

학습객체 개념을 이용한 학교도서관 정보시스템(DLS)의 메타데이터 요소 확장에 관한 연구

A Study on the Metadata Element's Expansion of DLS Based on Learning Object

이 병 기(Byeong-Ki Lee)*

목 차

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| 1. 서 론 | 3. 3 학습객체 개념의 학교도서관 적용 |
| 1. 1 연구의 배경과 목적 | 4. 교육용 메타데이터와 KEM 분석 |
| 1. 2 연구의 범위 및 방법 | 5. 학습객체 기반의 DLS 메타데이터 확장 |
| 2. 자원기반학습과 정보접근의 문제 | 5. 1 <educational> 요소 |
| 3. 학습객체 모형과 학교도서관 적용 가능성 | 5. 2 <classification> 요소 |
| 3. 1 학습객체의 개념과 특징 | 5. 3 <relation> 요소 |
| 3. 2 학습객체 모형의 비교 | 6. 결론 및 제언 |

초 록

본 연구는 인터넷 기반의 교육정보서비스 기관에서 채택하고 있는 학습객체의 개념을 도입하여 학교도서관 정보시스템(DLS)의 메타데이터에 교육 관련 요소를 추가, 확장할 수 있는 방안을 제시하고자 한다. 교수·학습의 상황에 따라서 정보자원에 접근토록 하고, 정보자원에 포함된 내부 데이터 요소의 제반 특성을 메타데이터로 기술하고, 색인 함으로써 학습객체 단위로 접근할 수 있는 방안을 제시하는데 목적이 있다. 기존의 DLS의 메타데이터에 <relation>, <classification>, <educational> 요소를 추가하여 교수·학습 상황에 따라서 정보자원에 접근할 수 있도록 하고, <relation>요소를 이용하여 내부 학습객체의 개념을 수용할 수 있는 방안을 제시하였다.

ABSTRACT

This study is supposed to the way to add and enlarge the elements related to educational domain in metadata of school library information system(DLS) by using the concept of learning object which the education information service agencies have adapted. This study is to propose the methods which can be accessed according to the units of learning content in order that they can be applied to the teaching and learning situations, and describe and index the total traits of interior data elements included in the information resources. Thus, the metadata of the existing DLS through the additional elements: <relation>, <classification>, and <educational> was made to access the information resources according to the teaching and learning situations and to accept the concept of interior learning units by means of the <relation> element.

키워드: 학습객체, 학교도서관디지털자료실지원센터, 교육메타데이터, 학교도서관
Learning Object, Digital Library System, Metadata, School Library

* 공주대학교 문현정보교육과 조교수(lisdoc@kongju.ac.kr)
논문접수일자 2004년 11월 16일
제재확정일자 2004년 12월 13일

1. 서 론

1.1 연구의 배경과 목적

현행 학교도서관 정보시스템은 전통적인 MARC 방식에 의해서 목록을 작성함으로써 표제, 저자, 주제 등의 서지적 요소로는 정보자원에 쉽게 접근할 수 있으나 교사가 가르치고, 학생들이 배우는 교수·학습의 상황(예를 들면, 교수법, 교육과정과의 연계, 난이도, 학년별, 교과별 등)에 따른 접근이 불가능하다. 또한, 교사와 학생들이 정보자원을 활용하는 과정을 보면 목록이 작성되는 물리적 단위 이외에 특정 개념이나 원리를 설명하는 텍스트, 삽화, 도표, 사진 등 물리적 정보객체에 포함되어 있는 내부 요소를 필요로 하는 경우가 많다. 그러나 서지레코드는 보통 도서, 잡지기사, CD-ROM 등의 물리적 단위로 작성되기 때문에 교수·학습이 이루어지는 내부 요소로는 접근이 제한되어 있다.

반면에, 도서관계 혹은 학교도서관계와는 별도로 컴퓨터와 통신기술을 기반으로 교수·학습용 디지털컨텐츠에 대한 대규모 데이터베이스를 구축하고, 정보서비스를 제공하는 기관이나 단체가 등장하고 있다. 대표적으로는 GEM (Gateway to Educational Materials), EdNA (Education Network Australia), ARIADNE (Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe), IMS(Instructional Management Systems) 등이 있고, 우리나라의 경우에는 Edunet이 있다. 이러한 교육정보서비스 기관에서는 MARC 와 같이 기본적인 서지적 요소 이외에 교육 관

련 메타데이터 요소를 추가하여 교수·학습의 상황에 따라서 검색할 수 있도록 배려하고 있다. 또한, 교육정보서비스 기관에서는 학습객체(learning object)라는 개념을 사용하여 디지털화 된 교수·학습 자료를 잘게 나누고 그 내용과 형태 등 제반 특성을 메타데이터로 기술하고, 색인함으로써 이를 쉽게 검색, 활용할 수 있는 방안을 마련하고 있다. 대규모 교육정보서비스 기관에서는 비록 디지털컨텐츠를 대상으로 하고 있으나 교육 현장에서 요구하는 방식으로 정보자원을 제공함으로써 점차 학교도서관의 역할을 대신하고 있으며, 교수·학습 과정의 지원이라는 학교도서관의 고유 역할과 기능은 점차 약화되어, 학교도서관은 교양적 성격을 갖는 오프라인 자료에 한정하게 되는 결과를 초래할 수도 있을 것이다.

이에 본고에서는 교육정보서비스 기관에서 채택하고 있는 학습객체의 개념을 도입하여 학교도서관 정보시스템(DLS)의 메타데이터에 교육 관련 요소를 추가, 확장함으로써 교수·학습의 상황에 따라서 접근토록 하고, 정보자원에 포함된 내부 데이터 요소의 제반 특성을 메타데이터로 기술하고, 색인함으로써 학습객체 단위로 접근할 수 있는 방안을 제시하고자 한다.

DLS(Digital Library System)는 교육인적자원부에서 “도서관정보화 추진 종합 계획”의 일환으로 2001년부터 학교도서관 자료 관리 및 정보의 공동활용을 위해 추진하고 있는 “디지털자료실지원센터 구축 운영” 사업을 말한다. “디지털자료실지원센터 구축 운영” 사업은 시·교육청 전산실의 서버에 학교도서관의 업무와 서비스에 필요한 S/W와 컨텐츠를 탑

재하고, 인터넷 공간에서 학교도서관을 지원하는 정보시스템이다(이병기 2003). 이 시스템은 한국교육학술정보원(KERIS) 주관으로 2001년도에 개발, 완료하여 DLS-I이라는 명칭으로 부산을 비롯한 대구, 인천 등 7개 시·도교육청에서 사용하고 있으며, 2002년도에는 기능을 추가한 새로운 시스템(DLS-II)을 개발하여 충북, 서울, 강원 등 8개 시·도교육청에서 사용함으로써 학교도서관 정보시스템의 표준으로 자리잡아 가고 있다.

1. 2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 기존의 DLS 메타데이터에 교육 관련 요소를 추가, 확장하여 교수·학습의 상황에 따라서 정보자원을 검색하고, 물리적 정보단위 이외에 내부에 포함되어 있는 학습 객체에 접근할 수 있는 방안을 모색하는데 목적이 있다.

이를 위해서 먼저 학습객체의 개념과 특징을 검토하고, 학습객체의 개념을 이용하여 시스템을 개발하거나 이 부분의 표준화를 주도하고 있는 단체와 기관에서 제시하고 있는 학습 객체의 모형을 비교, 분석하여 학교도서관에서의 적용가능성을 탐진해 보고자 한다. 또한, 한국교육학술정보원에서 교육용 컨텐츠의 기술과 공동활용을 위해서 개발한 메타데이터 표준 KEM 2.0과 DLS의 메타데이터를 비교, 분석하여 교육의 관점에서 볼 때 DLS에 추가해야 할 데이터 요소를 추출하였다. DLS의 메타데이터는 2001년도에 개발하여 부산광역시교육청에 설치된 DLS-I 시스템을 대상으로 하였다. 비교·분석의 결과를 바탕으로 DLS의 메

타데이터 확장 방안을 제안하고, 메타데이터의 <relation> 요소를 이용하여 내부 학습객체의 개념을 수용하기 위한 방안을 제시하였다. DLS-I과 DLS-II는 시스템의 인터페이스 메뉴의 구조가 다소 차이가 있으나 서지 데이터 기술을 위한 메타데이터는 거의 동일하다.

