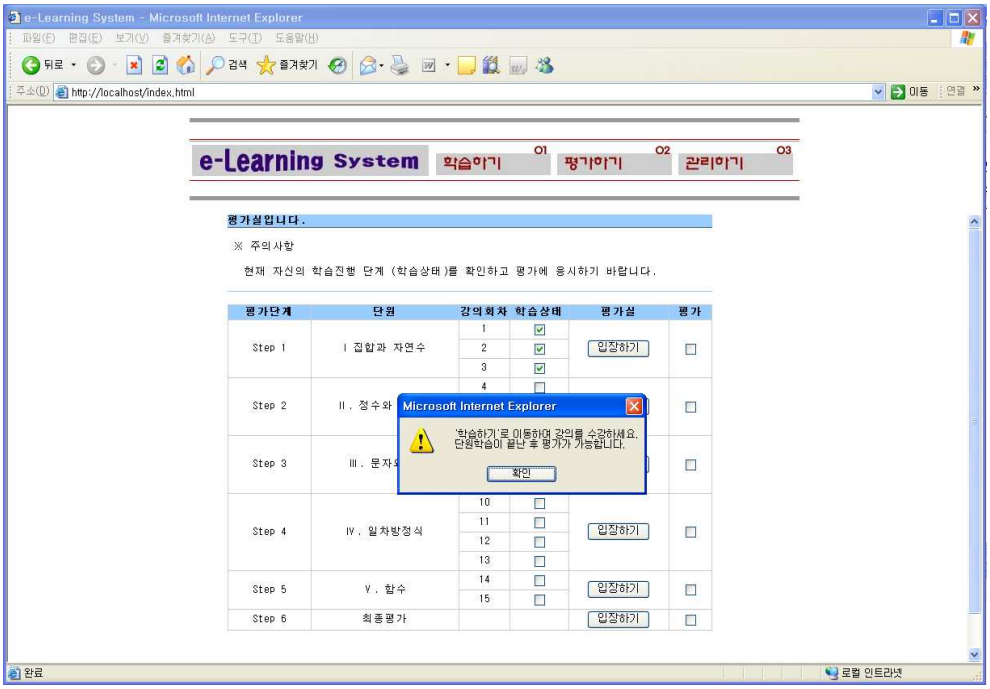
<그림 10>은 학습자가 강의 수강을 위해 '학습하기' 메뉴로 이동시 나타나는 화면이다.



<그림 10> 학습자 학습(강의) 화면

다음 강의의 수강이나 기존 강의의 복습이 가능하도록 수강한 학습은 회차별로 '학습' 항목에 표시되며 학습자가 수강 가능한 학습 회차별 강의실 입장과 강의자료의 다운로드가 가능하다. 또한 다음 단계의 학습이 불가능한 재 학습자에게는 기존의 강의와 함께 차별화되는 다양한 멀티미디어 강의를 활용한 콘텐츠를 제공하게 된다. 이는 학습자의 흥미를 유발하고 단원의 집중도를 증가시켜 수업목표에 도달할 수 있도록 한다.

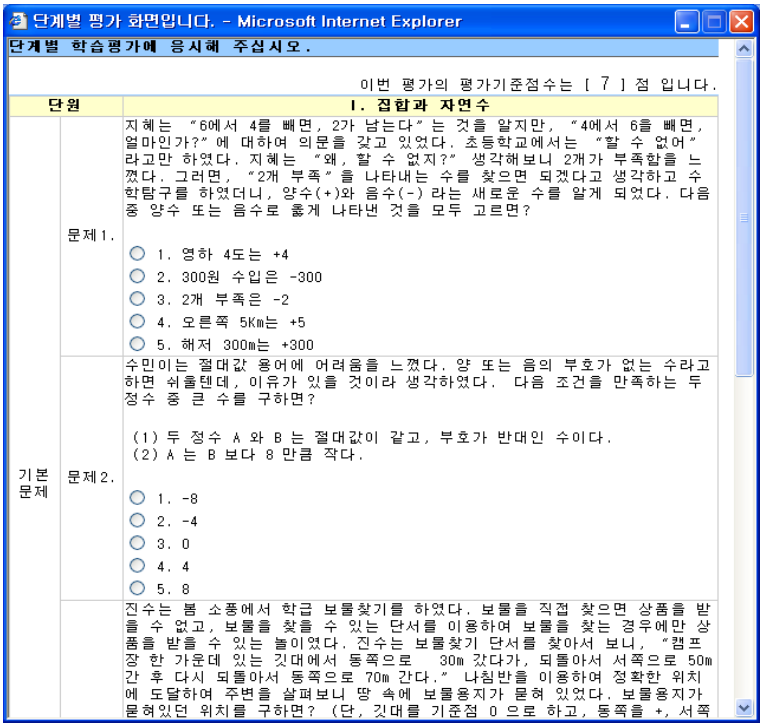
본 연구에서 사용한 수학 과목은 교수자가 단원별로 Step을 나누어 설정하였다. 학습자가 강의 Step(1)-(1~3회차)을 수강완료 후 강의 Step(2)-(4~6회차) 수강을 위해 강의실 '입장하기' 버튼을 누르면 평가로 인한 학습단계 진행여부가 결정 되지 않은 상태이기 때문에 경고창이 뜨고 다음 학습 진행을 위한 접근이 통제된다. 다음 학습의 진행이 불가능하므로 학습자는 '평가하기' 메뉴로 이동하여 강의 Step(1)에 대한 평가에 응시해야 한다.



