

# 교수·학습 디지털 콘텐츠 통합 메타데이터 및 개체-관계 모델 설계

구덕희

한국교육학술정보원

## 요 약

최근 초·중등학교의 ICT 활용 교수·학습을 지원하기 위한 디지털 콘텐츠 서비스 시스템이 다양하게 만들어지고 있다. 이 시스템들은 초·중등학교의 교사와 학생들을 주 사용자로 하고 있는데, 일관된 계획이나 표준안 없이 필요에 따라 하나씩 만들어지다 보니 실제 사용자들에게는 교수·학습 디지털 콘텐츠에 대한 전체적인 통합 검색이나 체계적인 활용 인터페이스를 제공하지 못하고 있다. 이와 같은 문제를 해소하기 위하여 본 연구에서는 국제적인 메타데이터 표준안인 Dublin Core Education을 수용한 교수·학습 디지털 콘텐츠 통합 메타데이터 기술항목을 제시하고 이를 구현하기 위한 개체-관계 모델을 설계하였다. 이러한 통합 메타데이터 및 개체-관계 모델 설계 결과는 다양한 교수·학습 디지털 콘텐츠의 통합 검색 및 일관된 활용 인터페이스를 구현할 수 있는 기초 연구로서, 초·중등학교 교사와 학생들이 보다 유용하게 사용할 수 있는 서비스 시스템을 개발하는데 기여할 수 있을 것으로 본다.

## Design of Unification Meta-data and Entity-Relationship Model for Educational Digital Content

Duk-Hoi Koo

Korea Education & Research Information Service

## ABSTRACT

The need to support the ICT-using teaching and learning at elementary and secondary schools has led to various digital content service systems. The systems are designed to target the teachers and the students as the major users. The problems involved in them is that they do not provide such services as the integrated search and the systematic use of interface in terms of actual users' use of teaching and learning digital content. It's because they have been created at demands at each time. In an attempt to solve this problem, this study set out to suggest the integrated meta-data items of a teaching and learning digital content, which reflects the Dublin Core Education, the international meta-data standard. It also aimed to design an entity-relationship model to realize the digital content. The results of the integrated meta-data and the entity-relationship model will be utilized as a basic research to help the users to search for various teaching and learning digital contents on an integrated basis and to realize a consistent user interface. Furthermore, they are expected to contribute to the development a service system the teachers and the students can make better use of.

주요어 : 교수, 학습, 콘텐츠, 메타데이터

논문접수일 : 2002. 10. 07 심사완료일 : 2002. 10. 21

## 1. 서론

정보통신 기술의 발전은 사회 각 부문의 패러다임 전환을 요구하고, 이러한 요구에 의한 변화는 교육 부문에서도 역동적으로 나타나고 있다. 국가적인 차원에서 교육정보화 물질 기반을 토대로 학교는 제 7차 교육과정의 「초·중등 학교 정보통신 기술 교육 운영 지침」(교과 81160-559, 2000. 8. 1)을 근거하여, 국민공통 기본 교과(10개 교과 10개 학년) 수업에서 정보통신기술 10% 이상 활용을 시행하고 있다[5].

이러한 정보통신기술(Information & Communication Technology; 이하 ICT) 활용의 강조는 지금까지의 PC라는 제한된 상황을 넘어서 정보기술과 통신기술을 활용하여 보다 확대된 의미의 교육을 시행한다는 점과 더불어 특정 교과뿐만 아니라 모든 교과에서 정보소양을 함양하게 한다는 점에서 의의가 있다고 볼 수 있다[11].

모든 교과의 교수·학습에서 ICT를 활용하기 위해서는 ICT활용 기자재는 물론이고 이러한 기자재에서 조작 가능한 교수·학습 콘텐츠가 충분히 준비되어야 한다. 현재 학교 현장에 보급된 대표적인 ICT활용 기자재는 인터넷이 가능한 PC라고 할 수 있으며, 이러한 환경에 적합한 교육자료를 교수·학습 디지털 콘텐츠라고 한다[1][4][13].

제 7차 교육과정의 시행과 더불어 정부와 민간에서는 모든 교과의 교수·학습에서 ICT를 활용할 수 있는 디지털 콘텐츠를 다양하게 만들어 서비스하고 있다[2][3].

그러나 이 서비스들은 일관된 계획이나 표준안이 없이 필요에 따라 하나씩 만들어지다 보니 전체적인 통합 검색이나 체계적인 활용 인터페이스를 제공하지 못하고 있으며, 이러한 문제는 그동안 만들어진 각각의 서비스를 모두 수용할 수 있는 방안을 모색해야 하는 필요성을 제기하고 있다[6][10][12]. 즉, 통합 메타데이터와 이를 구현하기 위한 DB 스키마 설계가 필요하다고 할 수 있다.

본 연구에서는 선행 구축된 교수·학습 디지털

콘텐츠의 메타데이터를 분석한 후, 국제적인 메타데이터 표준인 Dublin Core Education을 수용하는 통합 메타데이터를 제시하고 이를 실제 시스템으로 구현할 수 있는 개체-관계 모델을 제안하고자 한다.

## 2. 메타데이터의 통합 및 표준화

### 2.1 메타데이터의 개념

메타데이터란 데이터에 관한 데이터, 즉 데이터 혹은 정보의 여러 속성을 기술해 주는 데이터이다. 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 해석가능한 형식으로 표현된다[19].

