

# 동적 코스 스케줄링을 이용한 적응적 웹기반 교육시스템

장지은\*, 문봉희\*

\* 숙명여자대학교 교육대학원 전자계산교육학전공  
e-mail: jejang72@paran.com

## An Adaptive WBI System using Dynamic Course Scheduling

Jee-Eun Chang\*, Bong-Hee Moon\*

\*Dept. of Computer Science, Sookmyung Women's University

### 요 약

웹 기반 교육에서 학습자의 완전통제에 의한 학습보다는 학습자의 특성에 따른 시스템과의 상호작용 적응적 통제에 교육시스템이 요구된다. 교수자에 의해 제시되는 코스와 학습자 선택에 의한 동적 코스를 통한 학습시스템을 제안하였다. 새롭게 생성된 동적코스를 타 학습자에게 제시함으로써 교수자와는 다른 시각의 코스에 의한 학습 가능하도록 하여 학습자의 학습능력을 높일 수 있다. 본 연구를 통해 시스템과의 적응적 학습자 통제에 의한 보다 높은 학습 효과를 가져 올 것으로 기대된다.

### 1. 서론

웹 기반 교육의 등장으로 종래의 전통적 수업과는 다른 능동적이고 적극적인 학습이 가능하게 되었다. 웹 기반 교육의 가장 큰 특징으로 학습자 통제에 의한 교육방법과 상호작용을 들 수 있는데 이는 다양한 장점을 지닌 반면, '방향감 상실'과 '학습산만' 현상같은 효과적이지 않은 단점도 있다[4].

학습자 판단에 의한 학습의 계열과 양을 통제하는 학습자 통제환경이 학습에 긍정적인 효과를 미칠 수 있을 것이라는 생각을 할 수 있지만, 적절한 양에 대한 판단을 할 수 없으면 성취수준이 낮을 수 있다. 일부 학습자들은 자신들의 학습시간을 낭비하거나 부적절한 내용이나 이미 알고 있는 내용을 학습하는데 노력을 낭비하거나 내용을 이해하지 못하고 학습을 마치는 경우가 발생할 수 있다[1].

학습자 자신이 원하는 대로 정보를 찾아다닌다는 사실(학습자에게 주어진 학습의 진적인 통제권)만으로 학습자의 학습에 대한 주인의식, 흥미, 적극성 나아가 학습효과의 증대를 기대할 수 있는 것이 아니다[3].

학습자 통제는 궁극적으로 개별학습자의 학습과정을 촉진하고 안내하는 데 성공적이어야 한다. 이러한 점에서 학습자 통제에 있어서 좀 더 발전된 형태의 웹 기반 코스웨어의 개발이 시급하다.

본 논문에서는 오직 학습자의 완전통제에 의한 학습 성취도와 시스템과의 적응적 상호작용 속에서 부분통제에 의한 학습의 성취도를 비교하는 시스템을 구현하였다. 협동학습을 강조하는 최근의 구성주의 입장에서 학습자에 의해 새롭게 생성된 동적 코스를 다른 학습자에게 제시하여, 학습을 효과적으로 마치고 근접발달영역을 빠져나온 동료학습자의 학습경로를 사용해 제시해봄으로써 이를 통한 학습이 교수자가 제시하는 코스에 의한 학습보다 효과가 있도록 동적으로 조정할 수 있는 기능을 제공한다. 이를 통해 교수자의 시각과 다른 학습자의 시각에서 보는 학습계열의 학습효과를 분석해 볼 수 있을 것으로 기대한다.

### 2. 관련 연구

#### 2.1 적응적 웹 기반 교육시스템

웹 기반의 적응적 시스템이란 다양한 학습자들의

학습배경, 학습목표, 선수학습정도 등과 같은 학습자 특성을 고려하여 적합한 학습내용 및 방법을 웹 환경을 기반으로 제공할 수 있는 교육시스템이다.

기능적인 교수시스템(ITS: Intelligent Tutoring System)과 적응적 하이퍼미디어 시스템(AHS)이라는 두 분야의 독특한 기술을 통합한 영역이다. 이 시스템은 컴퓨터 보조학습(CAI: Computer Assisted Instruction)분야에서의 대립되는 두 가지 접근 방법을 통합하고 있다. 즉, 보다 지시적인 교수자 중심의 전통적인 인공지능을 기반으로 활용하는 시스템과 보다 유연한 학습자 중심의 탐색기법을 기반으로 활용하는 하이퍼미디어 시스템의 통합을 의미한다[1].

