

효율적인 ICT 활용 교육을 위한 교수·학습 자료 메타데이터

김훈희⁰, 김병선, 김철
순천동명초등학교, 광주교육대학교 전산교육과

A Meta-Data of Teaching and Learning Materials for Effective Application of ICT in Elementary Education

Hun-Hee Kim, Chul Kim
Dept. of Computer Science Education, Gwangju National University of Education

요 약

제 7차 교육과정의 시행과 더불어 정부와 민간에서 모든 교과목의 교수·학습에서 ICT를 활용할 수 있는 디지털 콘텐츠를 다양하게 만들어 서비스하고 있으나 일관된 계획이나 표준안이 없이 필요에 따라 자료를 분류하여 만들어지다 보니 단위 수업 시간에 직접 투입하기에는 알맞은 자료를 검색하여 재가공을 하여 활용하거나 여과 없이 사용하게 되는 문제점이 제기되고 있다.

따라서, 본 연구에서는 단위 수업 중 자료투입시기를 분석하여 초등학교 교육환경에 필요한 메타데이터 요소를 탐색하고 메타데이터 요소를 추출하여 국제적인 메타데이터 표준인 DC Core Education의 메타데이터 표준안을 기반으로 하는 멀티미디어 교육자료 검색 및 활용을 위한 메타데이터 요소를 추가 하였다. 초등교육 현장에서 생성되는 다양한 멀티미디어 교육 자료와 웹상에 존재한 양질의 교육 정보 자원들을 일반적인 수업 흐름인 도입, 전개, 정리의 메타데이터 요소를 추가하여 통합검색과 체계적인 인터페이스를 제공할 수 있는 기반을 마련함으로써 초등학교 교사가 쉽고 편리하게 단위 수업에 유용한 것을 찾아내고 수업에 투입할 수 있을 것이며 향후 교수·학습 자료를 수업에 직접 필요한 형태로 분류하여 제공하여 효율적인 교수·학습 자료를 공유하게 함으로써 ICT활용 수업에 실제적인 도움을 줄 수 있을 것으로 기대된다.

1. 서 론

1.1 연구의 필요성 및 목적

21세기는 '지식기반 사회', '지식정보화 사회'로 표현되고 있다. '지식정보화 사회'란 각종 정보를 수집 분석하고 관리함으로써 일상생활에서 발생하는 제반 문제를 해결하는 데 많은 비중을 두는 사회이다. 또한 교육은 사회로부터 고립된 것이 아니라, 사회 각 부문과 유기적으로 연계된 전체 사회체제의 하나이다. 따라서 교육의 변화는 사회의 요구를 보다 효율적으로 수용하고, 적절히 대응할 수 있어야 한다.

이러한 변화를 수용하기 위해서 제 7차 교육과정에서는 지식정보화 사회를 대비한 창의성, 정보 능력의 배양을 강조하고 있고 모든 교과 수업의 10%이상 ICT 활용을 목표로 삼고 학교 교육환경 개선하고 있다. 이는 ICT가 가지는 시·공간의 초월, 학습의 개별화 및 자기 주도적 학습 촉진 등 많은 장점을 교육에 효과적으로 활용하려는 시도이다. ICT를 활용하여 교수-학습의 질을 실질적으로 개선하기 위해서는 각 교사 개개인에게 필요한 풍부한 교수·학습 자료가 개발되어 제공되어야 한다. 하지만 교사가 수업에 필요한 간단한 자료를 만들거나 정보의 바다라는 인터넷상에서 교육

적으로 유용한 자료를 검색하는 데는 많은 시간과 노력을 투자해야 한다. 이에 제 7차 교육과정의 시행과 더불어 정부와 민간에서는 모든 교과목의 교수·학습에서 ICT를 활용할 수 있는 디지털 콘텐츠를 다양하게 만들어 서비스하고 있다. 그러나 이 서비스들은 일관된 계획이나 표준안이 없이 필요에 따라 하나씩 만들어지다 보니 전체적인 통합 검색이나 체계적인 활용 인터페이스를 제공하지 못하고 있으며 이용대상자 집단에 대한 편리한 서비스를 고려하지 못하고 있다. 이러한 문제는 그동안 만들어진 각각의 서비스를 모두 수용할 수 있는 방안을 모색해야 하는 필요성을 제기하고 있다. 초등교육 현장에서 자연스럽게 생성되는 다양한 멀티미디어 교육 자료들과 인터넷상에 존재한 양질의 교육 정보 자원들이 인터넷을 통하여 보다 쉽고 효율적으로 활용을 위한 검색 시 교육자료 특성에 맞는 메타데이터가 필요하다.