### 2.2 DC(Dublin Core)

웹을 비롯한 각종 정보처리기술의 발전으로 메타데이터로 기술하는 자원의 유형과 이들에 대한 접근 방식이 다양해짐에 따라 메타데이터의 요소를 달리함으로써 이들간의 상호 호환성 확보 및 표준의 정의가 필요하게 되었다.

1995년 OCLC(Online Computer Library Center)와 NCSA(National Center for Supercomputer Applications)는 미국의 더블린(Dublin)에서 1차 메타데이터 워크숍을 개최하였다. 이 회의에서 각종 정보서비스 전문가들이 모여 네트워크 자원을 기술하기 위한 핵심 기술 요소를 정의하였는데, 이것을 DC(Dublin Core)라고 한다[16].

1차 회의에서 이들은 고유성(intrinsicality), 확장성(extensibility), 구문의 독립성(syntax-independence), 선택성(optionality), 반복성(repeatability), 수정가능성(modifiability)을 전제로 하여 13개의 핵심 기술 요소(Core Elements Set)를 제안하였다[22].

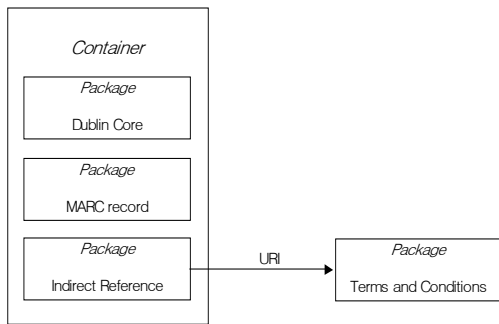
즉 뚜렷하게 구별되는 메타데이터의 패키지를 논리적, 물리적으로 통합하기 위한 메카니즘으로

다양한 메타데이터로 구성되는 층(Layer) 구조상의 한 요소로 더블린 코어가 위치하는 방식을 채택하였다.

이 회의에서 기존의 13개 요소에 두 요소(DESCRIPTION, RIGHTS)를 추가하여 15개의 핵심 기술 요소를 확정하였다. 이후 계속되는 워크숍을 통해 Dublin Core의 수정·보완 작업을 하고 있다.

### 2.3 워릭 구조(Warwick Framework)

워릭 구조는 크게 패키지와 컨테이너 개념으로, 논리적으로 혹은 물리적으로 서로 분산된 메타데이터 패키지들간의 교환과 호환을 위해 컨테이너라는 구조속으로 통합시킨 형태이다. 워릭 구조의 특성은 상이한 메타데이터 형식들을 각각의 패키지로의 모듈화, 새로운 메타데이터 형식으로서의 확장성, 외부의 메타데이터 객체로부터 참조되거나 참조할 수 있는 분산성, 패키지가 컨테이너로써 또 다른 패키지들을 수용함으로써 하나의 정보자원이 이와 연관된 또 다른 메타데이터 객체를 가질 수 있는 반복성으로 요약할 수 있다[8].



(그림 1) 패키지-컨테이너 구조

워릭 구조는 다양한 유형의 메타데이터를 사용하고 정의할 수 있는 폭넓은 구조를 제공하고, 탐색 도구와 에이전트로 하여금 각각의 패키지에 선택적으로 접근하여 처리할 수 있도록 함으로써 확장성과 상호호환성을 증진시킬 수 있는 방안을 제시한 점에서 그 의의를 찾을 수 있다.

### 2.4 SGML을 이용한 메타데이터 기술

메타데이터에 대한 연구 경향 중 두드러지는 것은 SGML의 응용이다. SGML은 첫째, SGML 문헌의 구성방식에 의해 플랫폼 및 응용분야와의 독립성이 확보되고 따라서 이식성, 내구성, 호환성, 확장성, 융통성 등을 얻을 수 있다. 둘째, 구조정보의 표현력이 뛰어나 MARC와 같이 그 기술의 상세성 및 구조화 수준이 높은 메타데이터에 있어 효과적이다. 셋째, SGML로 된 정보자원이 증가함에 따라 메타데이터도 SGML로 기술하게 되면 메타데이터와 원정보자원의 통합이 가능하게 됨으로써 이용자가 해당 정보자원으로 직접 연결하는 일이 훨씬 수월해진다[7].

## 3. 교수·학습 디지털 콘텐츠

### 3.1 교수·학습 디지털 콘텐츠의 개념

일반적으로 디지털 콘텐츠는 텍스트, 그림, 소리, 동영상, 애니메이션, 모듈 프로그램, 개별학습용 프로그램, 교수용 프로그램, 컴퓨터 게임, 캐릭터, 전자서적 등을 포괄하는 소프트웨어 형태의 지적 자산을 총괄적으로 의미한다[17][20].

본 연구에서의 교수·학습 디지털 콘텐츠는 교수·학습을 위해 직접적으로 사용하는 소프트웨어 형태의 다양한 자료를 총괄적으로 의미하되, 구체적인 해당 내역은 현재 교육인적자원부가 지원하는 서비스인 에듀넷에서 교수·학습을 위하여 제공하는 멀티미디어 교육자료, 교수용 S/W, ICT활용교수학습과정안, 교과지도 참고사이트, 학업성취도평가문항 등으로 한정한다.