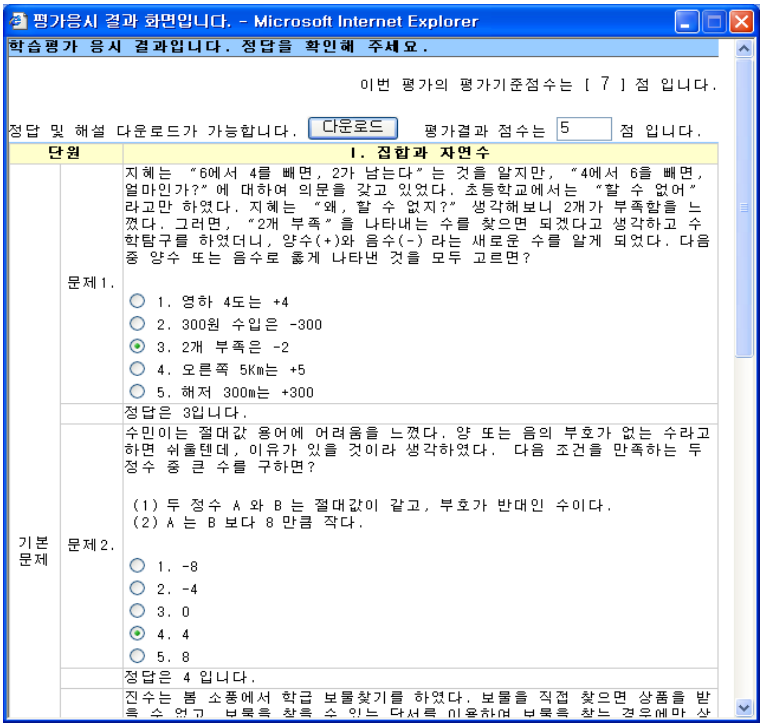
<그림 11> 학습자 평가시작 화면

<그림 11>은 학습자가 단계별 학습의 평가를 위해 '평가하기' 메뉴로 이동시 나타나는 화면이다. 현재 본인의 학습 진행과 평가 상태를 확인

하여 평가실에 입장 할 수 있도록 수강한 학습에 대한 회차별 '학습상태' 항목이 표시된다. 또한 평가에 응시하여 다음단계로의 진행이 가능한 학습자는 해당 Step의 '평가' 항목이 표시된다. 그러나 평가에 응시하였더라도 평가 기준점수를 만족하지 못하게 되면 '평가' 항목은 표시되지 않는다. '학습하기' 메뉴에서와 마찬가지로 강의Step(1)의 수강이 완료된 후에 평가 Step(1)에 대한 응시가 가능하고 강의가 완료되지 않은 학습자가 다음 평가 Step(2)에 응시할 경우 경고창이 뜨고 평가를 위한 접근이 통제된다. 그러므로 학습자는 '학습하기' 메뉴로 이동하여 학습을 진행해야 한다.



