

적응적 학습객체 설계 이론을 위한 개념적 연구

조일현

ijo@cnu.ac.kr

춘천교육대학교 컴퓨터교육과

요 약

학습 객체는 생산 및 효율성과 구성주의적 학습 효과성을 겸비하면서, 컴퓨터 기반 학습 환경에 잘 적용될 수도 있는 차세대 학습 개념으로 각광 받고 있다. 그 탄생의 연원을 소프트웨어 공학에서의 객체지향 설계 이론에 기초한 이 학습 객체 설계 이론은, 그러나 학습자라는 학습의 주체에 대한 고려의 부족, 맥락성과 연계성, 그리고 의미론적 응집성이라는 “학습”의 논리를 담아내기에 충분한 수준의 이론적 기반을 갖추고 있지 못한 것이 현실이다. 본 연구에서는 학습 객체 설계 이론이라는 독특한 설계 모델을 지향하면서, 그 기초 작업으로서 관련 이론들을 정리해 내고, 메타포 수준의 개념들 속에 자리 잡아 두며, 나아가 그 설계를 위한 원리들에 대한 분석을 시도하였다. 본 연구는 향후 구체적인 개발 사례를 통한 실증 연구와, 아울러 LCMS, 하이퍼텍스트의 노드와 링크 개념 등과 연결되면서, 본격적인 디지털 학습 콘텐츠 개발을 위한 이론을 지향하는 이론 연구로서의 의미를 갖는다.

A Discourse for the Theory of Adaptive Learning Object Design

Il-Hyun Jo

ABSTRACT

The purpose of the study was to explore the conceptual and theoretical fundamentals of learning object. Learning object, a new paradigm for instructional design in the era of information technology, has attracted much research efforts since it has lots of advantages in terms of production efficiency and use effectiveness. A theory for the systematic design of this new instructional design, however, looks far from mature. Since the birth of the idea of a learning object has been found in the field of computer software design, such as object-oriented software development, learning object does not have enough theoretical underpinnings in terms of learning and instruction. The researcher tried to establish theoretical foundations for this new, alien concept as a learning design theory. Relevant research efforts and discourses have been discussed for this purpose.

I. 서론

학습객체는 컴퓨터 기반의 학습 환경 특히, 인터넷을 기반으로 한 네트워크 환경을

위한 새로운 학습자원의 형태를 지칭하고 있다[16]. 학습객체가 갖는 가장 큰 매력은 그 재활용성에 있다[4]. 일단 저작된 학습객체는 학습목표가 무엇인가에 따라 다양하게 결합됨으로써 학습용 패키지를 구성하게 된다. 이처럼 학습객체를 자유자재로 재활용함으로써 학습을 위한 내용 설계를 쉽고 빠르게 할

수 있다[8]. 이러한 학습객체의 재활용에는 두 가지 중요한 가정을 담고 있는 것으로 보인다. 이 두 가정은 곧 학습내용의 분절성과 학습맥락의 재현가능성이다. 학습내용의 분절성이란 학습경험을 구성하는 지식들은 분절적인 형태로 쪼개질 수 있다는 점이며, 학습맥락의 재현가능성이란 분절적인 형태로 존재하는 지식들을 "적절하게" 조합할 수 있다면 학습맥락 역시 재현될 수 있다는 점이다[12]. 이 두 가지 가정은 학습객체 설계의 가장 핵심적인 이슈가 되고 있으며, 실천적 교수설계 상황에서 학습객체의 크기를 결정하는 단위(granularity)의 문제와 계열화(sequence) 방법이라는 과제로 구체화되어 나타난다. 그런데 학습객체의 크기와 계열화의 문제는 비단 학습객체에서만 논의되어 왔던 것이 아니라, 이미 예전부터 교수설계분야의 주된 연구영역이었다. 예를 들어, Gagne 등의 교수설계 이론[11]에서 학습목표의 설정 및 학습과제의 분석은 학습자에게 전달될 학습내용의 크기를 결정하기 위한 절차라고 볼 수 있다. 또한 유의미한 학습경험을 만들어 주기 위한 교수계열화(instructional sequence)와 교수사태(instructional events)에 대한 이론들은 학습객체의 계열화에 대한 논의의 연장선상에서 이해될 수 있다[10].

그렇다고 학습객체와 관련된 논의가 모두 전통적인 교수설계에 대한 논의와 같은 맥락을 차지하고 있는 것은 아니다. 전통적인 교수설계이론은 다분히 유기체적인 관점(organic perspective)을 취하고 있다. 즉, 학습경험은 도달하려는 학습목표와의 유기적 관계를 지님으로써 학습경험의 맥락성을 높일 수 있다고 본다. 따라서 학습내용은 주어진 학습목표의 달성을 위해 체제적, 맥락적으로 조직화되어야 하는 것으로 본다. 이와 같은 학습맥락에 대한 강조는 구성주의적 접근에 있어 학습객체 외부에 존재하는 상황맥락이 강조되면서 새로운 양상으로 강화되어 왔다. 결국 학습내용은 특정 학습맥락과 결합되

며 다른 학습맥락과 연결된 학습내용과는 다른 그 나름의 독특성(idiosyncratic)을 지닌다는 가정은 구성주의를 포함한 대부분의 교수설계 이론의 중심 논리였다. 학습맥락의 독특성과 학습내용의 유일한 대응관계는 분해될 수 없는 성질의 것으로 가정한다.

학습객체 역시 학습맥락을 강조하고 있다. 그러나 학습내용의 맥락성은 재구성 가능한 것으로 가정하기 때문에, 학습맥락과 학습내용의 독특성은 분해 가능할 뿐만 아니라 학습내용 하위단위의 재결합을 통해서 언제든지 생성 가능하다고 본다는 점에서 주목할 만한 차이점을 갖는다. 바로 이러한 점 때문에 "학습객체는 맥락성이 거세된 탈맥락적인 지식"[2]이라는 비판을 받고 있다. 이 비판의 주된 핵심은 학습객체란 원칙적으로 객관주의에 입각한 것으로 맥락성의 재부여라는 것이 논리적으로는 가능할지 몰라도 현실적으로 과연 어느 정도 가능할 것인지에 대한 의구심에서 비롯된다고 볼 수 있다. 이러한 비판은 일견 타당한 측면을 갖고 있는 것 처럼 보인다. 즉, 특정 학습목표를 위해 학습객체를 잘 조합해야 한다는 논리는 다분히 전통적 교수설계이론이 갖고 있는 합리론적 접근법을 대변하고 있다. 전통적 교수설계이론에서는 교수(instruction)란 목표로 하고 있는 학습취를 위하여 최적화된 처방적 교수행위[15]라고 정의되고 있다. 이는 교수원리 및 절차등에 입각해서 정교하게 배열된 행위의 일체를 교수설계로 본다는 관점에 입각한 논리이다. 학습객체에서 이러한 합리론적 관점이 강하게 남아있는 것은 부인할 수 없다. 예를 들어, 학습객체 이론의 교수설계 이론적 첫 시도로 여겨지는 Merrill의 구인전시이론(Component Display Theory) 등도 "정확한 설계원리만 있다면 어떤 학습내용들도 손쉽게 결합될 수 있다"는 가정을 하고 있다[13]. 마찬가지로 Wiley 등의 이론도 한 걸 같이 계열화의 원리가 무엇일 것인가에 초점을 맞추고 있다.

그러나 이러한 합리론적 관점만을 부각하여 학습객체의 탈맥락성을 강조하는 것은 지

나친 비판이다. 왜냐하면 학습객체는 교수설계분야에서 이제까지 활발하게 논의되지 않았던 두 가지 중요한 기능을 가정하고 있기 때문이다. 즉, 학습자 측면의 결정요인에 의한 역동적 패키징(dynamic packaging)과 학습객체 속성부여이다. 첫째, 역동적 패키징이란 철저하게 학습자의 요구에 따라 학습내용의 재결합이 가능하도록 만들어주는 기능이다. 이상적으로는, 학습객체는 학습자의 요구에 따른 학습내용의 다양한 결함을 가진다. 어떤 학습목표가 있고 이에 따라 정교하게 설계된 교수사태의 연속이라는 교수 상황을 가정하기 보다는, 학습자의 요구가 있을 때 이를 최대한 반영한 학습내용의 결함이라는 측면이다. 만약 학습객체가 학습자의 요구를 충분히 반영할 수 있도록 학습내용을 결합시켜준다면, 그것 이상으로 학습자를 위한 학습맥락적인 것은 없을 것이다. 아울러 학습맥락은 학습자에게 부여하는 것이 아니라, 학습내용이 학습자의 요구와 부응될 때 학습자에 의해서 만들어진다는 점을 염두해 둘 필요가 있다.

둘째, 학습자가 학습객체의 속성을 새롭게 부여할 수도 있다[14]. 학습자는 교수상황에서 항상 수혜자의 위치에 있었다. 학습자는 자신의 내재적 학습목표와는 상관없이 외재적으로 주어진 학습목표를 위하여 일정한 학습상황에 놓여져왔던 것이 현실이다. 이러한 학습자의 학습 수혜자적 입장은 객관주의적 관점뿐만 구성주의적 관점에서도 마찬가지이다. 학습자의 요구에 의해서 "구성주의적 학습 환경"이 만들어진 것이 아니라, 학습자에게 걸맞는 "학습 환경이 만들어진 것"에 불과하기 때문이다. 이런 점을 고려해 볼때, 학습객체는 이제까지 나왔던 어떤 교수이론보다도 훨씬 학습자 위주의 이론이라고 볼 수 있으며, 이 점이 새로운 설계 패러다임으로서 학습 객체 설계 이론을 다루어야 하는 이유이다.