본 연구에서 사용한 정보자원은 오프라인 자료와 온라인 자료, 디지털 자료와 비 디지털 자료를 포괄하는 의미로 사용하였으며, 메타데이터의 요소명은 번역하지 않고 원어를 그대로 사용하였다.

2. 자원기반학습과 정보접근의 문제

지식정보사회에 따른 교육의 변화를 말하거나 미래지향적인 교육의 방향을 언급하고자 할 때 학생중심교육, 자기주도적 학습, 수준별 학습, 탐구 수업, 수행평가, 창의성 교육, 사고력 교육 등이 회자되고 있다. 단순히 지식·정보를 습득하는데 그치지 않고, 수업의 주체로서 학생들이 직접 각종 정보를 탐색, 활용하여 당면한 문제를 창의적으로 해결하는 과정에 의한 학습을 강조하고 있는 것이다. 이러한 교수학습 활동은 자원기반학습(Resource Based Learning)을 전제로 하며, 학교도서관이 존재하는 이유이기도 한다.

자원기반학습은 인쇄자료와 비 인쇄자료 혹은 오프라인 자료와 온라인 자료에 관계없이 모든 형태의 정보자료 그리고 인적 자원을 효과적으로 사용하여 학생들이 학습 활동에 적극적, 주도적으로 참여할 수 있도록 한 교육 체계이며, 학습자의 스타일 학습 능력에 따라서

필요한 정보 자원을 탐색, 활용하여 학습목표를 달성하려는 학습 체계이다(Hamilton & Wilkinson 1994). 여기서 말하는 자원은 인쇄자료와 비 인쇄자료, 시청각 자료, 전자자료 및 인적 자원을 모두 포함하는 개념이다.

자원기반학습을 성공적으로 수행하기 위해서는 무엇보다도 교사와 학생들이 교수·학습의 상황에 따라서 정보자원에 언제든지 쉽게 접근하고, 이를 재구성할 수 있도록 지원하는 정보시스템이 필수적이다(Hill & Hannafin 2001).

그러나 자동화 목록시스템의 표준으로 자리 잡고 있는 MARC 기반의 서지 데이터베이스는 기술의 완전성, 상세성, 검색의 신뢰성, 교환성 등은 매우 뛰어나지만 특정 도메인의 특성을 고려하기에는 융통성이 부족하다. MARC의 데이터 요소를 기초로 하고 있는 DLS의 메타데이터 또한 동일한 취약점을 안고 있다. 특히, 초·중등학교의 교수·학습 과정을 지원하는데 목적이 있는 학교도서관의 경우에 MARC 형식만으로는 교육 관련 정보를 기술하는데 한계가 있다. 이러한 한계점을 극복하기 위해서 USMARC에서는 1993년에 NOET(Northwest Ohio Education Technology)의 요구를 받아들여 521(이용 대상자 주기), 526(교육 연구 프로그램), 658(교육과정 목표 주기) 등 교육 관련 정보를 기술할 수 있는 태그를 반영하고 있다(Caplan 2003). 그러나 주기사항에 기술하는 것만으로는 접근점의 요소로 삼기 어렵고, 다양한 교수·학습 상황을 반영하는데 한계가 있다.

교사와 학생들은 개개인의 목적과 상황에 따라서 정보자원의 전체 혹은 정보자원의 특정

부분을 필요로 하고, 여러 정보자원의 특정 부분을 재구성하면서 정보를 활용한다. Hodgins(1994)는 교수·학습의 과정에서 사용되는 정보의 작은 단위로 정보자원을 조직화해야 할 필요성을 제기하면서 처음으로 학습객체라는 용어를 사용하였다. 컴퓨터와 정보통신기술 그리고 디지털컨텐츠가 보급되기 이전에 각종 인쇄자료와 시청각 자료를 교수·학습 과정에 적용하던 과거를 생각해 보면 이러한 개념을 쉽게 이해할 수 있다. 각종 인쇄자료에 포함되어 있는 특정 주제의 사진이나 그림, 도표, 삽화, 지도 등을 교사가 보여주면서 설명을 하거나 이러한 자료를 페도 혹은 슬라이드 등으로 재구성하여 학생들에게 제시한다. 학생들 또한 각종 자료에 포함된 텍스트, 사진, 도표 등을 활용하여 학습하거나 학습과제를 완성한다. 컴퓨터와 통신기술이 발달한 오늘날에는 이러한 과정을 파워포인트 혹은 인터넷으로 대체하게 되었으며, 교수·학습이 이루어지는 내용 단위로 정보자원을 활용하고 있음을 알 수 있다.

그러나 현재 MARC 기반의 서지레코드는 분출(analytical tracing)의 개념을 통해 서지레코드 내의 또 다른 데이터 요소에 대한 접근점을 제공하고 있으나 앞서 언급한 교수·학습이 이루어지는 내용 단위의 접근과는 차이가 있다.

3. 학습객체 모형과 학교도서관 적용 가능성

3. 1 학습객체의 개념과 특징

학습객체(learning object)라는 용어는 문

현정보학계 보다는 교육용 컨텐츠 혹은 e-러닝 분야에서 널리 사용하고 있다. 학습객체 이외에도 교수객체(instructional object), 교육 객체(educational object), 지식객체(knowledge object), 지능형 객체(intelligent object) 등 여러 가지로 불리고 있으나 학습객체라는 용어가 가장 널리 사용되고 있다. 학습객체에 대한 개념은 교육용 컨텐츠의 내용과 적용 분야, 컨텐츠의 저작 의도 등 여러 가지 변수에 의해서 다양하게 사용되고 있다.

IEEE LTSC(Learning Technology Standards Committee)에서는 학습객체를 “학습 활동을 수행하기 위해 사용되는 재사용 혹은 재 참조가 가능한 디지털 혹은 비 디지털 개체”라 정의하면서 인쇄 매체(신문, 잡지 등), 미디어(그래픽, 음악, 동영상), 학습지도안(lessons, modules, units), 교육 소프트웨어 툴 등이 모두 학습객체의 기본 단위로 다루어 질 수 있고 나아가서는 학습 목표, 관련 사람, 기관까지도 학습 객체의 범위에 포함시키고 있다 (IEEE LTSC 2002, 6).

Ostyn(2002)은 학습 객체란 학습 경험을 제공하는데 사용될 수 있는 일정한 크기의 자원으로서 교수·학습 과정에 어떻게 사용할 수 있는지 메타데이터로 기술되어 있는 컨텐츠의 작은 개체로 정의하고 있다. 아울러 Ostyn은 학습객체의 사례로서 학습지도안(lesson), 비디오 클립, 참여하는 사람, 강좌(course) 등을 들고 있으며, e-러닝 환경에서 학습 객체를 언급하고자 할 때에는 다양한 상황에서 다른 객체와 조합, 재사용할 수 있는 독립적인 작은 단위로 규정함으로써 학습객체의 포괄적 의미와 온라인 학습 환경에서의 한정적 의미로 구

분하고 있다.

NLII(National Learning Infrastructure Initiative)에서는 교수·학습 지원을 위해 사용되는 모듈 단위의 디지털 자원으로 고유한 식별요소와 메타데이터로 태깅 되어 있는 개체라 정의하고 있다(NLII 2003). NLII에서는 디지털 자원으로 한정하고 있으며, 교수·학습 지원을 위한 메타데이터 기술을 강조하고 있다. Zielinski(2000)는 선수학습이 필요 없는 독립적인 교수·학습의 단위로서 측정 가능한 학습목표, 학습 활동, 평가 요소를 포함하는 것으로 규정하고 있다.

Mills(2002)는 학습객체에 대한 개념을 직접적으로 정의하지는 않았으나 학습객체와 유사개념 즉, 정보객체(information object)와의 차이점 그리고 학습객체가 갖추어야 할 조건 등을 통해서 간접적으로 정의하고 있다. 정보객체는 일반적으로 참고하는데 목적이 있으나 학습객체는 교수·학습 과정을 촉진시키기 위한 목적으로 제작, 기술(記述)되는 차이점이 있으며, 교수·학습자에게 의미 있는 단위로 구성되어 있어야 한다. 강아지 사육에 관한 웹 사이트 자체는 정보객체이지만 이 웹 사이트가 “동물 사육이 사람에게 미치는 영향 관계 교육”이라는 교수·학습의 상황과 연계되면 학습 객체가 된다. 또한 Mills은 교과서 전체 혹은 텍스트 전체는 교수·학습이 일어나는 특정 환경과 특정 교수·학습자에게 전달되기 어렵기 때문에 교수·학습자에게 의미 있는 단위로 레이블링해야 할 필요성을 제시하고 있다(Mills 2002).