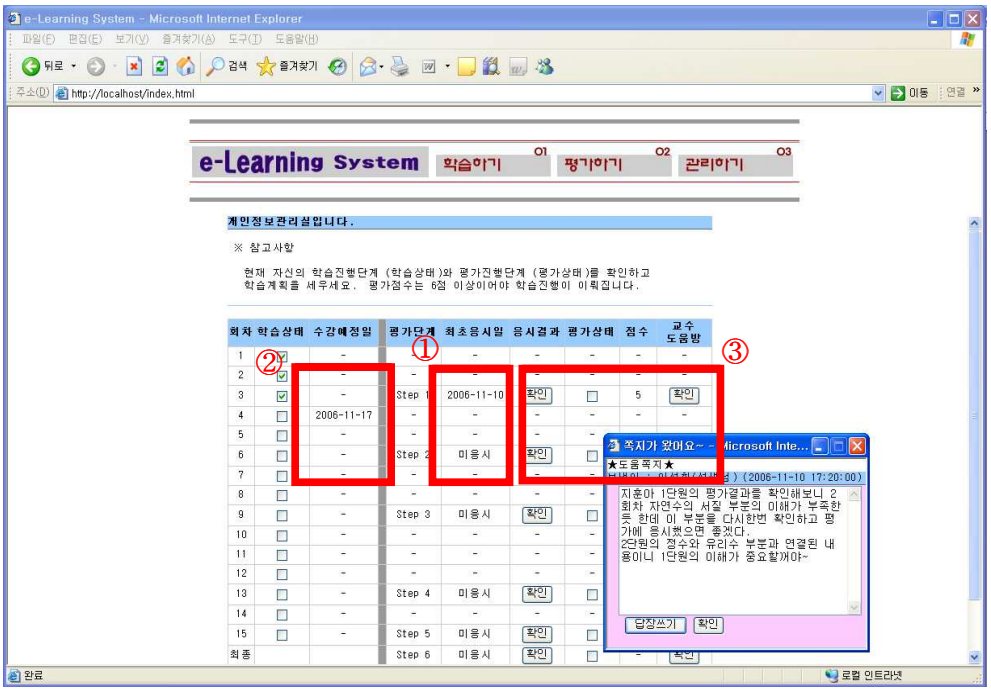
<그림 12> 학습자 평가실 입장 화면



<그림 13> 학습자 응시결과 화면

<그림 12>와 <그림13>은 학습자가 평가를 위해 Step(1)의 '평가실'에 입장하기 버튼을 누른 후 평가에 응시하고 결과를 확인하는 화면이다. 학습자는 유형별로 출제된 10문항에 알맞은 정답을 선택하고 '제출하기' 버튼을 눌러 평가에 응시한다. 교수자가 제시한 평가 기준점수와 학습자가 제출한 평가 결과점수가 나타남으로써 학습자는 다음 강의 Step(2)로의 진행 여부를 확인하게 된다. 그리고 응시된 문제의 정답과 해설은 파일을 통해 다운로드가 가능하도록 제공한다. 학습자는 응시결과를 확인 후 다음Step의 학습(또는 기존Step의 재학습)을 위해 '학습하기' 메뉴로 이동하고 앞서 설명한 방식과 동일하게 학습은 진행 및 평가된다.

학습자는 '관리하기'의 정보를 통해 현재의 학습 및 평가 상태를 관리하게 된다. <그림 14>는 '관리하기' 메뉴로 이동시 나타나는 화면이다.



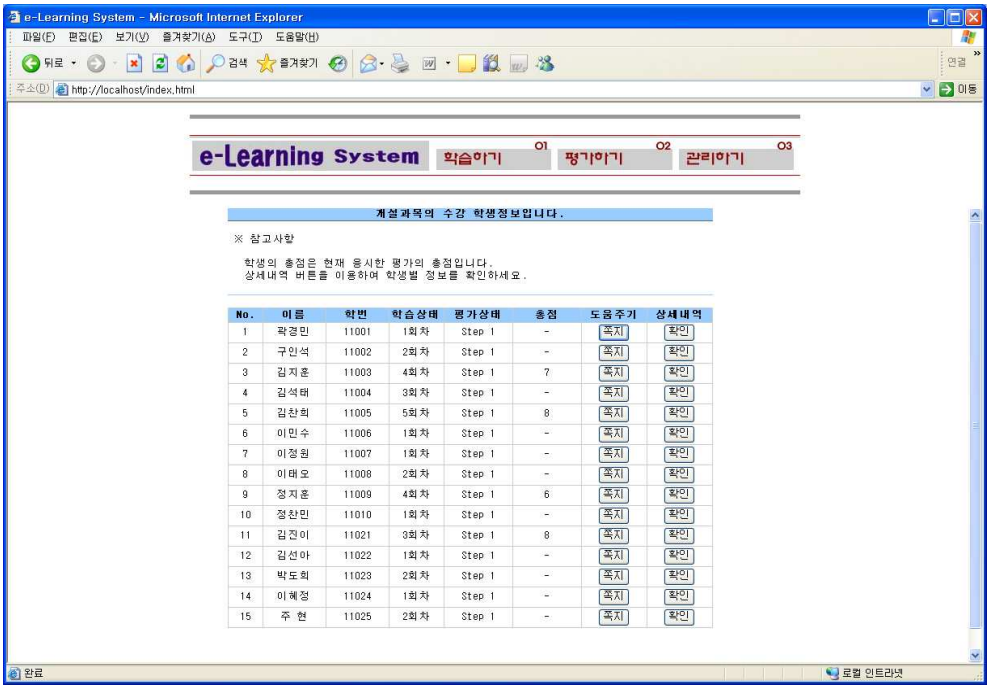
<그림 14> 학습자 관리하기 화면

학습자가 최초로 평가에 응시한 날(①)을 기준으로 하여 다음 단계 학습의 수강예정일(②)이 자동으로 설정되며 학습이 진행되지 않아 설정된 기간을 벗어나는 경우 교수평가의 대상이 되도록 하여 학습자의 학습상태를 지속적으로 자극하도록 관리된다.

학습자는 평가 응시 후 평가정보와 학습자-교수자간의 상호작용을 통한 도움자료(③)를 활용하여 스스로 취약한 부분의 학습이 무엇인지 판단하고 효과적으로 자기주도적 학습을 할 수 있다.

