
개인화된 자기조절 학습 시스템 설계 및 구현

Design and Implementation of an Individualized Self-Regulated Learning System

황현아*, 임한규**

안동대학교 정보통신공학과*, 안동대학교 멀티미디어공학전공**

Hyon-A Hwang(ipraise@hanmail.net)*, Han-kyu Lim(hklim@andong.ac.kr)**

요약

웹 기반 교수-학습 시스템은 학습자 중심의 학습 환경으로 지속적인 변화를 지향해왔으며, 특히 자기 주도적이고 적극적인 학습 형태인 자기조절 학습은 이상적인 학습 형태로서 이에 대한 관심이 증가하고 있다. 본 연구에서는 학습자가 시스템과의 계약과정을 거쳐 자신의 요구와 학습 수준에 따른 개인화된 코스웨어를 구성할 수 있다. 시스템에서 분석된 결과를 통해 자신의 학습 진행과 결과를 인지하고, 학습전략을 수립하여 효과적으로 학습목표에 도달할 수 있는 자기조절 학습 시스템을 설계·구현하였다. 제안된 시스템은 학습자에게 개인의 특성을 고려한 차별화되고 유연성 있는 개인화된 학습 서비스를 자기 주도적으로 진행할 수 있는 학습자 위주의 학습 환경을 제공한다.

■ 중심어 : 웹 기반 학습 | 자기조절 학습 | 학습계약 | e-learning | 코스웨어 개인화 |

Abstract

A web-based instructor-learner system has changed the form into a learner-centered environment. Especially a self-regulated learning which is a self-leading and a positive learning, is an ideal learning, and the interest on it is more increasing. In this research, learners can organize the individualized course based on the learner's demand and learning level after making a contract process with the system, The self-regulated learning system which can recognize a learning status and result by analyzed data, and which can lead to a learning goal effectively by establishing a learning strategy, is designed and implemented. The proposed system provides the learner-centered learning environment which can process the differentiated and flexible individualized-learning service considering an individual characteristic.

■ Keyword : Web-based Learning | Self-Regulated Learning | Learning Contract | e-Learning | Courseware Individualization |

* 본 논문은 2002학년도 안동대학교 학술연구조성비에 의하여 연구되었습니다.

I. 서론

웹의 교육적 유용성과 효용가치가 알려지면서 웹을 기반으로 하는 교수-학습 시스템에 관한 연구가 활발히 진행 중이며 웹 기반의 교수-학습 시스템이 많이 개발되었다. 이러한 시스템은 학습자와의 상호작용 증진을 통한 적극적인 학습을 유도하여 학업 성취도를 높일 수 있으며, 학생 개개인의 특징을 고려한 차별화된 교과 과정과 학습내용의 제공으로 개개의 학습자가 원하는 학습 목표 도달을 용이하게 한다[1].

이와 같은 웹의 교육적 특징을 배경으로 하는 교수-학습 시스템은 자기 주도적 학습을 이루려는 학습자 위주의 교육 환경으로 지속적인 변화를 지향해왔으며 학습자 중심의 교수-학습 시스템이 새로운 교육의 패러다임으로 자리 잡게 되었다. 학습자 중심의 교육 환경을 위한 현재까지의 연구들을 살펴보면 학습 전에 학습자가 상·중·하 정도의 학습난이도를 선택하도록 하여 그에 따라 구성되는 코스웨어를 제공하는 연구 노력과 학습자의 학습 결과를 바탕으로 학습자 개인의 학습능력에 따른 적응력을 가지고 동적 학습 내용 구성능력을 가지는 시스템에 대한 연구 노력으로 크게 나누어 볼 수 있다[2].

기존 연구는 학습자 개인의 학습 능력에 따라 학습을 할 수 있다는 점에서 학습자 위주의 교육환경을 제공한다고 볼 수 있지만, 여전히 학습자의 요구수용에 대해서는 매우 부분적이며 제한적으로 학습 서비스를 제공하고 있다.

본 논문에서는 이제까지의 '학습 제공자에 의해 설계된 일련의 학습 과정을 학습자에게 어떻게 제공할 것인가'하는 관점이 아니라, 학습자의 요구를 수용하여 그 요구에 맞추어진 학습 코스를 제공하며 이것은 학습 코스 설계의 주체가 바로 학습자 자신이 된다는 점에서 중요한 의미를 가진다. 또한 학습자가 시스템과의 상호작용을 통해 코스웨어의 적절성을 스스로 판단하고 전략을 수립하는 자기조절 학습 환경을 제공하기 위한 시스템을 설계·구현하였다.