이를 위해 본 연구에서는 국내·외 메타데이터 관련 선행 연구 자료들을 수집·분석하고, 교육 학술 정보에 대한 메타데이터 연구 동향을 살펴보고 분석된 자료를 근거하여 멀티미디어 교육 자료의 효율적인 검색을 위해 필요한 요소를 추출한다. 그리고 초등학교에 대표적인 포털 사이트인 에듀넷 멀티미디어 자료들의 활용실태와 수업 중 자료투입시기를 분석하여 초등학교 교육환경에 필요한 메타데이터 요소를 생성한다. 이를 바탕으로 초등학교 현장에서 수업에서 요구되는 멀티미디어 교육자료 검색 및 활용을 위한 메타데이터를 개발하고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1 메타데이터

1) 메타데이터의 개념

메타데이터란 데이터에 관한 데이터, 즉 데이터에 관한 구조화된 데이터로 원본 데이터에 대한 여러 속성을 체계적으로 기술하여 주는 데이터이다. 이는 자신 데이터 혹은 정보의

여러 속성을 기술해 주는 데이터이다. 자신 스스로가 자료를 기술하는 하나의 데이터이지만, 원본 자료에 대한 식별과 접근을 용이하게 하기 위한 수단으로 사용된다는 특징이 있다. Wagner(2001)는 하나의 학습객체에 여러 개의 메타데이터를 속성으로 표현할 수 있다고 하였고, Brennan 등(2001)은 데이터베이스 내에서 각각의 데이터가 무엇에 관한 것이고 어떤 특징을 가진 것인지에 대해 설명을 부여한 정보 목록 같은 개념이라고 하였다. 이러한 메타데이터의 개념은 최근 네트워크 기술과 컴퓨터 시스템의 발달로 각 시스템이 보유하고 있는 자원의 크기(데이터베이스)가 방대해지고 복잡해지면서 중요성이 새롭게 대두되고 있는데 메타데이터를 얼마나 효율적으로 활용하느냐가 학습자원을 관리하는 데이터베이스 구축의 핵심이 되고 있다. 인간이 생각할 수 있는 거의 모든 대상에 대해서 메타데이터는 존재한다고 할 수 있으며, 특히 정보의 체계적인 조직과 관련하여 그 중요성이 큰 메타데이터는 표준적인 약속에 따라 해석 가능한 형식으로 표현된다. 메타데이터에 포함될 기본적인 요소는 이용대상자 집단에 따라 달라질 수 있다.

2) 국외 교육자료 메타데이터의 표준화 연구 기관

현재 교육 분야에서 국제적인 합의에 도달하기 위하여 메타데이터 표준에 관한 연구를 수행하고 있는 기관으로는 더블린코어 메타데이터 이니셔티브(DCMI)의 교육실무진(Education Working Group)과 IEEE LTSC의 LOM group, CEN/CENELEC ISSS LTWS, 그리고 UKOLN의 MEG 등이 있다.

어떤 메타데이터 스키마의 등록 및 관리기관에 의해서 이미 정의된 요소의 집합을 이름공간(namespace)이라고 하고, 여러 이름공간을 참조하여 자신의 실행 목적에 맞는 메타데이터 요소들을 추출하여 새로운 메타데이터 스키마를 만든 것을 어플리케이션 프로파일(application profile)이라고 한다.

3) 국외 교육 분야 메타데이터 개발 및 적용 사례

(1) DC Education

가) 목적과 특성

DCMI 교육실무진(education working group)에서는 교육 자료의 기술을 위하여 교육 분야라는 특수성을 반영한 새로운 요소와 한정어 세트를 제안하였다. DC Education 메타데이터는 학교교육뿐만 아니라 직업교육과 평생교육에 이르기까지 다양한 교육 분야의 자료를 기술하는 데 적용할 수 있는 유용한 의미들을 정의하고자 하였다.

나) 메타데이터 요소의 구성

DC Education 메타데이터의 구성은 다음과 같다.

- ① 더블린코어의 15개 기본 데이터요소
- ② 분야의 특수성을 반영하여 추가된 소수의 요소와 한정어
- ③ 다른 메타데이터 세트(LOM)에서 차용한 요소

(2) Gateway to Educational Materials (GEM)

가) 목적과 특성

GEM 프로젝트는 인터넷을 통해 이용할 수 있는 학습계획, 교과단위(curriculum unit), 그리고 그 밖의 다른 교육 자료들에 대한 이용자의 접근성을 강화하기 위하여 1996년 미국 교육부의 지원을 받아 시작된 프로젝트이다. 이는 미국 교육부의 국가교육도서관, ERIC Clearinghouse, Syracuse대학 문헌정보학과 등이 공동으로 The Gateway to Educational Materials(GEM) Project를 시작하였고, 온라인 교육정보 검색엔진인 "The Gateway"(http://www.thegateway.org)를 개발하였다. GEM의 주된 목표는 인터넷상의 모든 교육자료들에 대해 한번에, 어느 시점에서든 접근("one-stop, any stop access")이 가능하도록 하기 위한 것이다. 이를 위해 GEM에서는 이미 개발된 메타데이터를 토대로 구축된 검색시스템(the Gateway)을 통하여 다양한 교육자료에 대한 접근 서비스를 일반에게 제공하고 있다. GEM의 멤버 사이트에서는 각자

의 콘텐츠를 가지고 있고, GEM은 콘텐츠에 대한 메타 정보를 가지고 있어서, 교사들이 GEM에 접속하여 콘텐츠의 검색을 의뢰하면, 메타 정보 데이터베이스를 통한 빠른 검색을 수행하여 결과를 교사들에게 전달하는 구조로 되어 있다. 교사는 수업계획, 교육적 활용가치가 있는 웹 페이지, 도서, 국가 박물관 등 다양한 형태의 교육 자료를 주제별, 키워드별, 학년별로 검색할 수 있고, 필요한 정보를 참여 기관으로부터 제공받을 수 있다. 이 서비스는 메타데이터를 활용한 체계적인 정보의 조직과 함께 가치 있는 정보만을 선별해 제공함으로써 비효율적인 인터넷 검색에 사용되는 교사들의 시간과 노력을 대폭 줄여주고 있다.