### 3.2 멀티미디어 교육자료

2001년 5월 교육인적자원부 국제정보화기획관실의 「교육혁신과 인적자원 개발을 위한 교육정보화 종합 발전 방안」에 따르면, 2000년부터 2002년까지

지 7차 교육과정 국민공통기본 교과 중 1종 도서 97종 171책에 대한 교수용 멀티미디어 교육자료 개발하도록 하고 있다.

멀티미디어 교육자료는 7차 교육과정의 목표인 「국민공통 기본 교과(10개 학년 10개 교과) 수업에서 정보통신기술 10% 이상 활용」을 지원할 수 있는 수업보조자료를 제작하는데 사용되는 그림·소리·동영상·애니메이션·모듈 프로그램 등의 멀티미디어 클립자료를 의미한다[3][9].

### 3.2 교수용 S/W

2002년 5월 「ICT 활용 교수용 S/W 제작지침(v3.0)」에서 교수용 S/W는 교사의 수업 활동을 지원하기 위하여 교육과정에 맞추어 제작한 교육용 소프트웨어로 정의하고 있다. 이는 교육인적자원부와 전국 16개 시·도교육청 정보화과장들로 구성된 「2001년도 제1차 교육정보화시·도공동추진위원회」에서는 ICT활용 교육의 활성화를 위하여 교수용 S/W를 분담 개발한 후 공동 활용할 것을 결의한 후 후속 조치로 제작한 소프트웨어이다.

### 3.3 ICT활용교수학습과정안

2002년 5월 「ICT활용교수학습과정안 제작지침(v3.0)」에서 ICT활용교수학습과정안은 전통적인 수업지도안에 포함되어 있는 수업계획과 실제 수업을 전개하는 데 필요한 수업 내용, 교육자료, 학습 활동 등을 통합하여 교육인적자원부와 한국교육학술정보원이 개발한 새로운 형태의 교수·학습 과정안을 의미한다고 정의되어 있다.

교육인적자원부와 시·도교육청은 2001년도에 「ICT활용 연구학교」를 지정하고, 연구학교 운영 결과 총6,235건의 「ICT활용교수학습과정안」이 산출되어 2002년도 초부터 에듀넷을 통해 서비스하고 있다.

### 3.4 교과지도참고사이트

인터넷을 활용한 교수·학습에서 가장 보편적인 방법 중 하나가 바로 교과지도를 위한 참고 사이트에 접속하여 정보를 습득하는 것이다. 그런데 이러한 사이트를 교사 각자가 해당 교과지도를 위하여 일일이 찾는 것은 중복 노력과 양질의 정보 제공에 한계가 있는 것이 사실이다.

이에 일괄적으로 찾아서 정리한 서비스가 교과지도참고사이트이다. 에듀넷의 2001년도 운영 보고서에서 이러한 사이트 정보 건수는 총5,860건으로 나타나 있다.

### 3.5 학업성취도 평가방향

학업성취도를 측정하기 위한 평가문항을 크게 분류하면, 수행평가 문항과 총괄평가 문항으로 나눌 수 있다.

교육부 고시 제 1997-15호 초·중등 학교 교육과정에는 ‘국가 수준의 평가 문항 은행을 구축하여 에듀넷 등 컴퓨터 통신망을 통해 학교가 평가에 이용할 수 있도록 한다.’는 구문이 명시되어 있다. 이는 학업성취도 평가문항 서비스를 국가적인 차원에서 제공하겠다는 의지표현으로 볼 수 있다.

그런데 에듀넷은 학업성취도 평가문항을 일반적인 게시판에 이용하여 서비스하고 있기에 실제 교과과정에서 찾아서 사용하기에는 매우 불편한 것이 사실이다. 또한 평가문항 자체가 교수·학습에 사용될 수 있음에도 교수·학습 관련 메타 정보를 체계적으로 제공하고 있지 않기에 활용도가 낮은 것도 사실이다.

## 4. 통합 메타데이터 개발

### 4.1 교수·학습 디지털 콘텐츠의 메타데이터 분석

2001년 8월 에듀넷을 운영하는 한국교육학술정보원(KERIS)에서는 「ICT활용 멀티미디어 교육자료 제작지침 V1.1」을 공개한 바 있는데, 이 자료에는 그림, 소리, 동영상, 애니메이션, 모듈프로그램

## 교수.학습 디지털 콘텐츠 통합 메타데이터 및 개체-관계 모델 설계

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. <표 1>은 멀티미디어 교육자료의 메타데이터 기술 항목이다[14].

<표 2> 멀티미디어 교육자료의 메타데이터

번호	항목	번호	항목
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
7	소단원	20	크기
8	학습요소명(자료명)	21	소리 형식
9	자료 설명	22	표본화 비트
10	파일 크기	23	표본화주파수(Khz)
11	관련어	24	출처
12	자료 유형	25	과제 코드
13	대분류	26	자료 등록일

2002년 5월 「ICT 활용 교수용 S/W 제작지침(v3.0)」을 살펴보면, 일반 지침, 파일제작 지침, 내용제작 지침, 서비스 지침으로 구분되어 있는데, 별도 지침으로 메타데이터 기술 대상 정보 항목들을 제시하고 있다. <표 2>는 교수용 S/W의 메타데이터 기술 항목이다[14].

