

IPI모형을 적용한 웹기반 학습 및 평가시스템의 설계 및 구현

하태현,

이복자

tha@woosuk.ac.kr, dae1642@hanmail.net

우석대학교 컴퓨터교육과, 우석대학교 컴퓨터교육과

전북 완주군 삼례읍 후정리 490, 063-290-1609

키워드: IPI모형, 개별처방식 수업, 웹기반 학습, 평가시스템

1. 서론

1.1 연구의 필요성과 목적

새로운 지식이 계속하여 생성되고 소멸되는 정보화 사회에서는 개인이 자기에게 필요한 정보나 지식을 스스로 탐색·수집하고 이를 분석·가공해서 적절하게 활용하는 고도의 자기 주도적인 정보처리 능력 혹은 자기주도 학습 능력의 중요성이 더욱 부각되고 있다. 따라서 정보화 사회는 자기주도 학습 능력, 정보 활용 능력, 창의적이고 체계적인 문제 해결 능력 등을 요구하고 개개 학습자들의 요구와 특성을 중요시한다[강인애 1996].

최근 교수-학습이론에서 나타나는 교육 패러다임의 변화는 단적으로는 교사가 중심이 된 교수(teaching)로부터 학습자가 중심이 된 학습(learning)으로의 전환이라고 표현될 수 있다. 이와 같이 교사가 주도하는 교육에서 학습자가 주도하는 교육으로의 변화는 학습자 스스로의 자기주도 학습 능력의 중요성을 부각시키고 있다[이태욱 1999].

최근 제7차 교육과정에서는 창의성을 함양하는 교육과정 수립을 위해 학생들의 능력과 관심, 흥미, 진로 등을 고려한 수준별 교육과정을 도입하고 있다. 또한 획일화된 주입식, 일방적 교육 방법에서 탈피하여 학생 중심의 교육을 정착시키고, 자기 주도적 학습이 가능하도록 하기 위하여 자기 주도적(self-directed) 학습 능력 향상 및 개별화 학습(individual paced learning)의 강화를 기본 방향으로 설정하고 있다. 따라서 교육인적자원부에서는 교육의 기본 방향을 교사 주도가 아니라 학생의 요구와 활동중심으로 두고, 그 기본 방향을 “열린교육 체계”와 “수요자 중심의 교육”으로 설정하고, 열린교육을 정착시키고자 하고 있다. 즉 학생 중심의 활동에 주안점을 둔 자기 주도적 학습을 요구하고 있다[전우성 1996].

그러나 새로운 시대를 반영하고자 한 제7차 교육과정은 그 시행초기부터 진통을 겪고 있다. 수준별 교육과정을 운영하기 위해서는 소수의 아이들을 대상으로 하고 다양한 콘텐츠가 제공되어야 하나 현실적으로는 다인수 학급에서 개별화된 자료 없이 수준별 교육을 해야 하기 때문이다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 웹을 기반으로 한 다양한 교육용 사이트가 개발되었다. 그러나 이러한 사이트들도 7차 교육과정에서 요구하는 학습자 특성에 맞는 개별화된 자료를 제공하지 못하고 있다. 이는 각 종 학습 콘텐츠가 학습자의 개인차를 생각하

지 않고 일률적으로 제공되기 때문이다.

학습의 개인차는 학습자의 지능, 유전, 환경변인 등 여러 가지 요인에 의해 나타난다. 그 중에서도 선행학습의 결손 여부가 큰 영향을 미치는데 Bloom에 의하면 출발점 행동으로서 선행학습의 결손이 학업성취도에 있어서 개인차 변량에 50%를 차지한다고 했다[Bloom의 2인 1971]. 따라서 학습자가 학습목표에 잘 도달하기 위해서는 선행학습의 결손이 일어나지 않도록 해야 한다. 이를 위해서는 새로운 학습을 하기 전에 학습자를 진단하여서 학습 결손 여부를 파악하고 결손 된 부분은 보충학습을 통해 재학습 한 후 후속학습이 진행되도록 하여야 한다. 하지만 현재 교육 현장 및 각종 교육사이트들은 이런 개인차를 생각하지 않고 일률적으로 학습내용진개→문제제공→평가결과를 제시하는 수준으로 제공되고 있다[9, 10].

이에 본 논문에서는 개별학습을 위한 IPI(Individually Prescribed Instruction:개별처방식 수업)를 이용하여 모든 학생의 완전학습을 위한 학습 및 평가시스템을 설계 및 구현하고자 한다.

IPI(개별처방식 수업)는 피츠버그 대학의 R.Glaser와 J.O.Bolvin등에 의해 개발된 개별화 교수법으로 학습목표를 수준별로 계열화하고 각 단계 학습 전 후에 진단평가(diagnostic evaluation)를 통해 학습자의 수준을 진단해서 그에 맞는 처방을 해 주는 교수방법이다.

이모형의 특징은 아래와 같이 분류할 수 있다.

첫째, 학생마다 주어진 수업목표에 도달하는데 걸리는 시간이 다르다.

둘째, 학생들은 각자에게 필요한 시간만큼 자율적으로 학습한다.

셋째, 하나의 단원을 완전히 학습하기 전에는 새로운 단원으로 진행할 수 없다.

넷째, 학생 각자의 진전 상황을 알기 위하여 수시로 평가가 이루어 진다.

다섯째, 목표에 도달하지 못하면 개인별 피드백학습으로 들어간다.