현재 국내외에서의 학습객체와 관련된 논의를 살펴보면 아직까지 맹아적 단계에 있는

것으로 보인다. 특히 기술적인 측면에서의 학습객체 제작논의에 머물러있다. 게다가 e-Learning의 표준화 논의와 맞물려 실제 설계에 필요한 모델 제시는 거의 찾아보기 힘든 상황이다. 예외적으로 조일현은 구성주의적 학습객체 설계를 위한 개념적 논의를 시도한 바 있다[3]. 그러나 그 논의의 수준이 설계 방안의 모색에 이르지 못했다는 제한점이 있다. 이 글에서는 학습설계의 관점에서 학습객체의 의미를 고찰함과 동시에 e-Learning 학습 환경에 맞춰 학습객체에 대한 정의를 새롭게 내려 보고자 한다. LEGO 블럭의 메타포에서 시작된 초기 논리가 Wiley 등에 의한 원자 메타포로 넘어왔는데, 이에 더하여 세포 메타포를 통한 학습객체의 의미를 살펴보고, 학습객체를 새롭게 정의하고자 한다. 더불어 학습객체를 활용한 실제 설계모형을 제시함으로써 특히 학습객체 표준화를 위한 새로운 발돋움을 기대해 본다.

II. 본론

1. 교수설계와 교수목표의 선형적 존재

지난 수 십년 간 교육공학 분야에서는 체제적 교수 설계이론으로 대표되는 교수설계이론에 대한 연구가 활발히 진행 되어 왔다. 교수설계 이론은 기본적으로 학습자의 학습을 보다 효과적으로 촉진시키기 위한 처방적 접근을 근간으로 한다. 교수설계라는 말에서 보여 지듯, 설계의 주체는 교수자에 한정되는 경우가 많았다. 물론 학습자 중심(learner-centered) 교수이론 등이 제안되기도 하였으나, 전통적인 입장에서의 교수설계는 교수자의 입장에서 수업상황을 어떻게 전개하는가에 초점을 맞추고 있다. 즉, 수업전개에 필요한 학습자의 진단, 학습내용을 전달하기 위한 매체의 선정, 학습내용에 대한 체계적인 분석 등 수업의 효과성을 높이기 위한 교수전략적 측면이 핵심을 이루고 있었다.

전통적 교수설계 이론의 대표적인 예는

Gagne의 이론에서 찾아 볼 수 있는데, 그의 이론에 따르면 수업은 전체 교수 상황을 처방 가능한 수업 단위로 나누고 이를 일련의 수업 사태(instructional events)에 따라 전개해 간다. 그의 이론은 현재에 이르기까지도 교수 설계의 대표적인 아이디어가 되었으며, 이를 토대로 한 다양한 이론들이 개발 및 발전되었다. Gagne 이론은 교수공학적인 측면에서 다양한 함의들을 제공하였으며, 그 중 가장 중요한 기여로는 교수설계는 단순한 수업 전략이나 기법의 집합체가 아니며 체계적인 안목에서 총체적으로 설계되어야 한다는 점을 강조한 점이다. 교수설계에 대한 이러한 체계적 접근의 중요성은 이후 모든 교수설계의 밑바탕을 이루고 있다.

전통적인 교수설계의 처방적 접근은 교수자 중심 설계이건 학습자 중심 설계이건 수업을 전제로 한다는 특징을 갖고 있다. 수업 혹은 교수는 성취해야 할 학습 목표를 내재하고 있는 일련의 조직화된 학습상황으로 정의될 수 있다. 이러한 교수상황은 교수자, 학습내용, 학습자로 구성되는데 이들 구성요소들을 묶어주는 통합기저는 "교수목표"에 따르게 된다. 즉, 교수목표의 달성을 위하여 학습상황을 체계적으로 조직화하는 것이고, 교수목표는 학습이나 수업을 전제하기 위한 "선행적 존재"로 인식되어 왔다.

전통적 교수설계 이론은 90년대 초부터 본격적으로 논의되기 시작한 구성주의 이론에 의해서 도전을 받기 시작했다. 구성주의는 전통적 교수설계이론과는 달리, 지식은 전달 가능한 학습결과의 단위라기보다는 학습자 개인에 따라 구성된다는 입장을 취함으로써, 전통적 교수설계 이론과는 상당히 다른 교수 전략 및 설계 원리들을 제시하여 왔다. 이러한 인식론적 차이는 교수설계이론 분야에서의 패러다임의 변화로서 인식되어 왔다.

그러나 구성주의적 입장이건 전통적 교수설계이론이건 모두가 일정한 틀에 의한 교수 상황을 전제로 하고 있다는 점에서는 서로 다름이 없다. 즉, 구성주의적 관점에서 전통적

교수설계 이론과 상이한 설계전략을 제시하고는 있으나 주어진 교수목표의 선행적 존재 가정 자체가 없어진 것은 아니다. 이런 관점에서 보면, 구성주의와 관련된 논의가 지식의 인식론적 관점에서의 패러다임 이동을 이룬 것은 사실이지만, 실천적인 관점에서 여전히 정해진 교수목표를 달성하기 위한 설계원리가 제시되고 있는 실정이다.

2) 교수설계의 도전: 학습 환경의 변화와 학습목표 설정의 문제

현대 사회는 전통적인 사회에서 기대하지 못했던 학습 환경의 변화를 만들어 내고 있다. 특히, 현대 사회의 학습은 학교학습이나 기업 내의 훈련과정 등의 한계를 넘어서고 있다. 예를 들어, 현대 사회에서의 학습은 더 이상 학교의 전유물이 아닐 뿐 만 아니라 기업 내 훈련과 같이 형식적 틀마저 요구하고 있지 않다. 이와 같은 학습 환경의 다양성은 기하급수적으로 양산되고 있는 지식 공급초과와 이에 대응하여 요구되고 있는 학습량의 병목 현상에 기인한다고 볼 수 있다.

후기산업화 시대에 접어든 현대사회는 지식 산업의 발달로 말미암아 생산되고 있는 지식의 양이 엄청나게 증가하였으며, 이와 아울러 정보기술의 발달에 따라 지식 순환속도 역시 증가되고 있는 상황이다. 지식의 총량과 함께 그 순환속도의 증가는 결과적으로 형식 교육의 포화상태를 유발하게 되었다. 지식 총량의 폭발적 증가에 따라 모든 학습상황을 위한 교수목표를 전제한다는 것은 거의 불가능하게 되었다. 즉, 전통적 설계이론(구성주의적 접근도 포함하여)에서 설계원리의 근간을 이루던 교수목표를 형식적으로 설정한다는 것 자체가 어렵게 되었다.

교수목표의 형식적 설정의 어려움은 두 가지 측면에서 설명될 수 있다. 첫째, 학습 환경이 무한대 확장되고 있다. 앞서의 설명에서와 같이, 교수학습 상황을 가정할 수 있는 학습 공간은 더 이상 교실이나 강의실에만 국한되고 있지 않다. 모바일 학습과 무선통신의 발

달로 말미암아, 전통적 교수 상황의 시공간적 한계의 벽을 무너뜨렸던 원격학습 역시 책상과 교수매체로서의 컴퓨터라는 고정된 학습 환경이 허물어지고 있는 상황이다. 네트워크에 기반한 새로운 학습 환경적 변화는 유비쿼터스 학습 공간을 무한대로 확장하고 있다. 이러한 학습공간의 확장은 강의실 등을 중심으로 한 전통적 학습공간에서 출발해서, 교수의 중재보다는 매체를 중심으로 한 학습공간으로 확장되어 왔다. 이와 더불어 원격학습 시스템에 도입되면서 원격 학습공간이 창출되었고, 최근 들어서는 보다 확장된 형태의 학습 환경인 유비쿼터스 학습공간이 형성되어왔다.

둘째, 지식 생산자와 소비자의 일치현상이 두드러지고 있다. 종전의 학습상황에서 지식의 생산자와 소비자는 뚜렷이 구분될 수 있었다. 예를 들어, 종전의 교수자는 지식의 생산자 혹은 전달자의 역할을 수행해 왔으며, 학습자는 그 지식의 소비자였다. 그러나 현대 지식사회는 지식의 생산자가 자신의 지식을 소비할 뿐만 아니라 재생산 및 가공을 하고 있는 상태가 되면서 지식의 생산과 소비가 동시에 일어나는 지식 가공 현상이 뚜렷해지고 있다. 지식의 생산이나 소비의 경계가 허물어지면서 끊임없는 지식 가공이 이루어지고 있는 상황이다.

이와 같이 유비쿼터스 학습공간과 지식 가공 현상에서 학습을 계획하고 성취해야 할 학습목표를 설정하고 효과적인 학습전략을 구성하는 학습주체가 누구인가를 생각해 보면, 종전의 교수설계자가 아니라 이제는 학습자 스스로가 자신의 목표를 설정하고 학습에 요구되는 자원을 찾는 학습 중심 상황(learning-centered situation)이 되었음을 발견하게 된다. 이제는 교수설계가 아니라, 이 처럼 학습자들이 자신의 목표에 적절한 학습내용 및 전략을 선택할 수 있도록 해주는 맞춤형 학습설계가 요구되고 있는 것이다.