<표 3> 교수용 S/W의 메타데이터

번호	항목	번호	항목
1	학교급학년	9	학습 환경
2	교과-학기	10	Zip 파일
3	대단원참조	11	Html 파일
4	단원	12	저작자 소속지역
5	학습주제	13	저작자 소속기관
6	학습요소	14	저작자 메일주소
7	자료명	15	저작자 연락전화
8	자료 설명(요약)	16	저작권 공지

2002년 5월 「ICT활용교수학습과정안 제작지침(v3.0)」과 더불어 제공한 메타데이터 작성 지침의 기술 항목을 살펴보면 <표 3>과 같다[15].

<표 4> ICT활용교수학습과정안의 메타데이터

번호	항목	번호	항목
1	학교급학년	11	학습 환경
2	교과-학기	12	ZIP 파일
3	대단원	13	PPT 파일
4	소단원	14	저작자 성명
5	학습주제	15	저작자 소속기관
6	차시	16	저작자 메일주소
7	과정안 명칭	17	저작자 연락전화
8	활동유형	18	저작자 소속시·도
9	자료 요약	19	지정기관
10	학습 자료		

에듀넷은 교과지도참고사이트를 위한 별도의 메타데이터 지침을 공개한 바 없으나 데이터베이스의 속성 값을 살펴볼 때, 메타데이터 기술 대상 정보 항목들은 <표 4>로 정리할 수 있다.

<표 5> 교과지도참고사이트의 메타데이터

번호	항목	번호	항목
1	학교급학년	9	학습 형태
2	교과-학기	10	자료 유형
3	대단원참조	11	사이트 평가
4	단원	12	저작자
5	학습주제	13	저작일
6	사이트주소	14	출처
7	키워드	15	사용자 대상
8	자료 설명	16	단원이름
9	학습 형태	17	조회수
10	자료 유형	18	평가 회수

학업성취도 평가 문항은 일반적인 게시판으로 제공되다 보니, 메타데이터 기술 대상 항목도 정리되어 있다고 볼 수 없다. 이에 게시판에서 사용된 주요 항목을 토대로 정리하면 <표 5>와 같다.

<표 6> 학업성취도 평가문항의 메타데이터

번호	항목	번호	항목
1	게시판 번호	7	방문 회수
2	레코드 번호	8	크기
3	게시자 아이디	9	클 내용
4	게시자 이름	10	파일 설명
5	글 제목	11	파일 종류
6	게시 일자	12	파일 이름

#### 4.2 기존 메타데이터 매핑 테이블

ICT활용 교육이 활성화되면서 멀티미디어 교육 자료, 교수용 S/W, ICT 활용 교수-학습과정안, 교과지도 참고사이트, 학업성취도평가문항 등의 서비스는 그때그때 하나씩 필요에 따라 제작되었을 뿐, 전체적인 계획이나 통합적인 메타데이터 표준안 없이 제작되었다고 볼 수 있다. 이는 교수·학습 디지털 콘텐츠에 대한 전체적인 통합 검색이나 일관된 활용 인터페이스를 제공하기 어려운 요인으로 작용하고 있다.

본 연구에서는 우선 기존의 여러 가지 서비스를 통합하기 위하여 메타데이터 매핑을 실시하고자 한다. 메타데이터 매핑은 기존 서비스의 항목을 단순히 체크하는 차원을 넘어서 향후 서비스에서 반영해야 할 항목까지를 고려하여 체크하고 관련된 유사 항목들은 하나의 항목으로 묶어서 매핑한다.

<표 6>은 기존 서비스의 메타데이터를 매핑 정의한 테이블이다.

<표 7> 메타데이터 매핑 정의 테이블

번호	항목	멀티미디어 교육 자료	교수용 S/W	ICT 활용 교수학습과정안	교과지도 참고사이트	학업성취도평가문항
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	×	×	○	×	×
13	자료설명	○	○	○	○	○
14	자료유형	○	×	×	○	○
15	첨부파일	○	○	○	×	○
16	제작자정보	○	○	○	○	○
17	주제어	○	○	○	○	○
18	사용자 대상	○	×	×	○	×
19	자료 등록일	○	×	×	○	○

#### 4.3. 통합 메타데이터 설계

기존 메타데이터 매핑 테이블을 통해, 통합 메타

데이터를 설계하고자 한다. 통합 메타데이터는 추후 국제적인 활용과 다양한 서비스로의 활용을 고려하여 국제적인 메타데이터 표준인 Dublin Core Education working group(이하 DC Education)의 표준을 기준으로 하고자 한다[18][21]. <표 7>은 DC Education 메타데이터 Set의 기술 항목이다.

<표 8> DC Education 메타데이터 Set

번호	항목	번호	항목
1	Title	11	Source
2	Creator	12	Language
3	Subject	13	Relation
4	Description	14	Coverage
5	Publisher	15	Rights
6	Contributor	16	Audience*
7	Date	17	Standard*
8	Type	18	InteractivityType*
9	Format	19	InteractivityLevel*
10	Identifier	20	typicalLearningTime*

\* '표는 확장된 요소를 의미

<표 6>의 기존 메타데이터 매핑 테이블과 <표 7>의 DC Education 메타데이터 Set를 반영하여 설계한 통합 메타데이터는 <표 8>과 같다.

