

# 지식 간 관련성을 고려한 코스 설계의 가능성 탐구

홍지영\*, 한병래\*, 송기상\*  
\*한국교원대학교 컴퓨터교육과  
e-mail : jipooh@chollian.net

## A Study on Possibility of Course Design, considering the Relationship between Knowledge Modules

Ji-Young Hong\*, Byoung-Rae Han\*, Ki-Sang Song\*  
\*Dept. of Computer Education, Korea National University of Edu.

### 요 약

웹 상에서 이루어진다 하더라도 수업이라는 것은 일반적인 정보를 제공하는 형태와는 구별이 되어야 한다. 학습자로 하여금 능동적으로 학습에 참여하도록 하며, 학습자의 현재 상태를 고려하여 적절한 학습과제를 제공해 주기 위해서는 학습자의 특성 못지않게, 지식모듈 간의 관련성 또한 중요하게 고려되어야 하는 내용이다. 일반적으로 지식이라고 하는 것은 상호간의 복잡한 관계로 얽혀 있는 그래프 구조인데 반해 웹 코스웨어는 대부분 교과서의 형태와 같은 트리 구조인 선형적인 흐름을 따르고 있다. 이러한 형태에서는 개별화된 학습경로 또한 제한적일 수밖에 없다. 본 연구에서는 개별화 학습의 가능성을 제시하며 코스 설계에 있어 융통적인 구성단위가 되는 학습객체를 기반으로 하여, 지식 간 관련성을 고려하여 개별화된 학습경로를 제시해 줄 수 있는 코스 설계의 가능성을 찾고자 한다.

### 1. 서론

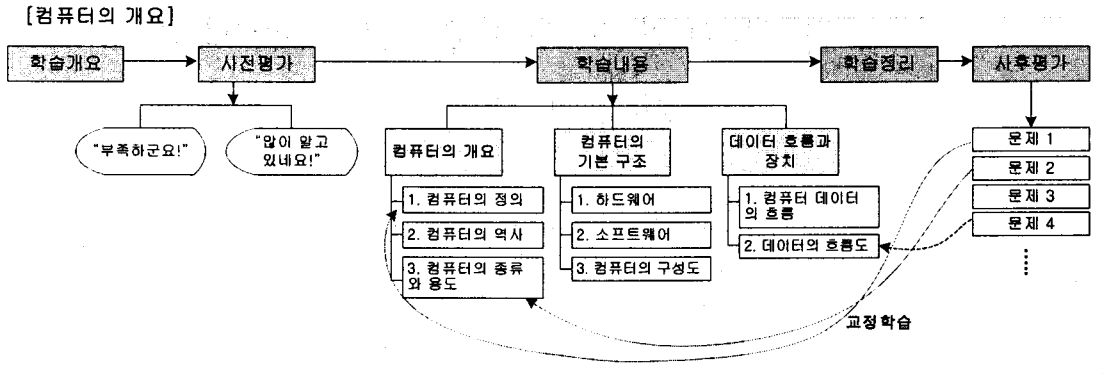
산업혁명은 제품을 생산하는 방법에 있어 커다란 변화를 가져왔는데, 과거의 수공업 형태에서 벗어나 다양한 제품에서 사용될 수 있는 부품들(예를 들어, 타이어, 나사, 시트)을 조립하여 하나의 제품(예, 자동차)을 생산해 나가는 방법이 바로 그것이다. 즉, 하나의 제품에서 사용된 컴포넌트가 다른 제품에서 동일한 기능을 제공하기 위하여 사용되는, '재사용'을 허용하는 컴포넌트 기반 접근이다. 이러한 접근은 소프트웨어 개발에 있어서도 '객체지향 프로그래밍'이라는 패러다임 전환으로 소프트웨어 재사용성의 근거를 제시하였다[1]. 그러나, 일반적인 코스나 콘텐츠에서는 여전히 각 페이지 간의 내부 연결을 포함한 재사용이 불가능한 단위로 설계되어 제작되기 때문에 제작자가 코스를 설계하고 나름대로의 갱신 작업을 하는 데 있어 전혀 융통성을 제시하지 못하고 있다.