3.2 교수자 화면

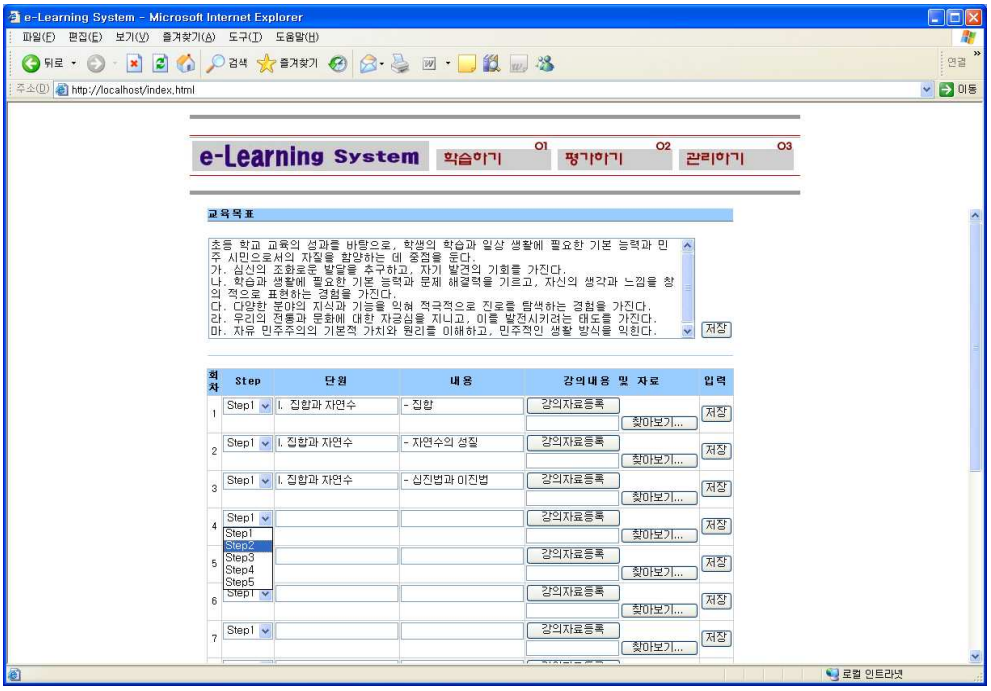
<그림 15>는 교수자가 로그인 했을 때에 나타나는 화면이며 학습하기, 평가하기, 관리하기 메뉴로 구성된다. 로그인과 동시에 나타나는 '관리하기' 메뉴의 내용을 통해 현재 진행 중인 과목의 수강자별 학습상태를 확인하도록 하였다.



No.	이름	학번	학습상태	평가상태	총점	도움주기	상세내역
1	곽경민	11001	1회차	Step 1	-	쪽지	확인
2	구인석	11002	2회차	Step 1	-	쪽지	확인
3	김지훈	11003	4회차	Step 1	7	쪽지	확인
4	김석태	11004	3회차	Step 1	-	쪽지	확인
5	김찬희	11005	5회차	Step 1	8	쪽지	확인
6	이민수	11006	1회차	Step 1	-	쪽지	확인
7	이정원	11007	1회차	Step 1	-	쪽지	확인
8	이태오	11008	2회차	Step 1	-	쪽지	확인
9	정지훈	11009	4회차	Step 1	6	쪽지	확인
10	정찬민	11010	1회차	Step 1	-	쪽지	확인
11	김진이	11021	3회차	Step 1	8	쪽지	확인
12	김선아	11022	1회차	Step 1	-	쪽지	확인
13	박도희	11023	2회차	Step 1	-	쪽지	확인
14	이혜정	11024	1회차	Step 1	-	쪽지	확인
15	주 현	11025	2회차	Step 1	-	쪽지	확인

<그림 15> 교수자 로그인 화면

교수자는 수강자들에게 강의를 제공하기 전에 '학습하기'와 '평가하기' 메뉴를 이용하여 강의내용을 개시하고 평가 문제를 등록한다. <그림 16>은 강의 개시를 위해 '학습하기' 메뉴로 이동시 나타나는 화면이다.