나) 메타데이터 요소의 구성

GEM의 메타데이터 표준안은 더블린 코어의 15개 요소를 모두 수용한 다음, 여기에 새로운 요소 및 한정어를 추가하고 있다. 그리고 Format, Grade, Audience, teachingMethods, grouping, assessment 등의 요소를 위하여 제어 어휘를 꾸준히 개발해 오고 있다. GEM의 콘텐츠 제공자들은 콘텐츠 등록 시 반드시 메타데이터에 따라 자료를 기술해야 한다.

4) 국내 교육 분야 메타데이터 개발 및 적용 사례

국내에서의 교육용 콘텐츠에 대한 메타데이터 형식에 대한 연구는 최근 몇 가지 의미 있는 연구결과들이 제시되었고, 이들 중 일부는 실제 교육용 콘텐츠의 메타데이터 구축에 적용되어 활용되고 있다. 그러나 이들 형식들은 교육용 콘텐츠의 통합 형식의 성격을 갖는 것이라기보다는 자료의 유형에 따라 적용되는 형식이 서로 다르기 때문에 메타데이터의 상호 운용성에서 문제가 되고 있다. 동시에 지나치게 국내 상황을 중시하였기 때문에 메타데이터의 국제적인 상호운용성에 대한 고려가 부분적으로만 반영되어 있다고 할 수 있다. 현재 에듀넷을 비롯하여 많은 업체가 교육정보 서비스를 제공하고 있다. 이들 서비스는 각각의 방법으로 서비스를 제공하고 있고, 이러한 개별적 움직임의 가장 큰 문제점은 목록데이터의 표준화가 미흡하여 데이터 교환 및 통합 검색이 매우 어렵다는 것이다. 즉 개별 기관의

자료를 통합검색을 기반으로 공동 이용하는 것이 매우 어렵다는 것이다. 이러한 문제를 해결하기 위해 국가 차원에서 교육정보를 관리하고 통합서비스를 제공하기 위하여 필요한 DC 기반 표준 교육정보 메타데이터를 개발하고 있다. 교육정보 메타데이터는 초·중등교육 자료 뿐만 아니라, 고등, 평생, 직업교육 등 모든 종류의 교육 자료에 적용될 수 있을 것이다. 한국교육학술정보원은 석·박사학위논문, 학술지 논문 등 학술정보의 목록을 DC 기반의 메타데이터로 작성하여 서비스를 제공 중이다. 국내 학술논문 14만건, 국외학술지 논문 170만건, 석·박사학위논문 60만건 등이 DC 기반의 메타데이터로 구축되어 서비스되고 있다. 학술연구정보 서비스(www.riss4u.net) 검색은 논문명, 저자, 주제어, 초록에 대해 가능하고, 주제별 분류서비스도 제공된다.

동시에 2001년 8월 한국교육학술정보원(KERIS)에서는 교육용 콘텐츠에 대한 메타데이터에 포함되어야 할 항목들을 제시한 바 있다. 이것은 「ICT활용 멀티미디어 교육 자료 제작지침 V1.1」과 「ICT 활용 교수용 S/W 제작지침 V1.5」 및 「ICT활용 교수 학습과정안 제작지침 V1.1」의 3가지 연구결과가 그것이다. 이들 또한 기술대상 정보항목만을 나열하고 있으며, 부분적으로는 지나치게 세분하였거나, 교육자료에 필요한 정보들을 제외한 부분도 발견된다. 그러나 이들 3가지의 내용은 비교적 메타데이터 형식에 근접하고 있으며, 동시에 교육용 콘텐츠에 실제 적용되고 있다는 점에서 중요한 의미를 갖는다고 할 수 있다.

2.3 선행 연구 고찰

현재 각 교실에 인터넷을 기반으로 하는 멀티미디어 교육 자료를 많이 활용하고 있다. 이는 멀티미디어 교육 자료를 활용함으로써 학습효과가 높기 때문이다. 멀티미디어 교육 자료 활용이 학습효과에 미치는 영향에 대한 연구사례를 살펴보면 멀티미디어 교육 자료가 학습효과에 긍정적인 영향을 주고 있지만 교사들에게 있어서 자료가 부족하고 자료제작에 많은 시간과 노력이 필요하다. 뿐만 아니라 학

습자의 능력을 고려한 멀티미디어 교육 자료를 웹상에서 검색하는 데에 시간과 노력도 많이 투자를 해야 한다고 했다.

이를 위해 메타데이터 시스템을 활용하기 위한 연구 사례를 보면 다음과 같다.

