

멀티 콘텐츠 서비스를 위한 웹 기반 자기주도적 학습 시스템

(Web-based Self-directed
Learning System for
Multi-contents Service)

김 지 선[†] 박 진 아^{**}
(Jiseon Kim) (Jinah Park)

요 약 교육의 주체가 교사에서 학습자 중심으로 변화함에 따라 학습자의 주도성을 촉진시키고 시간과 공간의 제약에서 자유로운 웹 기반의 자기주도적 학습이 주목을 받아 오고 있다. 본 논문에서는 IT 교육에 있어 고등학생을 대상으로 하는 웹 기반 자기주도적 학습 시스템을 설계하였다. 설계 시에는 학습자가 주도적으로 자신의 강의를 계획할 수 있도록 하기 위해 다양한 강의 콘텐츠 서비스에 중점을 두고 동영상 강의, 슬라이드 강의 및 e-text 강의 3가지로 나누어 서비스할 수 있도록 설계하였다. 또한 학습자와 조교와의 커뮤니케이션을 위해 온라인 멘토링이 가능하도록 학생과 조교를 1:1로 매칭하였다. 구현 시에는 관리자, 학생, 조교 모듈로 각각 나누어 구현하였으며, 실제 교육 활동에 적용하였다. 교육에 참여한 학습자를 대상으로 교육 만족도와 실력 향상 효과 및 온라인 교육 인식도를 조사한 결과, 만족도 부분에서는 전체 67.2% 이상이 만족함을 보였으며, 교육 후 실력 향상 효과 면에서는 전체 86.9% 이상이 학습자가 본 시스템을 통한 교육 후 실력이 향상되었다고 응답하여 본 논문에서 구현한 학습 시스템이

자기주도적 학습에 효과적임을 알 수 있었다.

키워드 : 자기주도적 학습, 웹 기반 자기주도적 학습 시스템, IT 교육

Abstract As the subjects of education has been changed from the instructors to learners, a web-based self-directed learning which can accelerate the initiative of learners and can be free from the restriction of time and space has been received attention. In this paper, the web-based self-directed learning system was designed. For the design, to make the learners build their own lecture plan, the service was designed to provide three kinds of lectures of video clip, slide lecture, and e-text lecture that were focused on various lecture contents. In addition, a learner and an assistant was man to man matched to enable the on-line mentoring for mutual communication between learners and assistants. Implementation was carried out by three sets of module - Manager, Learner and Assistant - that were applied to the real educational activities. The survey on satisfaction for the education, efficiency of ability improvement, and educational intelligibility for the attendants on the education showed more than 67.2% of satisfaction in satisfaction for the education. Furthermore, more than 86.9% of attendants replied that their ability were improved after the education of this system. The educational system realized in this paper shows effectiveness for the self-directed learning.

Keywords : Self-directed Learning, Web based Self-directed Learning System, IT Education

1. 서 론

IT 교육의 특징은 주어진 문제를 해결하는 과정에서 수학·과학적 지식을 기초로 한 창의력과 논리력 및 문제해결 능력을 키울 수 있다는 것이다. 그러나 우리나라의 초, 중, 고등학교에서 이루어지고 있는 IT 교육은 MS-office 활용이나 홈페이지 제작 툴 사용 등과 같은 단순한 컴퓨터 활용에 치우치고 있다. 특히 개인의 적성과 흥미를 찾아가는 중요한 시점인 고등학교 교육 과정에서는 대학 입시라는 문제와 맞물려 여느 과목에 비해 상대적으로 그 비중이 매우 작은 실정이다. 이러한 상황을 고려해 볼 때, 고등학교 수준에서의 효과적인 IT 교육 방법은 웹 기반의 온라인 교육을 실시하는 것이다.