II. 배경 이론

1. 자기조절 학습이론

자기조절 학습(self-regulated learning)은 학습자가 스스로 학습 요구를 규명하여 학습 상황을 통제하려는 책임감을 감당하고, 학습 목표에 도달하기 위해 적합한 학습 전략들을 적용함으로써 자신에게 고유하고 의미 있는 학습 과정과 결과를 산출해내는 과정이라고 말할 수 있다[3]. 자기조절 학습은 학습자의 자기 주도적이고 적극적으로 자율적인 학습을 촉진한다는 점에서 학습자 중심의 교육에서 꼭 필요한 학습의 형태이며 자기조절 학습이론의 시사점에 대한 관심이 증가하고 있다[4].

자기조절 학습을 위해서는 교수자의 일방적인 순서에 의한 순차적 학습형태에서 벗어나 학습자 개개인의 요구와 필요에 적합한 코스웨어를 설계하고 자신만의 학습전략을 수립하여 학습할 수 있는 환경이 조성되어야 한다. 웹 기반 교육은 하이퍼미디어 특징을 배경으로 다양한 매체를 활용하여 교육적 효과를 높이고 상호작용을 통한 적극적인 학습을 유도하여 학업 성취도를 높일 수 있으며, 학습자 개인의 특성을 고려한 차별화되고 유연성 있는 코스웨어를 제공할 수 있으므로 자기조절 학습을 위한 학습 환경을 제공한다.

2. 웹 코스웨어의 개인화

웹 코스웨어는 인터넷상의 분산 하이퍼미디어 정보 시스템을 전달 매체로 하는 교육용 코스웨어를 말한다[5]. 초기의 일반적인 웹 기반 학습은 특정의 미리 계획된 방법으로써 학습자의 지식이나 능력을 육성하기 위한 의도적인 상호 작용을 웹을 통해 전달하는 활동이라고 정의해 왔으며, 학습자 개개인의 차이를 고려하지 않고 누구에게나 동일한 형태의 획일적이고 단편적인 코스웨어를 제공하여 왔다[6].

그러나 최근에는 자기 주도적인 학습을 이루려는 한 부분으로서 학습자에 맞는 코스웨어를 제공하려는 연구들이 이루어지고 있으며 웹의 하이퍼미디어 특징을 이용하여 웹 코스웨어를 개인화할 수 있게 되었다.

강이철[7]은 한 인간의 독특한 특성을 이해하여 그 특성에 가장 부합하는 교수-학습 방법을 제공할 때 교육

의 최대 효과를 보장받을 수 있을 것이라고 주장하였으며, Misanchuk과 Schwier[8]는 학습자의 특성에 따라 학습경로가 다르다고 주장하였다.

웹 코스웨어의 개인화는 학습자의 특징에 따른 학습경로를 최적화하고 수준별 개인학습을 가능하게 하며 특히 학습자가 자신의 학습을 계획하고 통제하는 자기조절 학습에서 자기 주도적 학습을 위해 필수적 요소이다.

3. 에이전트 기반 교수-학습 시스템

에이전트(Agent)는 적용 분야나 목적에 따라 그것을 표현하는 용어가 다양하게 사용되고 있으나 한마디로 표현하면 사용자를 대신해서 사용자가 원하는 작업을 자동적으로 해결하여 주는 소프트웨어라고 할 수 있다 [9]. 에이전트의 분류 기준 또한 여러 가지이며, 합리적으로 동작하는 복수의 에이전트가 상호작용과 서로의 부족함을 상호 보완하는 협력을 통해 효율적으로 문제를 해결하는 시스템을 멀티 에이전트 시스템이라고 한다. 멀티 에이전트 시스템에서 인터페이스 에이전트는 사용자와 질의 응답을 통한 상호작용을 할 수 있도록 중개역을 담당하는 에이전트이며, 태스크 에이전트는 주어진 작업에 대한 영역지식(domain knowledge)을 가지고 사용자가 요구한 작업을 실제로 수행하는 에이전트이다[10].

교수-학습 시스템에서의 에이전트는 교수자나 학습자를 대신해서 작업을 자동으로 수행하는 소프트웨어로, 학습을 지속적으로 모니터링하고 평가하여 학습자 개인의 코스에 대한 이해 수준과 학습 성취도를 계산·분석하며, 그 결과를 바탕으로 학습자를 안내하고 조언하면서 학습자에 적응성 있는 시스템 환경을 제공할 수 있다.

III. 자기조절 학습 시스템 구성 및 설계

1. 전체 시스템 구성

본 시스템은 자기조절 학습이 가능한 학습자 중심의 교육환경 제공을 목적으로 하며 확실적인 학습내용을 제시하는 일반 시스템들과 구별되는 특징을 가진다. 자

기조절 학습을 위해서는 학습자가 개인의 요구와 필요에 적합한 코스웨어를 설계하고 자신만의 학습전략을 수립하여 학습할 수 있는 환경이 조성되어야 한다. 이런 환경에서 학습 과정의 선택과 진행, 그리고 학습 결과에 대한 모든 부담은 학습자에게 주어지게 되므로 본 시스템에서는 학습자의 부담을 줄이기 위해 [그림 1]에서 보는 바와 같이 다양한 상호작용을 지원한다.