3) 학습설계의 정의 및 범위

이제 교수설계자들은 학습설계자로서 새로운 역할과 기능을 찾아야 한다. 학습설계는 유비쿼터스 학습공간의 학습자들이 자신의 학습목표를 성취할 수 있도록 지식의 탐색, 공유, 유통, 그리고 활용 및 재생산을 돕기 위한 일련의 전략적 접근이다. 학습설계는 유비쿼터스 학습공간을 전제로 하고 있다는 점에서 디지털 지식환경을 가정하고 있다. 디지털 지식환경이란 지식콘텐츠의 존재형식(format) 및 유통경로를 결정해주는 요소로서 네트워크 기반의 학습 환경을 의미한다. 네트워크 기반의 학습 환경에서는 지식의 가공과정을 모든 학습자들이 공유할 수 있으며, 무한 확장된 학습 공간 어디에서도 접속 가능함을 의미한다.

학습설계에서는 외재적으로 존재하는 교수목표보다는 "학습자들이 자신의 학습목표"를 스스로 설정하고 찾아갈 수 있도록 한다. 왜냐하면 현대 지식사회에서 학습자야말로 생산 및 소비를 겸한 지식 가공자들이기 때문이다. 지식의 탐색, 공유, 유통, 그리고 활용 및 재생산은 학습 공간내에서 일어나는 지식 가공 과정을 대표하는 것이다. 아울러 이 지식가공 과정을 지원하기 위한 시스템의 구성 요소가 된다. 끝으로 일련의 전략적 접근이란, 유비쿼터스 학습공간에 산재해 있는 지식들을 연결시켜주기 위한 설계적 고려를 의미하는데, 디지털 지식환경 내에서의 지식가공을 돕기 위한 표준화 작업을 포함하고 있다.

2. 학습객체 (Learning Object)

1) 학습객체의 정의

학습객체란, 광범위한 의미에서 디지털 학습 환경에서 요구되는 최소의 학습단위로 정의될 수 있다. 학습객체는 그 동안 여러 학자들의 관점에 따라 다소 상이하게 정의되어 왔다. 우선 Learning Technology Standard Committee에 따르면 학습객체는 다음과 같이 정의되고 있다.

학습객체는 디지털화 되었건 아니건 간에 매체공학에 의한 학습과정에서 사용될 수 있고 재사용이 가능하며 참조될 수 있는 일체의 학습단위체(entity)를 의미한다. 아울러 매체공학에 의한 학습이란 컴퓨터 기반의 훈련체제, 상호작용적 학습 환경, 인공지능에 의한 컴퓨터 보조 교수환경, 원격교육, 그리고 협력적 학습 환경 등을 모두 포괄하는 것이다. 학습객체의 예로는 매체공학에 의한 학습에서 사용될 수 있는 멀티미디어, 교수내용, 학습목표, 교수용 소프트웨어, 인간, 조직, 그리고 각종 학습사태 등을 모두 포함한다([16]에서 재인용).

그러나 이 정의는 학습객체를 지나치게 광범위하게 정의함으로써 오히려 학습객체라는 개념에 대한 혼란만을 가중시켰다고 지적되고 있다[17]. Wiley는 위의 정의 속에 전통적인 교수-학습 환경에서도 늘 존재해 왔던 조직, 인간, 학습목표 등을 포함시킴으로써 개념의 모호성을 가중시켰다고 지적하고 있다. 이러한 그의 지적과 더불어 위 정의는 세 가지 차원에서 문제점을 내포하고 있다. 첫째, 학습 환경과 학습객체와의 관련성이 부각되어 있지 않다. 매체공학에 의한 학습(technology supported learning)이라는 학습 환경을 전제하고 있으나 실제로 학습객체를 설명하는 과정에서, 학습객체의 개념이 "매체공학에 의한 학습"과 어떤 연관성을 갖고 있는지 설명하고 있지 못하다. 단순히 어떤 학습 환경이 운용될 때, 그것과 관련이 되어 있다고 해서 그 학습 환경을 구성하는 구인이라고 설명하는 것은 문제가 있다. 예를 들어, 전통적 교실학습 환경에서 의자나 책상은 언제나 존재할 뿐만 아니라 학습이 일어나기 위한 필수 요소이지만 그런 것들이 교수설계 과정에 고려되어야 하는 중요한 요소는 아니기 때문이다. 둘째, 학습객체의 역할이 규정되어 있지 않다. "사용되거나 재사용될 수 있고 참조되는"이라는 개념정의는 학습객체의 활용을 피상적으로만 보여주고 있을 뿐이

다. 예를 들어서 마우스, 키보드, 전자펜, 스캐너 등을 그냥 통틀어서 컴퓨터의 "주변장치"라고 말하기 보다는 "입력장치"라고 역할을 규정할 때 그 주변장치의 보다 정확한 개념이 성립될 수 있다. 셋째, 이 개념정의에는 학습 및 교수설계에 대한 관점이 미흡하다. 학습객체가 매체공학에 의한 학습에서 중요한 요소라면 그것을 설계할 수 있도록 도와주는 설계 원리가 도출될 수 있어야 한다. 그렇지만 설명식으로 나열된 학습객체의 예들만으로는 학습 및 교수설계에 대한 원리를 끌어낼 수 없다.

손경아에 따르면 학습객체는 학자에 따라서 서로 다른 개념으로 정의 및 해석 되어 왔다. 예를 들어, Wagner는 학습객체를 개별 학습자들이 다양한 맥락에서 사용할 수 있도록 구성된 독립적인 정보들의 조각으로 정의했고, Merrill은 지식객체 측면에서 특정 주제에 해당하는 내용을 데이터베이스로 조직하기 위한 프레임워크로 설명했으며, 이준은 학습내용의 크기에 따라 하나의 파일, 파일들이 모인 학습모듈, 학습모듈이 모인 한 차시의 학습단위로 설명되기도 한다([1]에서 재인용). 그러나 본 연구에서는 적응적 학습객체(Adaptive Learning Object: ALO)의 설계 원리를 도출하기 위하여 우선 Wiley에 의한 학습객체의 정의를 따르기로 한다. Wiley는 학습객체를 다음과 같이 정의하고 있다.

학습객체란 학습을 지원하기 위하여 재사용 될 수 있는 디지털화된 학습자원이다: Learning Object is any digital resource that can be reused to support learning (Wiley, 2002).

이 정의는 세 가지 차원에서 해석될 수 있다. 첫째, 학습객체의 매체 속성을 정의하고 있다. 학습객체를 디지털화된 학습자원으로 제한함으로써 학습객체라는 개념자체가 컴퓨터 기반의 학습 환경에서만 가능하다는 것을 시사하고 있다. 둘째, 학습객체의 활용/쓰임

을 정의하고 있는데, 단순한 사용이나 참조 기능이 아니라 재사용될 수 있을 경우에만 학습객체라고 볼 수 있다는 견해이다. 따라서 재사용될 수 없는 형태나 속성으로 만들어진 학습내용은 이 개념정의에서 볼 때 학습객체가 아니다. 셋째, 학습객체의 구체적인 역할을 정의하고 있다. 즉, 학습객체는 학습을 지원할 수 있어야 한다는 점인데, 이것은 학습객체를 설계하기 위해서는 교수설계 차원의 배려가 고려되어야 한다는 점을 암시하고 있다.

2) e-Learning 환경에 적합한 학습객체의 정의

이상의 정의에 근거하여 e-Learning 학습 환경, 좀 더 구체적으로는 학습설계의 차원에서 네트워크 기반의 학습 환경에 맞는 학습객체를 재정의해 보고자 한다.

학습설계로서의 학습객체는 "학습자의 학습목표를 지원하기 위하여 적절한 조합을 만들기 위하여 재사용될 수 있는 네트워크 기반 학습자원이다"

이 정의는 학습자의 학습목표, 학습지원을 위한 조합, 재사용성, 네트워크 기반의 학습 자원이라는 4가지 핵심요소로 구성되어 있다.

학습자의 학습목표: 학습설계는 앞서 설명된 바와 같이 교수중심의 설계 관점이라기 보다는 학습중심의 설계 관점을 내포하고 있다. 따라서 학습목표 역시 교수자가 생성해 주는 것이 아니라 학습자 스스로가 설정하는 것이 된다. 따라서 학습설계의 관점에서 학습객체를 설명하려면 학습자의 학습목표가 무엇이며 그것을 보다 효과적으로 달성할 수 있도록 하기 위해서는 어떤 것이 필요한지에 대한 배려가 고려되어야 한다.

학습지원을 위한 조합: 여기에는 두 가지 측면이 함의되어 있는데, 첫째로 단일 학습객체만으로는 학습을 이끌어 낼 수 없다는 의미

이다. 비록 학습객체가 보다 큰 단위의 학습 단위 혹은 조직으로 조합되기 위한 기본단위로서 중요한 역할을 차지하고는 있지만, 단일 단위의 학습객체 자체가 학습을 유도한다고 보지는 않는다. 둘째, 학습을 촉진시킬 수 있는 구체적인 설계원리에 따라 조합되어야 함을 의미한다. 단순히 여러 개의 학습객체를 하나의 묶음으로 만드는 것이 아니라, 학습목표의 달성을 지원하기 위한 방향으로 조합되어야 함을 의미한다. 바꿔 말해서 학습조합을 위한 생성원리 혹은 설계원리가 내재되어 있어야 함을 의미한다.

