

표준 메타 데이터 기반의 교육용 콘텐츠 공유 시스템

백영태[○] 탁진현 안치돈 강운구 왕창종

김포대학 (주)액티브웹 가천길대학 인하대학교

hannaee@kimpo.ac.kr[○], tak2023@hanmir.com ugkang@gcgc.ac.kr cjwang@inha.ac.kr

Educational Contents Sharing System Based On Standard Meta Data

Yeongtae Baek[○] Jinhyun Tak Chidon Ahn Ungu Kang Changjong Wang

Kimpo College AcitveWeb.Ltd Gachon Gil College Inha University

요 약

교육용 콘텐츠의 중복 개발에 따른 국가적으로 많은 비용이 소요되고 있으며, 이를 해결하기 위해서는 전국적인 콘텐츠 공유시스템의 도입이 절실히 필요하다. 콘텐츠 공유를 위해서는 메타데이터에 대한 이해와 선행 연구가 필요하다. 이 논문에서는 국내 표준 메타 데이터에 관한 선행 연구를 기반으로 하여 교육용 콘텐츠 공유 시스템을 설계 및 구현하고 이를 2개의 교육청에 현장 적용한 결과와 전국 교육정보 공유시스템에 방향을 제시한다.

1. 서 론

망질의 ICT 활용 교육용 콘텐츠를 제작하는 것은 일정 수준 이상의 기술적 전문성이 요구되고, 교육 경험자의 노후가 필요한 창의적인 작업이며, 동시에 많은 시간이 들어가는 노동 집약적인 작업이다. 따라서 교사가 학생들에게 제공할 방대한 지식을 모두 포함하는 교육자료를 개발하는 것은 현실적으로 불가능하며, 일부분 가능하더라도 많은 교사들이 같은 내용에 대한 교육 자료를 개발하는데서 오는 노력의 중복이라는 개발의 비효율성을 초래하고, 홈페이지별 자료실을 운영함으로써 발생하는 저조한 이용률은 다시 제작 의욕 저하라는 악순환을 낳는다[1, 2, 3, 4].

또한 인터넷상의 교수-학습 자료를 수업에 적극적으로 이용하기 어려운 이유는 자료 검색에 따른 노력과 시간이 많이 드는데 있다. 이 것 역시 가장 큰 원인은 홈페이지별 자료실을 운영함으로써 인터넷상의 키워드 검색으로 원하는 교육 자료를 획득하기까지 많은 시행착오가 수반되고 결과적으로 검색 시간이 길어지는데 있다[1, 2].

이러한 문제점들을 해결하기 위해서는 교사들이 개별적으로 중복 제작하여 운영하는 홈페이지에 있는 교육자료들과 중앙 및 시도교육청의 콘텐츠 개발 사업의 결과물들을 통합적으로 공유할 수 있는 교육용 콘텐츠의 공동활용체제가 절실히 필요하다[1,2,3,4].

이러한 공동 활용 체제 구축을 위해서는 콘텐츠에 대한 메타 정보의 표준안을 세우고, 콘텐츠 등록 시 표준 메타 데이터를 생성하여야 한다[2,3]. 콘텐츠 메타 데이터의 표준안에서 가장 중요한 고려사항은 표준안이 얼마나 많은 기관들의 합의를 이끌어내어 얼마나 많은 시스템들에서 받아들여지는가이다.

이 논문에서는 교육용 콘텐츠의 국제적인 표준을 분석하고, 국내의 교과과정을 분석한 분류 체계를 더하여 국내 실정을 반영하며 국제 표준을 준수하도록 설계된 콘텐츠 메타 데이터의 표준안을 기반으로 개발된 교육용 콘텐츠의 공동 활용 시스템인 Edu-Gate 시스템을 소개하고, 시스템의 적용사례로 인천/경남 교육용 콘텐츠 공유체제와 16 시도 공동사업을 한국교육학술정보원 주관으로 구축한 전국 교육정보 공유체제[5]를 소개한다.