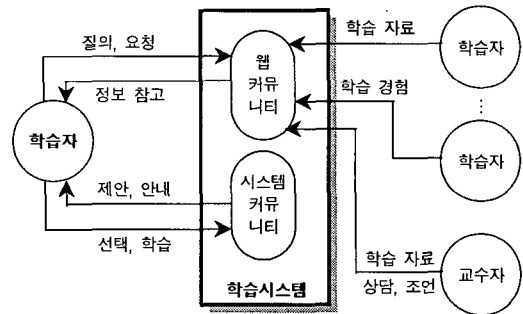


그림 1. 학습구성원과 시스템의 상호작용

먼저 웹을 기반으로 하는 본 시스템의 학습자는 자신의 학습활동을 관리·진행해 가면서 필요할 경우 토론방, 게시판, 전자우편, 자료실 등을 통하여 전문가나 시스템을 이용하는 다른 학생들의 조언을 얻거나 학습 경험과 자료를 공유할 수 있도록 상호작용을 지원한다. 또한 학습자의 학습을 모니터링하고 학습 결과를 분석하는 시스템과의 상호작용을 지원한다. 이러한 상호작용을 통해 학습자가 학습정보를 참고하고 시스템의 제안과 안내를 받아들여 효과적으로 학습 목표에 도달할 수 있도록 한다.

2. 자기조절 학습 시스템 구성

학습자에게 학습을 제공하는 학습 시스템은 세 개의 에이전트로 구성된 멀티에이전트 시스템이다. 계약 에이전트는 학습자와의 계약과정을 진행하는 태스크 에이전트이며, 학습관리 에이전트는 학습자의 학습 여부와 결과를 분석하는 태스크 에이전트이다. 학습지원 에이전트는 에이전트간 결과를 통합하고 학습자에게 학습내용을 제시하며, 학습자와의 상호작용을 통해 학습자를 안내하는 역할을 담당하는 인터페이스 에이전트이다.

2.1 계약 에이전트

학습자가 주도적으로 학습을 진행하기위한 요소 중의 하나인 학습 계약(learning contract)에 대해서 Brookfield[11]는 학습 계약을 학습자 스스로가 어떤 식으로 학습할 것인가를 기술하는 서면 계획이라고 정의하였으며, 백영균[12]은 교사에게 제출하는 파일 형태의 문서로 이루어진다고 하였다. 이는 학습자가 교사와 상호 대등한 계약 관계를 맺고 교사로부터 지원 활동을 받으며 학습을 진행함을 의미하는 것이다. 본 시스템에서는 학습자가 교수자에게 제출하는 파일 형태의 문서를 대신하여, 학습자와 계약 에이전트와의 계약과정을 거쳐 학습자 스스로 학습의 요구를 규명하고 학습 목표에 도달하기 위해 적합한 코스웨어와 학습 전략들을 적용함으로써 자신에게 고유하고 의미 있는 학습 과정과 결과를 산출하게 된다.

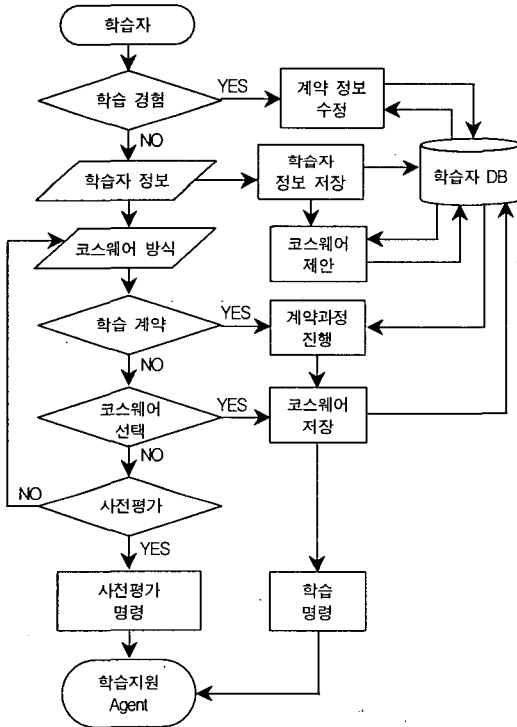


그림 2. 계약 에이전트 처리 절차

계약 에이전트는 학습자로부터 입력받은 학습 목표,

웹을 이용한 일반적 학습의 수준, 학습 내용에 대한 이전 학습 경험, 학습 내용의 이해정도, 목표 수준 등의 정보를 기준으로 하여 시스템 내부적으로 학습자의 코스웨어를 제안하며, 적절하고 효과적으로 학습자가 자신의 학습활동을 계획하고 코스웨어를 설계할 수 있도록 수립된 시스템 전략과 학습자 선택간의 대화를 통해 계약 과정을 진행하는 태스크 에이전트이다. 결과로 생성된 계약 정보는 학습자 DB에 저장되어 학습지원 에이전트에게 전달되며 학습 도중 학습자가 언제나 자신의 계약 내용을 수정하여 재구성할 수 있는 유연성을 가진다.