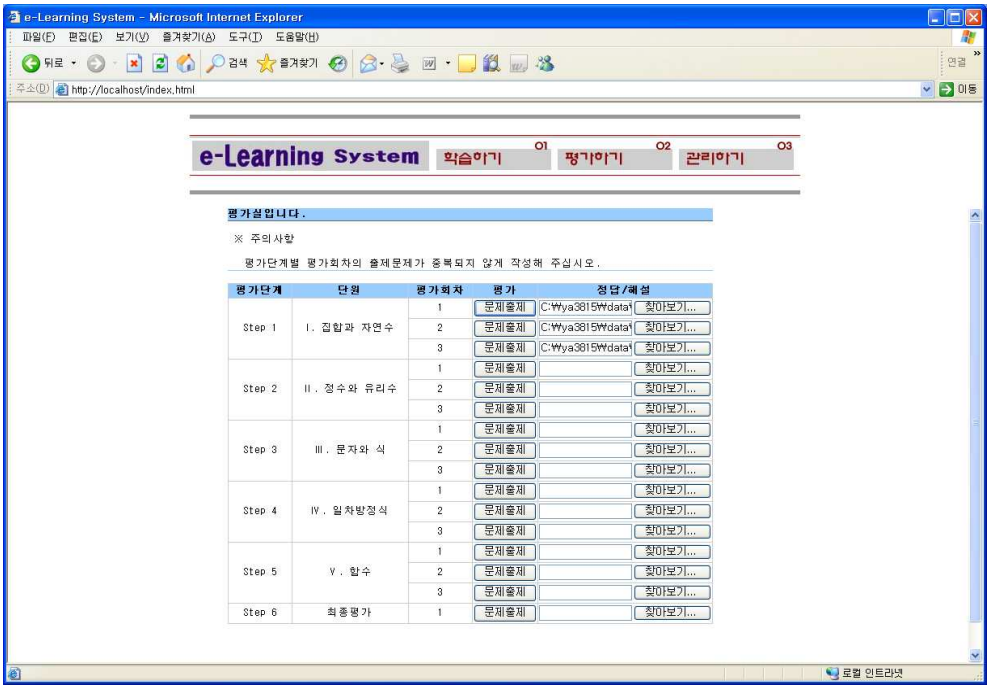


<그림 16> 교수자 학습하기(등록) 화면

교수자는 강의를 개시할 때 과목을 단원 또는 주제별로 구분하여 Step을 나누고 제목 및 내용을 입력, 저장할 수 있다. 교수자가 지정하여 저장한 Step은 학습자의 학습과 평가의 단계별 진행 및 통제를 관리하는 기준이 되므로 정확히 선택하여 등록하여야 한다. 또한 내용 입력 후 학습이 가능하도록 여러 종류의 강의 자료를 등록하고 학습 진행시 수업 보조 자료를 참고, 활용할 수 있도록 파일을 업로드 할 수 있다.

평가문제 등록은 '학습하기' 메뉴(강의개시)에서 교수자에 의해 구분, 저장된 Step별로 문제를 출제하도록 제공된다. 각 Step마다 3회의 문제를 등록하고 중복되지 않게 출제하도록 한다. 이것은 다음단계 학습 진행이 불가능한 학습자가 여러 차례 평가에 응시할 경우 동일한 문제가

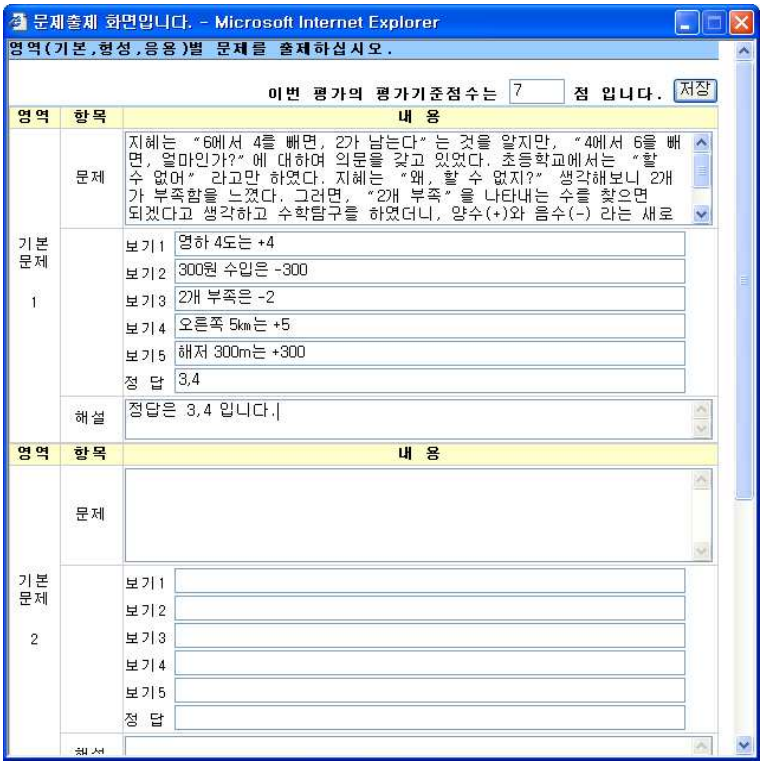
출제되지 않고 다른 문제로 응시할 수 있게 한다. 교수자는 학습자가 평가 후 참고, 활용할 수 있도록 문제에 대한 정답/해설 파일의 업로드가 가능하다. <그림 17>은 평가문제 등록을 위해 '평가하기' 메뉴로 이동시 나타나는 화면이다.



<그림 17> 교수자 평가하기(문제출제) 화면

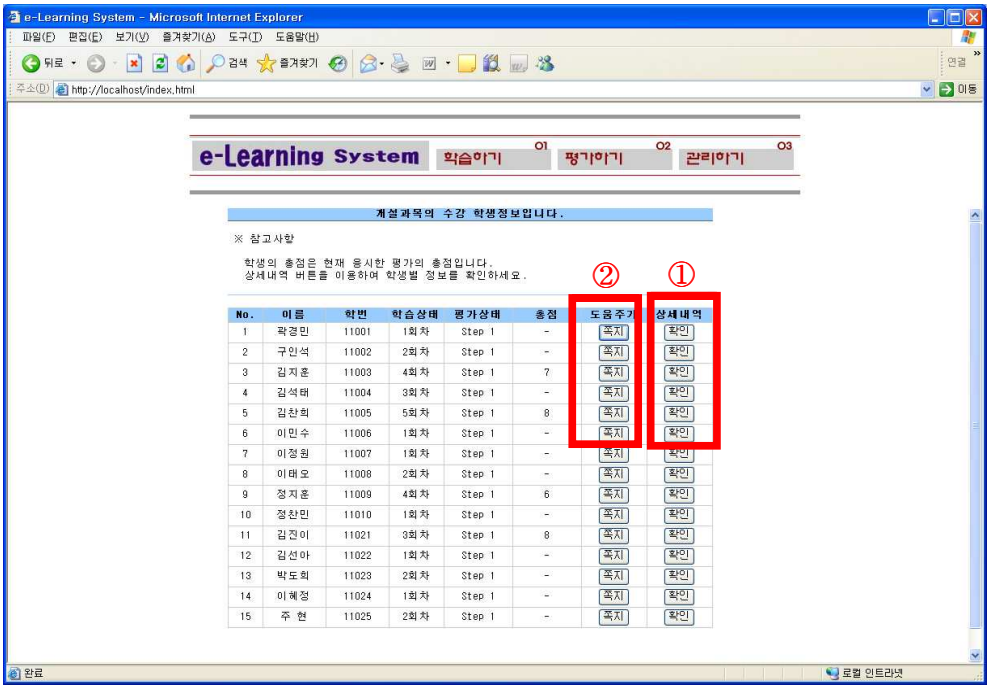
<그림 18>은 교수자가 평가문제 출제를 위해 문제출제 버튼을 눌렀을 때 나타나는 화면이다. 교수자는 Step별 난이도에 알맞은 평가기준점수(범위 : 6점이상 10점미만)를 제시하고 문제를 등록할 수 있다. Step의 평가를 위한 문제출제는 10문항이며 3종류(기본평가 : 1~3번문항, 형성평가 : 4~8번문항, 응용평가 : 9~10번문항)의 문제유형으로 구분되어 나타