이현아는 교육 자료의 효과적 활용을 위한 메타데이터 개발에 관한 연구에서 실제 교육 자료에 대한 내용 분석을 통해 교수·학습 자료유형과 교수·학습과정안에 대한 메타데이터 세트를 작성하였다. 이는 DC를 기반으로 하여 필요한 요소를 확장시켜 나가는 방식으로 작성하였다.

박지현은 “멀티미디어 교육 자료의 효율적 활용을 위한 메타데이터 규격 및 관리 시스템 개발”이란 논문에서 교육 자료의 유형 및 특징을 문헌을 통해 수집·분석하여 메타데이터를 추출하여 W3C에서 메타데이터 표현의 새로운 표준으로 제안한 XML을 이용하여 구현하였다.

또한 구덕희는 “교수·학습 디지털 콘텐츠 통합 메타데이터 및 개체-관계 모델 설계”라는 논문에서 에듀넷에서 운영중인 메타데이터를 분석하여 국제적인 메타데이터 표준안인 Dublin Core Education을 수용한 교수·학습 디지털 콘텐츠 통합 메타데이터 기술항목을 제시하고 이를 구현하기 위한 개체-관계 모델을 설계하였다.

이상에서와 같이 멀티미디어 교육 자료에 대한 메타데이터 설계에 관한 연구를 살펴보면 초등학교 교육환경의 특징을 살린 메타데이터 요소는 아직 없는 실정이다. 현장에서 교수·학습 과정에서 도입에서 전개, 정리 단계에 맞게 웹상의 다양한 멀티미디어 교육 자료를 활용할 수 있는 메타데이터 요소 및 시스템이 필요하다. 그래서 초등학교 교수·학습 과정에서 필요한 멀티미디어 자료를 부분·통합 검색할 수 있는 메타데이터 요소를 개발하고자 한다.

3. 초등학교 멀티미디어 교육자료 메타데이터 요소 추출

3.1 한국교육학술정보원의 메타데이터의 요소

1) ICT활용 멀티미디어 교육 자료 제작지침 V1.1

2001년 8월 에듀넷을 운영하는 한국교육학술정보원(KERIS)에서는 「ICT활용 멀티미디어 교육자료 제작지침 V1.1」을 공개한 바 있는데, 이 자료에는 그림, 소리, 동영상, 애니메이션, 모듈프로그램 등을 수용할 수 있는 메타데이터 기술 대상 정보 항목들이 나열되어 있다. 이 항목들은 실제 적용되어 서비스되고 있다는 점에서 참고할만한 의미를 갖고 있다고 할 수 있다. <표1>은 멀티미디어 교육 자료의 메타데이터 기술항목이다. 이 표에서 색상수, 화면크기, 소리형식, 표본화비트, 표본화 주파수 등의 정보들은 교육 자료의 식별에 있어 일차적인 요소라기보다는 부차적인 정보로 평가할 수 있으며, 관련어라는 정보는 실제 기술되는 내용이 주제를 의미하기 때문에 주제 요소로 취급되어야 할 것으로 보여 진다.

<표1> ICT활용 멀티미디어 교육자료 제작 지침 V1.1

번호	이름	번호	이름
1	파일명	14	중분류
2	학교급/학년/학기	15	소분류
3	교과	16	파일 형식
4	교과서명	17	색상수(색)
5	대단원	18	작동 시간(초)
6	중단원	19	화면 세로(pixel)
7	소단원	20	크기 세로(pixel)
8	학습요소명(자료명)	21	소리 형식
9	자료 설명	22	표본화 비트
10	파일 크기(Byte)	23	표본화 주파수(KHz)
11	관련어	24	출처
12	자료 유형	25	과제 코드
13	대분류	26	자료 등록일

2) ICT활용 교수용 S/W 제작지침

2002년 11월 「ICT 활용 교수용 S/W 제작 지침(v3.2)」을 살펴보면, 일반 지침, 파일제작 지침, 내용제작 지침, 서비스 지침으로 구분되어 있는데, 별도 지침으로 메타데이터 기술 대상 정보 항목들을 제시하고 있다. <표 2>은 교수용 S/W의 메타데이터 기술 항목이다. <표 7>에서 보는 바와 같이 이들 정보는 교과, 대단원, 단원(중단원), 학습주제(소단원)로 구분하여 항목을 설정하고 있기 때문에 멀티미디어 교육 자료의 메타데이터 기술 항목의

일관성을 위하여 이들 정보들은 기술에 있어 통일되어야 할 것이다. 아래 <표 2>에서 교과, 대단원, 단원(중단원), 학습주제(소단원)를 구분하고 있으나 7차 교육과정에 준한 교사용 지도서에 의하면 대단원을 단원으로, 중단원을 학습주제로, 소단원을 제재로 구분하고 있는 경우가 일반적이며 학습주제가 단원명에 포함되어 있기 때문에 멀티미디어 교육 자료의 메타데이터 기술 항목의 일관성을 위하여 이들 정보들은 기술에 있어 통일되어야 할 것이다. 학습 자료에 대한 세부 식별정보는 기본적으로 단원에 관한 정보와 차시에 관한 정보 및 쪽수에 관한 정보로 구성된다고 할 수 있다. 그러나 쪽수정보는 해당 단원을 소단원까지 세분한다고 하였을 경우 쪽수의 폭이 그리 크지 않으며, 쪽수의 범위가 자료식별에 그리 큰 영향을 주지 못하기 때문에 단원구분만을 메타데이터 요소로 수용해도 무방하리라 사려 된다.

