教育學碩士 學位論文

웹기반 학습 관리 시스템 설계 및 구현

指導敎授 朴 勝 燮

이 論文을 [illegible] 學位論文으로 提出함

2004年 2月

釜慶大學校 敎育大學院

電算敎育專攻

洪 承 希

洪承希의 敎育學碩士 學位論文을 認准함

2003年 12月 13日

主　　審　　工學博士　金 榮 鳳

委　　員　　理學博士　尹 成 大

委　　員　　工學博士　朴 勝 燮

목 차

그림목차 iii

표목차 iv

Abstract v

1. 서 론 1

2. 관련연구 3

2.1 웹 기반 학습 3

2.1.1 웹에서의 학습 3

2.1.2 웹 기반 학습의 특징 4

2.2 학습자 특성에 기초한 코스웨어의 적응 조건 5

2.3 웹에서의 가상 교육의 문제점 6

2.4 교실학습과 가상교육의 비교 7

2.4.1 가상교육의 전략과 장단점 비교 7

2.4.2 가상 교육에 있어서의 쟁점 10

3. 학습관리 시스템 설계 12

3.1 개발환경 12

3.2 시스템구성 12

3.3 학습관리 DB 설계 13

3.4 세션 할당과 추적 과정 17

4. 학습관리 시스템 구현 20

4.1 초기화면 20

4.2 가입신청 21

4.3 관리자 페이지 뷰 21
4.4 학습자 추적 뷰 22
4.4.1 학습 상황 트래킹 과정 22
4.4.2 학습 상황 트래킹 이벤트 처리 과정 24
4.5 학습페이지와 타이머 이벤트 뷰 29
4.6 학습 상황 트래킹 결과 30
5. 결론 33
참고문헌 35

그림 목차

<그림1> 시스템 전체 구성도 13
<그림2> HTTP 프로토콜 처리과정 17
<그림3> 초기화면 20
<그림4> 회원가입 신청 페이지 21
<그림5> 관리자 메인 페이지 22
<그림6> 학습자 활동 추적 과정 23
<그림7> 학습 상황 트래킹 개념 24
<그림8> 학습자 추적 알고리즘 27
<그림9> 접속중인 학습자 확인 시퀀스 다이어그램 28
<그림10> 학습페이지와 타이머 이벤트 뷰 29
<그림11> 전체 학습 절차 30
<그림12> 부재중 학생 정보 보기 31
<그림13> 학습자 부재중 통계 32

표 목차

<표1> 가상교육의 장점 8
<표2> 가상교육의 단점 9
<표3> 소프트웨어 및 하드웨어 개발환경 12
<표4> 테이블 명과 용도 14
<표5> 테이블 필드 정의 14
<표6> 이벤트 처리에 대한 내용 25

A Design and Implementation of Web-Based Study Management System

Sung-hee Hong

Computer Science Graduate School of

Pukyong National University

Abstract

Since WWW was brought internationally in mid-1995, web-based technologies has been developed tremendously. As the result of the rapid development of communication technology makes the circumstance and method of education change, a web-based instruction is adapted to new fields of education so that students can be educated what they need in the time and space which they want instead of relying on the existing physical frameworks.

In a web-based instruction, learners can learn independently and self-directly according to their own pace, interests, attitude, cognitive style, prerequisite knowledge, and learning pattern, and they can also solve the problem by sharing information and ideas among them in a cooperative and collaborative manner. And, The manager of the distance education based on the web should keep on monitoring students' participation and response, and then give the appropriate feedback to the students. But, the existing distance education system neglects to support efficient management function, for it puts emphasis on the activity of teaching and learning.

Therefore, in this paper Web-Based Study Management System was designed and implemented in the distance education based on the web. The purposes of this study are to extract the factors that are necessary to manage the distance education based on the web for students, to realize the effective management system which can offer a proper feedback in the distance education for tracking learning

activities. A timer was set up in the study sites by the manager to track the learning activities. When the click event occured in a time, the manager could think that the students studied hard. The tracking learning activities enabled the manager to diagnose the degree of underachievement and participation on learning of the students. As a result, the manager could offer a proper feedback. It was expected to support management function.

1. 서론

웹기반 교육(Web-Based Instruction, WBI)은 학생이 원하는 시간과 장소에서 필요한 교육을 능동적으로 받을 수 있다는 장점을 갖고 있으며 최근 인터넷이 확산되면서 새로운 매체로서 웹의 교육적 활용에 대한 관심이 높아지고 있다. 초 중등 및 대학뿐만 아니라 민간차원의 온라인 강좌개발에도 웹기반 가상 교육이 널리 보편화되고 있다.

WBI는 가상공간에서의 다양한 동시적 비동시적 상호작용이 가능하며, 수많은 디지털 정보를 탐색하여 교수-학습활동에 활용할 수 있다. 교수자는 수업의 안내자, 촉진자로서 학습자는 교사의 도움 없이도 인터넷을 통해 새로운 지식을 습득하고 문제를 해결하는 능동적이고 자기 주도적인 학습을 수행하는 학습의 주체로서 역할을 담당하게 된다. 이러한 WBI의 특성은 최근에 중요시되고 있는 자기주도적 학습환경에 매우 적절하며 개인의 특성에 맞는 개별학습을 제공하는 등 구성주의적 교육패러다임을 실현할 수 있는 새로운 대안으로 제안되고 있다[10][11].

그러나 기존의 교실수업에 비해 웹 기반 가상교육의 질과 유효성이 우수한가라는 근본적인 의구심이 제기되고 있고, 가상교육이 차세대 교육수단으로 정착되기 위해서는 가상교육의 질과 유효성을 확보하기 위한 제반 요인의 분석과 검증이 무엇보다도 중요한 과제라고 할 수 있다.

그러므로 본 연구에서는 교실교육과 가상교육의 장단점 및 학습 전략을 비교 분석하고 웹 기반 가상교육이 기존 교실 수업에 비해 효과적인 학습 요인을 정의하였다.

그리고 본 연구에서는 초등학생을 대상으로 효과적 학습을 유지 및 향상하기 위해 가상교육의 문제점 개선으로 학습자의 학습활동을 트래킹하여 학습자에 대한 평가를 하고 나아가서 학습자에게 올바른 학습 방향을 안내해주거나 피드백 해주어 학습자의 학습효과를 높일 수 있는 자바 기반 학습 관리 시스템을 설계하고 구현하고자 한다.

본 논문의 구성은 2장에서는 웹 기반 가상교육의 특성과 교실교육과 가상교육의 장단점에 관한 연구로 요약한다. 3장은 웹 기반 가상교육의 문제점 중 학습자의 학습성실도에 대한 학습관리에 필요한 시스템 설계에 대해서 설명한다. 4장은 학습자 관리 시스템의 구현 결과를 제시하며 마지막 5장에서는 결론 및 향후 연구에 대해서 서술한다.

2. 관련연구

본 장에서는 웹기반 학습의 특징, 교실수업과 가상교육의 장단점 및 학습전략에 대해 서술한다.

2.1 웹 기반 학습

2.1.1 웹에서의 학습

학습이란 학습자가 어떤 상황을 반복적으로 경험함으로써 그 상황에 대한 학습자의 행동에 변화가 오는 것을 의미한다. 여기에서 학습에 영향을 주는 것은 경험하게 되는 환경임을 알 수 있고, 행동의 변화는 학습자 자신의 경험을 통해 이루어지는 것으로 개인적인 것이라는 것을 알 수 있다. 이것은 학습이 학습자 개개인 자신의 경험에 기초해서 지식을 구성하며 실제 세계의 상황적 맥락 속에서 이루어진다는 구성주의의 맥락과도 같은 것이다.

이렇게 학습은 주어지는 환경에 영향을 받게 되며, 그 환경을 경험하면서 학습자의 개개인의 경험과 함께 지식을 구성한다고 볼 때, 웹에서의 학습은 이러한 풍부하고 다양한 환경을 제공하며, 하이퍼미디어에 의한 학습자 통제와 학습자의 요구와 문제해결을 위한 실 상황적인 맥락을 제공한다고 할 수 있다[13].

2.1.2 웹 기반 학습의 특징

구성주의적인 관점에서 웹에서의 학습은 능동적이며 실제적인 학습, 상호작용적이면서 협동적인 학습을 가능하게 하는데 그 특징은 다음과 같다[12].

첫째, 웹에서의 학습은 어떤 통신 수단보다도 많은 양의 최신 정보를 빠른 시간 내에 교류할 수 있도록 함으로써 학교체제와 같이 외부 정보의 습득이 뒤지기 쉬운 사회에 효과적인 정보 교류의 수단을 제공한다.