웹 기반 적응적 교육시스템의 주요 적응기법을 표 1에 정리하였다.

<표 1> 적응적 하이퍼미디어 계열의 적응기법

적응적 하이퍼미디어 시스템 (HMS)	적응적 제시기법	학습자 모델에 저장되어있는 학습자의 목표, 지식, 기타 정보를 고려하여 하이퍼미디어 페이지의 내용을 적응시켜주는 기법이다. 페이지가 정적이 아니고, 학습자 정보로부터 추적되어 적응적으로 산출한다. 똑 같은 페이지가 매우 다양한 학습자들에게 맞게 조절되어 제시되어야하는 웹 맥락에서 중요하다.
	적응적 협력활동 지원기법	협력하기에 어울리는 집단을 형성하기 위해 학습자 모델 시스템에 저장된 다양한 학습자에 대한 지식을 사용한다. 적절한 순간에 협력학습으로 문제를 해결하기 위해 그룹을 형성하는 것과 관련된 시스템이나 주제에 관한 질문에 답하기 위해 가장 능력있는 통료를 찾는 것과 관련된 시스템이다.
	적응적 탐색지원 기법	하이퍼 공간에서 링크의 제시를 변화시킴으로써 학습자와 학습구조 파악과 탐색을 용이하게 위한 기법이다. 다음에 진행할 링크를 훨씬 쉽게 사용할 수 있도록 현재 페이지의 링크를 분류하고, 주석을 달거나, 부분적으로 숨길 수 있다. 최적의 학습경로를 찾도록 도와주는 것이 목표이다. 비지시적방법으로 다음에 학습할 내용이나 다음문제의 선택권은 학습자에게 위임한다.

## 2.2 선행연구

많은 웹기반 교육 시스템이 만들어지고 있다. 대표적인 시스템을 살펴보면 전체적으로 학습자 통제에 있어서는 학습자에게 전적으로 맡기는 학습통제 방법을 채택하고 있다. 스스로 학습의 내용과 과제를 선택해서 학습하고 평가받는 방식이다.

### (1) 배움닷컴 (<http://www.baeoom.com>)

다양한 분야의 다양한 계층에 대한 교육을 제공하고 있어 처음 방문시 혼란스러워 학습의 자신감을 떨어뜨릴 수 있다.

### (2) 꿀맛닷컴 (<http://kkulmat.com>)

최근 시행되는 사이버 가정학습 시스템으로 여러 교과와 학습내용을 제공하고 있다. 스스로 학습할 교과의 내용을 선택하고 학습한다.

학습자 통제에 의한 학습이 ‘방향감 상실’과 ‘학습산만’ 등 효과적이지 못하다는 연구발표[4]가 있다.

본 연구는 시스템과의 상호작용을 통한 학습자 통제, 동적코스작성 측면으로 연구를 제한하였다.

## 3. 적응적 WBI System 설계

### 3.1 시스템 설계방향

학습자의 선택에 의한 코스설계와 교수자에 의한 코스제시 두 가지 모드를 제공하여 학습하도록 설계하고, 두 가지 모드 중 학습자에 의해 동적으로 생성된 코스는 데이터베이스에 저장하여 다시 타 학습자에게 제공한다.

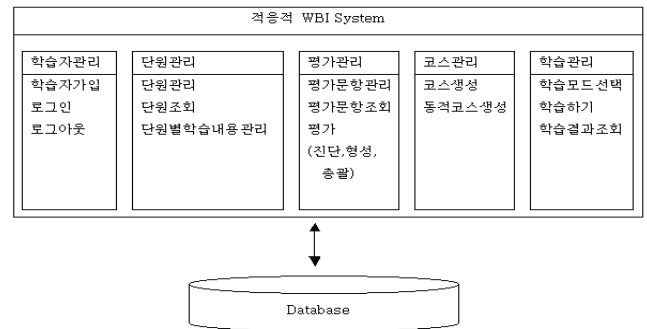
첫째, 교수자가 제시해주는 코스학습 모드와 학습자가 스스로 선택하여 학습할 수 있는 모드를 제시한다.