2.2 학습지원 에이전트

학습지원 에이전트는 다음의 [그림 3]과 같이 학습/안내 모듈과 테스트 모듈로 구성되어 있으며 시스템과 학습자 그리고 학습객체(학습자DB, 학습내용DB, 문제DB) 간의 다양한 상호작용을 지원하는 인터페이스 에이전트로 동작하고 전통적인 수업에서 교사와 같은 역할을 하는 시스템으로 볼 수 있다.

학습/안내 모듈은 계약 에이전트로부터 전달받은 계약 정보로부터 생성된 개인화된 코스웨어를 학습자에게 제공하여 학습할 수 있도록 한다.

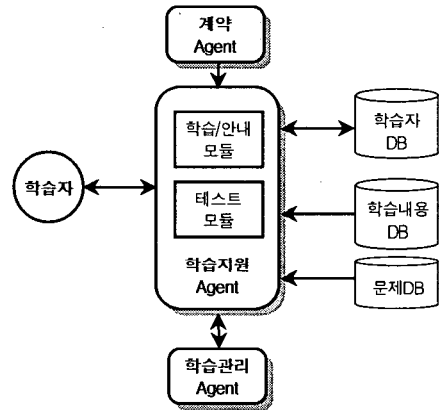


그림 3. 학습지원 에이전트의 구성

그리고 자기조절 학습 시스템에서 학습자가 스스로 자신의 학습활동을 관리·진행해나갈 때, 학습 성취 수준이 낮을 수 있으므로 학습활동에 적극적으로 개입하

지는 않으면서 학습이 보다 원활하게 이루어질 수 있도록 도움을 제공하는 안내자 및 조연자로서의 역할이 필요하며, 학습지원 에이전트의 학습/안내 모듈은 학습 전 과정에 걸쳐 학습자와 시스템간의 상호작용을 통해 학습여부와 진행과정을 감시하여 학습자를 안내하고 효과적인 학습을 제안할 수 있는 안내 체계를 갖추고 있다.

테스트 모듈은 학습 전의 사전평가와 학습 중 단위학습과 연관된 평가 그리고 학습 후의 평가 등 다양한 학습평가 개체를 제공하여 학습자가 문제를 통해서 테스트하여 학습의 이해 정도를 파악할 수 있도록 하며 그 결과는 학습관리 에이전트의 분석 자료로 활용되고 분석 결과를 반영하여 학습자에 적용할 수 있는 능력을 가지는 에이전트 시스템이다.

2.3 학습관리 에이전트

학습관리 에이전트는 학습지원 에이전트의 학습자 평가 결과와 학습 히스토리 정보를 바탕으로 하여 학습자의 학습수준과 성취도를 분석하고 학습자의 학습전략을 수립하는 태스크 에이전트 시스템이다.

학습관리 에이전트에서 평가하는 분석항목은 다음의 [표 1]과 같다.

표 1. 학습관리 에이전트의 분석 항목

분석항목	값	설명	
학습여부	T	True	학습이 이루어짐
	F	False	학습이 이루어지지 않음
테스트 결과	PS	Pass	문제 완벽하게 해결
	RT	Retry	재시도 후 문제 해결
	FL	Failure	문제 해결 실패
수준평가	EC	Excellent	학습내용 완벽히 이해
	HG	High	학습내용 충분히 이해
	BS	Basic	학습내용 어느 정도 이해
	PR	Poor	학습내용 이해하지 못함

학습여부 결과는 코스웨어의 구성과 수정 그리고 적절성을 판단하는 분석 자료가 되며, 테스트 결과는 수준평가와 연관 학습내용의 이해정도를 분석하는 자료가 된다. 또한 수준평가 결과는 학습내용의 이해정도, 학습

성취도, 재학습 여부, 그리고 학습여부 결과와 함께 코스웨어의 적절성을 판단하는 자료가 된다. 이러한 분석 항목의 결과를 자료로 하여 학습관리 에이전트는 선수 지식, 재학습, 학습수준, 학습 성취도, 코스웨어 재구성 등의 영역에서 학습자의 학습전략을 수립하며, 그 결과는 학습지원 에이전트로 전달되어 학습자에게 학습 보고서형태로 분석결과를 알려주고 수립된 학습전략을 제안하여 학습자가 자신의 학습을 관리·진행해 나갈 때 판단의 근거가 될 수 있다.