따라서 본 논문에서는 고등학교 수준에서 IT 교육, 특히 프로그래밍 언어 교육에 있어 웹 기반의 자기주도적 학습 시스템을 설계하고 구현하였다. 특히 웹 기반 수업 시 자기주도적 학습을 촉진하기 위해 다양한 교육 콘텐츠 제공이 가능하도록 하였다. 또한 구현된 시스템을 통해 실제로 교육을 실시하고, 교육 후 교육 만족도

· 본 논문은 한국정보통신대학교의 자체연구사업 중 IT형제교육원 운영지원 사업 지원으로 이루어졌습니다. IT형제교육 기반 시스템이 구축되고 운용될 수 있도록 이끌어 주신 역대 원장님들과 교육에 참여해준 1기부터 8기의 IT형제들에게 감사의 마음을 전합니다.

· 이 논문은 2009 한국컴퓨터종합학술대회에서 '멀티 교육 콘텐츠 서비스 기반의 웹 기반 자기주도적 학습 시스템 구현'의 제목으로 발표된 논문을 확장한 것임

† 정 회 원 : KAIST 과학정보교육연구원 연구원
jskim315@kaist.ac.kr

** 종신회원 : KAIST 전산학과 교수
jinahpark@kaist.ac.kr

논문접수 : 2009년 8월 14일

심사완료 : 2009년 11월 3일

Copyright©2010 한국정보과학회 : 개인 목적이나 교육 목적인 경우, 이 저술물의 전체 또는 일부에 대한 복사본 혹은 디지털 사본의 제작을 허가합니다. 이 때, 사본은 상업적 수단으로 사용할 수 없으며 첫 페이지에 본 문구와 출처를 반드시 명시해야 합니다. 이 외의 목적으로 복제, 배포, 출판, 전송 등 모든 유형의 사용행위를 하는 경우에 대하여는 사전에 허가를 얻고 비용을 지불해야 합니다.

정보과학회논문지: 컴퓨팅의 실제 및 리더 제16권 제1호(2010.1)

를 조사하여 본 논문에서 설계한 웹 기반의 자기주도적 학습 효과를 분석하였다.

2. 관련 연구

2.1 자기주도적 학습의 정의

자기주도적 학습은 학습자가 주체가 되어 학습을 선택하고 실행하는 교육 방법으로 평생교육 분야 등에서 폭넓게 사용되고 있는 학습 방법 중의 하나이다. 자기주도적 학습 정의를 살펴보면, M. Knowles는 1975년 그가 저술한 “Self-Directed Learning”이란 책에서 자기주도적 학습을 “학습자가 자신의 학습에 있어 주도권을 가지고 자신의 학습 욕구를 진단하고, 학습 목표를 정하며, 학습에 필요한 모든 자원을 선택하여 학습을 선택하고, 교육에 임하며 학습 결과를 스스로 평가하는 일련의 모든 과정”[1]이라고 정의하였다. 나아가 자기주도적 학습의 중요성으로 M. Knowles가 주장한 내용 중 2가지를 살펴보면 첫 번째로 교육에 있어 주도권을 가진 학생은 그렇지 않은 학생들보다 더 많은 것을 배우고, 더 잘 배운다는 것이다. 두 번째는 교육에 주도적으로 참여하는 학생은 그렇지 않은 학생보다 주제에 대해 보다 깊이 있고, 오랫동안 배울 수 있다는 것이다[1].

2.2 웹 기반 자기주도적 학습 시스템의 특징

자기주도적 학습을 웹에서 진행하는 웹 기반의 자기주도적 학습 시스템의 특징은 웹에서 이루어지는 양방향 정보 교류를 들 수 있다. 이는 학습자가 능동적으로 교육에 참여하도록 동기를 부여하고, 학습자나 교사 모두 교육에 필요한 자원을 충분히 활용할 수 있다는 것이다[2]. 반면에 웹 기반 자기주도적 학습이 효과적으로 이루어지기 위해서는 학습자의 주도성을 지원하고 촉진할 수 있는 교수-학습 전략과 학습 환경, 즉 웹 기반 시스템이 구축되어야 한다[3].