재사용성: Wiley의 정의와 같이, 학습설계에서의 학습객체 역시 재사용될 수 있는 경우에만 학습객체가 될 수 있는 것으로 정의된다. 즉, 재활용이 불가능한 형태의 학습내용 등은 학습객체로 정의될 수 없다. 이러한 재사용성은 두 가지 측면을 동시에 구현할 수 있어야 하는데, 그것은 학습객체간의 상호호환성과 학습맥락의 일관성이다. 학습객체간의 상호호환성은 매체적 호환성을 의미하는 것으로 학습객체들끼리는 통신이 가능해야 함을 의미한다. 학습맥락의 일관성이란 재사용된 학습객체가 유의미한 학습조합을 형성할 수 있어야 함을 의미한다. 즉, 재사용을 하더라도 단순히 조각난 작은 학습내용들의 무의미한 조합이 아니라 하나의 학습목표를 달성하기 위한 일관된 조직을 갖출 수 있어야 한다.

네트워크 기반의 학습자원 (network-based learning resource): e-Learning을 위한 학습객체는 네트워크 내에서 공유될 수 있는 파일형태 혹은 포맷이어야 함을 의미한다. 이것은 디지털화된 학습자원이라는 Wiley의 정의에서 보다 엄격한 형식규격을 정하려는 것이다. 네트워크 기반의 학습자원이라면, 예를 들어, 인터넷 브라우저가 기본 플랫폼인 학습 환경이라고 가정해 보자. 이런 경우 인터넷 브라우저가 읽어 들일 수 없는 파일포맷 등은 기본 플랫폼을 통해서 공유될 수 없을 것이고, 이런 파일포맷은 이

경우에 한하여 네트워크 기반의 학습자원이 아니라고 볼 수 있다.

3.3. 학습객체의 설계 메타포들

전통적으로 학습객체의 설계원리를 설명하기 위하여 LEGO 메타포가 사용되어 왔다. 이 메타포의 핵심적인 내용은 세 가지 측면에서 설명될 수 있는데 호환성, 결합가능성, 그리고 확장성이다. 호환성은 서로 다른 내용의 학습객체라 하더라도 기능이 일치한다면 서로 맞바꿀 수 있다는 것이다. 예를 들어, LOGO 블럭으로 장난감 트럭을 만들었다고 가정해 보자. 그 트럭은 바퀴, 운전석, 몸체 등 여러 가지 부분으로 구성되어 있다. 이 중에서 바퀴의 기능은 장난감 트럭을 움직이도록 만들어 주는 것으로, 원형 모양의 바퀴와 트럭 몸체에 연결될 수 있는 연결 공간이 있어서 서로 연결될 수 있다. 그 장난감 트럭을 만들었던 아이가 나머지 블럭을 이용해서 이번에는 장난감 승용차를 만들려고 하고 있는데, 우연히 바퀴에 해당되는 부분이 모자라게 되었다. 그래서 할 수 없이 이전에 만들었던 트럭의 바퀴를 떼어내다가 승용차에 연결시켜 완성을 하였다. 이 예에서, 트럭에 사용되었던 바퀴나 승용차에 사용되었던 바퀴는 기능적 호환성 때문에 트럭이나 승용차에 모두 사용될 수 있었다.

다음으로 LEGO 메타포의 두 번째 특성인 결합가능성은 두 블럭을 연결시켜줄 수 있도록 "표준화"되어 있는 LEGO 블럭의 모양이다. 위의 예에서 조차도 트럭이나 승용차에서 서로 맞바꾸어 사용할 수 있었던 것도 바로 이러한 결합가능성 때문이었다. 모든 학습객체가 표준화되어 있는 같은 모양의 연결부위를 갖고 있어서 가능한 것이다.

마지막으로 확장성은 LEGO 블럭은 어떤 모양으로든지 조립가능하다는 특성을 의미한다. 예를 들어, 아까 장난감 승용차를 만들어 놀던 아이가 집이 필요하다든지 아니면 빌딩을 만들고 싶다고 가정해 보자. 그 아이는 자신이 갖고 있는 블럭을 이리저리 조합해서 자

신이 원하는 모양을 만들어 낼 수 있을 것이다. 이 처럼 학습객체 역시 설계자 혹은 학습자의 요구에 따라 다양한 형태의 학습단위를 구성할 수 있다는 것이 바로 LEGO 블럭 메타포를 이용한 학습객체의 설계 가능성을 보여주는 것이다.

이 메타포는 모든 학습객체는 어떤 식으로 조합된다고 하더라도, "학습"될 수 있는 "어떤 것"이라는 암묵적 가정을 내포하고 있다. 그러나 학습은 아무것이나 "조합"만 된다고 해서 가능한 것이 아니다. 학습에 사용될 수 있는 지식의 덩어리는 경우에 따라서 서로 조합될 수 없는 경우도 얼마든지 있다. 바꿔 말해서 학습객체는 학습가능성이란 측면에서 각 학습매체가 있고 독특성이 고려되어야 한다. 아울러 Wiley의 비판처럼, 학습객체의 설계는 교수적 관점에서 연결가능한 조합의 특성을 반영하고 있어야 한다. 그는 이러한 비판과 함께 학습객체의 설계원리를 설명해 줄 수 있는 대안으로 원자(atomic) 메타포를 들고 있다.

Wiley에 의하면, "원자는 작은 물질로서 다른 원자와 결합가능하며, 개개의 원자들은 여러 가지 상위수준의 결합체인 분자를 구성하기 위해서 다양한 형태의 조합이 가능하다. 그렇지만, 모든 원자들이 상호 호환성을 갖고 연결될 수 있는 것이 아닐 뿐 만 아니라 경우에 따라서 원자결합을 위해 나름대로의 독특한 조합을 필요로 하기도 하다". 그의 이러한 원자 메타포는 LEGO 메타포가 갖고 있는 "몰(沒)교수-학습적 조합"의 한계를 넘어서는 것으로 평가될만하다[3].

이 메타포가 갖고 있는 핵심적인 내용은 두 가지 측면에서 설명될 수 있는데, 원자의 크기에 해당되는 입자성 측면과 원자들 간의 결합을 설명해 주는 계열성의 측면이다.

입자성은 학습객체의 크기를 결정해주는 개념으로 가장 작은 알갱이로서 더 이상의 분해가 불가능한 것을 의미한다. 이것은 마치 LEGO 블럭 메타포에서와 같이 하나의 블럭 단위를 의미한다. 예를 들어, 물분자가 수소

원자 2개와 산소 원자 1개의 결합으로 형성되는 것과 같이, 학습객체는 산소 알갱이나 수소 알갱이처럼 더 이상 분해될 수 없는 작은 입자라고 본다.

계열성은 원자들끼리의 독특한 결합방식을 의미하고 있다. 같은 산소와 수소가 모여 있다고 하더라도 어떤 방식으로 결합되는가에 따라 분자단위에서의 속성은 판이하게 바뀌게 된다. 역시 같은 예로, 물분자를 만들기 위해서는 반드시 수소2개와 산소1개의 결합이 있어야만 한다. 이것은 LEGO 메타포에서 설명하고 있는 것처럼 어떤 학습객체라도 연결가능하다는 보편적 조합 가정의 한계를 극복한 개념으로 볼 수 있다. 이것은 원자 메타포와 LEGO 메타포의 가장 두드러지는 차이점이라고 할 수 있다. 비록 두 메타포 (LEGO vs. atom)가 결합방식의 보편성을 가정하는가와 그렇지 않은가에 따라 차이를 보이고는 있지만, 학습객체의 다양한 조합이라는 측면에서 서로 공통된다고 볼 수 있다. Wiley의 견해에서도 원자들의 다양한 결합을 통해 분자수준의 학습단위체의 생성이 가능하다고 보았으며, LEGO 블럭의 경우에도 필요에 따라 어떤 형식으로든 조합이 가능하다고 보았다.

그렇다면 과연 Wiley의 메타포에는 문제점이 없는 것일까? 원자 메타포는 학습내용의 재단에만 초점을 맞추므로서 학습자체를 지원해주는 "설계적 배려" 자체가 반영되고 있지 못하다. 물론 원자들끼리의 결합방법이 설계적 배려라고 볼 수도 있다. 그렇지만 그것은 학습객체들이 패키징화되는 과정에 초점을 두고 있을 뿐, 그것 자체가 학습을 촉진시켜주는 지원전략이라고 볼 수는 없다. 바꿔말해서 패키징화 과정은 학습객체들의 적절한 배열을 의미하는 것으로, 학습객체의 배열 자체만으로 학습을 지원해 준다고 볼 수는 없다. 같은 수업내용이라고 하더라도 학습자에 따라 서로 다르게 학습되는 것과 마찬가지로, 학습객체의 배열뿐만 아니라 학습 촉진을 위한 별도의 지원전략을 담을 수 있는 여지가

필요하다. 학습객체의 배열만을 강조할 경우, 아이러니하게도 Wiley가 정의했던 학습객체의 정의 중 "학습을 지원하기 위한 (to support learning)"이라는 부분을 스스로 위배하는 결과를 초래하게 된다.

4. e-Learning을 위한 학습객체: 적응적 학습객체

4.1. 적응적 학습객체 메타포

원자 메타포에서 제기된 학습지원 부분을 보완한 학습객체의 설계원리를 위하여 "적응적 학습객체(Adaptive Learning Objective)"를 제안하고자 한다. 적응적 학습객체는 "세포(cell) 메타포"에 의해 설명될 수 있다.

"세포는 생명체를 구성하는 가장 기본 단위로서 다른 세포들과 결합하여 보다 큰 기능의 신체 기관을 형성한다. 같은 세포라고 하더라도 구성하는 기관이 다르면 서로 호환되지 않는다. 또한 세포는 생명체를 구성하는 가장 기본 단위이기는 하지만 각 세포는 각종 기본요소들로 구성되어 있다."