이상에서 살펴본 바와 같이 학습객체에 대한 정의는 다양하지만 공통적인 특징을 추출해

보면 다음과 같다.

첫째, 학습객체는 인쇄 매체와 영상자료 등 의 오프라인 자료는 물론 온라인 디지털컨텐츠 를 포함하는 교수·학습 자원을 의미하지만 e-러닝 환경에서는 주로 디지털컨텐츠에 중점을 두고 있다.

둘째, 교육용 코스웨어, CD-ROM, 단행본 과 같이 물리적 정보단위뿐만 아니라 교수·학습 과정에서 사용되는 정보단위 즉, 컨텐츠의 부분도 학습객체로 인정하고 있다. 따라서 학습객체는 하나의 이미지, 텍스트, 비디오 클립과 같은 미시적 수준의 매체일 수도 있고, 내용정보, 연습 메커니즘, 평가방법 등을 포함한 완전한 형태의 코스웨어일 수도 있다.

셋째, 학습객체는 독립적으로 사용될 수 있는 단위이며, 다른 목적 다른 상황에서도 적용할 수 있는 재사용성(reusable)을 강조한다. 교수·학습 상황에서 독자적으로 사용될 수도 있으나 다른 객체와의 통합이나 조합할 수 있어야 한다.

넷째, 학습객체는 단순한 정보객체와는 달리 교수·학습 과정에 어떻게 사용할 수 있는지 메타데이터로 기술하거나 학습목표, 학습 활동, 학습목표 달성을 측정할 수 있는 평가 요소 등이 포함되어 있어야 한다.

3. 2 학습객체 모형의 비교

학습객체와 관련된 표준화 기관으로는 ADL (Advanced Distributed Learning Network), IMS(Instructional Management Systems Global Learning Consortium), IEEE LTSC(Learning Technology Stan-

dards Committee) 등이 있다 그 중에서 ADL은 1997년 미국 국방부와 백악관 주도로 양질의 교수·학습 자료를 상호공유하기 위해 서 만들어진 기구로 학습객체를 제작, 저장, 구현하기 위한 모형으로서 SCORM(The Sharable Content Object Reference Model)을 제안하였다.

Cisco社에서는 RLO/RIO(reusable learning objects/reusable information objects)라는 독특한 형식의 학습객체 모형을 개발하여 교육용 컨텐츠와 솔루션을 개발, 보급하고 있다. e-러닝 IT업체인 Netg社에서도 NLO (Netg learning object)라는 학습객체 모형을 적용하여 컨텐츠를 개발하여 서비스하고 있다. 그 이외에도 Wagner(2002)는 Learnativity라는 모형을 개발하여 Learnativity社를 통해 학습객체의 개념을 구현하고 있다. ADL의 SCORM, Cisco의 RLO/RIO, Netg의 NLO, Wagner의 Learnativity 학습객체 모형을 구체적으로 비교·분석해 보고자 한다.

ADL의 SCORM 학습객체 모형은 데이터 소스(asset), SCO(Sharable Contents Object), 컨텐츠 결합(aggregation) 등 3가지 계층구조를 이룬다. 데이터 소스(asset)는 가장 기초적인 형태의 컨텐츠로서 텍스트, 이미지, 사운드 등의 데이터 요소를 말한다. SCO는 하나 또는 그 이상의 소스들의 집합체로서 독립적인 학습 내용과 구조를 갖는 개체이다. 여러 개의 SCO가 모여서 보다 광범위한 학습 내용과 구조를 형성하게 되면 이를 컨텐츠 결합(aggregation)이라 한다 컨텐츠 결합은 소스와 SCO가 어떻게 구성되어 있으며, 어떠한 교육적 의도를 갖고 있는지 등의 메타 정보를

갖고 있다. 컨텐츠 결합(aggregation) 수준에서는 물론 소스, SCO 수준에서 검색이 가능하게 하고 상호 작용성이 향상될 수 있도록 고안한 것이다(Dodds 2001).

Cisco사의 RLO/RIO 학습객체 모형은 기본적으로 재사용 정보객체(RIO)와 재사용 학습객체(RLO)로 구분하고 있는데 학습객체를 구성하는 가장 작은 단위를 RIO라고 하고, 7 ± 2 개의 RIO가 조합하여 RLO가 된다(Barrit et al. 1999).

RIO는 컨텐츠 항목(content items), 실습 항목(practice items), 평가항목(assessment items)으로 구성된다. RIO는 XML 형식으로 데이터베이스에 별도로 저장되어 있어서 교사와 학생들이 필요할 때 검색하여 RLO를 만들거나 직접 활용할 수 있다. 모든 RIO는 5 가지 유형 즉, 개념(concept), 사실(fact), 절차(procedure), 과정(process), 원리(principle)로 분류함으로써 정보의 내용 요소에 의해서 탐색, 활용할 수 있다. 7 ± 2 개의 RIO 조합에 의해서 생성된 RLO에는 개요(Overview), 요약(Summary), 평가(Assessment) 등의 내용이 첨가된다. 이 모형은 모든 정보자원을 RIO와 RLO로 구분하여 매우 단순하면서도 학습객체의 개념을 수용하고 있다. 정보객체에 해당하는 RIO에도 컨텐츠 항목이외에 실습 항목, 평가 항목 등의 교육적 요소를 함께 기술하고, 개념, 사실, 절차, 과정, 원리 등으로 컨텐츠를 분류, 저장함으로써 키워드 이외에 교수·학습 주제의 특정 내용 단위로 탐색, 활용 할 수 있다는 점은 매우 주목할만하다.

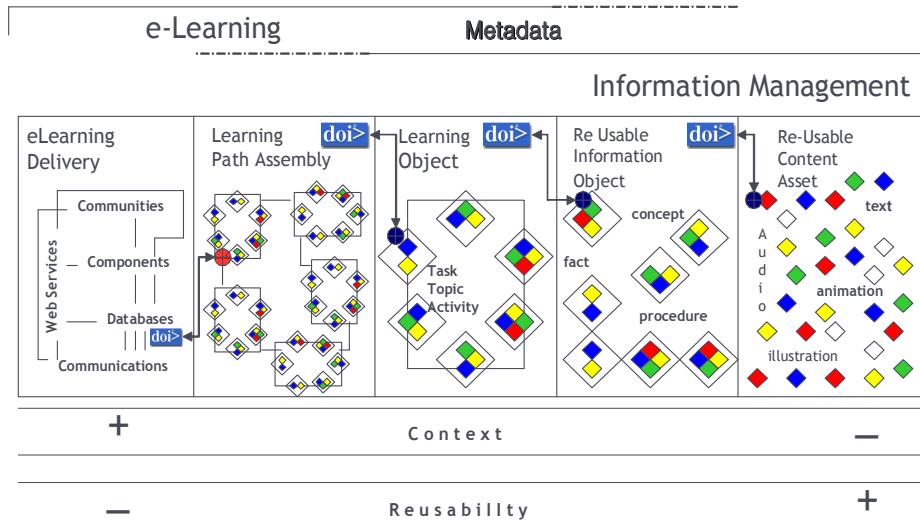
Netg의 학습객체 모형 NLO는 코스, 유닛, 레슨, 토픽 등 4개의 계층구조를 이룬다

(L'Allier 1997). 코스는 최종 교육용 컨텐츠로서 여러 개의 유닛으로 구성된다. 유닛은 다수의 독립적인 레슨으로 구성되며, 레슨은 다수의 독립적인 토픽으로 구성된다. 토픽은 특정 교육 내용을 가르치는데 필요한 학습목표, 학습활동, 학습 평가 등의 정보를 포함하고 있다. 여기 말하는 코스, 유닛, 레슨, 토픽은 모두 학습객체로 인정하고 있으며, 정보객체의 결합 정도에 따른 수준이 아니라 모두 학습 내용의 포괄성에 의해서 구분한 개념이다.

Wagner의 Learnativity 학습객체 모형은 <그림 1>에서 보는 바와 같이 재사용 컨텐츠 소스(reusable content asset), 재사용 정보 객체(reusable information object), 학습객체(learning object), 조합 어셈블리(learning path assembly), 정보서비스(e-learning delivery) 등 5개 수준으로 구성되어 있다.

