



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시, 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리, 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지, 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

교 육 학 석 사 학 위 논 문

학습태도를 고려한 학습평가 시스템의 설계 및 구현



2008년 8월 27일

부경대학교 교육대학원

전산교육전공

김 윤 희

교 육 학 석 사 학 위 논 문

학습태도를 고려한 학습평가 시스템의 설계 및 구현

지도교수 김 영 봉

이 논문을 교육학석사 학위논문으로 제출함.

2007년 8월 27일

부경대학교 교육대학원

전산교육전공

김 윤 희

김윤희의 교육학석사 학위논문을 인준함.

2007년 8월 27일



주 심 공학박사 김 창 수 (인)

위 원 이학박사 신 상 욱 (인)

위 원 공학박사 김 영 봉 (인)

< 차 례 >

표차례	iii
그림차례	iv
Abstract	v
 I. 서 론	 1
 II. 관련 연구	 3
1. 원격교육의 개념 및 특징	3
가. 원격교육의 개념	3
나. 원격교육의 장·단점	8
다. 원격교육의 효과에 관한 제이론	9
2. 구성주의 학습 이론에 입각한 교수 설계	11
3. 학습시간과 접속횟수가 학습에 미치는 효과	14
 III. 학습 태도 분석	 15
1. 학습의 성취도와 집중도, 유효성 분석	15
2. 평가대상	19
3. 평가방법	20
 IV. 코스웨어 설계 및 구현	 24
1. 코스웨어 설계	24
가. 개요	24
나. 구현환경	27

2. 코스웨어 구현	28
가. 학습자 화면	28
(1) 도입부문	28
(2) 학습내용	29
(3) 형성평가	30
(4) 집중도 측정	34
나. 관리자 화면	36
 V. 결론 및 향후과제	39
참 고 문 헌	41



< 표 차 례 >

<표 1> 원격교육과 전통적인 면대면 교육의 특성 비교	5
<표 2> 웹 기반 원격교육의 장·단점	8
<표 3> 구성주의에 근거한 학습의 기본 가정	12
<표 4> 구성주의 학습 원칙	12
<표 5> 학습 성취도 평가 기준	20
<표 6> 항목별 계산식	21
<표 7> 소프트웨어 및 하드웨어 개발 환경	27



< 그림 차례 >

<그림 1> 액션 빈도와 시간에 따른 성취도와 집중도	22
<그림 2> 형성평가 풀이 시간과 취득점수 현황	23
<그림 3> 학습 코스웨어의 개념도	25
<그림 4> 학습 코스웨어의 순서도	26
<그림 5> 학습 사이트의 메인 화면	28
<그림 6> 회원 로그인 화면	29
<그림 7> 학습 활동 화면	30
<그림 8> 형성평가 및 기출문제 풀이	31
<그림 9> 형성평가 성취도 분석 소스	32
<그림 10> 학습시간 분석 프로그램	33
<그림 11> 학습 시간 체크 및 마우스 클릭 횟수 체크	34
<그림 12> 마우스 클릭 횟수 체크 프로그램	34
<그림 13> 관리자 테이블 생성 화면	36
<그림 14> MEMBER 테이블 생성 SQL 코드	36
<그림 15> 학습자 환경에서 형성 평가 후 서버 전송 화면	37
<그림 16> 학습 결과에 대한 관리자 화면	37

A Design and Implementation
for Evaluation System Considering Learning Attitude

Youn-Hee Kim

*Department of Computer Science, Graduate School of Education
Pukyong National University*

Abstract

Nowadays, remote-education through the Internet became one of main issues in field of education. A lot of contents have been developing for remote-education. It got a big development in quantitative. So, it is very important to take a progress of contents in qualitative.

In order to make a big jump in qualitative development of remote-education, remote-education should employ some advantages of face-to face education. one of them is to provide the environment that many learners can study by themselves. It can get a high effectiveness of learning.

In this thesis , we will build up the courseware that employ learning attitudes of learners and then make an effectiveness of face-to face education. To measure the learning attitudes, we employ mouse-click events and learning times that can denote the concentration of learners. We analyze the learning attitudes for each learning courseware and then find a condition to get a maximized learning ability.

I. 서론

컴퓨터와 통신 기술이 교육에 도입된 30여 년 동안 컴퓨터 통신망을 활용한 교육은 기존의 컴퓨터 통신망의 장점에 웹의 특성이 부가된 형태의 교육으로 발전되었다. 이러한 교육은 웹 기반 교육(Web-Based Instruction), 웹 기반 학습(Web-Based Learning), 온라인 강좌, 원격 교육 등 다양한 용어로 불리고 있다.[1]

이러한 이러닝(e-learning)의 양적인 발전은 크게 가시화 되었으나 질적인 측면에서는 기대에 못 미치고 있다. 그러나 기존의 면대면 교육에 못지 않은 교육효과를 달성하기 위해 학습자의 학업성취도에 대한 다양한 분석과 학습태도의 연관성 등에 대한 많은 연구와 검증이 있다.

온라인 상에서의 학습이 질적 향상을 이룩하기 위한 많은 연구들이 수행되어 왔다. 그중에서 김유진[2]은 가상교육 효과에 있어 결과 요인으로 프로그램 만족도와 학업성취도, 인터넷 활용효과, 학습효과를 측정했고, 정인성과 최성희[3]는 결과요인으로 강의만족도와 교육효과 인식정도를 제시하였다. 기존 연구들을 살펴보면 학습자의 질적 수준에 대한 연구부분은 부족하다는 것을 알 수 있다.

이러닝의 질적 수준을 높이는 방법으로 참여자들의 학습능력에 따른 구성방법을 제공하는 구성주의 이론이 제시되고 있다. 구성주의에서는 학습자에 의해서 학습 내용이 구성된다는 것이 구성주의의 핵심 아이디어다. 즉, 학습자가 기존의 학습을 바탕으로 새로운 지식을 창출해간다는 것이다. 구성주의는 지식(앎)의 형성과 습득을 개인의 인지작용과 사회적 상호작용에 비추어 설명하는 상대주의 인식론에 기반을 두고 있다. 따라서 학습의 본질과 학습이 이루어지는 과정에 대한 근본적인 변화를 요구하고 있다.

학습에 있어 구성주의에 근거할 경우 학습의 정의, 학습 방법, 교사의 역할, 학습 환경 등에 있어서 변화를 인정하고 학습자는 자율적이고 적극적이며 책임감 있는 학습의 주체이고 교사는 학습자의 학습을 도와주는 조연자, 촉매자로서 역할을 수행한다. 따라서 학습의 모든 과정에서 학습자의 역할이 매우 중요하게 되었다. 따라서 교수자는 학습자의 학습태도, 성취도, 집중도 등을 모니터링 하면서 교육의 근본적인 취지를 떨어뜨리지 않으면서 최상의 효과를 가질 수 있도록 해야 할 것이다.

요즘에는 학교 수업에서나 원격교육에서나 구성주의에 기반한 여러 코스웨어들이 학습시간에 많이 사용되어지고 있다. 이러한 코스웨어들을 사용했을 때 학생들의 흥미를 끌어들여 깊이 몰입을 할 수 있게 하거나, 문자에 소리와 영상을 결합시킴으로써 좀 더 효율적인 학습에 임할 수 있고, 다양한 형태의 정보를 통합하여 한 화면에 제시를 해 주는 등 여러 가지 장점이 있다. 코스웨어를 사용했을 때 단점으로는 구체적인 피드백을 제공하지 않는 프로그램은 일방적인 정보제시로 끝날 수도 있고, 효과적인 콘텐츠 사용이 이루어지기 위해서는 많은 시간과 노력이 요구된다는 점이 지적되고 있다.

기존의 원격교육에서 코스웨어를 이용한 학습의 성취도와 집중도 등을 분석한 여러 논문들을 살펴보면 학습자에 대한 성취도 분석에서는 좋은 결과를 얻고 있으나 집중도에 관한 분석은 관찰이 매우 어렵다는 것을 알 수 있다.

집중도에 대한 분석의 방법으로 제시되고 있는 것이 모니터링이다. 학습 모니터링이란 학습자가 시간 흐름의 단계마다 변화하거나 진보하는 상태, 즉 정해진 계획에 따라 합의된 절차대로 수행되고 있는지를 단계마다 점검(checking)하는 것을 의미한다.

고일상(2006)[4] 의 연구를 살펴보면 상담창구를 마련하여 교사, 학생, 학

부모가 참여할 수 있는 수업 컨설팅, 학습 컨설팅, 자녀교육 컨설팅 등의 창구를 마련하고, 지속적인 홍보 활동과 모니터링에 의한 자료를 확보하여 질적으로 우수한 자료를 위해 지역 또는 학교별 수업자료 모니터링 체제가 구축되고, 이러한 체제를 활용하는 학습자의 학습태도를 상세히 분석 할 수 있다면 학습자의 성취도와 집중도를 분석함에 있어서 더욱 좋을 것이라고 말한다.

또한 한국교육학술정보원에서 발표한 모니터링 보고서(2005)[5] 에도 원격교육의 콘텐츠를 활용하여 메뉴구성의 체계성, 자료검색의 효율성, 자료 관리의 효율성을 극대화 할 수 있었으나, 학습자의 태도를 실시간으로 모니터링 하여 콘텐츠를 활용한 학습의 효율성과 성취도 분석이 이루어지면 극대의 효과를 볼 수 있을 것이라고 말한다. 모니터링이 원격교육에 있어서 필수불가결한 것으로 코스웨어에도 도입이 되어 사용이 되고 있다. 기존 연구들을 살펴보면 모니터링 기법을 사용하여도 학습자의 성취도, 집중도 분석이 미흡하여 이 부분을 조금 더 보강한다면 학습자의 학습태도를 높여 학습의 효율성을 더욱 높일 수 있을 것이다.