위의 개념정의를 적응적 학습객체를 설명하기위해 세 가지 중요한 가정을 내포하고 있다.

첫째, 학습객체의 최소단위로서의 속성이다. 학습객체가 가장 기본적인 단위이기는 하지만, 이전의 LEGO 메타포나 원자 메타포와는 달리 학습객체가 분해 불가능한 최소 단위의 요소는 아닐 수 있다는 점이다. 예를 들어, 세포가 생명체의 가장 기본적인 단위이기는 하지만 여전히 각 세포는 다양한 기본요소들을 갖추고 있다. 예를 들어, 세포를 구성하고 있는 핵심적인 요소 중의 하나로 "핵"을 들 수 있다. 이것은 세포를 구성하는 가장 기본적인 요소이지만 그렇다고 해서 "핵" 자체가 생명체를 구성하는 기본단위로 볼 수는 없다. 즉, 세포의 비유에서와 같이 학습객체는 세포를 구성하듯 최소의 구성요소(components)를 갖추고 있어야 한다.

둘째, 학습객체의 계통 발생적 확장성이

다. LEGO 메타포에서나 원자 메타포에서 모두 학습객체의 확장성을 언급해 왔으나 확장성의 폭은 서로의 관점에 따라서 다르다. LEGO 메타포의 경우, 블럭의 조합 및 확장은 거의 제한 없는 무한확장이 가능한 것으로 가정되었다. 그렇지만 원자 메타포에서는 "원자끼리의 일정한 결합원리"를 들어, 아무런 조건 없는 학습객체의 조합이나 확장이 가능한 것은 아니라고 보고 있다. 반면 세포 메타포에서는 좀 더 제한적인 확장성을 제안한다. 예를 들어, 신체의 위장을 형성하고 있는 세포가 외부 피부를 형성하는 세포와 서로 호환될 수 없는데, 이것은 신체기관이 갖고 있는 고유한 성격에 따라 세포의 조합이 달라지기 때문이다. 이와 유사하게 학습객체 역시 학습의 성격에 따라 학습객체의 확장성이 달라져야 한다. 여기에서 의미하는 확장성은 결국 학습객체를 어떻게 계열화 시킬 것인가를 의미한다. 따라서 같은 학습객체라고 하더라도 학습의 성격에 따라 계열화의 방법이 달라질 수 있으며, 이전에 함께 사용되었던 학습객체라 하더라도 학습의 성격이 달라지면 사용될 수 없는 학습객체 역시 존재할 수 있다.

셋째, 학습객체는 학습자의 패턴을 반영할 수 있어야 한다. 어떤 유기체의 세포는 그 유기체의 건강상태나 습관 등에 따라 서로 상이한 모습을 가질 수 있다. 사람의 경우, 식사량의 많고 적음에 따라 위장의 크기가 다른데, 이것은 그 사람의 식습관이 위장을 구성하는 세포에 영향을 미친 결과이다. 학습 역시 개별 학습자의 학습 성향, 선수지식의 수준, 과거의 학습경험 등에 영향을 받는다. 예를 들어, 같은 학습목표를 갖고 있더라도 학습자의 선수지식의 수준에 따라서 요구되는 학습정보의 양과 질은 얼마든지 달라질 수 있다. 학습객체는 이러한 학습자 개인의 과거 학습 경험 등을 반영할 수 있어야 한다.

위에서 기술된 세 가지 가정 중에서 첫 번째 가정(학습객체의 최소단위의 정의문제)은 학습객체의 기본형식(format)에 대한 것으로 학습객체의 단위구성을 고려하고 있다. 반

면에 계통 발생적 확장성과 학습자의 패턴 반영은 학습지원을 위한 요소로서 학습맥락을 고려한 요소이다. 계통 발생적 확장성은 학습의 성격을 반영하는 것으로 학습목표 등을 고려한 학습맥락을 반영하기 위한 것이다. 또한 학습자의 패턴 반영은 학습자 특성을 고려한 요소로써 학습자 개인의 학습경험을 반영하기 위한 요소이다. 특히, 계통 발생적 확장성과 학습패턴 반영은 학습목표 (학습 도메인 성격)와 학습자 특성의 반영이라는 차원에서 학습객체의 적응적 요소를 의미한다.

4.2. 적응적 학습객체의 정의

위에서 설명된 적응적 학습객체의 메타포에 근거하여 e-Learning을 위한 적응적 학습객체를 정의하면 다음과 같다.

e-Learning을 위한 학습객체는 "학습 맥락과 학습자의 특성을 반영할 수 있도록 다양한 재조합이 가능한 네트워크 기반의 학습자원이다" (Learning object for e-Learning environment is defined as any network-based learning resources that can be dynamically packed to be reused to support a learner's learning goal in accordance of learning context and learners' characteristics)

학습맥락과 학습자의 특성: 학습맥락과 학습자 특성은 학습객체에 적응성을 부여하기 위한 핵심요소이다. 학습맥락이 무엇인가에 따라 사용가능한 학습객체의 종류가 달라질 수 있으며, 같은 학습맥락이라고 하더라도 학습자의 특성에 따라 사용가능한 학습객체의 양과 선택의 폭이 달라질 수 있다. 이 처럼 학습자 개개인의 상황에 따라 달라지는 학습맥락과 학습자 특성을 적절하게 반영할 수 있을 때, 학습객체는 적응성을 가질 수 있다. 학습맥락은 학습목표에 의해서 결정되며, 여기서는 Bloom의 학습위계를 기준으로 삼는다. 그의 학습위계는 학습내용을 기초적인 단계에서부터 복잡한 상위구조로 잘 위계화 시켰기

때문에 학습설계 상황에 적용하기에 용이할 것으로 판단된다. 학습자의 특성은 선수지식, 학습 성향, 학습 경험 등을 총칭하며, 학습안내를 위한 기초 자료의 역할을 한다. 학습자의 학습목표에 맞춰 학습객체를 조합할 때 학습자의 특성을 반영할 수 있어야 보다 유의미한 학습전개를 지원할 수 있다.

역동적 재조합(Dynamic Packaging): 학습객체는 학습목표와 학습자 특성에 맞도록 다양한 재조합이 가능해야 한다. 재조합을 위한 기준은 학습위계 모델에 기초한 학습맥락에 근거하고 있으며, 학습객체 설계를 위하여 학습위계별로 적절한 조합 원리를 찾아 적용할 수 있어야 한다. 각 학습위계마다 상이한 인지적 능력을 요구하기 때문에 학습자의 인지역량에 맞춘 조합 원리를 찾아야 한다. 예를 들어, 기억차원(remember)의 학습목표를 갖고 있는 경우라면 학습자에게 요구되는 인지적 부하량(cognitive load)은 그다지 높지 않을 것이고 더불어 구조화 정도 역시 매우 낮은 수준에서 이루어지게 된다. 반면, 분석이나 평가 차원의 학습목표를 갖고 있는 경우라면 높은 인지적 부하량과 제공된 학습객체 역시 고도로 구조화되어야 한다. 즉, 다양한 재조합은 학습목표에 따라 융통성 있게 적용되어야 한다.

필자는 적응적 학습객체에서의 이러한 융통적 학습설계를 위하여 Clark가 제안한 학습 아키텍처(Learning Architecture)의 개념들을 도입하고자 한다[7]. Clark에 따르면 학습 아키텍처는 적응적 학습객체 설계원리를 총괄하는 상위구조의 학습시스템으로 학습자의 학습지원을 목표로 한다. 적응적 학습객체의 설계를 위해서 4가지의 학습 아키텍처가 가능한데, 1) 수용적 학습시스템, 2) 행동적 학습시스템, 3) 발견학습적 학습시스템, 그리고 4) 탐구학습적 학습시스템이다. 각 학습시스템(혹은 아키텍처)은 학습목표의 위계, 학습자의 인지적 부하정도, 학습지원 전략의 구조화 등을 고려하게 된다. 학습 아키텍처에 대한 보다 상세한 설명은 다음 장에

다루기로 하겠으나, 우선 학습위계와의 관계를 고려해 보면 <표 1>과 같다.

수용적 학습시스템은 가장 단순한 학습시스템으로서 사실적 지식(factual knowledge)의 선형적 계열화를 주된 설계전략으로 삼고 있다. 이 시스템은 학습위계 중에서 비교적 학습부하량이 적고 구조화 정도가 높지 않은 부분에 적용될 수 있으며 기억과 이해부분의 학습목표에 적용될 수 있다.

행동주의 학습시스템은 학습과정에 대한 피드백 및 평가요소를 수반하고 있으며 개념적 지식 및 절차적 지식의 선형적 계열화를 주된 설계전략으로 삼고 있다. 이 시스템은 기억, 이해, 적용차원의 학습위계까지 적용가능하며, 이 때 요구되는 학습자의 인지적 부하량은 수용적 학습시스템에 비하여 상대적으로 높고 지식의 구조화 정도 역시 상대적으로 높다.

<표 1> 학습 아키텍처 개념도

	수용적	행동주의적	발견학습적	탐구학습적
기억	■	■		
이해	■	■	■	
적용		■	■	■
분석			■	■
평가				■

발견학습적 학습시스템은 학습목표 성취에 필요한 학습안내를 포함하고 있다. 따라서 이전의 수용적 학습시스템이나 행동주의적 학습시스템에 비하여 좀 더 복잡한 설계원리가 요구된다. 그러나 정교화된 학습안내가 지원되기 때문에 인지적 부하량은 상대적으로 낮다.

