

이화여자대학교 교육대학원

2004 학년도

석사학위 청구논문

웹 기반 협동적 문제풀이 방식
영어 학습 시스템 설계 및 구현

컴퓨터교육전공

권혜진

2005

웹 기반 협동적 문제풀이 방식 영어 학습 시스템 설계 및 구현

이 論文을 碩士學位 論文으로 提出함

2004年 11月

梨花女子大學敎 敎育大學院

컴 퓨 터 교 육 전 공

권 혜 진

權 慧 進 의 碩 士 學 位 論 文 을 認 准 함

指導教授 용 환 승 _____

審査委員 _____

梨花女子大學敎 教育大學院

목 차

논문 개요.....	0
I. 서론.....	1
A. 연구의 배경.....	1
B. 연구의 내용.....	2
C. 연구의 제한점.....	4
II. 관련 연구.....	5
A. 지능형 교육 시스템.....	5
B. 협동학습.....	11
C. 중학교 영어 1학년 전자교과서.....	15
D. 시스템 구현을 위한 기술적 고려사항.....	17
III. 웹 기반 문제풀이 협동학습시스템 설계.....	21
A. 시스템 설계.....	21
B. 전문가 모듈.....	26
C. 학습자 모듈.....	31
D. 교수 모듈.....	33
E. 인터페이스 모듈.....	42
IV. 웹 기반 문제풀이 협동학습시스템 구현.....	44
A. 시스템 구현 환경.....	44
B. 시스템 구현 결과 화면.....	46
V. 결론.....	57
1. 연구결과 및 의의.....	57
2. 향후 과제.....	58
참고 문헌.....	60
ABSTRACT.....	62

그림 목 차

<그림 2-1>	일반적인 지능형 교육 시스템의 구성도	6
<그림 2-3>	웹 애플리케이션 구조	17
<그림 3-1>	WEPCLS의 전체 구성도	21
<그림 3-2>	중앙제어기의 제어 흐름도	24
<그림 3-3>	팀 구성 원리의 예제	25
<그림 3-4>	전문가 모듈 내 관계도 및 외부 인터페이스 연관도	31
<그림 3-5>	학습자 모듈 DFD	32
<그림 3-7>	피드백 처리 DFD	41
<그림 3-8>	문항 창고 내 문항 계층 구조	42
<그림 3-9>	인터페이스 모듈 구성도	43
<그림 4-1>	독립형 웹 시스템의 구성	45
<그림 4-2>	WEPCLS 초기화면	46
<그림 4-3>	WEPCLS 로그인 화면	47
<그림 4-4>	WEPCLS 멀티 학습자 로그인상태 화면	47
<그림 4-5>	WEPCLS 팀 구성 화면	48
<그림 4-6>	WEPCLS Listing-받아쓰기 학습 화면	49
<그림 4-7>	WEPCLS Listing-받아쓰기 힌트 화면	50
<그림 4-8>	WEPCLS Listing-받아쓰기 정답 화면	50
<그림 4-9>	WEPCLS 학생2로 문제 풀이 대상이 전환된 화면	51
<그림 4-10>	WEPCLS Reading-단어구별 문제풀이 화면	51
<그림 4-11>	WEPCLS Reading-단어구별 오답인 학생1에 대한 반응화면 ..	52
<그림 4-12>	WEPCLS Reading-단어구별 정답인 학생4에 대한 반응화면 ..	52
<그림 4-13>	WEPCLS Reading-중요어 찾기 학생1에 대한 정답 반응화면 ..	53
<그림 4-14>	WEPCLS Reading-중요어 찾기 학생2에 대한 오답 반응화면 ..	53
<그림 4-15>	WEPCLS Writing-대명사 학생1에 대한 힌트 제시 화면	54
<그림 4-16>	WEPCLS Writing-전치사 학생1의 진도 변환 화면	54
<그림 4-17>	오류 레포트 조건 선택 화면	55
<그림 4-18>	오류유형별 오류 레포트 화면	55
<그림 4-19>	문제 번호별 오류 레포트 화면	56
<그림 4-20>	학습자 별 오류 레포트 화면	56

표 목 차

[표 3-1 문제유형 분류의 예제]	27
[표 3-2 문제유형별 출제방법 분류]	28
[표 3-3 문제유형과 출제방법연관도 예제]	29
[표 3-4 문항선정 방법]	30
[표 3-5 문항선정 방법 전환규칙]	30
[표 3-6 오류에 따른 학습자 수준 진단 기준표]	33
[표 3-7 학습 진도 변환 기준]	34
[표 3-8 개인별/팀별 학습 제어권 이동 기준]	35
[표 3-9 한국 중학교 학생들이 영어학습 시 범하는 오류의 형태]	37
[표 3-10 에러 분류 테이블]	38
[표 3-11 에러 유형 테이블]	38
[표 3-12 에러 유형별 예제 테이블]	38
[표 3-13 문항별 에러 저장 테이블]	39
[표 3-14 학습자 별 에러 저장 테이블]	39

논문개요

중학교 1학년 과정의 영어를 흥미 있게 학습할 수 있도록 지능형 교육 시스템의 개념과 구성을 활용한 웹 기반의 협동 영어 학습 시스템을 제시하고자 한다.

지능형 교육시스템은 여러 가지 교육적 요소를 가지고 있다. 이것은 학습자와 인간교사가 일대 일로 앉아 배우고 가르치려고 할 때 실제 발생하는 것과 매우 유사한 학습환경으로, 실제로 학습자들이 이 시스템을 사용하면서 전체적인 학습의 흐름 안에서 컴퓨터와의 적절한 대화를 통해 학습의 흥미를 잃지 않으면서 학습의 이해도를 높이는데 커다란 도움이 된다. 또한, 자기주도학습을 기본으로 하는 웹 기반 원격학습에서 학습자들이 학습내용과 매체만 일반적으로 접하므로 지속동기가 적어서 중도 탈락자가 많이 발생하는 문제점을 보완하고자 온라인 협동학습에 관한 연구와 그 효과에 대한 분석이 많이 이루어지고 있는 시점에서 지능적 요소가 첨가되어 수준별 학습과 시스템과의 상호작용이 가능한 웹 기반 협동 학습 시스템을 설계, 구현함은 의미 있는 새로운 시도가 될 것이다. 교수자와 학습자간의 지능화된 상호작용 이외에 학습자와 학습자간의 수평적 상호작용을 함께 제공함으로써 그 교육의 효과를 배가할 수 있을 것이다. 또한 제 7차 교육과정에서 강조하고 있는 학생의 능력, 적성, 필요, 흥미에 따라 개인차를 최대한 고려하여 학생 개개인의 성장 잠재력과 교육의 효율성을 극대화하고자 하는 목표는 현실적으로 교사와 자원의 부족으로 교실수업만으로는 달성하기 어렵다. 이를 효과적으로 보완할 수 있는 매체로서 웹 시스템을 활용하는 것은 현실성 있는 대안이다. 이에 기존 웹 교육 시스템이 갖고 있는 일방성의 단점을 극복하여 학생 개개인의 실력을 판별하여 수준별 학습이 가능함과 동시에 웹 상에서 상호 협력하는 가운데 질문과 응답이 계속적으로 이루어짐으로써 그 참여과정에서 학습자의 지속적인 능동성을 요구하게 되어 학습에 대한 흥미를 잃지 않도록 하는 새로운 문제풀이 방식의 영어학습 시스템을 제안하여 그 교육적 효과를 기대해본다.

I. 서론

A. 연구의 배경

예전에는 영어 공부를 녹음 테이프나 비디오 테이프를 반복해서 들으면서 하는 것이 전부이었으나 디지털 시대에 있어서의 영어 학습 방법은 멀티미디어 매체를 통하여 학습자가 주도적으로 하는 학습 방법으로 바뀌게 되었다. 멀티미디어 영어 학습 매체의 대표적인 두 부류는 CD-ROM과 인터넷이다[3]. 이 중 인터넷의 급속한 발전과 실생활에의 전파에 더불어 웹을 이용한 교수모형이 새롭게 출현하고 있는데 이를 웹 기반 교육시스템(Web Based Tutoring System)이라고 부른다. 이는 특정한 방법으로써 학습자의 지식이나 능력을 육성하기 위한 의도적인 상호작용을 웹을 통해 전달하는 활동이라고 정의 내릴 수 있다 (Cho Moonwon *et al*, 1998)[14].

그러나, 현재 운용되고 있는 교육 시스템들은 대부분이 주어진 과제의 암기가 학습목표가 되고 있다. 암기를 강조하는 경우 학습자의 인지적 정보처리과정을 고려하지 않고 있을 뿐더러 학습자의 실제 학습이 이해되었는지 판단하기 어렵다. 따라서 이들은 학습자의 심층적 사고 과정에 개입하여 적절한 자극을 줄 수 없으며, 학습자가 이미 알고 있는 내용에 새로이 학습한 정보를 연결시키기 어려워 진정한 의미의 학습이나 심도 있는 이해를 가져오기 어렵다. 이를 극복하기 위한 방법으로 웹 기반 하의 지능형 교수시스템이 등장하게 되었다[14].

또한, 기존의 학습 프로그램이 이미 프로그램 되어 있는 것만 재생될 수 있는 단점을 안고 있어서 학습자들이 어느 정도 학습시간이 지나면 쉽게 실증을 느끼게 되며 학습자의 응답에 대하여 개별적으로 반응을 하지 못해서 개개인이 안고 있고 문제점을 찾아서 이것을 토대로 한 개별학습을 하기가 불가능한 단점 역시 지능형 학습 프로그램(Intelligent Tutoring System)이

어느 정도 보완할 수 있다[3].

그러나, 이러한 지능형 학습 프로그램도 컴퓨터와 학습자 둘 만의 상호작용 하에 이루어지는 개인학습으로 교수자와 학습자간의 수직적 상호작용은 가능하나 학습자와 학습자간의 수평적 상호작용은 극히 제한적이다. 이는 지속적으로 학습동기를 유발시키지 못함으로 인해 사용자는 곧 흥미를 잃게 되기 쉽다[1]. 이를 보완할 수 있는 방법으로 협동학습이 제안된다. 학습자는 주어진 문제를 해결해 나가는 과정에서 동료와 함께 협력하고 대화하며 함께 어울리는 훈련을 쌓아가게 되며 동료 학습자들과의 상호작용을 통하여 어떤 문제에 대하여 다른 시각과 관점을 접하게 된다[1]. 또한 협동학습에는 개인 책임이 따르게 되므로 일방적으로 중도에서 포기하지 못하며 자기 주도학습을 지속할 수 있게 된다. 따라서 정해진 시간에 다 같이 모여 학습함으로써 자연스러운 교류와 협력이 가능한 교실환경과 달리 지리적으로 분산된 온라인 환경의 특성 상, 교수자와 학습자 뿐 만이 아니라 동료 학습자들과의 정보 교류와 토론의 과정은 배제되기 쉬운 단점을 보완한 새로운 형태의 협동학습 시스템에 관한 논의는 필요하다.

이에 지능형 교육 시스템과 협동학습지원 웹 기반 시스템들에 대한 연구성과를 활용하여 이를 통합한 새로운 협동학습 시스템 형태를 제안한다.

B. 연구의 내용

인터넷은 상호작용을 기본으로 하는 매체이므로 다양한 형태의 상호작용이 가능하다. 이에 이를 기반으로 시간적, 지리적으로 분산된 여러 학습자들을 상호작용 하에 공통된 학습목표를 달성할 수 있도록 지원하는 다양한 학습 모형을 적용한 웹 기반 협동학습 시스템이 연구, 개발되어 왔다. 또한, 기존의 CAI나 WBI 연구물의 일반화되고 고정화된 학습형태를 극복한 ITS 시스템에 대한 연구 또한 진행되어 왔다.

본 연구는 이 각각의 시스템과 교육방법에 대한 연구를 병행하여 이 두 가지 방법의 장점을 결합한 새로운 학습 시스템 형태를 제안하는 것이다.

본 시스템은 Access DB 기반 하에 ASP를 이용하여 연동한 웹 기반의 협동 영어학습 시스템의 설계 및 구현에 대한 내용이며, 시스템과 학습자간의 상호작용이 이루어지는 가운데 수준별 학습이 가능할 수 있도록 지능형 교육 시스템의 설계 개념과 원리를 도입한 것이다. 다중 학습자가 동시에 로그인하여 각자의 기록된 학력수준을 근거로 균형을 이루도록 팀을 구성한 후 서로 게임을 즐기듯이 상호협력 및, 팀간 경쟁 하에 학습을 진행하도록 구성하였다. 진행될 학습내용은 구성주의, 문제중심학습이론에 기반하여 문제풀이를 위주로 진행되며, 각자의 정답오류와 이해수준에 맞추어 상황에 따른 교사의 피드백이 제공되고 학생의 반응에 따라, 학습자 수준을 실시간으로 측정하여 개인학습자마다 현재의 수준에 따라 문제가 다르게 출제되도록 설계, 구현하였다. 또한, 정답에 비추어 틀리게 입력한 학생의 오답을 문제 별로 저장하여 학습활동 후에 교사가 학생들의 오류형태와 빈도, 부족한 부분을 파악하여 차후 교수활동에 참고할 수 있도록 하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 1장에서는 연구배경과 목적 및 연구내용, 제한점을 기술하였다. 2장에서는 관련연구로 지능형 교육시스템의 개념과 특징 및 협동학습 시스템의 이론을 고찰하여 그 특징과 구성방법, 문제중심학습형태의 타당성을 제시하고, 3장에서는 지능형 교육시스템의 구성요소를 활용하여 설계한 문제풀이방식의 협동 학습시스템의 구조와 각 구성요소에 관하여 설명하였다. 문제창고로 선택한 중학교 1학년 과정의 영어교육과정에 관한 기존의 다양한 연구결과를 참조하여 오류분석의 기초자료로 활용하여 설계한 부분에 대한 소개도 추가하였다. 4장에서는 이러한 설계를 바탕으로 직접 구현해본 시스템의 일부를 소개하며, 마지막으로 5장에서는 연구 결과를 요약하면서 연구의 의의와 향후 연구 과제를 제시하였다.

C. 연구의 제한점

본 논문을 수행하는데 있어서 다음과 같은 제한점을 갖는다.

첫째, 본 시스템은 문제풀이중심 학습 시스템이다. 따라서 선행학습에 대한 정보를 제공하지 않는다. 중학교 1학년 영어교과에 대한 기본적인 교실학습을 수행 받은 학습자들을 대상으로 지식의 확인, 재인식 과정을 지원하기 위한 시스템이다.

둘째, 구현의 범위가 일부에 국한하며 중학교 1학년 영어 전 단계에 걸쳐, 전 단원의 문제를 포함하지 않는다. 기존에 발표된 중학교 1학년 전자영어교과서를 기본으로 하여 그 중 문제유형별로 일부 항목만 추출하여 제시하였다. 또한 협동학습에 있어서 필수적인 상호 논의 및 토론을 위한 수단은 본 시스템의 구현범위에서 제외하였다. 이는 현재 활성화되어 있는 인스턴트메신저 프로그램을 이용하여 처리하는 것으로 가정하였다.

셋째, 본 시스템은 지능형 교육 시스템의 구성 개념과 원리를 응용하여 설계에 참조한 것이므로 그 추론과 전개 과정에 있어 완전한 지능형 로직을 구현하여 제시하지는 못하였다.

넷째, 웹 상에서 다중 사용자를 동시에 제어하기 위한 안정된 시스템을 구현하는데 있어서 고려되어져 할 심도 있는 기술적 논의는 배제되었다. 따라서 실제적인 클라이언트-서버 환경 하에서 다중 사용자간의 통신을 제어하기 위한 통신 에이전트와 조정 에이전트 등의 개발과 관련한 연구성과는 언급되지 않는다. 시스템의 개발과 구현환경을 간단한 독립형 구조로 제한하여 시도하여, 웹 상에서 가능한 협동학습의 모델을 실제 실현해보이고, 수업 현장에서의 적용 가능성을 제시하는데 목표를 두고, 기술적 논의는 차후연구과제로 남겨두었다.