본 논문에서는 학습자의 학습 집중도를 고려한 학습 코스웨어를 설계하고 개발할 것이다. 그리고 학습 집중도를 측정하기 위해 학습자의 학습태도를 마우스 클릭 이벤트와 학습시간 등을 활용할 것이다. 아울러, 학습시간과 성취도 사이의 관계를 파악할 것이다. I 장에서는 서론, II 장에서는 새로운 교육의 패러다임인 구성주의에 바탕으로 한 학습 원리와 원격교육의 개념과 장단점에 대해서 알아보고, III 장에서는 학습 태도 분석 방법을 설계 하여 평가대상을 선정하고 평가하는 방법에 대하여 기술하고, IV 장에서는 실제 시스템을 설계 및 구현하여 학습자 환경과 관리자 환경에 대하여 각각 알아보고, 마지막으로 V 장에서는 결론 및 향후과제에 대하여 알아보도록 하겠다.

Ⅱ. 관련연구

본 장에서는 원격 교육의 개념과 장·단점, 구성주의 학습 이론에 입각한 교수설계, 그리고 마지막으로 학습시간과 접속횟수가 학습에 미치는 효과에 대하여 서술한다.

1. 원격교육의 개념 및 특징

가. 원격교육의 개념

원격교육이란 컴퓨터와 여러 기술을 이용하여 시간과 공간의 제한을 받지 않고 실시하는 멀티미디어로 제작된 다양한 학습물을 각자의 컴퓨터에서 실행하며, 다른 학생과 의견을 주고받거나 교사와 학생 간의 질문과 대답이 이루어지는 학습 방법이다.

원격(遠隔)으로 교육이 이루어진다는 것은 면대면(面對面) 교육과는 다른 것으로 정보통신기술의 발달과 함께 대안적 교육형태로 부각이 되고 있다. 즉, 전통적 교육 방식에서의 출석에 의한 면대면 학습과 달리, 교수자와 학습자간에 시간적·공간적 원격성을 전제로 다양한 교육공학 매체들을 매개로 하는 새로운 형태의 대안적 교육 방식인 것이다. 따라서 시간과 장소가 서로 다른 학습자들에게 면대면 교육을 할 수 없는 경우 교수자와 학습자들은 교수 매체를 통해 상호 작용을 하며 학습 자료와 결과를 교환하여 교수-학습이 이루어진다. 원격교육은 전통적인 면대면 교육과 비교해 볼 때

시·공간의 이용, 학습자, 교수방법, 상호작용, 교수개발, 비용구조 등의 측면에서 차이가 있다. 원격교육과 전통적인 면대면 교육의 특성을 홍순정(1998)[6]은 다음과 같이 제시했다.

<표 1> 원격교육과 전통적인 면대면 교육의 특성 비교

비교 항목	전통적인 면대면 교육	원격 교육
시·공간 이용	교수자와 학습자가 시·공간적으로 함께 있음	교수자와 학습자가 시·공간적으로 떨어져 있음
학습자	- 비교적 동질적 - 같은 지역에 거주 - 대체로 학부모에 의존	- 대체로 이질적 - 거리상 분산된 지역에 거주 - 직장생활을 하면서 교육을 받는 경우가 상대적으로 많음
교수방법	본질적으로 면대면 수업	- 본질적으로 기술적인 교수매체 활용 수업 - 교수매체 및 교수자료 : 인쇄교재, 카세트, 비디오, 오디오, 화상시스템, 컴퓨터 등 학습자와 연결하여 내용을 전달함.
상호작용	교수자와의 직접적인 상호작용	- 주로 보고서, 시험답안, 화상 등을 매개로 한 상호작용 - 조직화된 다양한 학습자 지원체제를 통해 상호작용
교수개발	교과목 개발은 개별 교사에게 적극적으로 의존	- 부문별 전문가의 공동작업에 의해 교수내용 및 자료개발 - 기획, 설계, 지원작업은 기관이 담당
개별학습 강조도	- 원격교육에 비해 교사의 직접적인 지도가 많음 - 동료 학생들과의 협동 학습 많음	- 전통적인 교육체제에 비해 개개인 학습자가 스스로 공부함 - 개별학습 강조

비교 항목	전통적인 면대면 교육	원격 교육
행정조직	· 비교적 적은 행정지원 체제 · 교사들이 행정업무의 일부를 담당함	· 학생지원, 기록, 코스 개발 등 다양한 문제들로 인해 강력한 행정조직이 필요함. · 개별학습 강조
비용구조	· 노동집약적이고, 학생 수와 직접적으로 관련된 비용구조	· 자본집약적이고 학생 수보다는 코스 생산비용과 관련성 높음

※ 자료 : 홍순정 외[6]. 열린 원격교육체제 구축을 위한 사회적·교육적 기초. 한국방송통신대학교 방송통신교육연구소. p.12.

원격 교육의 정의는 원격교육의 특성 가운데 무엇을 강조하느냐에 따라 조금씩 다르게 정의되고 있다. 각 학자들이 원격 교육에 대해 다양하게 정의한 내용을 나열하면 다음과 같다.

(1) 원격 교육은 교수자가 교실이나 학교 내에서 지속적이고 직접적인 관리감독을 하지 않고, 개별지도 체제에 의해서 가르치고, 계획하고, 지도하는 모든 수준의 다양한 학습 형태를 포함한다(Peters, 1993).[7]

(2) 지리적으로 떨어져 있는 교수자와 학습자가 학습 과정을 촉진하기 위해 교수 매체를 사용하여 교수자와 학습자의 상호작용이 이루어지는 방법이다(Thach et, al., 1995).[7]

(3) 언제 어디서나 누구에게든지 교육의 기회를 제공하는 학습자 중심의 쌍방향 의사소통을 지향하는 교수-학습 체제로 일정한 교육목표와 의도를 갖는 계획적인 활동이다(권성호, 1998). [8]

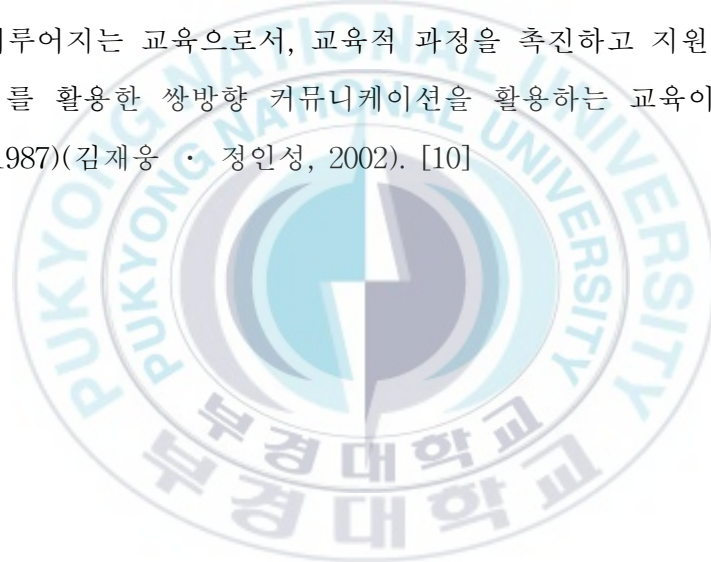
(4) 원격 교육은 교사와 학생이 공간적 · 시간적으로 분리된 상태에서 대부분의 교수-학습 활동이 이루어지는 교육의 형태이다.(Perraton,

1998). [7]

(5) 원격 교육은 학생과 교사 사이의 물리적 거리를 좁히기 위하여 적어도 하나 이상의 적절한 매체를 활용하여 학생들의 학습을 관리하고 지원할 뿐만 아니라, 교수 자료를 선택하고 교육적으로 설계 · 개발하는 체계적인 활동이다(Delling, 1987). [7]

(6) 원격 교육은 교수와 학습이 서로 다른 장소에서 일어나는 교육 형태다(Moore & Kearsley, 1996). [9]

(7) 원격 교육은 교사와 학생간의 커뮤니케이션이 대부분 직접적인 만남 없이 이루어지는 교육으로서, 교육적 과정을 촉진하고 지원하기 위하여 테크놀러지를 활용한 쌍방향 커뮤니케이션을 활용하는 교육이다(Garrison & Shale, 1987)(김재웅 · 정인성, 2002). [10]



나. 원격교육의 장·단점

원격교육은 학습자가 시간과 공간의 제약에서 벗어나 학습자 주도로 학습을 할 수 있는 기회를 제공하는 등의 장점을 가지고 있다. 이러한 장점에도 불구하고 현재 활발하게 이루어지고 있는 웹 기반 원격교육은 면대면 교육과는 다르게 학습자간이나 교수자-학습자간에 제한적인 상호작용이나, 시스템과 관련한 여러 가지 문제점을 가지고 있다.

이러한 여러 가지 문제점을 <표2>에서 정리하여 나타내고 있다.

<표 2> 웹 기반 원격교육의 장·단점

장 점	· 학습자 주도의 학습 · 개인의 능력과 관심에 맞추어진 학습이 가능 · 시간과 공간의 제약 극복 · 가격, 효과면에서 경제적 · 학습자원의 공유 · 접근가능성 · 문자, 그래픽, 오디오, 비디오 등 다양한 매체의 통합적인 이용가능 · 원거리에 있는 교사나 전문가와 접촉이 가능 · 학습활동에 대한 트래킹(추적)이 가능
단 점	· 학습자간, 교수간-학습자간 제한적인 상호작용 · 열악한 네트워크 인프라로 인한 학습 효율성의 저하 · 지속적인 투자 필요 · 웹 기반 교육에 대한 사전 교육의 미비 · 학습자의 통제 문제(출석, 적극적인 참여) · 자율적인 학습과정에 따른 인지적 불안감 · 상호작용의 감소는 피드백의 감소를 동반 · 창의적 사고를 촉진 시키는 데는 적합하지 않을 수 있다. · 모든 코스에 효과적인 것은 아니다.

다. 원격교육의 효과에 관한 이론들

원격교육의 효과에 관한 이론은 크게 세 가지로 구분해 볼 수 있다.

첫째는 자율성과 독립성 이론(theory of autonomy and independence) 이다.