여섯째, 평가결과 80%이상의 성취수준에 이를 경우에 한해 다음 학습으로 들어간다.

그러므로 이 모형을 바탕으로 하여 선수학습 결손을 방지하고 개인적 능력에 따라 피드백 학습을 하여 완전학습을 통한 학습목표에 도달할 수 있도록 시스템을 설계하는 것이 이연구의 목적이다.

2. 이론적 배경

전통적 수업에서 교사는 자신이 가르친 것을 모든 학생들이 완전히 이해하는 것이 아니라 몇몇 학생만이 완전히 이해하고, 나머지 학생들은 약간만 이해하거나 거의 이해하지 못할 것이므로 학생들의 평가 결과는 정상 분포를 형성할 것으로 생각한다. 이러한 생각은 교사와 학생의 학습 의욕과 동기 등을 저하시키고 일부 학생들의 지속적인 학습결손을 초래하여 후속 학습을 저해시키고, 건전한 자아 개념의 형성에도 좋지 않은 영향을 미칠 수 있다. 그러나 기존의 이러한 생각과는 달리 완전학습 이론은, 대부분의 학생들(90%이상)은 그들이 배운 것을 완전히 이해할 수 있고 어떤 조건 하에서 그들이 완전히 학습하도록 할 수 있는 수단을 찾는 것이 수업의 과제라는 데서 출발하는데 이의 방안으로 웹을 기반으로 하는 일대일 수업방식들이 제안되고 있다[Bloom 1971].

웹기반 완전학습 수업모형의 장점을 살펴보면 아래와 같다[김홍래 외 1인 1998].

첫째, 웹기반 수업은 동기적 온라인 통신을 사용하여 학습자의 자발적인 사고와 행동을

다루기에 적합하고, 기존의 완전학습 모형에 비해 실시간으로 외부와 접촉하거나 관심분야의 참여를 가능하게 해주며 다양한 상호작용을 가능하게 한다.

둘째, 기존의 완전학습 모형은 적절한 수업조건하에서 학습자에게 다양한 방법을 제시하여 학습목표에 도달하게 하는 반면, 학습참여의 시간적, 공간적 제약이 있어 학습자의 창의력이 반영될 수 없는 단점이 있다. 웹기반 수업은 학습자의 요구에 맞는 최적의 시간과 환경에서의 학습이 가능하도록 시간적, 공간적 제약에서 자유롭다.

셋째, 완전학습 모형에서는 수업자와 학습자가 분리되어 학습자료의 선택에 있어서 자율성이 보장되지 않는 면이 있다. 반면 웹기반 수업에서는 다양한 자료제시가 가능하여 학습자는 제시된 자료 중 자신의 수준에 맞는 것을 선택하여 학습을 진행할 수 있다. 학습자는 관련 학습내용에 관하여 검색 엔진을 이용하여 스스로 찾아서 학습하므로 온라인 수업형태라 할 수 있다.

넷째, 기존의 완전학습 모형에서는 제시되지 않는 실제와 유사한 가상적인 학습환경을 제공하므로 웹기반을 통해서 학습자는 거의 현실에 가까운 경험을 할 수 있다.

이러한 완전학습의 이론적 배경이 된 Carroll의 모형과 Bloom의 모형을 비교하여 IPI(개별처방식 수업)모형은 다음과 같다.

2.1 Carroll의 학교학습 모형

완전학습은 Carroll이 학교학습모형(a model for school)을 발표함으로써 그 가능성이 나타나게 되었다.[7] 학교학습에 관한 연구는 매우 많았지만 교육의 과정 전체를 포함하기보다는 한두 개의 요인에 국한된 것들이 대부분이었다. 이런 상황 속에서 Carroll은 교육적 성장에 상호 관련되는 다양한 면을 종합적으로 검토하여 학생들이 여러 해 동안에 거쳐 가는 교육의 과정을 포함할 수 있는 학교학습모형을 구안하였다.

Carroll은 학생들의 학습에 영향을 미치는 변인으로 다섯 가지를 들고 있으며 이 변인을 다시 개인차 변인과 수업변인으로 분류하고 있다. 개인차 변인은 학습자의 적성, 학습자의 수업이해력, 학습자의 지속력이고 수업변인은 수업의 질, 학습의 기회이다.