Ⅱ. 관련 연구

A. 지능형 교육 시스템

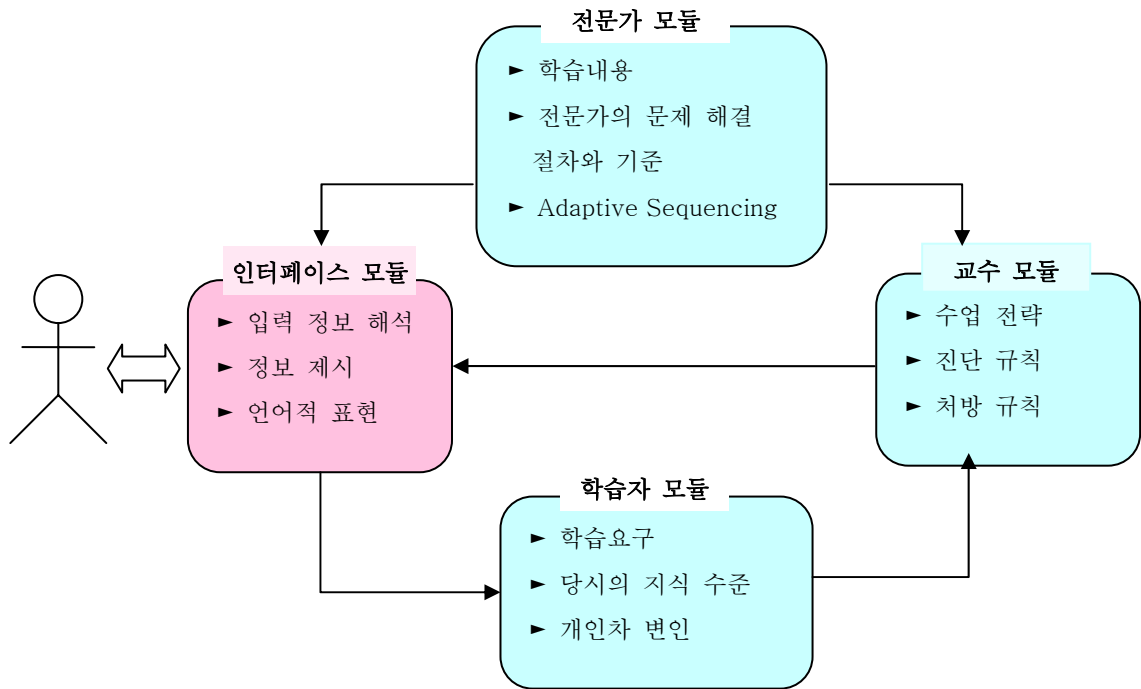
1. ITS(Intelligent Tutoring System) 개요

컴퓨터를 교육에 이용하면서 지식을 데이터베이스에 저장하여 학습자에게 문제를 내고 답이 맞았는지, 틀렸는지에 따라 학습 방법을 제시하는 CAI(Computer Assisted Instruction) 시스템이 개발되어 왔다. 그런데, 이런 시스템에서는 학습자에게 데이터베이스에 저장되어 있지 않은 것은 전달하지 못하는 단점이 있으며, 학습자에게 왜(Why) 라든지 어떻게(How)와 같은 질문에 대한 답을 주지 못하였다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서 인공지능 기법을 컴퓨터 교육에 적용하여 학습자에게 적응력 있는 지능적인 교육서비스를 제공할 수 있도록 한 것이 ITS 이다. ITS는 컴퓨터 과학, 심리학, 교육학의 세 분야의 공통 분야인 인지 과학에 속한다. 인지 과학은 인간이 정보를 인식하고 사고하는 과정을 기계로 표현하는 방법을 연구하는 학문이다[2].

지능형 교육시스템의 일반적인 구성요소로는 전문가 모듈, 학습자 모듈, 교사 모듈, 인터페이스 모듈이 있다[15].

2. ITS(Intelligent Tutoring System)의 구성

Burns 와 Capps (1988)는 지능형 교육 시스템의 구성요소를 분류하고 이를 각각 Expert module (전문가 모듈), Student diagnosis module (학습자 진단 모듈) 그리고 Curriculum and instruction module (교수 학습 모듈) 로 명명하였다. 이 중 지식의 표현과 교수방법은 Anderson(1988)에 의해 지능(intelligence)의 적용.개발에 적합한 분야로 인식되었으며, 이 세가지 요소는 지능형 교육 시스템의 3대 전통적 구성요소로 언급된다[17].



<그림 2-1> 일반적인 지능형 교육 시스템의 구성도

가. 전문가 모듈 (Expert Module)

이 모듈은 영역 지식(Domain Knowledge)을 기준으로 인터페이스하며, 시스템 안에 내장된 영역지식(Domain Knowledge)은 학생들을 지도하고, 학생들에 의해 만들어지는 가능한 오류를 진단하고, 적절한 조언 및 보충지도를 제공하는 데 사용된다 [9][10].

나. 학습자 모듈 (Student Module)

이 모듈의 기능은 영역 지식(Domain Knowledge)에 대한 학생의 이해여부를 측정하는 것이다. 학습자 모듈은 학습자의 현재 지식상태를 나타내는 학습자 모델과 학습자 모델을 추론하는 진단 과정으로 구성된다. 학습자 모델은 학습자의 학습 상태가 표현된 자료 구조이고, 진단 과정은 학습자 모델을 조정하는 프로세스이다 [10][15].

다. 교수모듈 (Tutoring Module)

교수모듈은 학습자 모델에 따른 교수전략을 세우고 교수 방법을 선정하여 학습자에게 적절한 교수 지도를 하는 것이다. 교수 전략은 인간 교사의 개입 없이 학생의 필요에 따라 시스템에 의해 결정되어야 한다. 교수 모듈내의 교수 계획기는 인터페이스 모듈로부터 입력 받은 학생의 반응을 학습자 모듈과 전문가 모듈을 참조하여 특정 유형의 학습자를 위해 언제 어떤 방법으로 어떤 학습내용을 제시할 지 결정한다 [2][10][15].

라. 인터페이스 모듈(Interface Module)

인터페이스 모듈은 학습자와 시스템간의 대화를 담당하는 모듈이다. 인터페이스 모듈은 학습자의 입출력 기능을 고려하여 학습자에 적합하고 친숙한 형태로 구성되어져야 하며 GUI환경에서 마우스와 키보드 동작을 중심으로 구성되기도 한다 [2][10][15].

3. 웹 기반 ITS

가. WITS(Web-based ITS) 개요

WITS는 기존의 ITS 기술들을 웹 환경에 맞게 적용시키는 방법이다.

WITS의 구성요소는 ITS의 구성요소와 거의 비슷하고, 적용 기술 또한 비슷하다. 그러므로 ITS를 웹 기술을 어떻게 잘 활용하여 교수-학습 환경을 만드는 지가 관건이다. WITS 기술로는 크게 Intelligent Knowledge Sequencing 기술과 Intelligent Problem Sequencing 기술이 있다. Intelligent Knowledge Sequencing 기술은 학습자 모델과 학습 관련 지식을 학습자에게 맞게 적응력 있게 학습 과정을 선택하여 구성하는 기술을 말하며, Intelligent Problem Sequencing 기술은 학습자에게 맞는 문제를 선택하여 학습 과정을 구성하는 기술을 말한다.

WITS는 구성주의 학습이론에 바탕을 두고 웹 상에 학습자가 학습할 수 있는 환경을 만들어 웹의 특성을 이용하여 교수-학습을 하는 WBI와는 다르게 기존의 ITS를 웹 상에 구현한 것으로 웹의 특성을 활용하여 ITS기능을 강화

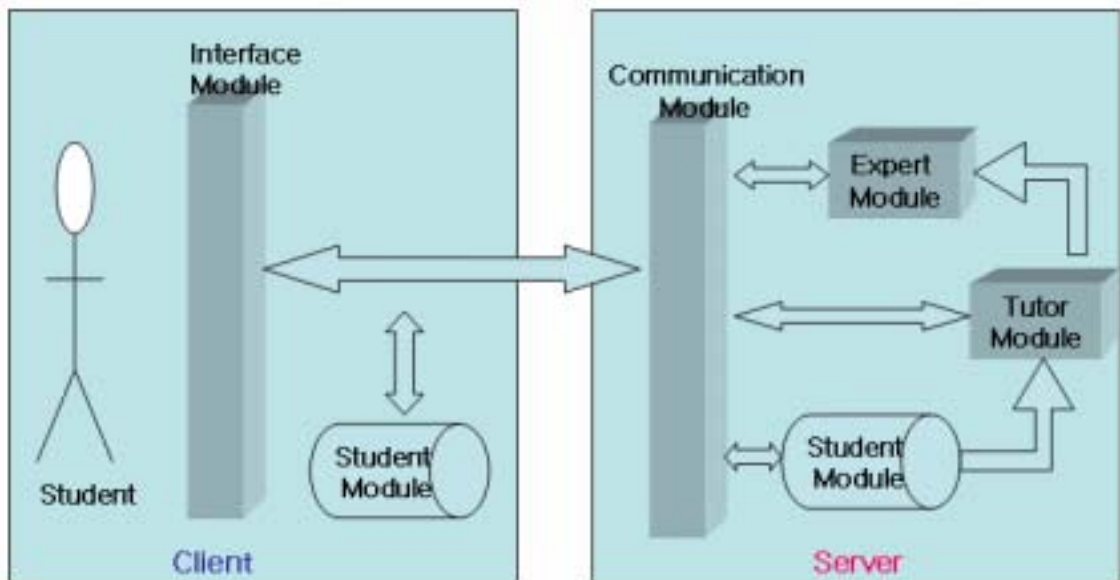
시킨 것이다.

WITS에 비해 WBI는 단지 웹 상에 저장된 지식만 표현할 수 있으며, 학습자와 지능적인 상호작용이 어렵다.

WITS는 전문가 시스템에 의한 학습자에게 수준별 개별 학습 환경을 유동적으로 적용할 수 있으며, 학습자와 지능적인 상호작용이 가능하다 [2].

나. WITS(Web-based ITS) 구조

전통적인 ITS의 모형은 독립형 형태로 단일 컴퓨터에 모든 module이 설계되어 있어 단일 사용자에게 한해 지능적으로 학습을 하였다. 이러한 구조의 단점은 다양한 학습자의 지식이 축적되고, 공유되지 못한다는 점이다. 그러나 ITS는 인터넷이라는 웹 환경의 발달로 지식의 공유가 확산되면서 아래 <그림 2-2>와 같이 분산 환경에 맞게 발전하게 되었다. 웹 기반 ITS의 구조를 보면 일반적으로 학습자 모듈과 인터페이스 모듈이 클라이언트에 위치하고 교수학습 모듈과 전문가 모듈은 서버에 위치하게 되어 공유할 수 있게 된다. 이러한 분산환경의 특성으로 말미암아 클라이언트-서버간의 통신을 위해 통신 에이전트와 이를 적절하게 조정을 해 줄 수 있는 조정 에이전트가 필요하게 되었다 (Marry *et al.* 1998) [14].



<그림 2-2> 웹 기반 ITS의 구조

다. WITS(Web-based ITS) 개발 사례

WITS는 기존의 ITS 기술을 웹에 다양하게 적용시키면서 최근에 여러 형태의 WITS가 개발되었다. 최근 활발히 연구되고 있는 WITS들을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, ELM-ART는 LISP 프로그래밍 학습을 할 수 있는 시스템이다.

둘째, CALAT는 멀티미디어 학습을 위한 교육과정을 제시하였다.

셋째, MANIC는 비디오/오디오를 중심으로 멀티미디어 환경을 제시하였다.

넷째, C-Book은 C언어를 가르치는 시스템이다.

다섯째, AH&H는 적응력 있는 하이퍼텍스트(Hypertext)와 하이퍼미디어(Hypermedia)를 제시하였다.

여섯째, InterBook은 웹 상에 적응력 있는 전자 교과서 저작 틀을 제시하였다 [2].

4. 교습의 종류

ITS 상에서의 교습의 종류는 크게 코치법, 교과 과정 관리법, 소크라테스 방법 등을 사용한다.

가. 코치법(Coaching Method)

코치법은 교육용 게임에서 많이 쓰였던 방법으로 학습자에게 필요한 기능이나 지식을 연결시킬 수 있는 환경을 제공한다. 학생이 틀린 결정을 내리면 옳은 결정을 내리도록 필요한 자료를 제시하고 연관된 지식을 제공한다. Goldstein의 문제해결 게임인 WUSOR혹은 WUMPUS는 이 기법을 사용하고 있다. 이러한 코치기법은 게임 또는 시뮬레이션으로 많이 구현되고 있다.

나. 소크라테스식 방법(Socratic Method)

소크라테스식 방법은 학생에게 질문을 던져 학생 스스로 자기가 알고 있는 것이나 내용을 깨닫게 하는 것이다. 즉, 학생이 가지고 있는 오류를 스스로

깨닫게 한다. 이러한 방법은 Carbonell의 남미 지리 학습용 프로그램 SCHOLAR에 잘 나타나 있다. 대표적인 상호 주도형 대화방식의 예이다.

다. 교과과정 관리 방법 (Curriculum Method)

교과과정 관리 방법은 교사가 학습자의 기술 개발 및 교과내용 학습을 효율적으로 하도록 학습 자원을 구성하고 선택하는 방식이다. 이러한 방법은 BIP과 Lisp Tutor에 잘 나타나 있다.

또한, 교수전략이 위와 같은 교수형태와 같이 고려되어야 하며, 연구들에 의해 제시된 전략들은 동기유발 전략, 교수목표 제시방법, 사전지식 재생방법, 학습내용 제시방법, 학습안내 전략, 수행 유도 전략, 피드백의 종류와 방법, 평가 및 추후 지도 활동전략 등이다[8].

B. 협동학습

1. 협동학습 개요

협동학습은 'cooperative learning'을 번역한 용어이다. 혹자는 '협력학습'이라고 번역하여 사용하기도 한다. 오늘날 전형적인 학교 교실수업의 모습은 '바쁜 교사와 심심한 학생'으로 표현될 수 있다. 훌륭한 교사는 열강 하는 교사이고, 훌륭한 학생은 선생님 강의를 빠짐없이 열심히 듣고 상세히 필기 하는 학생으로 간주된다. 이러한 수업의 형태에서 유일한 학습 자료원은 교사가 되고, 학생의 학업성취는 교사의 능력과 태도에 크게 좌우된다. 학생은 자신의 흥미와 적성에 관계없이 교사와 교과서가 정해 준 주제와 학습 목표 내에서 학습을 해야 한다. 학생은 동료들로부터 학습정보를 얻을 수도 없고, 얻으려 하지도 않는다.

그런데 최근 학습구조이론에서 출발하여 개발 보급되고 있는 협동학습은 교실의 개혁운동으로 큰 관심을 끌고 있다. 협동학습에 관한 많은 연구들은 협동학습이 학급 학생 수나 교과목의 종류에 크게 구애 받지 않고 지적인 영역은 물론이고 정의적 영역에서도 탁월한 수업효과를 거두고 있는 것으로 보고하고 있다. 학습동기론과 인지론에 바탕을 둔 이론적 근거와 함께 수많은 모형들이 개발·보급되었고, 많은 실험적 연구들이 그러한 성공을 뒷받침하고 있다.

협동학습구조는 소규모의 집단에 공통의 학습목표가 주어지고 이것을 달성하기 위해 구성원이 서로 도우면서 학습을 하게 된다. 여기서는 긍정적인 상호의존성을 가지게 되는데 즉 타인이 성공해야 자신도 성공할 수 있음을 인식하게 된다. 그러므로 자신들 모두에게 이익이 되는 결과를 얻으려고 노력하게 된다. 반면에 경쟁 학습 구조에서는 한 명 또는 소수의 학생만이 달성할 수 있는 목표를 위해서 학생들은 서로를 경쟁 상대로 공부를 하게 된다. 다른 학생보다 빠르고 정확하게 공부하도록 요구되어지며 학생들은 상대적으로 성적이 매겨진다. 이 학습 구조에서는 목표 성취 사이에 부정적인 상호의존성이 존재한다. 즉 타인의 실패가 곧 나의 성공으로 인식된다. 그러므로 학생들은 자기에게는 이익이 되고 타인에게는 해가 되는 결과를 얻으려고 노력하게 된다. 그리고 개별학습구조는 다른 학생과는 관계없이 자신에게 주어진 학습 목표 달성을 위해 자신에게 적합한 학습속도로 혼자서 공부를 하게 된다. 따라

서 학생은 다른 학생의 학습목표를 생각할 필요가 없으며 자신의 학업성취에만 관심을 갖게 된다. 따라서 학생들은 타인의 이익이나 손해에는 관심이 없으며 자신에게 이익이 되는 결과를 얻으려고 노력하게 된다.