이 이론에 따른 원격교육에서는 학습자가 교육의 목표, 내용, 방법, 평가 등을 자발적으로 계획하고 결정하고 참여하는 것을 중요시 한다. 교수자와 학습자 간의 접촉이 많지 않은 상황에서, 원격 학습자에게는 상당한 지구력, 자기 통제력이 필요하며 이러한 특성들로 인하여 원격교육에서는 학습자의 강한 독립성과 자유성이 요구된다. 이에 따라, 이 이론에서는 성공적인 원격교육을 위하여 학습자에게 학습방법상의 자율성과 독립성을 최대한 허용하고 촉진하는 것을 강조한다. 이 이론에 근거한 실증연구에서 웹과 멀티미디어를 이용한 원격교육이 실제 자발적이고 계획적인 학습에 도움이 된다는 연구결과가 발표되었다[11].

둘째는 상호작용이론(theory of interaction) 이다.

이 이론은 원격교육에서 교수자와 학습자, 또는 학습자들 간의 커뮤니케이션을 중요하게 다룬다. 원격교육에서는 전통적인 강의실에서 사용되던 매체뿐만 아니라 정보통신기술을 이용한 다양한 매체들을 활용하여 커뮤니케이션을 효과적으로 향상시키는 것이 무엇보다 중요하다. 원격교육에서 강의 자료는 설명, 지시 등이 가능한 대화형 형식으로 만들어져야 하며, 원격수업의 방식도 대화형이 바람직하다[12]. 이 이론에 근거한 실증연구에서 전자우편, 전자게시판 기능이 원격교육에서 커뮤니케이션을 향상시키는데 효과적인 것으로 나타나고 있으며[13], Smith(1996)[14]의 연구에서는 인터넷을 이용한 원격교육이 교수자와 학습자간의 커뮤니케이션을 증가시키는 것으로 나타났다.

셋째는 산업성이론(theory of industrialization) 이다.

이 이론은 원격교육의 특성을 산업적, 기술적 관점에서 찾으려고 한다. 각 분야의 전문가가 원격교육 방법 및 프로그램의 개발에 공동으로 참여하고 이를 대량생산하여 학습자들이 균등한 학습기회를 얻을 수 있도록 제공하는 것을 강조한다. 원격교육은 경제적 효율성, 시공간의 제약을 뛰어넘는 편리성과 유연성을 적극 활용하여 교육의 기회를 확대할 수 있는 중요한 수단이 될 수 있다[15].



2. 구성주의 학습 이론에 입각한 교수 설계

정보화 시대에는 변화하는 환경과 이에 걸 맞는 사회적 요구를 충족시킬 수 있는 교육이론이 필요하다. Know-how가 아닌 Know-where라는 신조어가 나올 정도로 지식의 개념은 변화했다.

구성주의는 정보사회에서 필요로 하는 창의성, 유연성, 문제해결능력, 비판적 사고력 등을 지닌 학습자들을 기르고 좀 더 인본주의적인 위치에서 학습자들에게 많은 자율성과 선택권을 주며 그들의 목소리와 요구, 흥미와 관심에 가치를 두어야 한다는 시대적 요구를 이론적으로 뒷받침하는 학습이론이라고 할 수 있다[16].

따라서 이러한 구성주의를 바탕으로 한 상호작용적 웹기반 협동학습시스템이 필요하다.

구성주의는 "지식과 기술의 습득, 이해, 그리고 실질적 활용"이라는 교육적 목표가 실제로 거의 달성되지 못하고 있다는 문제점에 대한 반성에서 출발한다. 기존의 모든 교육적 활동과 방향을 비판하면서 학습자 중심의 새로운 교육 환경과 교육과정을 도입할 것을 주장하며, 정보화 시대에 적합한 새로운 교육 패러다임으로 정착하고 있다. 따라서 컴퓨터 교육을 구성주의에 적합하게 구성해야 한다.

Bednar 등(1992)은 구성주의에 근거한 학습의 기본 가정에 대해 다음의 <표3>과 같이 제시했는데, 이것은 구성주의를 지식의 구성과 개인적 해석, 그리고 학습자의 능동적 활동 등을 강조하면서 기존의 객관주의적 수업설계 가정들과 비교하여 제안한 것이다.

<표 3> 구성주의에 근거한 학습의 기본 가정(Bednar et al., 1992) [17]

구성된 학습	지식은 경험으로부터 구성되며, 이러한 지식의 내적 표상을 만드는 구성적 과정이 학습이다.
개인적 해석	세계에 관한 개인적 해석과 경험에 대한 개인적 해석의 결과로 학습이 이루어진다.
능동적 학습	경험을 바탕으로 의미가 발달되는 능동적 과정이 학습이다.
협력학습	다양한 관점을 공유하고 그 관점에 대한 자신의 내적 표상의 변화로부터 개념의 발전이 이루어진다. 즉, 학습자는 타인과의 협력을 촉진시켜야 한다.
상황적 학습	현실세계의 상황을 반영하여 학습이 이루어져야 한다.

강인애(1998)는 구성주의 인식론을 전제로 하여 이것을 적용한 구성주의적 교수-학습 원리로서 체험학습, 자아 성찰적 사고, 협동학습, 실제적 성격의 과제중심 학습, 학습의 조력자이며 동료-학습자로서 교사의 역할을 제시하였다. 구체적으로 강인애가 제시한 구성주의 학습 원칙을 살펴보면 다음의 <표4>와 같다.

<표 4> 구성주의 학습 원칙 [18]

체험학습	· 학습자의 선수지식, 관심, 배경에서 학습의 출발 · 문화적 동화를 통한 전문인으로서의 변화
자아성찰적 학습	· 자기주도적 학습, 자기규율적 학습, 문제해결능력 · 토론을 통한 성찰적 사고 실천
협동학습	· 다른 학습자들과의 대화참여를 통한 문화적 동화 · 그룹시너지효과(학습효과, 다양한 시각 노출) · 개인생각이나 견해에 대한 타당성 검증 및 심화학습
실제적 성격의 과제	· 학습과 성과의 연계성(지식의 전이성 증가) · 학습과제의 상황성과 실제성 고려 · 학습동기의 증가(주인의식)
교사의 역할 :코치, 동료 학습자	· 학습의 조력자, 코치 · 학습자들과의 대화 참여를 통해 새로운 시각, 내용 등을 학습할 기회(동료 학습자로서의 역할) · 학습자들에 대한 참된 의미의 신뢰와 권위이양 실천

구성주의적 교수 설계 원리를 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 학습자가 능동적으로 참여할 수 있는 활동을 제공한다.

둘째, 학습자 입장에서 중요하고 의미있는 과제 또는 문제를 제시한다.

셋째, 학습자가 학습과정에서 통제권을 갖게 된다.

넷째, 협력 학습 환경을 조성한다.

다섯째, 학습자가 자신이 구성한 지식 또는 의미를 명료화하거나 표현하는 기회를 제공한다.

여섯째, 학습자의 사고를 지원하고 확장시킬 수 있는 학습 환경 또는 도구를 제공한다[19].

구성주의 학습 환경에서 학습자는 자신의 학습을 준비하고 학습에 필요한 단계를 밟고 자신의 학습을 주도하고 피드백과 판단을 하는 일련의 과정에서 일차적인 주도권을 가진 능동적이고 구성적인 활동을 하게 된다. 이러한 구성적인 학습 원리를 학습자가 자신의 활동을 주도하고 책임을 질 수 있는 기회를 보다 많이 가질 수 있도록 설계되어야 하는 원격교육에 적극적으로 반영되고 적용해야 한다고 생각한다[20].

3. 학습시간과 접속횟수가 학습에 미치는 효과

‘Takeshi Oda’의 원격교육퍼지이론에 의하면 원격 교육에서 학습시간과 접속횟수가 학습에 미치는 효과를 연구한 결과 학습시간과 접속횟수가 많을수록 학습자의 성적이 높은 것으로 밝혀졌다. 즉 웹기반 교육에서 학습한 학습자의 학습시간과 학습매체에 접속한 접속횟수를 가지고 퍼지이론을 통하여 학습자들의 수준을 분류하여 학습 시간과 접속횟수가 가장 많은 학습자들이 최종시험 결과 성적이 우수한 것으로 나타났다[21].

그러나 원격교육에서의 수업은 교사와 학습자의 물리적인 대면 없이 온라인상에서 이루어지기 때문에 지금 수업을 듣고 있는지 아닌지가 그리 중요하지 않으며, 또 테스트를 치르는 사람이 학습자 자신인지 아닌지를 확인하기 어려울 뿐만 아니라, WBI(Web Base Instruction)의 의의 중 하나는 학습자가 원하는 시간에 원하는 장소에서 학습할 수 있다는 것이기 때문에 정해진 시간에 가상공간에 학습자가 출석하는 것은 평가 기준이 될 수 없다.

대신 학습자가 어떤 학습 모듈에 얼마나 머물렀는가, 어떤 모듈들을 거쳐갔는가, 사용자가 어떤 모듈에 머물러서 어떤 일을 했는가와 같은 사용자의 학습 행동에 대해 기록하고 수집하는 일이 필요하다.

Ⅲ. 학습 태도 분석 방법 설계

1. 학습의 성취도와 집중도, 유효성 분석

학습에 있어서 태도는 성취도를 높이는데 중요한 요소가 된다. 학습태도의 좋고 나쁨을 결정하는 요소로는 학습에 대한 집중, 학습에 대한 성취도, 학습 환경 변화에 대한 적응 등 여러 가지가 있다.

학습관, 평가관, 그리고 정보 기술의 발달은 학습자가 학습한 결과를 해석하는 기준을 크게 변화시켰다. 학습 결과에 대한 평가는 크게 세 가지 방향에서 바라볼 수 있다.

첫째, 양적 평가가 아닌 질적 평가로 전환해야 한다. 선발이나 배치의 목적으로 사용하기 위해 학습 결과를 양적으로 측정해 온 것을 ‘양적 평가’라고 한다면, 학습자의 학습 결과를 바탕으로 개개인의 특성과 강·약점 등을 파악하여 교수-학습 과정을 개선하기 위한 목적으로 사용하는 것을 ‘질적 평가’라고 할 수 있다. 학습은 주어진 지식을 잘 습득하는 것이 아니라 개인적인 지식의 구성 과정이라고 할 때, 교육은 학습자 개개인의 목적에 도달할 수 있도록 도움을 제공하는 지원체제의 역할을 담당해야 한다.

