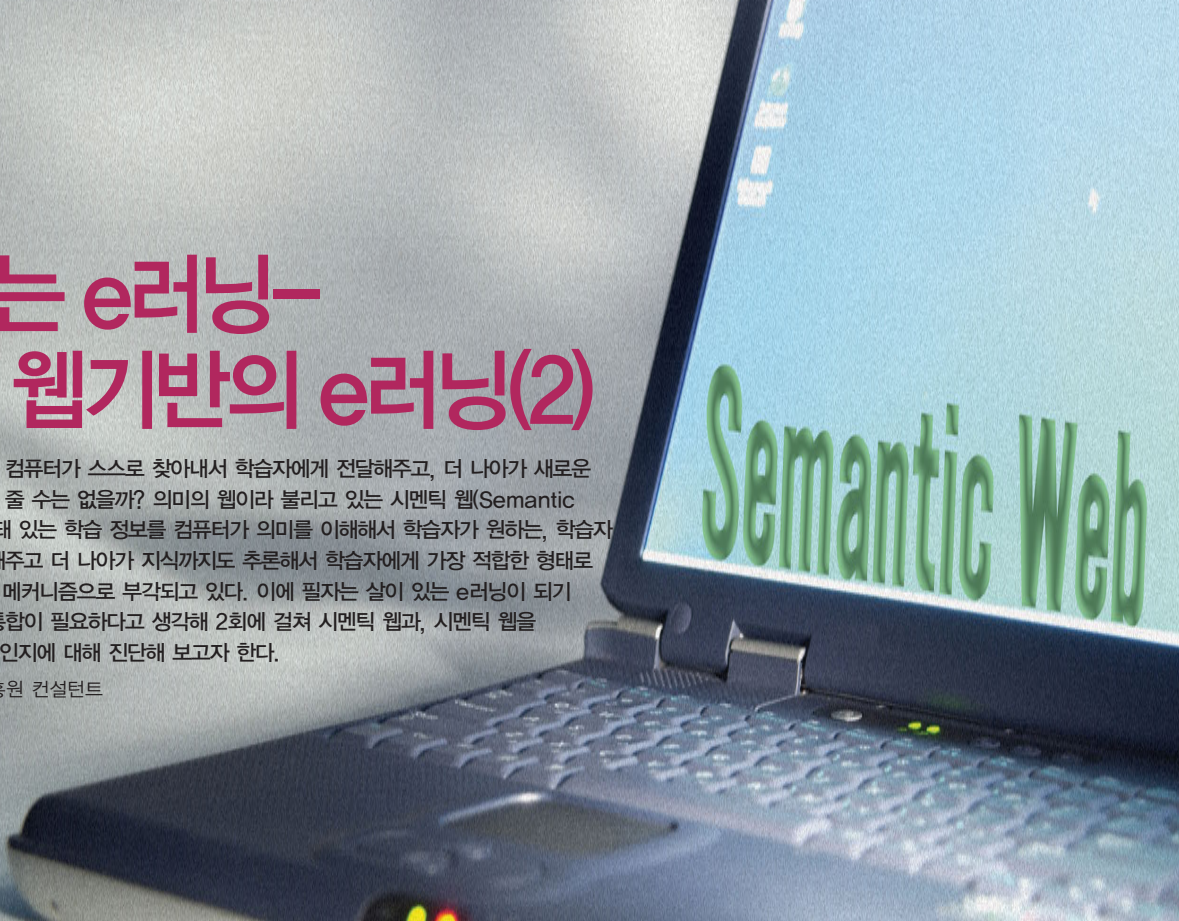


# 살아있는 e러닝- 시멘틱 웹기반의 e러닝(2)

습자가 원하는 학습자원을 컴퓨터가 스스로 찾아내서 학습자에게 전달해주고, 더 나아가 새로운 지식까지 추론해서 제공해 줄 수는 없을까? 의미의 웹이라 불리고 있는 시멘틱 웹(Semantic Web)은 의미적으로 연결돼 있는 학습 정보를 컴퓨터가 의미를 이해해서 학습자가 원하는, 학습자 수준에 맞는 정보를 제공해주고 더 나아가 지식까지도 추론해서 학습자에게 가장 적합한 형태로 전달해 줄 수 있는 강력한 메커니즘으로 부각되고 있다. 이에 필자는 살아 있는 e러닝이 되기 위해서는 시멘틱 웹과의 통합이 필요하다고 생각해 2회에 걸쳐 시멘틱 웹과, 시멘틱 웹을 e러닝에 어떻게 적용할 것인지에 대해 진단해 보고자 한다.