협동학습구조는 이처럼 경쟁학습구조와 개별학습구조가 가지고 있는 정의적인 그리고 인지적인 약점들을 동시에 제거하고 아동의 지적 발달의 연구에서 밝혀 낸 발달 심리와 집단 구성원의 상호작용에 관한 사회 심리학의 연구 업적에 기초하여 1940년대에 Deutch가 새롭게 형성시킨 이론이다 [13].

2. 협동학습의 장점

협동학습의 장점을 요약하면 다음과 같다 [12].

- ① 협동학습 과제가 사회에서 요청되는 과제들과 흡사하여 사회에 적응과 문제해결에 도움을 줄 수 있다.
- ② 혼자서 학습하는 경우 보다 더 많은 것을 학습할 수 있다.
- ③ 혼자서 하기 어려운 일도 여러 명이 하면서 자신감이 생겨 과제에 대한 도전을 하는 데 필요한 적절한 기질, 성향, 태도 등이 개발된다.
- ④ 다른 학습자들이 가지고 있는 학습 방법을 관찰하고 배울 기회가 주어진다.
- ⑤ 동료로부터 도움을 받는 과정에서 다른 사람의 힘을 빌릴 수 있는 능력을 갖추게 된다.
- ⑥ 서로 나누어 함께 해결하고 그 결과에 대해 보람을 갖는 협력적 태도를 형성할 수 있다.
- ⑦ 소집단 활동을 통해 자기 자신과 타인에 대한 이해를 넓힐 수 있다.

3. 협동학습의 구조

초등학생을 대상으로 한 협동학습의 몇 가지 형태를 알아보면 다음과 같다.

가. 암기숙달 구조

암기해야 할 내용이나 복습 내용을 적절하게 가르칠 수 있는 학습 구조이다.

‘질문 관 활용하기’, ‘퍼즐게임/빙고게임’, ‘한 목소리로 답하기’, ‘짜 바뀌 쓰기’, ‘허구나 사실이나 알아맞히기’ 등을 예로 들 수 있다 [13].

나. 사고력 신장 구조

사고력을 자극하여 학습시킬 수 있는 학습 구조이다. ‘짜 토론’, ‘모듬 토론’, ‘역할별 브레인스토밍’, ‘이야기 엮기’, ‘4단계 생각하기’, ‘한 줄로 서서 유추하기’ 등이 있다[13].

다. 의사소통 구조

서로 의사를 나누고, 이야기하는 의사소통과 관계된 기술을 효과적으로 가르치는 학습 구조이다. 이 구조는 의사 결정 조절자, 의사 결정, 의사 소통 세우기의 3단계로 다시 세분할 수 있으며, 의사 결정 조절자는 ‘칭찬 카드’, ‘응답 카드’, ‘시간 제한’, ‘이끔 말 카드’ 등을 활용하고, 의사 결정에 있어서는 ‘만장일치’, ‘우선순위 정하기’, ‘동전 내놓기’, ‘투표’ 등의 방법을 이용할 수 있다. 마지막으로 의사 소통 세우기의 예로는 ‘읽고 행동하기’, ‘듣고 색칠하기’, ‘조각 맞추기’, ‘같은 점-다른 점 찾기’ 등을 들 수 있다 [13].

라. 정보교환 구조

정보를 동료들과 서로 효과적으로 나눌 수 있는 학습 구조이다. 정보교환 구조도 모듬들 간 정보 나누기와 모듬 간 정보 나누기로 다시 세분할 수 있다. 모듬들 간 정보 나누기를 위한 방법으로는 ‘3,4,6단계 인터뷰’, ‘돌아가며 말하기’, ‘짜 바뀌 이야기하기’ 등을 들 수 있고, 모듬 간 정보 나누기를 위한 방법으로는 ‘철판 나누기’, ‘교실 산책’, ‘전시장 관람’, ‘정탐 보고자’ 등을 활용하는 예를 들 수 있다 [13].

4. 문제중심학습(Problem-Based Learning)

가. 문제중심학습의 개념과 특징

구성주의와 마찬가지로 기존 교육환경이 지닌 문제점을 해결하기 위한 대안

책으로서 출발한 문제중심학습은 학습자들의 비판적 사고로 협동학습 환경을 통해 문제를 해결해 나가는 과정을 통해 문제해결의 탐구과정을 익혀 실생활에 적용할 수 있도록 하는 학습 형태이다.

학습자들이 자기 주도적으로 문제를 해결해 나가며, 자율학습과 협동학습을 통하여 동기 유발과 바람직한 문제 해결안을 도출할 수 있는 문제 해결력 및 관련분야에 대한 지식을 넓혀가는 것이라고 할 수 있다 [6].

나. 웹 기반 학습과 협동학습에서 문제중심학습의 중요성

웹을 기반으로 하는 협동학습에서는 시.공간을 초월한 대화와 토론 활동이 가능하고, 학습자들이 협동학습에 균등하게 참여할 수 있는 기회를 보장한다. 또한 동료들과의 사회적 상호작용을 활성화시킴으로써 학습동기를 유발시켜 학습참여를 촉진시킨다. 다양한 참조매체를 활용하여 학습이 가능하여 협동학습의 성과 및 생산성의 수준이 높아진다. 이와 같이 웹이 지니고 있는 교육적 잠재력은 문제중심학습 환경적 특성과 잘 접목될 수 있으며, 문제중심학습에서 강조하는 대화와 토론을 통한 개별적 지식 구성의 활동은 웹이 지닌 특성, 즉 시.공간적 제약을 넘어서서 자유롭게 대화.토론이 가능하다는 성격으로 인해 문제중심학습의 실천성을 더욱 견고하게 한다 [6]. 따라서 웹 기반 협동학습을 위해 문제중심형태를 도입하는 것은 협동학습의 성과 및 생산성을 높일 수 있는 중요한 방식이라고 할 수 있다.

C. 중학교 영어 1학년 전자교과서

7차 영어교육과정의 목표인 영어사용 능력의 극대화, 의사 소통 중심의 유창성 강조, 다양한 교수 학습 방법 구안 등을 중점사항으로 개인차를 고려한 학생 중심, 과제 중심의 영어 교육을 위한 시도의 일환으로 대구시도교육청이 최근 중학교 1학년 전자영어교과서(<http://www.dgedu.net/student/jungeng1/>)를 개발, 발표하였다. 이에 이미 학생들의 다양한 요구를 수용할 수 있도록 생동감 있는 사운드와 동영상, 이미지 등의 멀티미디어 자료들을 이용하여 중1학생들의 수준에 맞는 건전하고 유익한 학습자료가 개발되었고 다양한 수준별 자료가 제공되어 지속적인 자기 주도적 학습이 가능하게끔 되었다. 따라서 이 전자교과서의 내용과 구성체계를 상세히 살펴보고 이를 새로이 제안코자 하는 협동학습시스템의 기초 문항자료로 활용코자 한다.

1. 전자영어교과서 시스템 서비스의 주요 기능(특징)

첫째, 흥미와 동기유발을 위한 재미있는 영어학습을 지향하였다. 구성내용 중 'FUN'이라는 게임형태의 학습과정을 제공함으로써 학생들은 스무고개 놀이와 같은 형태로 하나씩 영어단어를 알아맞혀갈 수 있으며, 영미문화 등을 퀴즈형식으로 알아볼 수 있도록 하였다.

둘째, Listening, Speaking, Reading, Writing & Grammar의 언어의 4가지 기능을 모두 고려한 자료를 개발하였다.

셋째, 수준별 학습자료를 제시함으로써 자기 주도적 학습을 강화하였다. 학습자에게 제공되는 대부분의 문제는 상,중,하 혹은 쉬움, 어려움으로 수준이 나뉘어 제공됨으로 각 학습자는 스스로 진단하여 자신에게 적합한 문제에 접근할 수 있다.

넷째, 실제 교과서를 분석하여 여기에서 다루어지는 내용으로 구성하였다.

다섯째, 다양한 사운드와 이미지 등의 멀티미디어 자료를 제공하여 흥미를 지속할 수 있도록 하였다.

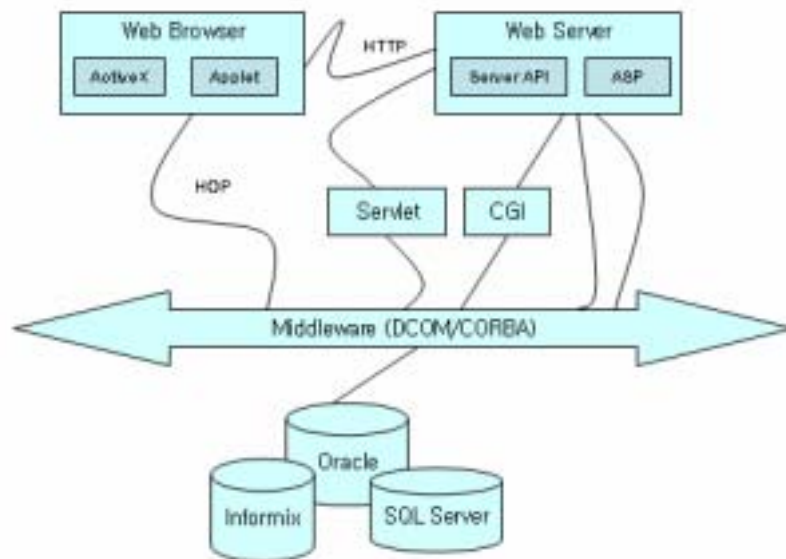
2. 전자영어교과서 요소별 구성체계

Listening	Speaking	Reading	Writing&Grammar	Fun
<ul style="list-style-type: none"> ▪듣기연습 ▪듣기평가 ▪교과서 옛 보기 	<ul style="list-style-type: none"> ▪표현익히기 ▪대화연습 	<ul style="list-style-type: none"> ▪읽기 기초 ▪읽기 전략 ▪읽기 실전 	<ul style="list-style-type: none"> ▪Writing ▪Grammar 	<ul style="list-style-type: none"> ▪Proverbs ▪Five-Step Quiz ▪Word Power ▪Culture

D. 시스템 구현을 위한 기술적 고려사항

1. 웹 애플리케이션의 일반적 구조

웹 애플리케이션은 웹 브라우저, 웹 서버, 미들웨어, 데이터 서비스 계층, 웹 서버 연동 프로그램 등으로 구성된다. 웹 브라우저는 사용자 인터페이스의 기능을 향상시키기 위하여 Active X 컨트롤, 자바 애플릿을 포함할 수 있으며, 미들웨어는 주로 트랜잭션 기능을 지원해 주는 역할을 수행한다. 웹 서버 연동 프로그램은 CGI(Common Gateway Interface), Server API(Application Programming Interface), 서블릿(Servlet), ASP(Active Server Page) 또는 JSP(Java Server Page) 프로그램 등을 의미하며, 이는 주로 웹 서버와 미들웨어를 연동시켜 주거나 웹 서버와 데이터베이스 계층을 연결시켜 주는 역할을 수행한다. 데이터 서비스 계층은 사용자에게 필요한 데이터를 제공해주는 역할을 수행하며, 주로 파일 시스템 또는 데이터베이스 시스템 등이 이러한 기능을 제공해준다[11].



<그림 2-3> 웹 애플리케이션 구조

2. ASP (Active Server Page)

ASP(Active Server Page)는 HTML, 스크립트, 컴포넌트 등을 결합할 수 있도록 해주어 웹 서버에 강력한 인터넷 응용 프로그램을 제공해 주는 프로그래밍 환경을 말한다. 마이크로소프트의 웹 서버인 IIS(Internet Information Server)와 PWS(Personal Web Server)에서 동작되며 Unix와 Linux의 PHP()와 JSP(Java Server Pages)와 함께 서버 측 스크립팅(server side scripting)환경으로 불리는 웹 프로그래밍 기술이다.

즉 ASP는 CGI와 유사한 웹 프로그래밍 기술이라고 할 수 있다. 그러나 CGI는 호스트 서버가 CGI응용을 독립 실행으로 처리하기 때문에 CGI 응용이 실행될 때마다 서버 상에서 새로운 프로세스가 만들어져야 하는 단점이 있다. 이렇게 새로운 프로세스가 서버 상에서 만들어지는 것은 시스템 메모리상에 부담으로 작용할 수 있다. ASP는 CGI와 달리 웹 접속 사용자가 늘어나더라도 프로세스를 새로 만들지 않고 이미 메모리에 올라가 있는 모듈(DLL 파일)로 그때그때 처리하여 시스템 자원을 많이 사용하지 않고도 효율적으로 웹 응용 프로그램을 운용할 수 있다. ASP의 특징은 다음과 같이 크게 네 가지로 대변된다.

- ① ASP는 기존의 웹 응용 기술들인 VB스크립트, 자바스크립트, Perl 등을 사용하기에 사용자들은 새로 언어를 배울 필요가 없다.
- ② 웹 응용을 더 쉽게 개발할 수 있게 상호 작용할 수 있는 도구들인, OLE(Object Linking and Embedding), Active X, ODBC(Open Database Connectivity), ADO(ActiveX Data Objects)등과 연계되어 다른 응용들(데이터베이스 등) 과 연동할 수 있다.
- ③ HTML 태그 내에 <%와 %> 태그 또는 < script > 와 </script> 태그 형태로 삽입되어 웹 브라우저에 HTML 형태로 보내진다.
- ④ ASP는 윈도우 NT 웹 서버인 IIS(Internet Information Server)와 윈도우 95/98 웹 서버인(Personal Web Server)에서만 동작한다는 것이다.

3. 웹과 데이터베이스 연동

다양한 포맷의 문서와 이미지, 하이퍼링크를 지원하는 웹을 이용한 정보 제공 방법은 많은 양의 데이터가 데이터베이스의 형태로 존재하고, 이에 웹과 데이터베이스의 연동을 위한 기법이 많이 등장하고 있다. 웹과 데이터베이스의 연동 기법은 크게 서버 측과 클라이언트 측 확장 방식의 2가지로 분류되어진다 [11].

가. 서버 측 확장 방식 - CGI 실행화일을 이용한 데이터베이스 연결

CGI(Common Gateway Interface)는 현재 동적인 HTML 문서 작성을 위해 가장 많이 사용되는 방법으로 사용자가 브라우저를 통해 특정 프로그램에 접근하면 웹 서버는 이 프로그램을 실행하고 HTML형태의 실행 결과를 브라우저에게 넘겨주는 간단한 구조이다.

나. 서버 측 확장 방식 - CGI 응용서버 방식

CGI 실행 파일을 이용한 방법의 성능 문제를 해결하기 위해 데이터베이스를 접속하는 프로세스를 데몬 방식으로 바꾼 것이 응용서버 방식이다. 응용서버 방식의 데이터베이스 통로는 웹 서버의 CGI에 의하여 작동되는 디스패처 프로세스와 데이터베이스 응용 프로세스로 나누어져 있다.

다. 서버 측 확장 방식 - 확장 API의 이용

웹 서버들은 서버의 기능을 확장할 수 있는 API를 제공하고 있으며 이를 통해 CGI프로그램의 결점인 많은 프로세스가 수행된다는 문제를 피할 수 있다. 이 방식은 서버 자체의 기능처럼 사용될 수 있는 루틴을 작성해서 웹 서버에 붙여 넣을 수 있다.

라. 클라이언트 측 확장 방식 - 외부뷰어 방식

웹 브라우저는 MIME 자료 중에서 자체적으로 실연할 수 없는 것은 외부 응용에 연결하여 실연할 수 있도록 지원하고 있다. 이를 활용하는 방식이 외

부류어 방식이다. 외부부어 방식에서 웹은 서비스를 안내하고 사용자가 데이터베이스 응용을 선택하면 외부부어를 보여주는 역할만 담당한다. 데이터베이스의 접속은 외부부어를 통하여 이루어지게 된다. 외부부어는 자체의 사용자 접속 기능을 가지고 있고 원격지의 DBMS를 접근하기 위한 통신 프로토콜 등을 가지고 있다.

마. 클라이언트 측 확장 방식 - 브라우저 확장 방식

브라우저 확장 방식은 웹 브라우저에 특정 스크립트 번역기와 DB 연결기능을 포함시키는 방식이다. DB 응용 프로그램은 HTML의 제약을 탈피하기 위해 스크립트 언어로 작성된다. 브라우저 확장 방식은 JDBC(Java Database Connectivity)를 이용하는 방식이 대표적이다 [11].