2.4 학습내용 설계

본 시스템에서 학습 내용은 개별화 학습과 재구성이 가능한 학습객체들의 집합으로 구성되며 학습객체는 수준별 학습이 가능하도록 설계되었다.

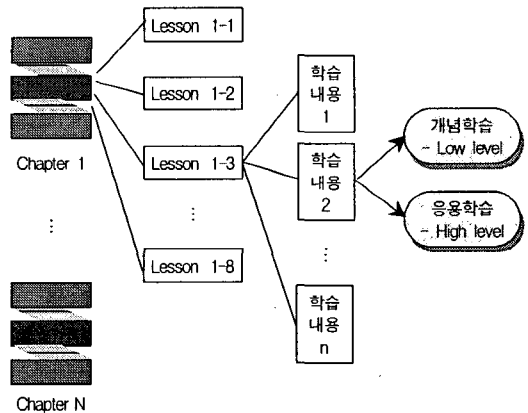


그림 4. 학습객체의 설계

학습객체들은 서로 간에 상호 지식적인 관련성을 가지며 학습객체들의 성격은 각기 다를 수 있고 내용에서의 차별성뿐만 아니라 학습객체들 간에도 차별성을 갖는다.

$$\text{Chapter } N = \{ \text{Lesson } M \}$$

- N = 일반학습과정 | 심화학습과정 (I = or)

- 0 < M < 선택된 Lesson 범위

$$\text{Lesson } M = \{ \text{Le}_{p,q} \}$$

- M = 기초학습과정 | 전문학습과정

- Le_{p,q} = 개념학습 | 응용학습

전체 학습내용은 Chapter, Lesson, 각 Lesson의 학습내용 단위별로 수준별 학습이 가능하도록 설계되었으며, 학습내용은 학습자가 계약과정 중에 선택한 난이도 혹은 시스템에서 제안한 난이도에 따라 낮은 난이도의 학습만을 학습하거나 높은 난이도의 학습을 학습할 수 있으며 혹은 모든 난이도의 내용을 학습할 수 있다.

시스템에서 권장하는 선수지식의 관련성은 학습자와의 계약 과정에서 무시될 수도 있지만, 지식의 흐름을 고려하여 시스템에서 제안하는 코스를 학습할 것을 권할 수 있다. 지식의 흐름이 무시된 학습 내용의 설계 시에는 이전의 학습내용에 관련된 테스트를 통해서 사전 지식의 이해정도를 학습자와 시스템이 판단할 수 있도록 유도한다.

2.5 학습평가 설계

자기조절 학습에 있어서 정확한 학습 수준의 평가는 학습자에게 자신의 수준과 부족한 부분을 정확히 알려 주는 중요한 요소이다. 각 문항은 단위학습과 연관되어 있으며 문항의 채점결과는 학습관리 에이전트의 분석 자료로 사용된다. 본 시스템에서 평가하는 테스트는 다음의 [표 2]와 같이 구성된다.

표 2. 학습평가를 위한 테스트

테스트 구분		설명
CS	Covering the Studying	학습할 내용의 사전지식을 평가
RV	Review	각 Lesson을 학습하기 전에 학습할 내용의 배경지식 평가
AC	Activity	학습 중 내용의 이해 평가
EP	Exploration	학습 내용의 응용 평가
AM	Applying the Mathematics	학습한 내용을 수학적 개념과 연관하여 평가
PR	Practice	각 Lesson의 이해 정도 평가
EX	Example	각 Chapter의 이해 정도 평가

본 시스템에서는 사전평가와 학습 단위마다 하나 혹은 그 이상의 평가 그리고 한 Chapter의 학습 후 평가 문항으로 학습자의 학습내용에 대한 이해정도와 학습 성취도를 측정한다.

IV. 자기조절 학습 시스템 구현

본 시스템에서는 시카고 대학의 School Mathematics Project Second Edition '기하학(Geometry)'[13] 내용을 중심으로 학습내용을 구현하였으며 [그림 5]와 같이 구성된다.

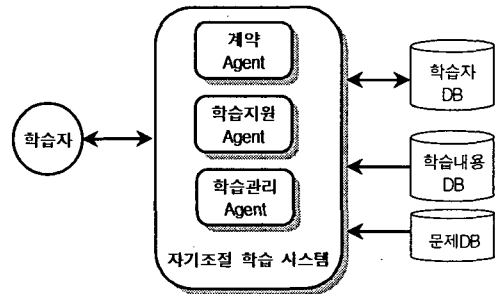


그림 5. 자기조절 학습 시스템 구조도

다음의 [그림 6]은 학습자가 본 시스템에서 학습할 때 학습 과정을 나타내고 있다.