최근 '학습객체'의 등장은 이러한 컴포넌트 기반 접근의 가능성을 코스와 콘텐츠 설계 영역으로 가져

온 것이다. 그러나 이러한 융통성이 풍부한 학습객체를 기반으로 설계한 코스에서도 제한적인 분기 수준 이상의 개별화 가능성을 찾아보기는 힘들다. 개별화 학습을 제공하기 위해서는 단원 중심의 선형적인 코스 설계 시각을 넘어 - 단원 또한 지식 간의 관련성과 위계를 고려한 것이지만 - 다양한 개별화 학습 관련 요소들로 객체들을 엮어나가는 형태의 기본적 코스 설계 접근의 시각 전환이 필요하다. 본 연구에서는 이러한 접근을 가능하게 하는 학습객체의 확장을 고민해 본다.

### 2. 일반적 코스웨어 구조

(그림 1)은 일반적인 웹 코스웨어의 구성 형태를 보여주고 있다. 그림에서 보는 바와 같이 일반적인 웹 코스웨어는 CBT(Computer-Based Training)와 비슷하게 단원순/항목별의 순차적 흐름을 유지하며 학습자가 선택하여 학습을 진행할 수 있는 Choice/Flow 버튼이 제공되지만 전체적으로 선형적인 구성이다. 또한, 교정



(그림 1) 일반 코스웨어의 구성

학습을 제공하는 형태도 사후평가에서 그 문제에 올바르게 답하지 않았을 경우, 그 문제와 관련이 있으며 학습자가 이전에 학습한 어떠한 지점으로 다시 분기하는, 고정되고 제한적인 형태이다. 현재 일반적인 코스웨어 설계 형태에서의 문제점을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 개별화된 학습경로를 제시해 주는 데 한계가 있다.

그림에서처럼 제한적인 교정분기는 발생하고 있으나, 각 학습모듈에서 학습자의 현재 지식상태, 학습자의 요구를 고려한 학습을 제공해주지는 못하고 있다. 일반적으로 모든 학생들이 동일한 경로를 따라 진행하게 되는 확실화의 문제가 제기된다. 이러한 문제는 일차적으로 코스웨어를 설계하는 교사에서 발생하게 되는데, 일반적으로 코스웨어를 설계할 때 제작자(교사)는 일반적인 학급 전체를 염두에 두고 코스를 구성해 나간다. 그러나 그 학급의 학생들은 저마다 다양한 관심사, 지식, 학습배경, 그리고 다양한 학습 스타일을 갖고 있다. 교사가 주의 깊게 선택한 몇가지 내용이 어떤 학생들에게는 쓸모 없는 것일 수 있으며 특정 학습자에게 중요한 몇가지 내용들이 선택되지 않을 수도 있다. 또한 어떠한 범주의 학생들에게 이익을 주는 내용이 다른 범주의 학생들에게는 장애물로 작용할 수도 있다.

둘째, 지식 간의 관련성이 고려되어 있지 않다.

기존 웹 코스웨어의 프레임웍은 '장-절-항' 형태의 단원 중심의 구성으로 볼 수 있는데, 이러한 구조에서는 기존의 CBT가 '페이지 넘기기(page turner)'라고 비판 받았던 내용이 e-Learning에서도 그대로 적용될 수 있다. 물론 단원이라고 하는 것도 지식의 위계를 고려한 학습내용의 구성이라고 볼 수 있지만, 지식은 독립적이며 선형적인 구조로 존재하기 보다는 지식과 지식 간의 복잡한 관련성으로 얽혀 있는 구조이다. 지식이라고 하는 것, 학습이라고 하는 것은 정보를 제공하는 것과는 차별화 되어야 한다. 정보는 앞뒤간의 관련성이 없는 독립적이고 분절된 단위라고 한다면, 지식은 다른 지식과의 상호 관련성으로 얽혀 있을 때 진정한 지식의 전달, 바로 학습이 이루어진다고 말할 수 있을 것이다.

셋째, 코스웨어의 부피가 너무 크다.

일반적인 코스웨어는 한 단원에서 몇 개의 단원으로 구성되어 있다. 교사는 코스웨어를 구성할 때 처음부터 끝까지 모든 내용을 구성하고 제작해 나간다. 효율적인 학습을 고려하여 설계를 시작하지만, 하나의 웹 코스웨어를 만들어 내기 위해서는 엄청난 비용과 시간이 요구된다. 이러한 시간/비용의 부담은 교사로서 하여금 세세한 부분까지의 효율적인 학습을 설계하는데에는 한계를 느끼게 하며, 이러한 환경에서 개별화 학습까지 고려한다는 것은 지나친 기대일 것이다.

### 3. 컴퓨터 교육 내용의 의미망 표현

이미 오래전에 의미망(semantic network)이라는 단어가 사용되었다. 의미망은 여러 주제들 사이의 일련의 관계로 구성된 지식을 선연적으로 표현한 형태이다. 의미망의 편리한 상징적 표현법은, 주제는 노드로 그 주제들간의 관계는 선으로 표현하는 그래프이다. 바꾸어 말하면, 의미망은 주제들 간의 관계를 그래프 형식으로 표현한 것이다[2].