둘째, 웹에서의 학습은 기존의 단방향 매체 전송과는 달리 고도의 상호작용적 의사소통을 가능하게 해준다.

셋째, 웹에서의 학습은 기존의 전통적인 교실 수업 체제나 면대면 수업, 혹은 전화 통화에서와 같은 동시적 상호작용뿐만 아니라 시간과 공간을 초월한 비동시적 상호작용을 가능하게 하여 협력학습체제를 가능하게 해준다.

넷째, 웹에서의 학습은 독특한 사회 심리적 커뮤니케이션 구조를 제공하여 줌으로써 면대면의 교실에서 어려운 긍정적 학습 효과를 가져 올 수 있으며 학습자를 보다 능동적인 위치에 있게 한다.

다섯째, 웹에서의 학습은 다른 매체들의 활용보다 교육의 비용 효과면에서 보다 경제적이라는 특징을 가지고 있으며 문화 교차적 상호작용이 가능하여 중요한 체험을 직접적으로 할 수 있다.

2.2 학습자 특성에 기초한 코스웨어의 적응 조건

개별화된 학습의 실현은 학습자 특성(학생의 능력, 적성, 요구, 흥미에 대한 개인차)의 분석에서 출발한다. 즉, 개인차의 확인과 활용은 교육의 개별화를 위한 출발점이자 종착점이며, 개인차를 정확하게 측정, 진단하지 않고 교육의 개별화를 꾀할 수 없다. 결국 개별화된 학습을 위해서는 학습에 영향을 미치는 개인차 변인들을 개인 학습자에게 어떻게 적응시키느냐의 문제이다. 개인차 변인들은 주로 적성변인, 선수지식, 인지양식, 인성적 변인으로 구분된다. 학습의 개별화를 위해서 이와 같은 개인차 변인들을 통제하고 나타나는 학습자 특성에 입각해서 적응적인 환경을 제공해 주어야 한다.

컴퓨터는 교수나 학습을 개별화시키기에 적합한 도구이다. Hannafin는 컴퓨터 보조 수업의 가장 강력한 특징 중 하나는 그것이 제공할 수 있는 거의 무한한 수업 통제 방법이라고 지적함으로써 개별화된 수업을 제공할 수 있는 컴퓨터의 잠재력을 강조한 바 있다. 또한 Carrier와 Jonassen은 컴퓨터를 활용하여 학습의 개별화가 가능하기 위해서는 3가지 전제 조건이 필요하다고 한다.

첫째, 학습자에 대한 이해가 충분해야 한다. 설계자나 개발자는 학습자의 특성이 수업내용과 교수 방법에 어떠한 영향을 미치게 되는가에 대하여 많은 지식을 가지고 있어야 한다.

둘째, 학습자의 특성이 수업 처방과 어떻게 상호작용 하게 되는가에 대하여 아는 것은 적응적 수업 처방 방안을 모색하는데 기초 정보를 제공한다.

셋째, 개인차를 수용하기 위한 수업 처방을 어떻게 설계할 것인가에 대해 경험적으로 입증된 처방을 제공할 필요가 있다.

이와 같은 전제 조건은 컴퓨터를 활용한 수업이나 학습에만 국한된 것이 아니라 웹을 활용한 교수나 학습에도 적용된다[7]. 즉, 웹 기반 학습이나 수업에서 적응적 교수나 학습 환경을 구성하기 위해서 전제되어야 할 것은 학습자 특성에 대한 분석, 분석에 입각한 적응적 처방, 경험적으로 입증된 처방의 기법을 적용하는 것을 들 수 있다. 웹 기반 수업 환경에서는 학습자 특성이 교실 수업 환경에서보다 훨씬 다양하고 학습과정 중에 교사의 직접적인 도움을 줄 수 없다는 점에서 학습자에게 적응적 수업 환경의 제공이 필요하다고 한다.

2.3 웹에서의 가상 교육의 문제점

인터넷을 비롯한 정보통신 기술의 급속한 발전으로 사이버 공간에서의 가상교육에 대한 많은 관심과 요구가 증대하고 있다. 정보통신 기술을 활용하여 시간적, 공간적 제약을 벗어나 교육자원에 대한 사회적 접근도를 제고하고 열린교육 및 평생교육을 가능케

할 수 있는 방법론이란 점에서 가상교육은 매우 유망한 것으로 강조되고 있다. Green과 Gilbert는 컴퓨터와 정보기술이 새로운 차원의 교육 생산성을 제공할 것이다라고 말하고 있다[1].

그러나 한편으로는 웹 기술에 기초한 가상교육이 교육학상 기존의 교실학습에 비해 과연 효과적인가라는 근본적인 질문이 제기되고 있다[3]. 따라서 가상교육이 차세대 교육수단으로 정착되기 위해서는 가상교육의 질과 유효성을 확보하기 위한 제반 요인의 분석과 검증이 무엇보다도 중요한 과제라고 할 수 있다.

2.4. 교실학습과 가상교육의 비교

2.4.1 가상교육의 전략과 장단점 비교

전통적인 방식인 교실학습은 학생들을 일정한 장소(교실)와 시간에 교사와 함께 있게 하며 학습을 하는 것이다. Webb은 교실학습(classroom learning)의 학습전략과 가상교육의 학습전략을 비교한 바 있다[4]. 이러한 비교를 기본으로 웹에서의 가상교육의 장, 단점을 <표1>과 <표2>와 같이 비교 된다.

<표1> 가상교육의 장점

장점	1) 일정한 공간에 제약 없이 원하는 곳에서 자유롭게 학습할 수 있다.
	2) 시간적 제약을 벗어나 자유로이 자신이 원하는 시간에 학습할 수 있다.
	3) 학생은 교사에게 개별적으로 또는 공개적으로 시간의 제약을 받지 않고 질문을 자유롭게 할 수 있다.
	4) 글로써 의사소통이 일어나므로 교사와 동료의 발표내용 등을 충분한 이해가 될 때까지 반복 읽기가 가능하고 자신의 생각을 보다 잘 정리하여 표현할 수 있다.
	5) 면대면이 아니므로 질문, 발표 때 일어나는 저항감을 줄일 수 있다.
	6) 멀티미디어 컨텐츠 제공과 하이퍼링크를 통해 정보제공 및 공유(online resource) 수단이 용이하다.
	7) 강의의 진행이나 수업시간의 제약이 없으므로 탐색적 학습을 하기 쉬우며 학습자 개인의 역량에 따라 독립적인 학습내용(옵션)의 선택과 학습속도을 조절할 수 있어 학습자 주도의 자율학습과 개별학습에 적합하다.
	8) 토론과 발표에 시간적 제한 없이 참여할 수 있고 그룹토의가 가능하다.
	9) 다른 사람의 질문으로부터도 자신이 질문한 것과 같은 이득을 얻을 수 있다.

<표2> 가상교육의 단점

단점	1) 정보기술에 의존하여야 한다. 교사나 학생이나 모두 인터넷 접속 가능한 컴퓨터를 보유하여야 하고 인터넷망과 연결되어야 한다. 또한 인터넷은 충분히 속도가 빨라야 하며 가상교육을 위한 서버도 충분한 성능과 용량을 갖추어야 한다.
	2) 교사나 학생이 모두 컴퓨터 사용능력을 갖추어야 한다. 컴퓨터 사용능력 향상을 위해 사전적인 교육훈련 과정이 필요하다.
	3) 시간적 제약이 없다는 점은 그만큼 교사의 수업부담이 늘어난다고 볼 수 있다.
	4) 의사교환의 즉각성이 결여된다. 질문에 대한 답변, 토론에 대한 응답을 바로 받기가 어렵다.
	5) 컨텐츠 제작의 기술적, 인력적 부담이 크다.
	6) 직접 의사소통을 하지 못하므로 교사의 몸짓, 뉘앙스, 표정, 음색 등을 통한 의사전달과 자극을 받을 수 없다
	7) 실험, 실기, 견학 등에 참여하기가 어렵다. 이를 간접체험 또는 모의실험하기 위한 소프트웨어는 상당히 작성하기가 비싸고 충분치 못하기 쉽다.
	8) 교사는 학생을 직접 볼 수가 없으므로 수업이나 토론에 대한 참여와 학습성과를 점검하고 학습에 대한 동기를 부여하기 위한 추가적인 조치가 필요하다.
	9) 사이버 공간에서의 상호작용은 직접 만나는 것보다 인격적 측면을 전달하기에는 부족하다.
	10) 모니터로 정보를 읽는 것이 매우 불편하다.