2.3 기존 웹 기반 자기주도적 학습 시스템

이미 구현된 웹 기반 자기주도적 학습 시스템 중 본 논문과 관련이 있는 프로그래밍 교과 과정에 대한 기존 시스템을 살펴보면, 김수경[4]이 제안한 컴퓨터 과목에 대한 웹 코스웨어 시스템, 이은용[5]이 제안한 수준별 학습을 고려한 웹 코스웨어 시스템 및 고윤희[6]가 제안한 프로그래밍 학습을 위한 웹 기반 학습 시스템 등이 있다. 각 시스템에 대한 특징과 개선사항은 표 1과 같다.

표 1의 선행 연구에서 웹 기반의 자기주도적 학습 시스템 설계시 중점을 둔 사항은 크게 두 가지로 요약될 수 있다. 첫째는 애니메이션이나 플래시를 이용한 학습 콘텐츠와 온라인 학습 평가를 시스템적으로 지원하고, 둘째는 교육자와 학습자의 온라인 커뮤니케이션 증진을 위해 SMS기능을 지원하였다는 점이다. 이는 학습자의

표 1 기존 웹 기반 자기주도적 학습 시스템 구현의 예

| 시스템 | 특징 | 개선사항 |
|-----------------------------|---|--|
| 컴퓨터 과목에 대한 웹 코스웨어 시스템[4] | - 알고리즘 소스를 추적 후, 결과를 애니메이션으로 제시 - 형성평가, 단원 테스트 기능 구현 | - 동영상 등 다양한 방법의 웹 코스웨어 구현 필요 - 기초개념 학습 필요 |
| 수준별 학습을 고려한 웹 코스웨어 시스템[5] | - 문제해결 중심의 수준별 심화 학습 - 플래시를 통한 보충 학습, 도움말 기능 | - 프로그래밍 교육 강화 필요 |
| 프로그래밍 학습을 위한 웹 기반 학습 시스템[6] | - 교육자와 학습자의 커뮤니케이션 증대를 위한 SMS 기능 구현 - 실습과제 중심 교육 | - 과제 풀이를 위한 교육 자료 제공 필요 |

자기주도성을 향상시킬 수 있는 교수-학습 전략보다는 온라인 학습시스템에 한정됨을 알 수 있다. 또한, 기존에 구현된 웹 기반 학습 시스템들의 개선사항을 통해, 자기주도적 학습에 있어 학생 스스로가 교과 내용을 이해할 수 있는 충분한 교육 자료 제공이 부족하다는 것을 알 수 있다.

3. 교육 시스템 설계

3.1 웹 기반 자기주도적 학습 시스템 설계

본 논문에서는 기존에 구현된 시스템의 문제점을 최소화하기 위해 다양한 교육 콘텐츠 지원과 수준별 실습 과제 지원에 중점을 두고, 자기주도적 학습 효과를 높이기 위해 관리자 모듈, 학생 모듈 및 조교 모듈별로 구현하였다. 각 모듈별 교수-학습 전략은 Zimmerman과 Martinez-Pons[7]가 제시한 자기주도적 학습 전략을 반영하였으며, 위의 표 2와 같이 학습 전략 범주를 목표설정과 계획, 조직화와 변형, 정보탐색, 기록과 심사, 자기보상과 처벌, 사회적도움

표 2 모듈별 교수-학습 전략

| 전략범주 | 관리자 | 학생 | 조교 |
|------------|-----------------------------|--|---------------|
| ① 목표설정과 계획 | ① 교육 안내 · 문제해결 중심의 과제 | ① 개별 학습목표 설정 · 학습 환경 설정 · 학습 시간 배분 | ① 학습 지도계획 |
| ② 조직화, 변형 | ② 교육자료 제공 · 수준별 개별 학습 지원 | ② 학습자료 선택 · 수준별 과제 선택 | ② 과제 평가 계획 수립 |
| ③ 정보탐색 | ③ 게시판, 자료실 관리 | ③ 게시판, 자료실 활용 | ③ 게시판, 자료실 활용 |
| ④ 기록과 심사 | ④ 평가 관리 | ④ 학습결과정리 | ④ 학생과제 정리 |
| ⑤ 자기보상과 처벌 | ⑤ 수료기준 제시 | ⑤ 자가평가, 성적결과분석 | ⑤ 과제평가 |
| ⑥ 사회적도움 | ⑥ 조교-학생 매칭 | ⑥ 조교와 커뮤니케이션 | ⑥ 온라인 멘토링 |