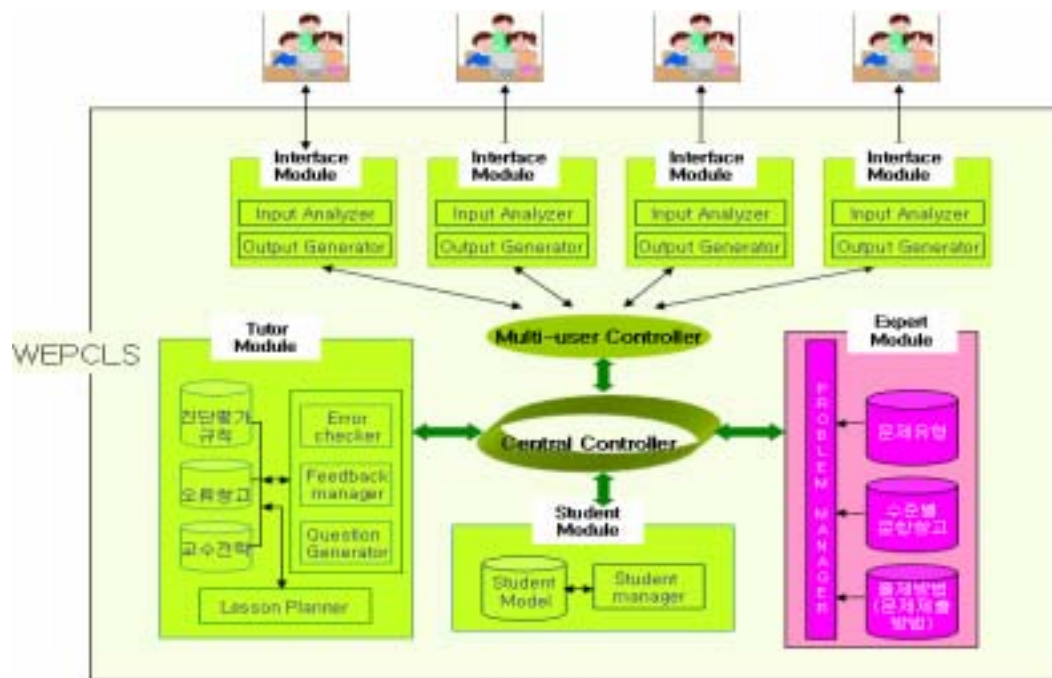
Ⅲ. 웹 기반 문제풀이 협동학습시스템 설계

A. 시스템 설계

1. 시스템의 특징과 구성

본 장에서는 협동학습에서 강조하는 문제풀이 중심의 웹 기반 협동 학습 시스템의 모형을 제시하는 동시에 수준별 학습을 가능하게 할 수 있도록 구성요소에 있어 지능형 교육시스템의 특징을 일부 활용한 웹 기반 문제풀이 방식 협동 영어학습 시스템 WEPCLS (Web-based English Problem solving Cooperative Learning System)의 설계내용을 설명한다.

WEPCLS는 기능에 따라 여러 모듈로 나뉘어져 있다. <그림 3-1>은 WEPCLS의 전체 구성도이다.



<그림 3-1> WEPCLS의 전체 구성도

WEPCLS는 일반적 지능형 교육시스템의 기본적 모델 위에 동시 다중접속을 관리하기 위한 다중 학습자 제어기(Multi-user Controller)를 두어 각 학습자의 입,출력을 별도로 제어하게 하였다.

인터페이스 모듈(Interface Module)은 입력 해석기(Input Analyzer)와 출력 생성기(Output Generator)로 구성된다. 입력 해석기는 ‘주관식 문장형’, ‘객관식 보기형’ 등으로 입력을 구별하여 학습자가 어떠한 반응을 보였는지 분석하며, 출력 생성기는 문제를 문제형태 및 출제전략에 맞추어 음성화일, 문제, 지문, 보기 등을 스피커 및 화면에 출력한다.

다중 학습자 제어기(Multi-User Controller)는 이 각각의 입,출력이 어느 학습자에게 오고 가는 것인지 인지하여 제어한다. 중앙 제어기(Central Controller)에게 입,출력 정보를 전송할 때 해당 학습자의 정보를 함께 연결하여 전송함으로써 학습자 별 개별제어가 가능하도록 통제한다.

교수 모듈(Tutor Module)은 중앙 제어기(Central Controller)로부터 특정 학습자의 입력을 전송 받아 정답 및 오류여부를 진단하고 오류일 경우 오류유형을 분별해 내어 오류창고에 저장하며 오류횟수 및 오류유형에 따라 학습자에게 적절한 조언을 제공한다. 또한, 정답 및 오류의 빈도를 계산하여 학습자의 수준을 지속적으로 재평가하며 그 결과를 중앙 제어기(Central Controller)를 통해 학습자 모듈에 전달하여 학습자의 수준을 실시간으로 갱신한다. 학습자 모듈로부터는 현재 학습자의 상태 및 수준을 전송 받아 제출할 문제를 선정하는 참고자료로 활용한다. 그리고 다음 번에 진행할 학습 내용에 대해 선정하며 진도를 결정하는 진도 계획기(Lesson Planner)를 포함한다.

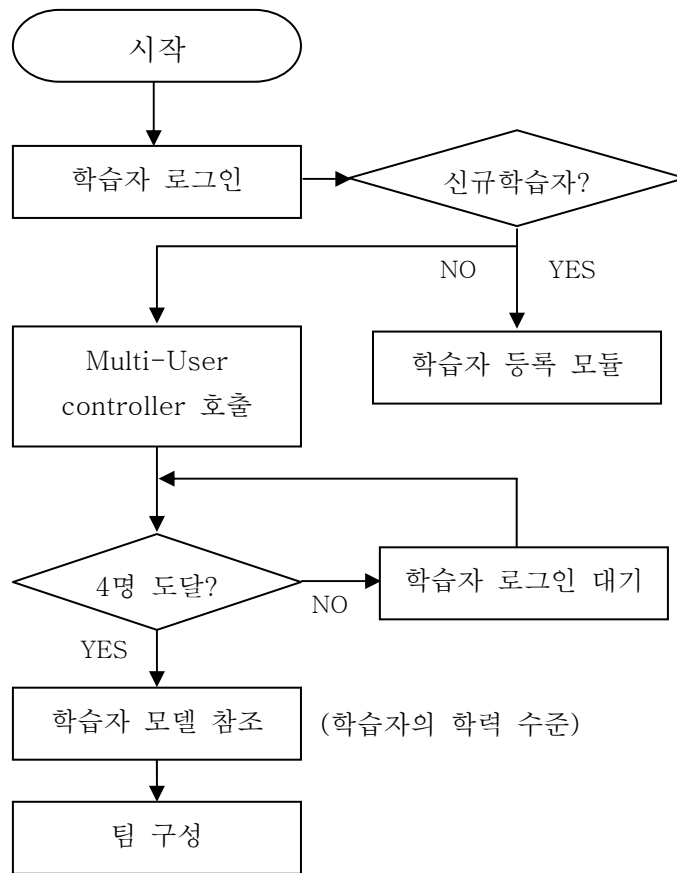
학습자 모듈(Student Module)은 학습자의 기본정보, 학습량, 현재 학습 성취도, 학습 이해도, 학습 이력, 학습 행태 등을 저장한 학습자 모델(Student Model)을 갱신.관리하는 학생 관리자(Student Manager)를 두어 중앙 제어기(Central Controller)를 통해 교수모듈과 지속적으로 교류하며 학습자에 대한 정보를 관리할 수 있도록 하였다.

전문가 모듈(Expert Module)은 다른 각 모듈에 전문지식을 제공하는 모듈이다. 본 시스템에서의 전문지식은 영어 듣기, 쓰기, 읽기, 문법 및 말하기, 영어 퀴즈와 관련한 문제들을 의미하고, 지식의 원천은 대구시 교육청에서 개발한

중학교 1학년 전자영어교과서(<http://www.dgedu.net/student/jungeng1/>)에서 제공하는 내용을 근거로 하였다. 지식에 해당하는 각 문제들을 문제유형별, 수준별로 분리하여 관리하도록 하였으며 각 문제유형별로 그 출제방법을 다르게 연결시켜 문제를 통해 학습자에게 전달하고자 하는 학습목표의 성취를 높이는 효과적인 교수 활동을 할 수 있도록 하였다. 단 본 시스템의 전문가 모듈은 문항창고로서의 역할 이외에 본격적인 전문가 시스템이 제공하는 지식의 전개와 추론의 과정은 지원되지 않는다.

중앙 제어기(Central Controller)는 동시에 접속한 다중 학습자 각각에 대하여 충돌 없이 주요 4개의 모듈들이 효과적으로 연계되어 작동될 수 있도록 전체적으로 제어하는 역할을 담당한다. 사용자가 시스템에 접속하면 먼저 인터페이스 모듈에 연결되며 이 인터페이스 모듈은 사용자를 구별하여 인식하는 다중학습자 제어기에 의해 다시 제어된다. 인터페이스 모듈이 교수, 전문가, 학습자 등의 타 모듈과 교류하기 위해서는 반드시 중앙 제어기의 통제를 거쳐야 한다. 중앙 제어기는 또한 적정 인원 이상의 시스템 과다 진입을 막고 학습도중 강제 종료하지 못하도록 시스템 환경을 통제하며 초기 시작단계에서 학습자의 수준을 근거로 팀을 구성하며 학습의 진행 정도를 파악하여 현 진도상황을 표시하는 역할도 담당한다.

다음 <그림 3-2>는 중앙제어기가 시스템의 시작부분에서 담당하는 제어구조에 대한 흐름도이다.



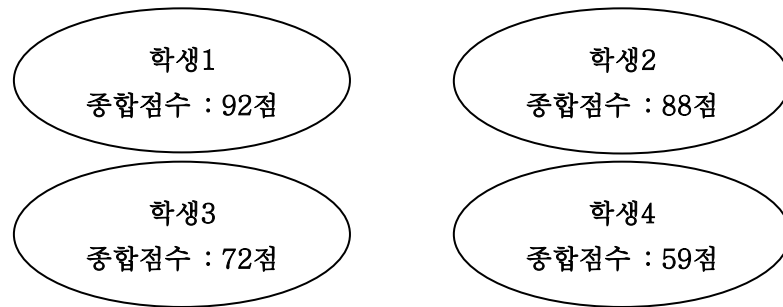
<그림 3-2> 중앙제어기의 제어 흐름도

2. 팀 구성 원칙

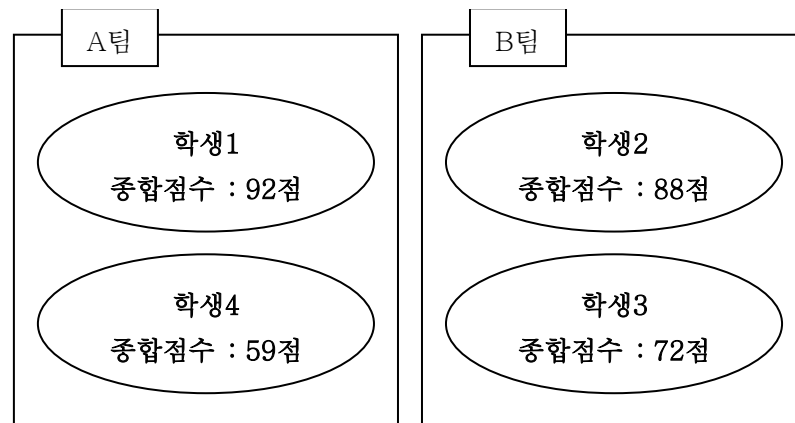
본 시스템은 학습 참여 인원을 4명으로 제한하였다. 이는 학습의 집중도를 높이기 위해 가장 적합한 인원이기 때문이다. 중앙제어기는 시스템에 처음 로그인한 학습자를 기준으로 도합 4명이 도달할 때까지 기다렸다가 4명의 입장이 완료하면 더 이상의 시스템 로그인을 차단하며 4명의 학생들의 학습기록을 참조하여 각 학습자의 성적을 토대로 2명씩 짝을 지어 팀을 구성한다. 팀은 A팀, B팀으로 나뉘어지며 한 팀에는 2명의 학습자가 소속된다. 팀 내에서는 협동학습의 원리로 문제풀이에 도전하며 팀간끼리는 경쟁학습의 원리로 서로 높은 득점을 성취하기 위해서 경쟁한다. 일부 문항은 팀을 떠나서 전체 학습자가 협동하여 문제를 푸는 경우도 있다. 팀을 구성할 때는 팀간의 공평성을

위해 수준을 동일하게 맞추기 위해 노력한다. 본 시스템에서는 4명의 학생 중, 최고 성적의 학생과 최하 성적의 학생, 중간성적의 학생을 한 팀으로 구성하는 방법을 사용하였다. 팀 구성에 관한 원리는 교수자의 의도에 의해 차후 확장되어 질 수 있다.

로그인한 학생의 학업성취도 기록



팀구성 결과내역



<그림 3-3> 팀 구성 원리의 예제

B. 전문가 모듈

1. 학습 계열 및 내용

전문가 모듈은 학습해야 할 문항 전체와 학습자의 수준에 맞는 문항을 추출하는 역할을 담당하는 문제 관리자 모듈로 구성되어 있다. 중학교 1학년 영어 학습 과정에서 다루어지는 듣기, 말하기, 읽기, 쓰기 및 문법에 관한 내용 전체가 문항창고로 구성된다. 이러한 문항창고는 다시 지식 영역별, 학습 주제별로 분류되어 관리되며 이러한 분류를 관장하는 문제유형 테이블이 별도로 존재한다.

또한 문제유형별로 출제형태가 달라진다. 문제유형별로 어떠한 식으로 질문과 보기가 주어지고 그에 대한 답변은 어떠한 형태로 입력 받는지에 관해 규정한 내용을 다루는 문제제출 방법에 관한 테이블도 위에서 언급한 문항창고 및 문제유형과 연계되어 별도 테이블로 구성되어 있다.

아래 [표 3-1]은 본 시스템에서 다루어지는 전체 문항창고에 대한 문제유형별 분류표이다. 문항 창고는 전자교과서 (<http://www.dgedu.net/student/jungeng1/>)에 실려있는 구성내용 전체를 발췌하였으며, 이를 문제범주, 세부범주, 학습목표의 순으로 최종 구분하여 문제유형으로 명명하였다. 먼저, 문제범주를 듣기, 말하기, 읽기, 쓰기 및 문법으로 크게 4부분으로 나누고 가벼운 마음으로 즐길 수 있는 게임을 추가하여 총 5개의 범주로 나누었다. 범주 내에 세부범주를 두어 다시 분리하였으며 최종적인 문제유형의 완성은 학습자에게 전달할 학습목표단계에서 이루어진다.

문제유형	문제범주	세부범주	학습목표
L105	Listening	듣기연습	받아쓰기
R101	Reading	읽기기초	단어구별
R102	Reading	읽기기초	중요어찾기
W102	Writing/Grammar	Writing	대명사
W110	Writing/Grammar	Writing	전치사
F101	Fun	Games	Five-Step Quiz

[표 3-1 문제유형 분류의 예제]

2. 문제유형별 출제방법

다음은 문제유형별 출제방법에 대한 설명이다. 듣기 능력 개발을 목표로 하는 ‘받아쓰기’ 학습은 문제를 푸는 순간의 집중을 요하기에 개인별로 각각 출제하고 팀 별로 점수를 부여하는 형태를 띠는데 반해, 읽기 능력을 측정하는 ‘단어 구별 학습’은 전체 학습자가 동시에 하나의 문제에 참여한다. 이는 단순한 문제의 반복으로 곧 지루해지기 쉬운 단점을 극복하는 방안으로서 협동학습의 장점을 발휘한다. 다음의 [표 3-2]는 출제방법에 대해 설명한 부분이다.