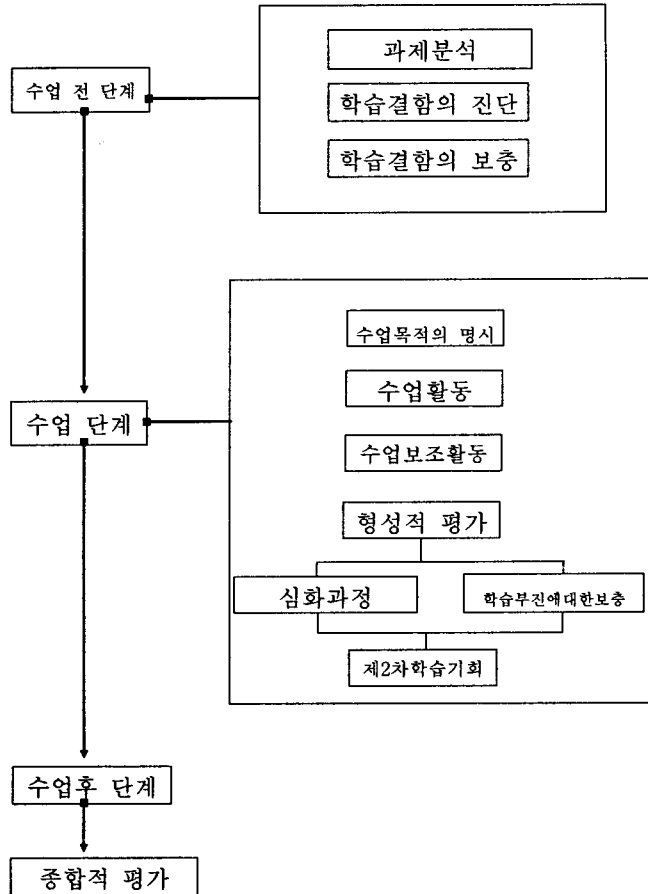
즉, Carroll의 완전학습은 “학습자에게 과제를 학습하기 위한 충분한 양의 시간이 주어진다면 그는 주어진 과제를 학습하는데 성공할 것”이라고 말하면서 학습자가 필요로 하는 학습시간은 그들이 받는 수업의 질에 의존하는 것임을 지적하였다[Carroll 1963].

2.2 Bloom의 완전 학습모형

Bloom의 완전학습이론은 Carroll의 학교학습모형을 기초로 하고 있다. Carroll은 학습의 정도가 100% 달성의 완전학습을 강조했는데, Bloom은 완전학습이란 신체적, 능력적인 면에 결함이 있는 5% 정도의 학생을 제외한 약 95%의 학생이 교수하고자 하는 것을 90% 이상 학습할 수 있다고 주장한다. 따라서 Carroll의 학습의 정도 방정식에서 학습에 사용한 시간의 연장과 학습에 필요한 시간의 단축을 강조했다.

Bloom은 완전학습을 위해서는 형성적 평가의 활용이 중요하다고 보고 있다. 즉 수업이 진행 중에 있을 때, 혹은 한 단원이 마쳤을 때마다 형성적 평가를 실시하고 여기에서 발견된 학생들의 곤란점이나 오류를 수정 혹은 제거해 주어야 한다는 것이다. 오류의 수정은

가능한 한 학생 스스로 해결할 수 있는 기회를 마련해 주어야 함을 강조한다. Bloom에 의한 완전학습을 위한 수업모형은 [그림 1]과 같이 수업 전 단계, 수업단계, 종합평가인 수업 후 단계로 구성되어 있다.



[그림 1] 완전학습을 위한 수업모형

이 가운데 수업단계 과정은 한 단원의 수업이 종결될 때까지 계속 순환되며, 한 단원의 수업이 일단 종결되거나 학기말과 같은 시기가 되면 그 동안의 학습을 총결산하기 위한 종합적 평가가 실시된다. 이 종합적 평가는 학생들의 성적을 산출하는 근거가 되므로 그 동안의 학습내용을 총 망라한 것이어야 하며, 수업목적의 달성을 기준으로 하는 절대기준 평가이어야 한다.

이러한 학습의 결과 완전학습 전략이 가져올 수 있는 결과에 대해서 Bloom은 두 가지를 지적하고 있다. 첫 번째는 대부분의 학생이 높은 성적을 낼 수 있게 된다는 것으로, 완전 학습 전략의 일차적 목적이며, 다음으로는 학생의 정의적 성장을 들고 있다. 즉, 높은 성취에 대한 학습자 자신의 만족과 외부로부터의 인정은 학습의 흥미 증진, 다음 학습을 위한 강한 동기 유발, 자아 개념의 향상을 가져올 가능성이 높은 것이다. 이것은 완전학습에 따라 오는 결과이지만 교육의 중요한 목표들이라는데 또한 특별한 의의가 있다[11].

2.3 IPI (Individually Prescribed Instruction : 개별처방식 수업)

IPI(개별처방식 수업)는 모든 학습자에게 공통 학습목표가 행동적인 목표로 설정되어 제시된다. 즉, 모든 학생이 최소한의 특정한 수준을 성취할 수 있도록 교육목표가 정해진 것이다. 그러나 그 수준을 성취해 나가는 방법이 개별화되어 있어 학습자마다 자기의 속도와 수준에 따라 다르게 학습할 수 있다.

이를 위해 모든 학습과제가 단원으로 분명하게 구성되어 있다. 여기서 단원이란 앞에서 위계적으로 그리고 계열화되어 설정된 여러 가지 공통 학습 목표를 가운데 서로 깊은 상관이 있는 것들을 모아서 묶어 놓은 것이다. 각 단원은 다시 여러 수준으로 나누어진다. 그리고 그 단원 안에는 학습을 순서대로 해 나갈 수 있도록 계열화된 연습과제들이 마련되어 있다.

IPI(개별처방식 수업)에서는 처방을 매우 중시한다. 각 단원마다 모든 학습자들은 그 단원의 학습을 시작하기 전과 중간, 그리고 학습을 마친 후에 반드시 평가를 받아야 하며 이 평가결과에 따라 단원 안에서의 학습자의 수준이 결정되고 처방된다.

따라서 평가는 근본적으로 진단평가 적인 정치 검사¹⁾라 할 수 있다. 즉, 전체 학습을 단원별로 진단→처방→평가로 구성하는 것이다. 이 과정을 좀 더 상세히 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 학습자가 그 단원에서 어떠한 행동목표에 대해서 어느 만큼이나 알고 있는가를 진단한다. 이는 학습자를 적정 수준에 배치하기 위한 정치진단검사이다.