또한, 조교와 학생간의 인터페이스를 위해 온라인 멘토링 지원이 가능하도록 하였으며, 이와 같은 웹 기반 자기주도적 학습을 위한 시스템 구조를 그림 1에 도식화하였다.

3.1.1 학습 진행 단계

그림 1의 학습 진행 단계의 주체는 학생으로 관리자가 과목 정보와 강의 정보 및 조교-학생 매칭 정보를 설정하면, 학생은 동영상 강의나 텍스트 강의 등을 통해 강의에 참여한다. 이 단계에서 학생은 매 주제마다 제공되는 과제물 풀이를 수행하며, 풀이한 과제물은 과제 제출함에 업로드 한다. 제출한 과제는 과제 평가 단계로 전달된다.

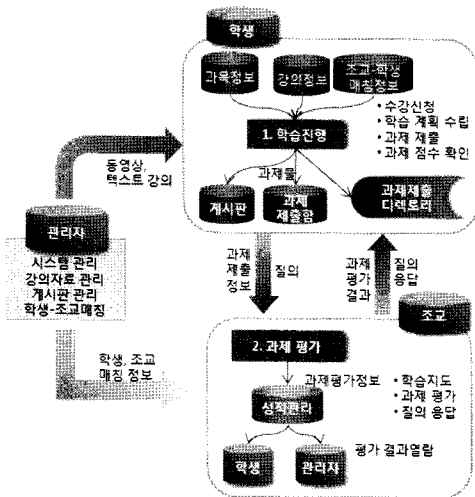


그림 1 웹 기반 자기주도적 학습 시스템 구조

3.1.2 과제 평가 단계

과제 평가 단계에서는 학생과 조교가 주체가 된다. 조교와 매칭된 학생의 과제 제출 정보가 도착하면 공개된 과제 답안을 통해 학생이 자가 평가를 하고, 조교 역시 학생의 과제를 평가한다. 평가가 완료되면 그 정보는 과제 평가 결과에 저장되며, 학생은 자신의 과제 평가 결과를 열람할 수 있다. 과제 평가 결과에 대해 문의 할 수 있는 의견란에서 과제 평가에 대한 의견 제시 및 지속적인 학습 참여와 흥미를 유지할 수 있도록 하였다.

3.2 교육 서비스 시스템 구조

본 논문에서 중점을 두고 설계한 교육 서비스 시스템은 그림 2와 같이, 보다 효과적인 자기주도적 학습 환경을 제공하기 위해, 동영상 강의 서비스와 e-text 강의 서비스로 나누어 설계하였다.