둘째, 단순한 결과 평가가 아닌 결과가 나오기까지의 과정에 대한 평가를 포함해야 한다. 어떤 교수-학습 결과로 인하여 무엇을 할 수 있게 되었는가의 여부가 매우 중요하기는 하지만, 그 결과가 나오기까지 학습자가 어떤 경로를 거쳐왔고, 어떤 일들을 했는가에 대한 확인이 필요하다. 학습 과정에 대한 평가는 학습하는 동안 학습자가 어떤 어려움을 겪었는가를 확인하여 개인의 문제점을 해결하는데 근본적인 도움을 제공하며, 결과로 나

타나는 개인의 수행 정도에 대해 실제로 본인이 학습한 것인지 혹은 학습이 아니라 우연에 의해 나타난 결과가 아닌지에 대한 중요한 자료가 되는 것이다. WBI(Web Base Instruction)에서는 개개인의 학습 수행 과정을 지원하고, 그 과정에 대한 평가를 가능하게 하는 충분한 시스템을 제공해야만 한다. 따라서, 학습 과정 동안 학습자가 어떤 일들을 했으며 얼마만큼의 수행 향상을 보였는지에 대한 확인을 위하여 시스템 상에 남겨진 학습 시간, 학습 경로, 겪고 있는 문제점 등을 검색하고 평가할 수 있는 기능들을 제공해야 한다.

셋째, 산출평가가 아닌 수행 평가로 전환해야 한다. 수행평가란 ‘학습자가 스스로가 자신이 습득한 지식이나 기능을 나타낼 수 있도록 답을 작성하거나, 산출물을 만들거나, 행동으로 보여주도록 요구하는 평가방식이라고 할 수 있다. 학습자가 어떤 지식을 습득했는지의 여부를 측정하는 것이 아니라 실제로 요구되는 기능이나 전략을 사용할 줄 아는가에 대한 측정이 함께 이루어져야 한다는 것이다[22].

학습 유효성과 관련한 선행 연구는 주로 이러닝 콘텐츠의 학습 유효성에 대한 검증이나 학습 효과에 영향을 주는 요인의 규명에 초점을 두고 있다. 이러닝 학습의 유효성의 검증이나 학습 효과에 영향을 주는 요인에 대한 연구는 이러닝 학습의 효과를 다양한 관점에서 검증하고 전통적인 학습과 비교하거나 특정 이론을 접목시킨 이러닝 학습의 학습 유효성에 대해 논의하고 있다.

컴퓨터의 동기적 특성을 동기유발 모델에 따라 체계적으로 수업 설계에 반영함으로써 컴퓨터에 대한 호기심 효과를 지속시킴을 물론 컴퓨터에 의한 학습 효과도 향상시키는 것으로 나타났다.

그리고 웹기반 교육의 효과성을 비용, 학습결과, 학생 수와 같이 양적인 평가와 개인의 지식 습득 여부, 토론 참여, 성찰 등에 대한 질적인 평가와

함께 웹기반 교육의 참여 중간에 또는 그 후에 존재하는 상호 작용에 대한 평가로 나누어 준거를 제시하기도 하였다.

그 동안 연구되어진 결과들을 바탕으로 해서 이러닝의 학습 유효성에 영향을 미치는 요인은 크게 4가지 범주로 나눌 수 있다[23].

첫째, 교수학습 전략이다.

이러닝 학습은 교수자가 지속적인 모니터링을 하고 끊임없는 피드백과 자극을 제시할 경우와 다른 학습자와의 협동 학습을 할 때 적극적으로 학습에 참여하게 되고 학습 수행 정도도 높아진다. 따라서 교수자는 학습에 대한 안내자이면서 촉진자, 동료학습자로서의 여러 역할을 제공하는 교수 전략을 가지고 상호작용적인 활동을 해야만 한다.

둘째, 학습자의 학습 환경이다.

학습 인터페이스는 학습자와 컴퓨터 사이의 상호작용을 유발시키는 동기이며 동시에 학습자의 인지발달을 촉진시키는 중요한 학습환경이기도 하다. 따라서 학습자 인터페이스는 학습자가 이해하기 쉽고 학습에 도움이 되는 체제이어야 하며 그 기능의 습득이나 사용법이 쉽고 명확해야만 한다.

셋째, 운영 체제 및 운영 방법이다.

교수전략과는 별개로 전체적인 교육과정에 대한 구체적인 계획이라고 할 수 있다. 교수 학습 전략이 학습 상황에서 학습자의 학습을 돕고 이끌기 위한 전략이라면 운영은 학습자가 스스로 학습 계획을 수립하고 진행할 수 있도록 도와주는 기능을 한다. 학습자의 학습 계획과 일정이 체계적이고 조직적으로 운영되어지는 과정을 통해 학습자는 전체 학습 과정에서 자신의 학습 속도나 과제 진행 정도에 적극적이고 능동적으로 참여하며 학습에 임할 수 있게 된다.

넷째, 학습 내용과 자료의 수준과 제시 방법이다.

단순한 텍스트 형태로 제시되는 학습자료는 학습 내용으로서는 적당할지 몰라도 학습 효과를 높이는 데는 영향을 미치지 못한다. 학습 내용은 독립적으로 단순하게 제시되기보다 기타 교수 전략과 조화를 이루어 다양한 형태의 멀티미디어 요소를 사용하여 제시하여야 학습 교화를 끌어올릴 수 있다.

위에서 언급한 여러 요인 및 기타 다른 요인에 의해 이러닝의 학습 유효성은 결정된다. 결국 이러한 여러 요인들이 이러닝 콘텐츠에 어떻게 제시되고 조직되고 운영되는지에 따라 이러닝 콘텐츠의 학습 유효성은 달라지므로, 이러닝 콘텐츠의 학습 유효성 평가를 위한 평가 준거와 평가 영역의 구성 요소에서 아주 중요한 위치를 차지하고 있다고 할 수 있다.

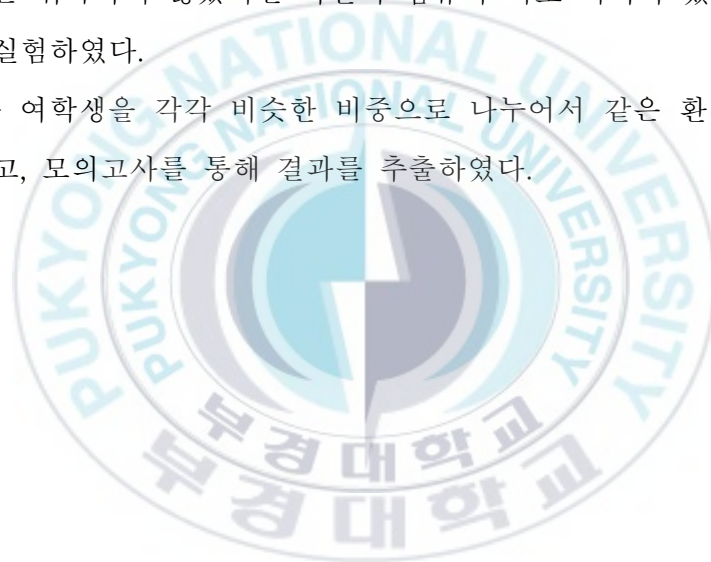


2. 평가대상

학습 성취도와 집중도 그리고 학습의 유효성 평가 문항을 실제로 적용해 보기 위하여 부산광역시 연제구에 있는 N초등학교 5학년 35명을 대상으로 모의실험을 실시하였다.

본 논문에서 제작한 콘텐츠가 컴퓨터 관련 자격증을 웹기반 교육으로 실시하여 성취도와 집중도를 분석하는 내용이기 때문에 이와 관련하여 컴퓨터 관련 자격증은 취득하지 않았지만 약간의 컴퓨터 기초 지식이 있는 학생들을 선발하여 실험하였다.

남학생과 여학생을 각각 비슷한 비중으로 나누어서 같은 환경에서 이론 공부를 하고, 모의고사를 통해 결과를 추출하였다.



3. 평가방법

본 논문에서는 학습 태도 분석을 결정하기 위해 학습에 대한 집중력과 학업 성취도를 사용하기로 하였다. 학습 성취도 평가는 <표 5>의 평가 기준에 따라 학습 시간과 형성평가에 관한 성취도 평가를 하게 된다. 각 항목 별로 90%의 백분율을 적용한 것은 ‘Bloom의 완전 학습 이론’을 참고로 하여 결정하였다[24].

‘Bloom의 완전 학습 이론’은 학급 안의 약 95%의 학생들이 주어진 학습 과제의 약 90% 이상을 완전히 학습해 내는 것을 의미하며 이 학급은 이질적인 집단으로 각기 개인차가 다른 학급집단에서 어떤 교과이건 신체적 또는 정신적인 면에서 큰 결함이 있는 5% 정도의 학생을 제외하고 각 개인에게 최적인 교수조건이 마련되면 거의 대부분의 학생이 완전한 학습을 해 낼 수 있다는 것을 의미한다.

집중도 측정을 위한 방법은 의료기기나 선행연구를 통해 여러 가지 방법이 있지만 본 논문에서는 마우스 액션빈도 및 간격을 활용하였다.

<표 5> 학습 성취도 평가 기준

항목	성취도 평가
학습 시 수업에 집중하였는가?	집중도가 90% 이상일 때 성실한 학습
학습 시 적절한 시간을 투자하였는가?	요구 학습 시간의 90% 이상을 수강시 성실한 학습

<표 5>의 조건을 만족하면 성실한 학습으로 간주되어 학습을 종료하게 되고 조건을 만족하지 못하면 불성실한 학습으로 간주하여 취약부분을 피

드백 하게 된다.