난다. 학습자가 평가 응시시 문제 유형별 기본점수 이상을 획득해야 학습의 진행이 가능하므로 교수자는 문제유형에 맞추어 적정 수준의 문제를 출제, 등록한다. 교수자는 문제영역의 구분을 통해 학습자의 부진한 부분에 대한 파악이 용이하여 개별학습을 통한 지도가 가능해진다.



<그림 18> 상세 문제출제 등록 화면

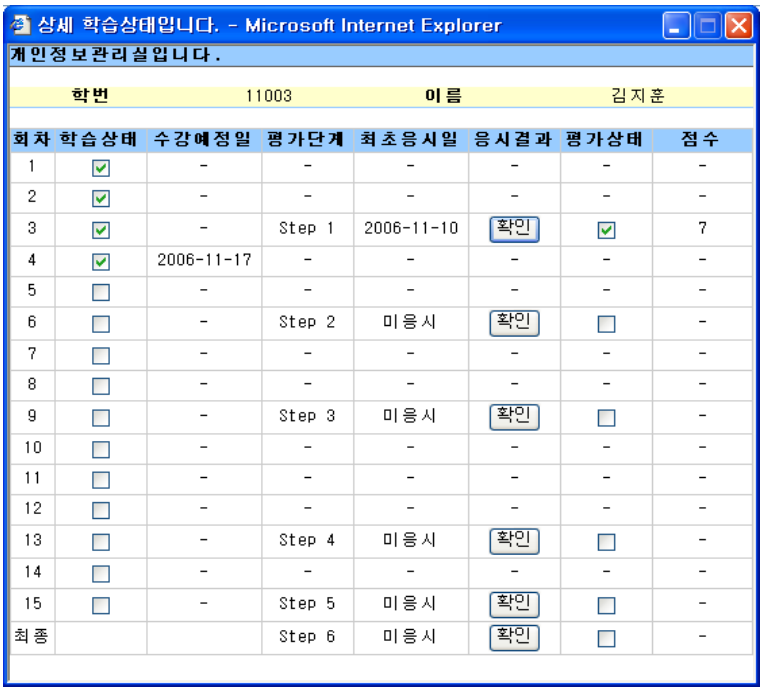
교수자는 '관리하기'의 정보를 통해 현재 수강중인 학생들의 List가 나타나며 학습자의 개별 학습 및 평가 상태를 관리하게 된다. <그림 19>는 '관리하기' 메뉴로 이동시 나타나는 화면이다.



<그림 19> 교수자 관리하기 화면

학습자의 수강과목에 대한 학습상태와 평가상태 정보는 교수자와 공유된다. List를 통해 수강자들의 회차별 강의 진행상황과 학습에 대한 평가 상태, 평가 후 누적된 총점 등의 정보를 제공하고 이 정보를 이용하여 교수자는 수강자들의 개별 학습관리를 할 수 있다. '상세내역'의 확인버튼(①)을 통해 학습자의 개별 학습상태가 제공되며 보다 자세하게

학습상태 정보를 확인 가능하다. <그림 20>은 상세내역의 개인별 세부사항 화면이다.



<그림 20> 상세내역의 개인별 세부사항

회차별 학습상태와 수강예정일, 최초응시일과 평가상태가 확인되어 학습단계의 진행이 불가능한 학습자의 학습상태가 지속적으로 진행되고 있는지 관리가 가능하다. 또한 학습자의 응시결과와 Step별 평가점수가 확인되므로 단원의 이해가 충분한지, 부족한 부분은 무엇인지를 판단하게 된다. 교수자는 이 정보를 이용하여 '도움주기'의 쪽지버튼(②)을 누르고 개별적 학습조언 내용을 작성하여 학습자에게 전송할 수 있다.

4. 시스템 분석

본 연구에서 제안한 시스템은 학습을 단계별로 구분하고 통제하여 학습자가 제대로 학습효과를 성취 할 수 있도록 강의 수강방식을 개선하였다. e-Learning에서의 학습효과에 대한 본 연구의 평가를 위해 <표 8>과 같이 5가지 항목을 기준으로 기존 시스템과 비교 분석하였다.