<표 9> 통합 메타데이터

번호	항목(한글)	항목(영어)	내용
1	자료명	Title	자원에 부여된 제목
2	제작자정보	Creator	자원의 내용에 주된 책임을 지닌 저작자
3	주제어	Subject	검색을 위한 주제어(topic words)
4	자료설명	Description	자원의 내용에 대한 설명
5	서비스정보	Publisher	자원을 서비스하는 실제 정보
6	참여정보	Contributor	자원의 내용 제작에 기여한 참여자 정보
7	자료날짜정보	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 자원들의 참조 정보
14	시공정보	Coverage	자원의 내용에서 다루어진 시간적 공간적 범위
15	권리정보	Rights	자원에 대한 권리정보
16	이용대상정보	Audience*	자원에 대한 이용자 범주
17	표준정보	Standard*	자원과 관련된 교육관련 표준 참조 정보
18	소요시간	typicalLearningTime*	자원의 이용에 소요되는 일반적인 시간
19	상호작용타입	InteractiveType*	자원과 이용자 사이의 상호작용의 유형
20	상호작용정도	InteractiveLevel*	자원의 이용자 사이의 상호작용 정도
21	교육과정	Curriculum**	교육과정 차수/학교급/학년/학기/교과/단원/학습주제 정보
22	첨부파일	AttachFile**	첨부파일관련 정보

\*\* '표는 DC Education 메타데이터의 확장된 요소를 의미  
\*\*\* '표는 통합 메타데이터에서 확장된 요소를 의미

#### 4.4 개체-관계 모델 설계

<표 8>의 통합 메타데이터는 교수·학습에 사용되는 다양한 디지털 콘텐츠를 통합하였다는 점과 더불어 국제적인 표준을 따름으로써 메타데이터의 활용과 호환성을 제고하였다는 점에서 의미가 크다고 볼 수 있다. 이러한 메타데이터는 서비스하고자 하는 의도에 따라 실제 데이터 모델은 다소 상이하게 표현될 수 있으나, 본 연구에서는 교수·학습에 직접적으로 사용하기 쉬운 방식의 서비스를 기본적인 업무에 두고 개체-관계 데이터 모델을 설계하고자 한다.

(그림 2)는 통합 메타데이터를 실제 서비스에서 사용할 수 있도록 핵심 항목을 개체-관계 다이어그램(ERD; Entity-Relationship Diagram)으로 작성한 것이다.

(그림 2)의 「자료정보」 테이블은 개체-관계의 중심 테이블로서 여기에는 각 자료에 대한 고유 핵심 정보를 담는다. 「고유번호」는 각 자료의 교수·학습 단위체계 정보를 포함한 고유번호를 생성할 수 있는 정보를 담는다. 「이용대상」은 자료에 대한 이용대상 정보를 담는다. 「저작권」은 각 자료에 대한 저작권 정보를 담는다. 「파일」은 각 자료의 첨부 파일에 대한 정보를 담는다. 「기타」는 각 자료에 대한 부수적인 제반정보를 담는다.

이와 같이 통합 메타데이터를 6개의 개체-관계 테이블로 분리하는 것은 데이터의 중복을 피하면서도 처리 속도 부담을 고려한 정규화를 적용했기 때문이다.

(그림 3)은 (그림 2)의 논리적인 항목을 물리적으로 표현한 것으로, Oracle 8i(Version 8.1.6) DBMS의 데이터 형식으로 표현하고 있다.

#### 5. 설계된 통합 메타데이터에 대한 검토

본 연구에서 설계, 제안된 통합 메타데이터에 대하여 전문가 및 현장 검토를 위해 설문조사를 실시하였으며 그 결과는 다음과 같다.

#### 5.1. 설문 대상

컴퓨터교육 관련 박사학위를 소지하고 관련 연구소의 연구원 및 대학의 교원으로 재직하고 있는 전문가 10명과 교육대학·사범대학의 컴퓨터교육 전공 석사 과정의 교사 60명, 총 70명을 대상으로 설문 조사를 실시하여 64명의 회신을 받았다.

<표 10> 설문대상자

	인원	퍼센트	비고
초등학교	35	54.7	컴퓨터 교육 전공
중학교	4	6.3	및
고등학교	15	23.4	비 전공자
대학교	5	7.8	컴퓨터교육 관련
연구소	5	7.8	박사학위 소지자
<b>합계</b>	<b>64</b>	<b>100.0</b>	