출제방법	오류 시 출제 반복 횟수	출제대상	수준 단계	설명
T1	3번 반복	팀별개인출제	3단계(상,중,하)	음성파일을 듣고 받아쓰기
T2	2번 반복	팀별개인출제	2단계 (easy, difficult)	제시 받은 문제에 대한 정답을 직접 입력하기
T3	3번 반복	전체출제	1단계 수준	문제를 제시하고 정답에 대한 보기를 4개를 선정하여 각 4명의 학생에게 서로 다른 보기를 각각 배분한 후 정답보기를 갖고 있는 학생이 반응하기
T4	반복 없음	팀별개인출제	1단계 수준	문제와 정답에 대한 보기를 제시하되 보기는 현재 문제를 푸는 학생 1명에게만 제시되며 그 학생이 정답에 해당하는 보기를 마우스로 선택하여 반응하기
T5	반복 없음	팀별협동출제	2단계 수준 (easy, difficult)	5고개 넘기 형태의 퀴즈로 문제는 팀 별로 출제되며 동일 팀 소속 학생들이 교대로 문제를 풀기

[표 3-2 문제유형별 출제방법 분류]

출제방법은 총5가지로 분류된다. 문제유형별로 내용 이해도를 측정하고 학습자의 지식 재구축을 유도하기에 적합한 형태로 문제를 출제하되 4명의 학생이 동시에 참여하여 지루하지 않게 게임을 즐기듯이 문제를 해결해 나갈 수 있도록 다양한 참여방식을 도입하였다.

팀별개인출제는 기본적으로 팀간 대항이면서 점수가 팀 단위로 채점되지만, 문제는 팀 내 속한 각 개인마다 별도로 출제되는 형태이다. 즉 개인의 점수가 팀의 점수가 된다. 팀별협동출제는 팀간 대항이며 점수도 팀 단위로 채점되고

문제도 같은 팀에 속한 팀원들끼리 협동해서 푸는 것으로 개인별 점수는 별도로 측정되지 않는다. 전체출제는 경쟁의 요소를 완전 제거한 출제방법으로 특별히 팀을 구분하지 않고 학습자 4명 전원이 참가하여 서로 협동하여 정답을 맞추는 형태이다.

아래 [표 3-3]은 문제유형과 출제방법과의 연관성을 표시한 예제이다.

문제유형	문제유형내역	출제방법
L105	Listening-받아쓰기	T1
R101	Reading - 단어구별	T3
R102	Reading - 중요어 찾기	T4
W102	Writing - 대명사	T2
W110	Writing - 전치사	T2
F101	Fun - Five Step Quiz	T5

[표 3-3 문제유형과 출제방법연관도 예제]

3. 문제 관리자의 역할

문제 관리자(Problem Manager)는 전문가 모듈내의 문항창고를 관리하면서 전체시스템 통제를 관장하는 중앙 제어기와 통신하는 역할을 담당한다. 중앙 제어기로부터 문제 선정에 필요한 문제유형, 수준, 문항, 보기 등을 전송 받아 이와 같은 조건을 만족하는 문항을 선정규칙에 따라 선정하여 중앙 제어기에 보내면 중앙 제어기는 다시 다중학습자 제어기와 통신하여 해당하는 학생의 인터페이스 모듈내의 출력 생성기를 호출한다. [표 3-4]는 문항을 선정하기 위한 문항선정 방법에 대한 규칙이다. 방법은 모두 5가지 이며 문항선정 방법의 변경은 표3-5의 전환규칙 알고리즘에 따른다.

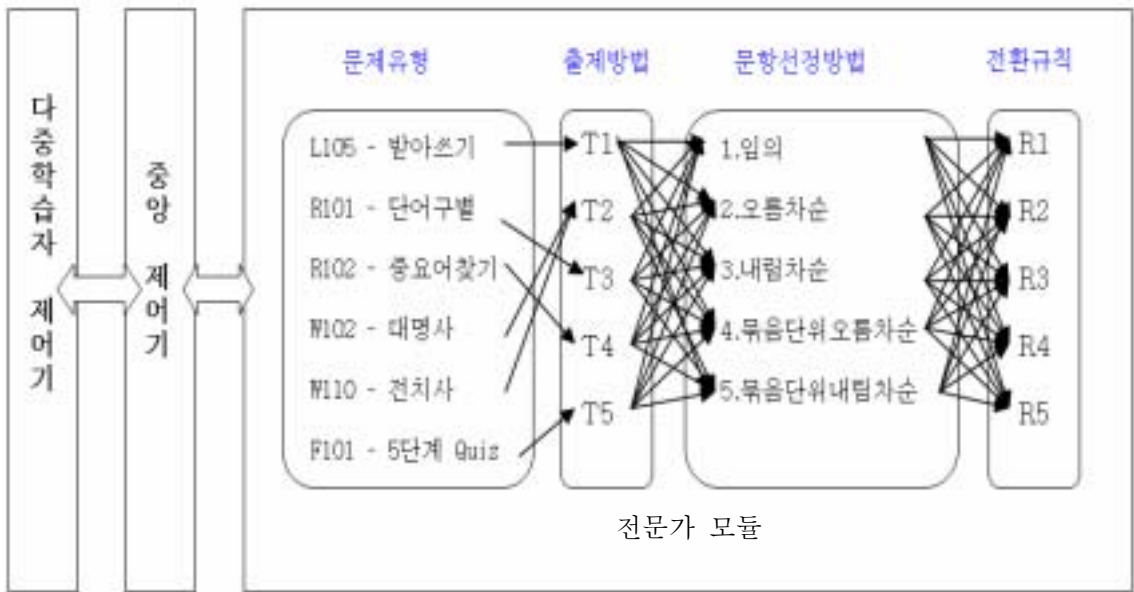
문항선정 방법	문항선정 방법에 대한 설명
임의(Random)	각 문제유형에 속한 문제들을 특별한 규칙 없이 제시한다.
오름차순 (Ascendant)	각 문제유형에 속한 문제들 중 수준별, 오류발생빈도 별로 정렬하여 저수준, 오류발생빈도가 낮은 순서대로 정렬하여 차례대로 제시한다.
내림차순 (Descendant)	각 문제유형에 속한 문제들 중 수준별, 오류발생빈도 별로 정렬하여 고수준, 오류발생빈도가 높은 순서대로 정렬하여 차례대로 제시한다
묶음단위오름차순 (Ascendant Group- sequence)	각 문제유형에 속하고 현재 학습자가 풀고 있는 문제에 속한 항목 중에서 수준별, 오류발생빈도 별로 정렬하여 저수준, 오류발생빈도가 낮은 순서대로 정렬하여 차례대로 제시한다.
묶음단위내림차순 (Descendant Group Sequence)	각 문제유형에 속하고 현재 학습자가 풀고 있는 문제에 속한 항목 중에서 수준별, 오류발생빈도 별로 정렬하여 고수준, 오류발생빈도가 높은 순서대로 정렬하여 차례대로 제시한다.

[표 3-4 문항선정 방법]

전환규칙	전환 규칙 설명
R1	시스템 초기 가동 시에는 진행순서 별로 각 문제유형에 속한 문제들을 임의순서 대로 제시한다. 각 문제유형은 출제대상에 따라 학습자 1인당 같은 문제유형에 속한 문제가 3회씩 출제되어지도록 한다.
R2	문제유형별로 3회씩 출제가 완료되면 그 다음 학습한 기록이 각 학습자 학습이력에 남게 되며 , 이때부터는 각 문제유형별로 오름차순 으로 문제를 출제한다.
R3	학습자가 각 문제유형별로 3회를 연속해서 오답을 낼 경우, 묶음단위 오름차순 으로 문제를 출제한다.
R4	학습자가 각 문제유형별로 3회를 연속해서 정답을 낼 경우, 묶음단위 내림차순 으로 문제를 출제한다.
R5	학습자의 시스템 로그인 사용횟수가 누적 5회를 초과하고, 해당 문제유형의 정답률이 90%를 초과하면 내림차순 으로 문제를 출제한다.

[표 3-5 문항선정 방법 전환규칙]

다음의 <그림 3-4>는 문항창고내의 문제에 대한 유형별로 출제방법과 출제 방법에 따른 문항선정 방법, 문항선정 방법의 전환규칙간의 연관도를 설명한 도표이다. 문제유형별로는 출제방법이 1:1의 관계로 매칭이 된다. 출제방법과 문항선정 방법간에는 풀이 당시의 조건에 따라 선정방법이 N:N으로 다양하게 연결되어 질 수 있다. 문항의 선정방법에 대한 전환규칙 역시 전환규칙이 적용되는 조건에 따라 N:N으로 다양하게 연결 지어 질 수 있다.



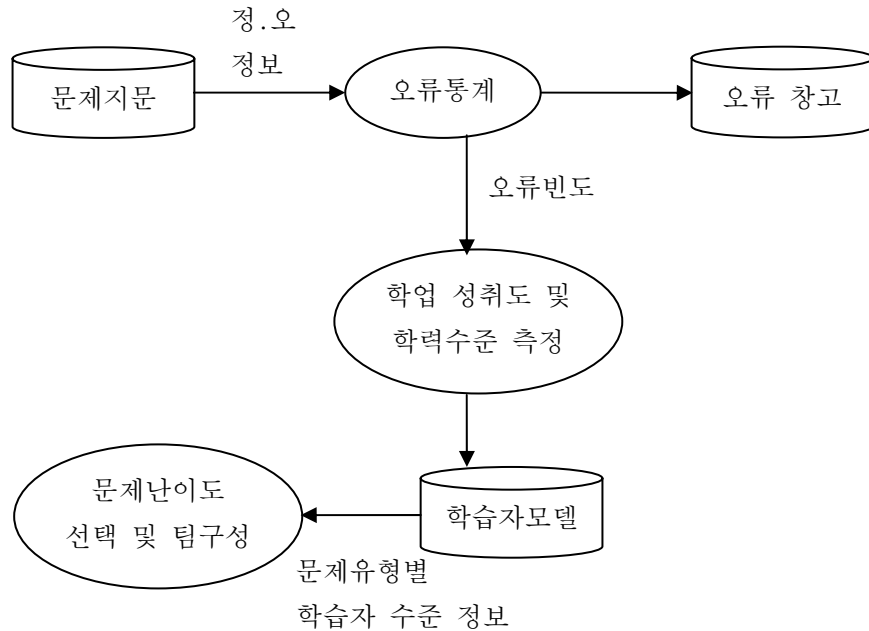
<그림 3-4> 전문가 모듈 내 관계도 및 외부 인터페이스 연관도

C. 학습자 모듈

1. 학습자 모듈의 구성과 역할

학습자 모듈은 크게 두 부분으로 나눌 수 있다. 학습자 데이터를 관리하는 모듈과 학습 진행에 따른 학습자의 반응을 분석하여 학업 성취도 수준 및

진도상태를 지속적으로 갱신하는 모듈이다. 이 기능은 학생 관리자(Student Manager)가 담당하도록 구성하였다.



<그림 3-5> 학습자 모듈 DFD

학습자의 학력수준은 아래 [표 3-6]의 진단 기준표에 의하여 판별한다. 전 과정의 문제풀이를 완료한 후 종합적인 평균 총점이 학습자 별로 측정되며, 보다 세부적으로 문제유형별로 각각의 성취수준이 별도 관리되어 이는 전문가 모듈 및 교수 모듈과의 긴밀한 정보교류를 통해 해당 학생에게 제출할 차기 문제 선택의 난이도 결정시 기본 자료로 활용된다. 학습자들이 학습 시스템에 참여할 때마다 참여횟수 및 각 문제에 대한 정답여부 및 오답내역 등이 history테이블에 기록된다.

전과정의 학습참여를 통해 얻은 최종점수를 기준으로 학생의 등급이 결정되며, 이는 차후 학습 시 팀 구성 기준자료로 활용된다. 매 단계별 문제가 출제될 때마다 정,오답여부를 판별하여 오답이 3회 연속 될 때에는

해당 문제유형에 한하여 학생의 등급을 낮추어 조정하며, 3회 연속 정답을 기록할 시에는 역시 한 단계 등급을 높여 조정한다. 이러한 학생 등급은 중앙 제어기를 통해 교수 모듈에 전송되어 제시할 문제의 난이도 선정의 근거가 된다.

학습자 수준	진단의 기준	
	문제유형별 성취도 기준	전체 학업 성취도 기준
학습완료	고급단계를 3회 이상 유지하면서 해당단원의 학습 성취률이 연속해서 95%를 초과하는 경우	학습자의 총 취득 평균 점수가 100점인 경우
고급	중급수준의 문제 정답률이 80%를 초과하며 고급수준의 문제 정답률이 50% 이상을 유지하는 경우	학습자의 총 취득 평균 점수가 90점 이상인 경우
중급	초급수준의 문제 정답률이 80%를 초과하며 중급수준의 문제 정답률이 50% 이상을 유지하는 경우	학습자의 총 취득 평균 점수가 80점 이상인 경우
초급	초급수준의 문제 정답률이 50% 이상을 유지하는 경우	학습자의 총 취득 평균 점수가 50점에서 70점 사이인 경우
보충학습 대상	초급수준의 문제 정답률이 50% 미만인 경우	학습자의 총 취득 평균 점수가 50점 미만인 경우

[표 3-6 오류에 따른 학습자 수준 진단 기준표]

D. 교수 모듈

교수모듈은 진도를 관리하며 차후 학습 내용을 결정하는 진도 계획기(Lesson Planner)와 학습자가 입력한 답안의 오류 여부를 검사하며 오류를 유형별로 분류하여 저장하는 오류 측정기(Error Checker), 오류의 횟수 및 유형별로 교사가 학습자에 조언할 피드백 메시지를 결정하는 피드백 매니저(Feedback Manager), 그리고 이러한 진단과정을 거쳐 학습자의 수준을 결정한 뒤 학생에게 제시할 다음 번 문제를 선정하는 문제 생성기(Question Generator)로 구성된다.

1. Lesson Planner

Lesson Planner는 현재 학습의 진행현황을 표시하는 진도율과 4명 학습자 모두의 학습성취도를 판단하여 다음 단계로 진행할 것인지 여부를 판별하는 역할을 담당한다. 진도율 정보를 중앙 제어기에게 전달하면 중앙 제어기는 화면 상단에 현재 진도를 표시한다. 학습의 단계는 전문가 모듈 부분에서 소개한 바와 같이 크게 듣기, 말하기, 읽기, 쓰기 및 문법, 게임의 5단계의 문제범주로 나뉘어지며 다시 각각의 문제범주 별로 세부범주가 나뉘어지고 최종적으로 학습목표 별로 나뉘어지는 문제유형 단계까지 진도관리의 범주이다. 중앙 제어기가 표시하는 진도 상태표는 5단계의 문제범주까지만 표시된다.

대상	처리 기준
문제유형	IF (같은 문제유형이 12번 이상 출제) AND (한 팀당 출제횟수 ≥ 6 AND 각 개인별 출제 횟수 ≥ 3) THEN (다음 단계로 진행)
세부범주	IF (해당 문제유형이 속한 세부범주가 최소 1번 이상 출제) THEN (다음 단계로 진행)
문제범주	IF (해당 세부범주가 속한 문제범주가 최소 1번 이상 출제) THEN (다음 단계로 진행)

[표 3-7 학습 진도 변환 기준]

아래 [표 3-8]은 팀간의 학습 제어권 이동 규칙과 팀내 개인 학습자간 학습 제어권 이동규칙에 대해 정리한 도표이다.

