

학습자 특성을 고려한 적응형 학습 관리 시스템의 설계

Design of an Adaptive Learning Management System for Personalized Learning

김명희, 오영선, 이현태
목원대학교

Kim Myung-hoi, Oh Young-Seon, Lee Hyeun-Tae
Mokwon Univ.

요약

인터넷이 보편화 되고 교육 분야에서도 웹을 이용한 원격 학습에 많은 연구와 기술이 개발이 이루어지고 있다. 그러나 기존의 e-learning 시스템은 학습 자원의 재사용 문제 등 여러 가지 문제점이 제시되고 있다. 본 논문에서는 학습 콘텐츠의 제작과 학습 관리 시스템의 구현에 있어 학습의 상호 작용성을 높이고 학습자의 개별적인 특성에 알맞게 지능적으로 학습을 지원할 수 있는 학습 관리 로직을 설계한다. 또한 콘텐츠의 재사용을 고려하여 시스템간 상호 운용성을 보장할 수 있는 SCORM 표준을 기반으로 한 학습관리 시스템을 설계한다.

I. 서론

지난 20년 동안 정보통신 기술의 끊임없는 발달로 인해 현대 사회가 산업사회에서 지식사회로 이전하면서 교육훈련도 많은 변화와 발전을 거듭해 왔다. 특히, IT 기반시설의 확충, 교육 콘텐츠의 다양화, 인터넷을 통한 커뮤니티의 활성화 등 지식 정보화 사회로의 환경 변화는 종전의 재래식 교육방식을 e-Learning의 등장과 함께 새롭게 변모시키고 있다.

웹 기반 학습 방법에 대한 교육공학 측면에서의 연구는 대부분이 학습자와 학습 콘텐츠간의 상호작용보다는 학습자와 교수 또는 학습자와 학습자간에 발생하는 즉, 인간과 인간 사이의 상호작용에 대한 연구에 집중되는 경향이 있다. 그러나 인간과 인간 사이의 상호작용은 학습자와 학습 콘텐츠간의 상호작용을 전제로 하기 때문에 학습자와 학습 콘텐츠간의 상호작용이 효과적으로 진행되지 않는 한 학습은 성공적으로 이루어 질 수 없다. 학습자와 학습 콘텐츠간의 효과적인 상호작용을 통해 학습자의 능동적인 학습 의욕을 촉진시키기 위해서는 개별적인 학습자의 특성에 알맞게 학습 콘텐츠와 학습 경로가 설계되어야 한다. 따라서 학습자가 학습 콘텐츠에 능동적으로 적용할 수 있는 학습 관리 시스템(LMS : Learning Management System)의 개발에 대한 연구가 필요하다[1]. 학습 관리 시스템은 웹 기반

학습이나 조직 내에서 학습자들의 교육과 훈련 활동에서 학습자의 역량을 향상시키기 위해 학습의 전반적인 활동을 관리해 주는 시스템이다.

기술 표준을 사용한 학습 객체 형태로 학습 콘텐츠를 개발 하여 학습자의 요구에 맞게 저장하고 재사용이 가능하도록 학습 자원을 관리하기 위한 시스템인 학습 콘텐츠 관리 시스템(LCMS : Learning Content Management System)은 LMS와 마찬가지로 e-Learning이라는 맥락에서 사용되는데, 두 시스템이 서로 다른 목적으로 출발하였고 관심을 두고 있는 부분이 다르기 때문에 서로 상반된 기능을 보유하고 있지만 각각의 서로 다른 기능을 장점으로 살려 통합하는 것이 가능하다.

본 논문에서는 학습자의 특성에 맞는 학습 콘텐츠의 제작과 학습 관리 시스템의 개발 시 학습 내용과 학습자간의 상호 작용성을 높이고 개별적인 학습자 특성에 알맞게 지능적으로 학습을 지원할 수 있는 학습 관리 로직과 설계된 로직을 운용할 수 있는 SCORM(Sharable Content Object Reference Model) 기반의 학습 관리 시스템을 설계한다.