동영상 강의 서비스에서는 디지털 스튜디오에서 녹화된 동영상 강의를 멀티미디어 데이터로 변환되어, VOD

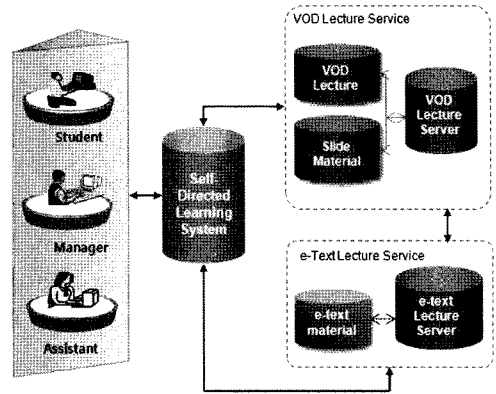


그림 2 교육 서비스 구조

(Video On Demand) 서버에 저장된다. 본 논문에서는 전국의 고등학생들을 대상으로 하기 때문에, 실시간 동영상 강의는 제공하지 않는 것을 가정하고 설계하였다. 한 과목의 강좌는 각 주제별로 동영상 강의가 나누어지며, 다시 하나의 주제는 세부 주제별로 강의를 이루어져 있다. 또한 동영상 강의가 진행되는 동안 슬라이드 강의 자료가 함께 지원되며, 동영상 강의 흐름에 따라 슬라이드 강의도 함께 동기화되어 진행된다.

텍스트 강의 서비스에서는 동영상 강의와 동일한 콘텐츠를 가진 텍스트 기반의 강의 자료와 실습문제를 제공한다. 학생들은 동영상 강의에서 부족한 보충 설명이 필요할 때 텍스트 강의 자료를 참조할 수 있으며, 텍스트 강의 자료만으로도 학습할 수 있다.

4. 구현 및 평가

4.1 개발 환경

본 논문에서 제안한 웹 기반 자기주도적 학습 시스템 구현을 위한 개발 환경은 표 3과 같다. 운영체제는 Sun Solaris를, 데이터베이스는 Oracle을 이용하였다. 웹 프로그래밍 언어는 PHP를 이용하여 구현하였다.

표 3 개발 환경

| 구분 | 사양 |
|-------------|--------------------|
| OS (운영체제) | Unix (Sun Solaris) |
| DB (데이터베이스) | Oracle 8.0.5 |
| Web Server | Apache |
| Language | PHP |

4.2 대상 과목 및 대상 학생

대상 과목으로는 C++ Programming 언어를 전국의 고등학교 1학년 학생 중 106명을 대상으로 하였으며, 단원별 주제는 표 4와 같다.

표 4 C++ 주제 내용

| 장 | 주제 | 장 | 주제 |
|----|-----------|-----|--------------------|
| 1장 | 소개 | 8장 | Application Wizard |
| 2장 | 기본 구문 | 9장 | MFC 2 |
| 3장 | 포인터와 배열 | 10장 | 다이얼로그 박스 |
| 4장 | C++ 소개 | 11장 | 제어기 |
| 5장 | C++ 소개 2 | 12장 | 네트워크 프로그래밍 |
| 6장 | 윈도우 프로그래밍 | 13장 | 멀티미디어 프로그래밍 |
| 7장 | MFC 1 | 총 | 13장 |

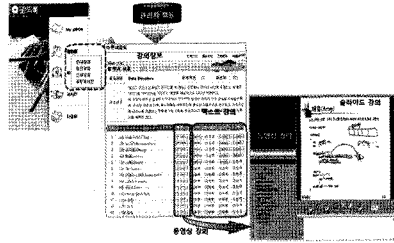


그림 5 학생 모듈 구현 화면 1 - 강의 정보

4.3 모듈별 구현

4.3.1 관리자 모듈 구현

그림 3과 4는 관리자 모듈의 강의 관리 구현 화면이다. 그림 3의 e-text 강의 관리에서는 미리 설정된 과목 정보와 강의 정보를 가지고 해당 강의에 대한 강의록과 실습문제를 제공한다. 그림 4의 동영상 강의 관리에서는 동영상 강의가 저장되어 있는 VOD Lecture Server와 웹 페이지를 연결하였다. 등록된 동영상 및 e-text 강의 정보는 학생과 조교 모듈에 전달된다.