대상	처리 기준
팀	IF (해당 문제유형에 속한 문제의 정답률 $\geq 70\%$) THEN (진도에 반영할 문제유형 문제풀이회수 1회 증가) & (다음 팀으로 진행) ELSEIF (반복 횟수 < 3) THEN (같은 문제유형 반복제시) . ELSE (다음 팀으로 진행). ENDIF
개인	IF (해당 문제의 정답을 제시) THEN (진도에 반영할 문제유형 문제풀이회수 1회 증가) & (다음 사람으로 진행) ELSE (오류 진단기 호출) ENDIF

[표 3-8 개인별/팀별 학습 제어권 이동 기준]

2. 오류 진단기

제시된 문제에 대한 학습자의 입력을 전송 받아 정답과 비교하여 정.오답여부를 판별하고 오류일 경우 오류의 형태에 대한 유형을 결정하여 문제 별, 학습자 별로 오류창고에 저장한다 학습자의 오류가 기존에 저장된 오류로서 유형 지어 질 수 없는 새로운 형태라면 이를 새로운 오류로 표시하여 DB에 저장한 뒤 학습완료 후에 교수자에게 오류레포트로 Feedback되어 교수자가 이를 보고 새로운 형태의 오류를 인식한 뒤 오류유형 코드를 새로이 신설할 수 있도록 구성하여 오류형태에 대한 지식이 시스템을 사용할수록 누적, 갱신되어 오류판별을 한층 지능화 있도록 한다. 아래 표 3-9는 시스템 초기 가동 시 기본적으로 설정된 오류의 유형인데, 한국인 학생에게 흔히 일어나는 문법적인 오류에 대한 김인석(1984), 김지영(1998)의 분석논문에서 발췌하였다. [3]

1.	구문상의 오류
----	---------

1.(1)	오류	to 부정사 구문에서 동사를 생략한 경우
	예	<i>I want to Fried chicken and strawberry shake.</i>
1.(2)	오류	진행형 구문에서 be동사를 생략한 경우
	예	<i>I resting here.</i>
1.(3)	오류	조동사를 생략한 경우
	예	<i>I take Hamburger.</i>
1.(4)	오류	정관사를 생략한 경우
	예	<i>Just minute.</i>
1.(5)	오류	복수형에 s를 생략한 경우
	예	<i>two Fried chicken.</i>
1.(6)	오류	진행형 구문에 오류가 있는 경우
	예	<i>I'm have a Fried chicken</i>
1.(7)	오류	단어가 생략되어 있는 경우
	예	<i>I would you like coke, please</i>
1.(8)	오류	조동사 do를 생략한 경우
	예	<i>I have not money</i>
1.(9)	오류	부정사 to를 생략한 경우
	예	<i>I would like eat pizza and coke, please.</i>
1.(10)	오류	문장의 성분요소가 생략된 경우
	예	<i>How much the hamburger ?</i>
1.(11)	오류	정관사가 불필요하게 사용된 경우
	예	<i>I have a this food for here.</i>
1.(12)	오류	진행형 시제에 오류가 있는 경우
	예	<i>I'm go to home eat.</i>
1.(13)	오류	부정관사의 생략
	예	<i>I'd like to order hamburger.</i>
1.(14)	오류	어순의 문제
	예	<i>I hamburger like.</i>
2.	어휘/의미상의 오류	
2.(1)	오류	어휘를 잘못 쓴 경우
	예	① <i>Listen to my order.</i> ② <i>I am coka cola.</i>
2.(2)	오류	철자에 오류가 있는 경우

	예	① <i>Yes, wait mintos, please.</i> ② <i>Two hambergers and one Fried Chicken, please.</i> ③ <i>My sun is wait for me.</i>
2.(3)	오류	주문하는데 쓰이는 영어를 몰라서 다른 단어를 쓴 경우
	예	<i>I'll buy Pizza and Coke.</i>
2.(4)	오류	복합어를 잘못 사용한 경우
	예	<i>Milk shake, please.</i>
2.(5)	오류	단어를 혼동한 경우
	예	<i>french freez</i>
3.	적절하지 못한 문장으로 답한 경우	
3.(1)	오류	주문하는 뜻으로 쓴 경우
	예	<i>Yes, I take order</i>
3.(2)	오류	주문하라고 할 때 답한 경우
	예	<i>No, I go to a toilet.</i>
3.(3)	오류	무슨 뜻인지를 알기 힘든 경우
	예	<i>I'm here not eat. *I'm here a to go.</i>
3.(4)	오류	값을 지불하라고 할 때 답한 경우
	예	① <i>I like money \$3.00.</i> ② <i>don't have money.</i> ③ <i>Give the money.</i>

[표 3-9 한국 중학교 학생들이 영어학습 시 범하는 오류의 형태]

에러는 아래 에러유형 테이블에서와 같이 구성되어 지며, 학습자가 문제를 풀 때마다, 해당 문제에 대하여 당 학습자가 어떤 유형의 에러를 자주 범하는지 기록하여 에러 유형별 통계 및 학습자 별, 문제번호 별 에러를 통계 낼 수 있다. 학습자가 입력한 에러의 형태가 기존의 유형에서 찾을 수 없는 새로운 유형의 에러일 경우 신규로 표시하고 이는 후에 교사가 직접 Check하여 새로운 형태의 에러로 표시할 수 있고, 새로운 에러가 만들어지면 기존에 기록되었던 에러는 새로운 에러유형코드로 자동으로 갱신된다.

Seq	File Name	Field Description	Data type	Primary Key
1	Error_type	에러분류 코드	String(2)	Pk
2	Error_no	에러분류 내역	String(1024)	

[표 3-10 에러 분류 테이블]

Seq	File Name	Field Description	Data type	Primary Key
1	Error_type	에러분류 코드	String(2)	Pk
2	Error_no	에러유형 코드	String(4)	Pk
3	Error_desc	에러유형 내역	String(1024)	

[표 3-11 에러 유형 테이블]

Seq	File Name	Field Description	Data type	Primary Key
1	Error_type	에러분류 코드	String(2)	Pk
2	Error_no	에러유형 코드	String(4)	Pk
3	Ex_no	에러예제 번호	Integer	Pk
4	Ex_desc	에러예제	String(1024)	
5	Frequency	에러발생빈도	Integer	

[표 3-12 에러 유형별 예제 테이블]

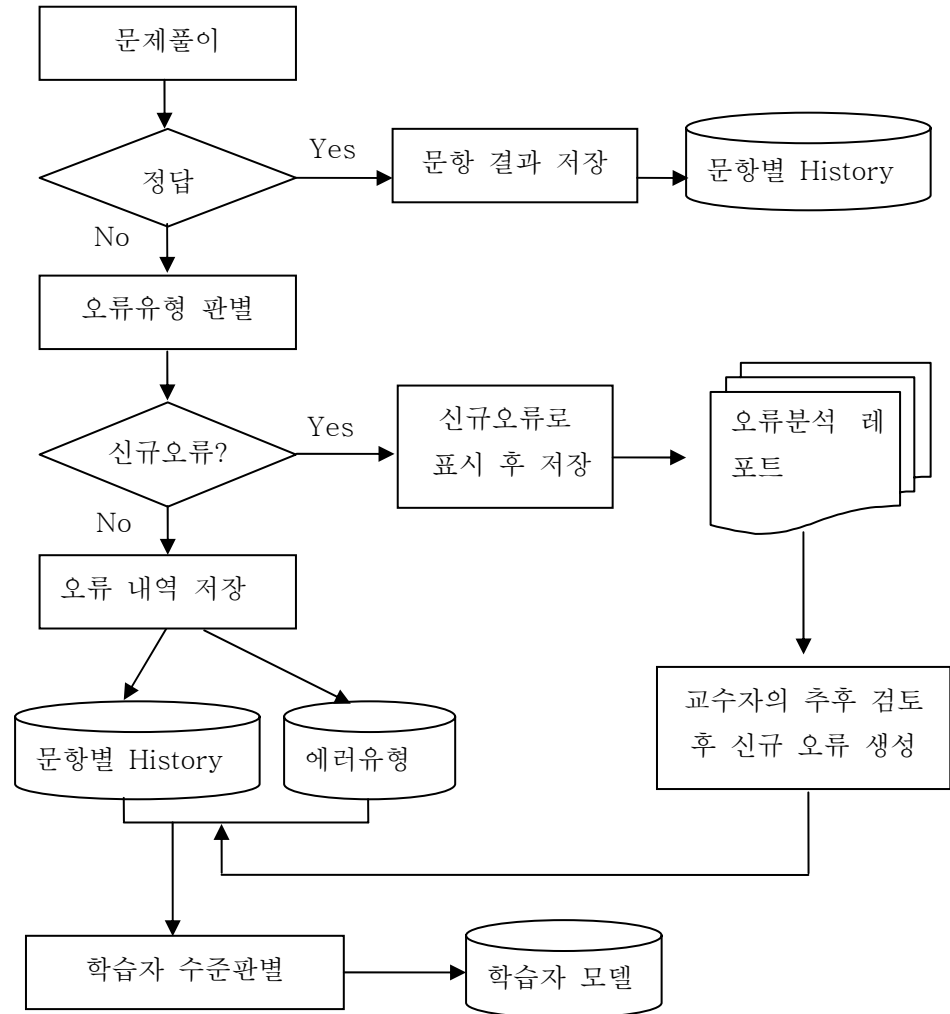
Seq	File Name	Field Description	Data type	Primary Key
1	Group_cd	문제 분류 코드	String(4)	Pk
2	Ques_no	문제 번호	String(6)	Pk
3	Subques_no	문제 지문 번호	String(4)	Pk
4	Item_no	지문항목 번호	String(2)	Pk
5	Error_type	에러분류 코드	String(2)	Pk
6	Error_no	에러유형 코드	String(4)	Pk
7	Error_ex	에러 예제 번호	Integer	Pk
8	Frequency	오류발생빈도	Integer	

[표 3-13 문항별 에러 저장 테이블]

Seq	File Name	Field Description	Data type	Primary Key
1	Stu_id	학습자 ID	String(6)	Pk
2	System_cnt	시스템 학습 횟수	String(4)	Pk
3	Group_cd	문제분류 코드	String(4)	Pk
4	Ques_no	문제 번호	String(6)	Pk
5	Subques_no	문제지문 번호	String(2)	Pk
6	Item_no	지문항목 번호	String(2)	Pk
7	Set_cnt	해당지문의 문제풀이 횟수	String(2)	Pk
8	Correct	정답여부(O,X)	Boolean	
9	Stu_answer	학습자의 답	String(1024)	
10	Score	해당지문의 취득점수	Integer	
11	Error_type	에러 분류코드	String(2)	
12	Error_no	에러 유형코드	String(4)	
13	Error_ex	에러 예제코드	integer	

[표 3-14 학습자 별 에러 저장 테이블]

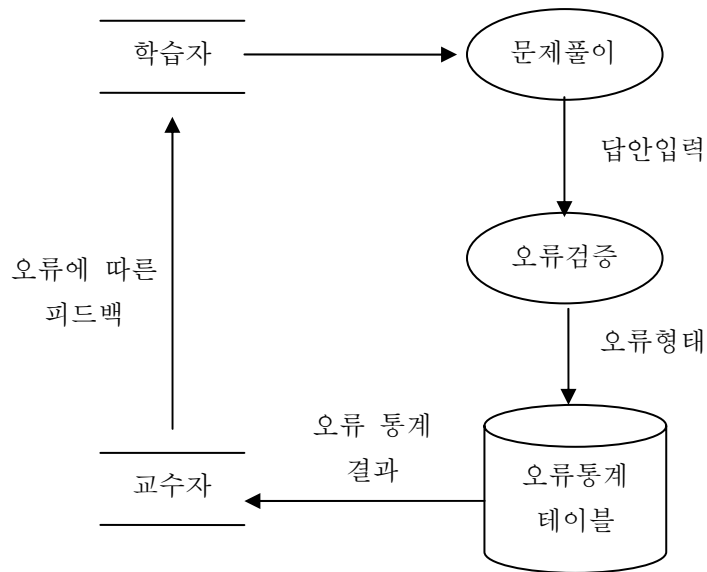
아래 <그림 3-6>은 에러 처리의 과정에 대한 흐름도이다.



<그림 3-6> 에러처리 흐름도

3. 피드백 매니저

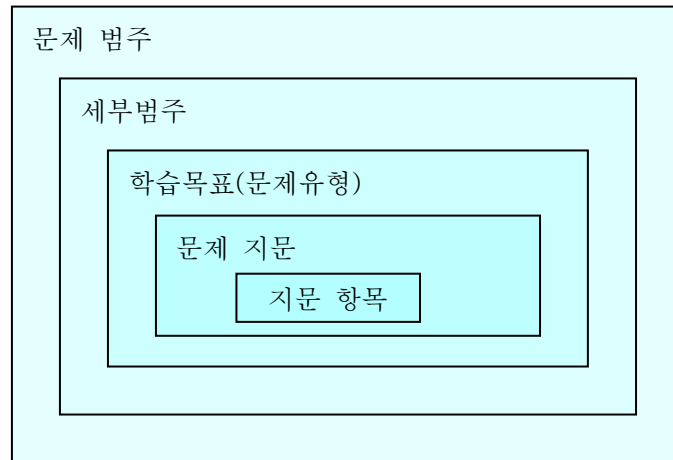
피드백 매니저는 오류를 범한 학습자에게 교수자가 어떠한 반응을 보이고 조언을 행할 지를 결정하고 관리하는 모듈이다. 학습자는 수준별 학습을 제공하는 컴퓨터 교사로부터 문제풀이 과정 내내 적절한 피드백을 받으면서 정답을 찾는 과정에 있어서 도움을 받으며 오류에 대한 교정을 받을 수 있다.



<그림 3-7> 피드백 처리 DFD

4. 문제 생성기

문제 생성기(Question Generator)는 문항 관리자(Problem Manager)가 선택할 문항에 대한 조건을 생성하는 모듈이다. 교수 모듈내의 문제 생성기는 학습자 모델로부터 학습자의 수준을 판별하고 학습자의 학습참여 활동과정 내내 학습자의 성취도와 오류율을 분석하여 개별 학습자 각각에 대한 적절한 문제 선정의 기준을 판단한다. 이러한 문제 선정의 기준은 중앙 제어기를 통하여 전문가 모듈내의 문항 관리자에게 전달되어 문항 창고에서 문항을 추출하게 된다.

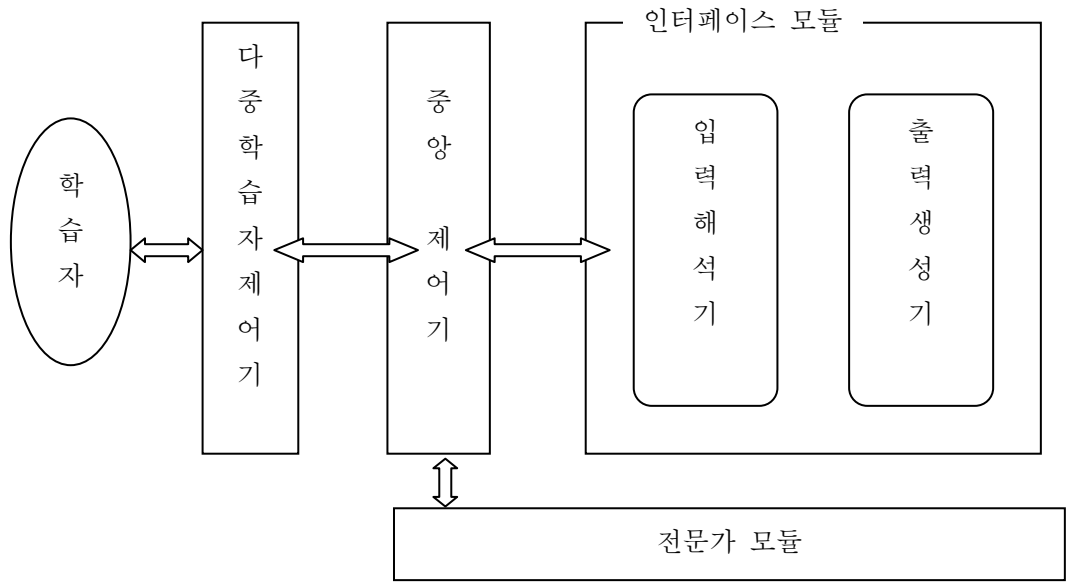


<그림 3-8> 문항 참고 내 문항 계층 구조

E. 인터페이스 모듈

인터페이스 모듈은 <그림 3-9>와 같이 입력 해석기(Input Analyzer)와 출력 생성기(Output Generator)로 구성된다. 그리고 이 각각의 인터페이스 모듈을 도합 4명까지 동시 관리하는 다중학습자 제어기가 추가된다.

다중학습자 제어기는 본 시스템의 인터페이스 구현의 핵심모듈로서 입력과 출력이 다중 학습자중 누구로부터 오고 가는 것인지를 구별하고 제어하는 역할을 한다. 사용자는 웹 브라우저를 통해 마우스와 키보드, 스피커가 갖추어진 환경하에서 시스템에 접근한다.



<그림 3-9> 인터페이스 모듈 구성도

IV. 웹 기반 문제풀이 협동학습시스템 구현

A. 시스템 구현 환경

1. 시스템 구현 환경 개요

본 논문에서 구현한 WEPCLS(Web-based English Problem solving Cooperative Learning System)은 윈도우 2000 프로페셔널과 액세스 DB 환경하에 웹 서버로는 IIS 5.0을 이용하여 서버기능을 구축하였고, 클라이언트 측에서는 인터넷 익스플로러 6.0 웹 브라우저를 이용하여 송.수신 등의 사용자 인터페이스 기능을 수행하였다.