2.4.2 가상교육에 있어서의 쟁점

Vargo은 "과연 인터넷은 교육학상 보다 효과적인 고등교육 프로그램을 위한 견고한 기초인가? 그에 대한 이유, 혹은 그렇지 않은 이유는 무엇인가? "라는 가상교육에 대한 연구 쟁점을 제기하였다[3]. Vargo 외에도 일반적으로 많은 사람들이 가상교육에 대해 의구심을 품는 가장 큰 쟁점은 가상교육의 학습효과와 질이 전통적인 교실학습을 능가하거나 적어도 동일한 수준을 유지할 수 있겠는가 하는 점이다.

가상교육이 기존의 면대면 교육방식을 완전히 대치할 것이라는 것은 잘못된 믿음이다라는 의견이 있고, 또한 교과과정 면에서도 국내 가상대학의 대부분은 기존대학의 일부 교과과정을 디지털화해서 웹 기반의 온라인 강좌로서 개설하고 면대면 출석수업과 병행해서 운영하는 경우가 대부분이다라고 파악되고 있다[8][14]. Jaffee가 파악하고 있는 가상교육에 대한 저항은 - 교육문화와 널리 체내화되어 있는 교실학습에 대한 가치인식으로 인한 가상교육에 대한 저항 - 차지하고라도 가상교육의 교육학적 학습효과가 과연 교실학습의 모든 것을 능가할 수 있겠느냐라는 것이 핵심 의문이다[2].

가상교육의 학습효과에 있어 가장 큰 의문은 가상교육의 최대 단점인 직접적 의사소통과 실험, 실기, 견학 등의 참여가 힘들며 학습자를 일일이 통제하기 어려움 및 사이버 공간에서의 상호작용은

직접 만나는 것보다 인격적 측면을 전달하기에 부족함의 문제를 과연 해결할 수 있겠는가와 연결된다고 볼 수 있다. 이 단점들은 결국 인터넷이 교사의 몸짓, 뉘앙스, 표정, 음색과 실험, 실습, 견학 등의 교육행위, 직접적 동기부여 정보, 교사의 인격정보 등을 원활히 제공할 수 있는지 여부와 연관된다.

현재 이 문제를 해결하기 위한 웹 기반 화상회의 등 기술적 해결은 많은 진전을 보고 있다. 특히 인트라넷 환경에서는 전송속도의 문제가 완화되어 가상교실을 위한 시스템이 개발되어 있고, 여러 상용 가상대학 솔루션들이 인터넷 기반 실시간 강의와 대화기능을 통해 전통적 면대면 교실학습과 동등한 수준의 교육제공을 목표로 개발되고 있다[9]. 그러나 비용측면과 정보통신 인프라면을 고려할 때 저렴한 구현이 쉽지 않은 현실이다.

3. 학습관리 시스템 설계

3.1 개발환경

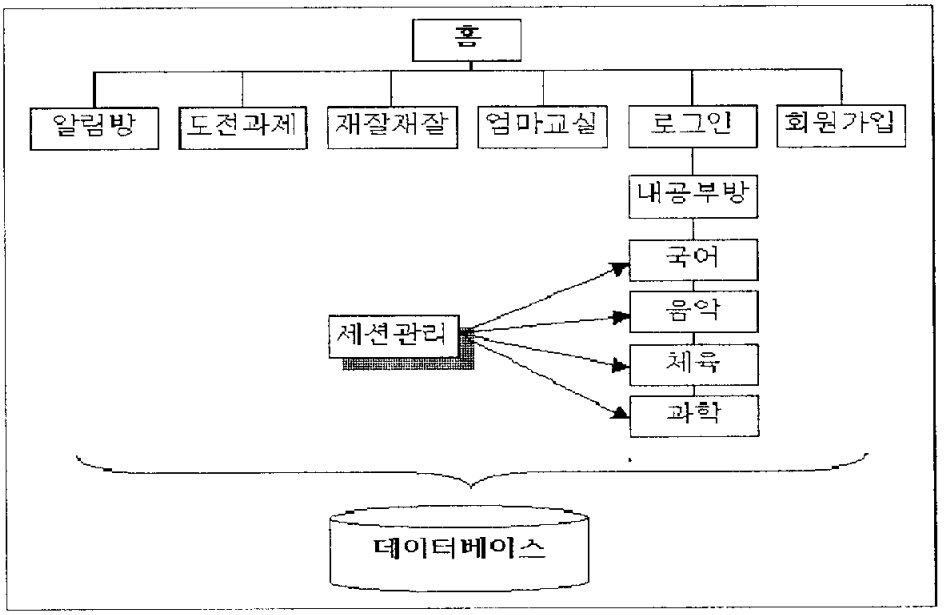
본 연구에서 사용할 소프트웨어와 하드웨어 환경은 <표3>과 같다.

<표3> 소프트웨어 및 하드웨어 개발 환경

구분			사양
소프트웨어	서버	운영체제	Window2000
		웹 서버	Apache 2.0
	클라이언트	운영체제	Window95/98, XP
	DBMS		MySql
	웹브라우저		Explorer 5.5이상
	저작언어		php, html, javascript
하드웨어	CPU		Pentium4
	RAM		512MByte
	보조기억장치		60GByte(HDD)

3.2 시스템 구성

본 논문에서 시스템 구성은 <그림1>과 같이 인증모듈, 학습모듈, 학습자 분석모듈, 게시판 모듈, 메일발송모듈로 이루어지며 각 모듈에 연관된 데이터베이스로 이루어진다.



<그림1> 시스템 전체 구성도

3.3 학습 관리 DB 설계

본 연구에서 데이터 베이스는 mysql을 사용하였으며, 데이터 베이스 명은 hong으로 하였다. 테이블은 <표4>와 같이 학급 제공자와 학부모, 학생간의 상호 협력 학습을 기본으로 하는 게시판으로 구성을 위한 freeboard, mother- board, notice, report, study 하였다. 그 외 관리자 기능을 위한 board_config, board_grant 관리 테이블로 구성하였다[6].

<표4> 테이블 명과 용도

테이블 명		
용도	테이블명	메뉴명
관리 테이블	board_config	환경설정
관리 테이블	board_grant	권한설정
게시판	freeboard	재잘재잘
게시판	motherboard	어머니교실
게시판	notice	알림방
게시판	report	도전과제
게시판	study	공부방
정보테이블	trace	추적테이블
정보테이블	userlist	사용자관리