<표2> ICT활용 교수용 S/W 제작지침 V3.2

번호	이름	번호	이름
1	학교급학년	10	Zip파일
2	교과	11	Html 파일
3	학기	12	저작자 소속 지역
4	대단원	13	개발기관명
5	단원(중단원)	14	저작자(개발자)
6	학습주제(소단원)	15	저작자 소속기관
7	자료명	16	저작자 메일 주소
8	검색어	17	저작자 연락 전화
9	자료 설명(요약)	18	개발 업체

3) ICT활용 교수·학습과정안 제작지침

2002년 5월 「ICT활용교수학습과정안 제작 지침(v3.0)」과 더불어 제공한 메타데이터 작성 지침의 기술 항목을 살펴보면 <표 3>과 같다

<표3> ICT활용 교수·학습과정안 제작지침 V1.1

번호	이름	번호	이름
1	학교급	10	차시
2	학년	11	차시 설명
3	학기	12	관련어
4	교과	13	저작자
5	교과서명	14	저작자 소속기관
6	대단원	15	저작자 메일 주소
7	중단원	16	저작자 연락전화
8	소단원	17	저작권 공지
9	학습주제		

위 표는 ICT 활용 교수용 S/W 제작지침과 마찬가지로 학습주제를 별도의 항목으로 채택하고 있기 때문에 이를 단원명과 통합하는 것이 바람직하며, 차시설명 항목은 지나치게 세분된 경우라 할 수 있다.

이들 3가지 메타데이터 형식은 기술항목 종류가 각기 다르기 때문에 메타데이터 상호간 상호운용성이 결여되어 있다는 점을 지적할 수 있으며, 동일한 내용을 갖는 정보도 경우에 따라서는 각기 다른 형식으로 기술하도록 정의함으로써 일관성도 부족한 것으로 볼 수 있다.

3.2 초등학교 에듀넷 멀티미디어 자료의 활용 실태

1) 초등교사의 멀티미디어 활용 이유

초등교사의 멀티미디어 활용이유를 알아보면 교과서 내용의 보충으로 수업에 활용한다고 가장 많이 응답하였고, 다음으로 동기유발에 사용한다고 하였다. 그 다음으로는 학생중심의 수업진행, 실기로의 연계를 위해서, 문제풀이나 평가를 위해서 멀티미디어를 수업에 활용한다고 응답하였다

2) 에듀넷 멀티미디어 자료 제작 및 활용 실태

현재 에듀넷에 탑재되어 있는 1-4학년 전체 멀티미디어 자료 제작 실태를 알아보면 <표 4>와 같다

<표 4> 초등학교 멀티미디어 자료 제작 실태

자료유형	그림	사진	동영상	애니메이션	소리
전체	5298	4398	1312	734	1454
%	26.97	22.37	6.65	3.75	7.40
자료유형	모듈	SW	인터넷	합계	
전체	2016	1298	3141	19,651	
%	10.26	6.61	15.99	100	

위 표와 같은 자료 제작 경향은 제작에 걸리는 시간과 기술적인 문제 등으로 애니메이션 같은 고급 수준의 자료는 그 제작이 어렵고, 그림 자료나 사진자료는 쉽게 제작할 수 있기 때문에 제작을 많이 한 것으로 추정된다.

그리고 자료의 활용 실태를 살펴보면 전체적으로 자료의 활용이 높은 자료는 초등학교

에서 학습시간에 자료의 이용의 편리함과 학습 목표 도달에 적절한 자료들을 빠른 시간에 도입할 수 있는 자료들이었다. 초등학교 현장에서는 학습동기 유발, 수업의 진행, 실기로의 연계, 문제풀이나 평가 등을 위해 멀티미디어 교육자료를 수업에 활용하고 조회수가 많은 멀티미디어 자료의 특성에도 이를 반영한 결과를 보였다. 그러나 멀티미디어 자료의 수집, 관리의 수업의 흐름에 따라 쓸 수 있는 자료보다는 단원별, 차시별단위로 하고 있어 교사들이 자료를 탐색하고 가공하는 시간 및 노력이 많이 들어간다. 따라서 현장의 초등 교사들이 활용하기 쉽게 수업과정에 따른 자료를 제작하고 분류하여 제공할 필요성이 있다.