둘째, 진단평가를 통한 학습자 수준에 맞는 학습을 하되, 시스템이 학습자의 수준에 맞지 않는다고 판단되면 수준을 한 단계 하향 조정하여 그 수준에 맞는 학습코스를 제시한다.

셋째, 학습자가 성공적으로 학습한 코스는 데이터베이스화해서 다시 다른 학습자에게 제시한다.

### 3.2 시스템모듈 구성

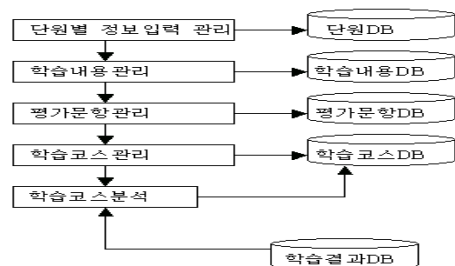
시스템 모듈은 그림 1과 같이 학습자관리, 단원관리, 평가관리, 코스관리와 학습관리로 구성되어 있다.



(그림 1) 시스템모듈 구성도

### 3.3 시스템기능

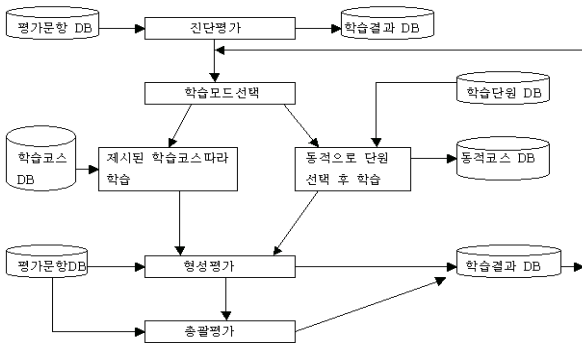
#### 3.3.1 교수자모드 기능



(그림 2) 교수자 모드 흐름도

- (가) 단위별 정보입력 관리 및 학습내용 관리  
단위는 대,중,소로 나누며, 수준은 상,중,하로 한다. 또한 각각의 수준별 단위를 서로 연관지어 학습자의 학습결과에 따라 적절한 수준의 단위를 제공한다.
- (나) 평가문항관리  
수준별, 평가구분(진단, 형성, 총괄)별로 제작한다.
- (다) 학습코스관리 및 학습코스분석  
수준별 제시코스를 생성한다. 또한 학습결과 생성된 코스 중에서 학습결과가 뛰어난 코스를 타 학습자들에게 제시할 수 있도록 동적코스를 생성한다.

3.3.2 학습자 모드 기능



(그림 3) 학습자모드 흐름도

- (가) 진단평가-학습자의 수준을 진단한다.
- (나) 학습모드선택-제시되는 코스에 의한 학습모드와 학습자 선택모드 중 한가지를 선택하여 학습한다. 제시코스는 교수자가 작성한 코스와 다른 학습자들에 의해 생성된 동적코스가 순차적으로 제공된다. 선택모드는 학습자 자신이 자신의 수준에 맞고, 학습을 원하는 단위를 선택하여 학습한다.
- (다) 형성평가-학습이 끝난 후 그 해당단위에 대한 형성평가가 진행된다. 평가결과를 표2에서 제시되는 수준별 기준점수와 비교한다. 어느 점수를 기준점수해야 학습에 효과적인지 여러 가지로 적용해봄으로써 변경가능하다.

<표 2> 학습자 수준

평가점수	60 미만	60 - 80	80 - 100
평가등급	하	중	상

표3의 코스진행규칙에 따라 시스템은 적응적으로 다음 학습방향을 제시해 준다.

- (ㄱ) 수준에 따른 기준점수에 도달한 경우는 기존의 학습모드 그대로 진행한다.
- (ㄴ) 도달하지 못한 경우 다시 한번 재학습한다. 재학습 후에도 기준점수에 도달하지 못한 경우에는 두두 가지 학습모드(제시, 선택모드)중 1

- 가지만 경험해본 경우는 다른 학습모드로 학습한다. 2가지 학습모드 다 해본경우는 현재의 학습자 수준 진단이 잘못된 경우로 판단하여 현재보다 한 단계 낮은 수준의 학습내용을 제시한다. 수준이 상인 경우는 중으로, 중인경우는 하로, 하인경우는 처음의 단위로 제시한다.
- (ㄷ) 학습결과 높은 정답을 보인 코스를 동적코스로 만들어서 타 학습자에게 제시한다.