#### 5.2. 설문 결과

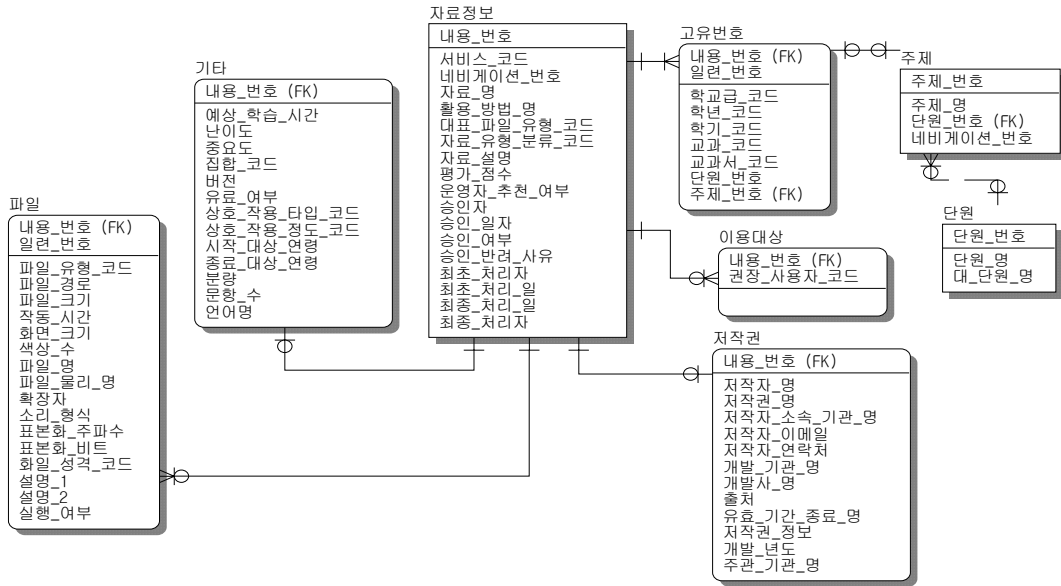
설문 응답 분석 결과는 <표 10>과 같다.

<표 11> 전체 응답 결과 분석

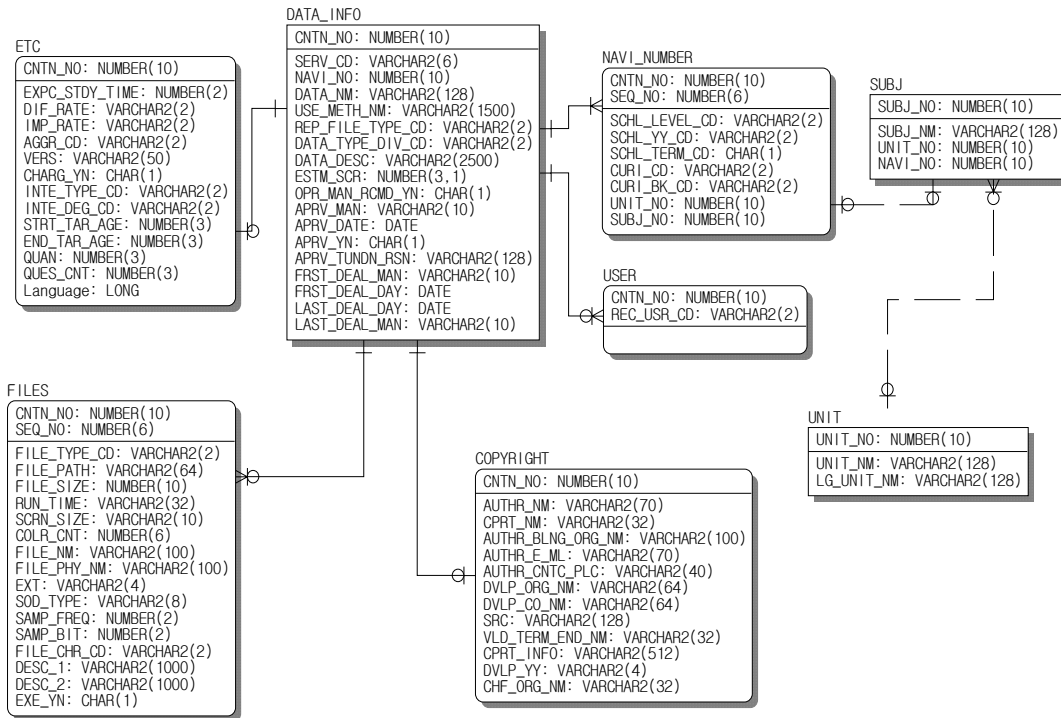
번호	항목(한글)	항목(영어)	①	②	③	④	⑤
1	자료명	Title	84	10.9	3.1	1.6	
2	저작자정보	Creator	32.8	32.8	23.4	10.9	
3	주제어	Subject	79.7	79.7	15.6	3.1	1.9
4	자료설명	Description	53.1	32.8	9.4	3.1	1.6
5	서비스정보	Publisher	23.4	32.8	32.8	9.4	1.6
6	참여자정보	Contributor	15.6	18.8	32.8	21.9	10.9
7	자료날짜정보	Date	28.1	32.8	25.0	9.4	4.7
8	학습형태	Type	37.5	35.9	18.8	7.8	
9	자료유형	Format	43.8	39.1	9.4	6.3	1.6
10	고유번호	Identifier	31.3	20.8	32.8	9.4	6.3
11	출처정보	Source	37.5	37.5	20.3	3.1	1.6
12	언어정보	Language	20.3	28.1	37.5	12.5	1.6
13	관련정보	Relation	14.1	43.8	28.1	10.9	3.1
14	시공정보	Coverage	18.8	25.0	35.9	12.5	7.8
15	권리정보	Rights	26.6	25.0	32.8	12.5	3.1
16	이용대상정보	Audience*	28.1	43.8	17.2	4.7	6.3
17	표준정보	Standard*	18.8	32.8	39.1	6.3	3.1
18	소요시간	typicalLearningTime*	25.0	40.6	23.4	7.8	3.1
19	상호작용타입	InteractiveType*	26.6	39.1	23.4	7.8	3.1
20	상호작용정도	InteractiveLevel*	21.9	40.6	31.3	3.1	3.1
21	교육과정	Curriculum**	64.1	25.0	6.3	3.1	1.6
22	첨부파일	AttachFile**	39.1	42.2	15.6	1.6	1.6