<표5> 테이블 필드 정의

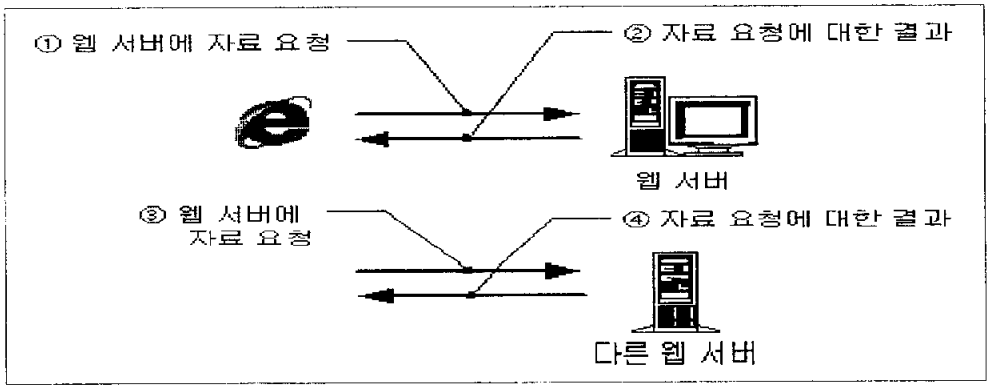
```
<<board_config>>
CREATE TABLE board_config (
  tn varchar(100) NOT NULL default '',
  description varchar(100) default NULL,
  include_html varchar(100) default NULL,
  displayimg varchar(100) default NULL,
  board_desc varchar(100) default NULL,
  tpl_skin varchar(100) default NULL,
  append_file varchar(100) default NULL,
  nominate varchar(100) default NULL,
  image_file varchar(100) default NULL,
  upload_size varchar(100) default NULL,
  date varchar(100) default NULL,
  PRIMARY KEY  (tn)
)
<<board_grant>>
CREATE TABLE board_grant (
  tn varchar(100) NOT NULL default '',
  list_p varchar(100) default NULL,
```

```
  read_p varchar(100) default NULL,
  write_p varchar(100) default NULL,
  use_html varchar(100) default NULL,
  icon_name varchar(4) default NULL,
  date varchar(100) default NULL,
  PRIMARY KEY  (tn)
)
<<freeboard, motherboard, notice, report, study>>
CREATE TABLE freeboard (
  idx int(4) NOT NULL auto_increment,
  name varchar(30) default NULL,
  userid varchar(30) default NULL,
  email varchar(50) default NULL,
  passwd varchar(20) default NULL,
  title varchar(120) default NULL,
  contents text,
  date date default NULL,
  ip varchar(30) default NULL,
  hits int(2) default NULL,
  parent int(2) default NULL,
  step int(2) default NULL,
  level int(2) default NULL,
  filename varchar(50) NOT NULL default '',
  filesize varchar(40) default NULL,
  userfilename varchar(50) default NULL,
  filetype varchar(20) default NULL,
  downhit int(4) default '0',
  recommendation int(4) default '0',
  PRIMARY KEY  (idx)
)
<<trace>>
CREATE TABLE trace (
  idx int(4) NOT NULL auto_increment,
  session_id varchar(100) default NULL,
```

```
  start_time varchar(100) default NULL,
  end_time varchar(100) default NULL,
  current_place varchar(100) default NULL,
  study_start_time varchar(100) default NULL,
  study_end_time varchar(100) default NULL,
  userid varchar(100) default NULL,
  black_mark varchar(10) default NULL,
  PRIMARY KEY  (idx)
)
<<userlist>>
CREATE TABLE userlist (
  userid varchar(20) NOT NULL default '',
  passwd varchar(20) NOT NULL default '',
  jumin1 varchar(10) default NULL,
  jumin2 varchar(10) default NULL,
  name varchar(20) default NULL,
  email varchar(50) default NULL,
  zip1 varchar(4) default NULL,
  zip2 varchar(4) default NULL,
  address varchar(100) default NULL,
  tel1 varchar(5) default NULL,
  tel2 varchar(5) default NULL,
  tel3 varchar(5) default NULL,
  hp1 varchar(5) default NULL,
  hp2 varchar(5) default NULL,
  hp3 varchar(5) default NULL,
  point int(4) default '0',
  level varchar(4) default '0',
  regdate date default NULL,
  modifydate date default NULL,
  PRIMARY KEY  (userid)
)
```

3.4 세션 할당과 추적 과정

HTTP 프로토콜은 상태 비유지(stateless) 프로토콜이다. 이 프로토콜에서, 클라이언트는 서버에 연결한 후 자원이나 정보를 요구한다. 서버는 요청된 자원이나 정보가 이용 가능하다면 응답을 하며 그렇지 않다면 HTTP 에러를 보낸다. 서버는 클라이언트와의 연결을 닫은 후에는 클라이언트에 관한 어떠한 정보도 기억하지 않는다. 그러므로, 서버는 동일한 클라이언트로부터의 다음 요청을 이전 요청과는 관계가 없는 새로운 요청으로 생각한다. 이것이 HTTP가 상태 비유지 프로토콜인 이유이다. <그림2>는 이러한 일련의 과정을 나타낸 그림이다.



<그림2> HTTP 프로토콜 처리과정

따라서 다중의 요청과 응답을 처리해 유연성 있는 비즈니스 트랜잭션을 구현하기 위해서는 세션과 상태라는 두 가지 기능이 필요하다.

(1) 세션(Session)

하나의 클라이언트에서 온 일련의 요청들로 구성된 작업 '세션'을 서버는 식별할 수 있어야 한다. 특정 요청과 특정 작업 세션을 서로 연계시킴으로써, 로그인 또는 장바구니나 온라인 뱅킹과 같은 애플리케이션에서 사용자를 각각을 구별할 수 있다.

(2) 상태(State)

서버는 이전 요청과 관련된 정보와 이전 요청을 처리하기 위해 행해졌던 여러 결정 내용들을 기억할 수 있어야 한다. 즉, 애플리케이션은 상태와 각 세션을 연계시킬 수 있어야 한다. 사용자 관리 시스템에서 사용자가 선호하는 학습 종류, 사용자 정보 등을 담고 있는 가능한 상태일 수 있다.

그러나 HTTP의 경우에 연결은 각 요청의 완료할 때에 닫혀 진다. 그러므로, HTTP 서버는 세션을 확립하기 위한 연결 개념을 사용할 수 없다.

HTTP는 정적인 내용을 다운로드 하는 요청과 같은 경우에는 완벽한 프로토콜이며, HTTP를 사용하는 서버는 동일한 클라이언트에서 일련의 요청이 온 것인지 아니면 서로 다른 클라이언트들로부터 일련의 요청이 온 것인지 알 필요가 없다. 그러나, 웹 애플리케이션의 경우에는 그렇지 않다. 웹 애플리케이션은 다수의 요청과 응답에 대해서 처리할 수 있어야 한다.

다수의 요청과 응답을 필요로 하는 트랜잭션을 수행하기 위해서,

클라이언트는 웹 서버와의 지속적인 통신 연결을 필요로 하지만 HTTP에서는 그렇게 할 수 없다. 원래의 HTTP의 목적은 인터넷에서 빠르고 부하가 적은 검색을 지원하는 것이었고 이런 경우에는 상태 비유지 프로토콜이 가장 적합하다[5].

세션 개념에 기반해서 사용자를 추적할 수 있는 것과는 별도로, 서버는 모든 필요한 정보를 세션에 기억도 시킬 수 있다. 즉, 애플리케이션 프로그래머는 어떤 데이터가 세션에 기억되어야 하는지를 표시할 수 있는 것이다. 그리고 애플리케이션은 이런 정보를 이용해서 여러 결정을 내릴 수 있다. 이 기능은 다수의 요청과 응답을 필요로 하는 트랜잭션의 처리에 매우 유용하다. 상태 유지 프로토콜에서, 서버는 상태와 연계시킨다. 즉, 서버는 연결로부터 사용자가 누구인지, 사용자들이 무엇을 하고 있는지 등을 기억한다. 그러나 연결 유지 시간을 단일 요청이 처리되는 동안으로 제한하고 있는 HTTP에서는 이러한 일을 할 수 없다.

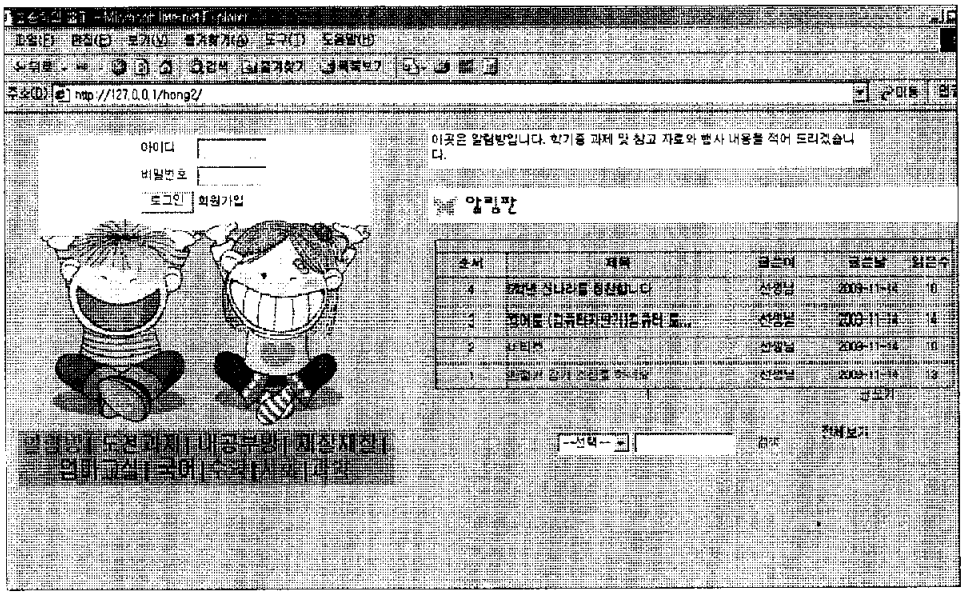
세션 추적과 세션에서의 상태 관리를 위해 여러 전략들이 발전하여 왔다. 자바 서블릿 API도 세션을 추적하고 주어진 세션 내에서 상태를 유지 관리하는 기능을 제공한다. 이러한 기능에 의해, 서버는 모든 요청들을 서로 연계시킬 수 있고 동일한 사용자로부터 온 요청들을 식별할 수 있다. 또한 서버는 연결과 연계시켜 사용자가 누구이고 그들이 무엇을 하고 있는지를 기억한다.