운영 체제	Windows 2000 Professional
웹 서버	IIS 5.0
웹 브라우저	Internet Explorer 6.0
프로그래밍 도구	ASP, HTML
데이터베이스	Access 2003
저작도구	Namo 5.0, Dreamweaver MX 2004
CPU	Intel Mobile Pentium III 850 MHz SpeedStep
Memory	384 Mbyte
HDD	27.9 Gbyte

2. 독립형 시스템

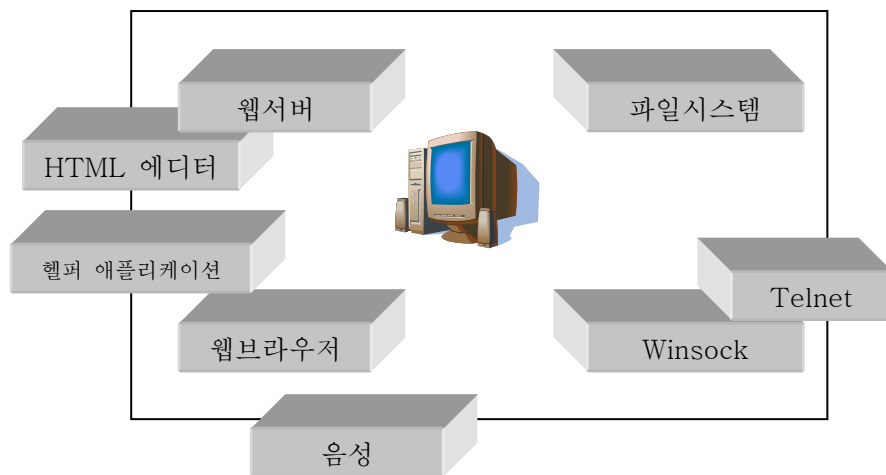
본 시스템의 기본적인 개발 및 구현환경은 클라이언트/서버의 아키텍처를 기준으로 하고 있다. 그러나, 웹의 애플리케이션은 항상 클라이언트/서버의 아키텍처를 따르기 때문에 보통은 여러 플랫폼을 필요로 한다. 단, 특정의 애플리케이션에 관해서는 클라이언트와 서버를 같은 머신 상에서 실행할 수 있다. 예를 들면 단순한 HTML을 편집할 때에 HTTP서버를 정지하여 본래의 파일 시스템의 기능으로만 같은 동작을 실험할 수도 있다. 이 타입의 시스템은 한

변에 한 사람의 사용자 밖에 사용할 수 없고 네트워크도 사용하지 않는다. 내부의 파일 시스템은 오브젝트의 보관밖에 되지 않는다.

독립형 시스템은 네트워크 접속이 불편한 장소이고 데몬스트레이션과 프레젠테이션을 실행하는 경우에는 편리하다. 또 새로운 구성개념을 구축하거나 테스트할 경우에도 다소는 이용할 수 있다[11]. 본 시스템의 개발 및 구현은 클라이언트와 서버가 물리적으로 한 대의 컴퓨터에서 이루어지는 독립형 시스템을 기본구성으로 하여 수행되었다.

가. 독립형 시스템의 구성

전형적인 독립형의 웹 시스템은 데스크톱 형의 PC와 랩 톱 또는 워크스테이션을 베이스로 하고 디스플레이, 키보드, 마우스 및 네트워크 디바이스를 장착하고 있다(네트워크 디바이스는 TCP/IP의 드라이버 소프트웨어를 인스톨하기 위해 필요하지만 대부분의 경우는 네트워크에 접속할 필요는 없다).



<그림 4-1> 독립형 웹 시스템의 구성

B. 시스템 구현 결과 화면

1. 초기 화면과 로그인 화면

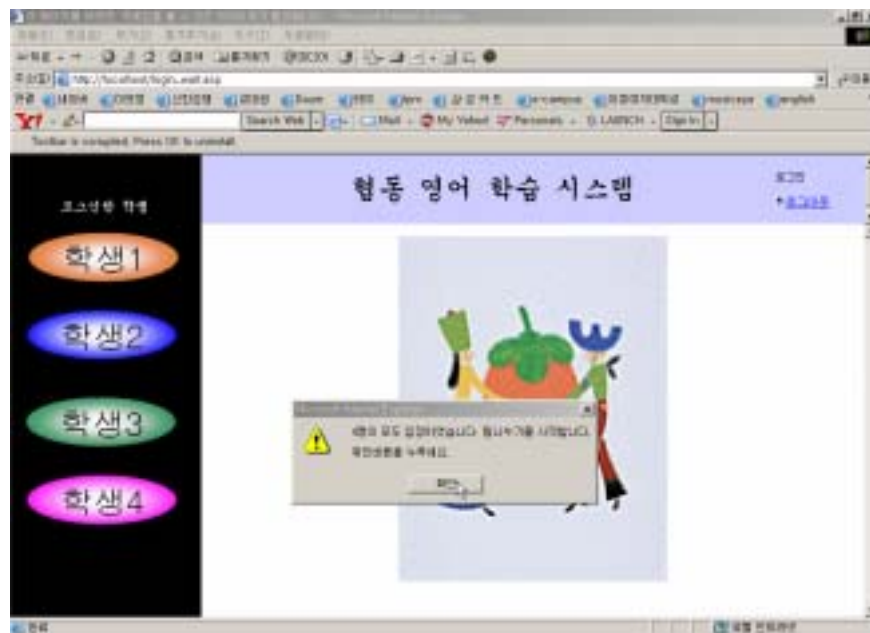
<그림 4-2>와 <그림 4-3>은 시스템 초기화면과 로그인 화면을 나타낸 것이다. 먼저 시스템 초기화면에서 로그인 화면으로 들어간 후 기 생성된 각자의 아이디와 패스워드로 시스템에 로그인 한다. <그림 4-4>와 <그림 4-5>는 여러 명의 학습자가 모두 로그인 한 후 팀이 구성되어진 화면을 보여준다.



<그림 4-2> WEPCLS 초기화면



<그림 4-3> WEPCLS 로그인 화면



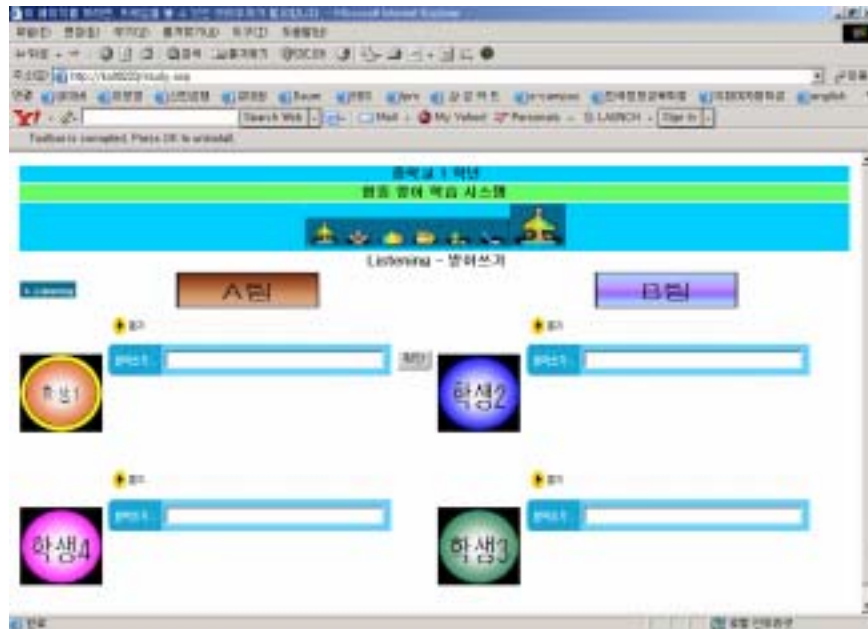
<그림 4-4> WEPCLS 멀티 학습자 로그인상태 화면



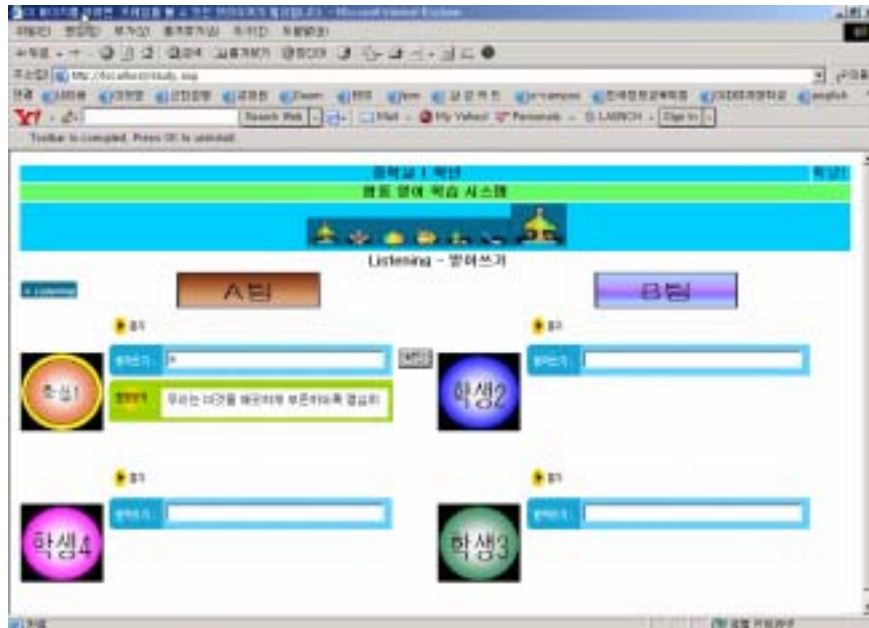
<그림 4-5> WEPCLS 팀 구성 화면

2. 학습 화면

다음은 L105-받아쓰기 부분의 학습화면에 대한 설명이다. 4명의 학생이 로그인후 각자 학습자 모델에 기록된 학습 데이터를 기준으로 팀을 구성한 후 실제 학습문제를 푸는 화면이다. 먼저 A팀의 학생1부터 문제를 풀고 그다음 B팀의 학생2가 문제를 푼다. 현재 문제를 도전하는 사람에게만 확인 버튼이 나타나서 정답을 전송할 수 있다. 답안이 틀리면 힌트를 제시하고, 또 틀리면 정답을 보여주며 다음 학생에게로 전환된다.



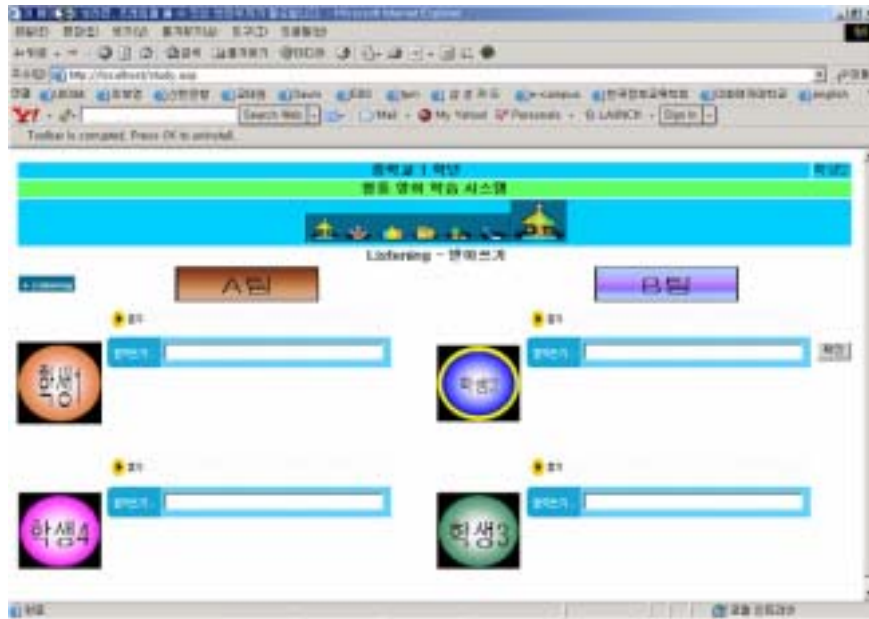
<그림 4-6> WEPCLS Listing-받아쓰기 학습 화면



<그림 4-7> WEPCLS Listening-받아쓰기 힌트 화면



<그림 4-8> WEPCLS Listening-받아쓰기 정답 화면



<그림 4-9> WEPCLS 학생2로 문제 풀이 대상이 전환된 화면



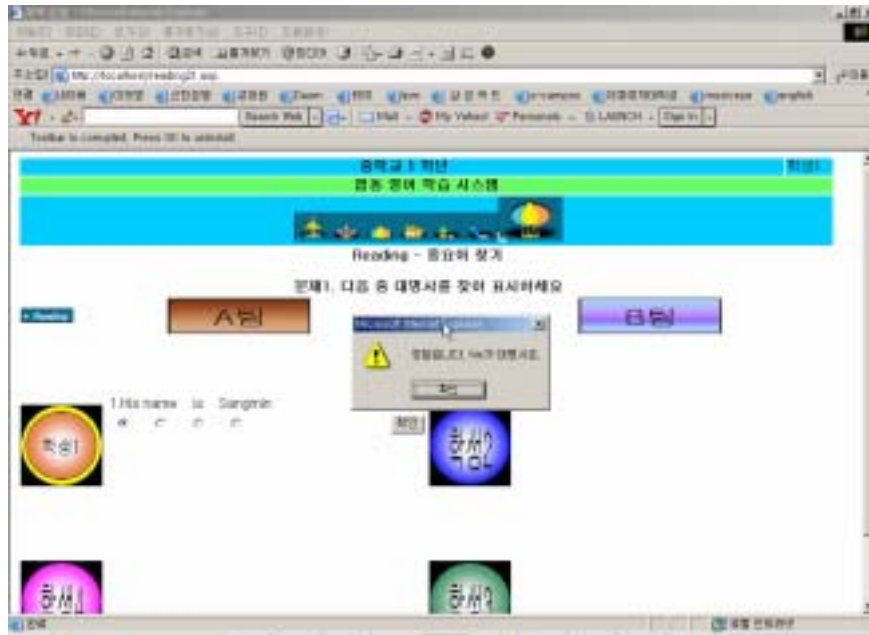
<그림 4-10> WEPCLS Reading-단어구별 문제풀이 화면



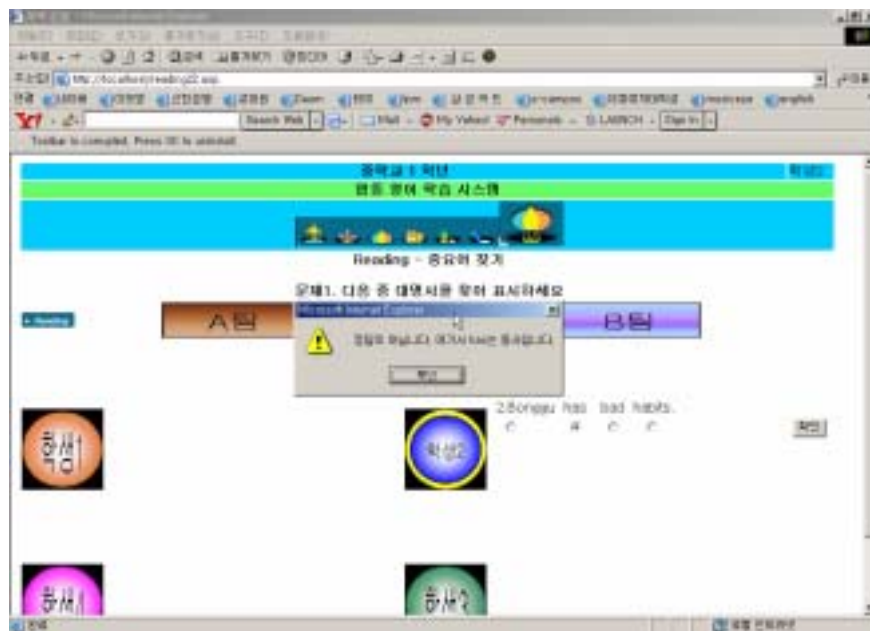
<그림 4-11> WEPCLS Reading-단어구별 오답인 학생1에 대한 반응화면