일반적으로 사용되는 단원이라는 것 자체를 지식의 관련성과 위계성을 고려한 학습의 순서로 볼 수 있다. 그러나 각 지식모듈 간의 관계란 본질적으로 선형적인 흐름이 아닌 다양한 방향성을 지닌 링크의 연결을 지니고 있으므로, 코스웨어의 개발방법에 있어서도 개선이 요구된다.

Denenberg[2,재인용]는 컴퓨터 소양교육에 있어 그 주제들 간의 관계에는 다음의 일곱 가지 유형이 있다고 보았다.

#### (1) 일반-특수(general-specific)

이것은 서로 반대되는 관계에 있으며, 여기에서 '일반'이라는 것은 보다 추상적인 범주를, '특수'라는 것은 보다 구체적인 것을 의미한다. 만약 주제 A가 주제 B보다 일반적인 경우라면, 주제 B는 주제 A보다 특수한 주제의 예가 된다.

#### (2) 기술-적용(technique-application)

이것은 서로 반대되는 관계의 쌍으로, 여기에서 "기술"은 지식의 구성체(a body of knowledge)나 "적용"에 사용된 일련의 기술적 기능과 방법을 말한다. 만약

주제 A 가 주제 B 의 적용에 사용된 기술이라면, 주제 B 는 주제 A 의 적용이다.

(3) 선수지식-결과(prerequisite-sequel)

이것은 반대되는 관계의 쌍으로서, “선수지식”은 학습자가 “결과” 지식을 습득하기에 앞서서 습득해야만 하는 어떤 지식이나 기능을 말한다. 만약 주제 A 가 주제 B 의 선수지식이라면, 주제 B 는 주제 A 의 결과 지식이다.

(4) 체제-구성요소(system-component)

이것은 반대되는 관계의 쌍으로, 여기서 ‘체제’는 일련의 상호존적인 ‘구성요소들’의 집합체이다. 각 구성요소는 다른 구성요소의 작동이나 다른 구성요소의 정의에 영향을 미치고, 그 구성요소들은 대체로 체제를 이룬다. 만약 주제 A 가 주제 B 를 포함하는 체제라면, 주제 B 는 주제 A 의 구성요소이다.

(5) 동의어(synonym)

두 주제간의 동일이나 평형을 의미하는 대칭적 관계이다. 주제 A 가 주제 B 에 대한 동의어라면, 주제 B 도 주제 A 에 대한 동의어이다.

(6) 상이함(different)

상반되는 사례를 이용하여 정보를 제공해 줌으로써 두 주제가 서로 반대말이라고 느껴질 정도로 충분히 다름을 의미하는 대칭적 관계이다. 주제 A 가 주제 B 와 다르다면, 주제 B 도 주제 A 와 다르다.

(7) 관련(related)

두 주제 사이에 어떤 관련성이 있으나 그 관련의 종류를 아직 명백히 알 수 없을 때 사용되는 대칭적 개념이다. 후에 두 주제 사이의 관계는 확인될 수도 있고, 최종적으로 “관련된” 관계로 대체될 수도 있다. 만약 주제 A 가 주제 B 와 관련있는 것이라면, 주제 B 도 주제 A 와 관련있다.