둘째, 그 결과에 따라 학생에게 알맞은 적절 수준의 학습 자료를 제공한다, 따라서 학습자마다 같은 단원이라 하더라도 출발수준이 다르다고 할 수 있다.

셋째, 학생이 주어진 자료를 개별적으로 공부하도록 한다.

넷째, 학습자가 개별적 공부를 끝내면 그 단원에서의 제반, 교수, 학습목표에 대한 완전성취 검사 여부를 평가받게 된다.

즉, 여기서 완전 성취가 입증되면 다음 단원으로 넘어가 다시금 진단→처방→평가의 과정을 거치게 되나 완전 성취가 입증되지 않으면 실패한 목표에 대한 적절한 수준의 학습 자료를 다시 제공한다. 이때 다시 제공되는 학습 자료는 이전 학습 자료와는 다른 새로운 자료가 제시되도록 한다.

따라서 학생의 능력, 적성, 필요, 흥미에 대한 개인차를 최대한 고려한 수업을 통해 학생 개개인의 성장 잠재력과 교육의 효율성을 극대화 할 수 있도록 하는, 수준별 교육 과정의 운영 성과는 어떻게 운영하느냐에 달려 있다[전우성 1996]

이에 IPI(개별처방식 수업)는 웹을 기반으로 한 수준별 교육과정의 개별학습에 가장 적합한 완전학습 모형이라 할 수 있을 것이다.

1) 정치검사란?

- ① 수업목표의 분석에 기초한 어느 목표에서 출발할 것인가를 판정하여 거기에 상응하는 교재를 부과하는 것이 정치검사이다.
- ② 준비성을 알아보는 진단평가의 성격을 갖는다.

3. 설계 및 구현

3.1 설계

3.1.1 개발 환경

1) 하드웨어 환경

본 연구에서 사용한 하드웨어 환경은 [표1]과 같다.

구분	사양
중앙처리장치(CPU)	INTERNET PENTIUMIII800MHZ
주기억장치 용량(RAM)	256MB
보조기억장치 용량(HDD)	80GB
NIC	INTEL PRO 100

[표 1] 하드웨어 환경

2) 소프트웨어 환경

본 연구에서 사용한 소프트웨어 환경은 [표2]와 같다.

구분	사양
OS	Windows2003
웹서버	IIS 6.0
DBMS	MYSQL
저작언어	HTML, PHP
이미지처리	Adobe Photoshop6.0
웹브라우저	Internet Explorer 4.0이상

[표 2] 소프트웨어 환경

3.1.2 설계의 기본 방향

본 연구의 목적을 달성하기 위하여 IPI(개별처방식 수업)에 기반을 두어 다음과 같은 개발 방향을 설정하였다.

첫째, 모든 학생은 회원가입을 한다.

둘째, 교사는 문제를 출제하고 평가결과를 확인 할 수 있다,

셋째, 학습의 내용은 중학교 컴퓨터교과에서 워드프로세서 단원에서 문서의 작성 부분을 선택하였다.

넷째, 학생은 단원을 학습하기 전 그 단원의 진단평가를 먼저 실시한 후 그에 맞는 학습목표를 선택한다.

다섯째, 각 단원 학습을 실시한 후 평가가 이루어지며 그 평가 결과가 80%가 넘지 못할 경우 다시 재학습을 하게 된다.

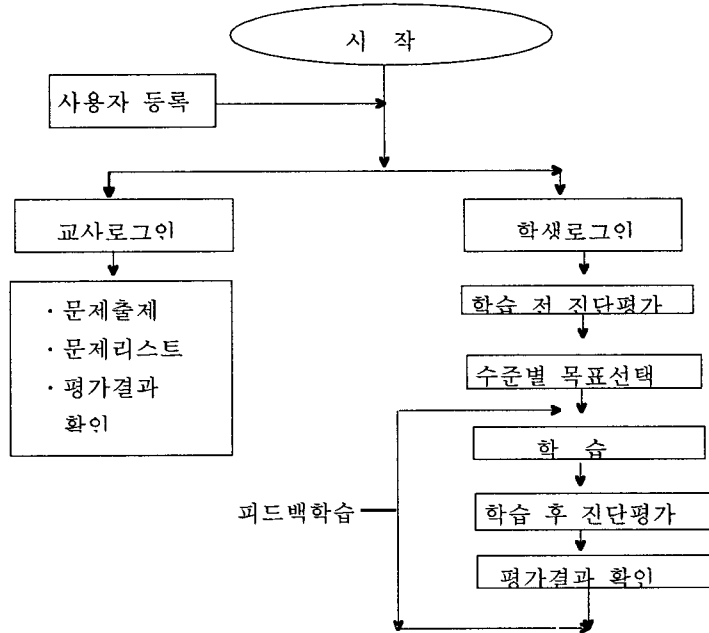
여섯째, 직관적이고 일관적인 인터페이스 설계로 누구나 쉽게 접근할 수 있도록 하며 향상된 향해 도구를 제공한다.

일곱째, PC환경에서도 비교적 쉽게 웹서버를 구축할 수 있도록 운영체제는 WINDOWS 2003를, 웹서버로는 IIS6.0을 시스템 구축의 기본 도구로 사용한다.