<표 6> 항목별 계산식

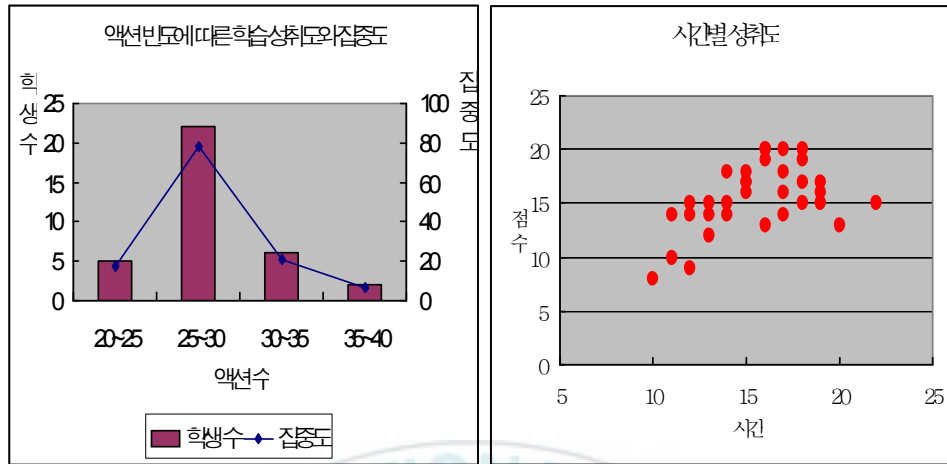
항목	계산식
집중도(C)	$\frac{A_c}{TA_c} * 100 \geq 90(\%)$
학습(S)	$\frac{S_t}{ES_t} * 100 \geq 90(\%)$
형성평가(Q)	$\frac{CA_c}{TQ_c} * 100 \geq 90(\%)$
St : 학습시간 ES _t : 요구학습시간 CA _c : 정답 문항수	Ac : 발생한 액션수 TA _c : 총 액션수 TQ _c : 총 문항수

5학년 학생 중 컴퓨터를 다룰 줄을 알지만 컴퓨터와 관련된 자격증은 소지하지 않은 학생으로 남자 18명, 여자 17명을 선발하여 모의시험을 치루었다.

35명 모두 같은 환경의 컴퓨터에서 정해진 시간 안에 스스로 이론공부를 하고, 형성평가를 풀이하도록 하였다.

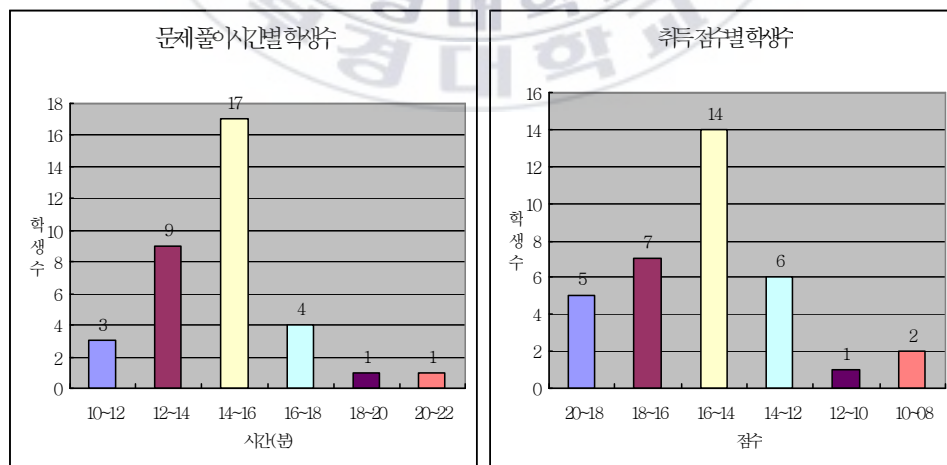
시험을 한 결과를 그림 1과 그림 2에서 보여주고 있다. <표6>의 계산식을 이용하여 집중도와 성취도를 분석해 보았다.

[그림 1]은 액션 빈도와 시간의 흐름에 따른 분석이다. 액션 빈도와 집중도의 결과는 약간의 오차는 있지만 거의 일치한다는 것을 알 수 있다. 전체 68%에 해당하는 학생들이 형성평가 풀이를 한 결과 높은 취득 점수와 평균학습시간에 해당하는 것을 알 수 있다. 학습시간이 18분 정도까지는 성취도가 함께 증가하지만 그 이후에는 학습시간이 늘어남에도 불구하고 학습 성취도가 감소한다.[그림 1]



[그림 1] 액션 밴드와 시간에 따른 성취도와 집중도

집중도와 성취도는 학습시간과 마우스 클릭액션에 의하여 약간의 오차는 있지만, 각 항목별 가장 높은 부분이 일치한다는 것을 알 수 있다[그림 2]. 그러므로 집중도와 성취도가 가장 극대화 된 시간을 기준으로 하여 학습자가 학습에 전념 할 수 있도록 관리해야 한다.



[그림 2] 형성평가 풀이 시간과 취득점수 현황

각 학습화면마다 필요한 학습 시간과 클릭횟수 등을 미리 분석하여 그보다 많이 초과하거나 미달된 학습은 잘못된 학습으로 판단하고, 다시 피드백하여 요구학습시간과 요구이벤트횟수 안으로 학습을 유도하며 최고의 학습 성취도와 집중도를 올려야 할 것이다.



IV. 코스웨어 설계 및 구현

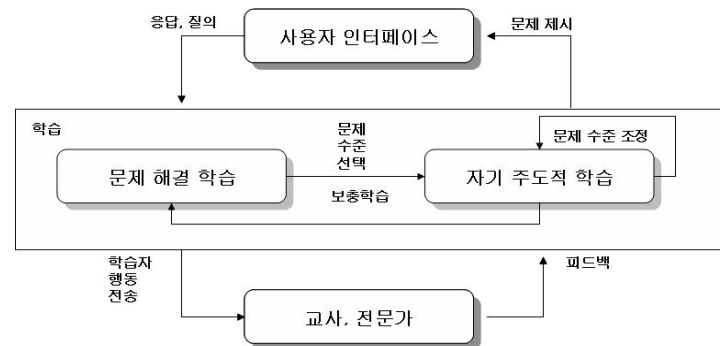
1. 코스웨어 설계

가. 개요

학습자가 학습을 얼마나 성실히 수행하였는지를 학습 성취도라 하고 원격교육에서 학습 성취도를 도출하기 위한 방안을 제시한다. 성취도 평가를 위해서 학습자가 콘텐츠를 학습하는데 적절한 시간을 투자하였는지, 학습 시간 중에 실제로 학습에 집중하였는지에 대해 판단할 수 있는 집중도를 고려한다.

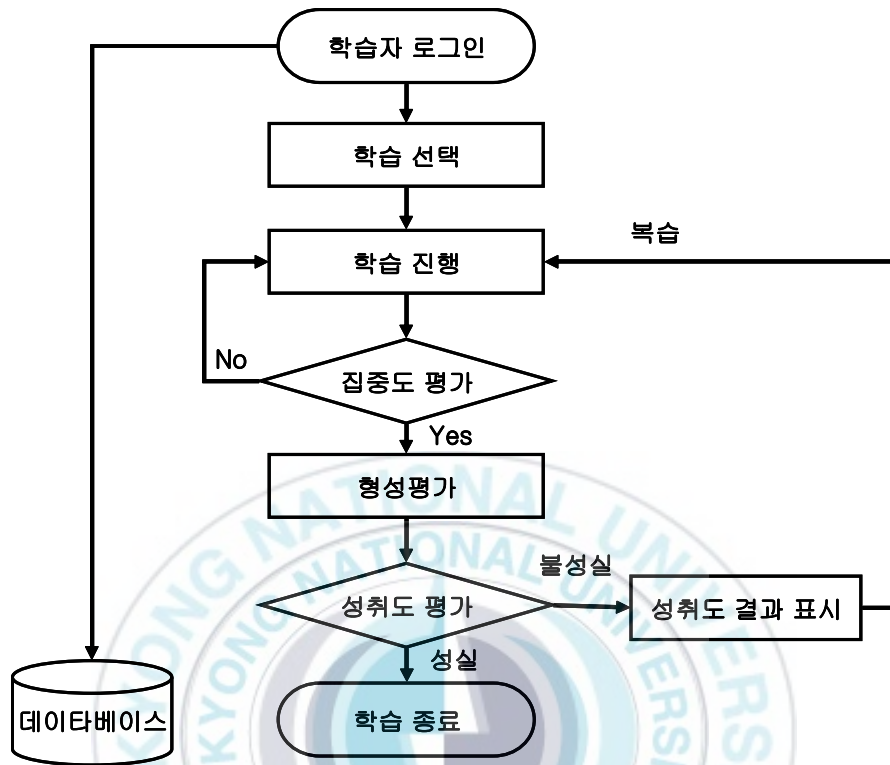
[그림 3]은 제안한 학습 코스웨어의 개념도를 나타낸다.

학습자는 웹 브라우저의 사용자 인터페이스를 이용하여 문제 해결, 질의, 응답을 수행하며, 학습 집중도 및 성취도 평가를 위해서 교수자는 학습자의 학습 활동에 대한 다양한 정보를 알아야 하며, 이를 토대로 학습자의 학습 태도를 평가하게 된다. [그림 3]과 같이 학습자는 강의 콘텐츠를 통해 학습하게 되고, 이때 발생하는 행위들을 실시간으로 학습 평가 서버로 전송되어, 평가 결과를 피드백 해주는 구조이다.



[그림 3] 학습 코스웨어의 개념도

[그림 4]는 이 학습 코스웨어의 순서도를 나타낸다. 학습자 로그인을 하면 학습자의 자료는 데이터베이스에 저장이 되고, 학습자 수준에 맞는 레벨과 과정을 선택하여 학습을 진행하게 된다.



[그림 4] 학습 코스웨어의 순서도

교수자와 학습자는 1:1의 관계를 가지며 교수자는 실시간으로 학습자의 학습태도를 파악할 수 있다. 하나의 강의가 종료되면 성취도 평가를 통해서 성실한 경우는 다음 강의로 진행되고, 불성실 평가를 받으면 재학습이 이루어진다[그림 4].

나. 구현환경

본 연구에서 사용할 소프트웨어와 하드웨어 환경은 <표 7>와 같다.