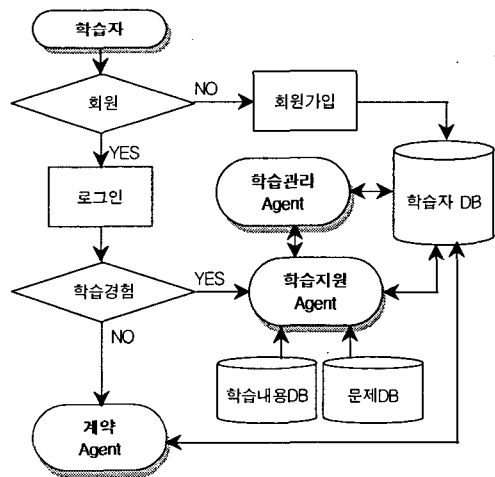


그림 6. 자기조절 학습 과정

로그인을 한 학습자는 학습경험의 유무에 따라 계약 에이전트와의 상호작용을 통해 자신의 코스웨어를 구성하거나 학습지원 에이전트를 통해 학습할 수 있다. 이때, 학습관리 에이전트는 학습과정을 모니터링하고 결

과를 분석하여 학습자에게 보고하며 학습자는 그 결과를 바탕으로 자신의 학습 수준과 성취도를 인지하고 학습전략을 수립하며 학습을 진행한다.

1. 코스웨어 구성 방식의 선택

본 시스템에서는 시스템을 통한 학습 경험이 없거나 코스웨어를 재구성 할 때, 학습자가 시스템과의 계약과정을 거쳐 자신만의 코스웨어를 구성하여 학습할 수 있는 특징을 가진다. 이런 경우, 코스웨어를 구성함에 있어서 자기조절 학습능력이 부족한 학습자가 올바른 학습 목표에 도달하기 위한 시스템과의 상호작용은 매우 중요하며 따라서 본 시스템에서는 다음과 같은 세 가지 코스웨어 구성 방식 중에서 선택하여 학습할 수 있도록 한다.

표 3. 코스웨어 구성 방식

구분	특징	장점
시스템에서 규정된 코스웨어를 따라 학습	시스템 주도적 방식	· 지식간 관련성에 따른 체계적 학습 · 학습자의 내용 구성 부담을 줄임
사전평가를 거쳐 시스템에서 제안하는 코스웨어를 따라 학습	시스템 제안 + 학습자 요구 수용	· 학습자 학습 수준의 정확한 인지 · 제안된 코스웨어의 재구성 가능
학습자가 코스웨어를 선택·구성하여 학습	학습자 주도적 방식	· 학습자의 요구 최대한 수용 · 개인화된 코스웨어 구성

- 본 시스템에서는 학습자가 시스템과의 계약과정을 거쳐 자신만의 코스웨어를 구성하여 학습할 수 있습니다.
- 코스웨어를 구성함에 있어서 올바른 학습 목표에 도달하기 위해 학습 관리자(시스템)와의 상호작용은 매우 중요하며, 학습자 자신의 자중성과 시스템에게 부분적으로 강제성을 부여할 수 있습니다.
- 시스템과의 계약을 하기 전에, 전체 학습 내용을 확인합니다.
- 코스웨어 구성 방식을 선택합니다.
 - ☞ 난이도별로 시스템에서 규정된 코스웨어를 따라 학습합니다.
 - ☞ 사전평가를 거쳐, 시스템에서 제안하는 코스웨어를 따라 학습합니다.
 - ☞ 학습자(자신)이 코스웨어를 선택 구성하여 학습합니다.

그림 7. 코스웨어 구성 방식 선택 화면

2. 코스웨어 구성

학습자가 시스템과의 계약을 통해 자신의 코스웨어를 구성하고자 할 때 아래와 같이 4단계의 과정을 거치게 된다.

< 1 단계 : Course 선택 >

- 일반학습과정
- 점, 선, 각 등의 도형의 일반적인 내용을 학습
- 심화학습과정
- 3차원 도형과 좌표 등의 내용을 학습

< 2 단계 : Chapter 선택 >

1단계에서 선택한 과정 혹은 다른 과정에 포함된 Chapter를 선택적으로 구성하여 학습

< 3 단계 : Lesson 선택 >

- 기초학습과정
- 전문학습과정

- Chapter별로 Lesson 선택을 달리 지정하여 학습

< 4 단계 : Level 선택 >

- 개념학습
- 응용학습

- Lesson별로 학습내용의 수준별 학습

그림 8. 코스웨어 구성의 4단계

【구성된 코스웨어는 다음과 같습니다.】

(ex: 1-1+ = Lesson 1-1의 응용학습)

- Chap 1 : 1-1 / 1-2 / 1-3 / 1-4
- Chap 2 : 2-1+ / 2-2+ / 2-3+ / 2-4+
- Chap 3 : 3-1 / 3-2 / 3-4 / 3-5 / 3-6 / 3-7 / 3-8
- Chap 5 : 5-1 / 5-2 / 5-3 / 5-4 / 5-5

그림 9. 코스웨어 구성결과 표시 화면

3. 코스웨어를 통한 학습

학습자는 일반적으로 다음의 [그림 10]과 같은 과정을 따라 학습한다.