3.3 초등 교육자료 메타데이터 요소 추출

1) DC Education 메타데이터 요소와 매핑 테이블의 통합

ICT활용 교육이 활성화되면서 멀티미디어 교육자료, 교수용S/W, ICT 활용 교수-학습과정안 등의 서비스는 그때그때 하나씩 필요에 따라 제작되었을 뿐, 전체적인 계획이나 통합적인 메타데이터 표준안 없이 제작되었다고 볼 수 있다. 기존 매핑은 기존 서비스 항목을 단순하게 체크하는 차원을 넘어서 향후 서비스에서 반영해야할 항목까지를 고려하여 체크하고 관련된 유사 항목들은 하나의 항목으로 묶어서 매핑한다. 기존 연구된 메타데이터 매핑테이블을 살펴보면 <표 5>와 같다.(구덕희, 2002)

<표 5> 메타데이터 매핑 정의테이블

번호	항목	멀티미디어 교육자료	교수용 S/W	ICT활용 교수학습안
1	학교급/학년/학기	○	○	○
2	교과	○	○	○
3	교과서명	○	×	×
4	대단원	○	○	○
5	중단원	○	○	○
6	소단원	○	×	×
7	학습주제	×	○	○
8	차시	×	×	○
9	자료명	○	○	○
10	학습형태	×	×	○
11	학습환경	×	○	○
12	학습자료	×	×	○

번호	항목	멀티미디어 교육자료	교수용 S/W	ICT활용 교수학습안
13	자료설명	○	○	○
14	자료유형	○	×	×
15	첨부파일	○	○	○
16	저작자정보	○	○	○
17	주제어	○	○	○
18	사용자 대상	○	×	×
19	자료 등록일	○	×	×

본 연구의 이론적 배경에서 살펴본 것과 같이 <표 5>의 메타데이터 매핑 정의 테이블을 국제적인 메타데이터 표준인 DC Education 메타데이터의 요소를 기본으로 매핑 테이블을 통합한 메타데이터를 설계할 보면 <표 6>과 같다.

<표 6> 통합 메타데이터

번호	항목 (한글)	항목 (영어)	내용
1	자료명	Title	자원에 부여된 제목
2	저작자 정보	Creator	자원의 내용에 주된 책임을 지닌 저작자
3	주제어	Subject	검색을 위한 주제어(topic words)
4	자료설명	Description	자원의 내용에 대한 설명
5	서비스 정보	Publisher	자원을 서비스하는 실체 정보
6	참여자 정보	Contributor	자원의 내용 제작에 기여한 참여자 정보
7	자료 날짜 정보	Date	자원의 등록일, 유효기간 등의 날짜 정보
8	학습형태	Type	자원 활용을 위한 장르 정보
9	자료유형	Format	자원의 디지털 표현 형식
10	고유번호	Identifier	자원의 고유번호
11	출처정보	Source	현 자원의 출처가 되는 원 정보자원의 명칭, 주소, 위치 정보
12	언어정보	Language	자원을 기술하는 언어 정보
13	관련정보	Relation	관련 자원들로의 참조 정보
14	시공정보	Coverage	자원의 내용에서 다루어진 시간적, 공간적 범위
15	권리정보	Rights	자원에 대한 권리정보
16	이용 대상 정보	Audience*	자원에 대한 이용자 범주
17	표준정보	Standard*	자원과 관련된 교육관련 표준 참조 정보
18	소요시간	typical Learning Time*	자원의 이용에 소요되는 일반적인 시간
19	상호작용 타입	InteractiveType*	자원과 이용자 사이의 상호작용의 유형
20	상호작용 정도	InteractiveLevel*	자원의 이용자 사이의 상호작용 정보

번호	항목 (한글)	항목 (영어)	내용
21	교육과정	Curriculum**	교육과정 차수/학교급/학년/학기/교과/단원/학습주제 정보
22	첨부파일	AttachFile**	첨부파일관련 정보
* '표'는 DC Education 메타데이터의 확장된 요소를 의미			
** '표'는 통합 메타데이터에서 확장된 요소를 의미			

2) KEM(Korea Education Materials)의 표준 기술 요소

KEM은 DC의 15개 요소를 수용하고, LOM이나 GEM 등 국제적으로 표준으로서의 성격을 갖는 교육관련 메타데이터 형식을 종합 검토하여 교육 자료에 공통적으로 적용되는 기술 요소를 수용하여 우리 교육 자료에 적용된 기존의 형식과 교육 자료의 분석을 통해 우리의 실정에 적합한 기술요소를 선택적으로 적용하였고 추가로 필요한 기술요소를 새롭게 정의한 것이다.

<표 7> KEM의 표준기술요소

번호	요소명(한글)	요소명(영어)	선택	출처
1	표제	Title	필수	DC
2	저자	Creator	필수	DC
3	주제	Subject	재량	DC
4	개요	Description	재량	DC
5	발행처	Publisher	필수	DC
6	기여자	Contributor	재량	DC
7	날자	Date	필수	DC
8	자료유형	Type	필수	DC
9	자료형태	Format	필수	DC
10	접근정보	Identifier	필수	DC
11	자료의 정보원	Source	재량	DC
12	언어	Language	재량	DC
13	내용범위	Coverage	재량	DC
14	관련자료	Relation	재량	DC
15	교과목	Learning Area	선택	KEM
16	저작권요소	Right	선택	DC
17	이용대상자	Audience	선택	DCED,GEM,EdNa
18	주석이나 논평	Annotation	재량	LOM
19	교수방법, 평가방법, 선수과목	Pedagogy	재량	GEM
20	메타데이터 관리 정보	Meta Metadata	선택	LOM
21	학습시간	Typical Learning Time	재량	DCED,LOM
22	상호작용 유형	InterActivity Type	재량	LOM,DCED
23	상호작용 수준	InterActivity Level	재량	LOM,DCED