여덟째, 웹서버 IIS6.0을 활용한 평가 시스템은 학습자들에게는 완전학습의 도구로, 교사들에게는 학습자의 학업 성취 여부 및 학업 성취 과정을 검색 할 수 있는 도구를 구안하도록 한다.

3.1.3 시스템의 흐름도

이 시스템을 구축하기 위해 작성된 흐름 도는 [그림3]과 같다.



[그림 3] 시스템의 흐름도

3.1.4 데이터베이스 테이블 설계

1) 사용자등록

필드값의 의미	필드명	형식	길이
아이디	id	varchar	10
패스워드	pwd	varchar	10
이름	name	varchar	10
주민등록번호	jumin	varchar	14
교사여부	teacher	varchar	2

[표 3] 사용자 등록 테이블 설계

2) 로그인

필드값의 의미	필드명	형식	길이
아이디	admin	varchar	10
비밀번호	password	varchar	10

[표 4] 로그인 등록 테이블 설계

3) 문제 출제 테이블의 구조

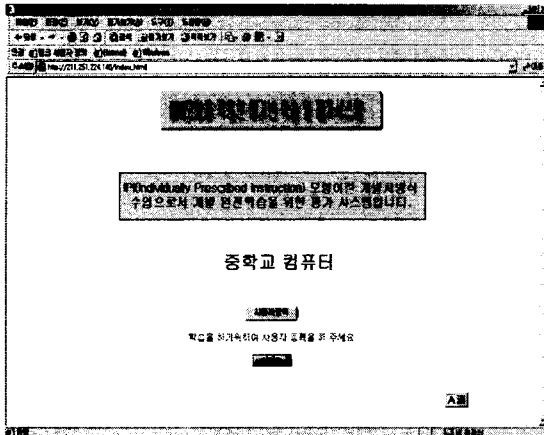
필드값의 의미	필드명	형식	길이
문제고유번호	mun	int	
단계분류	dangye	char	6
문제	quiz	varchar	200
문항1	ex1	varchar	100
문항2	ex2	varchar	100
문항3	ex3	varchar	100
문항4	ex4	varchar	100
문항5	ex4	varchar	100
정답번호	answer	char	1
문제점수	jumsu	tinyint	
문제번호	hit	tinyint	
단원	danwon	varchar	3

[표 5] 문제출제 테이블 구조

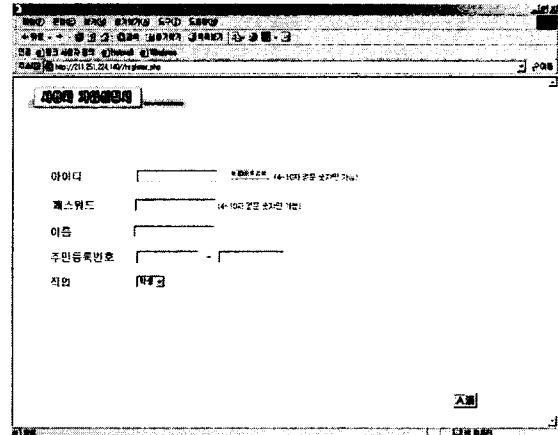
3.2 구현

3.2.1 초기 화면

아래 [그림4]은 IPI(개별처방식 수업)모형을 적용한 웹기반 학습 및 평가 시스템의 초기 화면이다. 이 시스템을 이용하고자 하는 학습자 또는 선생님은 반드시 등록을 하여야 하며 이미 등록된 사용자는 'SKIP' 버튼을 눌러 로그인 화면으로 진행한다.



[그림 4] IPI학습모형 초기 화면



[그림 5] 사용자 등록화면

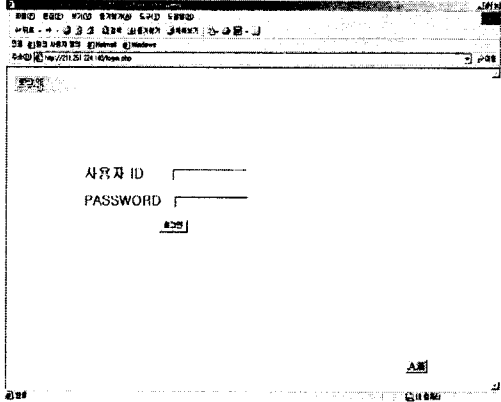
3.2.2 사용자 등록

처음 학습사이트에 접한 모든 학생은 가입신청서를 작성한다. 가입화면은 [그림 5]와 같으며, 아이디와 비밀번호는 영문과 숫자를 포함하여 입력한다.

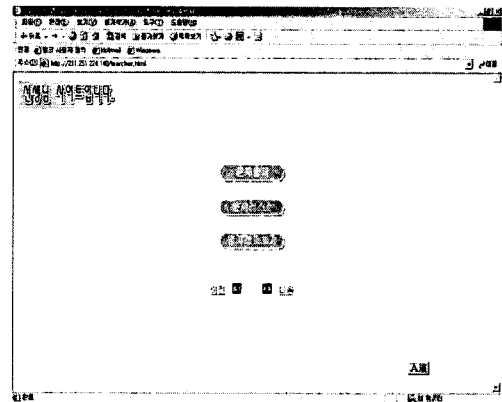
일반인과 학생임을 구분하기 위하여 주민등록 번호를 입력하고 해당 직업을 선택한다. 여기서 주민등록번호가 학생을 구분해준다. 그러므로 학생은 다른 직업을 선택 할 수 없다. 문제출제화면의 보안을 위하여 제한하였다.