<표 7> 소프트웨어 및 하드웨어 개발 환경

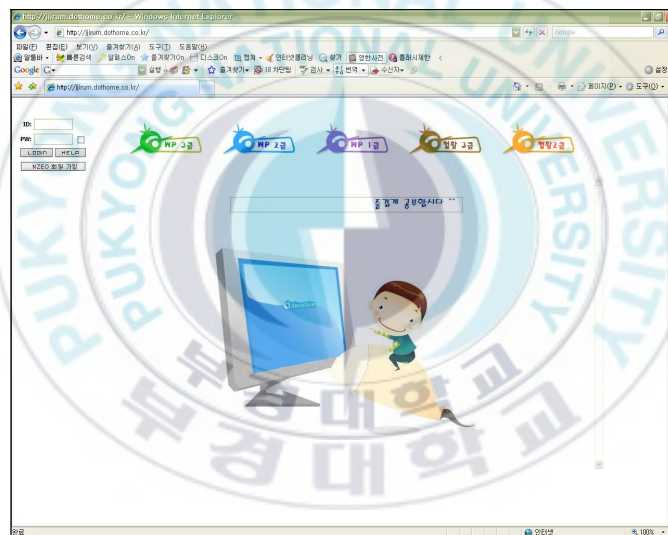
	서버환경	사용자환경
운영체제	윈도우 XP	윈도우 XP 이상
웹 서버	Apcache 2.0	
CPU	Inter(R) Core(TM)2 Duo CPU	Pentium 3 800MHz 이상
데이터베이스	MySql	
개발언어	PHP, Javascript, Html	
기타		웹브라우저 Internet Explorer 6.0이상

2. 코스웨어 구현

가. 학습자 화면

(1) 도입부분

본 학습 사이트는 컴퓨터 자격증의 기본단계인 워드프로세서와 컴퓨터 활용능력을 대비하기 위하여 구성되어 있다.



[그림 5] 학습 사이트의 메인 화면

주소를 입력하고 처음 화면을 실행하면 그림4와 같은 화면이 실행된다. 기본적으로 로그인할 수 있는 화면과 각 급수별 선택 메뉴가 화면에 나타나게 되며, 회원가입을 하지 않은 학습자는 회원가입을 하여 학습을 시작할 수 있다.

ID:
 PW: ☐

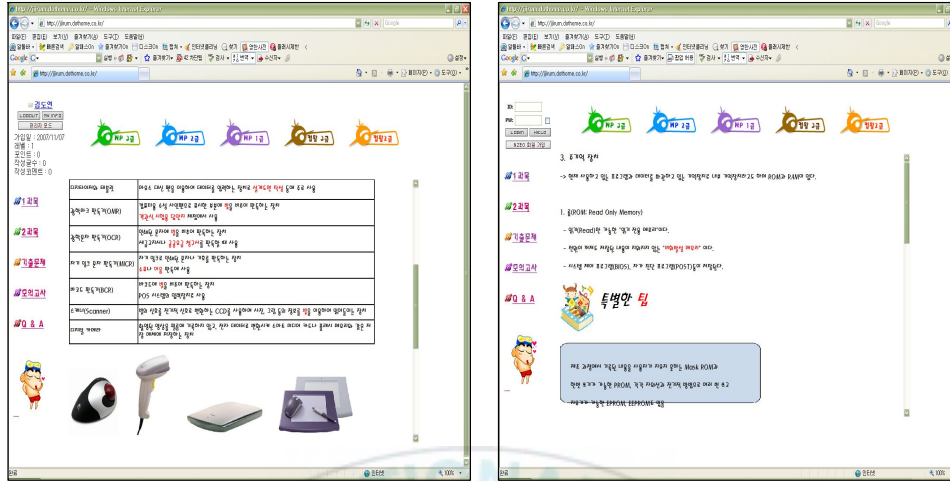
[그림 6] 회원 로그인 화면

회원가입을 한 후 로그인을 하여 학습자의 수준에 맞추어 학습을 진행할 수 있다.

(2) 학습내용

컴퓨터 과목에서 너무나 기본적인 자격증으로 초등학교 과정에서 7~80% 정도 되는 학생들이 취득을 하고 혹은 취득을 위해 준비를 하고있는 워드프로세서 1, 2, 3급 필기 공부와 컴퓨터 활용능력 2, 3급 필기과목을 스스로 학습할 수 있도록 학습이 전개되고 있다.

학습자는 학습하고자 하는 자격증 종류를 선택하면, 1과목, 2과목, 3과목 그리고 기출문제와 모의고사, 질의응답(Q & A) 메뉴가 나타난다. 이 학습 메뉴 중 진도에 맞는 과목과 내용을 선택하여 학습을 하고 학습을 마친 학습자는 화면 아랫부분에 있는 형성평가를 통해 단락별 학습 성취도를 분석할 수 있다.



[그림 7] 학습 활동 화면

문제를 풀고 난 후 결과를 관리자에게 전송하여 관리자가 실시간으로 학습자의 수행능력을 평가 할 수 있는 부분이다.

[그림 7]은 학습자가 진도에 맞는 과목을 선택하여 이론 학습을 공부하는 화면이다. 학습이 진행되는 동안 마우스 클릭 횟수는 화면의 아랫 부분 상태표시줄에 체크가 된다.

(3) 형성평가

각 Chapter별 이론학습을 마치고 형성평가를 풀어보게 된다. 형성평가를 풀이하고 난 뒤 학습자 스스로 정답을 확인하고 전체 과목에 해당하는 형성평가를 풀이하고 난 뒤에는 기출문제와 모의고사를 통해 본 시험에 한걸음 다가가게 된다.



[그림 8] 형성평가 및 기출문제 풀이

형성평가 문제를 풀이하고 바로 그 문항의 답을 알 수 있기에 학습자는 잘 못 된 부분은 다시 학습을 할 수 있도록 피드백 하고, 100% 학습을 익힌 후 “Next” 버튼을 클릭하여 다음 진도를 나갈 수 있다.

```

</SCRIPT LANGUAGE=JAVASCRIPT>
<!--
    var ask = new Array(); //질문 문항을 저장하는 배열
    var exm = new Array(); //답변 보기들 저장하는 배열
    var ans = new Array(); //정답들 저장하는 배열

    //***** 출항 만들기 시작 *****
    // ask 배열에는 문제들, exm 배열에는 보기들, ans 배열에는 정답들 넣어주시면 됩니다.
    // 문항 수, 보기 수에는 제한이 없으니 계속 추가하여 나열하시면 됩니다.

    ask[0] = '1. 다음 중 음극선관(CRT)에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?'; // 질문
    exm[0] = new Array('TV 브라운관 방식이다.', '가볍고 휴대가 쉽다.', '보는 각도에 따른 선명도 차이가 크지 않다.', '공간을 많이 차지한다.');// 보기
    ans[0] = 2; // 정답

    ask[1] = '2. 다음 중에서 표시장치가 아닌 것은?';
    exm[1] = new Array('음극선관(CRT)', '액정 표시장치(LCD)', '캐드(CAD)', '플라즈마 표시장치(PDP)');
    ans[1] = 3;

    ask[2] = '3. 다음 중 얇고 가벼우며 전기 소모량이 적어, 노트북에서 가장 많이 사용되는 표시장치는 무엇인가?';
    exm[2] = new Array('LCD', 'PDP', 'LED', 'CRT');
    ans[2] = 1;

    //***** 출항 만들기 끝 *****

    function getRadioValue(elemName) { //특정 라디오버튼 그룹의 체크된 값 리턴
        var el = document.myform.elements;
        for(var i=0; i<el.length; i++) {
            if(el[i].name == elemName) {
                if (el[i].checked) return el[i].value;
            }
        }
        return 0; //체크된 버튼이 없으면 0 리턴
    }

    function chkForm() {
        var str = '';
        for(var i=0; i<ask.length; i++) {
            var radioName = 'radio' + i;
            str += (i+1) + '번 :';
            if (getRadioValue(radioName) == ans[i]) {
                str += '정답입니다.';
            } else {
                str += '틀렸습니다. 정답은 '+ans[i]+'번 입니다.';
            }
            str += '\r\n';
        }
        alert(str);
    }
    //-->
</SCRIPT>

```

[그림 9] 형성평가 성취도 분석 소스

[그림 9]의 성취도 분석 코딩은 JavaScript를 이용하였다.

