

디지털 강의자원 관리를 위한 메타데이터 요소에 관한 연구*

A Study on Metadata Elements for Digital Course Resources in Universities

최윤경** · 정연경***

Yoon-Kyung Choi · Yeon-Kyoung Chung

차 례

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1. 서론 | 4. 강의자원 메타데이터 요소 제안 |
| 2. 강의자원의 개념과 유형 | 5. 결 론 |
| 3. 강의자원 관련 메타데이터 분석 | •참고문헌 |

초 록

본 연구는 국가 교육 표준 메타데이터인 KEM을 기반으로 국내 대학에서 강의자원을 효과적으로 관리하고 재사용성을 높일 수 있는 강의자원 메타데이터 필수 요소 및 확장 요소를 제안하였다. 이를 위해 문헌 연구와 국내외 사례 분석, 그리고 국내 현황조사 방법을 이용하였다. 국내외 사례 조사 및 현황 분석을 통해 KEM의 요소를 기반으로 국내 대학의 현황을 반영하여 강의자원 메타데이터의 필수 요소와 확장 요소를 제안하였다. 필수 요소로는 69개 요소를 2개 수준으로 제안하였다. 제 1수준의 31개 요소들은 강의자원 관리를 위해 대학에서 공통적으로 사용해야하는 필수 항목이다. 제 2수준 필수 요소는 총 38개로, 강의자원 관리를 위한 핵심 요소는 아니지만, 개별 대학에서 이 요소를 필수 요소로 사용하도록 권고하였다. 확장 요소는 면담 조사 결과를 바탕으로 전체 6개 응답 기관 중 50% 이상에서 확장이 필요하다고 선택한 12개를 제안하였다.

키 워 드

디지털 강의자원, 교육자원, 메타데이터, 필수요소, 확장요소

* 본 연구는 이화여자대학교 대학원 석사학위논문을 수정·보완한 것임.

** 이화여자대학교 문헌정보학과 석사과정

(Graduate Student, Dept. of Library & Information Science, Ewha Womans University, yunee20@gmail.com)

*** 이화여자대학교 문헌정보학과 교수

(Professor, Dept. of Library & Information Science, Ewha Womans University, ykchung@ewha.ac.kr)

• 논문접수일자 : 2008년 8월 11일

• 게재확정일자 : 2008년 9월 20일

ABSTRACT

The purpose of this study is to propose the mandatory and extensible elements of Korea Education Metadata elements for digital course resources universities in Korea. For the study, literature research, case study and interview were performed. The mandatory elements of KEM consisted of sixty nine elements, and were proposed by two phases. Also, based on interview process twelve items were newly recommended to supplement KEM elements.

KEYWORDS

Digital Course Resource, Educational Resource, Metadata

1. 서론

1.1 연구의 목적

정보기술의 발달과 함께 디지털로 생성되거나 디지털 형태로 변환된 정보가 양적으로 급증하면서 디지털 정보를 효과적으로 관리하고 유통시키기 위한 노력은 개별 기관과 조직뿐 아니라 기관 간, 조직 간, 더 나아가 국가적 차원으로까지 확대되고 있다. 이 중 고등교육 기관인 대학과 대학도서관은 교내에서 생산되는 디지털 형태의 연구·교육 자원을 장기적으로 저장·보존하고 이용할 수 있도록 많은 노력을 기울이고 있다. 특히 대학의 강의자원은 대학교수의 지적산출물로서 이용가치가 높은 학술정보이며, 기존의 강의 자료가 인쇄물이나 시청각 자료에서 현재는 디지털 형태로 제작되고 있어 국내외 대학과 대학도서관은

디지털 형태로 만들어진 강의자원을 체계적으로 수집하고 관리하고자 한다.

대학에서 강의자원을 수집하고 관리하는 목적은 첫째, 관리자 측면에서 인쇄물 형태보다 휘발성이 강하고 안정성이 떨어지는 디지털 자원을 장기적으로 저장하고 보존하는 것이다. 둘째, 강의자 측면에서 이미 생성된 강의 자원에 대한 재사용성을 높이고, 마지막으로 학습자 측면에서 강의에 참고할 수 있는 다양한 자원들을 활용하여 효과적인 학습을 도모하는 것이다. 이 때 강의자원 메타데이터를 이용한다면 강의자원을 의미 있게 관리·저장할 수 있고, 방대한 강의자원 데이터베이스 안에서 식별성과 검색 정도를 높여 결과적으로 효과적인 이용을 높일 수 있다. 현재 국내에는 한국교육학술정보원(KERIS)이 개발한 교육 메타데이터인 KEM(Korea Education Metadata)이 국가 표준으로 제정되었으나 대학에서 활

발히 사용하지 않고 있는데, 이는 KEM이 교육 분야 전 범위를 대상으로 설계되었기 때문이다.

이에 본 연구에서는 KEM을 중심으로 국내 대학의 실정을 반영하여 파일 단위로 생성·활용되는 강의자원을 효과적으로 관리하고 재사용성을 높일 수 있도록 강의자원 메타데이터 필수 요소를 제안하고자 한다. 또한 국내외 강의자원 관련 메타데이터를 분석하고 국내 강의자원 메타데이터 구축 현황을 조사하여 확장 가능한 요소를 제안하고자 한다.

1.2 연구 방법 및 범위

본 연구는 국내 대학 실정에 맞는 강의자원 메타데이터 요소를 제안하기 위하여 문헌 연구와 국내외 사례 분석, 그리고 국내 현황조사 방법을 이용하였다.

첫째, 문헌 연구에서는 대학 강의자원의 개념과 강의자원 메타데이터의 특성을 고찰하였다. 둘째, 국내외 메타데이터 사례는 강의자원 관리에 필요한 요소와 확장시킬 필요가 있는 요소를 살펴보기 위해 강의자원 메타데이터의 요소를 비교·분석하였다. 분석 대상은 대학의 강의자원을 관리하기 위한 목적으로 설계된 메타데이터에 한하여 선정하였다. 분석 대상 메타데이터는 IEEE LOM(Learning Object Metadata)과 LOM을 기반으로 개발된 KERIS의 KEM, DCMI의 DC(Dublin Core)를 이용해 확장·수정한 사례인 DC-Ed(DC-Education)

와 미국의 GEM(The Gateway to Educational Materials)과 호주의 EdNA(Education Network Australia) 메타데이터의 요소를 비교 분석하였다.

셋째, 국내 현황 분석은 현재 수집·관리·서비스 대상인 메타데이터 요소의 활용 현황과 향후 추가되어야 할 요소를 알아보기 위해 대학 차원에서 강의자원을 수집하고 서비스하고 있는 기관이나 부서의 메타데이터 담당자를 대상으로 면담을 실시하였다. 면담 대상은 교육인적자원부가 2004년부터 2007년까지 대학이러닝지원센터로 선정한 10개 대학의 메타데이터 관리 담당자로 하였다. 조사 대상으로 이들을 선정한 이유는 첫째, 지원센터가 이러닝 콘텐츠를 포함하여 다양한 디지털 형태의 강의 자원을 생산·관리·공유하기 위한 목적으로 구축되었으며, 둘째 대학 및 기관 내 전담 부서를 통해 강의자원이 집중적으로 수집·관리되기 때문에 대학에서 생산되는 강의자원의 유형과 입력된 메타데이터 요소를 파악하기가 쉽기 때문이다. 또한 KEM을 비롯한 국내외 교육 분야에서 개발된 전문적인 메타데이터를 사용하고 있기 때문에 기존 메타데이터의 문제점 및 개선 방안, 확장할 필요가 있는 요소에 대한 의견을 수렴하기 용이하다고 판단하였기 때문이다. 마지막으로 문헌연구와 사례분석 연구 결과를 참조하고 국내외 현황 조사 결과를 기반으로 강의자원 메타데이터의 필수 요소와 확장 요소를 제안하였다.

1.3 선행연구

본 연구에서는 강의자원 메타데이터의 개념 및 유형 등을 분석한 연구, 교육 분야에서 개발된 메타데이터를 비교 연구하거나 특정 메타데이터를 대상으로 이용 실태를 분석한 연구, 실제 메타데이터 형식을 개발한 사례 연구를 중심으로 선행연구를 고찰하였다.

박현정(2001)은 국내 기업교육 상황에 맞는 이러닝 콘텐츠의 표준 메타데이터를 제안하였다. 이를 위해 기업이나 교육업체, 학습 콘텐츠 전문 제작·보급 업체 담당자를 대상으로 IEEE의 LOM 요소 활용에 대한 설문 조사를 실시하였다. 분석 결과로 제목, 개요, 형태, 사용자 소프트웨어 사용 정보 등의 요소는 50% 이상 사용하고, 버전, 콘텐츠 크기, 콘텐츠 상호작용수준 등은 50% 이하로 사용되고 있다고 분석하였다.

전일양과 최석두(2002)는 교육 분야를 중심으로 DC 요소를 확장하여 사용하고 있는 국내의 메타데이터 현황을 분석하고, 이들 간의 공통적인 요소를 추출함으로써 교육 분야에 적합한 확장 요소를 제안하였다.

홍용표(2002)는 강의자원의 개념과 범위를 정의하고 강의자원의 활용 방안으로 강의지원 시스템의 구성요소 및 서비스 기능을 제안하였다. 그는 강의에 직간접적으로 활용되는 교재, 연구자료, 참고문헌, 강의노트, 강의일정 뿐 아니라 교수와 학생 간의 커뮤니케이션 과정에서 생성되는 간접 정보, 강의 참여자의 인

적정보, 분석·통계 자료 등으로 강의자원을 광범위하고 포괄적으로 정의하였다.

손진곤 등(2005)은 초·중등 교육기관에서 생산하는 교육자원을 공유하고 재사용하기 위해 개발된 교육정보 메타데이터인 KEM 2.0을 고등교육분야에서도 활용 가능하도록 추가·확장시킨 메타데이터 표준안 KEM 3.0을 제안하였다.