탐구학습적 학습시스템은 보다 능동적인 학습상황을 전제하는 것으로 학습자의 자율적 경험이나 자원기반 학습(Resources-Based Learning)과 같이 학습과정에 대한 높은 융통성을 제공한다. 따라서 제공되는 지식의 구조화 정도는 상대적으로 낮은 편이지만, 학습자에 의한 자율적 판단에 근거하여 학습과정이 결정되기 때문에 학습에 의한 인지적 부하가 매우 높다. 이 시스템은 분석, 평가, 창조와 같이 가장 상위수

준의 학습위계에 적합하다.

5. 적응적 학습객체를 위한 e-Learning 학습 아키텍처의 구성요소

5.1. e-Learning과 표준화

e-Learning 시스템의 표준화 문제는 학습객체를 매개로 한 e-Learning분야의 핵심 논쟁거리가 되고 있다. 표준화 논쟁은 학습객체의 호환성, 패키징, 그리고 메타데이터에 대하여 논의되고 있다. 첫째는 호환성문제는 서로 다른 플랫폼에서의 저작된 학습객체들이 서로 공유될 수 있도록 해주기 위한 것이다. 둘째는 학습상황에 맞도록 학습객체들을 묶어주는 패키징에 대한 논의인데, 이것은 학습객체를 어떻게 계열화시킬 것인지로 문제로 학습자의 요구에 의해 학습객체들이 하나의 학습자료로써 조합되기 위한 방법에 대한 논의이다. 마지막으로 메타데이터에 대한 논의 역시 학습객체의 저작에 필요한 필수요소가 무엇인가에 대한 논의로 볼 수 있다. 이러한 논의들은 대체로 학습객체 단위의 저작과 관련되어 있고 학습설계의 관점에서 논의는 상대적으로 적은 편이다. 따라서 이 장에서는 e-Learning을 위한 적응적 학습설계의 관점에서 표준화 방안을 논의해 보고자 한다.

학습 아키텍처는 학습객체의 저작 및 패키징을 도와주기 위한 학습 시스템으로 정의될 수 있다. 학습 아키텍처에 의해 저작 및 패키징된 학습객체들이 여러 상이한 플랫폼에서도 운영되기 위해서는 호환성문제가 선결되어야 할 것이지만, 일단 이 장에서는 저작된 모든 학습객체는 호환가능하다고 가정한다. 따라서 이 장에서는 학습 아키텍처의 설계에 대해서만 기술하기로 한다.

5.2. 저작기능: 템플릿과 메타데이터

학습 아키텍처는 학습객체를 생성할 수 있는 저작기능을 갖고 있어야 한다. 저작기능은 표준화된 학습객체를 만들기 위한 형식 및 속성지정 등을 위한 것이다. 좀 더 구체적으로 저작기능은 템플릿과 메타데이터로 구성될

수 있다. 템플릿은 주로 학습객체를 저작하기 위한 디지털자료의 포맷을 의미하는데, 이미지, 텍스트 문서, 소리, 동영상 등과 같은 파일양식을 의미한다. 또한 메타데이터는 디지털화되어 있는 학습객체의 인출 및 저장을 효과적으로 하기 위한 인덱스를 의미하게 되는데, 메타데이터를 사용함으로써 학습 목표에 맞는 학습내용만을 선택하고 분류할 수 있어 학습관리를 효과적으로 수행할 수 있다. 따라서 메타데이터에는 학습객체에 대한 속성을 담게 된다. 메타데이터는 다시 저작자에 의한 메타데이터(authorative metadata)와 학습자에 의한 메타데이터(unauthorative metadata)로 구분될 수 있다.

저작자에 의한 메타데이터에는 시스템에 의해서 생성되는 것과 저작자 임의에 의해 작성되는 메타데이터로 구분될 수 있다. 자동생성 메타데이터의 예로는 워드파일을 이용해서 파일을 작성할 때 생성되는 정보들을 생각해 볼 수 있다. 즉, 저작일자, 학습객체의 크기, 호환 가능한 플랫폼 등이 될 수 있다. 이와 반대로 저작자 임의에 의해서 작성되는 메타데이터는 학습객체의 검색에 필요한 키워드나 제목 등이 포함된다. 저작자에 의해 생성되는 메타데이터는 학습자들이 갖고 있는 다양한 학습맥락을 모두 포함할 수 없다. 따라서 각 학습객체가 학습자의 요구에 의해 인출된 이후, 다양한 학습맥락에서 사용되면서 활용 가능한 학습맥락의 폭이 넓어질 수 있다. 즉, 저작자가 저작당시에 생각하지 못했던 다양한 학습맥락에 대한 기록을 남겨줌으로써 다른 학습자가 유사한 학습맥락에서 재 활용할 수 있도록 해주어야 한다. 이런 맥락에서 학습자에 의한 메타데이터는 그 학습객체의 활용 가능한 학습맥락에 대한 기록이라고 할 수 있다. 이 때 저작자는 주기적인 업데이트를 통해서 학습맥락 기록을 파악하여 학습자에 의한 메타데이터를 저작자에 의한 메타데이터로 바꿔줌으로써 특정 학습객체가 갖고 있는 학습맥락의 폭을 확장시켜 나갈 수 있게 된다.

5.3. 학습내용 패키징

학습내용 패키징은 학습객체를 하나의 학습코스로 만들어주는 조합기능을 의미한다. 주어진 학습목표를 달성하기 위해 필요한 학습객체들을 학습목표에 따라 적절하게 조합해 주는 기능인데, 바로 학습객체가 갖고 있는 재활용성이 가장 두드러지게 나타나는 부분이라고 할 수 있다. 학습내용 패키징은 앞서 표2에서 설명된 바와 같이, 학습목표의 위계에 따라 적용할 수 있는 방법을 달리한다.

수용적 학습 아키텍처인 경우에는 선형적인 패키징 기법을 사용하게 되는데 필요한 학습객체들을 나열하여 하나의 코스를 구성하게 된다. 행동주의적 아키텍처인 경우에도 선형적인 패키징 기법이 사용되지만 적절한 피드백 및 학습자의 인지적 부하량에 대한 고려가 반영되어야 하기 때문에 상대적으로 복잡한 구조를 갖게 된다. 발견학습적 아키텍처에서는 학습목표의 달성을 돕기 위한 학습안내가 포함되어야 하기 때문에 이러한 학습안내만으로 구성된 별도의 학습객체가 선별되어 조합되어야 한다. 탐구학습적 아키텍처인 경우에는 학습자에 의한 능동적 탐색과정이 포함되기 때문에 학습객체 자체의 조합이 중요하다기 보다는 탐색과정을 도와주기 위한 학습지원 전략이 따로 마련되어야 한다.

5.4. 학습자 프로파일

학습자 프로파일은 학습자 개개인의 학습기록을 포함하는 것으로 학습자의 직위, 담당업무, 성별, 나이 등의 개인 정보내용에서부터 이제까지 학습한 내용, 그 학습자가 학습객체에 새로 첨가시킨 학습자 메타데이터 등을 포함해야 하며, 학습객체 열람 시 주로 선호해왔던 학습객체의 속성(문서, 이미지, 소리 등의 포맷정보) 등도 포함해야 한다. 그 밖에도 학습계획, 그 동안 인출해왔던 학습객체 등에 정보기록도 고려되어야 할 요소이다.

학습자 프로파일은 학습자의 개인정보 등을 담고 있기 때문에 정보접속에 필요한 보안

문제가 매우 중요한 요소이다. 또한 학습자 프로파일은 개인 학습자의 학습기록이기 때문에 항상 인출 및 저장이 가능해야 하며, 그 동안의 학습기록에 대하여 학습자 자신이 검토할 수 있도록 하기 위한 열람기능이 있어야 한다.

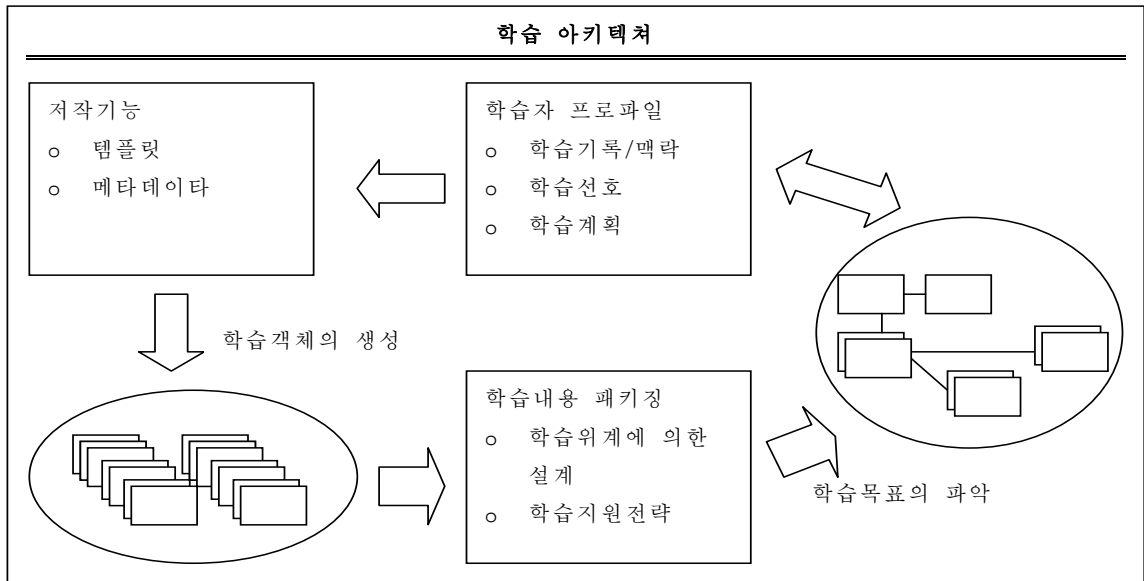
지능형 학습시스템에서 지칭하는 사용자 모델(User Modeling)이 바로 학습자 프로파일과 유사하다고 할 수 있다. 만약 지능형 학습설계가 가능한 경우라면 학습자 프로파일에 대한 검토를 바탕으로 학습자의 학습계획에 대한 조건이나 안내의 기능이 추가될 수도 있다.