2. 관련 연구

2.1 메타 데이터 표준

• IMS Global Consortium[6]

IMS(IMS Global Learning Consortium, Inc.)는 교육적 콘텐츠를 공유하고, 학습자의 진도를 추적하고, 학습자의 학습 성취도를 리포팅하고, 학습 관리 시스템들 사이의 학습자 정보 교환 등과 같은 온라인 분산 학습 행위들을 위한 개방형 표준안을 개발하고 보급하고 있다.

IMS는 다음과 같은 5종의 명세를 발표하였고, 지속적인 발전이 진행중이다.

• IMS 학습 자원 메타-데이터 명세

• IMS 엔터프라이즈 명세

• IMS 콘텐츠 패키징 명세

• IMS 문제와 시험 명세

• IMS 학습자 프로필 명세

• ARIADNE[7]

ARIADNE는 유럽 연합에서 주관하는 프로젝트로서 ICT 기반의 콘텐츠와 커리큘럼을 생성하고, 관리하고, 재사용하기 위한 소프트웨어 도구들과 방법론을 개발하는데 주력하고 있다.

ARIADNE는 IMS 명세에서 개발에 참여하였으며, 특히 콘텐츠 메타 데이터 영역에서 많은 노력을 기울였다. ARIADNE와 IMS는 IMS의 학습 자원 메타-데이터 명세를 공동 개발하여 IEEE에 제출하였다.

• DC[8]

DC(Dublin Core)는 전자 도서관의 콘텐츠를 위한 메타 데이터의 기술적인 명세를 널리 보급하였다.

IMS의 Learning Resources Meta-data 명세는 DC 명세의 주요한 부분을 수용하여, 교수/학습 콘텐츠를 위해 필요한 부분을 확장하여 정의된 것이다.

• IEEE LOM[9]

IEEE는 IMS, ARIADNE 등과 협력하여 국제적인 학습 기술 표준들을 개발하기로 합의하였고, IMS와 ARIADNE의 학습자원 메타-데이터 명세를 기반으로 학습 객체 메타 데이터 표준 명세인 LOM을 발표하였고, 이를 이용하여 ANSI나 ISO 표준의 개발을 촉진시키는데 주력하고 있다.

• K-12 교육용 콘텐츠 메타 데이터 표준화 연구 및 공유 방안 연구[2,3]

이 연구는 국제적인 표준과 연동이 되면서 국내의 초·중·고등학교의 교과과정 및 현실이 반영된 표준안을 개발하기 위한 목적으로 (주)액티브웹의 주관하에 인하대학교에서 인천광역시

교육청과 경상남도 교육청의 도움을 받아 수행되었다.

이 연구의 범위는 국내 초중고등학교 교육관련 정보의 공유체제를 위한 표준 메타데이터 기술요소의 정의와 분류 체계의 설계 및 DB 설계이다.

• 전국 교육정보 공유체제 표준 메타 데이터 [1]

한국교육학술정보원에서 주관하여 구축한 전국 교육정보 공유체제의 표준 메타 데이터는 IEEE LOM을 기반으로 서비스를 위한 기술 요소와 분류를 위한 통제어휘집을 확장 개발하였다.

메타 데이터 기술 요소는 IEEE LOM의 general, lifecycle, metameta data, technical, educational, rights, relation, annotation, classification 9개 범주 메타 데이터 기술요소들의 하위 기술 요소들 중 필수 요소를 모두 포함하고 있으며, 콘텐츠 품질관리를 위한 사용자 그룹(학생, 교사, 추천인)별 다운로드 수와 추천수, 품질 점수 등의 기술요소와 검색 결과 제공시 사용하기 위한 썸네일 기술요소 등을 추가하여 확장하였다.

한국교육학술정보원에서는 전국 16 시도 교육청 및 에듀넷의 교육 정보의 유형을 분석하여 표준 분류 기준을 개발하였다. 유형별 분류 기준은 교수학습자료, 연구지원자료, 연수자료, 교육행정자료의 4개의 대분류로 구성되고, 각 대분류는 해당 중분류와 소분류를 갖는다.

각 유형별 분류 기준별로 적절한 분류 구분 메타 데이터 통제 어휘집이 적용되는데, 교과과정 분류 구분 통제 어휘집은 7차 교과과정의 교과 분류 정보를 따라 개발하였다.