Lowe(2000)는 GEM의 메타데이터 개발 과정을 소개하였다. GEM 메타데이터는 DC 메타데이터를 기본 골격으로 하였으나, DC가 다양한 주제 분야의 자원을 기술하기에는 너무 일반적이므로 교육적 속성을 반영한 일부 요소가 추가되었다. 그래서 GEM 메타데이터는 기술 요소, 평가 요소, 메타데이터의 메타적 요소 등과 관련된 8개의 요소가 추가되었다.

Sutton과 Mason(2001)은 교육자원 탐색 및 검색을 목적으로 개발된 표준 메타데이터인 DC-Ed의 개발 배경 및 요소를 소개하였다. DC-Ed의 개발 목적은 공통 요소와 한정어를 제안함으로써 EdNA와 GEM과 같은 교육자원을 공유하기 위해 추진된 프로젝트 간에 상호운용성을 증진하여 궁극적으로 교육 자료의 이용을 도모하기 위한 것이라고 하였다.

Friesen(2004)은 전 세계 교육관련 기관에서의 IEEE LOM 적용 실태를 연구하였다. 2003년부터 2004년까지 실시한 그의 연구는 각 기관에서 생성한 레코드를 수집하여 실제 이용이 되고 있는 메타데이터 요소와 그 요소에 할당된 값들을 분석하였다. 그는 LOM의

요소 중에서 하위 요소를 포함하지 않는 요소가 빈번하게 사용되고 있으며 특히 분류 목적, 제목, 형태, 사용언어, 학습자원 유형 등의 요소가 가장 많이 사용되고 있음을 밝혔다.

이상에서 살펴본 바와 같이 교육자원에 대한 메타데이터를 개발하려는 연구가 국내외로 다양하게 진행되고 있었다. 국내의 경우 대학에서 생산되는 강의자원을 통합적으로 기술하고 관리하기 위한 메타데이터에 관한 연구는 거의 없었다. 물론 KERIS가 현재 KEM 3.0을 개발하였으나 고등교육보다는 주로 초·중등 교육 환경에서 적용하도록 개발되었기 때문에 국내 대학의 실정을 반영해야 하며, KEM 요소에는 없으나 대학에서 강의자원 관리를 위해 향후 확장 가능한 요소들도 고려할 필요가 있다.

2. 강의자원의 개념과 유형

2.1 강의자원의 개념

강의란 사전에 계획된 일련의 지식을 강의자의 설명을 통해 학생에게 전달하고 이해시키는 교수법이다. 이는 종합대학교나 단과 대학에서 학생들에게 특정한 과목에 대해 가르치거나 정보를 제시하기 위한 교육 방식이다. 강의는 구술로 이루어지기 때문에 정보기술이 급속도로 발전하고 교육 분야에 도입되면서 강의의 보조 수단으로 사용되던 시청각 자료

들이 디지털 매체로 대체되었다. 이로 인해 디지털 형태로 생산·이용되는 강의 자료들이 급증하게 되고 이들을 통칭하는 것으로 ‘강의 자원’이라는 용어를 사용하게 되었다.

본 연구에서 강의자원이란 대학에서 생산·관리되는 디지털 형태의 자원 유형 중 하나로서, 강의 과정에서 강의 내용을 전달하기 위해 생성·활용되는 정보 자원으로 정의한다. 여기에는 시험, 퀴즈, 연습문제 등과 같이 강의 내용에 대한 학생의 이해도 및 성취도를 높이고 이를 평가하기 위한 자원들도 포함된다. 강의자원은 강의자가 직접 생성할 수도 있고, 경우에 따라서는 강의동영상과 같이 강의 내용을 기반으로 특정 부서나 개인에 의해 만들어질 수도 있다. 중요한 것은 강의의 내용과 직접적으로 관련이 있으며, 강의 활동의 부산물이어야 한다는 점이다.

본 연구에서는 교육자원과 강의자원 모두 사용되었는데, 이때 교육자원은 초·중·고등 교육의 교육 분야 전반에서 생산·이용되는 자원을 지칭하고, 강의자원은 생산 및 이용 주체의 범주를 대학에 한정된 것이다. 이를 구분한 이유는, 자원의 생성·관리·이용 대상 범주에 따라 강의자원 관리에 필요한 메타데이터 요소가 달라질 수 있기 때문이다.

2.2 유형

강의자원의 유형은 매우 다양하고 복합적인 성격을 갖고 있다. 강의자가 프리젠테이션 파

일과 같이 특정 소프트웨어를 사용해 만든 강의록, 강의록 안에 포함된 그림 파일, 컴퓨터 워드 프로그램 등을 이용해 작성한 텍스트 형식의 문서, 강의록 안에 포함된 동영상이나 통계표, 강의 중에 별도로 사용하는 그림 파일이나 다양한 멀티미디어 자원 등도 모두 강의자원에 포함되기 때문에 강의자원 메타데이터를 설계하기 전에 다양한 자원들의 유형을 먼저 고려할 필요가 있다. 여기에서는 강의자원과 함께 관련 개념인 학습자원과 학습객체의 유형을 참조하여 강의자원 유형을 범주화 하였다.

강의자원과 학습객체의 유형 간에는 공통적인 요소도 있으나, 전반적으로 서로 간의 유형을 구분하는 기준에 차이가 있다. 먼저 학습객체는 주로 자원의 물리적인 형태나 형식 즉 텍스트 형태인가, 이미지, 동영상의 형태인가 또는 선다형 질문지인가, 문제 서술 형식인가에 따라 유형을 나누고 있다. 이는 학습객체의 기본 개념을 기본적으로 쪼개질 수 없는 가장 작은 단위로 정의하기 때문이다. 반면 일반적으로 여러 유형의 자원들이 혼합되어 구성된 강의자원은 강의계획안, 강의록, 시험, 연습문제, 강의일정 등과 같이 강의 중에서 활용되는 역할이나 기능에 의해 유형을 구분하고 있다. 그러나 강의자원을 구성하는 단위가 학습객체라고 본다면 결국 강의자원은 학습객체의 유형을 기반으로 생성된다고 할 수 있다.

단, 본 연구에서 강의자원의 개념이 강의자를 주체로 생산·활용되는 자원으로 제한하였기 때문에, 과제물이나 강의 참여자 간의 커뮤니케이션 과정에서 발생하는 자원, 강의평가, 통계 자료 등의 간접자원과 교과과정, 강의, 단위 수업과 같이 특정 서비스 구현을 위해 임의로 교육과정 계층을 유형화한 경우는 연구 범위에서 제외하였다. 또한 강의자원 제작 및 가공, 관리를 위해 사용하는 프로그램과 같이 특정 기관에서 제공하는 서비스에 국한되는 경우도 포함시키지 않았다.

니케이션 과정에서 발생하는 자원, 강의평가, 통계 자료 등의 간접자원과 교과과정, 강의, 단위 수업과 같이 특정 서비스 구현을 위해 임의로 교육과정 계층을 유형화한 경우는 연구 범위에서 제외하였다. 또한 강의자원 제작 및 가공, 관리를 위해 사용하는 프로그램과 같이 특정 기관에서 제공하는 서비스에 국한되는 경우도 포함시키지 않았다.

3. 강의자원 관련 메타데이터 분석

3.1 국내외 메타데이터 사례

3.1.1 IEEE LOM

1) 개요

IEEE는 1,300여개의 표준 관련 프로젝트를 추진하고 있는 국제적으로 승인된 표준화 기구로 IMS/GLS, 영국의 ARIADNE가 협력하여 2002년에 LOM 1484.12.1-2002를 제안하였다. LOM은 학습객체에 대한 메타데이터 스키마의 구조를 개념적으로 정의하였다. LOM은 언어 표시에 관한 국제 표준 ISO 639:1988, 국가 코드 표시에 관한 국제 표준 ISO 316601:1997 등 다양한 국제 표준을 참조하여 개발되었으며 현재 버전은 1.0이다. LOM과 DCMES의 결정적인 차이는 설계 목적에 있는데, LOM은 학습객체만을 기술하기 위해 생성되었고, DCMES는 학습객체뿐 아니라 웹 상에 존재하는 자원들을 모두 포괄하여

탐색할 수 있도록 설계되었다(Mitchell and Farha 2007, 6). LOM이 개발된 이후로 다수의 기관에서 LOM을 기반으로 교육 분야의 메타데이터를 설계하였다. 이러한 추세에도 불구하고 Freisen(2004)의 실험 연구에 따르면 LOM의 복잡한 구조가 효과적으로 정밀하게 활용될 수 있지만, 실제로는 LOM의 77개 요소 중에서 매우 적은 수의 요소만이 사용되고 있으며, 이들 용어의 대다수가 DCMES에 해당하는 요소들이었다(Friesen et. al, 2002; Friesen 2004; Baures and Quade 2007).

2) 요소

LOM의 기본 스키마는 상위 요소들이 종속적인 하위 요소를 포함하는 계층형 구조이다. LOM은 9개의 상위 범주를 일반(General), 생명주기(Lifecycle), 메타-메타데이터(Meta-metadata), 기술(Technical), 교육(Educational), 저작권(Rights), 관계(Relation), 주석(Annotation), 분류(Classification)로 하였다. 이를 기반으로 각 범주 아래 하위 요소들과 값영역을 정의하였는데, 값영역이란 데이터 요소에 허용 가능한 값들의 집합으로, 보통 다른 표준을 참조하거나 입력 가능한 어휘들을 나열하는 형태이다.

일반 범주는 일반적인 자원의 정보를 설명하고 기술하기 위한 요소들로 구성된다. 하위 요소로는 <Identifier>, <Title>, <Language>, <Description>, <Keyword>, <Coverage>, <Structure>, <Aggregation Level>이 있다.

생명주기 범주에 해당하는 요소들은 자원의 과거와 현 상태를 설명하고, 발달 과정에서 영향을 미친 개체에 관한 정보를 기술한다. 하위 요소로는 <Version>, <Status>, <Contribute>가 있으며, <Contribute> 요소는 하위 요소로 <Role>, <Entity>, <Date> 값을 항상 갖는다.