3) 수업과정에 의한 메타데이터 요소 추출
교과별로 수업모형은 학습내용 및 방법에 따라 여러 가지가 있으나 대부분의 교과에 적용되는 수업은 도입→전개→정리와 같은 세 단계로 진행된다. 초등학교에서 한 시간 수업은 40분동안 이루어지며 단위 수업시간에 투입되는 멀티미디어 교육 자료는 각 단계에 따라 투입시기와 활용방법이 다르다.

도입단계에서는 동기유발을 위해 웹 자료나 PPT자료, 동영상 등의 자료가 투입 되고 학습 목표에 대한 개념을 파악하여 활동내용 및 방법에 대한 구체적인 토의를 한다.

전개단계에서는 학습시간과 내용이 많게 됨은 물론 자료의 투입도 많아지게 된다. 이 단계에는 학습목표 해결을 위한 적절한 자료 수집에 대한 검토를 통해 해당되는 자료를 수집하고 조사한 결과를 발표 및 토의를 통해 과제를 해결하게 된다. 과제해결을 위해 투입되는 자료는 사진, 동영상, 모듈자료 등 웹상의 유용한 교육 자료가 모두 사용된다.

정리단계에서는 학습활동의 결과물을 발표하고 정리, 요약하는 단계로서 학습에 대한 평가가 이루어진다. 이를 위한 일반화 자료 및 평가 자료가 PPT자료나 애니메이션 자료 등의 형태로 투입된다.

수업의 과정을 고려하지 않고 처음부터 끝까지 진행되는 멀티미디어 교육 자료는 학생의 특성에 맞지 않고 교사가 의도한 학습내용에 맞는 자료 뿐만아니라 불필요한 자료를 선택의 여지가 없이 사용하게 되는 우려가 있다. 수업에 필요한 멀티미디어 교육 자료를 학생의 특성에 맞게 가르치는 교사가 각 단계에 맞게 직접 제작하거나 탐색하여 수집, 가공하여 사용하면 더욱 더 효과적이겠으나 많은 시간과 노력이 필요하다. 따라서 학습의 효과를 높이기 위해서 웹상에 제공되는 자료를 수업 단계별로 투입되는 시기와 활용방법에 따라 쉽고 편리하게 찾아 교사에게 도움이 되도록 수집·관리하는 메타데이터가 필요하다.

4) 초등 멀티미디어 교육자료 통합 메타데이터

위에서 살펴본 메타데이터 요소에 수업과정에 의한 메타데이터 요소를 추가하여 초등 멀

티미디어 교육자료 메타데이터 요소를 추출하면 <표 8>과 같다.

본 형식에서는 DC, GEM, KEM 등 교육관련 메타데이터 형식을 종합 검토하여 교육자료에 공통으로 적용되는 기술요소들을 수용하였다. 초등 교육현장에 적합한 기술을 선택적으로 기술하였으며 특히 수업과정에 의한 기술요소를 추가로 정의하였다.

먼저, DC, GEM, KEM에서 공통적인 요소인 “제목”, “설명”, “유형”, “파일 형식”, “날짜”, “제작자 요소”, “이용 대상자” 7개를 필수 요소로 채택하였다. 우리나라 초등학교 실정에서 자료의 분류에서 꼭 필요한 KEM 요소 중 “과목”, GEM 요소 중 “학년”을 채택하였다. 이용자가 교육 자료를 검색할 방법으로 과목, 학년별 검색법과 키워드 검색법 두 가지를 고려하여 “과목”, “학년” 요소 이외에 “키워드”를 필수 요소로 추가하였다. 이용자가 검색한 자료로 바로 이동할 수 있는 홈페이지 주소인 “바로가기”를 필수 요소로 채택하였다. 또한 자료의 투입시기를 필수 요소로 하였다. 등록자가 선택적으로 입력하는 요소는 자료의 내용을 표현하는데 사용한 “언어” 요소, 이용자가 검색한 자료를 미리 보지 않아도 소요 시간을 짐작할 수 있는 “소요 시간”요소이다.

<표 8> 초등 멀티미디어 교육자료 통합 메타데이터 요소

번호	요소명	항목	정 의
1	제목	필수	자료의 제목을 기술하기 위한 요소이다.
2	과목	필수	자료의 해당 과목을 기술하기 위한 요소이다.
3	학년	필수	자료의 해당 학년과 학기를 기술하기 위한 요소이다.
4	설명	필수	자료의 내용에 대한 개요를 기술하는 요소이다.
5	키워드	필수	자료를 검색할 때 자료를 대표할 만한 키워드를 기술하기 위한 요소이다.
6	자료유형	필수	자료의 내용유형에 관한 정보를 기술하기 위한 요소이다. 이 요소는 자료를 디스플레이하거나 처리하는데 필요한 소프트웨어나 하드웨어를 식별하는데 활용되는 파일 형식 요소와 구별된다.
7	파일 형식	필수	자료를 디스플레이하거나 처리하는데 필요한 소프트웨어를 식별하는데 필요한 정보를 기술하는 요소이다. 검색 시 제한 탐색 요소로 사용될 수 있다.