3.2.3 로그인

사용자 가입이 완료되었으면 로그인 화면으로 이동하게 된다. 아래 [그림 6]의 로그인 화면에서는 사용자 ID와 PASSWORD가 일치하는 경우에만 다음 화면으로 진행할 수 있으며, 불일치할 경우 불일치한다는 ERROR 메시지가 화면에 나타난다.



[그림 6] 로그인 화면



[그림 7] 선생님 로그인 화면

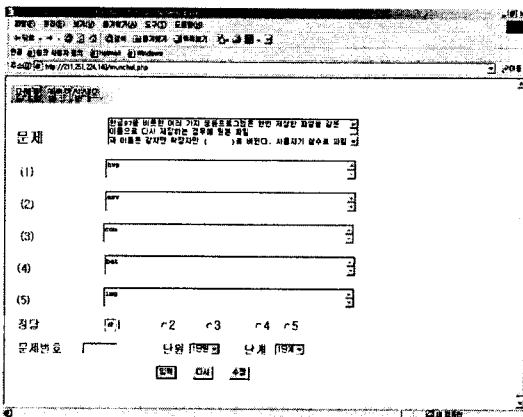
3.2.4 선생님 로그인 화면

사용자 인증이 확인 되고나면 선생님은 아래 [그림 7]과 같은 화면이 나타난다. 이 화면은 학생들에게는 나타나지 않게 하여 보안의 문제를 해결하였다.

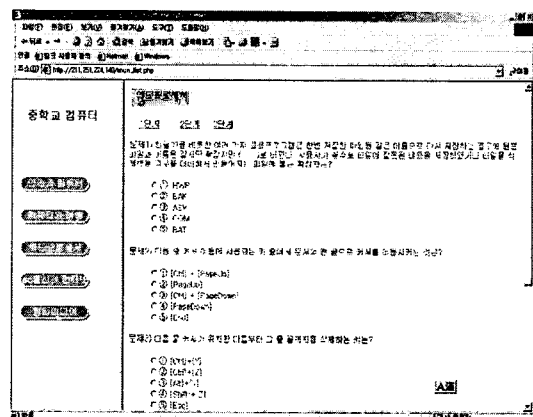
선생님 화면에서는 문제출제, 문제리스트보기, 평가결과보기를 선택할 수 있다.

1) 문제 출제 화면

선생님 메뉴화면에서 문제출제를 선택하면 [그림 8]과 같은 문제 출제 화면으로 이동한다. 이곳에서 선생님은 문제를 단원별 단계별로 출제하여 학생들의 수준별 평가를 할 수 있도록 문제를 분류하여 입력할 수 있다. 문제번호는 교사가 문제에 대한 문제번호를 직접 입력하여 문제 출제의 순서를 교사가 정하게 하였다. 문제 입력이 잘못 되었을 경우 수정 버튼을 클릭한 후 수정을 할 수 있다. 입력이 완료된 문제들은 문제은행 데이터베이스에 저장된다.



[그림 8] 문제 출제 화면



[그림 9] 문제 리스트 화면

2) 문제리스트 화면

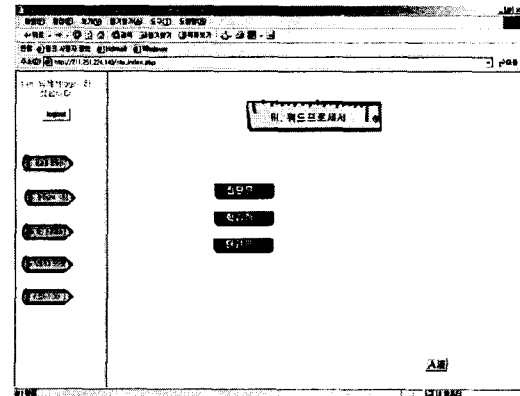
선생님 화면에서 문제출제를 선택하여 문제출제가 완료 되었으면 데이터베이스에 저장되어 있는 문제은행에서 선생님은 출제한 문제를 단원별, 단계별로 검색할 수 있다. 아래 [그림 9]는 중학교 컴퓨터 단원 중에서 워드프로세서 1단계 문제를 검색한 화면이다.

3) 평가결과표 보기

평가 결과 보기는 학생들이 각 단원마다 학습 후 자신의 학습 결과를 한눈에 볼 수 있는 곳이다. [그림 10]에서 '진단'항목은 학생의 선수지식을 확인하는 곳이며 'P'는 해당 단원 평가에서 80%이상의 정답율을 달성한 것으로 선수학습이 충분히 되어있다고 가정하고 다음 단원으로의 학습 진행을 의미한다. 그러나 선수학습의 결괐 'F'는 해당 단원평가에서 80%미만의 정답율을 기록한 것으로 반드시 1, 2, 3 각 단계별 학습을 거쳐 단원의 목표달성에 도달하여야 함을 보여주고 있다. 여기에서 각 단원은 중학교 컴퓨터 과목의 단원으로 1단원은 인간과 컴퓨터, 2단원은 컴퓨터의 기초, 3단원은 워드프로세서, 4단원은 PC통신과 인터넷, 5단원은 멀티미디어이다.