재사용 컨텐츠 소스는 텍스트, 오디오, 애니메이션, 시뮬레이션, 그래픽 등의 원시 데이터 요소로서 Learnativity 모형에서 가장 작은 단위의 개체이다. 두 번째 요소인 재사용 정보 객체는 재사용 컨텐츠 소스의 집합체로서 특정 주제에 대한 사실, 개념, 절차, 원리 등의 정보를 담고 있다. 세 번째 요소인 학습객체는 특정 학습목표에 적합한 정보객체를 선별, 조합한 상태로서 IEEE LTSC에서 개발한 교육용 메타데이터 LOM에 의거 기술한다. 네 번째 요소인 조합 어셈블리는 학습객체를 취합하여 보다 광범위한 교육적 주제를 다루는 개체를 말한다. 끝으로 정보서비스는 조합 어셈블리를 데이터베이스에 저장하고, 웹을 통해 교사 및 학생들에게 제공하는 과정이다.

수준이 낮은 개체는 교육적 상황은 빈약하



〈그림 1〉 Learnativity 학습객체 모형

고, 수준이 올라갈수록 교육적 상황 정보를 많이 담고 있다. 또한 수준이 낮을수록 재사용 가능성은 높아지고, 수준이 높은 개체일수록 재사용 가능성은 떨어진다.

이상에서 언급한 SCORM, RLO/RIO, NLO, Learnativity 등 4개의 모형은 모두 학습객체의 개념을 적용하고 있으나 정보객체의 결합 수준과 교수·학습에 대한 상황 정보 예를 들면, 학습목표, 학습주제, 평가문제 등의 부가 정도에 따라서 다른 명칭을 사용하고 있다.

최소 수준의 데이터 요소에 있어서 SCORM은 asset, Cisco는 content item, Learnativity 모형은 raw media 등으로 규정하고 있으며, Netg는 최소단위의 정보 개체에 대해서는 언급이 없다. 최소 수준의 데이터 요소들이 결합된 상태의 정보객체에 대해서 Cisco는 RIO, Learnativity에서는 IO(information object)로 규정하고 SCORM, Netg에서는 이에 대한

언급이 없다.

데이터 요소 혹은 정보객체 수준의 정보를 결합하고, 여기에 학습목표와 내용 그리고 학습 방법, 학습 평가 등 교수·학습에 관련된 정보를 기술(記述), 추가한 수준의 결합체에 대해서 SCO, RLO, Topic, LO 등으로 명명하고 있다. SCORM의 SCO와 Content Aggregations은 모두 학습객체이지만 독립적인 학습객체인지 혹은 학습객체의 결합체인지의 여부에 따라서 구분하고 있다. 반면에 Netg의 Topic, Lesson, Unit, Course는 모두 학습객체에 속하며, 각 요소의 결합 정도에 따른 구분이다. 따라서 최종이용자는 학습관리시스템(LMS)을 통해 코스를 로딩하고, 코스를 통해 유닛, 레슨, 토픽에 접근하는 구조를 갖고 있다.

데이터 소스, 정보객체, 학습객체 단위로 접근하고, 활용하기 위해서는 단위별로 메타데이터를 작성하고, 별도로 저장되어 있어야 한다.

메타데이터의 작성 수준별로 학습객체 모형을 비교해 보면 SCORM은 최소수준인 asset 부터 기술적인 메타데이터를 작성하고, SCO 와 Content Aggregations에서는 기술적 메타데이터 이외에 교육 관련 메타데이터와 실제 교육 관련 컨텐츠를 추가로 부여하고 있다. Cisco에서는 RIO부터 Learnativity는 LO부터 메타데이터를 작성하고 있다. 반면에 Netg에서는 Course 수준에서만 메타데이터를 작성하고 관리한다.

3. 3 학습객체 개념의 학교도서관 적용

학습객체의 개념과 특징 그리고 학습객체의 모형 비교에서 언급한 바와 같이 학습객체는 디지털컨텐츠, 재사용성, 교수·학습의 이용 단위, 교육 관련 메타데이터 기술 등의 특징을 갖고 있다. 이러한 특징을 고려해 볼 때 학교 도서관의 정보자원에는 디지털컨텐츠 이외에 인쇄자료 및 영상자료를 포함적으로 다루고 있다는 점, 디지털컨텐츠 이외의 자료를 포함하고 있기 때문에 재사용성이 떨어진다는 점, 교육 관련 메타데이터의 요소가 부족하다는 점에서 차이가 있다.

그러나 디지털컨텐츠가 아닌 인쇄자료, 영상 자료 혹은 오프라인 자료라 하더라도 텍스트, 그림, 사진, 삽화, 도표, 애니메이션, 동영상 자료, 사운드 자료 등 학습객체의 요소를 포함하고 있으며, 개념적 의미는 동일하다. 따라서 디지털컨텐츠 이외에 학교도서관이 보유하고 있는 정보자원도 다음과 같은 2가지 요건만 갖춘다면 학습객체로서 활용할 수 있는 가능성을 내포하고 있다.

첫째, 기존의 서지레코드에 교육 관련 요소를 추가하여 교수·학습의 상황에 따라서 검색, 활용할 수 있도록 한다.

둘째, 서지레코드뿐만 아니라 서지레코드의 대상물에 포함되어 있는 데이터 요소에 접근할 수 있는 방안을 마련한다.

이와 같이 교수·학습의 상황에 따라서 정보자원에 접근하고, 물리적인 대상물 이외에 대상물에 포함된 정보객체를 직접적으로 검색하고, 활용할 수 있는 방안을 마련한다면 디지털컨텐츠를 대상으로 하는 교육정보서비스의 학습객체 개념을 수용할 수 있고, 보다 교육 현장에 적응력 있는 학교도서관 정보시스템의 구축이 가능할 것이다.

4. 교육용 메타데이터와 KEM 분석

대표적인 교육용 메타데이터로는 GEM (Gateway to Educational Materials), EdNA (Education Network Australia), IMS (Instructional Management Systems), LOM (Learning Object Metadata), ARIADNE (Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe), DC-ed (DC-Education) 등이 있다.

국내의 경우에는 2002년 한국교육학술정보원이 개발한 교육정보 메타데이터 KEM 1.0이 있고, 2003년에는 KEM 2.0으로 확장하였다. KEM 1.0에서는 국제적 표준으로서의 성격을 갖는 교육 분야 메타데이터인 DC-ed, LOM, GEM, IMS, EdNA, ARIADNE 등

의 여러 형식 중에서 우선 Dublin Core의 15개 요소를 근간으로 하고, 나머지 메타데이터의 각 요소 중 교육 분야에서 공통적으로 사용되는 요소를 선별하여 추가한 것이다. 특히, 2003년 발표된 KEM 2.0에서는 기존 KEM 1.0 프로파일을 더욱 발전시켜 LOM의 메타데이터 요소까지 적극 수용함에 따라 우리나라의 교육적 환경을 기반으로 더욱더 확장성을 가질 수 있도록 지원하고 있다(한국교육학술정보원 2003).

KEM 2.0 메타데이터는 <표 1>과 같이 9개의 대 영역으로 구성되어 있다. 9개 영역 중에서 <general>은 정보자원을 전체적으로 설명하는 일반적인 정보를 기술하며, 9개의 하위 요소로 구성되어 있다. 9개 하위요소 중 <identifier>, <title>, <language>, <description>, <keyword>, <coverage>, <aggregation

level>은 LOM 1.0을 그대로 수용한 것이며, <sub title>과 <table of content>는 KEM에서 추가한 것이다.

<title>은 <dc.title>를 준용하고 있다. 다만 MARC에서 부서명을 별도로 입력할 수 있도록 <subtitle>을 추가하고 있다. <language>, <description>, <keyword>, <coverage>는 각각 DC의 <dc.language>, <dc.description>, <dc.keyword>, <dc.coverage>와 동일하다. <table of content>는 정보자원의 목차를 기술할 수 있도록 KEM 2.0에서 추가로 설정한 것이다.

<aggregation level>은 LOM을 준용하고 있으며, 정보자원의 결합 정도에 따라서 원시 자료(1), 레슨(2), 교육 코스(3), 코스의 집합(4) 등으로 구분하여 기술한다.