메타-메타데이터 범주는 자원에 대한 메타데이터 레코드 자체를 기술하는 영역으로, 하위 요소는 <Identifier>, <Contribute>, <Metadata Schema>, <Language>이다. <Language> 요소의 경우 일반 범주의 <Language>와는 다르며, 메타데이터 작성에 사용되는 언어를 나타낸다.

기술 범주는 자원에 관한 기술적 요구사항 및 특성을 기술하며, 하위 요소로는 <Format>, <Size>, <Location>, <Requirement> 등이 있다.

교육 범주는 자원의 핵심적인 교육적 특성에 대해 기술하며, 양질의 학습을 성취하기 위한 필수적인 교수적 정보를 포함한다. 본 범주의 하위 요소로는 <Interactivity Type>, <Learning Resource Type>, <Interactivity Level>, <Intended End User Role>, <Context>, <Typical Age Range>, <Difficulty>, <Typical Learning Time>, <Description>, <Language>가 있다. 교육 범주에 속하는 대부분의 하위 요소들은 강의자원의 내용적 측면에 초점이 맞춰졌다. 교육 범주의 요소들을 살펴보면 IEEE LTSC가 메타데이터 입력 주체가 주관적인 판단을 통해 메타데이터 요소 값을 입력

해야 한다. 교육 범주에 해당하는 요소들은 자원의 내용과 교육적 측면에서의 활용 정보를 제공하고 있으나, 실제로 LOM을 사용하는 기관에서는 이 요소들을 거의 사용하지 않고 있다(Friesen et al. 2002).

저작권 범주는 자원의 이용에 따른 지적 재산권과 이용 조건을 기술한다. 해당하는 하위 요소로는 〈Cost〉, 〈Copyright and Other Restrictions〉, 〈Description〉이 있다.

관계 범주는 기술 대상 자원과 다른 자원 간의 관계를 설명하는 요소들로 구성되며, 이를 이용해 자원의 이형이나 다른 버전의 존재를 표현할 수 있고, 개별 자원과 상위 수준의 강의 또는 단위 수업과의 관계 설정도 가능하다. 본 범주에 해당하는 하위 요소로는 〈Kind〉 요소와 〈Identifier〉, 〈Description〉 요소로 구성된 〈Resource〉 요소가 있다. 특히 〈Kind〉 요소에 해당하는 값영역은 DC 한정어에서 사용하는 〈Relation〉 요소의 한정어를 참조하였으며 ‘isReplacedBy’와 ‘Replaces’ 관계 대신 ‘isBasedOn’과 ‘isBasisFor’ 관계를 추가하였다.

주석 범주는 자원을 교육적 사용에 대한 부가적인 해설과 함께 주석 레코드의 생성 시기와 작성자에 관한 정보를 제공한다. 하위 요소로는 〈Entity〉, 〈Date〉, 〈Description〉이 있으며, 마지막으로 분류 범주는 해당 강의자원이 속한 특정 분류 체계를 기술하며 하위 요소로는 〈Purpose〉, 〈Taxon Path〉, 〈Description〉, 〈Keyword〉 등이 있다.

3.1.2 KEM 3.0

1) 개요

KEM은 교육인적자원부와 KERIS가 2004년 12월에 공동 개발하여 국내 교육 정보 분야에서는 최초로 ‘초·중등 교육정보 메타데이터’의 국가표준으로 채택되었다(한국교육학술정보원 2004). KEM 3.0은 기존 요소에 고등교육 분야에서 생산되는 다양한 자원과 교육 환경을 수용하기 위해 도서관 분류체계와 직업 분류체계, 고등교육 학과 분류체계를 적용시켰고, 디지털도서관의 저작권 관리 측면에서 필요한 요소들을 반영하여 상위 9개 범주의 총 117개 요소를 제안하였다.

2) 요소

KEM 3.0 요소는 기본적으로 IEEE의 LOM 1.0과 동일하게 9개 범주로 구성되었으며 요소 간에 계층 구조를 이루고 있으나, 범주별로 일부 요소를 추가하거나 값영역을 수정하였다. 또한 각 요소마다 필수와 선택 여부를 지정하여 강의자원 관리자가 요소를 사용하는데 편리함을 제공하였다. LOM에 기초하여 일반 범주, 교육 범주, 저작권 범주에 요소들이 추가되었다.

일반 범주에는 대체 표제를 기재하는 〈Sub Title〉과 자원의 목차 정보를 입력할 수 있는 〈Table of Contents〉 요소를 추가하였다. 교육 범주는 초·중등 교육에서의 ICT 환경을 반영하기 위한 〈Pedagogy〉 요소와 하위 요소로 〈Teaching Method〉, 〈Environment〉,

〈Assessment〉를 추가하였다.

특히 저작권 범주의 경우 LOM의 동일 범주에 비해 〈Rights Holder〉, 〈Rights Issuer〉 등 총 36개의 요소가 추가되었다. 〈Rights Holder〉는 저자나 학회 등과 같이 저작권 및 저작권접권의 권리를 소유하는 사람 또는 기관에 관한 정보를 기술하며 하위 요소로는 〈Identifier〉, 〈Name〉, 〈Contact〉 등이 있다. 〈Rights Issuer〉는 저작권자 및 저작권접권자로서 라이선스 발급권한을 소유하고 있거나 권한을 위탁받아 대행해주는 기관을 기재하는 요소로써, 하위 요소로는 〈URL〉, 〈Name〉이 있다. 또한 자원의 이용자에게 부여될 수 있는 사용 권한의 정보를 기술하는 〈Grant〉 요소도 추가되었으며, 하위 요소로는 〈Useror-Usergroup〉, 〈Permission〉 등의 요소가 있다. 마지막으로 〈Expiry Date〉는 자원의 저작권 또는 저작권접권의 만료일자에 관한 요소를 추가하였다.

3.1.3 DC-Ed

1) 개요

DC-Ed의 모체 메타데이터인 DC 메타데이터는 DCMI에 의해 관리되며 현재 버전은 1.1이다. DC는 원래 인터넷 상의 존재하는 다양한 자원들을 기술하기 위해 유용한 핵심 요소들의 집합을 생성함으로써 정보 탐색과 검색을 효과적인 지원하기 위해 15개의 데이터 요소로 개발되었다(Sutton and Mason 2001). DCMES는 교육 자원이 아닌 일반적인 성격의

자원에 대한 메타데이터이므로, 2002년 DCMI 내의 교육 분과(Education Working Group)를 중심으로 교육자원에 대한 DC-Ed 메타데이터를 제안하였으며, 현재 버전은 0.4이다. DC-Ed의 개발 목적은 첫째, 다른 메타데이터 표준과 형식을 따르는 다양한 시스템 간의 메타데이터 상호 교환을 용이하게 하는 것이다. 둘째, 교육 분야 내 혹은 교육 분야 이외의 영역에서도 메타데이터를 쉽게 수집할 수 있도록 도모하며, 셋째, 시스템과 상관없이 교육 분야에서 생성된 자원에 대한 간단한 메타데이터를 작성하도록 지원하는 것이다(DCMI-Education Working Group 2006; Dublin Core Education application profile). DC-Ed에는 DCMES의 15개 기본 요소에 교육 분야의 특수성을 반영한 소수의 요소가 추가되었다(이용호 외 2001; 류혜순 2006).

2) 요소

DC-Ed에서 DCMES의 기본요소 15개에 자원의 교육적 속성을 반영하기 위해 추가 생성된 요소로는 자원의 주 대상 이용자를 기술하는 〈Audience〉 요소와 하위의 〈Mediator〉, 〈Education Level〉 요소가 있다. 또한 DCMES의 〈Relation〉 요소에 교육 기관에서 제공하는 교육 표준이나 지침을 참조하는 〈ConformsTo〉 요소와 수업에서 강의 자원이 활용되는 방식이나 과정을 기술할 수 있도록 〈Instruction Method〉 요소를 추가하였다. DC-Ed에서 추가한 요소 이외에도 IEEE LTSC에

서 제안한 Learning Object Metadata 요소 중 〈Interactive Type〉, 〈Interactive Level〉, 〈Typical Learning Time〉 요소와 요소에 해당하는 값영역을 차용하여 메타데이터를 설계하였다.

3.1.4 EdNA 메타데이터 1.1

1) 개요

EdNA는 교육 분야에서 인터넷을 이용한 원활한 협력을 위해 추진되어온 호주의 범국가적인 메타데이터 레포지터리이며 웹 서비스이다. EdNA 메타데이터의 개발 목적은 첫째, 교육 분야의 온라인 자원을 기술하는데 일관성과 융통성, 확장성을 제공할 수 있도록 하고 둘째, 타 시스템과의 상호운용성을 고려해야 한다는 점이었다. 이러한 설계 방향에 따라 EdNA의 메타데이터는 외국 교육 기관과 대학, 국내 타 기관과 교육 자원 공유를 용이하게 하기 위하여 설계되었다. EdNA 메타데이터는 EdNA 메타데이터 표준화 작업 그룹(Metadata Standard Working Group)에 의해 1998년 8월에 초기 버전이 제안되었으며, 2000년 12월에 1.1 버전이 개발되었다.

2) 요소

EdNA 메타데이터는 DC 구조에 기반하여, DCMES의 15개 요소 이외에 관리적인 측면을 고려하여 〈Audience〉, 〈Approver〉, 〈CategoryCode〉, 〈Entered〉, 〈Indexing〉, 〈Review〉, 〈Reviewer〉, 〈Version〉 등의 8개 요

소를 추가하였다(Millea 2003; 류혜순 2006). EdNA 메타데이터는 요소에 따라 DCMI에서 제공하는 한정어를 이용해 요소를 상세 구분하였다(EdNA Online 2002).