<그림 4-12> WEPCLS Reading-단어구별 정답인 학생4에 대한 반응화면



<그림 4-13> WEPCLS Reading-중요어 찾기 학생1에 대한 정답 반응화면



<그림 4-14> WEPCLS Reading-중요어 찾기 학생2에 대한 오답 반응화면

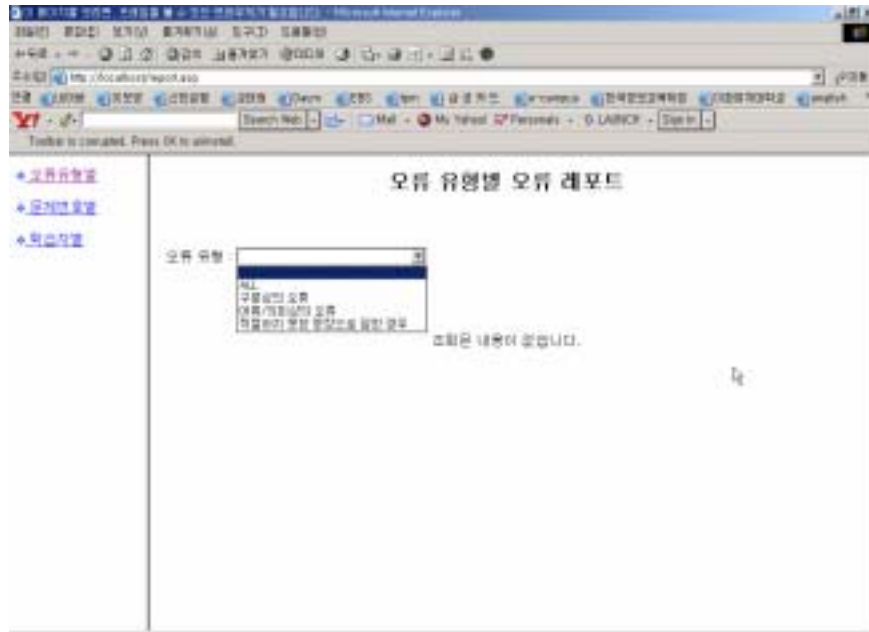


<그림 4-15> WEPCLS Writing-대명사 학생1에 대한 힌트 제시 화면

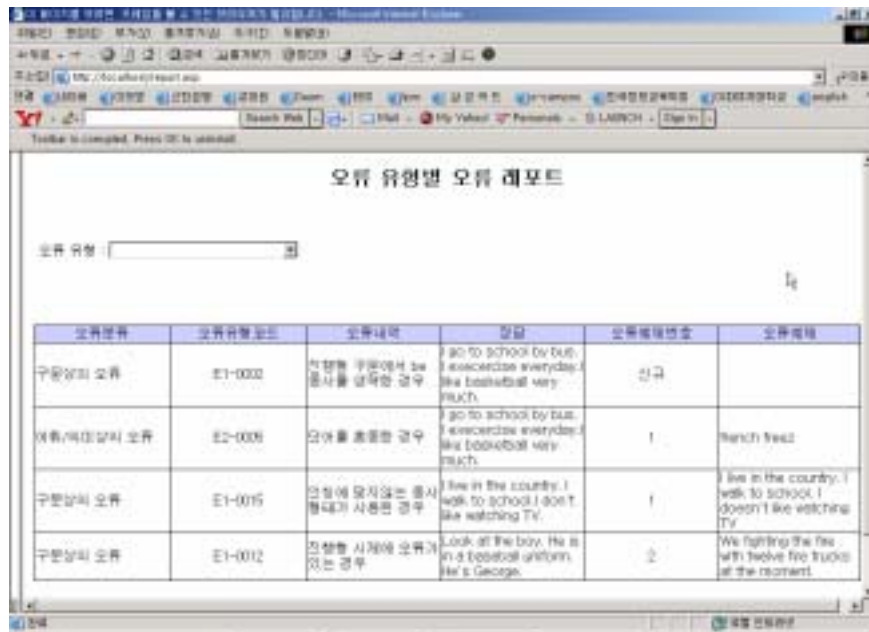


<그림 4-16> WEPCLS Writing-전치사 학생1의 진도 변환 화면

3. 오류 레포트 화면



<그림 4-17> 오류 레포트 조건 선택 화면



<그림 4-18> 오류유형별 오류 레포트 화면

문제번호(문제)	문제번호	지문번호	항목	오류번호	오류유형코드	오류내용	오류해결
영어쓰기	말 듣고 할터스 세요	3	I go to school by bus. I exercise everyday I like basketball very much.	구문상의 오류	E1-0002	이행형 구문에서 to를사용할경우	
영어쓰기	말 듣고 할터스 세요	3	I go to school by bus. I exercise everyday I like basketball very much.	어휘/어미상의 오류	E2-0005	단어를 혼동한 경우	French freez
영어쓰기	말 듣고 할터스 세요	3	I live in the country. I walk to school. I don't like watching TV.	구문상의 오류	E1-0015	인칭에 일치하는 동사형태가 사용된 경우	I live in the country. I walk to school. I don't like watching TV.
영어쓰기	말 듣고 할터스 세요	10	Look at the boy. He is in a baseball uniform. He is	구문상의 오류	E1-0012	이행형 시제에 오류가 있는 경우	He's hitting the ball with his bat. He's hitting at the

<그림 4-19> 문제 번호별 오류 레포트 화면

학습자	오류유형	오류유형코드	오류내용	오류해결
학습자4	어휘/어미상의 오류	E2-0002	말자에 오류가 있는 경우	Yes, eat nirtos, please.
학습자4	어휘/어미상의 오류	E2-0005	단어를 혼동한 경우	French freez
학습자3	구문상의 오류	E1-0015	인칭에 일치하는 동사형태가 사용된 경우	I live in the country. I walk to school. I don't like watching TV.
학습자3	구문상의 오류	E1-0012	이행형 시제에 오류가 있는 경우	I'm go to home eat.

<그림 4-20> 학습자 별 오류 레포트 화면

V. 결론

1. 연구결과 및 의의

컴퓨터와 웹의 발달로 인해 시간과 공간의 제약을 극복한 다양한 학습자료가 개발되어 왔고 학습의 양과 질을 높이는 데 기여하고 있다, 그러나 학습자 중심의 학습을 강조하는 7차 교육과정의 취지에 대한 목표달성을 위해서는 개개인의 학력차를 고려한 수준별 학습이 지원되어야 한다. 한 사람의 교사가 수십명의 학생을 대상으로 수업 시간을 통해서 개별화 수업을 진행하는 건 현실적으로 불가능하다. 이러한 교육 현장의 어려움을 해결할 수 있는 대안의 하나로 지능형 교육 시스템을 들 수 있다[4]. 그러나, 인간교사를 대신한 이러한 지능형 교육 시스템도 학습자 스스로 자기 주도하에 컴퓨터 교사를 통한 고독한 학습을 수행할 수 밖에 없다는 한계를 갖는다. 이러한 환경은 학습자에게 지속적인 학습동기와 흥미를 부여하는데 어려움이 있고 학습자는 곧 지루함을 느끼고 학습을 중단할 우려가 있다. 학습의 동기 유발 및 과정에 있어서의 지속적인 자극은 꾸준하고 효율적인 학습을 위해 충족되어야 하는 요건이라고 할 수 있다. 이를 위한 방법으로 협동학습은 매우 좋은 대안이다. 문제해결을 위해 같은 팀원끼리 서로 토의와 대화를 통해 정답을 찾아가고, 그 과정 속에서 자연스럽게 사고의 폭을 넓히고 협동심도 기르며 문제 해결력을 신장할 수 있다. 또한 다른 팀과의 적절한 경쟁은 학습에 대한 열의를 가져오는 자극제가 될 수 있다. 그러나, 지금까지 제시되어온 협동학습 시스템의 형태는 대부분 웹 게시판을 활용하여 시.공간적 제약을 극복하고 웹이라는 매체를 통하여 협동학습이 가능함을 구현해 보이고, 면대면 학습에 비한 원격 학습의 효율성을 연구한 내용이 대부분이었다.

또한, 웹을 통한 협동학습을 근본적으로 가능케 하는 웹 기반 기술에 대한 연구는 교육적 시각과 결부되지 못한 채 기술 그 자체로만 논의되고 발전되어 왔다.

이런 측면에서 볼 때, 본 논문의 가장 큰 의미는 수준별 학습을 지원하는 지능형 교육시스템의 기본 구성 원리에 협동 학습을 가능케 하는 실제적 교수 방법을 도입하여 하나의 학습 형태를 제안하였다는데 있다.

본 시스템을 특징별로 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 기존의 수준별 학습 시스템이 학습자 대 컴퓨터 교사 1:1의 관계로만 이루어지는 시스템이었다면 여러 학습자 대 컴퓨터 교사 N:1의 동시학습이 가능하도록 구현하였다.

둘째, 학습 내용을 학습자 수준에 맞추어 상,중,하 단계별로 구성하였으며 학습자의 반응에 따라 즉각적인 수준평가가 이루어지고, 그수준에 맞는 문제가 출제되도록 하여 학습자의 학습흥미를 지속적으로 유지시키도록 하였다.

셋째, 협동 학습의 효과를 높이기 위해 문제유형에 따라 그 출제방법을 다양한 형태로 하여 지루함을 느끼지 않고 수업참여와 협동이 지속적으로 이루어지게 구성하였다.

넷째, 학습자 별로 보다 개별화된 지도를 위해 오답을 유형별로 분류하여 데이터베이스화 시키고 이를 문제 별, 학습자 별, 오류유형 별로 통계를 낸 레포트를 교사에게 제공하여 시스템 사용이 누적될수록 오답에 대한 대처능력 및 교사의 지도가 세밀해질 수 있도록 구성하였다.

2. 향후 과제

본 논문은 학습자 별로 각각의 문제를 풀면서 발생하는 오답을 모두 문제 별, 학습자 별, 오류유형 별로 구별하여 데이터베이스화 시키고 신규 형태의 오답이 발견될 때마다 차후에 교사가 이를 확인하여 오류 유형을 확장시킬 수 있는 형태로 구성되어 있으나, 오류에 대한 인지에 있어서 정밀하지 못한 한계점을 가지고 있다. 기준이 되는 정답 문장과 전체를 비교해 이중 일부라도 일치하지 않으면 오답으로 간주하나 이는 실제 언어가 사용되는 현실을 반영하지 못한 것이다. 학습자가 내용을 이해하고 있지만, 철자의 오류이거나 타이핑상의 오류일 경우 사용자가 근본적인 내용을 이해하고 있지 못한 것인지, 단순한 실수일 뿐인지의 여부를 정밀히 파악해낼 수 없다. 향후 과제로 인공 지능분야의 자연어 처리 연구를 통한 보다 유연성 있는 언어 인지가 이루어져야 할 것이다. 한국인에게 있어 영어습득은 완전히 다른 구조와 어순으로 인해 불어 및 독일어 사용자들보다 현실적으로 더 큰 장애를 넘어야 한다. 또한 언어의 속성상 그 습득 과정에 있어서의 상호 대화는 필수적이며 자신의 표현에 대한 상대방의 반응이 이루어질 때 비로소 언어로서의 기능으로 발전할 수

있다. 마치 윈어민 교사처럼 오류를 정확하게 진단.교정해 주고, 회화 교실처럼 상호 대화가 가능한 시스템 환경의 도래를 기대해본다.

그러기 위해서는 시스템의 구성을 제안하는 과정에 뒤이어 실제 교실현장에서 활용이 가능한 안정된 시스템을 구현하는 작업이 수반되어야 한다. 후속과제는 다중 사용자 제어를 보다 안정성 있게 지원하며, 또한 더 나아가 학습자 간 상호 토의를 가능케 하는 추가적 컴포넌트 모듈들이 본 시스템에 결합되어 활용 가능한 시스템으로 발전하는 것이다.

또한, 이를 위해 앞으로 일선 교사들의 참여를 통하여 시스템의 적극적인 활용 및 학습 내용과 교수 방법에 대한 수정.보완이 지속적으로 이루어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 강옥미(2001), “웹 기반 언어학 협동학습에 있어서 원격학습과 면대면 학습의 효율성 비교”, 한국어학 14, 한국어학회
- [2] 고대원(2002), “수준별 학습을 위한 지능형 교육 시스템의 설계 및 구현”, 국민대학교 교육대학원 전자계산교육 석사학위 논문
- [3] 김인석,최인철(2000), “지능형 영어듣기/말하기 학습용 소프트웨어 프로그램 개발을 위한 내용 구성과 교수 기법에 관한 연구”, 한국멀티미디어 언어교육학회 제4권 Vol.3 No.1, pp.167-223
- [4] 김정태,한규정(2003), “특별 보충 과정을 위한 지능형 교육 시스템의 설계 및 구현 - 분수의 연산을 중심으로”, 한국정보교육학회 논문지 7권 2호, pp.227~237
- [5] 대통령 자문 교육개혁위원회, “세계화 정보화를 주도하는 신교육체제 수립을 위한 교육개혁 방안(Ⅱ)”, 참고설명자료, 1996, pp. 135~136
- [6] 여상한,고대곤,유인환(2003), “웹 기반 문제중심 협동학습 지원 시스템 설계”, 한국정보교육학회 논문지 8권 1호, pp.269~277
- [7] 이미림(2002), “독일어문법 현재완료학습을 위한 지능형 Tutoring System의 개발”, 독어학 8권 단일호, pp.273~297
- [8] 이성곤,유영동(1999), “지능형 교육시스템을 위한 적응적 교습모듈”, 한국정보과학회, '99추계학술발표 논문집, pp.682-684.
- [9] 이세훈,윤경섭(1999), “Intelligent Multimedia Educational System on Distributed Environment”, Journal of Korea Information Processing Society (KIPS), Vol.6, No. 5.
- [10] 이영석,조정원,최병욱(2003), “모바일 영어학습자를 위한 지능형 교육시스템의 설계 및 구현”, 한국정보처리학회 논문지A 10권 5호, pp.539~550
- [11] 이우용,고영국,박태희(2003), “웹 분석,개발, 관리를 위한 지침서 웹 사이버 정보시스템”, 도서출판 정일

- [12] 이정희(2002), “웹 기반 협동 학습 시스템의 설계 및 구현- Jigsaw II 학습 모형 중심으로”, 이화여자대학교 교육대학원 석사학위 논문
- [13] 정문성,김동일(1998), “열린 교육을 위한 협동학습의 이론과 실제”, 서울: 형설출판사
- [14] 한선관, 김세형, 조근식(1999), “협력학습을 위한 웹 기반 지능형 교수 시스템에 관한 연구 : 도형학습을 위한 스케줄링 에이전트 시스템을 중심으로”, '99추계학술발표 논문집, 한국지능정보시스템학회, pp.269~279
- [15] 홍석기,홍명익(2002), “받아쓰기 지능형 교육 시스템의 설계 및 구현”, 한국정보교육학회 논문지 5권 1호, pp.409~419
- [16] <http://user.chollian.net/~bada0004/5.htm>, 협동학습
- [17] <http://www.cs.mdx.ac.uk/staffpages/serengul/Intelligent.Tutoring.System.Architectures.htm> , Intelligent Tutoring System

ABSTRACT

The Design and Implementation of a Web-based System for English Problem Solving in Cooperative manner

Kwon, Hea Jin

Computer Science Education Major

The Graduate School of Eductaion

Ewha Womans University

The present study purposed to suggest a Web-based cooperative English learning system that utilized the concept and structure of intelligent tutoring system so that 1st-year middle students may study English with interest.

Intelligent tutoring system has several educational elements. This is learning environment quite similar to the situation that a learner sits in front of a human teacher and they teach and learn. In reality using the system and interacting with the computer throughout the entire flow of learning, learners improve their understanding without losing their interest in learning.

In addition, there are many researches on online cooperative learning and its effects in order to correct the problem that, as learners contact only the contents and media of learning in Web-based remote learning

based on self-directed study, many of them fall away due to lack of motive for continuation, this study attempted. Thus this study designed and implemented a Web-based cooperative learning system that enables ability-based learning and interaction with the learning system by adding intelligent elements. Besides intelligent interaction between teachers and learners, the system provides horizontal interaction among learners, which expects to double the educational effect of the system.

Moreover, considering the insufficient number of teachers and resources, it is practically difficult to achieve the goal of maximizing individual students' potential for growth and the efficiency of education through utmost consideration of differences in individual students' abilities, aptitude, necessity and interest as emphasized in the 7th Education Curriculum. As a means of filling up the deficiency, the use of Web system is a practical option.

Thus this study suggests a new English study system that, overcoming the one-way communication of existing Web education systems, determines each student's level for ability-based study and induces learners to participate actively through continuous questioning and answering in mutual cooperation on the Web so that they may not lose interest in learning English.