4. 학습관리 시스템 구현

4.1 초기화면

초기화면은 학습자의 특성에 맞는 학습 환경을 제공해 학습자 경로 추적을 하는 것이 목적이므로 회원 가입 처리는 필수이며 로그인을 하지 않은 상태에서는 학습을 시작할 수 없도록 하였다.

따라서 <그림3>과 같은 메인 화면에서는 시스템에 미등록된 학생들에게 가입신청을 하도록 안내하고 있으며 좌측 화면에 알림방, 도전과제, 내공부방, 재잘재잘, 어머니교실, 국어, 수학, 사회, 과학 등 학습메뉴가 보여지도록 구현하였다.

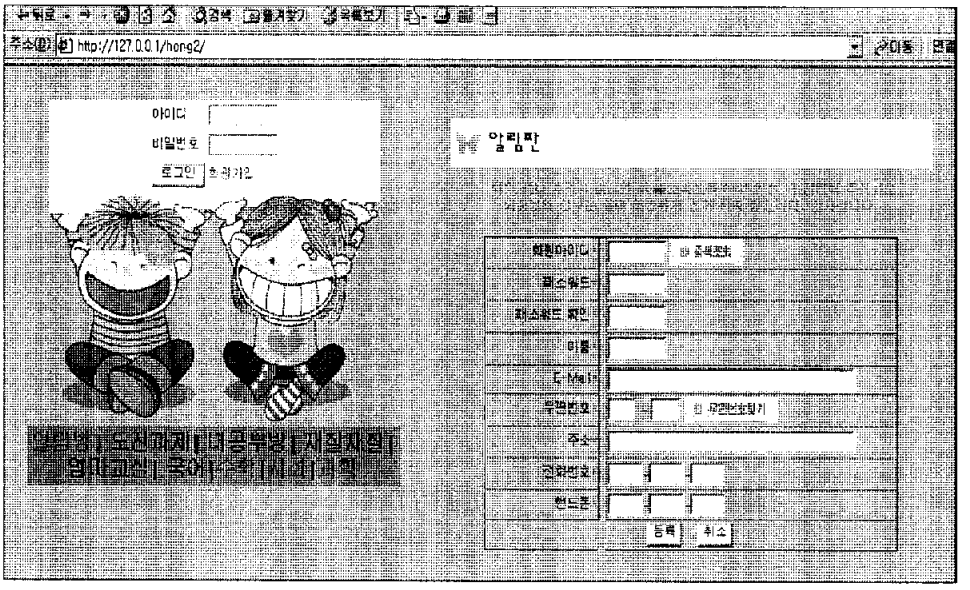


<그림3> 초기 화면

4.2 가입 신청

<그림4>의 가입 신청 화면에서는 본 시스템에서 필요한 최소한의 정보만으로 회원 가입이 가능하도록 구성하였다.

즉, 회원 ID, 이름, 암호, 이메일 등을 필수 입력 사항으로 하고 추가로 주소나 전화번호를 입력하도록 하였다. 이때, 학습자는 가입 신청이 끝난 후 바로 로그인할 수 있으며 학습자의 학습내용과 학습의 성실도를 추적할 수 있는 기초가 된다.

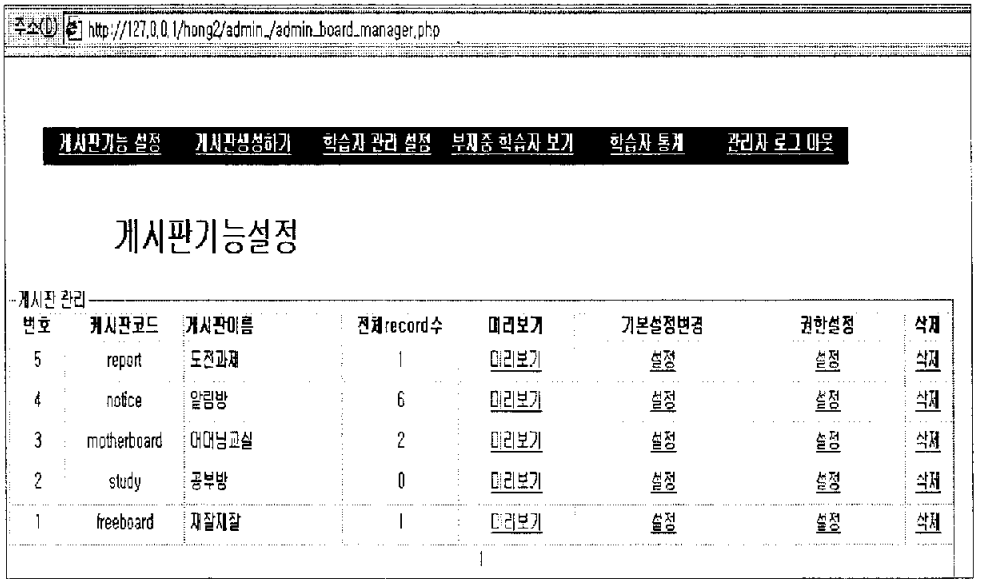


<그림4> 회원 가입 신청 페이지

4.3 관리자 페이지 뷰

<그림5>는 관리자 게시판을 나타낸 것으로 게시판기능설정, 게

시판생성하기, 학습자관리설정, 부재중 학습자 보기, 학습자통계, 관리자 로그아웃 등으로 구성되어지며 부재중 학습자 보기와 학습자 통계를 통해 관리자는 학습자의 학습성실도를 쉽게 파악할 수 있다. 인터넷에서 GUI환경을 기반으로 모든 처리를 하기 때문에, 사용자의 접근을 제한함으로서 자료의 보안성 및 관리의 일관성을 유지 할 수 있도록 구현하였다.



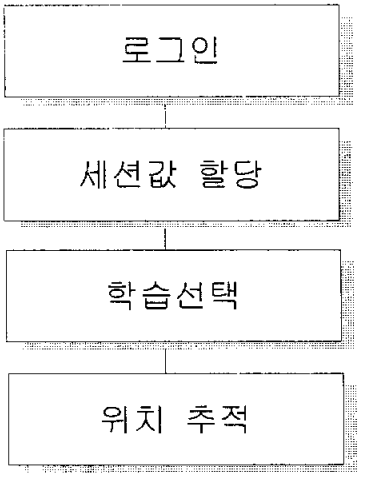
<그림5> 관리자 메인 페이지

4.4 학습자 추적 뷰

4.4.1 학습 상황 트래킹 과정

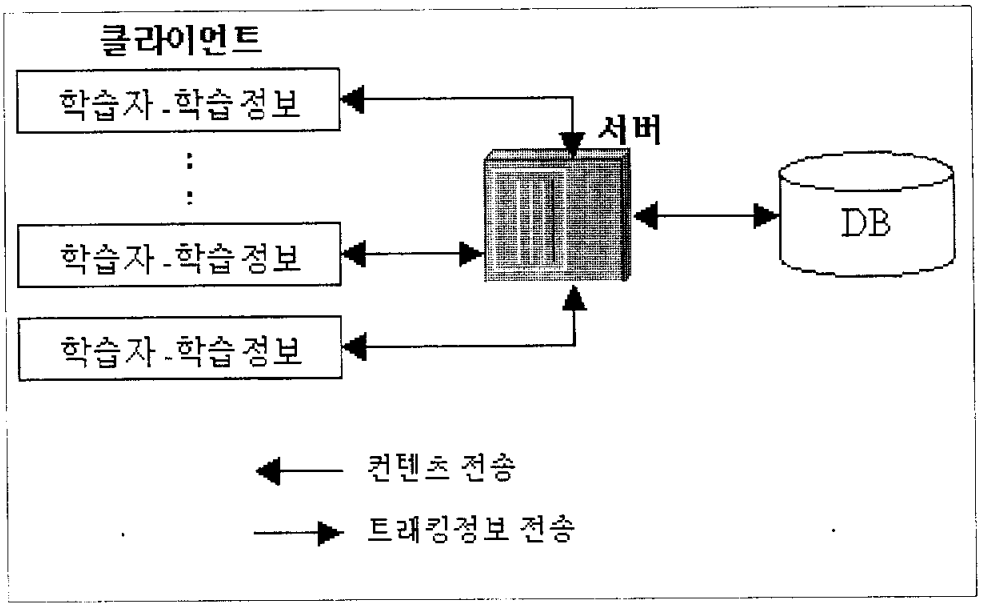
일반적으로 학습자는 회원 가입 후 사이트에 접속을 하여 학습을 하게 된다. 그러나 사이트에 접속한 것만으로는 학습자가 사이트에서 어떤 페이지를 둘러보는지 추적하기가 힘들다.