EdNA 메타데이터는 DCMES의 15개 요소를 모두 수용하였으며, 이 중 상세 구분된 요소는 〈Title〉, 〈Description〉, 〈Date〉, 〈Format〉, 〈Coverage〉, 〈Relation〉이다. 〈Title〉에는 대체 표제인 〈Alternative〉 요소를, 〈Description〉에는 〈Table of Contents〉, 〈Abstract〉, 〈Date〉에는 〈Created〉, 〈Valid〉, 〈Available〉 등의 요소들을, 〈Format〉에는 〈Extent〉와 〈Medium〉 요소, 〈Coverage〉에는 〈Spatial〉과 〈Temporal〉 요소를 하위 구분하였다. 〈Relation〉 요소의 상세 구분은 〈isReplace-By〉와 〈Replaces〉 요소를 제외하면 LOM의 관계 범주 하위 요소인 〈Kind〉의 값영역과 동일하였다.

3.1.5 GEM 메타데이터 2.0

1) 개요

GEM 프로젝트는 미국의 교육부가 후원하고 시라큐스 대학의 정보연구소 및 정보대학원이 참여한 인터넷 기반의 교육과정 자원관리 프로젝트이다. GEM에서 제공하는 교육 자원과 메타데이터는 참여 기관에서 개별 구축하고 있다. GEM 프로젝트는 1996년에 시작되어 1998년부터 온라인 서비스를 시작하였으며, 현재 메타데이터 2.0 버전까지 개발되었다(김태문 2002).

2) 요소

GEM 메타데이터는 웹서비스 환경에서 수업 계획, 교과과정 단위, 기타 교육 자원들을 연계하여 구현할 수 있도록 DC 요소를 확장·설계하였다(Markus 2000). GEM 메타데이터는 DCMES 요소에 〈Audience〉, 〈Cataloging〉, 〈Duration〉, 〈Essential Resource〉, 〈Instructional Method〉, 〈Provenance〉, 〈Rights Holder〉, 〈Standards〉 등 8개를 추가하여 상위 요소 23개로 구성되었다. 이 중 〈Contributor〉, 〈Coverage〉, 〈Date〉, 〈Description〉, 〈Format〉, 〈Identifier〉, 〈Publisher〉, 〈Relation〉, 〈Rights〉, 〈Title〉 요소는 상세 구분되었다.

GEM 메타데이터에서 독자적으로 개발한 요소를 살펴보면, 먼저 〈Audience〉는 자원의 대상 이용자를 기술하는 요소이며, 하위 요소로는 〈Age〉, 〈Beneficiary〉, 〈Education level〉, 〈Mediator〉, 〈Prerequisites〉가 있다. 〈Cataloging〉 요소는 자원에 대한 목록과 관련된 정보를 기술하는 요소로 목록을 수행한 기관, 목록 작성자, 목록기관의 이메일 및 주소 정보, 기타 연락 수단 등을 기재한다. 〈Duration〉은 기술 대상 자원의 이용에 소요되는 시간을, 〈Essential Resource〉는 기술 대상 자원에 효과적인 이용을 위한 선행 학습 자원의 출처 정보를 기술한다(김태문 2002). GEM 메타데이터의 상위 범주에 해당하는 요소들은 대부분 DC를 기반으로 개발되었다 하더라도, 하위 요소는 DC에 비해 많은 요소들이 추가되었다.

3.2 메타데이터 요소 비교 분석

국내 대학에서 효과적인 강의자원 관리를 위해 필요한 요소를 알아보기 위해 현용하는 국내외 강의자원 메타데이터의 요소들을 비교하고, KEM에 미 반영된 요소와 대학 환경에 필요한 요소를 파악하여 면담조사에 필요한 기본 메타데이터 요소를 추출하였다. 이 때 EdNA의 〈Category Code〉, GEM의 〈Sid〉 등과 같이 로컬 시스템에서 내부적으로 필요한 요소는 비교 대상에서 제외하였다. 이는 웹사이트나 내부 데이터베이스 운영을 위해 개발된 요소이므로, 대학에서 강의자원 관리에 공통적으로 필요한 필수 요소라고 간주하기 어렵기 때문이다.

KEM과 LOM, DC-Ed, EdNA, GEM 메타데이터의 요소를 비교 분석한 결과, 국내 교육 메타데이터인 KEM의 경우, LOM의 모든 요소와 더불어 교육 범주와 저작권 범주의 요소를 추가·확장하였으나, EdNA와 GEM 메타데이터와는 상응하지 않는 요소도 있었다. 타 메타데이터에는 존재하지만 KEM에는 누락된 요소를 정리하면 〈표 1〉과 같다. 이 중 〈Contributor〉와 〈Relation〉의 하위 요소들을 KEM의 메타데이터 구조에 적합하게 추가하려면, 요소를 생성하는 것이 아니라 값영역을 추가해야 한다. 또한 KEM은 초·중등 교육 환경을 모두 포괄하고 있기 때문에 요소 수가 많고, 요소의 정의와 값영역도 일반적이므로, 대학에서는 적절한 요소를 선정하여 사용해야 할 필요가 있다.

〈표 1〉 KEM의 누락 요소

상위요소	하위요소	요소 출처
Identifier	Bibliographic Citation	GEM
Description	Abstract	GEM/EdNA
Contributor	Artist	GEM
	Cartographer	GEM
	Composer	GEM
	Interviewee	GEM
	Interviewer	GEM
	Narrator	GEM
	Photographer	GEM
	Sponsor	GEM
Date	Available	GEM/EdNA
	Placed Online	GEM
	Valid	GEM
Provenance	-	GEM
Audience	Beneficiary	GEM
	Prerequisites	GEM
Instruction	Grouping	GEM
Essential Resources	-	GEM
Relation	isDataFor	GEM
	hasBibliographicInfoIn	GEM
	isContentRatingFor	GEM
	isRevisionHistoryFor	GEM
	isOrderInfoFor	GEM
	isOverviewOf	GEM
	isParentOf	GEM
	isPeerReview	GEM
	isSiblingOf	GEM
	isSponsoredBy	GEM
	isChildOf	GEM
	hasChild	GEM
	Replaces	GEM/EdNA
	isReplacedBy	GEM/EdNA
	isSiteCriteria	GEM

3.3 국내 대학의 메타데이터 처리 현황

3.3.1 조사 대상 및 내용

본 연구에서는 현재 수집·관리·서비스 대상인 강의자원의 유형과 메타데이터 활용 현황과 확장 요소를 알아보기 위해 2008년 4월 26일부터 5월 20일까지 권역별로 운영되고

있는 이러닝지원센터의 메타데이터 담당자를 대상으로 면담 조사를 실시하였다. 면담 내용을 통해서 첫째, 국내 교육 분야 메타데이터 표준으로 제정된 KEM을 중심으로 강의자원 관리를 위해 대학에서 사용하고 메타데이터 필수 요소를 조사하였다. 둘째, 기존 메타데이터들의 요소를 비교분석한 결과를 토대로 KEM

에서 수용하지 못한 요소 중 국내 강의자원을 효과적으로 관리하기 위해 향후 추가할 요소가 있는지를 알아보았다.

면담 대상은 교육인적자원부가 2004년부터 2007년까지 대학이러닝지원센터로 선정한 10개 대학(강원대, 경상대, 영남대, 인하대, 전남대, 전북대, 제주대, 청주대, 충남대, 한양대) 중 조사에 응한 기관은 인하대, 충남대, 전남대를 제외한 7개 대학의 메타데이터 담당자이다. 그러나 면담 대상 기관이 권역 내 여러 대학과 협력하여 강의자원 공유와 서비스를 운영하고 조정하는 역할을 수행하고 있기 때문에, 실제로 권역 내 대학의 메타데이터 관리 현황과 요구 사항을 반영한다고 할 수 있다.

현용 요소 파악 시 강의자원 관리를 위한 시스템에서 사용하는 요소와 함께 아직 시스템 상에서 구현되지 않는 메타데이터 관리자가 개별 프로그램이나 파일을 통해 임의로 관리하고 있는 항목도 조사하였다. 확장 요소 부문에서는 KEM 요소 이외에 향후 추가되어야 할 요소를 필수 요소와 선택 요소로 나누어 살펴보았다.

3.3.2 현용 메타데이터 요소 분석

응답기관이 사용하고 있는 필수 요소 관리 상태를 KEM 메타데이터의 각 범주별로 살펴보았다. 범주를 식별하는 각 범주의 최상위 요소를 제외한 요소를 대상으로 빈도 분석을 실시하였다.

1) 일반

일반 범주를 구성하는 12개 요소 중에서 응답기관에서 사용하고 있는 요소는 <Coverage> 요소를 제외한 총 11개인 것으로 조사되었다. 시스템 상에서 자동 생성되는 식별자인 <Identifier>과 하위 요소, 자원의 제목을 입력하는 <Title> 요소를 7개 기관(100%)에서 사용하고 있었다. 다음으로 <Description> 요소는 5개 기관(71%)에서 사용하고 있었으며, <Table of Contents>는 3개 기관(43%), <Keyword>, <Structure> 요소는 2개 기관(29%), <Aggregation Level> 요소는 1개 기관(14%)에서 필수 요소로 사용하였다. 기관 담당자들은 강의자원에 사용된 언어인 <Language>에 대한 요소 사용률이 현재 높지 않지만, 영어 강의와 같이 외국어 강의 개설이 점차 늘어나고 있기 때문에 향후에는 대학에서 강의자원 관리를 위해 이 요소를 적극적으로 사용할 필요가 있다고 응답하였다.

2) 생명주기

생명주기 범주에 해당하는 요소 중 <Contribute>와 하위 요소는 모든 기관에서 사용하고 있었다. 이 중 <Role>과 <Entity> 요소는 6개 기관이 필수, <Date>는 5개 기관에서 필수로 관리하였다. <Contribute> 요소는 KEM이나 LOM의 <Role> 요소에서 제공하는 값영역 중에서 주로 강의자를 입력하는데 활용되고 있었다. <Status>과 <Version> 요소는 2개 기관에서 필수로 사용하였다.