KEM 2.0의 9개 카테고리 중에서 제2영역

<표 1> KEM 2.0 메타데이터의 주요 영역

범주	세부항목	설명
<general>	<identifier><title><subtitle><language> <description><table of content> <keyword><coverage><aggregation level>	일반정보
<life cycle>	<version><status><contribute>	정보자원의 이력, 상태 정보
<meta-metadata>	<identifier><contribute><metadata scheme> <language>	메타데이터 자체에 대한 정보
<technical>	<format><size><location><requirement> <install remarks>	기술적 특징과 요구조건 정보
<educational>	<interactivity type><learning resource type> <interactivity level><intended end user role> <context><typical age range><difficulty> <typical learning time><description> <language><pedagogy>	교육적 특징과 교수학습 정보
<rights>	<cost><copyright and other restrictions> <expire date><description>	지적소유권 정보
<relation>	<kind><resource><identifier>	정보자원간의 관계
<annotation>	<entity><date><description>	정보자원의 주석
<classification>	<purpose><taxon path><description> <keyword>	정보자원의 분류 체계

인 〈life cycle〉은 〈version〉, 〈status〉, 〈contribute〉 등 3개의 요소로 구성되어 있으며, 정보자원의 이력, 현재의 상태, 저작 책임 사항을 주로 기술한다. 〈version〉은 정보자원의 판권 사항을 기술하고, 〈status〉는 초안, 완성본, 개정 등 정보자원의 상태를 기술한다.

KEM 2.0의 9개 카테고리 중에서 제3영역인 〈meta-metadata〉는 정보자원에 대한 기술이 아니라 메타데이터 자체에 대한 정보를 기술한다. 하위요소로는 〈identifier〉, 〈contribute〉, 〈metadata scheme〉으로 구성되어 있다.

KEM 2.0의 제4영역인 〈technical〉은 정보자원의 기술적인 특성과 기술적인 요구사항을 기술하는 부분으로 〈format〉, 〈size〉, 〈location〉, 〈requirement〉, 〈install remarks〉 등 5개의 하위요소로 구성되어 있다. 〈format〉은 문서, 그림, 동영상, 소리 등 정보자원의 형식을 기술하고, 〈size〉는 파일의 크기를 기술한다. 〈location〉은 URI와 같은 표준 접근 번호 혹은 시스템의 내부적 접근 정보를 기술한다.

KEM 2.0의 제5영역인 〈educational〉은 정보자원이 갖고 있는 교육적 특징과 교수·학습에 관한 정보를 기술하며, 〈interactivity type〉, 〈learning resource type〉, 〈interactivity level〉, 〈intended end user role〉, 〈context〉, 〈typical age range〉, 〈difficulty〉, 〈typical learning time〉, 〈description〉, 〈language〉, 〈pedagogy〉 등 11개 하위요소로 구성되어 있다.

〈interactivity type〉은 정보자원과 이용자 간의 상호작용 유형을 활동적, 설명적, 종합적, 불분명 등의 리스트 값으로 기술한다. 〈learning

resource type〉은 정보자원의 형식을 사진, 그림, 동영상, 애니메이션, 반복학습, 개인교수, 시뮬레이션 등으로 구분하여 기술한다. 〈interactivity level〉은 상호작용의 정도를 5 단계로 구분하여 기술한다.

〈intended end user role〉는 정보자원의 주된 이용자를 교사, 학생, 관리자 등으로 구분하여 기술한다. 〈context〉는 초등, 중등 등으로 구분하여 교수·학습에 대한 배경 정보를 기술하며, 〈typical age range〉은 연령층으로 정보자원의 주요 이용자를 기술한다. 〈difficulty〉는 정보자원의 난이도를, 〈typical learning time〉은 정보자원을 학습하는데 소요되는 평균적 시간을 기술한다.

〈pedagogy〉는 LOM과는 별도로 KEM 2.0에서 추가로 확장한 요소로서 〈teaching method〉, 〈environment〉, 〈assessment〉 등 3개의 하위요소로 구성되어 있다. 〈teaching method〉는 정보탐색형 수업, 정보분석형 수업, 정보안내형 수업 등 정보자원을 활용하여 수업을 전개하는 기법을 기술한다. 〈environment〉는 교실 컴퓨터실 등 해당 정보자원을 활용하여 수업을 전개하는데 필요한 학습 환경을 기술하며, 〈assessment〉는 학습 평가와 관련된 요소를 기술한다.

KEM 2.0의 제6영역인 〈rights〉는 정보자원의 지적소유권에 관한 정보를 기술하며 〈cost〉, 〈copyright and other restrictions〉, 〈expire date〉, 〈description〉 등의 하위요소로 구성되어 있다.

KEM 2.0의 제7영역인 〈relation〉은 정보자원과 정보자원간의 관계를 기술하며, 〈kind〉, 〈resource〉, 〈identifier〉 등 3개의 하위요소

로 구성되어 있다. <kind>는 부분과 전체 혹은 선행저록과 후속저록 등의 서지적 관계가 아니라 학습의 선·후 즉, 선행학습과 후속학습의 관점에서 기술하고 있다. <resource>는 <kind> 요소에 해당하는 정보자원의 표제를 기술하고, <identifier> 요소로 <kind>에 해당하는 정보자원의 목록 코드값을 기술한다.

KEM 2.0의 제8영역인 <annotation>은 정보자원의 주석이나 해설정보를 기술하며, <entity>, <date>, <description> 등 3개의 하위요소로 구성된다.

끝으로 KEM 2.0의 제9영역인 <classification>은 정보자원을 특정 분류 체계에 따라서 기술하도록 한 것으로 <purpose>, <taxon path>, <description>, <keyword> 등 4개의 하위요소로 구성된다.

5. 학습객체 기반의 DLS 메타데이터 확장

학습객체는 온라인, 오프라인 자료에 관계없이 물리적 단위뿐만 아니라 교수·학습 과정에서 사용되는 정보단위 즉, 정보자원의 일부분도 학습객체가 될 수 있으며, 단순한 정보객체외는 달리 교육관련 메타데이터로 기술하여, 교수·학습 과정에서 서지적 요소는 물론 교수·학습 과정의 상황에 따라서 검색, 활용할 수 있는 개체로 정리한바 있다.

이러한 조작적 개념 정의에 따르면 현행 학교도서관 정보시스템(DLS)의 목록 정보는 물리적 대상물의 서지적 기술 수준에 머물러 있다. DLS를 통해서 교수·학습 상황에 따라

서 학습객체를 검색하고, 학습객체 내에 포함된 또 다른 형태의 학습객체를 검색, 활용도록 하기 위해서는 DLS의 기존 메타데이터에 교육 관련 요소를 추가하고, 내부 학습객체에 대한 기술 방법을 설정할 필요가 있다.

이에 본 장에서는 KEM 2.0에서 설정하고 있는 교육관련 메타데이터 요소를 DLS에 추가, 확장할 수 있는 방안을 제시하고, <relation> 요소를 통해서 물리적 단위로서의 학습객체 이외에 학습객체 내부의 학습객체에 대한 기술방안을 제시하고자 한다.

DLS 메타데이터는 DC를 근간으로 하되 기존의 KORMARC 데이터를 쉽게 변환, 통합할 수 있도록 KORMARC의 데이터 요소를 수용하고, 필요에 따라서 <dls:> 네임스페이스를 이용하여 데이터 요소를 추가로 설정하고 있다.

<표 2>에서 보는 바와 같이 DLS의 메타데이터는 11 요소로 구성되어 있다. 11개 요소 중에서 <title>, <creator> 등 9개 요소는 DC에 근거하고 있으며, 2개의 요소 즉, <dls:publication>과 <dls:price>를 추가로 설정하고 있다. <dls:publication>은 DC의 <publisher> 요소에 KORMARC의 발행지, 발행사, 발행년 그리고 연속간행물의 간기와 종간년을 함께 기술할 수 있도록 수정, 확대한 것이다. <dls:price>는 KORMARC의 020 혹은 950 태그의 가격 정보를 기술할 수 있도록 추가한 것이다. DC의 15개 요소 중에서 <source>, <relation>, <coverage> 등 3개 요소를 제외한 나머지 요소는 그대로 수용하고 있으나 실제 하위요소에 있어서는 KORMARC 형식을 수용할 수 있도록 <dls:> 네임스페이