그래서 본 연구는 사용자 로그인을 한 후 학습자의 아이디와 성명을 가지고 각 페이지에 대한 학습자의 활동을 추적하게 하였다. 여기서 각 페이지 추적시 해당 페이지에 대한 이벤트 실행이 필요하다. <그림6>은 학습자 활동을 추적하는 과정을 나타낸 것이다.



<그림6> 학습자 활동 추적 과정

학습자가 강의를 듣기 시작하는 순간부터 학습자의 학습 행위들은 모두 트래킹 시스템을 통해 기록되고 이러한 정보는 웹서버를 통해 DB 서버에 저장이 된다. 아래 <그림7>은 학습상황 트래킹 개념을 보여주고 있다.



<그림7> 학습 상황 트래킹 개념

4.4.2 학습 상황 트래킹 이벤트 처리 과정

JSP, ASP, PHP 등과 같은 서버 사이드 스크립트는 일반 어플리케이션과 달리 이벤트 처리에 대한 기능이 없다.

그래서 자바스크립트를 이용해서 이벤트 처리를 하였다. <표6>은 이벤트 처리에 대한 소스 내용이다.

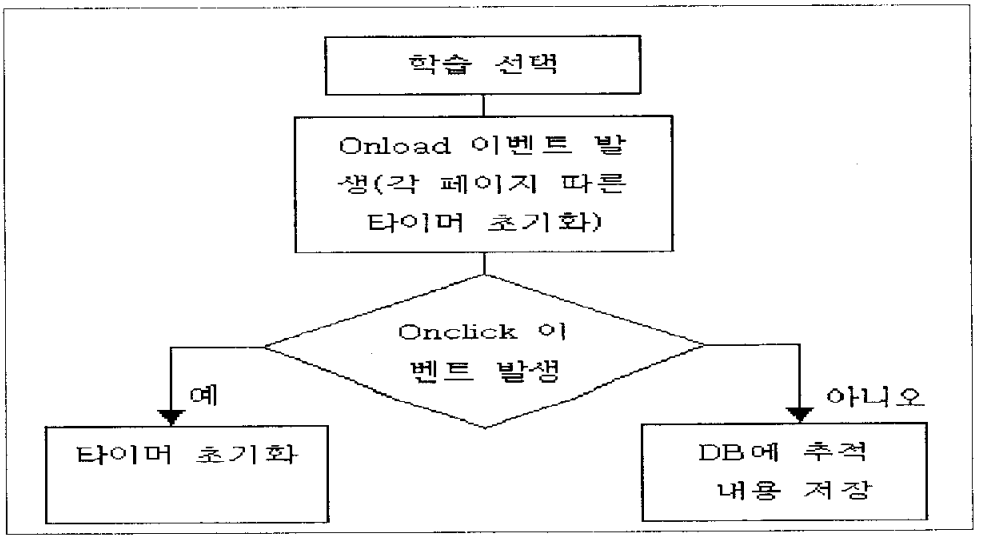
<표6> 이벤트 처리에 대한 내용

```
<SCRIPT LANGUAGE="JavaScript">
<!-- Begin
        var up, down;
        var min1, sec1;
        var cmin1, csec1;

        function Minutes(data) {
                for(var i = 0; i < data.length; i++)
                if(data.substring(i, i + 1) == ":")
                break;
                return(data.substring(0, i));
        }

        function Seconds(data) {
                for(var i = 0;i < data.length; i++)
                if(data.substring(i, i+1) == ":")
                break;
                return(data.substring(i+1, data.length));
        }

        function Display(min, sec) {
                var disp;
                if(min <= 9) disp=" 0";
                else disp = " ";
                disp += min + ":";
                if(sec <= 9) disp += "0" + sec;

                else disp += sec;
                return(disp);
        }

        function Up() {
                cmin1 = 0;
                csec1 = 0;
                min1 = 0 + Minutes(document.sw.beg1.value);
                sec1 = 0 + Seconds(document.sw.beg1.value);
                UpRepeat();
        }
```

```
function Up2() {
                    cmin1 = 0;
                    csec1 = 0;
                    min1 = 0 + Minutes(document.sw.beg1.value);
                    sec1 = 0 + Seconds(document.sw.beg1.value);
                    window.clearTimeout(up);
                    window.clearTimeout(up);
                    window.clearTimeout(up);
                    window.clearTimeout(up);
                    window.clearTimeout(up);
                    window.clearTimeout(up);
                    up = 0;
                    //window.clearTimeout(min1);
                    //window.clearTimeout(sec1);
                    //window.setTimeout("Up()", 4000);
                    Up();
        }


        function UpRepeat() {
                csec1++;
                if(csec1==60) {
                csec1=0; cmin1++;
        }


document.sw.disp1.value=Display(cmin1,csec1);

                    if((cmin1==min1)&&(csec1==sec1)) {
                            //alert("Stopwatch Stopped");
window.location = "http://210.110.136.154/hong2/black_mark.jsp?url
=<?php echo $url;?>&session_id=<?php echo  $HTTP_COOKIE_
VARS[session_id]; ?>";
        }
                    else    up    =    window.setTimeout("UpRepeat()",
1000);
        }

        // End -->

</SCRIPT>
```

위 소스에서 window.setTimeout("UpRepeat()", 1000) 함수는 기본적으로 1000ms(1초) 마다 로컬 타임이 증가하도록 하였다. 그리고 UP() 함수와 UP2 ()함수에서 변수 min1과 sec1은 분과 초를 관리하는데, UP()함수와 UP2() 함수가 호출되는 시기는 틀리다. 우선 페이지 onload 이벤트가 발생되었을 때, 처음 시기 UP() 함수가 호출된다. 이 함수는 시작 타이머를 관리한다. up2()는 마우스 클릭 이베트가 발생될 때 호출된다.

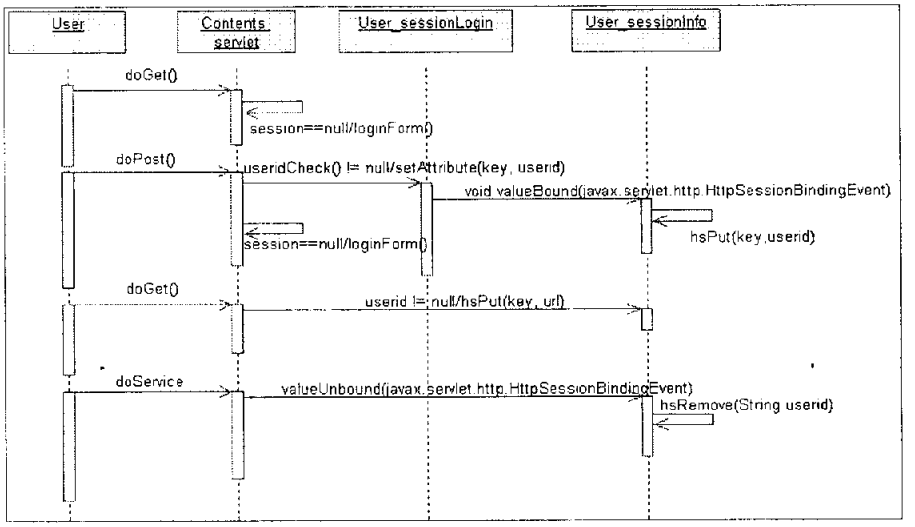
다시 말해서, 페이지에 대한 일정 시간 클릭 이벤트가 발생되지 않으면, 자동으로 학습자가 그 페이지에 대한 활동이 없을 경우가 크므로, 사용자 정보와 페이지 정보를 DB에 저장한다.



<그림8> 학습자 추적 알고리즘

<그림8>은 학습자가 학습 페이지에서 타이머 이벤트와 클릭 이벤

트에 대해서 학습을 하고 있는지, 아니면 부재중을 확인하는 알고리즘을 나타낸 것이다.