II. e-Learning 환경

웹을 통하여 교육 및 학습 활동이 원활히 이루어질 수 있도록 하는 교수 프로그램이 웹 기반 교육 시스템이다. 웹 기반 교육 시스템은 교수 및 학습자들을 시·공간적 제약으로부터 해방시키며 교수 중심의 교육에서 학습자 중심의 교육으로 혁신적인 변혁을 가져오고 있다고 할 수 있다. 웹 기반 교육은 학습자와 교수간의 상호 작용으로 이루어지지만 대부분 혼자서 하는 독립적 학습 상황이 많다. 그래서 학습자 스스로 학습 방법을 결정하고 실행해 나가기 때문에 교실 수업과는 반대로 개별 학습자의 학습 형태, 학습 목표, 학습 목적에 적합한 학습 콘텐츠와 제시 순서 등을 제공하여야 한다.

인터넷의 활용으로 학습 자원의 공유가 용이해 지면서 필요성이 부각되고 있는 자원기반 학습(Resource-Based Learning)은 학습자가 다양한 종류의 학습 자원을 활용하도록 치밀하게 계획되고, 구조화된 교수설계를 전제로 한 학습자중심의 학습 방법으로 다양한 학습 자원에서 학습자들의 학습 스타일, 학습 능력, 필요로 하는 정보 등에 따라 정보를 검색하고 활용하여 학습 활동을 하는 것이다[2].

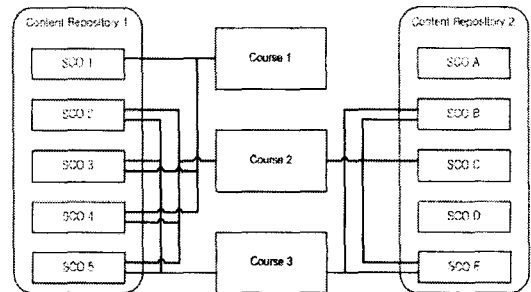
e-Learning에서 학습 자원의 효과적인 관리를 위해 학습 콘텐츠 개발과 관련된 기술 표준이 도입되기 시작하였다. 기술 표준은 학습 콘텐츠가 어떤 환경에서든지 활용될 수 있도록 학습 콘텐츠를 만드는 시스템이나 플랫폼을 일정한 원칙에 따라 제작하는 것이다[3]. 미국의 ADL(Advanced Distributed Learning) 기구에서는 그동안 여러 기관에서 제시한 e-Learning 관리시스템에 관련된 표준안들을 통합하여 새로운 표준안으로서 SCORM을 제안하였다. SCORM은 학습 콘텐츠의 제작과 학습 관리 시스템의 개발 시 콘텐츠의 재사용성과 시스템간의 상호 운용성을 보장할 수 있는 새로운 학습 관리 시스템의 구현을 목적으로 제안되었다. 그러나 SCORM은 학습자의 개별적인 학습 특성에 따라 학습 콘텐츠를 차별적으로 제공할 수 있는 적응형 학습 모델이 부족하여 이에 대한 연구가 진행 중에 있다[4]. 최근에는 하나의 콘텐츠에 다양한 방식의 학습 설계를 하여 보다 더 개별화된 학습이 가능하도록 하고, 학습 자원의 재사용성을 향상하여 같은 강좌의 내용을 여러 모형으

로 계열화가 가능하도록 콘텐츠 순서화(sequencing)에 대한 연구가 진행되고 있다.

III. 적응형 학습 관리 로직 설계

SCORM에서 기술적인 면은 콘텐츠 집합 모델(CAM: Content Aggregation Model)과 실행 환경(RTE: Run-Time Environment)이라는 두개의 주요 주제로 모아지는데, 콘텐츠 집합 모델은 구조화된 학습 콘텐츠를 만들기 위해 학습 객체들을 식별하고 결합하는 방법에 대한 내용이고, 실행 환경은 웹 기반 환경에서 콘텐츠를 실행시키고, 시스템과 통신하며, 학습 과정을 추적하기 위한 방법에 대해 기술하였다.