<표 3> 학습결과에 따른 코스진행규칙

재학습 결과	학습모드 경험	다음학습모드	다음단위
r >= k	제시, 선택모드 2가지	현재학습모드	(현재)제시모드: 제시코스의 다음단위
	제시, 선택모드 중 1가지		(현재)선택모드: 선택된 단위
r < k	제시, 선택모드 2가지	레벨체크후 하위레벨로 조정 [상->중, 중->하, 하->처음단위로]	해당단위에 대응하는 하위레벨의 단위
	제시, 선택모드 중 1가지	학습하지 않았던 모드로 변경 (제시->선택, 선택->제시)	(현재)제시모드: 제시코스의 다음단위 (현재)선택모드: 선택된 단위

\* 단위별정답율 (r) 수준별기준점수(k)

4. 시스템 구현

4.1 시스템 구현 환경

시스템 개발환경은 표4와 같다.

<표 4> 시스템 개발환경

CPU	펜티엄 4 2.0 GHz
Memory	512MB
운영체제	Windows 2000 Server
웹 브라우저	Microsoft Explorer 6.0
웹 서버	Tomcat 4.1.24
Database	Mysql 3.23.53
사용언어	JSP, Javascript

4.2 시스템 구현 내용

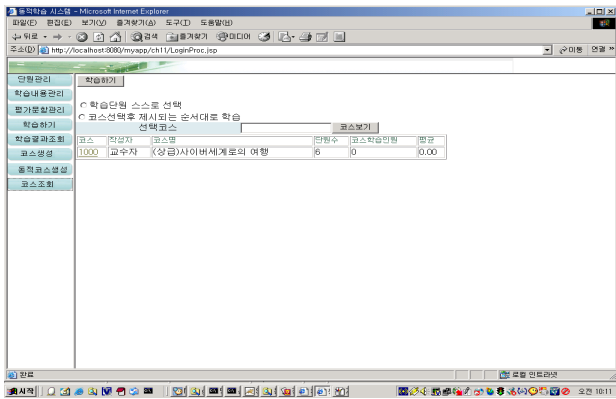
중학교 컴퓨터교과 중 “사이버세계로의 여행”이라는 단위를 학습예제로 정하여 구현하였다.

4.2.1 학습모드 선택화면

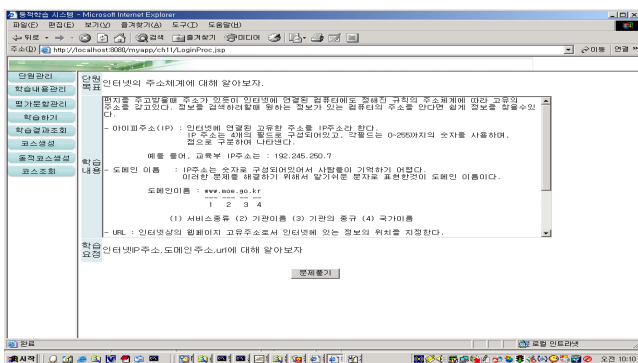
제시모드와 선택모드중 하나를 선택한 후 학습한다. 제시모드는 교수자가 제시하는 코스와 타 학습자에 의해 생성된 코스가 같이 제시된다. 선택모드를 선택하면 학습할 단위를 스스로 선택한다.

4.2.2 학습화면

단위별 학습화면이다. 학습이 끝난 후 하단에 평가하기를 통해 형성평가를 수행한다.