〈표 2〉 DLS와 KEM 2.0 메타데이터의 비교

요 소	하위요소	의 미	KORMARC	KEM 2.0
dc:title	dls:mainTitle	본서명(필수)	245 \$a	title subtitle 해당사항 없음
	dls:subTitle	부서명	245 \$b, 740 \$a	
	dls:miscellaneousTitle	잡제	245 \$c, 740 \$a	
	dls:volumeTitle	권차서명 및 권차	245 \$p, 740 \$p	
	dls:parallelTitle	대등성명	245 \$x, 740 \$a	
	dls:translatedTitle	번역서명	500 \$I, 740 \$a	
	dls:prefixTitle	기타서명	246 \$a-\$8	
	dls:addedTitle	부출서명	740 \$a	
	dls:seriesTitle	총서명	440 \$a	
	dls:originalTitle	원서명	507 \$t	
dc:creator	dls:Person	vCard:FN	개인명	245 \$d, 245 \$e
		vCard:ROLE	개인역할	245 \$d
		dls:lifeTime	개인생몰년	100 \$d
		dc:identifier	개인번호	전거레코드 번호
	dls:Organization	vCard:Orgname	단체명	110 \$a, 245 \$d, 245 \$e
		dc:identifier	단체번호	전거레코드 번호
		vCard:ROLE	단체역할	245 \$d, 245 \$e
	dls:Conference	dls:conferenceName	회의명	111 \$a, 245 \$d
		dc:identifier	회의번호	전거레코드 번호
		dc:date	회의일자	111 \$d
	dls:originalCreator	원저자명	507 \$a	
dc:subject	dls:KDC	분류번호, 분류명	506 \$a	
	dls:keyword	색인어	6xx \$a	keyword
dc:description	dcq:abstract	초록	520 \$b	
	dcq:tableOfContents	dc:title	본문목차제목	해당 없음
		dc:create	항목저작자	해당 없음
		dls:start	항복시작	해당 없음
		dls:end	항복끝	해당 없음
	dls:bibliographyNote	서지주기	504 \$a	
	dls:contentNote	내용주기	505 \$a	description, annotation
	dls:awardNote	수상주기	586 \$a	
	dcq:audience	대상이용자	521 \$a	
	dls:place	발행지	260 \$a	
dls: publication	dc:publisher	발행처(필수)	260 \$b	
	dcq:issued	발행일	260 \$c	
	dls:toDate	종간일	362 \$a	
	dls:frequency	간기	310 \$a	
	dls:edition	판사항	260 \$b	<version><status>
dc:type	dc:type	유형정보	leader/06	
	dls:page	면장수	300 \$a	
dc:format	dls:illustration	삽도	300 \$b	
	dls:materialType	자료형태	007/00	<learning resource type>
	dls:runningTime	상영시간	300 \$a	<typical learning time>
	dls:size	크기	300 \$c	
dc: identifier	ISBN	ISBN	020 \$a	identifier
	ISSN	ISSN	022 \$a	
	BID	서지번호	해당 없음	
	AID	기사번호	해당 없음	
	CHKID	체크인번호	해당 없음	
	uri	URI	853 \$a	
dc: language	dcq:ISO639-2	언어	008/35-37	language
dc: rights		저작권	해당 없음	right
dls: price		가격	950 \$a	

스를 이용하여 상당 부분 수정, 확장하고 있다. <dc.title> 요소의 경우 KEM 2.0에서는 <title>과 <subtitle>로 구분하고 있으나 DLS에서는 KORMARC의 245, 500, 246, 440, 740 등 다양한 형태의 표제를 수용할 수 있도록 세분하고 있다. <creator> 요소의 경우에 KORMARC의 기본표목필드(1XX)에 의거 개인명, 단체명 회의명으로 각각 하위요소를 설정하고 있다. <subject> 요소의 경우에는 DC를 확장하여 <classification>과 <key-word>를 사용하고 있다. <description> 요소의 경우에도 DC와 DCQ를 그대로 수용하고 있다. 다만, DLS에서는 KORMARC의 5XX 필드(주기사항)를 위한 서지주기, 내용주기, 수상주기 요소를 새로이 추가하고 있다. <format> 요소는 DC 요소 이외에 <material Type>, <page> 요소 등 온라인 자료와 오프라인 자료의 물리적 형태를 함께 기술할 수 있는 방안을 고려하고 있다.

이와 같이 DLS의 메타데이터는 DC를 근간으로 KORMARC의 핵심 요소를 수용함으로써 서지적 요소에 의한 접근이 가능하지만 앞서 분석한 KEM 2.0과 비교해 볼 때 <educational>, <right>, <relation>, <classification> 등의 요소가 반영되어 있지 않다. 따라서 학교도서관의 정보자원을 서지적 요소는 물론 교수·학습 과정을 고려하여 메타데이터를 작성하고, 물리적인 정보단위뿐만 아니라 독립적인 학습객체 단위로 정보자원에 접근할 수 있도록 KEM 2.0의 <educational>, <classification>, <relation> 요소를 DLS에 도입할 필요가 있다. 또한, 학교도서관에서도 목록 정보 이외에 디지털컨텐츠에 대한 수요는 물론

자체적으로 디지털화 한 자료의 범위가 확대되고 있기 때문에 <right>에 대한 요소를 추가할 필요가 있다. 다만, 여기에서는 학습객체의 개념과 직접적으로 관련된 <educational>, <relation>, <classification> 요소에 대해서만 언급하고자 한다.

5. 1 <educational> 요소

KEM 2.0의 <educational> 영역에서 설정하고 있는 하위요소로는 <interactivity type>, <learning resource type>, <interactivity level>, <intended end user role>, <context>, <typical age range>, <difficulty>, <typical learning time>, <description>, <language>, <pedagogy> 등이 있다. 그 중에서 <language>를 제외한 10개 요소를 DLS 메타데이터에 추가할 필요가 있다.

<language> 요소는 정보자원을 활용하는 학습자의 사용언어를 기술하는 부분으로 다인종, 다국어를 사용하는 국가와 우리나라와는 차이가 있다. 따라서 이 부분은 삭제하였다. <interactivity type>은 정보자원과 이용자간의 상호작용 유형을 활동적, 설명적, 종합적, 불분명 등의 리스트 값을 사용하는 LOM 1.0과 KEM 2.0을 그대로 준용한다. <learning resource type>의 경우 KEM 2.0에서는 사진, 그림, 동영상 애니메이션 등 디지털컨텐츠를 대상으로 리스트 값을 설정하고 있다. 그러나 DLS의 경우에는 오프라인 자료와 디지털컨텐츠를 모두 포괄하여 자료의 유형을 식별할 수 있도록 그림, 사진, 차트(표), 지도, 그래픽, 도면(설계도), 도판, 악보, 연보(연표), 서식, 만

화, 통계, 서지, 색인, 텍스트, 사운드, 동영상, 애니메이션 등으로 구분 리스트 값은 추가, 확장해야 한다. <interactivity level>, <intended end user role>, <context>, <typical age range>, <difficulty>, <typical learning time>, <description>은 KEM 2.0을 준용한다.

<pedagogy>의 경우 KEM 2.0에서는 교수법을 기술하는 <teaching method>요소에 정보탐색, 정보분석, 정보안내, 웹 펜팔 등 컴퓨터 및 정보통신기술에 근거한 교수법을 위주로 리스트 값을 설정하고 있기 때문에 종합 정보자원을 바탕으로 하는 학교도서관에서는 적절치 않다. 따라서 오프라인 자료와 온라인 자료

등 정보자원의 형태와 관계없이 적용할 수 있는 일반적인 교수법 즉, 강의형(강의, 문답, 시범), 토론형, 놀이형(역할놀이, 게임), 협동학습형, 집단학습형(그룹학습, 브레인스토밍) 등을 추가로 설정하였다. 또한, <pedagogy>의 하위요소 <environment>의 경우에도 KEM 2.0에서는 1교실 1PC 환경, 1모둠 1PC 환경, 1인 1PC 환경 등 컴퓨터 환경을 전제로 하고 있기 때문에 학교도서관의 환경에서는 적절치 않다. 따라서 교실, 학교도서관, 가정, 1실 1PC, 1모둠 1PC, 1인 1PC 등으로 수정하였다.