글 정의석 한국정보문화진흥원 컨설턴트



**지**금까지 우리는 원하는 정보가 어디에 있는지 물어물어 찾아 가서 그 정보를 습득해야만 했다. 하지만 시멘틱 웹기반의 e러닝 환경 하에서는 학습자가 굳이 정보를 찾아 헤매 다닐 필요 없이, 컴퓨터가 알아서 학습자가 원하는, 학습자에게 필요한 학습 내용만을 전달해 줄 수 있고, 더 나아가서는 새로운 지식까지도 생성해 학습자에게 학습시켜 줄 수도 있다.

ADL(Advanced Distributed Learning) SCORM 로드맵에서 차세대 e러닝 미래 모습을 제시하고 있는데, SCORM 2.0부터는 ITS(Intelligent Tutoring System)나 적응적 시뮬레이션(adaptive simulation) 환경을 제공하는 개인 맞춤형 교육 환경 실현뿐만 아니라 웹 서비스(web service)나 시멘틱 웹과의 통합도 계획하고 있어 궁극적으로는 시멘틱 웹 기반의 지능형 교육서비스(Semantic Education Service)를 지향하고 있음을 알 수 있다.

e러닝의 진화과정을 살펴보면, 디지털화 - 통합화 - 분산화 - 맞춤형 단계에 이른다. 궁극적으로는 적응적 개인화 맞춤 서비스를 제공하는 방향으로 진화할 것으로 생각된다. e러닝이 기존의 오프라인 교육에 비해 월등히 뛰어난 점은 수많은 학습자들의 학습 스타일과 수준들을 기억하고, 이에 맞는 학습 환경을 제공해 줄 수 있다는 것이다.

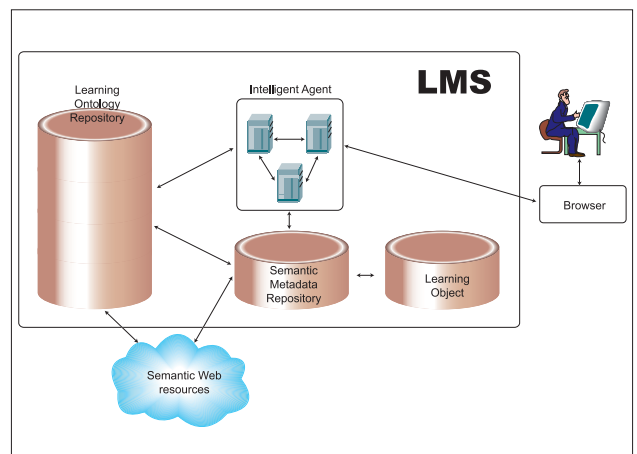
이를 위해서는 ▲학습자들의 학습 이력정보, 학습 스타일, 학습 수준 등의 학습자 정보가 컴퓨터에 저장되고 ▲학습 자원이 컴퓨터가 이해할 수 있는 형태의 의미적 연결(온톨로지)이 되어 있고 ▲컴퓨터는 학습자 정보와 학습자원의 의미를 이해해서 학습자가 원하는 학습환경을 적응적으로 제공해 줘야 한다.