과목	단원	1차	2차	3차	4차	5차	6차	7차	8차	9차	10차
컴퓨터	인간과 컴퓨터										
컴퓨터	컴퓨터의 기초										
컴퓨터	워드프로세서										
컴퓨터	PC통신과 인터넷										
컴퓨터	멀티미디어										

[그림 10] 평가결과표 보기



[그림 11] 학생 로그인 화면

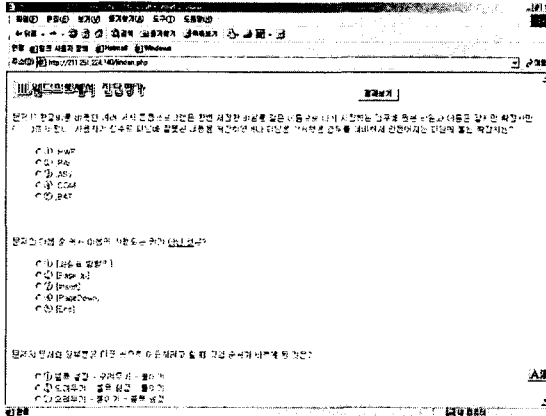
3.2.5 학생로그인 화면

로그인 화면에서 학생이 로그인 하게 되면 아래[그림 11]과 같은 선택화면이 나타난다. 학생은 아래의 [그림 11]에서 나타나는 것처럼 각 단원별로 학습을 할 수 있으며 각 단원을 선택하면 학습을 시작하기 전 진단을 평가받는다. 진단평가를 받은 학생은 수준별 단계의 학습과 그 단원의 단원평가를 선택 할 수 있다. 학습이 끝났을 경우 화면 왼쪽 위에 'Logout'을 선택하면 학습사이트를 빠져나갈 수 있다.

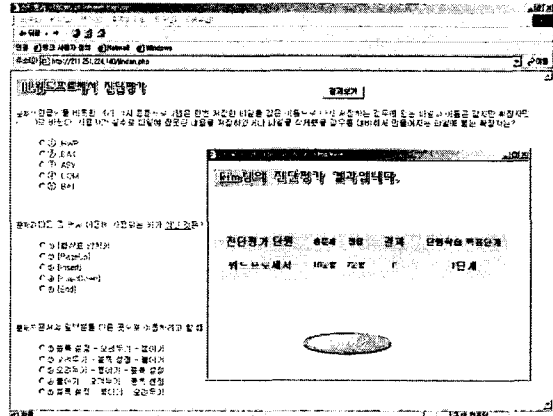
1) 진단평가

아래 [그림 12]는 학생이 각 단원을 학습하기에 앞서 학생의 선수학습 진단평가를 실시하는 화면이다. 선수학습 진단평가에 응시하여 문제를 모두 푼 후에 그 결과를 보고 싶을 때는 '결과보기'를 클릭 하면 화면에 [그림 13]과 같이 결과 화면이 나타난다. 그 결과가 80%가 넘었을 경우 결과에 'P'가 나타난다. 여기서 'P'란 선수학습이 제대로 이루어져 있으며

학습의 3단계 중 3단계학습을 할 수 있다는 의미이다. 그렇지 못할 경우에는 'F'3)로 표시 하였으며 각 단원의 1단계 학습을 선택하여 단계별로 학습을 한다. 결과 보기 화면에서 '학습하기'를 클릭 하면 각 학생의 단계에 맞는 학습 사이트로 이동하게 된다.



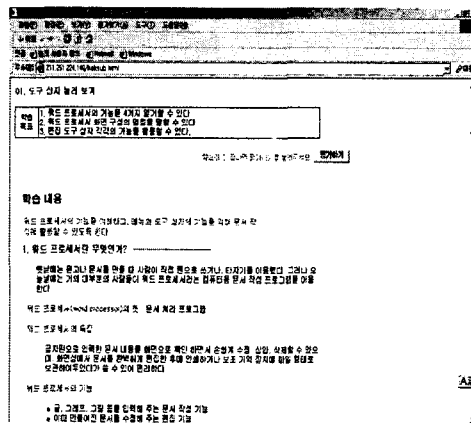
[그림 12] 진단평가 화면



[그림 13] 진단평가 결과 화면

2) 학습하기

학생의 단계별 학습사이트로 이동하여 개인별 학습을 하게 된다. 아래 [그림 14]은 중학교 컴퓨터 과목의 워드프로세서 단원 가운데 문서의 작성에서 메뉴 사용방법 학습내용이다. 이 학습이 끝나게 되면 평가하기를 눌러 학습에 대한 평가를 하게 된다.