2.2 메타 데이터 기반 공유 시스템

the Gateway to Educational Material (GEM)[4]은 교사들에게 정부기관, 대학, K-12 학교, 콘텐츠 제공 업체 등 비영리/상용 인터넷 콘텐츠에 대한 쉽고 빠른 접근을 제공하기 위해 미국의 교육부에 의해 운영되는 교육 자료 검색 사이트이다.

GEM은 GEM 컨소시엄 멤버들이 제공하는 학습 계획안, 학습 행위, 프로젝트 학습 등을 포함하는 교육용 콘텐츠를 교사들이 검색할 수 있도록 멤버 사이트에서 등록된 콘텐츠들의 메타 데이터 DB를 갖고 있다.

다양한 멤버 사이트의 콘텐츠를 통합 검색하기 위해 콘텐츠의 성격을 설명하는 메타 데이터를 표준화하여, 멤버 사이트로부터 제공받은 표준 메타 데이터의 DB에 대한 검색 서비스를 제공한다.

GEM의 검색 서비스는 (학년)등급과 주제어의 조합에 의한 검색과 GEM 주제별 분류 검색으로 구성되어 있다.

학년등급과 주제어를 통한 검색 이용자는 주제어를 입력하고, 검색 대상을 K-12학년, 직업교육, 대학이상교육, 유아교육, 사회교육의 학년 등급으로 제한하여 검색한다. 주된 서비스 대상인 K-12 학년은 1부터 12까지의 세부 조건을 지정할 수 있다. GEM의 주제별 분류 검색은 13개의 대분류 밑에 각각 해당하는 중분류를 열거하여 주제를 선택하면 해당 주제의 모든 콘텐츠를 열거하는 방식으로 구성되어 있다.

이용자가 검색결과 목록에서 콘텐츠를 선택하면 콘텐츠 등록시 기술한 메타데이터를 보여준다. 이와 같은 메타 데이터 미리보기는 콘텐츠를 다운로드 받기 전에 자세한 정보를 미리 살펴볼 수 있도록 하여 이용자의 다운로드 시간을 줄여준다.

3. 교육정보 공유 시스템 설계 및 구현

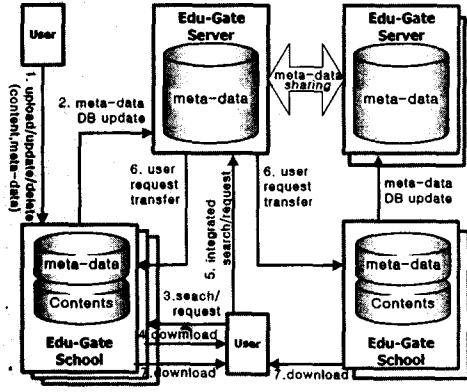
3.1 설계 개요

Edu-Gate 교육정보 공유시스템은 2.1절의 초중고등학교 교육용 콘텐츠 메타 데이터 표준화 연구에서 설계한 표준 메타 데이터를 기반으로 교육 단위 기관간 교육용 콘텐츠 공유 및 교과과정 분류 구분 메타 데이터 기반의 분류 검색 시스템이다.

Edu-Gate 시스템의 메타 데이터 유통 엔진은 동적 이벤트 통지 모델인 등록/공급(Publisher-Subscribe) 모델을 기반으로 구축되어 시스템간 중앙 집중형 구조, 피어-투-피어 구조, 계층적 트리구조 등의 네트워크 아키텍처를 유연히 지원할 수 있도록 설계되었다.

공급/등록 모델은 메시지의 전송자가 수신자에 직접 전송하는 것이 아니고, 중재자를 두어 메시지 전송자는 공급하는 메시지의 수신자가 누군지 알 필요가 없고, 중재자가 특정 메시지의 수신자들을 미리 알고 있는 것이 아니고, 메시지의 수신자들이 중재자에 메시지의 수신여부를 등록하여, 중재자는 등록된 수신자 그룹으로 메시지를 전달하는 메카니즘으로 구성된다.

전국 교육정보 공유체제 이전의 인천광역시 교육청 및 경상남도 교육청의 교육정보 공유체제는 교육청 단위에서 교육청 서버로 메타 데이터가 집중되는 중앙 집중형 구조를 사용하였으며, 전국 교육정보 공유체제에서는 교육청 단위로 모인 메타 데이터가 다시 에듀넷으로 모여서 배포되는 계층적 트리 구조로 구축되었다.