## 시멘틱 웹과 e러닝이 만나면(?)

시멘틱 웹 기반에서 적응적 e러닝이 구현되기 위해서는 먼저 각 학습

요구사항	시멘틱 웹
전달(Delivery)	분산된 학습자원들을 사용자 특성에 맞게 구성해 전달할 수 있다.
응답 (Responsiveness)	예견되지 않은 학습 환경에도 즉시적으로 응답할 수 있다.
접근(Access)	언제, 어디서나 접근가능하고, 지식에 대한 접근이 의미적으로 정의된 탐색에 의해 더욱 확장될 것이다.
균형(Symmetry)	학습이 통합적으로 이뤄진다.
형태(Modality)	동적인 학습 환경을 만들어낸다.
권한(Authority)	컨텐츠 관리 기능은 분산된다.
개인화 (Personalization)	학습자 필요에 맞춰진 학습자원만을 검색한다.
적응형/맞춤형 (Adaptivity)	학습자 수준에 맞는 적응적 학습 환경을 구성할 수 있다.

<표 1> 시멘틱 웹기반 e러닝 구현의 이점



<그림 1> e러닝 기반 시멘틱 웹 시스템 모형

자원이 외형적 기술뿐만 아니라, 의미적 관점에서 학습자원의 메타데이터가 RDF기반으로 기술되고, 각 학습 도메인별로 학습 온톨로지가 구축돼 학습자원의 의미와 관계를 컴퓨터가 이해 할 수 있어야 한다.

이를 기반으로 하여 학습자에게 필요한 정보만을 검색, 추론해주고 이를 학습자 수준에 맞게 재가공해 학습자에게 지식(Knowledge)을 적응적(Adaptive), 적시적(Just-in-Time)으로 맞춤형 학습 환경을 전달해 줄 수 있다.

e러닝에서 진정한 학습이 일어나기 위한 성공조건에는 학습준비 시간을 줄이고, 개인에 맞는 적응적 학습내용을 전달해주는 것이다. 이는 시멘틱 웹에 의해 실현될 수 있다. 시멘틱 웹은 예견되지 않은 학습상황에 대해 컴퓨터(에이전트)가 능동적으로 응답해 주게 한다. 즉 시멘틱 웹이 e러닝에 적용되면 검색어 포함 유무에 의한 검색이 아니라 '의미'를 이용한 검색이 가능해져 학습자의 학습 스타일, 학습 수준, 학습자 특성을 컴퓨터가 파악하고 있다가 이에 맞는 가장 최적의 학습 자료를 제시해 줄 수 있다. 더 나아가, 의미 정보의 자동 추출뿐 아니라 정보의 확장이나 공유 등도 가능하게 될 것이다. e러닝의 요구사항을 현실화하기 위해 시멘틱 웹을 사용했을 때의 이점에 대해 요약해 보면 <표 1>과 같다.

### 시멘틱 메타데이터

e러닝에서 메타데이터는 학습자원들의 검색과 관리를 용이하게 해 주고, 개인 맞춤형 학습 환경을 제공하기 위해 중요한 역할을 담당한다. 하지만 현재 유통되고 있는 DC, LOM 등의 메타데이터는 자신의 특성에 맞는 자신들만의 표준 메타데이터 어휘들을 개발해 사용하고 있어 이들 메타데이터간의 상호운용성이 결여돼 있고, 학습자원에 대한 외형적 구조 기술에 치중해 있어 학습 자원의 의미적 영역 정의와 관계에 대한 정보의 표현은 매우 부족하다. 이를 보완하기 위해 LOM은 분류 메타데이터, 교육정보 메타데이터, 관계형 메타데이터, 콘텍스트 메타데이터의 요소들을 도입해 학습객체의 교육학적 측면에 대한 기술을 하려 노력했지만, 이 역시 진정한 의미 영역의 정의와 관계에 대한 기술은 하지 못한 한계점이 있다.