콘텐츠 집합 모델의 구조화된 학습 콘텐츠들은 단위 정보(Asset)와 SCO(Sharable Content Object)로 이루어져 있다. SCO는 독립적이고 교수 자료 부분으로 정의된 Asset의 집합으로, 잘 설계된 SCO는 그림 1에서 보는 바와 같이 각각의 콘텐츠 저장소에 저장되고 여러 교수 수업에 재사용 할 수 있다.



▶▶ 그림 1. SCO 활용모습

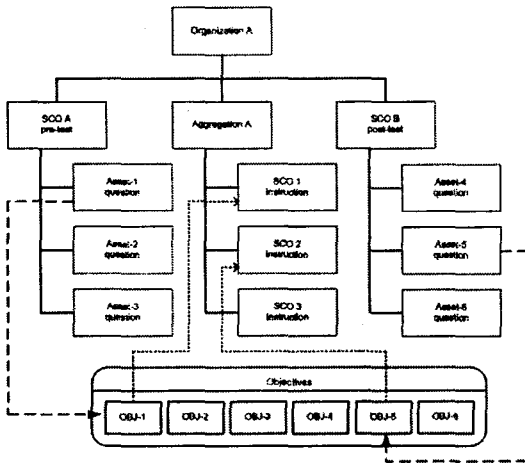
SCO의 공유와 재사용은 교수자가 강의 설계시 드는 시간과 노력을 줄이고 코스를 설계함에 있어서도 학습자에게 보다 다양한 방법의 수업을 제시할 수 있다.

학습 객체들은 학습 단위로 분류하여 하나의 코스로 설계되어 콘텐츠를 그룹화 하는데 이를 콘텐츠 결합(Aggregation)이라 한다. 콘텐츠 결합은 학습자들이 학습자에게 제시되어지는 순서를 결정하기 위한 방법인 콘텐츠 구조로서, 이를 메타데이터로 연결하는 방법이 콘텐츠 패키지(package)이다.

컨텐츠 패키징은 서로 다른 시스템이나 도구간의 학습 객체를 교환하기 위한 표준화된 방법으로 패키지 파일은 재사용 가능한 컨텐츠로 독립적으로 전달될 수 있는 학습 단위의 일부분이 된다. 패키징 파일은 SCO들과 이들의 메타데이터의 비순서화 된 집합에 순서를 제공하는 Organization으로 구성되고, XML 바인딩 되어 Manifest 파일로 표현된다.

학습자의 특성에 따라 다양한 방식으로 학습 설계를 하고, 보다 더 개별화된 적응형 학습이 가능하도록 컨텐츠를 순서화(sequencing)하여 학습자에게 제공하고, 설계된 과목의 사전 시험(pre-test)를 통한 학습자의 사전 지식에 따라 설계된 학습이 제공되는 순서를 바꾸어 차별화된 학습을 할 수 있다. 그림 2는 차별화된 학습을 제공하는 모습을 순서화 하였다.

하나의 학습 코스인 Aggregation A를 수행하기 전에 사전 시험을 통해 제공되는 코스를 건너뛸 수도 있고, 사

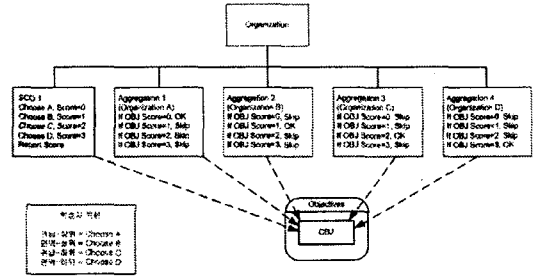


▶▶ 그림 2. 차별된 학습을 제공하는 시퀀싱 설계

전 시험을 통해 되돌아가 학습할 수 있어 학습자의 사전 지식 및 수준에 따라 제공되는 학습 객체들이 달라질 수 있다. OBJ(Objective)는 SCORM 계열화 목적을 위해서 SCO들 간의 상태 값들을 해석할 수 있도록 허용하는 전역변수이다.

그림 3에서는 좀더 적응적인 코스웨어를 설계하기 위한 방법으로 그림 2에서 제시한 Organization을 하나의 코스로 Aggregation하여 학습자에게 더 다양한 코

스를 제공하였다.