[그림 1] 공유체제 개념도

인천·경남 교육용 콘텐츠 공유체제는 교육청과 산하 시범학교간에 구축된 시스템으로 위의 [그림 1]과 같이 구축되었다. 다음은 인천·경남의 교육용 콘텐츠 공유체제의 콘텐츠 등록, 수정, 삭제 이벤트가 발생할 때, 메시지의 공급자와 등록자를 나타낸 표이다.

학교에서 공유체제로 콘텐츠를 등록하면, 콘텐츠는 학교 서버에서 보유하고, 표준 메타데이터가 교육청 서버로 등록되어, 교육청에서 멤버 학교에서 등록된 모든 콘텐츠에 대한 검색 서비스를 제공하고, 콘텐츠 다운로드를 등록한 학교 서버에서 제공하게 된다.

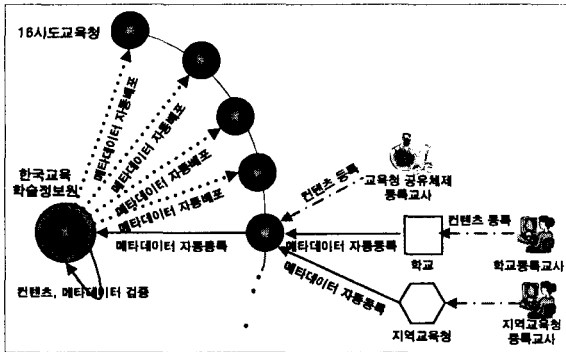
3.2 공유체제의 콘텐츠 유통

전국 교육정보 공유체제는 16개 시도교육청 공동사업으로 한국교육학술정보원에서 주관하여 구축하였다.

GEM은 모든 멤버 사이트가 GEM 사이트와 1 대 1로 연결된 중앙집중형 구조를 사용하고 있는데 이는 네트워킹이 단순하지만 중앙 서버의 오버헤드가 크다는 단점이 있다. 특히, 모든 콘텐츠의 메타 데이터가 GEM으로 집중되고, GEM에서 검색 서비스를 제공하므로 검색 이용자가 많을 때 서버의 오버헤드가 커진다.

전국 교육정보 공유체제의 최상위 서버로 메타 데이터 유통 센터의 역할을 담당하는 에듀넷은 전국 교육정보 공유체제 이

전에도 국내 유일의 K-12 교육 정보 종합 서비스 시스템으로서 많은 이용자로 인하여 서버 오버헤드가 큰 시스템이었다. 특히, 교사의 수업에 필요한 콘텐츠와 학생이 학습할 콘텐츠를 중앙의 서버에 집중하여 서비스하는 것이 아니라 시도교육청으로 분산하고, 궁극적으로는 학교 홈페이지와 교사와 학생의 PC에서 검색하고 활용할 수 있도록 하는 것이 교육부의 정책 방향이기 때문에 전국 교육정보 공유체제는 GEM과 같은 중앙 집중형 구조는 적합하지 않다.



[그림 2] 전국 교육정보 공유체제 구성

이에 따라 전국 교육 정보 공유체제의 네트워크 아키텍처는 서버간 계층적 트리 구조를 사용하고, 전국 콘텐츠의 통합 메타 데이터 DB를 에듀넷과 16 시도 교육청 서버에 중복 구축하여 검색 서비스를 제공함으로써, 이용자들의 에듀넷 집중을 방지하고, 서버 오버헤드를 줄일 수 있도록 하였다.

전국 교육정보 공유체제의 각급 기관의 시스템에 탑재된 메타 데이터 유통 엔진은 콘텐츠의 등록, 수정, 삭제시 콘텐츠의 메타 데이터를 포함하는 메시지를 XML로 생성하여 유통시킨다. 다음은 전국 교육정보 공유체제의 콘텐츠 등록, 수정, 삭제 이벤트가 발생할 때, 메시지의 공급자와 등록자를 나타낸 표이다.