구분	기존 메타데이터	시멘틱 메타데이터
해석의 다양성	객관성	주관성
발생	정적	동적
요소의 비중	자원 중심적	사건 중심적
유연성	구문적	의미적
확장성	어려움	자유로움
상호운용성	어려움	자유로움
인코딩 기술	XML기반	Semantic Web 기술 기반
자원 관리	중앙집중식	분산식
운영 환경	C/S 기반	P2P 기반

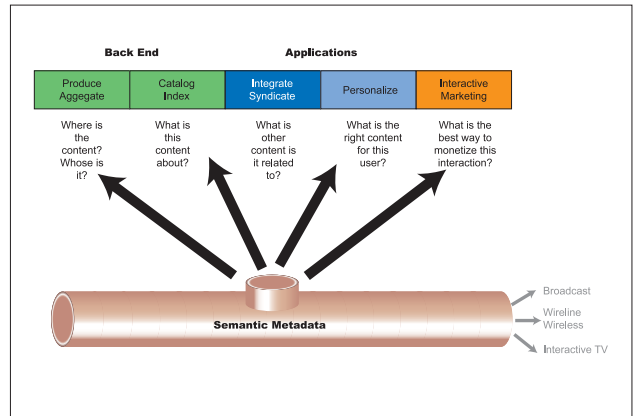
<표 2> 기존 메타데이터와 시멘틱 메타데이터의 비교 자료: 미겔 날스

시멘틱 메타데이터의 특징을 살펴보면,

- ① 주관성(subjective): 메타데이터는 동일한 학습자원에 대해 서로 다른 관점들을 포용해야 한다. 예를 들어, 하나의 컴퓨터 사진은 컴퓨터교육학 관점과 사진학 관점이 존재할 수 있다.
- ② 진화(evolving): 역동적인 메타데이터 시스템에 의해 수정돼 끊임없이 발

전을 지원한다.

- ③ 유연성(flexible): 알려지지 않은 자원을 기술한다.
- ④ 개념성(conceptual): 인간 지식의 진화를 지원한다.
- ⑤ 확장성(extensible): 새로운 의미를 가진 어휘들을 기술할 수 있어야 한다.
- ⑥ 재사용성(reusability): 여러 맥락에서의 재사용이 가능해야 한다.
- ⑦ 독립성(Independency): 구현과 영역을 강제하지 않는다. 즉 메타데이터 표현 방법은 제작자에 따라 달라질 수 있고, 어떤 영역에서든지 사용할 수 있다.



<그림 2> 시멘틱 메타데이터

### 학습객체 온톨로지(Learning Object Ontology)

학습객체 온톨로지는 이러한 학습 자원의 정의와 학습객체들의 관계를 정의하고 있는 일종의 사전과 같은 것이라 할 수 있다. 학습객체 온톨로지를 크게 의미영역 온톨로지와 외형영역 온톨로지라 정의하고, 학습객체 온톨로지를 표현한 RDF 스키마 그래프는 <그림 1>과 같다.

학습객체 온톨로지를 구축함으로써 학습자가 원하는 정보를 검색해 주고, 만약 학습자가 어떤 주제에 대해 더 추가적인 설명을 요구한다면, 주어진 주제의 예들을 설명하고 있는 학습 자원을 찾고 더 나아가서는 새로운 지식까지도 추론 할 수 있다.

### 미래상

e러닝에서 진정한 자기주도적 학습이 이뤄지기 위해서는 시멘틱 학습 환경 하에서 적응적(Adaptive), 적시적(Just-in-Time)으로 학습자 수준에 맞는 학습 환경이 단편적이 아닌 연속적, 통합적으로 제공되어야 한다.

IT기술은 지금 이 순간에도 수많은 변화들을 야기하며 급속한 발달을 이루고 있다. 이로 인해 유비쿼터스 환경이 이미 도래했고, 이에 따라 '러닝'이라는 새로운 용어도 등장했다.

학습자가 전철 안에서 휴대전화를 통해 공부를 할 때에는 컴퓨터가 휴대전화 매체에 가장 잘 맞는 형태의 학습 요약 정보를 전달해 주다가, 도보 중에는 이어폰을 통해 음성으로 학습 정보를 전달해 주고, 집에 돌아와서 컴퓨터를 켜면 오늘 공부한 학습 이력을 기반으로 학습자가 부족한 부분에 대해 진단해 주고 이를 보완해 주는 학습을 할 수 있도록 학습 환경을 제공해 주는(컴퓨터가 1대1일 개인 맞춤 과외 선생님이 되는) 행복한 날이 얼마 남지 않았다. ☺