5.5. 학습 아키텍처의 구성

[그림1]은 위에서 설명된 학습 아키텍처의 구성요소인 저작기능, 학습내용 패키징, 학습자 프로파일등의 관계를 보여주고 있다. 저작자는 학습 아키텍처의 저작기능을 이용하여 학습객체를 생성하게 되는데, 이때 템플릿을 이용하게 된다. 템플릿에 의해 학습객체를 저작할 때 시스템에 의해 자동으로 메타데이터가 생성되며 저작 이후에는 저작자가 별도의 메타데이터를 작성할 수 있게 된다. 이러한 템플릿이나 메타데이터는 학습객체의 검색 및 인출을 용이하게 만들어주며, 학습내용을 패키징할때도 인덱스의 역할을 수행하게 된다.

학습내용을 패키징하기 위해서는 학습목표에 대한 확인이 가장 먼저 선행되어야 한다. 일단 학습목표 확인 이후에 그것에 부합되는 학습객체들을 수집하며, 학습목표에 부합되는 패키징 기법에 따라 학습객체들을 재조합하게 된다. 수용적, 행동주의적, 발견학습적, 탐구학습적 패키징 기법에 따라 적절한 학습지원 전략을 구현해 주어야 하며, 이 기법에 따라 학습목표별로 패키징하는 방법이 달라지게 된다.

학습자들이 학습 아키텍처에 들어가기 위해서 자신의 학습자 프로파일을 호출하여 시스템에 로그인하게 된다. 학습자 프로파일은



[그림 1] 학습 아키텍처의 구성도

로그인 시간, 현재 학습중인 학습패키지의 내용, 과거에 학습한 학습패키지의 내용 등을 포함하며 학습자 개인의 정보가 수록되어 있다. 또한 학습자가 특정 학습객체를 학습할 때, 그 학습객체와 관련된 구성요소 중에 이미지 등과 같은 기타의 정보가 있을 경우 학습자의 요구 유무에 따라 인출될 수도 있다.

학습이 진행되고 난 뒤에는 학습자 스스로가 학습객체의 메타데이터를 업데이트 할 수 있는데 여러 학습자에 의해 누적된 학습자 메타데이터는 나중에 저작자의 검토를 통하여 저작자 메타데이터로 업데이트될 수 있다.

6. 적응적 학습객체의 학습 아키텍처 개발 (가상 사례)

6.1. 일반 개요

이 장에서는 예시차원에서 위에서 설명된 학습 아키텍처를 적용한 사례개발을 다루기로 한다. 이 사례개발에서는 자동차 회사에서의 e-Learning 적용상황을 가정하고 있으며, 특히 영어사원들을 위한 학습객체 설계상황을 가정하고 있다.

“A 자동차 회사는 전국에 걸쳐 모두 2천여개의 영업점포를 보유하고 있으며, 모든 영업부서는 A 회사 내의 모든 자료들을 회사 전산망을 통해 공유하고 있다. 각 영업점포에서는 웹브라우저를 통해서 회사의 전산망에 접속할 수 있다. 한편 이사회에서는 2004년도 새로운 영업방침에 따라 영업 사원들의 실무 능력 향상을 위해 e-Learning을 도입한 새로운 훈련시스템을 구축하기로 결정하였다. 이에 따라서 A사에서는 영업사원들의 훈련을 위하여 학습객체 시스템을 도입하기로 하였다. A 사의 e-Learning 담당부서의 학습객체 설계자인 J 씨는 ”2005년 영업사원 실적 증진 프로그램“을 위하여 영업사원들에게 필요한 다양한 학습객체의 설계에 들어갔고 영업사원들에게 요구되는 학습내용을 총망라하여 모두 1백여개의 학습 객체들이 제작되었다.”

6.2. 학습객체의 설계

“1백여개의 학습 객체들은 현재 A사에서 사용하고 있는 훈련지침서 및 각종 카달로그 등의 내용을 중심으로 만들어졌다. 그 내용은 A사에서 생산되는 자동차를 고객에게 설명하기 위한 것으로 되어 있었다. 이에 따

라 학습객체 설계팀장 J는 "자동차에 대한 설명"이라는 학습 상황에 맞는 학습객체를 만들기 위해 2005년에 출시될 신차종 2개와 경쟁사 B와 C 사의 동급 차량 각각 2 기종과 3 기종에 대한 정보를 획득하였다."

학습객체 설계의 첫 단계로서 학습객체의 단위를 결정해야 한다. 영업사원들이 고객에게 자동차를 설명할 때는 기능적인 측면에 대한 정보제공이 중요한 요소이기 때문에 "기능"을 학습객체의 최소단위로 결정하는 것이 적절하다.

고객을 대상으로 한 자동차의 기능은 대략 주행능력, 엔진출력, 편의기능, 안전장치, 유지 및 보수방법, 계기판 정보 및 판독 등으로 나누어질 수 있다. 이때 중요한 것은 설계자의 판단에 따라 학습객체의 단위를 결정하는 것이다.

"우선 첫 번째 설계과제로서, 신차종 2개 자동차의 주행능력 및 엔진출력과 관련된 학습객체를 제작하기로 하였다. 학습 객체의 크기 결정을 위해 고객에게 제공되어야 할 정보의 세분화 정도에 대한 검토 작업에 들어갔다. 검토 결과 주행 능력과 엔진 출력에 관련해서는 다음과 같은 세부 단위의 학습 객체 내용이 선정되었다.

○ 주행 능력

- 학습객체#1: 시속 70km에 도달하는데 걸리는 시간

- 학습객체#2: 곡선 주행 시 운전자가 느끼는 쏠림 현상

- 학습객체#3: 언덕길 주행 시 주행 능력

- 학습객체#4: 악천후 시의 주행 능력

○ 엔진 출력

- 학습객체#5: 시내 주행 환경에서 연비

- 학습객체#6: 언덕길에서의 엔진 출력

학습객체의 단위는 고객에게 설명하기 위한 수준으로 결정됨에 따라서 각 학습객체와 관련되어 있는 기술적인 내용 등은 학습객체의 구성요인으로 남게 되었다. 또한 학습객체들은 문자위주의 정보로 만들어졌지만 관련 이미지 등도 구성요인으로 분류되었다.

6.3. 학습객체의 저작

"학습객체 설계팀장 J는 A 사의 학습객체 시스템을 이용하여 학습 객체 저작작업에 들어갔다. 먼저 주행능력과 관련된 학습객체들을 저작하기 위하여 텍스트용 템플릿을 사용하였으며 관련 이미지들이 있을 경우에는 이미지 템플릿을 사용하였다"

템플릿을 사용하는 것은 네트워크기반에서 공유 가능한 학습자원으로 디지털화하기 위한 것이며, 템플릿을 사용함으로써 각종 메타데이터를 손쉽게 작성할 수 있다.

"참조번호: 학습객체#1 / 저작자: J, / 제작일시: 2005년 8월3일 / 파일포맷: 텍스트 / 관련 프로젝트: 2005년 영업사원 실적증진 프로그램 / 분류: 주행능력 / 제목: 목표도달 속도 / 내용: 올해 새롭게 선보이는 A사의 신차종은 순간차폐기능을 사용하여 목표속도도달하는데 12초가 소요됨. 기존 차량의 경우 15초가 소요되던 것에 비해 성능이 향상된 것이다. [영상자료 사용 가능]"

위의 저작 예에서 참조번호, 저작자, 제작일시, 파일포맷 등은 자동으로 생성되는 저작자 메타데이터(Automatic authoritative metadata)이고, 나머지 속성들(내용을 제외)은 저작자에 의해 작성되는 저작자 메타데이터이다. 특히, 제목에는 "목표도달 속도"와 "신기능"이라는 두 가지 항목이 추가되었는데, 이는 학습객체의 인출을 돕기 위한 단서가 된다.

이 학습객체의 경우, 순간차폐기능은 기술적인 부분이기 때문에 학습객체 설계의 주요 내용으로 상정되지 않았으나 학습객체#1의 구성요소로 간주되었다. 또한 기존 차량과 관련된 정보는 링크 가능한 다른 학습객체로 가정되었다. 그렇지만 현재 설계중인 학습객체 프로젝트에서 신차종만을 대상으로 하는 것이기 때문에 사용빈도 및 중요도는 높지 않다. [영상자료]는 이 학습객체를 이루는 구성요소로 간주되었으며 언제든지 호출할 수 있다. 다만 저작자는 영상자료용 템플릿을 사용

해야 한다. 또한 B사와 C사의 동급 차종 각 1대씩을 위해서도 학습객체#1-B와 학습객체#1-C가 제작되었다.

6.4. 학습내용의 패키징

학습내용을 패키징하기 위해 영업사원들에게 유용한 학습목표가 다음과 같이 선정되었다.

“학습목표#1: 신차종의 월등히 나아진 주행능력을 알다.