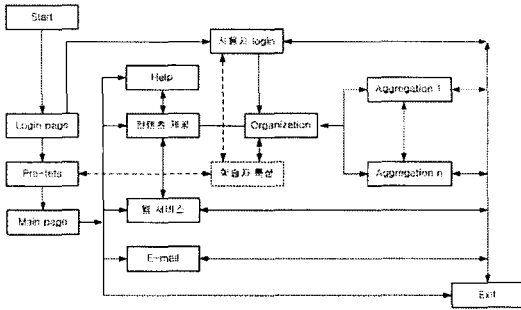


▶▶ 그림 3. 학습자 특성에 따른 시나리오

교육 공학 측면에서 학습자의 특성에 따라 Merrill은 귀납 혹은 연역적으로 자료를 제시함에 따라 더 나은 학습 효율을 올릴 수 있다고 하였다[5]. 이러한 특성 이론과 학습자 수준에 따라 상위-하위로 분류하여 각기 다르게 Aggregation된 학습 코스를 제시한다면 학습자 측면에서 보다 다양하고 수준에 맞는 적응적인 학습을 할 수 있다.

적응형 학습을 위한 학습자 특성과 수준을 파악하기 위해 현재 SCORM의 데이터 모델에 자료제시 유형에 대한 연역-귀납의 요소와 학습자 수준을 판단하는 상위-하위의 어휘를 확장하여 학습을 시작하기 전 사전 시험을 통해 학습자의 특성을 파악하여 적응형 학습을 하도록 하였다.

그림 4는 사용자가 학습 시스템에 접속하여 학습자 특성에 맞는 컨텐츠를 제공받는 경로를 나타낸 것이다. 처음 로그인 후 학습자의 특성과 수준을 판단할 수 있는 사전 시험(pre-test)을 통하여 연역-귀납, 상위-하위의 학습자 특성을 판단하고, 이에 따라 교수자는 학습자 특성에 따라 차별화된 컨텐츠를 제공하여 개별화된 적응형 학습을 할 수 있다.



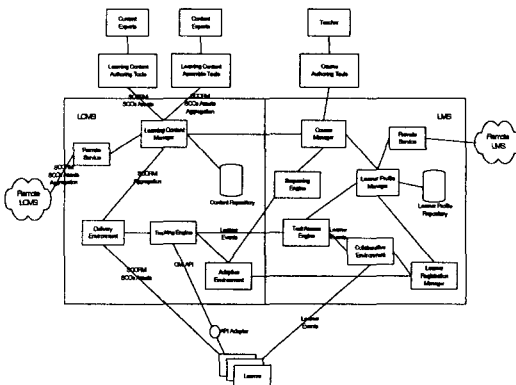
▶▶그림 4. 서비스 흐름

IV. 적응형 학습 관리 시스템 설계

SCORM 기반의 학습 관리 시스템은 자바 환경의 플랫폼에서 웹 서비스를 제공한다.

그림 5는 적응형 학습 시스템의 기능 모델이다. 학습자는 개인 정보를 관리자를 통한 개인 정보와 시험/평가 엔진을 통해 파악된 수준 정보를 학습자 프로파일 관리자를 통해 학습자 프로파일을 저장하는 저장소에 저장하면, 코스 관리자가 저장된 사용자 정보에 따라 시퀀싱 엔진과 연동 된다. 그리고 콘텐츠 제작자가 콘텐츠 제작 툴과 결합 툴을 사용하여 SCO와 Asset들을 학습 콘텐츠 관리자를 통해 콘텐츠 저장소에 저장하면, SCORM 표준에 맞게 결합된 콘텐츠를 교수가 설계한 코스에 따라 학습자에게 전달하게 된다.