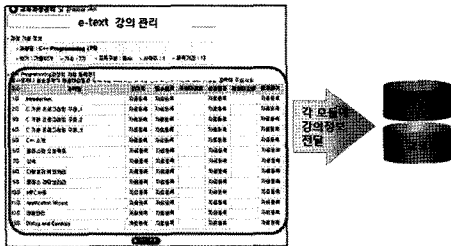


그림 3 관리자 구현 화면 1 - e-text 강의 관리

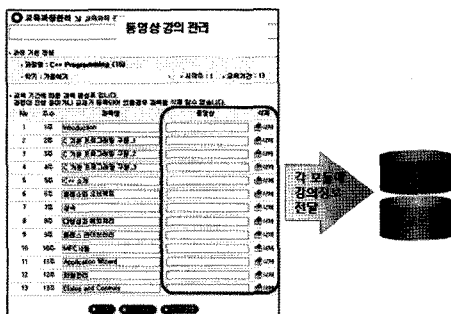


그림 4 관리자 구현 화면 2 - 동영상 강의 관리



그림 6 학생 모듈 구현 화면 2 - 과제제출/평가열람

4.3.3 조교 모듈 구현

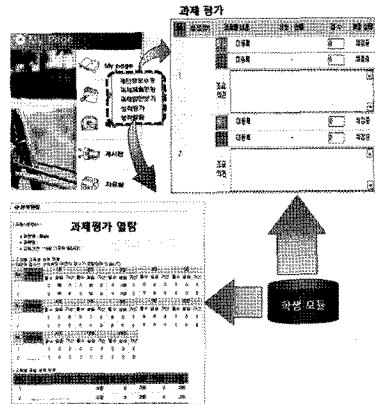


그림 7 조교 모듈 구현 화면 - 과제 평가

4.3.2 학생 모듈 구현

그림 5와 6은 학생 모듈에서 강의 정보와 과제 제출 및 과제 평가 열람 구현 화면이다. 그림 5의 강의 정보에서는 관리자가 제공한 동영상 강의와 e-text 강의 정보가 학생 모듈에 보이게 된다. 그림 6에서는 문제 풀이한 내용이 과제 제출란에 의견과 함께 제출하면 그 정보가 1:1로 매칭된 조교의 과제 평가란으로 전달된다.

그림 7은 조교 모듈 구현으로 조교는 관리자가 매칭한 학생의 과제를 열람하고 평가한다. 평가된 과제물 결과는 조교와 학생 모듈 모두에게 전달되고 조교도 학생에게 의견을 제시할 수 있다.

5. 웹 기반의 자기주도적 학습 평가

본 논문에서 구현한 시스템을 통한 교육 만족도 평가를 위해, 실제 웹 기반의 자기주도적 학습에 참여한 전국의 고등학교 2학년 학생 105명을 대상으로 온라인 설

문조사를 실시하였다. 자기주도적 학습에 대한 평가 항목은 1) 전반적인 교육 만족도, 2) 강의 후 실력 향상 여부, 및 3) 온라인 교육 방식의 인식도를 평가하였다.

5.1 C++ Programming 교육에 대한 만족도 결과

학습 만족도 결과는 표 5와 같이 전체 67.2%가 만족하였고, 불만족은 0%를 나타내어 전반적으로 참가자 100%가 보통 수준 이상의 만족도를 보였다.

표 5 C++ Programming에 대한 교육 만족도 결과

| 구분 | 빈도 | 백분율 |
|----------|----|--------|
| 매우 만족 한다 | 11 | 18.0% |
| 만족 한다 | 30 | 49.2% |
| 보통이다 | 20 | 32.8% |
| 불만족이다 | 0 | 0.0% |
| 총 | 61 | 100.0% |

5.2 실력 향상 만족도 조사 결과

C++ 교육 후, 실력 향상 만족도 조사 결과에서는 표 6과 같이 본 시스템을 통한 교육 후, 86.9% 이상이 보통 이상으로 실력향상에 도움이 되었다고 응답하였다.