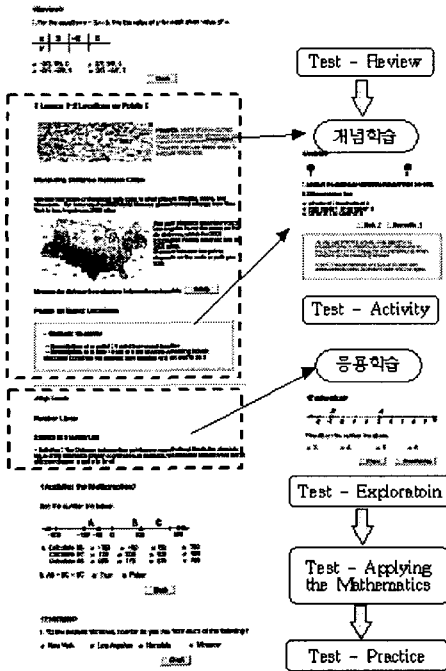


그림 10. 일반적인 학습 과정

각 Lesson의 학습을 시작하기 전에 학습할 내용의 배경지식 이해 정도를 평가하며(RV 테스트) RV 테스트의 결과로 학습 전 자신의 수준을 알 수 있으며 학습을 진행함에 있어서 학습자의 증점적으로 학습해야 할 내용을 미리 파악할 수 있다.

<Test - Review 결과>

문항	결과	연관학습
1	PS	Lesson1-1 개념학습
2	RT	Lesson1-1 응용학습
3	PS	Lesson1-2 개념학습
4	FL	Lesson1-2 응용학습
...		

그림 11. RV 테스트 결과 표시 화면

RV테스트가 끝난 후 학습내용을 개념학습과 응용학습의 수준별 학습을 하게 되고 학습 중에 AC테스트와 EP테스트를 거치게 되며 한 단위의 학습을 마친 후 테

스트 결과로서 학습관리 에이전트는 학습자의 학습수준과 성취도를 학습자에게 알려주며 선수지식의 필요성과 연관된 선수지식의 제안, 재학습이 요구되는 단위, 코스웨어 재구성의 제안 등을 학습자에게 제시한다.

학습영역	1-4 / 1-5 / 1-6 / 1-6+ / 1-7 / 1-8		
이전 수준	BS	목표 수준	EC
단위 학습 수준	HG		
학습 성취도	75%		
재학습	[Lesson 1-8]의 재학습이 요구됩니다.		
선수지식	[Lesson 1-2] 내용을 학습하세요.		
코스웨어 재구성	코스웨어 재구성이 요구되지 않습니다.		
<input type="button" value="확인"/> <input type="button" value="선택 학습"/> <input type="button" value="코스 수정"/>			

그림 12. Lesson의 학습 결과 보고서

V. 결론

웹을 기반으로 하는 교수-학습 시스템의 초기형태는 획일화된 학습서비스를 학습자에게 일방적으로 전달하는 서비스 제공자 중심의 시스템이었으나, 현재는 개인의 학습능력과 수준, 성향 등을 고려하여 학습자에게 개인화된 학습서비스를 제공하는 학습자 중심의 시스템을 지향하고 있다. 본 논문에서는 학습자 중심의 교육에서 자기 주도적이고, 적극적이며 자율적인 학습을 촉진하는 학습 형태인 자기조절 학습을 위한 교수-학습 시스템을 설계·구현하였다.

신순희[14]는 그의 연구에서 학습 내용에 대해 교사나 시스템이 과학적인 방법으로 학습 구조를 계획하고 학습자에게 일방적으로 제시하여 지식을 수동적으로 학습하도록 하는 것보다 학습자가 자신의 학습을 인지하고 학습전략을 능동적이고 적극적으로 활용할 수 있도록 하는 것이 높은 학업성취를 나타낸다고 하였다. 또한, 홍영일[15]은 그의 연구에서 학습자들의 자기조절학습 수준에 따라 자기조절학습 수준이 낮은 학습자들은 교수자나 시스템이 의도한 경로를 따라 학습하고, 자기조절학습 수준이 높을수록 교수자나 시스템이 제공하는 전략을 따르지 않으려는 경향이 있다고 하였다.

이와 같은 연구를 배경으로 제안된 시스템은 학습자

가 자신의 학습요구에 따라 개인화된 코스웨어를 선택적으로 구성하여 학습할 수 있도록 하였으며, 또한 학습자의 수준을 고려하여 다양한 코스웨어 구성방식을 제공하여 자기조절 학습능력에 따라 할 수 있도록 하였다. 또한 본 시스템은 멀티에이전트 시스템으로 구성되어 있으며 에이전트 시스템은 학습을 지속적으로 모니터링하고 평가하여 그 결과를 바탕으로 학습자와 대화하는 학습자에 적응성 있는 시스템 환경을 제공한다.