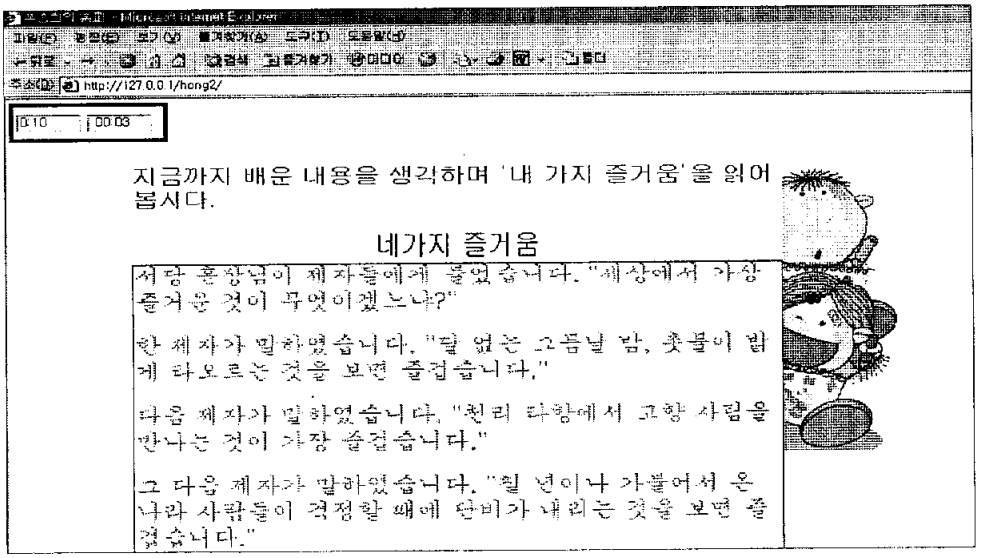
<그림9> 접속중인 학습자 확인 시퀀스 다이어그램

<그림9>는 접속중인 학습자를 확인 시퀀스 다이어그램을 나타내고 있다. 이것은 관리자가 현재 접속중인 학습자를 확인하기 위해, 학습자가 로그인을 하고 세션값을 할당할 때 관리자 해쉬테이블에 학습자 아이디를 key로 한 정보를 저장한다. 현재 접속 학습자를 지속적 감시 관리는 사용자 해쉬테이블과 관리자 해쉬테이블에 의해 이루어진다. 만약 로그 아웃을 한다면 valueUnbound메서드는 관리자 해쉬테이블에서 학습자 아이디를 삭제하고, 학습자 해쉬테이블에서도 사용자 정보를 데이터 베이스에 저장하고 모든 내용을 삭제한다.

4.5 학습페이지와 타이머 이벤트 뷰

<그림10>은 학습페이지와 타이머 이벤트에 대한 그림이다. 아래 그림에서는 화면 좌측상단에 타이머가 보여지도록 구현하였으나 실제로 학습자가 학습을 할 때는 타이머가 보이지 않도록 하였다. 좌측 입력 폼 태그는 종료 시간을 나타내고 있으며 우측 입력 폼 태그는 카운팅 될 때 시간이 증가되는 것을 볼 수 있게 하였다.

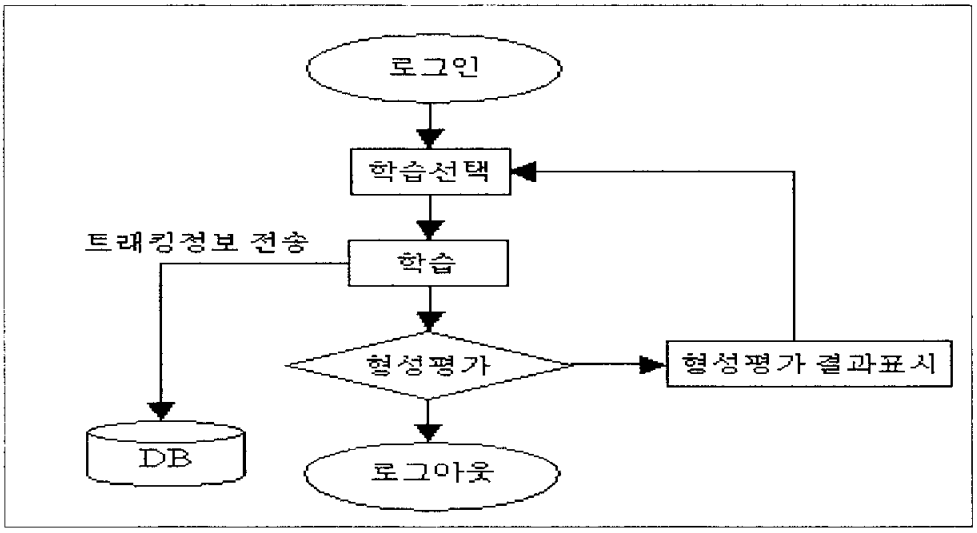
. 만약 한 과목의 학습종료시간을 15분으로 설정해놓았다면 학습자가 학습을 하는 동안 그 시간 내에 클릭이벤트가 한번도 일어나지 않았다면 '부재중'이라는 메시지가 DB에 저장되어진다. 학습자 추적에서 타이머 이벤트는 학습자의 학습 진행 여부를 확인하는 중요한 요소가 된다.



<그림10> 학습페이지와 타이머 이벤트 뷰

4.6 학습 상황 트래킹 결과

<그림11>은 전체 학습 절차를 나타내는 순서도로 학습자는 학습을 위해 로그인을 하고 컨텐츠를 선택한 후 학습을 시작한다. 학습 시작과 동시에 학습자의 학습행위는 트래킹 시스템을 통해 DB 서버에 저장된다. 학습자가 학습을 종료하면 서버의 DB에 저장된 데이터을 이용해 분석한 결과가 학습자의 성실도와 형성평가의 조건을 충족하게 되면 학습을 마치게 된다.



<그림11> 전체 학습 절차

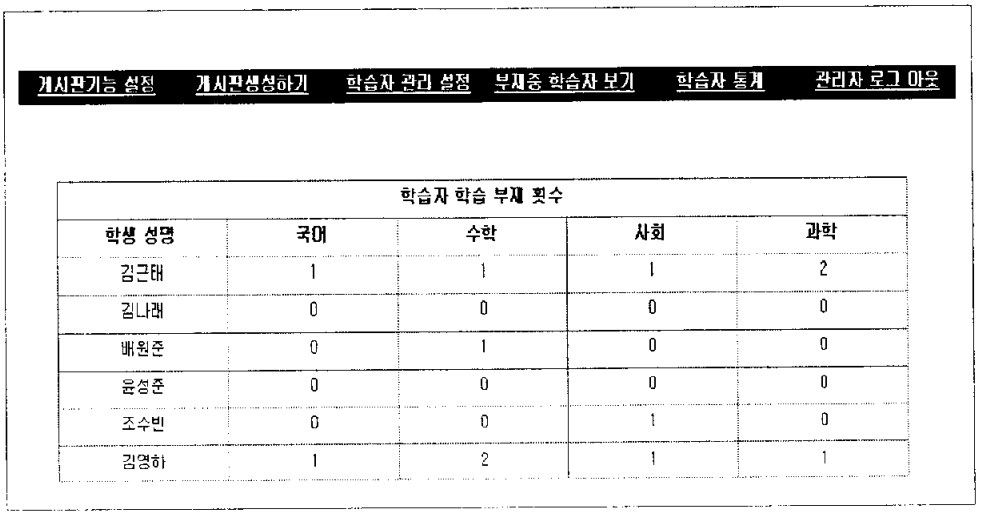
학습 성실도 평가를 위해 학습자의 학습활동에 대한 다양한 정보를 알아야 하며, 이를 토대로 학습자의 학습상황을 평가하게 된다. 본 논문에서는 평가를 위해 고려되어야할 요소들 중에서 출석

여부, 학습진도, 수강정도 등 세 가지를 고려하는 학습자 트래킹시스템을 설계하였다.

<그림12>는 이러한 일련의 과정에 대한 결과 그림이다. 그림에서 세션에 대한 값은 서버가 고유한 값으로 할당하는 것을 저장한 것이다. 그리고 각 학습 페이지에 대한 로그와 부재중이라는 메시지가 같이 나와 있다. 학습 페이지에 관리자가 설정해놓은 학습시간 내에 키보드나 마우스의 클릭이벤트가 발생하지 않을 때, 부재중이라는 메시지가 나타나고 이를 학습자가 성실히 학습하지 않은 것으로 판단할 수 있다.