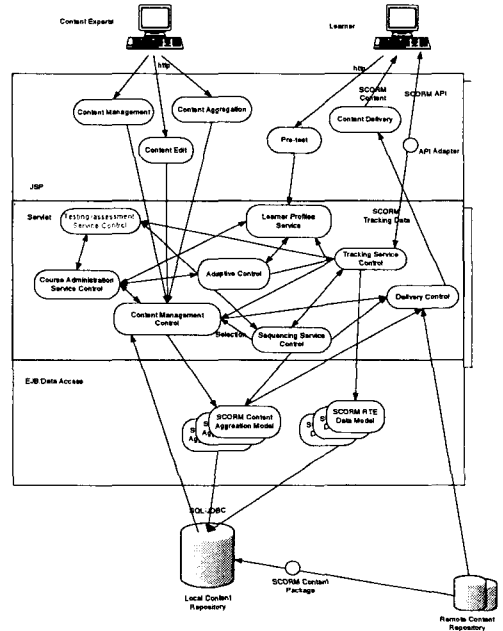
또한 학습자의 요구에 따라 시험/평가 엔진을 통해 적합한 콘텐츠를 API 어댑터를 통해 추적할 수 있다.



▶▶그림 5. 시스템 기능 모델

이러한 시스템에 학습자의 정보에 따라 시퀀싱 엔진과 추적 엔진이 적응형 학습을 위한 환경을 제공하게 된다.

그림 6은 SCORM의 LMS에 적응형 학습을 고려하여 자바 환경에서 구현한 학습 관리 시스템의 구조이다.



▶▶그림 6. 시스템 구조

콘텐츠 제작자가 웹상에서 콘텐츠를 제작하면 시스템의 콘텐츠 관리 서비스 컨트롤러가 순서화 서비스, 시험/평가 서비스, 코스 관리 서비스, 추적 서비스, 전달 서비스 등의 컨트롤러를 관리하고 제어한다. 또한 콘텐츠 서비스 요구사항을 SCORM 결합 모델과 런타임 환경에 적용하여 콘텐츠 관리 기능을 강화 하였다.

그리고 적응형 학습을 위한 Adaptive Control이 코스 관리자, 추적 서비스, 학습자 특성 서비스를 컨트롤 하여 적응형 학습이 이루어지도록 한다.

LMS는 학습자에게 학습 콘텐츠를 전달하는 방법으로 여러 가지 서비스를 가지고 있는데 무엇을 언제 전달할 것인지를 결정하고(Delivery), 학습 콘텐츠를 통해 학습 과정을 추적하는 능력을 가지고 있으며(Tracking), 정의된 규칙에 의해서 학습자에게 전달될 순서(Sequencing)가 결정된다. 즉, 사전 시험을 통해

적응형 학습 관리에 대한 학습자의 특성을 저장하고, 이에 API adapter를 통한 SCORM 추적 데이터가 학습자 특성에 맞게 차별화된 서비스를 제공한다. 또한 코스 관리자를 통해 학습자의 수준에 맞는 콘텐츠를 제공하여 학습 효과를 높일 수 있다.

V. 결론

개별적인 학습자 특성에 알맞게 차별화된 학습 서비스를 제공하기 위해 학습자의 수준을 미리 평가하여 제공하는 콘텐츠를 달리 하였다. 또한 학습 내용과 학습자 간 상호 작용성을 높이고 지능적으로 학습을 지원할 수 있는 학습 관리 로직을 설계하였다.

적응형 학습을 할 수 있게 구현된 학습 관리 시스템에, SCORM 표준안에 따라 보다 다양한 모양으로 학습자 요구사항에 맞게 설계된다면, 개별적인 학습자 특성에 맞게 차별화된 학습을 제공할 수 있을 것이다.

■ 참고문헌 ■

- [1] 이현용, "웹 기반 수업에서 정보지각양식과 자료제시 유형이 학업 성취에 미치는 효과", 서울대학교, 2002.
- [2] Cartwright, S., "Resource Based Learning", 2001.
<http://www.adelaidehs.sa.edu.au>
- [3] 서태설 외 2명, "21세기 인터넷 시대의 표준과 기술", 한국과학기술 정보 연구원, 2002.
- [4] ADL, "The SCORM Version 1.2",
Advanced Distributed Learning Initiative, 2001. 10.
<http://adlnet.org>
- [5] Merrill, M., "Componet display theory", In C. M. Reigeluth(Ed.), Instructional-design theories and models: An overview of their current status, 1983.