본 연구에서는 학습자의 학습능력을 고려하여 다양한 학습 환경을 제공하려 노력했지만, 학습자의 학습능력에 대해서 학습자에 의한 입력정보나 사전테스트로 판단할 수 있는 수준이며 특히, 학습자의 자기조절학습 능력에 대해 객관적으로 시스템이 판단할 수 있는 근거에 대한 연구가 요구된다. 또한 향후 코스웨어의 구성과 함께 학습의 스케줄을 관리할 수 있도록 시스템을 확장하며, 학습자의 개인화된 코스웨어 설계에 있어서 지식간 관련성을 고려한 좀 더 체계적인 코스웨어의 적용과 다양하고 적절한 평가 방법과 분석 방법의 연구가 요구된다.

참 고 문 헌

- [1] 김맹희, 박찬정 “웹기반 수업에서 혼합형 수준별 수업모형의 설계 및 구현”, 정보과학회 춘계학술대회, Vol.29 No.01, pp.0688~0690, 2002.
- [2] 최철립, 정화영, 송영재, “학습단계별 웹 코스웨어 설계 및 구현”, 정보과학회 2003년 추계학술대회, Vol.30 No.2-1, pp.0562~0564, 2003.
- [3] 신민희, “자기조절 학습이론(Self-Regulated Learning Theory) : 의미, 구성요소, 설계원리”, 교육공학연구, 제14권, 제1호, pp.143~162, 1998.
- [4] H. Astleitner, and M. Hufnagl, “The Effects of Situation-Outcome-Expectancies and of ARCS-Strategies on Self-Regulated Learning with Web-Lectures”, Journal of Educational Multimedia and Hypermedia, Vol.12, pp.361~376. 2003.
- [5] 안성훈, 김동호, 김태영, “개인교수형 웹 코스웨어의 학습구조 설계 및 구현”, 한국정보교육학회 논문지, 제3권, 제2호, 1999.
- [6] 심용기 외 1인, 인터넷을 이용한 수업개선 연구자료집, 서울: 한국교육개발원, 2000.
- [7] 강이철, 교육공학의 이론과 실제, 서울:학지사, 2001.
- [8] E. R. Misanchuk, and R. A. Schwier. “Representing Interactive Multimedia and Hypermedia Audit Trails”, J. Educational Multimedia and Hypermedia, 1, pp.355~372, 1992.
- [9] S. Genesereth and M. Ketchpe, “Software agents”, Comm. of ACM, Vol.37, No.7, pp.48~53, 1994.
- [10] 윤충화, 이형일, 임운택, “인터페이스 에이전트에 관한 연구”, 산업기술연구소논문집, 제17집, 1998.
- [11] S. Brookfield, “Understanding and facilitating adult learning,” San Francisco, CA: Jossey-Bass Publishers, 1986.
- [12] 백영균, 웹 기반 학습의 설계, 서울:양서원, 1999.
- [13] Zalman, Daniel, The University of Chicago School Mathematics Project“Geometry Second Edition,” Prentice-Hall, Inc., 2002.
- [14] 신순희, 인터넷을 활용한 원격교육에서 자기조절 학습전략과 자료제시방법이 학업성취에 미치는 영향, 석사논문, 순천대학교, 2000.
- [15] 홍영일, 웹기반수업에서 자기조절학습 수준에 따른 학습 경로 유형 탐색 연구, 서울대학교, 석사논문, 2002.

저자 소개

임 한 규(Han-Kyu Lim)

중신회원



- 1981년 2월 : 경북대학교 전자계산
기공학전공(공학사)
- 1984년 2월 : 연세대학교 전자계산
전공(공학석사)
- 1997년 2월 : 성균관대학교 컴퓨터
공학전공(공학박사)

- 1981년~1982년 : 대한주택공사 주택연구소
- 1982년~1986년 : 한국전자통신연구소 위성통신연구
실 연구원
- 1986년~1994년 : 한국아이비엠 소프트웨어연구소 선
임연구원
- 1994년~1998년 : 한서대학교 전산정보학과 조교수
- 1998년~현재 : 안동대학교 멀티미디어공학전공 부교수
<관심분야> : 자연언어처리, 인터넷S/W, 멀티미디어
콘텐츠 제작

황 현 아(Hyon-A Hwang)

정회원



- 2000년 2월 안동대학교 컴퓨터. 멀
티미디어공학(공학사)
- 2002년 2월 : 안동대학교 컴퓨터공
학(공학석사)
- 2002년 3월~현재 : 안동대학교 정
보통신공학과(멀티미디어공학 전공)
박사과정

<관심분야> : e-learning, 에이전트 시스템, 웹 기반
멀티미디어 서비스