4. 학습객체

4.1 학습객체의 필요성

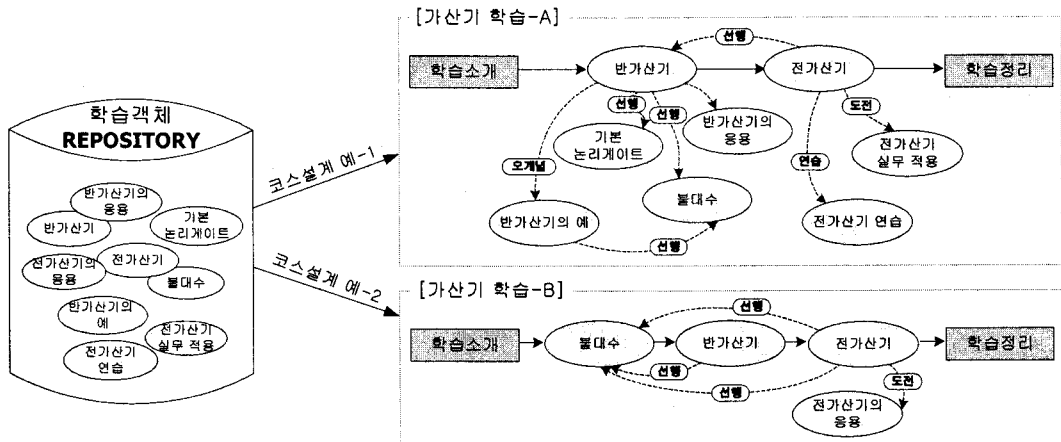
위의 의미망과 관련해서도 생각해 볼 수 있듯이 각

각의 모듈 단위의 지식을 서로 간의 관련성으로 엮어 나갈 때 의미 있는 학습과제를 생성할 수 있다. 일반적인 코스 형태가 리소스 내부에 시퀀스를 위한 코드를 포함하고 있는 고정된 커다란 덩어리인데 반해, ‘학습객체’는 의미망 설계를 가능하게 하는 기본 단위로 생각할 수 있다.

보통 학습객체는 ‘레고 모형’에 비유되는데, 콘텐츠가 바이트 크기의 조각들로 나뉘어지는 학습 콘텐츠에 대한 접근에서 주요 개념이다. 이러한 조각들은 재사용될 수 있고, 독립적으로 생성되고 유지되며, 많은 레고들처럼 따로따로 분해하여 조립할 수 있다. 학습 콘텐츠의 재사용성(reusability)과 상호운용성(interoperability)을 표준화 하기 위한 스펙인 SCORM(Sharable Content Object Reference Model)에서는 표준화된 재사용 가능한 학습객체를 SCO(Sharable Content Object)로 보고 있다. SCO 는 독립적인 학습 단위이며, SCO 는 패키지를 생성하기 위하여 블록(레고)을 구축하는 것으로써 사용될 수 있고 수많은 다양한 요구를 충족시키기 위해 여러 가지 다양한 방법으로 재구성될 수 있다. 즉, 각각의 학습객체를 적절히 조합함으로써 학습자에게 개별화된 코스를 제공할 수 있는 가능성을 지닌다[3].

4.2 지식 간 관련성을 고려한 학습객체 기반 코스웨어 설계 가능성

학습객체는 ‘재사용’이라는 경제적 잇점을 넘어서 개별화 학습의 가능성을 제공하는 설계 기본 단위로 접근할 수 있어야 한다. (그림 2)는 개별화 학습 형태에서 일반적으로 고려될 수 있는 몇가지 항목 - 선행 학습이 부족한지, 오개념을 가지고 있는지, 도전과제가 필요한지, 연습이 요구되는지 등 -을 기초로 융통적으로 코스를 설계하는 예를 간략하게 보여주고 있다. 각각의 재사용 가능한 학습객체들은 리퍼지토리(Repository)에 담겨 있으며 코스를 제작하는 사람은 그러한 재사용 객체를 이용하여 코스를 융통성 있게 설계하고 관리할 수 있다. 과거 일반적인 코스가 처음



(그림 2) 지식 간 관련성을 고려한 학습객체 기반 코스웨어 설계

부터 끝까지 모든 책임이 제작자에게 주어진 반면, 이러한 구조에서는 모든 것을 설계하는 부담을 줄임으로써 맞춤화된 학습을 손쉽게 제작할 수 있다. 즉, 그림에서처럼 제작자 A, B 는 동일한 단원 내에서도 대상 학습자의 특성과 지식 수준에 맞게 융통적인 개별화 학습을 설계할 수 있다.

5. 개별화 학습 지원을 위한 학습객체 설계

현재의 학습객체는 트리 구조의 선형적인 시퀀싱(Sequencing)을 행하고 있는데, 이러한 구조에서는 본 연구에서 제안하는 개별화 학습을 설계하는 데 한계가 있다. 여기에서는 이러한 개별화 학습 설계를 위해서 기본 구조가 되는 학습객체를 (그림 3)과 같이 제안한다. 제안하는 학습객체 구조는 평가모듈을 포함하고 있으나, 다른 SCO 로의 분기를 위해서 관련성으로 연결되어 있는 SCO 들의 ID 를 직접적으로 명시하지는 않는다. 즉, '독립적'이라고 하는 학습객체의 속성을 유지한다. 그러나 그 평가모듈을 통하여 SCO 안에서 평가가 이루어지든, 아니면 다른 방법으로 체크를 하든간에 현재 그 학습객체 안에서 분기를 위한 판단이 이루어진다. 간단한 진행과정을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 학습객체 개발자는 그 학습객체에서의 선행 학습은 무엇이며, 거기에서 발생할 수 있는 오개념은 무엇인지, 그리고 잘 하는 학생에게 던져줄 수 있는 도전과제는 무엇인지를 '학습객체 개발단계'에서 명시를 하게 되며, 각각의 개별화 학습 항목을 판단할 수 있는 평가문항을 생성한다.