숫자는 퍼센트이며, 가장 빈도수가 높은 응답은 음영처리  
 ①매우 필요하다 ②필요하다 ③보통이다 ④별로 필요하지 않다 ⑤전혀 필요하지 않다

교수.학습 디지털 콘텐츠 통합 메타데이터 및 개체-관계 모델 설계



(그림 2) 통합 메타데이터의 개체-관계 Logical 다이어그램



(그림 3) 통합 메타데이터의 개체-관계 Physical 다이어그램



## 교수·학습 디지털 콘텐츠 통합 메타데이터 및 개체-관계 모델 설계

이 전체 응답자에 대한 설문 응답 분석 결과 제안된 모든 항목이 필요한 것(보통 이상)으로 응답되었다.

주목할 만한 사항으로는 교육과정 항목이 매우 높은 응답을 받은 것인데, 이는 교육자료의 특성상 교육현장과의 긴밀한 연관을 맺는 메타데이터의 필요성에 대한 요구라고 추정된다.

<표 12> 전문가 응답 결과 분석

번호	항목(한글)	항목(영어)	①	②	③	④	⑤
1	자료명	Title	100				
2	저작자정보	Creator	70	30			
3	주제어	Subject	80	10	10		
4	자료설명	Description	80	10	10		
5	서비스정보	Publisher	70	10	10	10	
6	참여자정보	Contributor	60	20		20	
7	자료날짜정보	Date	80		20		
8	학습형태	Type	60	20	10	10	
9	자료유형	Format	70	10	10	10	
10	고유번호	Identifier	80		10	10	
11	출처정보	Source	80		10	10	
12	언어정보	Language	50	10	30	10	
13	관련정보	Relation	50	10	20	10	10
14	시공정보	Coverage	70	10		10	10
15	권리정보	Rights	70	10	10	10	
16	이용대상정보	Audience*	70	30			
17	표준정보	Standard*	60	30	10		
18	소요시간	typicalLearningTime*	50	20	20	10	
19	상호작용타입	InteractiveType*	60	20	20		
20	상호작용정도	InteractiveLevel*	80	10	10		
21	교육과정	Curriculum**	70	20	10		
22	첨부파일	AttachFile**	50	40	10		

숫자는 퍼센트이며, 가장 빈도수가 높은 응답은 음영처리  
①매우 필요하다 ②필요하다 ③보통이다 ④별로 필요하지 않다 ⑤전혀 필요하지 않다

전문가 응답에 대한 결과 분석은 <표 11>과 같다. 모든 항목에서 매우 필요한 것으로 응답하여, 메타데이터에 대한 요구도가 매우 높은 것으로 추정되며, 본 연구에서 제안된 통합 메타데이터를 비교적 적절한 것으로 평가하고 있다는 점을 알 수 있다.

한편 교사 응답 결과는 <표 12>와 같다. 자료 설명과 교육과정에 대한 항목이 높은 응답을 보였으며, 이는 현장 교사들이 교수·학습 디지털 콘텐츠 활용에 있어 교육과정과 관련하여 그 자료의 내용에 대한 정보에 쉽게 접근할 수 있도록 해주는

것이 가장 중요한 요소로 인식하고 있다는 점을 추정할 수 있도록 해준다.

<표 13> 교사 응답 결과 분석

번호	항목(한글)	항목(영어)	①	②	③	④	⑤
1	자료명	Title	81.5	13.0	3.7	1.9	
2	저작자정보	Creator	25.9	33.3	27.8	13.0	
3	주제어	Subject	79.6	16.7	1.9	1.9	
4	자료설명	Description	48.1	37.0	9.3	3.7	1.9
5	서비스정보	Publisher	14.8	37.0	37.0	9.3	1.9
6	참여자정보	Contributor	7.4	18.5	38.9	22.2	13.0
7	자료날짜정보	Date	18.5	38.9	25.9	11.1	5.6
8	학습형태	Type	33.3	38.9	20.4	7.4	
9	자료유형	Format	38.9	44.4	9.3	5.6	1.9
10	고유번호	Identifier	22.2	24.1	37.0	9.3	7.4
11	출처정보	Source	29.6	44.4	22.2	1.9	1.9
12	언어정보	Language	24.8	31.5	38.9	13.0	1.9
13	관련정보	Relation	7.4	50.0	29.6	11.1	1.9
14	시공정보	Coverage	9.3	27.8	42.6	13.0	7.4
15	권리정보	Rights	18.5	27.8	37.0	13.0	3.7
16	이용대상정보	Audience*	20.4	46.3	20.4	5.6	7.4
17	표준정보	Standard*	11.2	33.3	44.4	7.4	3.7
18	소요시간	typicalLearningTime*	20.4	44.4	24.1	7.4	3.7
19	상호작용타입	InteractiveType*	20.4	42.6	24.1	9.3	3.7
20	상호작용정도	InteractiveLevel*	11.1	46.3	35.2	3.7	3.7
21	교육과정	Curriculum**	63.0	25.9	5.6	3.7	1.9
22	첨부파일	AttachFile**	37.1	42.6	16.7	1.9	1.9

숫자는 퍼센트이며, 가장 빈도수가 높은 응답은 음영처리  
①매우 필요하다 ②필요하다 ③보통이다 ④별로 필요하지 않다 ⑤전혀 필요하지 않다

### 6. 결론 및 제언

제 7차 교육과정의 ICT활용 교육이 실시됨에 따라 학교 현장에서는 다양한 교수·학습 디지털 콘텐츠를 필요로 하고 있다. 그러나 이를 위하여 만들어진 콘텐츠 서비스는 실제 사용자인 교사, 학생들에게는 통합 검색 서비스를 제공하지 못하고 있어 많은 문제점을 노출시키고 있다.