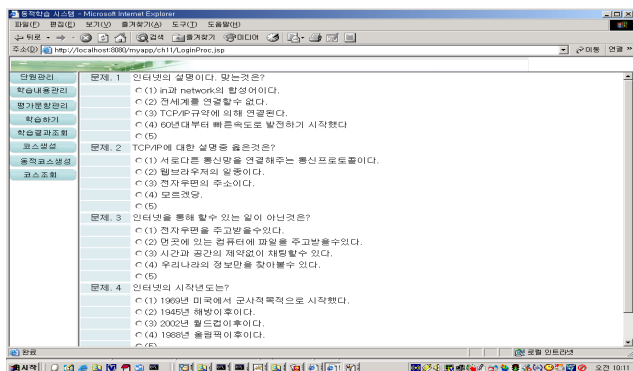


(그림 4) 학습모드 선택 화면



(그림 5) 학습 화면

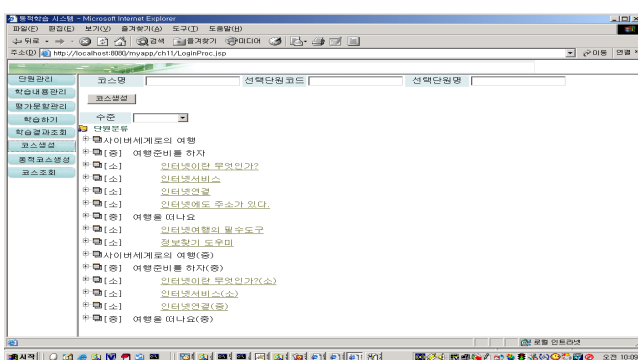
### 4.2.3 평가화면



(그림 6) 평가 화면

단원별 형성평가 화면이다. 학습초기에 수준을 판단하기 위한 진단평가와 학습이 끝난 후 실시하는 총괄평가도 같은 형식이다.

### 4.2.4 코스생성화면



(그림 7) 코스생성 화면

단원을 선택하여 수준별 제시코스를 만든다. 동적 코스는 학습결과 후에 생성된 새로운 코스를 검토한 후 생성하여 학습자에게 제공한다.

### 5. 결론 및 향후과제

제안한 시스템은 웹기반 학습에 적응적인 상호작용을 접목시킨 학습시스템으로 2가지 학습모드-제시코스를 통한 학습과 스스로 학습단원을 선택할 수 있는 학습모드를 제공한다. 학습자는 학습스타일의 선호도에 따라 미리 정해놓은 코스대로 학습할 수도 있고, 다양한 수준과 선행학습 정도에 맞는 단원을 선택하여 학습할 수도 있다. 학습결과에 따라 학습자는 시스템의 적절한 통제를 받는다.

성취율이 높은 경우 기존의 스타일로 계속 학습하고, 성취율이 낮은 경우 재학습을 통해 기회를 부여한다. 2 번의 학습 후에도 성취율이 낮은 경우는 시스템의 단계조정을 통해 한 단계 낮은 학습내용을 제시하여 학습자 수준에 맞는 교육을 할 수 있도록 한다. 즉, 학습결과에 따라 시스템의 적응적인 판단을 통해 좀 더 학습효과를 높일 수 있다. 학습과정 중에 생성되는 학습코스를 제시코스로 만들어 다른 학습자에게 제공해줌으로써 교수자와는 다른 시각의 학습코스를 제공해 줄 수 있는 동적코스 스케줄링을 이용한 적응적 웹 기반 교육시스템을 구현하였다.

향후 과제는 학습자의 다양한 특성과 성향을 반영하여 다양한 방향을 제시해 줄 수 있는 시스템 설계가 주요 과제이며, 분석 평가를 통해 이 시스템의 성능과 효과를 증명할 수 있도록 할 계획이다.

### 참고문헌

- [1]. 박종선, “웹 기반의 적응적 코스웨어 설계를 위한 탐색적지원 기법에 관한 고찰”, 교육공학연구, 1999.
- [2]. 양연숙, “적응적 웹 학습 자료와 비적응적 웹 학습 자료가 자기 주도적 학습능력 및 학습 만족도에 미치는 영향: 초등학교 국어과 중심으로”, 숙명여대 원격교육공학대학원, 2003.
- [3]. 나일주, “웹 기반교육”, 교육과학사, 1999.
- [4]. 임진표, “웹 기반 수업에서 자기조절 기능 수준에 따른 피드백 유형이 학습 성취에 미치는 효과”, 대구교대 교육대학원, 2005.
- [5]. 강이철, “코스웨어 설계를 위한 교육공학의 이론과 실제”, 학지사, 2001