둘째, 교수설계자는 코스를 설계하는 과정에서 각 gateway 에 해당하는 객체를 연결한다. 이것은 학습객체 개발자가 의도한 내용과 달라질 수 있는데, 즉 학습객체 개발자는 선행학습을 SCO-a 로 생각했는데 교수설계자는 SCO-b 로 생각하여 연결할 수 있다.

셋째, 학습하는 과정에서 어디로 분기를 하여야 할 것인가가 결정된다. 예를 들어, 선행학습(Prerequisite) : isP = true; 오개념(Misconception): isM = false;와 같이 만일 학습자가 이 학습객체 부분에서 선행학습이 부족하다고 판단되면, 그림에서와 같이 선행학습(P) 게이트웨이의 링크가 활성화 되며 그 학습객체의 '선행 학습'에 해당하는 학습객체를 던져주게 된다.

이렇게 SCO 안에 평가모듈을 포함하며 분기를 위한 판단이 SCO 내부에서 이루어지므로 학습객체의 기본 속성인 '독립된 객체'를 유지함을 알 수 있으며,

SCORM 에서는 학습목표의 만족 유무에 따라 다른 SCO 로 분기할 때 반드시 평가모듈을 거쳐야 하는 반면 부가적인 평가모듈-SCO 가 필요 없게 되므로 설계와 개발에 있어 부담을 줄일 수 있다. 정상경로는 존재한다고 보며, '판단'은 평가모듈을 사용하거나 학습자의 학습 추적에 근거할 수 있다.

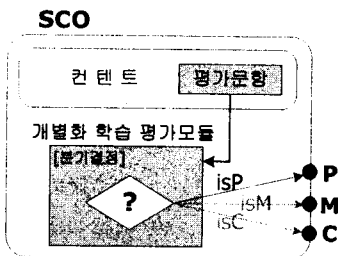
6. 결론

단순한 '재사용'의 관점을 넘어서 학습객체 안에서 개별화 학습의 가능성을 찾기 위한 접근을 시도해 보았다. 재사용이 가능한 독립된 객체를 유지하면서도 다양한 개별화 관련 요소를 통해 다른 학습객체와 의미 있게 연결짓기 위해 본 연구에서는 '개별화 학습 평가모듈'이라는 부가적인 부분을 학습객체에 덧붙여야 함을 제안하였다. 학습객체는 e-Learning 상에서 실제적인 적응형 학습의 가능성을 보여주고 있는 새로운 콘텐츠 개발 프레임워크이다. 그러나 현재 SCORM 에서 보여지는 시퀀싱 형태는 기존의 CBT 에서의 분기 수준을 조금 넘어선 수준에 머물러 있다. 진정한 학습과 교육이 고려되는 e-Learning 을 위해서는 각 학습자들의 흥미와 선호도에 기초한 코스 설계 뿐 아니라 코스 내부의 지식과 지식 간의 관련성이 세심하게 고려되어야 할 것이다.

제안된 구조를 구체화 하고 구체적으로 구현하는 기술적 부분이 향후 연구과제이다.

참고문헌

[1] I. Douglas, "Instructional Design based on Reusable Learning Objects: Applying Lessons of Object-Oriented Software Engineering to Learning System Design," 31<sup>st</sup> ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, 2001.  
 [2] D. H. Jonassen, "CAI 코스웨어 · 교수자료 개발을 위한 교수설계의 원리와 적용," 박성익 · 최정민 역, 교육과학사, 1995.  
 [3] 홍지영, 송기상, 이태욱, "학습객체 기반 콘텐츠에서의 개별화된 학습경로 제시를 위한 ITS 기법 접목," 한국컴퓨터교육학회 2003 하계 학술발표논문집, 2003.  
 [4] Carnegie Mellon Learning Systems Architectures Lab., "SCORM Best Practices Guide for Content Developers, Ver. 1.8," Carnegie Mellon University, 2002.  
 [5] IMS Global Learning Consortium, Inc., "IMS Simple Sequencing Best Practice and Implementation Guide, Ver. 1.0 Final Specification," 2003.



(그림 3) 개별화 학습 지원을 위한 학습객체 제안모델