3) 메타-메타데이터

메타-메타데이터 범주에서는 <Identifier> 과 하위 요소가 3개 기관(43%)에서 필수로 관리되었다. 다음으로는 <Contribute>의 하위 요소인 <Date>와 현용 메타데이터 규격과 버전을 기술하는 <Metadata Schema> 요소는 2개 기관에서 필수로 사용하고 있었다. <Role>, <Entity>, <Language>는 각각 1개 기관에서 필수 요소로 사용하고 있는 것으로 조사되었다. 응답기관 담당자들은 본 범주의 요소가 현재 대학에서 사용하고 많이 사용하고 있진 않았으나, <Identifier> 요소는 시스템 상에서 자동생성이 가능한 요소이므로 추후 관리가 가능하다고 응답하였다.

4) 기술

기술 범주에서 필수 요소의 사용 빈도를 보면, <Location>, <Format>, <Size> 요소는 6개 기관(86%)에서 모두 필수로 관리하고 있었다. <Location>은 입력된 메타데이터와 자원을 연계하는 URL을 입력하는 요소로 활용되고 있었다. 다음으로 <Duration> 요소는 5개 기관(83%)에서 필수 요소로 채택하고 있었다. <Requirement>와 하위 요소, <Other Platform Requirements>는 1개 기관에서 필수 요소로 관리하고 있었다. 기관 담당자들은 <Duration>, <Format>, <Size> 요소는 메타데이터 입력자가 수동으로 입력하지 않고, 시스템 상에서 자동으로 생성이 가능한 부분이라고 응답하였다.

5) 교육

교육 범주에는 <Typical Learning Time> 요소가 2개 기관(29%)에서 필수 요소로 채택되고 있었으며, <Intended End User Role> 과 <Description>, <Language> 요소는 1개 기관에서 필수로 관리하고 있었다. 면담 조사에 따르면 교육 범주의 요소들이 거의 선택 요소로 활용되는 이유로 첫째, 강의자원의 대상 이용자가 학부생과 대학원생으로 정해져있기 때문에, 난이도나 교육적 환경, 대상 연령층과 같은 부가적인 정보는 별도로 관리할 필요가 없기 때문이라고 응답하였다. 둘째, 강의계획안, 강의록, 강의동영상과 같은 강의자원 기능적인 유형은 시스템 상에서 구현되므로 별도의 메타데이터 요소로 관리하지 않는다고 하였다. 교육 범주의 요소들은 시스템에서 자동 생성되기 보다는 주로 강의자가 수동으로 자원의 내용을 파악하여 입력해야하기 때문에 현재 요소 사용이 적었다.

6) 저작권

저작권 범주의 요소들은 저작권 범주는 총 37개 요소 중에서 21개 요소만 활용되어 요소 활용도가 가장 적었다. 자원의 유·무료를 표시하는 <Cost>와 <Rights Holders>와 <Name> 요소가 2개 기관에서 필수 요소로 사용하고 있었으며, <Copyright and other restrictions> 등의 요소들은 1개 기관에서 필수 항목으로 관리하였다. 응답기관 담당자들은 대학에서 생산되는 강의자원은 저작권이 강의자

또는 대학에 귀속되어 있어 저작권 관리가 상대적으로 용이한 반면, 강의자가 다른 저작자나 기관에서 제작한 자원을 활용하는 경우에 대한 저작권 관리가 심각하다고 지적하였다. 따라서 현재 저작권 요소에 대한 관리가 미흡하지만 디지털 자원의 저작권 관리가 중요해진 만큼 향후 본 범주에 대한 체계적인 관리가 반드시 필요하다고 응답하였다.

7) 관계

관계 범주의 요소는 사용률이 높았으며, 주로 강의동영상과 강의록과 같이 단일 강의나 단위 수업과 관련된 여러 자원을 연계하는데 사용한다고 응답하였다. 관련 자원을 연계하는 <Resource>와 하위 요소는 6개 기관(86%)에서 필수로 사용하고 있었으며, <Kind> 요소는 4개 기관이 필수로 관리하였다.

8) 주석

주석 범주의 요소들은 응답기관에서 필수 요소로 사용되지 않고 있었다. 그러나 현재는 사용하지 않더라도 강의자가 기존에 수집된 자원을 효과적으로 재사용하기 위한 참고 정보로서 향후 관리가 필요하다는 의견을 제안하였다. 이 요소들은 강의자가 직접 입력할 수도 있지만, 교수 설계자와 강의자가 함께 협력하여 강의자원을 제작하는 현 상황을 고려하면 교수 설계자에게도 필요한 항목인 것으로 조사되었다.

9) 분류

분류 범주는 원래 듀이십진분류와 같은 표준분류체계에 따라 강의자원의 주제를 식별하기 위해 생성되었으나, 대학에서는 전공 분야에 따라 강의자원을 분류하는 항목으로 대체되어 사용되었다. 이를 위해 <Taxon>과 하위 요소들은 메타데이터 입력자가 수동으로 입력하기 보다는 학사정보 시스템의 전공, 학수번호와 같은 데이터와 연동되는 데이터로 간주하여 조사하였다. 대학마다 전공 영역 구분이나 과목별 학수번호는 다르지만, 시스템 상에서 각 대학별 전공 영역에 대한 정보를 관리하고 있다면, 강의자와 학생이 특정 강의자원이 종속된 전공의 다른 강의자원도 참조할 수 있어 유용하다는 의견이 조사되었다. 필수 요소로는 <Taxon Path>와 <Taxon>의 하위 요소를 전 응답기관이 사용하고, <Purpose>와 <Keyword> 요소는 1개 기관이 필수로 관리하고 있었다.

10) 메타데이터에 대한 요구 사항

기관 담당자들은 비전문가인 강의자가 메타데이터를 입력하기에는 현용 메타데이터의 요소가 너무 전문적이고 복잡하다고 지적하였다. 또한 강의자원 메타데이터가 주로 강의자에 의해 생성되기 때문에 전문적인 메타데이터를 사용하더라도 입력된 데이터의 질이 떨어질 수 있으므로 향후 메타데이터를 전문적으로 수정·관리할 수 있도록 문헌정보학 분야의 전문가와의 협력이 필요하다고 응답하였

다. 국내 대학은 강의자원의 수집과 서비스에 만 주력하고 있어 실제로 메타데이터 관리의 필요성을 인식하고 있음에도 현실적으로 이에 대한 체계적인 관리가 미흡하다고 지적하였다. 또한 강의자원을 식별하고 관리하는데 있어 메타데이터의 다양한 요소를 사용하기 보다는 꼭 필요한 요소를 필수 요소로 설정하여 이를 충실히 관리하는 것이 더 효과적이라는 의견이 있었다.

3.3.3 확장 요소 분석

국내의 강의자원 메타데이터 요소를 비교·분석한 결과를 토대로 추가 확장할 필요가 있는 요소를 조사한 결과는 다음과 같다. 확장 요소는 면담 대상 7개 기관 중 제주대를 제외한 6개 기관의 담당자가 응답한 결과를 중심으로 분석하였다.

〈Bibliographic Citation〉과 〈Relation〉의 하위 요소인 〈hasBibliographicInfoIn〉 요소는 응답자 모두가 추가할 필요가 있다고 응답하였다. 특히 〈Bibliographic Citation〉과 〈hasBibliographicInfoIn〉 요소는 강의자원이 도서관의 목록 시스템과의 연계를 고려하여 해당 시 강의자원 메타데이터에 자원의 서지사항을 구체적으로 기술하고, 이를 도서관 목록과 연계할 필요가 있다고 하였다.

다음으로는 〈Valid〉, 〈Available〉, 〈Placed Online〉, 〈Beneficiary〉 요소는 5개 기관이 확장 가능 요소로 응답하였다. 〈Valid〉 요소는 강의자원의 유효한 날짜를, 〈Available〉

요소는 강의자원이 이용 가능한 시점을 관리하기 위한 요소이며, 〈Placed Online〉은 인쇄물 자료나 오프라인 상태의 자료를 온라인 상으로 업로드 한 시점을 기술하기 위해 향후 필요하다고 응답하였다. 〈Beneficiary〉 요소는 학습장애인과 같이 자원의 특수 이용대상을 기술하는 항목인데, 대학 내 장애를 가진 학생에 대한 평등한 정보 접근성 보장을 위해서는 학부생과 대학원생과 같은 대상 이용자 구분과는 별도로 요소를 추가할 필요가 있다고 응답하였다.

다음으로는 〈Sponsor〉 요소와 〈Abstract〉 요소는 4개 기관에서 확장해야한다고 조사되었다. 〈Sponsor〉 요소는 강의자원 제작 시, 후원 기관이나 기업체가 있는 경우 이를 기술할 필요가 있기 때문이다. 〈Abstract〉 요소는 학술지 논문이나 단행본도 강의자원으로 사용할 수 있기 때문에 이에 대한 초록 정보 기술도 필요하기 때문이라고 응답하였다.

자원의 관리 주체의 변경 이력을 관리하는 〈Provenance〉, 선수 자원을 기술하는 〈Prerequisites〉, 대체 자원을 연계하는 〈Replaces〉, 〈isReplacedBy〉 요소는 각각 3개 기관이 확장할 필요가 있다고 응답하였다. 이 밖에 〈Grouping〉, 〈Essential Resources〉, 〈isSponsoredBy〉, 〈isChildOf〉, 〈hasChild〉 요소는 2개 기관에서, 〈isDataFor〉, 〈isContentRatingFor〉 등은 1개 기관에서 선택 요소로 관리할 수 있다고 응답하였다. 〈Artist〉, 〈Interviewer〉 등의 요소들은 확장할 필요가 없

는 것으로 조사되었다. 확장 요소 중 <Date>와 <Relation>의 하위 요소들은 LOM이나 KEM 구조에 요소를 추가하지 않고, 값영역 확장을 통해 수용가능하다.