<표 1> 전국 교육정보 공유체제의 메시지 전달 구조

공급자	등록자
학교	해당 교육청
지역교육청	해당교육청
교육청	에듀넷
에듀넷	16 시도교육청

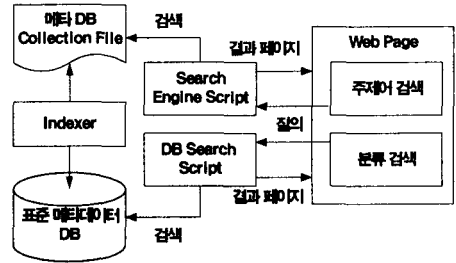
3.3 교육정보 공유체제의 검색 서비스

에듀넷 및 16 시도교육청의 검색 시스템은 주제어 검색과 분류 구분 검색으로 구성된다. 분류 구분 검색은 교육 관련 정보를 유형별로 분류하고, 각 유형별로 세부 분류 구분을 적용하였다. 특히 교수-학습 관련 콘텐츠는 7차 교육과정의 교과 과정 분류 기준을 적용하여 교사와 학생이 원하는 콘텐츠의 검색 범위를 교과과정에 근거하여 찾을 수 있으므로 일차 검색의 범위가 명확하고, 2차 검색에 소요되는 시간을 크게 줄일 수 있다.

주제어 검색은 정확한 교과과정 분류 기준을 알지 못하는 상태에서 콘텐츠를 검색할 수 있도록 제공되고 있으며, 검색의 인덱스 파일로 사용하는 컬렉션을 콘텐츠의 내용과 밀접한 관계가 있는 제목, 요약, 분류 구분 등의 표준 메타 DB의 필드들을 대상으로 구축하여 검색의 정확도가 일반적인 웹 검색 엔진에 비해 매우 높다. [그림 3]은 검색 시스템 구성도이다.

4. 결론 및 향후 과제

이 논문에서는 교육용 콘텐츠의 국제적인 표준을 분석하고, 국내의 교과과정을 분석한 분류 체계를 더하여 국내 실정을 반영하며 국제 표준을 준수하도록 설계된 콘텐츠 메타 데이터의 표준안을 기반으로 개발된 교육용 콘텐츠의 공동 활용 시스템인 Edu-Gate 시스템을 소개하고, 시스템의 적용사례로 인천·경남 교육용 콘텐츠 공유체제와 16 시도 공동사업을 한국교육학술정보원 주관으로 구축한 전국 교육정보 공유체제를 소개하였다.



[그림 3] 전국 교육정보 공유체제 검색 시스템

향후 과제로는 콘텐츠 공유 및 검색 서비스에 초점을 맞추고 있는 Edu-Gate 시스템을 학습 관리 시스템으로 발전시켜 교수-학습의 장으로 발전시키는 중장기 계획과 현재 한국교육학술정보원 주관으로 구축된 전국 교육정보 공유체제의 안정화와 활성화를 위한 공유체제 시스템의 구조 개선을 위한 연구 계획을 갖고 있다.

참고문헌

- [1] 사업보고 PR 2002-9(2002), 2002년도 전국 교육정보 공유체제 구축, 한국교육학술정보원
- [2] 최종연구개발보고서(2001), 병국가적 교육단위기관간 교육용 콘텐츠 공동활용방안 연구, 경상남도교육청, 인천광역시교육청, (주)액티브웹 기술연구소, 인하대학교 부설 컴퓨터과학응용연구소
- [3] 최종연구개발보고서(2001), 초중고등학교 교육용 콘텐츠 메타-데이터 표준화에 관한 연구, 인하대학교 부설 컴퓨터과학응용연구소
- [4] The Gateway to Educational Materials <http://www.thegateway.org>
- [5] 전국 교육정보 공유체제 에듀넷 사이트, <http://edusearch.edunet4u.net/>
- [6] IMS Global Learning Consortium, Inc. <http://www.imspj.org>
- [7] ARIADNE : Foundation for the European Knowledge Pool <http://www.ariadne-eu.org/>
- [8] Dublin Core Metadata Initiative <http://dublincore.org>
- [9] IEEE LTSC Learning Objects Metadata WG Home <http://ltsc.ieee.org/wg12/>