<표 8> 기존 시스템과의 비교

시스템종류 / 비교내용	동적 학습내용 구성 시스템	상호작용 구성 시스템	단계별 학습지원 시스템
상호작용	△	○	△
자기주도적학습	○	△	○
피드백 학습	△	△	○
학습자 통제	×	×	○
학습 성취도	△	△	○

상호작용부분에서는 학습자-교수자 또는 학습자-학습자의 의사소통 및 활발한 교류를 위해 구성된 상호작용 구성시스템이 효과적이나 본 연구에서는 실질적인 과목에 대한 학습자의 학습상태를 교수자가 공유하여 1:1 개별학습이 가능하고 상호작용이 이뤄지도록 보완하였다.

자기주도적 학습부분에서는 학습자의 특성을 고려하고 흥미를 유발하도록 학습내용을 동적으로 구성한 동적 학습내용 구성시스템이 효과적이나 이 시스템은 사용자의 호기심과 흥미를 이끌어 학습하므로 학습자의 자발적 의사가 부족하면 학습목표에 도달하기가 어렵다. 본 연구에서는

과목의 소단원 마다 학습단계를 두고 평가 결과에 따라 학습이 단계별로 통제되어 스스로 취약한 부분의 학습이 무엇인지 판단하여 피드백학습이 효과적으로 이뤄지고 부진영역에 대한 방향성을 설정하여 이에 맞는 학습계획을 세우고 자기주도적으로 학습을 진행하도록 하였다.

동적 학습내용 구성시스템과 상호작용 구성시스템은 학습자의 능동적인 참여와 활발한 인지적 작용을 이끌어 내는 활동만이 강조되고 현재 학습자의 학습상태에 대한 확인과 학습자 통제가 불가능하여 실질적인 수업목표에 도달하거나 학습 성취도를 기대하기는 어렵다. 그러나 단계별 학습지원시스템은 과목별 소단원 학습평가 후 다음 강의 수강 예정일을 통보하고 그 기간을 벗어나는 경우 교수평가의 대상이 되도록 하여 학습자의 학습상태를 지속적으로 자극하도록 학습자를 통제하였다. 또한 단계별로 평가 기준점수를 제어하고 평가 결과를 이용하여 학습의 단계를 관리, 통제하므로 높은 학습성취도를 나타낼 수 있다.

e-Learning은 언제든지, 어디에서든지, 누구나 사용할 수 있는 교육형태이지만, 현재 다양한 e-Learning 서비스 유형에서 학습자들은 서비스 기술의 특성과 인터넷 응용수준을 고려하여 학습자에게 맞는 적절한 유형을 선택해야 한다[2]. 본 연구에서 제안한 단계별 학습지원 시스템은 단원의 연계성이 높은 과목에 대한 효과적인 학습능력의 향상 및 학습목표의 도달을 기대할 수 있다.

Ⅵ. 결 론

멀티미디어 처리기술의 비약적인 발전은 e-Learning이라는 새로운 교육시스템의 보급을 초래하였으나, 전통적인 교실수업과 같은 학습효과는 기대하기 힘든 실정이다. 이는 현 e-Learning이 단순한 학습정보 제공 수준의 콘텐츠만을 제공한다하는데 기인한다고 볼 수 있다. e-Learning의 궁극적인 목적은 교실수업과 마찬가지로 학습자가 학습기간 동안 교수자가 제시한 학습목표에 도달하였는지의 확인이 가능하여야 하고, 현재의 학습상태를 파악하여 학습이 진행되는 동안 학습자의 자율적인 스스로 학습이 이루어 질 수 있어야 한다.

본 논문에서는 e-Learning의 궁극적 목적 실현을 위해 강의 수강방식의 개선을 제안하고자 한다. 즉 학습을 단계별로 구분하고 통제하여 학습자가 제대로 학습효과를 성취 할 수 있도록 한 것이다. 특히 과목의 소단원 마다 학습단계를 두어 피드백을 통한 다음 단계로의 진행여부 판단 및 부진영역의 방향성 설정에 주안점을 두었다. 덧붙여 과목별 소단원 학습평가 후 다음 강의 수강 일자가 학습지속 유예기간(학습자가 단원의 충분한 이해를 통한 정보의 지속성을 가지는 기간으로 보통 평가에 처음 응시하는 날로부터 학습의 단계 진행여부와 상관없이 자동 지정되는 다음단계의 학습예정일까지를 말함)을 벗어나는 경우 교수평가의 대상이 되도록 하여 학습자의 학습상태를 지속적으로 자극하도록 관리하였다. 본 논문의 시스템은 교수자가 온라인상에서 Step을 이용한 과목의 학습 관리와 평가 기준점수 제어, 문제출제 등의 평가 관리가 용이하다. 또한 수강자의 평가정보와 학습상태가 확인되어 학습자의 개별학습 지도

가 가능하다. 학습자는 평가 응시 후 평가정보와 교수자의 지도 자료를 활용하여 스스로 취약한 부분의 학습이 무엇인지 판단하고 자기 주도적 학습이 효과적으로 이루어져 학습이 진행되는 동안 학습능력의 향상 및 학습목표의 도달을 기대할 수 있다.