한 화면에서 학습자가 학습한 시간을 알 수 있도록 하여 기준으로 정해진 시간보다 너무 초과 하거나 미달되면 올바른 학습이 진행되지 않다고 학습자 스스로도 판단할 수 있도록 접속시간과 종료시간 그리고 학습에 사용한 시간을 알 수 있도록 하였다.

```

<SCRIPT LANGUAGE="JavaScript">
<!--
var onHours = '';
var onMinutes = '';
var onSeconds = '';
var offHours = 0;
var offMinutes = 0;
var offSeconds = 0;
var logHours = 0;
var logMinutes = 0;
var logSeconds = 0;
var OnTime/alue = '';
var OffTime/alue = '';
var PageTime/alue = '';

function getLogonTime() {
var now = new Date();
var ampm = (now.getHours() >= 12) ? '오후' : '오전';
var Hours = now.getHours();
Hours = ((Hours > 12) ? Hours - 12 : Hours);
var Minutes = ((now.getMinutes() < 10) ? '0' : '') + now.getMinutes();
var Seconds = ((now.getSeconds() < 10) ? '0' : '') + now.getSeconds();
OnTime/alue = (''
+ Hours
+ Minutes
+ Seconds
+ ' ');
+ ampm);
onHours = now.getHours();
onMinutes = now.getMinutes();
onSeconds = now.getSeconds();
}

function LogTime() {
var now = new Date();
var ampm = (now.getHours() >= 12) ? 'P.M.' : 'A.M.';
var Hours = now.getHours();
Hours = ((Hours > 12) ? Hours - 12 : Hours);
var Minutes = ((now.getMinutes() < 10) ? '0' : '') + now.getMinutes();
var Seconds = ((now.getSeconds() < 10) ? '0' : '') + now.getSeconds();
OffTime/alue = (''
+ Hours
+ Minutes
+ Seconds
+ ' ');
+ ampm);
offHours = now.getHours();
offMinutes = now.getMinutes();
offSeconds = now.getSeconds();
timer();
}

function timer() {
if (offSeconds >= onSeconds) {
logSeconds = offSeconds - onSeconds;
} else {
offMinutes -- 1;
logSeconds = (offSeconds + 60) - onSeconds;
}
if (offMinutes >= onMinutes) {
logMinutes = offMinutes - onMinutes;
} else {
offHours -- 1;
logMinutes = (offMinutes + 60) - onMinutes;
}
logHours = offHours - onHours;
logHours = ((logHours < 10) ? '0' : '') + logHours;
logMinutes = ((logMinutes < 10) ? '0' : '') + logMinutes;
logSeconds = ((logSeconds < 10) ? '0' : '') + logSeconds;
PageTime/alue = (''
+ logHours
+ logMinutes
+ logSeconds);
displayTimes();
}

function displayTimes() {
alert('접속 시간 : ' + OnTime/alue + '\n\n종료 시간 : ' + OffTime/alue + '\n\n대부분 시간 : ' + PageTime/alue);
}

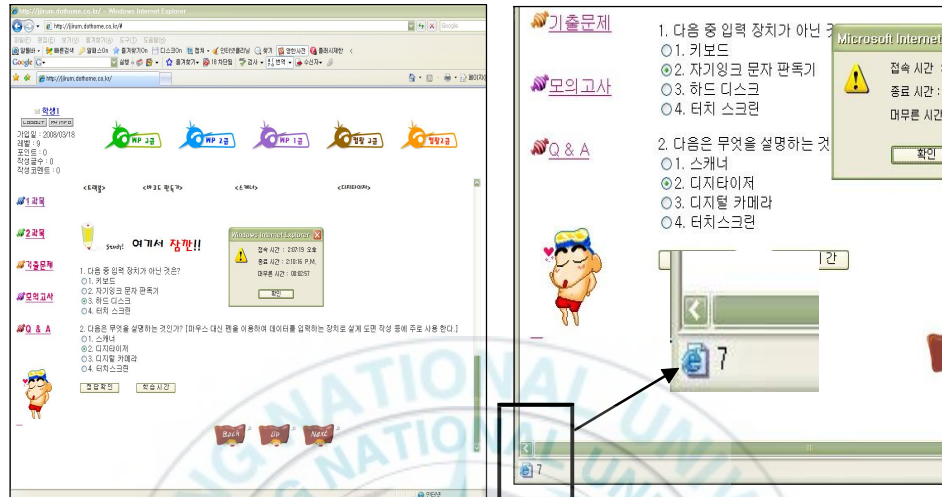
window.onload=getLogonTime;
//-->
</SCRIPT>

```

[그림 10] 학습시간 분석 프로그램

학습시간 분석 프로그램도 JavaScript를 이용하였다. 각 학습창마다 각각 접속시간과 종료시간, 총 학습한 시간이 나타나도록 설정하여 단락별 학습 진행도 알 수 있다.

(4) 집중도 측정



[그림 11] 학습 시간 체크 및 마우스 클릭 횟수 체크

학습이 진행되는 동안 학습자의 마우스와 키보드 발생 이벤트를 체크하여 성실한 학습이 이루어지는가 모니터링 한다.

마우스, 키보드 발생 이벤트를 구하는 프로그램 소스는 다음과 같다.

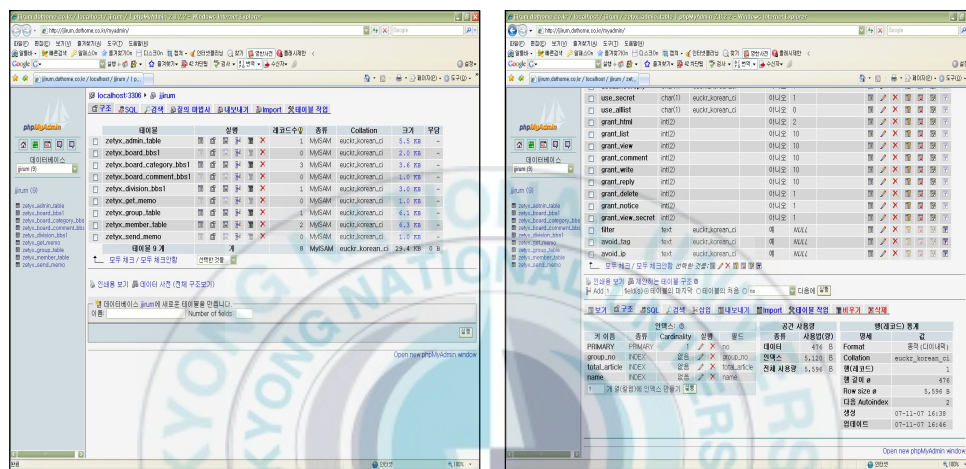
```
<script>
var cnt=0;
document.onclick = function() {
    if(cnt<999) cnt++;
    window.status=cnt;
}
</script>
```

[그림 12] 마우스 클릭 횟수 체크 프로그램

단계 학습이 끝나면 모의고사와 기출문제 테스트를 정해진 학습 시간에 맞추어 진행을 하고, 완료 후 제출하기 버튼을 클릭하여 결과를 서버에 전

송을 한다. 이론학습의 형성평가는 학습자도 결과를 바로 알 수 있지만, 모의고사와 기출문제 테스트는 학습자는 알 수 없고, 교수자만이 결과를 보고 파악하여 피드백 학습이 필요한지 판단하여 학습자를 관리한다.



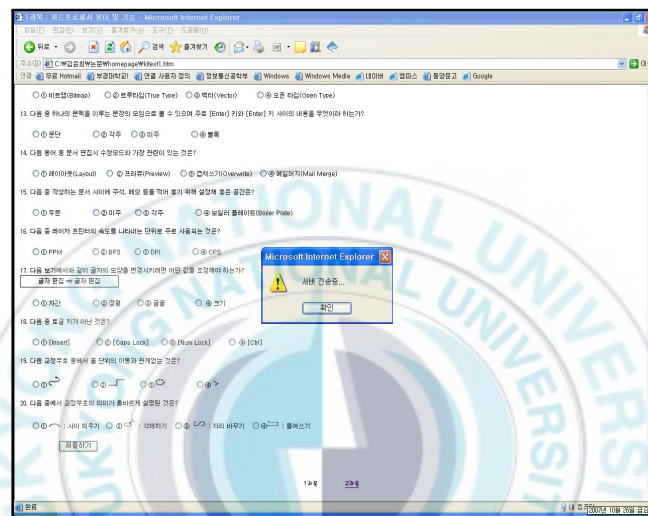


```
create table member (
    id varchar(10) not null,
    passwd varchar(10) not null,
    name varchar(10) not null,
    sex char(1),
    tel varchar(20),
    address varchar(90),
    primary key(id)
);
```

1. *Journal of the American Medical Association*, 2000; 283: 2689-2693.

[그림 13]은 회원가입에 필요한 기본 MEMBER 테이블 생성 코드를 나타낸다. 그 외에도 형성평가 관리 테이블, 모의고사 관리 테이블, 기출문제 관리 테이블 등 각각의 테이블을 구축하여 교수자는 실시간으로 학습자의 학습상태를 DB에 저장하며 관리할 수 있다.

교수자(관리자)는 학습자의 이론학습에서 형성평가 그리고 모의고사, 기출문제 풀이에 이르기까지 모든 학습상태를 실시간으로 검사하여 마우스 클릭 횟수와, 각 학습 페이지당 학습시작시간과 학습종료시간, 접속시간, 접속횟수를 관리하여 학습자의 학습정도를 파악할 수 있다[그림 15].



[그림 15] 학습자 환경에서 형성 평가 후 서버 전송 화면

관리자도입니다.

• 홈 • 로그아웃

[학습평가]

순번	학습자	학습시작시간	학습종료시간	총 Click 수	13 click
1	std_03	2007-09-21 03:27:29	2007-09-21 03:45:14	시작시간	2007-09-21 03:27:29
2	std_01	2007-09-21 05:36:17	2007-09-21 06:01:40	종료시간	2007-09-21 03:45:14
3	std_07	2007-09-19 04:30:04	2007-09-19 04:48:17	학습시간	1065초
4	std_04	2007-09-19 04:15:21	2007-09-19 04:40:51	클릭수에 따른 집중도	185.7%(13click/7click*100, 7번 클릭기준)
5	std_01	2007-09-19 03:52:14	2007-09-19 04:13:23	학습시간에 따른 성취도	118.3%(1065초/900초*100, 15분 기준)
6	std_05	2007-09-18 03:50:41	2007-09-18 04:22:32		
7	std_02	2007-09-18 02:25:13	2007-09-18 02:57:41		
8	std_01	2007-09-17 04:42:11	2007-09-17 05:02:42		
9	std_06	2007-09-17 04:38:27	2007-09-17 05:12:39		
10	std_05	2007-09-17 04:21:31	2007-09-17 04:54:21		
11	std_03	2007-09-17 04:11:42	2007-09-17 04:29:34		

[그림 16] 학습 결과에 대한 관리자 화면

[그림 14]에서 보듯이 학습자는 학습을 마치고 모의고사나 기출문제 테스트를 실시하여 학습자가 원하는 자격증에 대한 모의시험을 치고 그 결과를 학습자는 볼 수 없는 상태로 교수자(관리자)에게 결과 전송을 한 후 관리자는 문제를 푸는데 소요된 시간과 클릭 횟수, 그리고 시험결과를 분석하여 최소 20문제당 12문제 이상을 합격으로 간주하여 12문제 이상을 통과한 학생은 다음 단계로 올라갈 수 있도록 하고, 그렇지 않은 학생은 다시 이론학습으로 FeedBack 하여 완벽하게 학습을 익힐 수 있도록 지도한다.