〈표 3〉 DLS에 추가해야 할 <educational> 요소

데이터요소	하위요소	기술 방식	출처
<educational>	<interactivity type>	활동적, 설명적, 종합적, 불분명	KEM 2.0
	<learning resource type>	그림, 사진, 차트(표), 지도, 그래픽, 도면(설계도), 도판, 악보, 연보, 연표, 서식, 만화, 통계, 서지, 색인, 텍스트, 사운드, 동영상, 애니메이션	KEM 2.0 수정
	<interactivity level>	매우낮음, 낮음, 보통, 높음, 매우높음	LOM → KEM 2.0
	<intended end user role>	교사용, 학생용, 관리자용	LOM → KEM 2.0
	<context>	초, 중, 고등교육, 기타	LOM → KEM 2.0
	<typical age range>	최소연령, 최대연령	LOM → KEM 2.0
	<difficulty>	매우쉬움, 쉬움, 보통, 어려움, 매우어려움	LOM → KEM 2.0
	<typical learning time>	학습시간 혹은 독서시간	LOM → KEM 2.0
	<description>	교육관련 주제 및 해설	LOM → KEM 2.0
	<pedagogy>	<teaching method> 강의형(강의, 문답, 시범), 토론형, 놀이형(역할놀이, 게임), 협동학습형, 집단학습형(그룹학습, 브레인스토밍), 자율학습 문제 해결, 구안, 자기주도, 개별화학습, 정보탐색, 정보분석, 정보안내, 웹토론, 웹펜팔 <environment> 교실, 컴퓨터실, 학교도서관, 가정 <assessment> 교육평가 관련 해설 정보	KEM 2.0 수정

5. 2 <classification> 요소

<classification>은 정보자원의 일반적인 분류체계 이외에 교육 분야의 독특한 분류 방식에 관한 내용을 기술하기 때문에 학교도서관에 있어서도 매우 중요한 요소이다. 따라서 DLS의 메타데이터에 <classification> 요소를 추가하여 교육 분야의 분류체계에 의거 검색, 활용할 수 있는 방안을 마련할 필요가 있다. 교육목표, 교육수준 등의 분류기준을 나타내는 <purpose> 요소, 분류체계의 해당 경로를 나타내는 <taxon path>, 분류 관련 해설 및 관련 키워드를 기술하는 <description>, <keyword>는 KEM 2.0을 준용한다.

KEM 2.0에서는 <purpose> 요소가 'educational objective' 일 경우 KERIS에서 정한 제7차 교육과정 분류체계에 의거 학년 학기 단원, 교과명, 교과목, 교과구분, 대단원, 중단원, 소단원, 학습주제 차시 교과서쪽수 등으로 세분하여 코드 값을 입력한다. 이는 정보자원을 학교교육의 교육과정과 직접적으로 연계하여 검색하려는 시도로 교·수학습 과정의 지원을 목표로 하는 학교도서관에 있어서도 매우 중요한 요소이다. 특정 분류 기준 이외에 정보자원이 다루고 있는 개념, 사실, 절차, 과정, 원리에 의거 접근할 수 있도록 <content type>을 추

가하였다. <content type>은 오프라인자료와 디지털컨텐츠, 파일 타입, 정보자원의 유형(그림, 사진, 도표 등)에 관계없이 정보자원이 다루고 있는 개념(concept), 사실(fact), 절차(procedure), 과정(process), 원리(principle)로 분류함으로써 정보의 내용 요소에 의해서 탐색, 활용할 수 있도록 하였다. 이는 CISCO사의 RIO 개념을 수용한 것이다.

5. 3 <relation> 요소

다른 정보자원간의 관계를 표시하는 <dc.relation>을 KEM 2.0에서는 관계의 종류를 표시하는 <kind>, 관련 문구를 기술하는 <description>, 관련 자료의 위치를 표시 하는 <resource>-<identifier> 등의 하위요소로 구분하고 있다. 그러나 KEM 2.0은 디지털컨텐츠만을 대상으로 한다. 따라서 DLS에서는 <relation> 요소를 추가하고, KEM 2.0을 준용하되, 오프라인 자료에 포함되어 있는 학습 객체에 접근할 수 있도록 확장할 필요가 있다.

정보자원의 디지털화 혹은 독립된 파일 형태로서 네트워크 상에서 접근이 가능한 학습 객체는 KEM 2.0을 준용하여 <resource>-<identifier> 요소로 위치 정보를 기술할 수 있다. 그러나 오프라인 자료의 내부 학습객체는

〈표 4〉 DLS에 추가해야 할 <classification> 요소

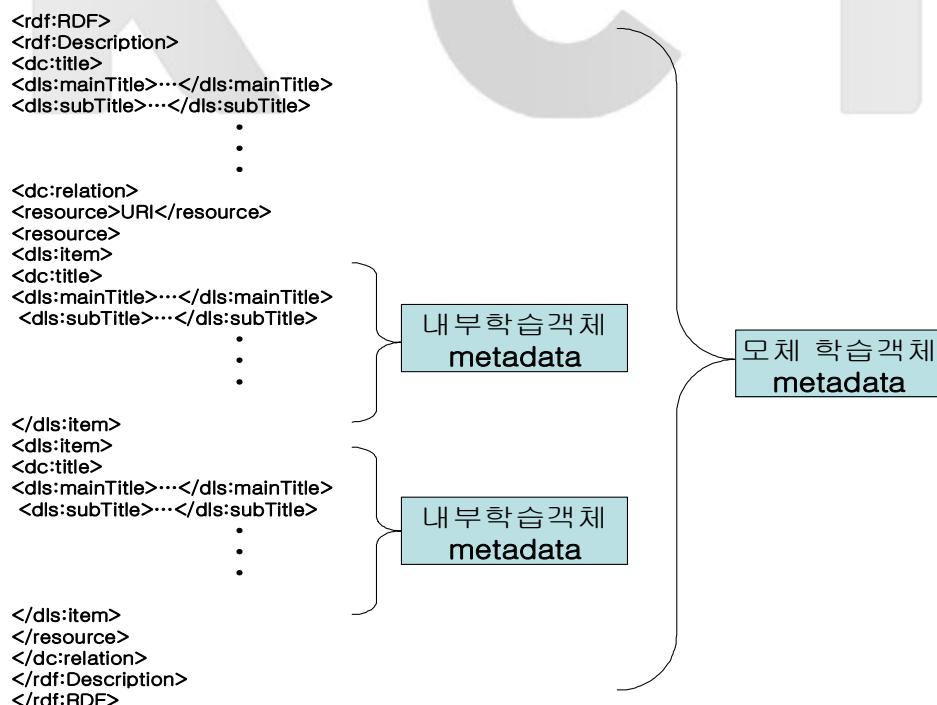
데이터요소	하위요소	기술 방식	출처
<classification>	<purpose>	교육 분야의 분류 기준	LOM → KEM 2.0
	<taxon path>	분야체계, 경로	LOM → KEM 2.0
	<description>	분류 관련 주석	LOM → KEM 2.0
	<keyword>	분류 관련 키워드	LOM → KEM 2.0
	<content type>	개념, 사실, 절차, 과정, 원리	DLS 확장

메타데이터 레코드가 별도로 존재하지 않기 때문에 접근요소는 물론 URL이 존재하지 않는다. 따라서 모체 대상물에 해당하는 메타데이터 레코드에 내부 학습객체에 대한 별도의 레코드를 작성하여 삽입하는 방안을 모색해야 한다.

DLS에 추가하는 〈relation〉 요소는 KEM 2.0에서 사용하고 있는 〈kind〉 유형 즉, is-partof(～의 일부분), haspart(～를 일부분으로 가짐), isversionof(～의 번역물), has- version(～의 원전), isformatof(～의 형식을 따름), hasformat(～의 형식을 가짐), references(～를 참조), isreferencedby(～의 참조를 받음), isbasedon(～를 기초로), isbasisfor(～의 기초), requires(～을 필요로), isrequiredby(～에게 필요)를 그대로 준용한

다. 관계의 대상 자원을 기술하는 <resource>는 고유 식별자를 기술하는 <Identifier>이외에 <dls:item>을 추가하여 오프라인 자료의 내부 학습 객체를 기술할 수 있도록 한다. 이에 대한 개념을 도식화하면 <그림 2>와 같다.

모체 학습객체의 메타데이터는 일반적으로 학교도서관에서 목록을 작성하는 물리적 단위로서의 정보객체에 〈educational〉 등의 메타데이터 요소를 추가한 형태이며, 내부 학습객체는 모체 학습객체 내부에 존재하는 또 다른 형태의 학습객체를 말한다. 모체 학습객체 내의 내부 학습객체를 디지털화 하거나 CD-ROM과 같이 오프라인 디지털컨텐츠의 일부를 독립된 파일로 분리하여 데이터베이스로 구축한 경우에는 독자적인 객체 식별요소(URI)를 〈kind〉



〈그림 2〉 모체 학습객체와 내부 학습객체의 통합 기술

와 <resource>-<identifier> 요소에 기술할 수 있다. 그러나 디지털 혹은 네트워크 상에서 직접 접근이 불가능한 내부 학습객체의 경우에는 <dls:item> 요소를 이용하여 모체 학습객체에 대한 메타데이터 내에 삽입할 수 있도록 한 것이다.