4. 강의자원 메타데이터 요소 제안

4.1 필수 요소

메타데이터 개발 과정의 관건은 메타데이터의 적절한 기술 수준을 결정하는 것이다. LOM과 같이 자원의 특성을 상세하고 구체적으로 표현하기 위해 요소 수를 늘리면 검색의 정확성을 향상시킬 수 있으나 메타데이터를 생성하는데 비용과 시간이 많이 들고, 메타데이터 비전문가가 입력하기 어렵다. 또한 메타데이터를 생성하는데 있어 일관성이 떨어질 수 있다는 단점이 있다. 반면 DC와 같이 적은 요소 수로 구성된 단순한 구조의 메타데이터는 메타데이터 비전문가도 생성이 쉬워서 비용과 시간이 덜 들고, 학문 분야와 영역에 상관없이 요소 활용성을 높일 수 있으나 때에 따라 적합한 정보를 식별하기가 어렵다(Duval et al. 2002). 이런 이유로 메타데이터의 기술 수준을 어디로 맞출 것인지는 기관의 정책과 실정에 따라 달라지기 때문에 이러한 장·단점을 모두 고려하여 현실적으로 적합한 강의자원 메타데이터 요소를 개발해야한다.

국내 대학의 강의자원 메타데이터 관리 현

황을 살펴보면, 대학에서 강의자원을 생성하고 이에 대한 메타데이터를 입력하는 주체는 주로 메타데이터 비전문가인 강의자이다. 물론 도서관 목록 사서와 같은 메타데이터 전문가나 강의자원 관리부서 담당자가 요소를 입력할 수도 있지만, 학기마다 무수히 생산되는 디지털 강의자원을 대상으로 메타데이터 요소를 일일이 입력하는 것은 현실적으로 어렵다. 데이터 입력 측면에서 강의자만을 고려한다면 메타데이터의 요소가 적을수록 요소 입력의 부담은 덜하겠지만, 이용의 측면에서는 메타데이터 요소가 상세할수록 자원의 식별성은 높아지고, 접근점이 다양해진다.

기관에서 메타데이터 요소를 정의할 때 필수와 선택 요소를 지정하게 되면, 선택 요소로 관리하는 항목은 필수 요소보다 상대적으로 입력 빈도가 낮아진다. 이런 이유로 대학에서는 강의자원 관리와 이용에 꼭 필요한 정보들을 메타데이터의 필수 요소로 지정할 필요가 있다. 또한 대학에서 자체적으로 메타데이터를 개발하는 것이 어렵고, 대학 간의 강의자원 및 메타데이터를 효율적으로 공유하기 위해서는 국내 표준 메타데이터인 KEM을 최대한 활용하여 필수 요소를 선정하는 것이 바람직하다.

본 연구는 KEM의 필수 요소와 면담 조사 결과를 바탕으로 국내 대학에서 기능적·물리적 유형과 상관없이 강의자원을 통합적으로 관리하기 위한 필수 요소를 2개 수준으로 단계별 제안하였다. 제 1수준은 KEM에서 필수로 정의한 요소와 면담 결과를 바탕으로 6개

기관(86%) 이상의 기관이 사용하면서 4개 기관(57%) 이상에서 필수로 현용하는 요소를 선정하였다. 제 2수준은 3개 기관(43%) 이하에서 필수 요소로 관리하는 항목으로 정의하였다. 이와 같이 단계별로 필수 요소를 제안하는 이유는 소수 기관에서 사용한다 하더라도 이 요소들은 권역 내 여러 참여 대학들이 합의를

통해 도출하여 실제 적용하고 있는 항목이기 때문에 향후 다른 대학에서도 필수 요소로 관리할 가능성이 높기 때문이다. 따라서 제 1수준 필수 요소는 대학에서 강의자원관리에 필수 요소로 사용하도록 권고하고, 제 2수준은 개별 대학의 필요에 따라 필수 요소로 채택할 수 있는 임의 요소로 제안하였다. 제 1수준 필

〈표 2〉 제1수준 필수 요소

범주	요소명	KEM 설정	제안 요소
일반	1,1:Identifier	○	○
	1,1,1:Catalog	○	○
	1,1,2:Entry	○	○
	1,2:Title	○	○
	1,5:Description	○	○
생명주기	2,3:Contribute		○
	2,3,1:Role		○
	2,3,2:Entity		○
	2,3,3:Date		○
메타- 메타데이터	3,1:Identifier	○	
	3,1,1:Catalog	○	
	3,1,2:Entry	○	
	3,3:Metadata Schema	○	
기술	4,1:Format	○	○
	4,2:Size		○
	4,3:Location	○	○
	4,7:Duration		○
교육	5,2:Learning Resource Type		○
저작권	6,1:Cost	○	
	6,2:Copyrights and Other Restrictions	○	
	6,3:Rights Holder	○	
	6,3,2:Name	○	
관계	7,1:Kind		○
	7,2:Resource		○
	7,2,1:Identifier		○
	7,2,1,1:Catalog		○
	7,2,1,2:Entry		○
분류	9,2:Taxon Path		○
	9,2,2:Taxon		○
	9,2,2,1:Id		○
	9,2,2,2:Entry		○

수 요소는 총 31개로 구성되었으며, 실제로 값이 입력되는 요소는 최하위에 있는 23개이다. 제 1수준에 해당하는 요소는 <표 2>와 같다.

범주별로 살펴보면, 일반 범주에는 <Identifier>과 하위 요소, <Title>, <Description> 요소로 KEM에서 설정한 필수 요소와 같다. 식별자와 관련된 <Identifier> 요소는 시스템 상에서 자동 생성이 가능한데, 이때 대학에서 관리하는 학수번호를 기반으로 식별자를 관리하면 관리자가 해당 자원이 어떤 강의에 종속된 자원인지 식별하기 용이할 것이다. <Title>은 강의자원의 제목을 기술하는 요소이며, <Description>은 자원에 대한 설명을 기재하는 요소로 강의자가 직접 입력한다.

생명주기 범주에는 강의자원의 생성 주체를 입력하는 요소인 <Contribute>와 하위 요소를 필수 요소로 설정하였다. 현재는 주로 강의를 입력하는 요소로만 사용되고 있으나 향후 교수 설계자, 정보 전문가 등 다양한 분야의 전문가들이 강의자원 제작에 참여할 경우 본 요소를 이용해 기술할 수 있다.

메타-메타데이터 범주의 요소들은 국내 대학에서 많이 관리하고 있지는 않으나, KEM에서 필수로 설정하였으며, 대학 간에 구축된 강의자원 메타데이터를 공유하기 위해서는 사용된 메타데이터 규격과 버전 정보는 필수적으로 관리할 필요가 있다.

기술 범주의 <Format>, <Size>, <Location>, <Duration> 요소는 면담 조사 결과 필수 요소로 사용률이 높아 선정하였다. 이 중

<Format>과 <Location>은 KEM의 필수 요소이며, <Format>, <Size> 요소는 시스템 자동 생성이 가능하다. <Duration> 요소는 동영상, 시뮬레이션 등 강의자원의 일부 유형에만 의미가 있는 요소이나, 현재 대학에서 수집 대상 자원이 주로 동영상 자원임을 고려할 때 이를 필수 요소로 설정하고, 강의록과 같은 텍스트 형식의 자원은 '해당사항 없음'으로 기술하도록 해야 한다.

교육 범주에는 강의자원의 유형을 기술하는 <Learning Resource Type> 요소를 필수로 지정하였다. 이 요소를 면담 기관들이 필수로 관리하지는 않으나, 시스템 상에서 이미 강의계획안, 강의록, 강의동영상 등 강의자원의 기능적 유형에 따라 강의자원을 수집하고 있기 때문에 필수 요소로 제안하였다. 여기에는 KEM의 값영역이 아닌 DC 기반 메타데이터에서 제안된 강의자원의 기능적 유형을 사용하였다. 추후에 기능적 유형에 대해 KEM 요소의 값영역과 분리하여 별도 요소로서 추가하는 방법도 고려해보아야 한다.

저작권 범주의 요소는 거의 활용되지는 않으나 대학에서 이에 대한 체계적인 관리 필요성을 인식하고 있는 만큼 적어도 KEM에서 설정한 필수 요소에 대해서는 향후 대학에서 반드시 수용해야 할 것이다. <Cost> 요소는 자원의 유·무료 정보를 나타내는 항목이며, <Copyright and Other Restrictions>는 강의자원 사용과 관련하여 저작권 관련 사항 및 제약 조건 등의 존재 유무를 기재하는 요소이다. <Rights

Holder)는 저작권 소유자를 의미하는데 보통 대학에서 생산된 강의자원의 경우에는 강의자나 대학이 저작권 소유자가 된다.

관계 범주에서는 KEM에서 필수로 선정한 요소는 없지만 현재 대학에서 <Kind>, <Resource>와 하위 요소에 대한 활용도가 높기 때문에 필수 요소로 설정하였다. <Kind> 요소의 값영역을 이용하면 참조 자원을 연계하는데 있어 관계의 속성을 표현할 수 있다. <Resource>와 하위 요소에는 <Kind> 요소의 값과 연계되어 관련 자원을 기술할 수 있다.

마지막으로 분류 범주에서는 <Taxon Path>와 하위 요소를 필수 요소로 설정하였다. 국내 현황 조사 결과 모든 응답기관이 본 요소를 활용하고 있었으며, 원래는 공식적인 분류체계를 이용하여 자원의 주제를 부여하기 위해 마련된 요소였으나, 현재는 대학의 학사 정보와 연계되어 전공 영역을 참조하는 것으로 대체될 수 있다. 이 요소들을 이용해 강의자와 학생은 강의자원의 내용적인 주제를 알지 못하더라도 해당 전공과 관련된 다양한 강의자원에 접근할 수 있다. 향후 이 요소에 도서관에서 사용하는 분류 체계를 적용한다면 자원의 주제와 관련된 도서관 자원도 참조·연계가능하다.