교수자(관리자)가 웹 기반 수업을 어떻게 운영하고 관리하느냐에 따라 원격교육의 효과에 영향을 미칠 수 있다. 교수자는 학습자들과 일상적이면서도 개별적인 상호작용을 수행하는 것이 학습자들의 수업 참여에 매우 효과적이라는 연구가 있다[25]. 또한 웹 기반 문제해결학습 환경에서 관리자가 학습내용 및 학습활동과 관련된 구체적인 안내, 방향제시, 학습상황에 대한 점검 등에 관한 과제지향적 메시지를 제공할 때 상호작용이나 학업성취 메시지를 제공할 때 상호작용이나 학업성취 향상에 긍정적인 영향을 미쳤다. 기술지원과 시스템 운영 측면에서는 사용법과 기능 등에 관한 사전 교육을 받는 것이 테크놀로지를 성공적으로 학습에 사용하는 주요인이며 [26], 또한 컴퓨터 통신 사용시 기술적인 문제가 발생하였을 경우 이를 해결하기 위한 기술적 인력 및 물리적 지원체제가 원격교육의 성패를 결정하는 중요한 변인으로 작용한다.

V. 결론 및 향후 과제

컴퓨터와 정보통신기술의 발달로 웹 기반 교육이 가능하게 됨에 따라 교육 관련 기관이나 일선 교육 현장에서 웹의 다양한 교육적 기능을 교수-학습 과정에 활용하여, 학습자의 학습 능력을 효율적으로 개선하고자 많은 노력을 하고 있다.

본 논문에서는 학습 집중도 정보와 성취도 평가를 통해 실제로 강의 콘텐츠에 집중하고 있는지를 평가하고 피드백하여 학습 효과를 높이는 것이다.

부산 연제구에 있는 N초등학교 5학년 35명을 대상으로 모의실험을 한 결과 평균 학습시간이 6분(오차범위 ± 30 초)일 때 가장 높은 집중도를 보여주었다.

마우스 액션 빈도는 학습에 필요한 기본 액션 수인 25-26회 보다 약 10% 높은 평균 28회(오차범위 ± 2 회)정도에서 가장 높은 학습 집중도를 보여주었다. 학습을 마친 후 수행하는 문제 풀이에서는 총 25분이 주어졌을 때 약 16분~18분 사이에 문제를 다 풀 학생이 취득점수가 상위권에 많이 분포하였다. 그 이상 시간을 사용한 경우는 오히려 학습 성취도가 하락함을 보였다.

본 실험을 통해 우리는 성취도가 높게 나온 시간대가 집중도가 높았던 시간과 거의 일치한다는 것을 알게 되었다.

원격교육이 많이 이루어지고 있는 지금 원격 학습에 임하는 학습자의 태도와 학습에 대한 흥미도도 무척 중요하지만, 원격 학습을 관리하는 관리자의 역할도 무척 중요하다. 당나귀를 물가까지 데리고 갈 수는 있지만 물을 먹는 것은 그 당나귀가 될 것이다. 원격학습에서도 당나귀가 물을 먹는

것은 학습자이지만 물가로 편안하고 안전하게 데리고 가는 것은 관리자 일 것이다. 학습자가 최상의 집중력을 가지고 최고의 성취도를 가질 수 있도록 관리자가 실시간 관리와 피드백을 적절히 하여 상호의사소통이 잘 되도록 노력해야 할 것이다.

본 연구 결과를 토대로 연구의 시사점을 제시하면, 먼저 학습자들은 원격교육의 효과를 향상시키기 위하여 기본적으로 원격강의에 적극적, 자발적으로 참여하는 자세가 필요하다. 둘째로, 교수자들은 학습자 몰입을 강화하기 위한 강의설계요인(적절한 강의구성, 강의내용, 강의방식, 다양한 학습자료)에 주의를 기울이고, 학습자들과의 커뮤니케이션 향상을 위한 노력이 필요하다. 마지막으로 시스템 관리자는 예기치 못한 문제들에 대한 학습자 지원과 쉬운 시스템 설계로 학습자들의 이용에 불편이 없도록 지원해야 한다.

본 논문에서 제안한 학습 시스템에서 학습자는 기존의 일률적인 학습을 벗어나 학습자 스스로 학습목표에 맞는 자격증 종류와 급수와 그에 해당하는 과목을 선택하고 학습할 수 있다. 학습자가 주어진 문제를 순서대로 풀이하지 않고, 학습자가 원하는 문제를 선택하여 풀이할 수 있으며, 풀이 결과를 평가받고 학습자 스스로 학습 수준을 파악하여 차 후 자격 종목을 결정하도록 하였다.

향후 과제로는 더욱 다양한 자격 종류와 평가 항목을 추가하여 성취도와 집중도를 더욱 높이고 조금 더 세부적인 학습 태도를 평가하는 것이 필요할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] (1998), 간추린 교육통계, KEDI
- [2] 김유진 (1999), “웹 기반 가상 연수의 교육효과에 영향을 주는 요인”, 서강대학교 교육대학원 석사학위논문
- [3] 정인성, 최성희 (1999), “온라인 열린 원격교육의 효과 요인 분석,” 교육학연구, 제37권 제1호
- [4] 고일상, 고운정 (2006). “e-Learning에서 협력학습과 학습효과에 영향을 주는 요인에 관한 연구”, JOURNAL OF INFORMATION TECHNOLOGY APPLICATIONS & MANAGEMENT, 제13권 제4호.
- [5] 한국교육학술정보원 (2005). “2005년 전국 교수학습센터 모니터링 보고서”. 연수자료 RM 2005-53호
- [6] 홍순정 (1998). 열린 원격교육체제 구축을 위한 사회적 · 교육적 기초. 서울: 한국방송통신대학교 방송통신교육연구소
- [7] Peters (1998), O. Learning and Teaching in Distance Education : Analyses and Interpretations From an International Perspective(London: Kogan Page Limited), 김재웅 · 방명숙 역(2000). 원격 교육학개론. 서울: 교육과학사.
- [8] 권성호 (1998). 교육공학의 탐구. 서울: 양서원.
- [9] Moore, M. & Kearsley, G (1996). Distance Education: A systems view, CA: Wadsworth publishing Company. 양영선, 조은순 역 (1998). 원격 교육의 이해와 적용. 서울: 예지각.
- [10] 김재웅 · 정인성 (2002). 원격교육활용론. 서울 : 한국방송통신대학교출판부.
- [11] Carley, R (1996)., "Survival of Fittest," Successful Meetings, Vil.

45, No.9

[12] Ingram, A. L. (1996), "Teaching with technology", Association Management, Vol. 48, No.6

[13] Cox, J. B. and Cohn (1996), A., "Continuing Education Goes Online", Association Management, Vol. 48, No. 6

[14] Smith, C. R. (1996), "Taking the Distance out of Distance Learning", Training & Development, Vol. 50, No.5

[15] Peters, O.(1983), "Distance Teaching and Industrial Production: A Comparative Interpretation in Outline", in D. Sewart, D. Keegan, and B. Holmberg (des.), Distance Education: International Perspectives, London: Croom Helm

[16] 강인애 (1997). 왜 구성주의인가? : 정보화시대와 학습자 중심의 교육 환경. 서울: 문음사

[17] Bednar, A., Cunningham, D., Duffy, T., & Perry, J (1992). Theory into practice : How do we link? in Constructivism and the technology of instruction : A conversation. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaim Associates.

[18] 강인애 (1998). 구성주의적 교수·학습의 원리와 적용. 교육이론과 실천

[19] 나일주 편저 (1999), 웹 기반 교육, 교육문화사

[20] 기우서, 오재철 (2002), "학교 교육에 있어서 인터넷 기반의 원격 교육에 관한 연구", 한국멀티미디어학회 춘계학술발표논문집

[21] Takeshi Oda, Hiroyuki Satoh and Shigeyoshi Watanabe(1998), "Searching deadlocked web learners by measuring the similarity of learning activities".

- [22] 나일주 (1999), 웹 기반 교육에서의 평가, 양서원
- [23] 안상희 (2001). 사이버교육의 효과성에 대한 학습자의 평가준거에 관한 연구. 연세대학교 대학원
- [24] Bloom b.j., Hastings J.T. and Madaus G.F (1971). "Handbook on Formative and Summative Evaluation of student Learning(N.Y. : McGraw-Hill Book company)"
- [25] 임정훈 (1999), “웹 기반 문제해결학습 환경에서 소집단 협동학습전략이 온라인 토론의 참여도와 문제해결에 미치는 효과”, 서울대학교 대학원 박사학위논문
- [26] 정인성 · 최성우 · 최성희 (1997), “온라인 네트워크를 이용한 교육효과 분석”, 한국방송대학교 방송통신교육구



<감사의 글>

대학원 생활의 마감을 앞둔 지금, 2년 6개월 이라는 짧고도 긴 기간 동안의 여러 가지 추억들이 주마등처럼 스쳐지나갑니다. 대학원 생활은 제게 있어 소중한 경험이었고 그로 인해 조금 더 성숙해 질 수 있는 기회가 되었습니다. 논문을 쓰기까지 항상 곁에서 부족한 저에게 많은 도움을 주신 분들께 감사의 말씀을 전합니다.

먼저 석사과정동안 많은 지도와 조언으로 함께 해주신 김영봉 교수님께 깊은 감사를 드립니다. 또한 귀중한 시간을 할애하여 논문을 심사해주신 김창수 교수님과 신상욱 교수님께도 고개숙여 감사의 인사를 전합니다.

연구실 생활을 할 때 항상 곁에서 힘이 되어 주신 윤정언니, 기진언니, 경미언니 정말 감사합니다. 그리고 항상 무언가 열심히 하며 멋진 모습을 보여준 요섭쌤, 윤성이, 준영이 그 동안 즐거웠어.

또 연구실 생활에서 빠질 수 없는 내 짝지 주현이, 주현이로 인해 정말 힘들게 논문 쓰는 시간을 함께 머리 맞대며 잘 극복한 것 같아 너무 고맙다. 매일 볼 수는 없지만 항상 날 믿고 격려해준 친구들, 또 함께 2년 6개월을 함께 수업 듣고 시험치며 지낸 우리 동기들 정말 고맙고, 잊지 못할 것 같습니다.

마지막으로 나의 영원한 후원자이자 든든한 버팀목인 우리 가족. 세상에서 제일 사랑하는 우리 부모님과 영원한 나의 친구 언니가 있어서 정말 감사하고 행복합니다. 무슨 일이 있어도 항상 믿고 지켜봐 주셔서 감사합니다.