표 6 실력 향상 도움 여부 조사 결과

| 구분 | 빈도 | 백분율 |
|---------------|----|--------|
| 아주 많이 도움이 되었다 | 5 | 8.2% |
| 많이 도움이 되었다 | 21 | 34.4% |
| 보통이다 | 27 | 44.3% |
| 별로 도움이 되지 않았다 | 7 | 11.5% |
| 전혀 도움이 되지 않았다 | 1 | 1.6% |
| 총 | 61 | 100.0% |

5.3 온라인 교육 방식에 대한 인식 조사 결과

학생들의 온라인 교육 인식 조사 결과 표 7과 같이 온라인 교육이 효율적이라는 응답이 전체 44.3%를 나타내었다.

표 7 온라인 교육에 대한 인식 조사 결과

| 구분 | 빈도 | 백분율 |
|-------------------------------------|----|--------|
| 온라인 교육이 공간과 시간에 제약을 받지 않기 때문에 효율적이다 | 27 | 44.3% |
| 두 교육 방식을 병행하는 것이 좋다고 생각한다 | 18 | 29.5% |
| 현장 교육이 교사와 직접 대면이기 때문에 온라인 교육보다 좋다 | 13 | 21.3% |
| 현장 교육과 온라인 교육이 별 차이가 없다 | 3 | 4.9% |
| 총 | 61 | 100.0% |

6. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 고등학생을 대상으로 한 IT 교육에 있어, 학습자의 역할 비중을 최대한 높일 수 있도록 다양

한 교육 콘텐츠 제공에 중점을 둔 멀티 교육 콘텐츠 서비스를 위한 웹 기반 자기주도적 학습 시스템을 구현하였다. 구현된 시스템을 통해 고등학생들을 대상으로 C++ Programming 과목을 자기주도적 학습 과정으로 개설하여 13주 동안 진행하고, 교육 결과에 대한 만족도 평가를 실시하였다. 만족도 평가 결과 '매우 만족한다'와 '만족한다'의 응답이 전체 67.2%를 보였고, 실력 향상 만족도 조사 결과에서는 보통 이상의 응답이 86.9%를 보였다. 이와 같은 결과를 통해 본 논문에서 구현한 웹 기반 자기주도적 학습 시스템이 효과적임을 알 수 있었다. 그리고 기존의 현장 교육과 온라인 교육을 병행해야 한다는 응답과 현장교육이 좋다는 응답이 각각 29.5%와 21.3%를 보였다. 이를 통해 본 논문에서 온라인 교육에서 중요시 되는 교사와 학생간의 의사소통을 위해 조교와 학생 간 1:1매칭 관계를 구현하였으나, 여전히 교사와 학생들 간의 인터페이스를 위한 방법이 요구됨을 알 수 있었다. 향후에는 학생의 자기주도적 역할을 향상시키기 위해, 현 시스템에서 관리자 역할 부분을 학습자가 직접 할 수 있는 시스템으로 발전시킬 수 있는 방법이 연구되어야 한다.

참 고 문 헌

- [1] M. Knowles, "Self-Directed Learning," Cambridge Adult Education, 1975.
- [2] S. Kang, "Internet & Class," KyoYookBook, 2001. (in Korean)
- [3] M. Kim, S. Park, "A Study of Relations among Self-Regulated Learning, Learning Styles, and Achievement in the Web-Based Bulletin Board System," *Journal of Educational Technology*, 15(3), pp.177-198, 1999. (in Korean)
- [4] S. Kim, "Design and Implementation of a Teacher's Web Courseware dor Non-linear Data Structure Lecture," Korea National University of Education, Master Thesis, 2004. (in Korean)
- [5] E. Lee, "Design and Implementation of a Web Courseware for Programming Subject Considering Student's Learning Levels," Korea National University of Education, Master Thesis, 2004. (in Korean)
- [6] Y. Ko, "Implementation and Effect Analysis of a Web Baed Learning Support System-focus on programming education," Sook Myung University, Master Thesis, 2008. (in Korean)
- [7] Zimmerman, B. J. & Martinez-Pons, M. "Development of a structure interview for assessing student of self-regulated learning strategies," *American Educational Research Journal*, 23(4), pp.614-628. 1986.