끝으로 좋은 교육시스템과 올바른 교육자의 공통된 목적의 실현을 위해서는 그 중심에 학습자의 동기부여라는 조건이 존재할 것이다. e-Learning의 시작이 교수자와 학습자의 시간적, 물리적, 공간적 제약에 따른 필요에 의해 개발되었지만 아직도 교실수업의 대체로써 보다는 보조수단으로써의 역할이 더 크다. e-Learning이 넘어야 할 산은 아직도 높지만, 학습자 동기부여라는 가장 큰 카테고리를 놓치지 않는다면 미래 교육의 가장 중요한 수단이 되는 날도 멀지 않았다고 생각한다.

참고문헌

[1] 최병도, 현철상, 정진욱, 김동학, 김욱현, 김종근, 「원격강의의 학습 집중도 평가 시스템」, 정보처리학회논문지A, 2005

[2] 진미향, 「주문형 강의를 지원하는 e-Teaching 및 Learning 시스템의 협력학습 플랫폼 설계」, 서울산업대학교, 2004

[3] 방혜자, 「멀티미디어 교육을 위한 실시간 영상강의 시스템의 설계와 구현」, 멀티미디어학회논문지, 2002

[4] 김정숙, 이희영, 「동적인 학습내용 구성과 실시간 과제물 평가 기능을 가진 e-Learning 시스템의 설계 및 구현」, 한국컴퓨터정보학회 논문지 제10권 제5호, 2005

[5] 조성호, 정수영 「e-learning을 위한 동적 콘텐츠 구성 시스템」, 한국정보과학회지 제22권 제8호, 2004

[6] 장덕성, 조현욱, 「자기 학습 계획을 갖는 웹기반 학습 시스템의 설계 및 구현」, 정보처리학회논문지A, 2004

[7] 김귀종, 「e-Learning을 활용한 자기주도적 학습능력 향상에 관한 연구」, 상지대학교, 2005

[8] 박춘경, 「웹 기반 자기 주도적 교수-학습 자료개발 및 학습효과 분석」, 경남대 교육대학원, 2004

[9] 백수희, 「e-러닝 환경에서 상호작용 증진을 위한 상호작용 기능의 설계 및 구현」, 디지털디자인학연구 Vol.10

[10] 이준희, 「e-Learning에서 상호작용 촉진을 위한 학습 설계」, 한국콘텐츠학회논문지 제5권 제4호, 2005

[11] 김병철, 「e-Learning의 학습효과에 영향을 미치는 주요요인에 관한 연구」, 한국콘텐츠학회논문지 제5권 제2호, 2005

[12] 강영환, 「e-Learning 환경에서 학습자의 만족도와 학습 성취도에 영향을 미치는 변인 분석 : 학습자 특성, 전달전략, 교수자 특성을 중심으로」, 세종대 대학원, 2004

[13] 김시태, 「e-Learning에서 학습자의 학습행동과 학업성취도와의 관계」, 한국기술교육대 대학원, 2003

[14] 강경종, 「자기주도적 학습을 위한 e-Learning 교수·학습 콘텐츠 개발 모형 : 실업계 고등학교 전문교과를 중심으로」, 농업교육과 인적자원개발 제37권 제4호, 2005

[15] 권진숙, 「웹 기반 학습환경하에서 학습자간 상호작용 지원을 위한 협력학습 플랫폼 프로토 타입 개발」, 한양대 대학원, 2000

[16] 이순상, 「e-Learning에서의 학습활동에 영향을 미치는 온라인 학습전략 탐색」, 인천대 교육대학원, 2004

[17]「이러닝(e-Learning) 기술동향 : Towards 2nd Generaton service」, http://www.dbguide.net

ABSTRACT

A Design and Implementation of e-Learning System with Supporting Step-by-Step Study levels

Kim. Young-Ah
Major In Computer science Education
The Graduate School of Education
Sungshin Women's University

Due to the popularization of Internet, the courses based on web-based courses have extended to the education system, and it has brought about the diversity of e-Learning Lectures and operating tools. However, it is unlikely to expect the fact that e-Learning courses would have the same effect with the conventional courses held in a classroom even though current e-Learning courses also offer their students the same material with the textbook.

The ultimate purposes of e-Learning are as follows. First it needs to see if a learner has achieved the object of study the instructor has suggested during the learning period. Second it also is possible for a learner to study spontaneously during the term of e-Learning.

This study suggests an improvement of ways in taking the courses in order to achieve the ultimate goals of e-Learning, which is based on implementation of step-by-step education system and play an important role to raise the volition and effect to study.

That is, divide and control learning according to level in order for a learner to achieve the learning effect at best. Especially, it has focused on differentiating levels of each units and through feedback, decide to go on to the next level or review the task. Additionally, after learning evaluation of each unit, when the learners' continuous learning period ends before taking the next course, the learner needs to be reevaluated in order to stimulate the learners' continuous state of study.

This will enable the lecturer to check the participants' evaluation data and status of learning more readily and to tutor each of them. In addition, after the evaluation, with the help of the reference materials given by the lecturer, the participants figure out their weak points in study so that they will be able to study on their own initiative.

Through what has suggested in this study, learning management and control of the system which supports learning according to level, it is expected to enhance effective learning ability and the objective of study through high interconnections of units for each subject.