제 2수준 필수 요소는 총 38개로 실제 요소 값은 34개 요소에 입력된다. 범주 별로 보면, 일반 범주에는 <Language>, <Table of Contents>, <Keyword>, <Structure>, <Aggregation Level> 요소가 해당된다. <Language>

요소에는 강의자원에 사용된 언어를 입력하는데, 대학에서는 한글뿐 아니라 영어, 일본어 등과 같이 다양한 외국어로 강의자원이 제작되기 때문에 사용 언어를 표시할 필요가 있다. <Table of Contents>는 자원의 목차로 특히, 강의록과 교재와 같은 유형에 활용 가능하다. <Keyword> 요소는 강의자원과 관련된 키워드를 기술하는 항목으로 현재 강의자원을 분류하는 기준은 주제가 아닌 대학 전공 영역을 기준으로 분류하고 있기 때문에 대안적인 방법으로 강의자가 입력한 키워드가 학생들이 강의자원을 검색하는 데 주요 접근점이 될 수 있다. 이외의 <Structure>와 <Aggregation Level> 요소는 강의자원의 물리적 구조와 기능적 입자성을 나타내는 요소로서 상호 관련이 있다. 이 두 요소는 강의자원의 이용보다는 관리적 측면에서 필요하다. 대학에서는 강의자원이 단일 자원으로만 구성된 형태인가, 여러 자원이 조합된 형태인가를 식별하는데 활용할 수 있다. 강의자원의 특성이 조합된 형태라는 것을 고려할 때 이 두 요소들을 사용하면 유용할 것이다.

생명주기 범주에 해당하는 <Version>은 해당 강의자원이 지속적으로 갱신되어 버전 관리가 필요할 때 유용하게 사용될 수 있다. 또한 매 학기 또는 강의가 개설될 때마다 강의자원은 계속적으로 수정·보완될 수 있으므로, 변경된 강의자원 이력을 체계적으로 관리하기 위해서는 버전 정보가 필요하다. 대학에서는 이 요소를 강의 개설년도와 학기로 기재하여

사용할 수 있다. 〈Status〉 요소는 강의자원의 상태를 기술하는 요소로서 작성 중인지, 서비스가 가능한 최종본 상태인지를 기재하는 관리적 측면에서 필요한 요소이다.

메타-메타데이터 범주의 〈Contribute〉와 하위 요소는 강의자원의 해당 메타데이터 레코드의 생성 및 검토에 관여하는 개체를 기술하는 요소이다. 현재는 강의자가 입력한 메타데이터에 의존하여 서비스하고 있으나, 추후 기관 차원에서 메타데이터를 보정·보완할 경우, 메타데이터 레코드의 생성과 수정·검증에 대한 정보는 관리할 필요가 있다. 특히 〈Date〉 요소는 시스템 상에서 자동 생성이 가능하다. 〈Language〉 요소는 메타데이터 레코드를 작성하는데 사용된 언어를 기재하는 요소이다.

기술 범주에는 〈Requirement〉와 하위 요소, 〈Other Platform Requirements〉, 〈Installation Remarks〉가 필수 요소로 설정되었다. 〈Requirement〉 요소는 강의자원을 사용할 때 요구되는 시스템 및 프로그램 사양을 기술하는 항목이다. 〈Installation Remarks〉는 강의자가 프로그램 형태의 강의자원을 생성하거나 활용하는 경우가 많으므로 이에 대한 설치 유의 사항을 작성하여 학생들에게 관련 정보를 제공할 수 있다.

교육 범주에서는 〈Intended End User Role〉, 〈Typical Learning Time〉, 〈Description〉과 〈Language〉 요소가 필수 요소에 해당한다. 〈Intended End User Role〉은 강의자원을

을 사용하는 주 대상을 명시하는 요소로써, 강의자와 학생으로 구분하거나, 학생 집단을 대학원, 학부 등으로 세분하여 적용할 수도 있다. 〈Typical Learning Time〉 요소의 경우, 자원의 재생시간과 더불어 실제로 강의자기에 대한 내용을 전달하거나 학생이 학습하는데 걸리는 시간도 강의자와 학습자에게 중요한 정보이기 때문에 이를 필수 요소로 관리할 필요가 있다. 〈Language〉 요소는 점차 외국어 강의가 증가하고 있는 국내 대학의 실정이 반영하여 향후 필수 요소로 관리할 필요가 있다.

저작권 범주에는 〈Name〉을 제외한 〈Rights Holder〉의 하위 요소, 〈Rights Issuer〉와 하위 요소 등이 제 2수준 필수 요소에 해당된다. 저작권이 전 사회적으로 중요한 화두인 만큼 저작권 범주에 대한 체계적인 관리가 필요하다. 〈Rights Holder〉의 하위 요소는 저작권자의 연락 정보와 관련된 항목이며, 〈From〉과 〈Reuse〉는 자원 사용의 제한 조건을 설정하는 〈Constraint〉의 하위 요소이다. 〈From〉은 저작권 측면에서 자원 사용이 가능한 날짜를 기재하는 요소이며, 〈Reuse〉는 자원의 재사용 여부를 허용하는지를 관리하는 요소이다. 특히 〈Reuse〉 요소를 통해 강의자가 기존의 자원에 대한 재사용이 가능한지를 알 수 있다.

분류 범주에는 〈Purpose〉와 〈Keyword〉 요소를 제 2수준 필수 요소로 제안하였다. 현재는 전공 영역으로 분류하고 있으나 다양한 분류 방법을 적용하는 경우에는 각 분류 방식

별로 분류 목적을 지정할 필요가 있다. 〈Key-word〉 요소에 전공분야 관련 키워드를 부여하면 이용자의 강의자원의 주제에 대한 이해를 높이고, 검색 기능을 향상시킬 수 있다.

4.2 확장 요소

국내 강의자원 관리를 위한 메타데이터의 확장 요소는 앞서 제시한 국내의 강의자원 메타데이터 비교분석과 국내 대학의 요구 조사 결과를 바탕으로 하여 제안하였다. 확장 요소는 국내 대학의 실정을 반영하여 면담 대상자의 50% 이상이 확장할 필요가 있다고 응답한 요소로 선정하였다. 제안된 요소들은 KEM 요소에는 없지만, 이미 외국에서는 국가적 차원에서 교육 자원 관리를 위한 메타데이터에서 현용 요소로 활용되고 있다. 필수 요소 선정의

기준과 다른 이유는 필수 요소는 국내 대학에서 사용하고 있으나, 확장 요소는 미사용 요소를 바탕으로 면담 기관 담당자만을 대상으로 조사하였기 때문에 선정 기준을 50% 이상으로 하였다. 본 연구에서 제안하는 확장 요소는 〈표 3〉과 같이 총 12개인데, KEM의 구조에 적합하도록 조정하여 이 중 요소로 추가하는 항목은 8개, 특정 요소의 값영역 확장으로 추가하는 항목은 4개이다.

일반 범주에는 〈Bibliographic Citation〉과 〈Abstract〉 요소를 추가하였다. 〈Bibliographic Citation〉은 학술지 논문이나 단행본 등의 교재로 사용하는 강의자원에 대한 구체적인 서지 정보를 기술하는 요소이다. GEM 메타데이터에서는 〈Identifier〉의 하위 요소지만, KEM의 〈Identifier〉는 DOI나 URI 같은 전 세계적으로 고유한 식별자나 내부 관리 시스템의

〈표 3〉 확장 제안 요소

범주	추가 사항	확장 방식
일반	Bibliographic Citation	요소 추가
	Abstract	요소 추가
생명주기	Sponsor	〈2.3.1:Role〉 요소의 값영역 추가
	Valid Date	요소 추가
	Availible Date	요소 추가
	Placed Online Date	요소 추가
	Provenance	요소 추가
교육	Beneficiary	요소 추가
	Prerequisites	요소 추가
관계	hasBibliographicInfoIn	〈7.1:Kind〉 요소의 값영역 추가
	Replaces	
	isReplacedBy	

식별자를 의미하기 때문에, 이 요소를 목차 및 개요를 기술하는 요소와 같은 수준으로 추가하였다. 자원의 초록 및 요약 정보를 기재하는 〈Abstract〉 요소도 일반 범주의 하위 요소로 추가하였다.

생명주기 범주에서는 4개 요소를 추가하고, 1개 항목은 값영역 확장을 제안하였다. 강의 자원의 유효한 날짜 혹은 범위를 기술하는 〈Valid Date〉 요소를 통해 이용 여부와 상관 없이 해당 자원의 유효한 시점을 관리할 수 있다. 〈Avaliable Date〉는 강의자원의 이용 가능한 시점을 기술하는 요소로써 이 요소를 활용하면 대학에서 강의자원이 생성된 날짜와 실제로 이용 가능한 시점을 별도 관리할 수 있다. 〈Placed Online Date〉 요소는 자원이 온라인으로 제출된 시점을 기재하는 요소이다. 본 요소를 활용하면 대학에서 강의자가 인쇄 형태의 자료를 디지털화하여 온라인으로 상으로 업로드 하는 경우, 생성 시기와 온라인 제출 시기를 별도로 관리할 수 있다. 〈Provenance〉는 강의자원의 관리 및 소유 주체의 변경 이력에 대해 기술하는 요소로써, 대학에서는 강의자원의 관리 주체 부서나 부서명이 변경될 수 있는 실정을 반영하여 이런 사항을 관리할 수 있는 요소가 필요하다. 저작권 범주에도 해당할 수 있으나 실제 자원의 생성 이후의 관리적 차원에서 기술하는 항목이므로 생명주기 범주에 포함시켰다. 'Sponsor'는 〈Role〉의 값영역에 추가하여 강의자원 제작과정에서 후원한 개체를 기술할 수 있도록 확장하였다.

타 기관의 후원을 받거나 공동 제작한 강의자원에 대해서는 후원 기관이 이에 대한 홍보를 원하는 경우가 많아 이에 대한 요소를 추가하였다.

교육 범주에는 2개 요소인 〈Beneficiary〉와 〈Prerequisites〉를 추가하였다. 〈Beneficiary〉 요소는 강의자원의 특수 대상 이용자를 기술하는 항목으로, 본 요소를 이용하여 대학 내 장애 학생에게 어떤 자원을 이용할 수 있는지에 대한 정보를 제공하여 이용을 높일 수 있다. 〈Beneficiary〉 요소는 KEM의 대상 이용자를 기술하는 〈Intended End User Role〉에 하위 요소로 포함될 수도 있으나, 강의자와 학생을 구분하는 기준과 특정 장애 유형에 따라 값영역을 추가할 수 있기 때문에 별도로 요소로 추가하였다. 〈Prerequisites〉는 선수 지식이나 선수 자원 등을 자세하게 기술하는 요소로써 학생들이 내용의 난이도나 수준별로 자원을 이용할 수 있도록 참조 정보를 제공할 수 있다.