번호	요소명	항목	정 의
8	자료날짜	필수	자료의 생산일을 기술한다.
9	바로그기	필수	자료가 있는 원 정보 자원을 기술한다.
10	제작자	필수	자료의 내용을 저술한 개인이나 단체 등의 정보를 기술하기 위한 요소로서, 저자나 예술가, 사진작가 등을 포함한다.
11	이용 대상자	필수	자료를 이용할 대상자를 기술하기 위한 요소이다.
12	투입시기	필수	도입/전개/정리 과정에 투입되는 시기를 기술할 요소이다.
13	활용방법	필수	전체학습/동기유발/학습진행/평가를 기술하는 요소이다.
14	언어	선택	자료의 내용을 표현하는데 사용한 언어를 기술할 요소이다.
15	소요시간	선택	이용자가 자료의 내용을 보거나 듣는데 소요되는 총소요시간을 기술할 요소이다.

4. 결론

컴퓨터와 인터넷의 획기적인 발달은 교육정보 접근에 대한 공간적·시간적 제한의 벽을 허물고 누구나 원하는 장소에서 원하는 정보를 탐색하고 이를 분석하고 종합하는 능력을 신장시킬 수 있는 교육 환경조성을 가능하게 하였다. 더불어 학교 현장에는 제반 시설의 확충으로 교수·학습을 위한 다양하고 질 높은 교육 자료에 대한 요구가 증가하고 있는 실정이다. 하지만 수업에 필요한 웹상의 많은 교육 자료를 교사가 탐색하고 분석하여 재가공하거나 직접 만들어 사용하기에는 한계가 많다. 또한 교육 자료를 제공하는 서비스는 초등학교 실정에 맞게 이루어지지 않아 효율적인 검색이 미비한 실정이다.

본 연구에서는 이와 같은 문제의식에서 출발하여 교육 자료와 관계된 국·내외 메타데이터 표준화 연구들을 고찰하여 분석된 자료를 근거하여 멀티미디어 교육 자료의 효율적인 검색을 위해 필요한 요소를 추출하였고 초등학교에 대표적인 포털 사이트인 에듀넷 멀티미디어 자료들의 활용실태와 수업 중 자료 투입시기를 분석하여 초등학교에서 실제 수업 투입자료에 필요한 멀티미디어 교육자료 메타데이터 요소를 탐색하고 메타데이터 요소를 추가 개발하여 초등학교 교사가 실질적인 수업에서 필요한 멀티미디어 교육 자료를 쉽게

찾아 효율적으로 활용할 수 있는 멀티미디어 교육정보 메타데이터 시스템 설계 기반을 마련하였다. 이는 현장 초등 교사들이 보다 쉽게 메타데이터를 입력하고 수업의 흐름에 따른 멀티미디어 교육 자료를 검색 및 공유할 수 있게 될 것이다.

5. 참고 문헌

- [1] 한명희외, 「초등학교 교육과정 해설」 서울:교학사,1993
- [2] 교육인적자원부(2001). 교육용 콘텐츠 개발을 위한 공공-민간 부문 역할 분담 방안 연구, pp.24-25.
- [3] 교육인적자원부 국제교육정보화기획관실(2001), ICT 활용 학교 교육 활성화 계획, pp.42-63.
- [4] 구덕희, “교수·학습 디지털 콘텐츠 통합 메타데이터 및 개체-관계 모델 설계”, 정보교육학회논문지 제 6권 제 3호, 2002.
- [5] 한국교육학술정보원(2001), 국가 표준 교육정보 메타데이터 형식 개발 연구.
- [6] 한국교육학술정보원(2001), 교육·학술 정보시스템에서의 최신 요소 기술 분석 자료집 (I), 연구자료 RM 2001-6
- [7] 박지현(2003), 멀티미디어 교육 자료의 효율적 위한 메타데이터 규격 및 관리 시스템 개발, 한국교원대학교.
- [8] 최병인(2000), 초등학교에서의 멀티미디어 자료활용이 학습효과에 미치는 영향에 관한 연구, 배재대학교.
- [9] 손경아(2002), 학습객체 기반의 자원기반학습시스템 프로토타입 개발, 한양대학교.
- [10] 이현아, 교육 자료의 효과적 활용을 위한 메타데이터 개발에 관한 연구, 성균관대학교.
- [11] 한국교육학술정보원(KERIS), ICT활용 멀티미디어 교육자료제작지침 V1.1.
- [12] 한국교육학술정보원(KERIS), ICT활용 교수용 S/W 제작지침 V3.2. 2002-11-05.
- [13] 한국교육학술정보원(2002), 교육용 콘텐츠 메타데이터 표준화 연구, pp.22-29.
- [14] 김옥현(2002), 초등학교 에듀넷 멀티미디어 자료의 활용 실태 분석, 계명대학교.