이와 관련하여 본 연구에서는 기존에 개별적으로 구축된 콘텐츠 서비스를 통합할 수 있고 국제적인 메타데이터 표준인 Dublin Core Education을 수용할 수 있는 통합 메타데이터를 제안하고 이에 대해 전문가 및 현장 교사들의 검토를 받았다. 또한 이를 실제 서비스 시스템으로 구현할 수 있도록 DB 스키마 설계를 하였다.

본 연구의 통합 메타데이터 및 DB 스키마는 다

양한 교수·학습 디지털 콘텐츠에 대하여 통합 검색과 체계적인 인터페이스를 제공할 수 있게 하는 기준 역할을 할 수 있으므로, 교사와 학생들이 보다 편리하게 사용할 수 있는 시스템을 개발하는데 기여할 수 있을 것으로 기대한다.

### 참고문헌

- [ 1 ] 과학기술처(1996). 교육용 소프트웨어 표준화 기술 개발 연구, pp.22-23.
- [ 2 ] 교육인적자원부(2001). 교육용 콘텐츠를 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 ] 교육인적자원부 국제교육정보화기획관실(2001). 교육혁신과 인적자원 개발을 위한 교육정보화 종합 발전 방안, pp.19-22.
- [ 5 ] 교육인적자원부(2000). 초·중등학교 정보통신기술교육 운영 지침 해설서, p.66.
- [ 6 ] 교육인적자원부(1999). 교육용 소프트웨어 개발·보급·활용 효율화 방안에 관한 연구.
- [ 7 ] 김성은, 김태수(1997). KORMARC의 DTD 및 변환프로그램 개발 연구. 제4회 한국정보관리학회 학술대회 논문집, pp.121-124.
- [ 8 ] 김세정, 한승의(1998). 메타데이터간의 상호호환성을 위한 구조 연구 - Resource Description Framework를 중심으로. 제5회 한국정보관리학회 학술대회 논문집, pp.193-196.
- [ 9 ] 멀티미디어교육연구센터(1996). 교육용 멀티미디어 데이터 라이브러리 연구 개발.
- [ 10 ] 멀티미디어교육연구센터(1998). 교육용 멀티미디어 소프트웨어의 인터페이스 표준화 연구.
- [ 11 ] 이태욱·유인환·이철현(2001). ICT 교육론. 형설출판사.
- [ 12 ] 한국교육개발원(1996). 교육용 소프트웨어의 설계 및 개발 지침.
- [ 13 ] 한국교육학술정보원(2000). 교육용 콘텐츠 개발 표준화 연구.
- [ 14 ] 한국교육학술정보원(2001). 국가 표준 교육정보 메타데이터 형식 개발 연구, pp.19-23.
- [ 15 ] 한국교육학술정보원(2002). 교육용 콘텐츠 메타데이터 표준화 연구, pp.22-29.
- [ 16 ] Bipin C. Desai(1995). Report of the Metadata Workshop, Dublin, OH. [Online] available: <http://www.cs.concordia.ca/~faculty/bcdesai/metadata/metadata-workshop-report.html>.
- [ 17 ] Deryn Watson(2000). Education and Information Technology, *Official Journal of the IFIP Technical Committee on Education*, 5(4).
- [ 18 ] Diane Hillmann(2001). Using Dublin Core. [Online] available: <http://dublincore.org/documents/2001/04/12/usageguide/>.
- [ 19 ] Paul Miller(1996). Metadata for the Masses. *Ariadne Issue 5*(September 1996). [Online] available: <http://www.ukoln.ac.uk/ariadne/issue5/metadata-masses/>.
- [ 20 ] Steve Kennewell, John Parkinson, Howard Tanner(2000). *Developing the ICT Capable School*. NY: RoutledgeFalmer Publications.
- [ 21 ] Stuart Sutton(2002). DCMI Education Working Group. [Online] available: <http://dublincore.org/groups/education/>.
- [ 22 ] Stuart Weibel, et al(1995). OCLC/NCSA Metadata Workshop Report. Position Papers of OCLC/NCSA Metadata Workshop. [Online] available: [http://www.oclc.org:5046/conferences/metadata/dublin\\_core\\_report.html](http://www.oclc.org:5046/conferences/metadata/dublin_core_report.html).

저자소개



**구 덕 회**

1992 서울교육대학교 초등교육  
교육학학사

1995 고려대학교 전산교육  
교육학석사

2000 한국교원대학교  
컴퓨터교육 교육학박사

1997~1998 한국전자통신연구원 휴먼컴퓨팅연  
구부 위촉연구원

2000~2002 한국교육학술정보원 정보서비스센  
터 선임연구원

관심분야: 컴퓨터교육, 교육용컨텐츠, 정보영재교육

E-Mail: [dhkoo@keris.or.kr](mailto:dhkoo@keris.or.kr)