학습목표#2: 신차종이 갖고 있는 목표도달 속도가 경쟁사인 B와 C보다 우수한 사실에 대해 설명할 수 있다.

학습목표#3: 악천후 시 신차종이 좋은 이유를 설명할 수 있다.

학습목표#4: 2005년에 출시되는 A,B,C 사의 신차종을 비교하여 설명할 수 있다

위의 학습목표들은 각각 학습목표#1(지역), 학습목표#2 (이해), 학습목표#3 (분석), 학습목표#4(평가)으로 구분되었다. 일단 학습목표에 대한 분류작업 이후에 학습위계에 맞춰 학습목표#1은 수동적 아키텍처, 학습목표#2는 행동주의적 아키텍처, 학습목표#3은 발견학습적 아키텍처, 학습목표#4는 탐구학습적 아키텍처에 맞춰 패키징을 하였다.

“ 학습목표#1: 신차종의 월등히 나아진 주행능력을 알고 있어야 한다.

학습객체#1~#4를 선형적으로 계열화 시킴. 별도의 학습 전략은 필요치 않음“

“학습목표#2: A사의 신차종이 갖고 있는 목표도달 속도가 경쟁사인 B와 C보다 좋은지를 설명할 수 있다.

학습객체#1~#4를 선형적으로 계열화시키면서 경쟁사의 차종에 대한 정보가 담긴

또다른 학습객체를 연결시킴(예를 들어, 학습객체#1-B와 학습객체#1-C)

경쟁사 차종과의 차이를 설명할 수 있다“

“학습목표#3: 악천후 시 A사의 신차

종이 좋은 이유를 설명할 수 있다.

악천후와 관련된 학습객체들을 수집한다(예를 들어, 악천후 상태에서의 주행능력, 엔진출력, 악천후 사고시 안전방지 대책, 악천후시 운전자 시야확보를 위하여 개량된 라이트 기능 등)

각 주제별로 경쟁사와의 차이가 무엇이고 왜 악천후 상황에서 유용한 기능인가를 설명하도록 안내하는 전략을 사용한다“

“학습목표#4: 2005년에 출시되는 A,B,C 사의 신차종들을 상호.비교하여 설명할 수 있다.

신차종 비교를 위하여 향상된 기능, 경쟁사보다 더 나은 기능 등과 같이 비교근거를 제시한다“

6.4. 학습자 프로파일

일단 학습객체의 설계가 완료되면 e-Learning 시스템을 운영 중인 인프라를 통하여 학습자들에게 전달을 한다. 이때 학습자들은 자신만의 로그인을 통하여 학습객체에 접근을 하게 된다.

“서울 강북에 위치한 영업 점포의 3년차 영업사원인 S 대리가 2005년 영업사원 실적 증진 프로그램에 접속한다. s 대리가 접속을 하게 되면 접속 이후의 모든 내비게이션 경로는 기록으로 남게 된다. 먼저 S 대리는 지난 달에 학습을 마친 ”중고차 판매요령“에 대한 학습 내용을 다시 읽어보면서 ”주로 생산직 40대 남성들이 주 고객이었다“라고 학습자 메타데이터에 기록을 남겨두었다. 그리고 나서 새로 개설된 학습 내용으로 들어간다”

학습자 프로파일은 학습자 개인과 학습객체 저작자에게 긍정적인 효과를 준다. 학습자 개인의 입장에서는 자신의 학습기록을 통해서 "무엇을 학습했으며", "무엇을 학습할 계획인가"를 수시로 확인할 수 있다. 아울러 인공 지능적 설계가 가능한 경우에는 학습자의 선호에 맞춰 화면상에 제공되는 정보의 양도 조정해 줄 수 있는 장점이 있다.

게다가 학습자의 입장에서 학습객체의 메

타데이터를 추가함으로써 설계자가 생각하지 못했던 학습맥락을 제공해줄 수도 있다. 위의 시나리오에서 "주로 생산직 40대 남성들이 주 고객이었다"는 부분이 바로 학습자에 의한 메타데이터 작성사례에 해당된다. 학습객체 설계자는 주기적으로 학습자들에 의한 메타데이터를 검토하여 새로운 학습맥락 단서를 생성할 수 있게 될 것이다. 예를 들어, 위의 예의 경우 중고차 판매요령 학습객체들은 "고객의 연령, 성별, 직종"이라는 새로운 메타데이터 정보를 바탕으로 보다 다양한 학습맥락에 부합될 수 있도록 재조합될 수 있을 것이다.

7. 결론 및 제언

위의 논의에서 핵심적인 부분은 학습자의 상태에 맞춰 학습객체에 적응성을 부여하려는 것이었다. 특히, 학습객체의 크기는 절대 변수에 의해 결정되는 것이 아니라 전체적인 학습 환경 내에서 결정된다고 본다. 위의 예에서와 마찬가지로 영업사원을 위한 학습객체는 기술직 사원의 훈련을 위한 학습객체와 비교하여 상의한 크기로 정의된다. 서로 다른 학습 환경에서 사용되는 학습객체들은 맞교환이 가능한 경우도 있겠지만, 특정 학습객체의 하위 구성요소로 인식될 수도 있다. 아울러 이 글에서는 학습자 프로파일과 같이 학습자의 선택이나 학습자에 의한 메타데이터 생성을 중요한 기능으로 부각시키고 있다. 학습객체의 저자는 학습자가 새롭게 부여한 메타데이터를 업데이트해줌으로써 전체적인 학습객체의 적응성을 높여 나갈 수 있다.

이 글에서 제시된 학습객체의 설계 모형은 아직까지 검증되지 않은 개념적 접근에 불과하다. 이 모형을 제시한 실증적 결과를 수집하고 그에 따른 연구가 좀 더 집중되어야 할 것이다. 학습객체가 갖고 있는 많은 가능성들은 아직까지도 검증되어야 할 부분으로 남아 있으며, 이것이 교수공학자들이 해야 할 몫이다. 앞으로 학습객체 이론을 발전시키기 위해서는 첫째, 좀 더 많은 교수공학자들이 실천

현장으로 들어가서 이론을 검증하고 발견된 결과들을 지속적으로 통합 및 발전시켜야 한다. 둘째, 특히 기술적 차원에서의 논의과정에서 교수공학자들이 참여가 두드러져야 한다. 현재 한국사회에서 학습객체와 관련된 논의는 "학습객체의 구현"이라는 기술적 한계 때문에 교수공학자들이 역할이 제한을 받고 있다. 이 제한을 극복하기 위해서는 이미 개발된 다양한 시도에 대한 사용자 차원에서의 분석 작업에 적극적으로 참여해야 할 것이다.

참고문헌

- [1]손경아(2002). 학습 객체 기반의 자원기반학습시스템 프로토타입 개발. 한양대학교, 서울.
- [2]이용달(2004). 차세대 e러닝 표준화 모델에 대한 방법론적 접근. e-Learning Plus. 7(3).
- [3]조일현(2004). 구성주의적 학습객체 설계를 위한 개념적 연구. 기업교육연구. 6(1). 63-81.
- [4]Allen, P., Frost, S. and Yourdon E.(1998). Component-based development for enterprise systems: Applying the Select perspective, Managing Object Technology Series, No 12, Cambridge University Press.
- [5]Bannan-Ritland, Dabbagh & Murphy(2001). Learning Object Systems as Constructivist Learning Environment; Related Assumptions, Theories and Applications.
- [6]Brennan, M., Funke, S., & Anderson, C. (2001). The Learning Content Management System: A New eLearning Market Segment Emerges. IDC white paper.
- [7]Clark, R. (2002). Four Architectures of Instruction, Performance Improvement, 39(10), 31-37.

- [8]Cisco Systems(2001). Reusable Learning Object Strategy v4.0.
- [9]Daniel, D. (2001). Most Learning Objects aren't. NYU Corporate Learning Services.
- [10]Dick, W., & Carey, L. (2000). The systematic Design of Instruction. Allan & Bacon.
- [11]Gagne, R. M., Briggs, L. J., & Wager, W. W. (1992). Principles of instructional design (4th ed.). Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning.
- [12]Martinez, M. (2002). Designing learning objects to personalize learning. In D. A. Wiley (Ed.), The Instructional Use of Learning Objects. 151-171.
- [13]Merrill, M. D. (2001). A knowledge object and mental model approach to a physics lesson. Educational Technology, 41(1), 36-47.
- [14]Recker, M. M., & Wiley, D. A. (2000). A non-authorative educational metadata ontology for litering and recommending learning objects. Unpublished manuscript.
- [15]Rowland, G. (1993). Designing and instructional design. Educational Technology Research & Development,
- [16]Wiley, D. (2001). Connecting Learning Objects to Instructional Design Theory: A Definition, Metaphor, and a Taxonomy. In D. Wiley(Ed.), The Instructional Use of Learning Objects. AECT.
- [17]Wiley, D. (2002). Learning objects need instructional design theory. In A. Rossett (Ed.), The 2001/2002 ASTD Distance Learning Yearbook. McGraw-Hill: McGraw-Hill.

조 일 현



1987 서울대학교
농경제학과 (경제학사)

1994연세대학교
산업교육과
(교육학석사)

2001플로리다주립대
(FSU) (교육공학박사)

1997~1998 삼성인력개발원 기획 과장

2001~2004 (주) 크레듀 교수설계 담당 이사

2004~ 현재 춘천교육대학교 컴퓨터교육과
교수

관심분야: 목표기반시나리오(GBS) 설계 모델, 내러티브와 몰입 학습, 교육공학 연구방법

E-Mail: ijo@cnue.ac.kr