순서	세션값	학생아이디	들어온 시간	국어	수학	사회	과학
13	abdf6eeae9d7ddec28b7285d0a8d340b	rlaskfo	2003-10-09 20:45:33				
12	aeddf56c977f598ec31529f4d768d848	ipakp	2003-10-07 20:46:47		X		
11	b11fa28489429612b67a2c5134c460bd	rlaskfo	2003-10-09 20:48:55				
10	b272b4003480ca2f49d0fe9017e361df	rmsxo	2003-10-06 20:47:19	X			
9	b99d32bc5a5a8f48ba3bab828983e821	ipakp	2003-10-06 20:43:04	X			
8	cefe78c4cd5105f3f5bfc329a8a9f921	rmsxo	2003-10-09 20:51:23			X	
7	c1c63d26c720139e279d17d1790bb46f	tnwls	2003-10-09 20:40:06				
6	c092d7cdf460725bf91a75f105a4dfbf	rlaskfo	2003-10-09 20:49:36				
5	dd91d41d162a5d75482c72bdb8814a9f	ipakp	2003-10-10 20:42:21				X
4	d593e6b4cb1dc8b24f102fb284ab79f2	tnwls	2003-10-09 20:54:06			X	
3	d1d64a03e75e1d9754d696beb20a1282	rmsxo	2003-10-07 20:55:57		X		
2	dcfbc384ae31df7e3f6429895ab70388	tjdwns	2003-10-07 20:43:27				
1	eb948183a19c299812dd381e589f1bb4b	terry	2003-10-07 20:50:35		X		

<그림12> 부재중 학생 정보 보기



학습자 학습 부재 횟수

학생 성명	국어	수학	사회	과학
김근태	1	1	1	2
김나래	0	0	0	0
배원준	0	1	0	0
윤성준	0	0	0	0
조수빈	0	0	1	0
김영하	1	2	1	1

<그림13> 학습자 부재중 통계

<그림13>은 학습자에게 1주에 걸쳐 6명의 학습자를 선정하여, 월요일에는 국어, 화요일에는 수학, 목요일에는 사회, 금요일에는 과학의 과제 내주었다. 부재중 이벤트 시간은 10분 설정하고, 학습자에게 간단한 문제도 내어, 저녁 8:30에서 9:00까지 로그인 한 후 과제 수행에 대해서 트래킹하여 부재중 통계를 산출하여 학습자의 학습 성실도를 알아보았다.

5. 결론

근래에 급속히 발전해온 정보통신 기술은 우리 생활의 변화뿐 아니라 학교 환경 및 교육방법에도 커다란 변화를 주었으며 결과적으로 학생들이 기존의 학교라는 물리적 틀 안에서 교육받기보다 자신이 필요한 시간과 공간에 맞추어 교육을 받을 수 있는 웹 기반 가상교육이 여러 분야의 교육에 적용되고 있다. 이러한 웹 기반 학습은 자기 주도적 학습, 개별 학습에 적합하고 학습자들이 다양한 자원을 활용해 인증 된 과제를 선정하고, 실제와 동일한 학습 맥락을 제공해 수평적 상호작용을 경험할 수 있다는 측면에서 구성주의 교수 원리를 실현하는데 매우 효과적일 수 있다고 한다.

그러나 웹 기반 가상교육은 개개인의 특성에 관계없이 모든 학생이 동일하게 학습과정과 내용이 제시되고 있으며 실질적으로 학습자가 학습 컨텐츠를 얼마나 성실히 학습하고 있는가를 알 수 없다는 문제점도 있다.

따라서 본 논문에서는 기존의 가상교육에서 문제시되고 있는 학습자의 학습 성실도에 관해 연구하였고, 그 대책으로 효율적인 학습자 관리를 위해 학습자 관리 시스템을 구현하였다. 학습페이지에 타이머를 설정하여 학습종료시간을 알 수 있어 학습자 추적에서 학습자의 학습 진행여부를 확인할 수 있고 학습자들이 접속한 횟수를 과목별로 확인할 수 있도록 통계자료로 제시해 전체 로긴

횟수를 교수자가 쉽게 알 수 있도록 하였다. 정해진 시간 내에 발생하는 클릭이벤트의 유무를 통해 교수자는 학습자의 각 학습페이지에 대한 학습 성실도를 한눈에 알아 볼 수 있으며 학습자의 출석여부, 학습진도, 수강정도 등 학습자 정보를 트래킹하여 얻어진 데이터를 이용해 학습자의 학습 성실도에 따라 메일을 발송하여 적절한 피드백을 수행하여 학습자의 학습성실도를 높일 수 있었다.

향후 과제로는 학습자의 일반적 특성과 학습 성취도 및 만족도, 학습시간, 학습빈도, 학습자의 흥미분야 등 다양한 자료를 분석하여 학습 과정의 피드백에 바로 활용할 수 있는 학습자 맞춤형 웹 기반 학습자 관리 시스템 연구 과제가 필요하다.

참고 문헌

[1] Green, Kenneth C. and Steven W. Gilbert.(1995). Great Expectations, Content, Communications, "Productivity and the Role of Inomation Technology in Higer Education", CHANGE, March/April.

[2] Jaffee, David. (1998). "Institutionalized Resistance to Asynchronous Learning Networks", JALN, Vol. 2, Issue 2, 21~32.

[3] Vargo, John. (1997). "Evaluating the effectiveness of Intenet deliveredcousework", AusWb97, http://ausweb.scu.edu.au/proceedings/vargo/paper.html

[4] Webb, Greg. (1997). "A Theoretical Framework for Internet-Based Training at Sydney Institute of Technology", AusWeb, http://ausweb.scu.edu.au/proceedings/webb/paper.html

[5] http://access1.sun.com/technotes/

[6] http://www.php.net

[7] 권혁일(2000), "적응적 웹 기반 수업의 학습 효과성 고찰", 교육공학연구, 제16권, 제4호, 23~50

[8] 김성일(1998), "가상대학의 당면과제 및 운영방안", 정보과학회지, 제16권, 제10호, 16~25

[9] 이종아, 김정국, 김중환(1998), "가상대학 상용 S/W 개발 사례",

정보과학회지 제16권, 제10, 42~49

[10] 박선주, 김철, 김정랑(1998), "상호작용적 웹 활용 교육에 관한 연구", 한국 정보교육학회 논문지, 제2권, 제2호, 183

[11] 박정익외 2(1998), "교육공학 연구의 최근동향", 교육과학사

[12] 백영균(1999), "웹기반 학습의 설계", 서울; 양서원

[13] 조성기, 이종연(2001), "자기주도적 학습능력 신장을 위한 웹 에이전트 시스템 설계", 한국컴퓨터교육학회 하계 학술발표논문집, 제6권, 제2호, 583~595

[14] 황대준, "가상대학의 현황과 발전방향", 정보과학회지, 제16권, 제10호, 6~15

감사의 글

길고도 짧았던 석사과정을 마무리하려 합니다. 3년이란 시간은 저에게 많은 것을 배우고 깨우치는, 값으로는 따질 수 없는 황금 같은 시간이었습니다. 이제 부족한 논문을 마무리하려고 하니, 세상에 내놓기에는 너무나 미흡하다는 생각이 듭니다. 그렇지만, 부족한 저를 여기까지 끌어주신 많은 분들을 기억하지 않을 수 없을 것 같습니다.

이 논문이 작성되기까지 저에게 많은 도움을 주신 고마운 분들께 지면을 통해 감사의 마음을 전하고자 합니다. 석사과정동안 여러 면으로 부족한 저를 지도해 주시고 나아갈 길을 주신 박승섭 교수님, 항상 격려와 도움을 주신 윤성대 교수님과 김영봉 교수님께 깊은 감사를 드리며 3년 동안 배움의 길을 열어주셨던 여정모, 김창수, 박홍복, 이경현, 박만곤, 정순호, 박지환 교수님께도 감사드립니다.

부족한 논문이 완성되기까지 읽어주고 수정해주시는 수고를 마다하지 않으며 지도편달을 아끼지 않은 육동철선배님, 석사생활동안 항상 옆자리를 지켜주며 많은 도움을 준 경현씨, 대학원에서 함께 공부하며 고락을 함께 한 공옥춘선생님, 여러모로 위로와 말벗이 되어주셨던 연구실 사람들에게도 고마움을 전합니다.

너무나도 바쁜 한 해였지만 그나마 논문을 완성할 수 있었고, 논문을 썼다는 기쁨보다는, 논문을 쓰는 과정 속에서도 또 다른 배움들을 체득할 수 있어서 많은 공부가 되었던 것에 보람있게 생각합니다.

그 동안 배움의 과정 속에 있었던 것을 감사하게 생각하며 교육현장에 많은 보탬이 되도록 노력하는 사람이 되겠습니다.

2004년 2월 홍승희 드림.