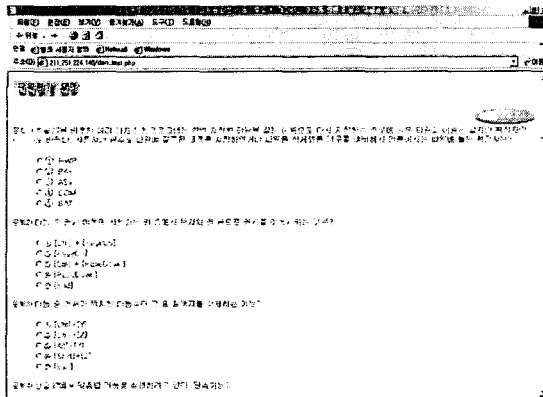
[그림 14] 학습화면

3) 단원평가

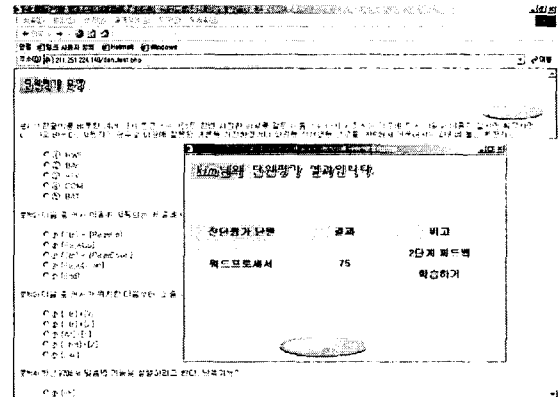
학생들이 학습을 끝나게 되면 학습 후 평가가 이루어진다. 아래 [그림 15]은 단원평가 문항들이다. 단원평가가 마치고 난 뒤 '결과보기' 버튼을 클릭 하게 되면 [그림 16]과 같이 결과 화면이 나타나게 된다. IPI(개별처방식 수업)은 학습 전, 후의 평가를 거쳐 피드백 학습의 모형을 제시하고 있다. [그림16]의 결과 화면에서는 학습자가 100점 만점에서 75점을 받아 학습후의 평가 결과가 80%를 달성하지 못하였기 때문에 2단계 피드백 학습을 하게 한

- 2) P란 진단평가의 'PASS'의 의미로서 단원의 3단계 중 3단계 학습을 할 수 있음을 의미한다.
- 3) F란 진단평가의 'FAIL'의 의미로 그단원의 1단계부터 학습할 것을 의미한다.

다. 여기서 2단계 피드백 학습은 평가문항 중 2단계학습이 제대로 되어 있지 않음을 알려 주며, 피드백 학습을 하지 않을 경우에는 다음 학습으로의 진행을 할 수 없게 한다.



[그림 15] 단원평가 화면



[그림 16] 단원평가 결과 화면

4. 결론 및 향후 연구 방향

4.1 결론

최근 등장한 웹기반의 원격 교육 시스템들은 학습자들이 자신이 편리한 시간 및 공간에서 학습 할 수 있게 구축되어 있다. 하지만 웹기반의 원격 학습은 자기 주도적 학습에 의하기 때문에 자신의 선수 학습능력이 어느 정도인지도 모르는 가운데 그 학습에 임하여 곧 바로 실패를 내기 쉽고 지쳐버린다. 이에 본 연구는 IPI(개별처방식 수업)모형을 적용하여 학습능력의 개인차를 보충학습을 통해 학습자가 학습 목표에 도달할 수 있도록 설계, 구현하였다.

시스템 설계를 위해 먼저 각 단원에서 학습을 하기 전 선수 학습 능력을 평가하여 개인별 학습목표를 선정하도록 하였다. 개인별 학습을 한 후 그 학습이 80%가 넘으면 다음 학습으로 연결하도록 하였으며 그렇지 않으면 제2의 보충학습을 통하여 완전학습이 이루어지도록 구현하였다.

기존의 웹기반 학습사이트들은 정해진 시간, 학습평가결과만으로 학습자들을 평가하였으나 본 연구에서는 개인차를 고려하여 학습자의 학습 결손을 진단하여 개별 완전학습이 되도록 구현하였다. 즉, 모든 학습자마다 자기의 속도와 수준에 따라 다르게 학습 할 수 있게 하였다.

4.2 향후 연구 방향

본 연구의 향후 과제는 다음과 같다.

첫째, 지속적인 자기 주도적 학업성취도가 이루어지기 위하여 다른 학습자들의 평가결과와 비교 분석한 화면 검색이 이루어질 필요가 있다.

둘째, 서로 다른 사용자들이 동시에 같은 단원을 선택하거나, 한 명의 사용자가 2번 이상 같은 단원을 선택하더라도 고정된 순서로 문제가 출제되지 않고, 여러 문항이 무작위로 출

제되는 랜덤방식의 진단 시스템을 구축해야 할 것이다.

셋째, 학습에 있어 학습자에게 흥미를 유발할 수 있는 동영상 수업, 오락을 가미한 수업형태, 평가에서도 텍스트 형식이 아닌 시뮬레이션을 포함한 형태로 만들어져야 할 것이다

참고문헌

- [1] 강인애(1996), “컴퓨터 네트워크에 의한 수업과 구성주의”, 정보과학회지, 14(12) 15-29.
- [2] 김홍래, 송기상(1998), “구성주의적 접근을 통한 웹기반의 가상학교의 설계 및 구현”, 컴퓨터 교육학회 논문지, 제1권 제1호.
- [3] 이태욱(1999), “컴퓨터교육론”, 좋은소프트.
- [4] 이승혁(2001), “PHP 웹 프로그래밍 가이드”, 마이트Press
- [5] 전우성(1996), “수준별 교육과정 운영방안 탐색”, 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- [6] Bloom b. j., Hastings J. T. and Madaus G. F(1971), “Handbook on Formative and Summative Evaluation of student Learning”, (1971).
- [7] Carroll J. b.(1963) “A model of School Learning”, Teachers College Record.
- [8] Bejamin s. Bloom(1971), “Individual differences in school achievement : A vanishing point”, Education at Chicago, Department and Graduate School of Education, University of Chicago.
- [9] <http://www.edunet4u.net/cho/study/studyframe.htm>
- [10] <http://mathn.com/mltdt/school/e5/guest/01/html>
- [11] <http://rina98.new21.net/edu/study/p6.htm>