“그리스 로마신화”라는 일반도서에 “제우스를 살피는 산의 요정”이라는 사진이 수록되어 있고, 이 사진은 초·중등 학교교육의 교수·학습 과정에 중요한 자료로서 별도로 접근할 필요가 있다고 가정해 보자. 일반도서에 수록된 사진을 스캔하여 독립된 파일로 원문 데이터베이스에 저장되어 있다면 “그리스 로마신

화”를 위한 메타데이터 요소의 <relation>-<kind>에 ‘haspart’, <relation>-<resource>에 사진 자료가 별도로 위치한 시스템의 식별요소(identifier)를 표시한다. 그러나 스캔 등 별도의 방법을 취하지 않아 모체 학습객체를 통해서만 접근할 수 있는 내부 학습객체의 경우에는 사진 자료에 대한 메타데이터를 처음부터 끝까지 다시 작성하고, 이를 “그리스 로마신화”的 메타데이터 요소 <relation>의 <dls:item> 요소로 삽입하여 접근할 수 있도록 한 것이다. 독립된 학습객체와 모체 학습객체 내에서만 존재하는 내부 학습객체간의 구현 사례를 제시하면 <표 5>와 같다.

<표 5> 내부 학습객체의 기술 방법

독립된 학습객체로 존재	모체 학습객체 내부에서만 존재
<pre> <rdf:Description> <dc:title> <dls:mainTitle>그리스로마신화 </dls:mainTitle> </dc:title> <dc:type>BK</dc:type> <dc:identifier>131466</dc:identifier> <relation> <kind>haspart</kind> <resource> <identifier> http://server.com/LO12345</identifier> </resource> </relation> </rdf:Description> </pre>	<pre> <rdf:Description> <dc:title> <dls:mainTitle>제우스를 살피는 산의 요정</dls:mainTitle> </dc:title> <dc:type>AV</dc:type> <relation> <kind>haspart</kind> <resource> <dls:item> <dc:title> <dls:mainTitle>제우스를 살피는 산의 요정</dls:mainTitle> </dc:title> <dls:start>23p</dls:start> <dls:end>23p</dls:end> <educational> <learning_resource_type>사진</learning_resource_type> </educational> <dls:item> </resource> </relation> </rdf:Description> </pre>

6. 결론 및 제언

학교도서관이 초·중등 학교교육을 효과적으로 지원하기 위해서는 오프라인 자료는 물론 온라인자료를 종합적으로 제공하고, 표제, 저자, 주제명 등의 서지적 요소 이외에 교수·학습이 이루어지는 상황에 따라서 정보자원에 접근할 수 있는 방안이 마련되어야 한다. 초·중등학교의 교수·학습 상황을 살펴보면 서지레 코드를 작성하는 물리적 정보단위로 이용하는 경우도 있으나 물리적 정보단위 내에 포함되어 있는 자료를 필요로 하는 경우가 많다. 그러나 현행 학교도서관 정보시스템(DLS)의 메타데이터는 서지적 요소만을 다루고 있기 때문에 교수·학습의 상황에 따른 접근이나 정보자원의 내부에 포함된 자료에 접근할 수 있는 방안이 마련되어 있지 않다.

이에 본 연구는 기존의 DLS 메타데이터에 교육 관련 요소를 추가, 확장하여 교수·학습의 상황에 따라서 정보자원을 검색하고, 물리

적 정보단위 이외에 내부에 포함되어 있는 학습 객체에 접근할 수 있는 방안을 제시하였다.

기존의 DLS의 메타데이터에 〈relation〉, 〈classification〉, 〈educational〉 요소를 추가하여 교수·학습 상황에 따라서 정보자원에 접근할 수 있도록 하고, 〈relation〉요소를 이용하여 내부 학습객체의 개념을 수용할 수 있도록 하였다.

교수·학습의 상황에 따라서 정보자원에 접근하고, 물리적인 대상물 이외에 대상물에 포함된 정보객체를 직접적으로 검색하고, 활용할 수 있는 방안은 디지털컨텐츠를 대상으로 하는 교육정보서비스의 학습객체 개념을 수용할 수 있고, 보다 교육 현장에 적응력 있는 학교도서관 정보시스템의 구축이 가능할 것이다. 다만, 내부 학습객체의 표제, 식별 요소, 모체 학습객체 내의 위치 표시 방법의 표준화에 관한 문제 그리고 모체 학습객체 내에 포함된 내부 학습객체의 선정 기준과 검증 절차에 관한 문제 등 해결해야 할 과제가 남아 있다.

참 고 문 헌

- 이병기. 2003. 인터넷 기반 학교도서관 정보시스템(IBSLIS)의 평가에 관한 연구. 『한국정보관리학회지』, 20(1): 31-51.
- 한국교육학술정보원(KERIS). 2003. 『교육정보메타데이터 지침 해설서』. 서울: 동원. 19-75.
- ADL. 2004. ADL Overview. [online].[cited 2004. 8.23]. <<http://www.adlnet.org>>
- Barrit, C. 1999. CISCO Systems Reusable Information Object Strategy Version 3.0. [online].[cited 2004. 8.23] <<http://www.cisco.com>>
- Caplan, Priscilla. 2003. Metadata Fundamentals for All Librarians. Chicago: ALA.
- 오동근 역. 2004. 메타데이터의 이해. 대구: 태일사.
- Dodds, P. 2001. Advanced Distributed Learning Sharable Content Object Reference Model Version 1.2.
- Hambleton, A. E. & J. P. Wilkinson. 1994.

- The Role of the School Library in Resource Based Learning: School Trustees Association, 11-15.
- Hill, J. R. & M. J. Hannafin. 2001. "Teaching and Learning in Digital Environments: The Resurgence of Resource-Based Learning." *Educational Technology Research & Development*, 49(3): 37-52.
- Hodgins, Wayne. 1994. Learning Architectures, APIs and Learning Objects. CedMA working group.
- IEEE LTSC. 2002. Draft Standard for Learning Object Metadata. [online]. [cited 2004. 8.23] [⟨http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf⟩](http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf)
- IMS Global Learning Consortium, Inc. 2004. About IMS. [online].[cited 2004. 8.23] [⟨http://www.imsproject.org/about_ims.cfm⟩](http://www.imsproject.org/about_ims.cfm)
- Judy Brown. 2003. Introduction to Learning Objects & SCORM. [online].[cited 2004] [⟨http://www.academiccollab.org/resources/presentations/NMC603_files/frame.htm⟩](http://www.academiccollab.org/resources/presentations/NMC603_files/frame.htm)
- Laverty, C. 2003. Resource-Based Learning. [On-line] [cited] [⟨http://stauffer.queensu.ca/inforef/tutorials/rbl/index.htm⟩](http://stauffer.queensu.ca/inforef/tutorials/rbl/index.htm)
- LTSC. 2000. Standards for Learning Object Metadata, [online].[cited 2004. 8.23] [⟨http://ltsc.ieee.org/doc/wg12/LOM_v4.1.htm⟩](http://ltsc.ieee.org/doc/wg12/LOM_v4.1.htm)
- L'Allier, J. J. 1997. A Frame of Reference: NETg's Map [online].[cited 2004. 8.23] [⟨http://www.netg.com/research/whitepapers/⟩](http://www.netg.com/research/whitepapers/)
- Mills, Sandy. 2002. Learning about Learning Objects with Learning Objects. [online].[cited 2004. 9.10]. [⟨http://www.alivetek.com/learningobjects/site_paper.htm⟩](http://www.alivetek.com/learningobjects/site_paper.htm)
- NLII(National Learning Infrastructure Initiative). 2003. Learning Objects(NLII 2002 - 2003 Key Theme). [online]. [cited 2004. 8.23] [⟨http://www.educause.edu/nlii/keythemes/LearningObjects.html⟩](http://www.educause.edu/nlii/keythemes/LearningObjects.html)
- Ostyn, Claude. 2001. Click2learn Briefing: e-Learning Standards. [online].[cited 2004. 8.23] [⟨http://www.uytes.com.tr/eogrenim/Download/elearning%20standards.pdf⟩](http://www.uytes.com.tr/eogrenim/Download/elearning%20standards.pdf)
- The SCORM Content Aggregation Model. [online].[cited 2004. 8.15]. [⟨http://www.adlnet.org⟩](http://www.adlnet.org)
- Wagner. 2002. "Steps to Creating a Content Strategy for Your Organization." *The e-Learning Developers' Journal*, 20(2): 23-28.
- Zielinski, D. 2000. "Objects of desire." *Training*, 37(9): 126-131.