관계 범주에서는 〈Kind〉 요소의 값영역을 'hasBibliographicInfoIn', 'Replaces', 'isReplacedBy'로 확장할 필요가 있다. 'hasBibliographicInfoIn'은 강의자원의 서지 정보를 제공하는 자원을 연계할 때 사용하는 값이다. 특히 도서관 시스템에서 해당 강의자원에 대한 서지 정보를 제공하는 경우, 목록 정보와 강의자원을 서로 연계하면 풍부한 서지 사항을 참조할 수 있다. 국내 대학에서는 강의자와 학생

들이 강의자원을 이용하는 데 있어 도서관 시스템과의 연계를 중시하고 있기 때문에 본 요소는 해당 시 필수 요소로 고려할 필요가 있다. 대체관계를 식별하는 ‘Replaces’, ‘isReplacedBy’는 해당 강의자원과 내용이 유사한 대체 자원이 있는 경우 관련 자원을 식별하고 연계할 수 있다.

5. 결론

대학에서 생산되는 다양한 강의자원의 효율적인 검색과 관리를 위해서는 이를 위한 메타데이터를 구축해야 한다. 대학 간에 강의자원을 공유하고 이용을 도모하기 위해서는 무엇보다 표준적인 메타데이터를 공통적으로 사용하는 것이 가장 효과적이며, 개별 메타데이터를 구축하기 어려운 대학에서의 대안적인 방법이 될 수 있다.

이에 본 연구에서는 KEM의 요소를 기반으로 국내 대학의 실정을 반영하여 강의자원 메타데이터의 필수 요소와 확장 요소를 제안하였다. 먼저 필수 요소는 69개 요소를 2개 수준으로 단계별 제안하였다. 제 1수준은 총 31개 요소로, 면담 기관 4개 이상(57%) 이상이 필수 요소로 관리하고 있거나 KEM에서 필수로 설정한 요소로 설정하였다. 제 1수준에서 제안한 요소들은 강의자원 관리를 위해 대학에서 공통적으로 사용해야 하는 필수 항목으로, 대학 간의 강의자원 공유나 메타데이터 교

환 과정에 반드시 포함되어야 하는 요소이다. 제 2수준 필수 요소는 총 38개 요소로 강의자원 관리를 위한 핵심 요소는 아니지만, 개별 대학에서 이 요소를 필수 요소로 고려할 필요가 있다. 확장 요소는 면담 조사 결과를 바탕으로 응답 기관의 50% 이상에서 확장이 필요하다고 선택한 12개 항목을 제안하였다. KEM의 메타데이터 구조에 적합하도록 8개 항목은 요소로 추가하였으며, 4개 항목은 특정 요소의 값영역을 확장시켰다.

본 연구의 제안 요소는 현재 대학에서 강의자원 관리를 위해 전문적인 메타데이터를 사용하고 있는 기관이 적어 면담 대상이 7개 기관으로 한정되었다는 점에서 연구 결과를 일반화하여 적용하기 어렵다는 제한점을 갖는다.

그러나 제안 요소들이 국내 표준과 외국 규격에 근거하였기 때문에, 개별 대학의 담당 부서에서 강의자원 관리에 필요한 요소를 선정할 때 기초 자료로 활용될 수 있을 것이며, 국내 대학의 현황 조사 및 확장 요소는 향후 KEM의 개정 방향을 제안한다는 점에서 의의를 갖는다.

앞으로 대학에서 KEM을 활발하게 사용하기 위해서는 대학에서 사용하기 적합하도록 KEM 요소의 값영역을 수정·보완하여 표준화하는 작업이 필요하다. 또한 본 연구는 강의자원을 통합적으로 관리하기 위한 메타데이터 요소를 제안하였으나, 강의자원의 유형에 따라 필수 요소가 다르게 설정될 수 있으므로 이와 관련된 연구가 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

- 김태문. 2002. 『멀티미디어 교육자원의 메타데이터 요소 설계에 관한 연구』. 박사학위논문, 중앙대학교 대학원, 문헌정보학과.
- 박현정. 2001. 『e-Learning contents의 표준화 현황 및 방안 연구: 기업교육에서 e-learning contents의 metadata를 중심으로』. 석사학위논문, 이화여자대학교 정보과학대학원, 멀티미디어전공.
- 이용호, 김태수, 김이겸, 오삼균. 2001. 『국가 표준 교육정보 메타데이터 형식 개발 연구』. [인용 2007.11.23].
 <<http://www.keris.or.kr/datafiles/data/st-data.pdf>>.
- 손진곤, 조용상, 정광식. 2005. 『고등교육정보 및 저작권 관리를 위한 메타데이터 (KEM v3.0) 연구』. [인용 2007.7.1].
 <<http://www.keris.or.kr/datafiles/data/KR2005-27.pdf>>.
- 전일양, 최석두. 2002. 더블린코어 확장요소의 비교분석 : 교육분야를 중심으로. 『한국정보관리학회 학술대회 논문집』, 9: 109-114.
- 한국교육학술정보원. 2004. Korea Education Metadata(KEM) profile for K-12. [인용 2007.7.10].
 <http://www.keris.or.kr/board/pb_download.jsp?filepath=%2Fdatafiles%2Fdata%2F&filename=RM2004-22.pdf&filenamereal=RM2004-22.pdf>.
- 한국교육학술정보원. 2007. 『2006 교육정보화 백서』. [인용 2007.9.14].
 <http://www.keris.or.kr/data/2006_wpap_12.pdf>.
- 홍용표. 2002. 강의자원의 학술적 가치와 활용방안에 관한 연구. 『사대도협회지』, 3: 184-196.
- Baures, Lisa and Quade, Ann. 2007. Learning Objects: Standards, Metadata, Repositories, and LCMS. California: Information Science Press, 63-91.
- DCMI-Education Working Group. 2006. DC Education application profile. [cited 2008.1.30].
 <<http://projects.ischool.washington.edu/sasutton/dcmi/DC-EdAP-7-18-06.html>>.
- Dublin Core Education application profile (working draft of v0.4). [ctied 2007.11.23].
 <http://docs.google.com/View?docid=dn8z3gs_38cgwkvv>.
- Duval, Erik, Hodgins, Wayne, Sutton, Stuart and Weibel, Stuart L.. 2002. "Metadata principles and practicalities." D-Lib Magazine, 8(4). [cited 2008.3.12].
 <<http://www.dlib.org/dlib/april02/weibel/04weibel.html>>.
- EdNA Online. 2002. EdNA Metadata Standard v1.1. [cited 2008. 2. 28].

- [〈http://www.edna.edu.au/edna/webdav/site/myjahiasite/shared/edna_metadata.pdf〉](http://www.edna.edu.au/edna/webdav/site/myjahiasite/shared/edna_metadata.pdf).
- EdNA Online. 2006. EdNA resource metadata application profile. [cited 2008.2.28]. [〈http://www.edna.edu.au/edna/go/resources/metadata/edna_metadata_profile〉](http://www.edna.edu.au/edna/go/resources/metadata/edna_metadata_profile).
- Friesen, Norm. 2004. Final Report on the "International LOM survey." Standards Council of Canada, Canadian Advisory Committee, ISO/IEC JTC1/SC36 Document No: 36C087 Issued 8-25-2004. [cited 2007.7.30]. [〈http://old.jtc1sc36.org/doc/36N0871.pdf〉](http://old.jtc1sc36.org/doc/36N0871.pdf).
- Friesen, Norm, Roberts, Anthony and Fisher, Sue. 2002. "CanCore : Metadata for learning objects." Canadian Journal of Learning and Technology, 28(3). [cited 2007.7.8]. [〈http://www.cjlt.ca/content/vol28_3/friesen_et al.html〉](http://www.cjlt.ca/content/vol28_3/friesen_et al.html).
- GEM 2.0: element description. [cited 2007.7.11]. [〈http://www.thegateway.org/about/documentation/metadataElements〉](http://www.thegateway.org/about/documentation/metadataElements).
- IEEE LTSC. 2002. Draft standard for Learning Object Metadata. [cited 2007.8.8]. [〈http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LO_M_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf〉](http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LO_M_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf).
- Lowe, Carrie. 2000. "GEM: design and implementation of a metadata project for education." Journal of Internet Cataloging, 3(2/3): 109-126.
- Markus, Bela. 2002. "Educational metadata." Proceedings of International Conference of FIG. [cited 2007.11.5]. [〈http://www.fig.net/pub/proceedings/prague-final-papers/Papers-acrobats/markus-fin.pdf〉](http://www.fig.net/pub/proceedings/prague-final-papers/Papers-acrobats/markus-fin.pdf).
- Millea, Jenny. 2003. "The EdNA metadata standard." [cited 2008.2.15]. [〈http://www.educationau.edu.au/jahia/webdav/site/myjahiasite/shared/papers/edna_metadata.pdf〉](http://www.educationau.edu.au/jahia/webdav/site/myjahiasite/shared/papers/edna_metadata.pdf).
- Mitchell, Jennie L, and Farha, Nicholas. 2007. Learning Objects: Standards, Metadata, Repositories, and LCMS. California: Information Science Press, 1-40.
- NISO(National Information Standards Organization). 2004. Understanding metadata. [cited 2007.10.12].
- Sutton, S. and Mason, J. 2001. "The Dublin Core and metadata for education resources: Proceedings of the International Conference on Dublin Core and Metadata Applications." [cited 2007.8.6]. [〈http://www.nii.ac.jp/dc2001/proceedings/product/paper-04.pdf〉](http://www.nii.ac.jp/dc2001/proceedings/product/paper-04.pdf).