

# ICT 교육 통합 지원시스템을 위한 교수·학습 콘텐츠 관리시스템의 설계 및 구현

이종민<sup>o</sup> 권혁승 김갑수 이숙희

서울오정초등학교, 서울일신초등학교, 서울교육대학교 컴퓨터교육과, 서경대학교 인터넷정보학과  
hamadong@kornet.net<sup>o</sup>, mungkhs@paran.com, kskim@snue.ac.kr, suk@skuniv.ac.kr

## Design and Implementation of Teaching-Learning Content Management System for ICT Education Integrated Support System

Jongmin Lee<sup>o</sup>, Hyukseung Kwon, Kapsu Kim, Sukhee Lee  
Bureau, Korea Information Science Society

### 요 약

최근 초고속 통신망과 같은 우리나라의 발달된 인터넷 인프라를 활용할 수 있는 e-Learning 콘텐츠 활발히 개발되고 있다. 본 논문은 기존에 개발된 콘텐츠와 평가를 포함한 교수·학습 활동 계획을 관리할 수 있는 ICT 교육 통합 지원 시스템을 구성하는 서브시스템 중 교수·학습 콘텐츠 관리 시스템을 설계, 구현하였다. 이를 위하여 이미 개발되고 중앙교수학습센터 및 시·도 교수학습 지원센터 등에서 제공되고 공유되는 학습자료를 활용하기 위해 KERIS 등에서 제시한 표준을 본 시스템의 설계에 반영하였다.

교수·학습 콘텐츠 관리 모듈은 학습객체를 분류 저장 데이터베이스화 하였으며 실제 활용이 매우 쉬어 특별한 훈련이나 교육을 받지 않아도 기초적인 수준의 PC 활용 능력만 있다면 누구나 쉽게 교수·학습 콘텐츠를 수집하여 활용할 수 있도록 하였다.

본 시스템은 기 개발된 학습객체의 재사용으로 인한 효율성 증가는 물론 교과, 단원, 학습 주제별로 구조화하여 저장 관리하여 교사의 교수활동 준비 시간을 줄임으로써 실제 학교 현장에서 활용하여 ICT 활용 교수·학습 활동 개선에 도움이 될 것으로 기대한다.

### 1. 서 론

최근 들어 우리나라의 초고속 통신망과 연결된 학내망 등의 발달된 정보 통신 인프라를 활용하기 위해 웹을 기반으로 하는 교수-학습 활동에 관한 연구와 평가 방법 등에 관한 연구 등이 매우 활발하게 이루어지고 있고, 교육 현장에서 활발하게 적용되고 있으며, 그 추세는 앞으로 더욱 계속 확대될 것이다. 또 이와 같은 ICT 활용 교육에 사용되는 기술은 눈부신 속도로 발전하고 변화할 것이다.[1]

현재 웹을 통해 제공될 수 있는 다양한 형태의 교수·학습 콘텐츠들이 쏟아져 나오고 있다. 이에 KERIS는 '교육용 콘텐츠 제작지침(v3.9)'[2]을 발표하여 멀티미디어 교육자료 제작, ICT 활용 교수·학습 과정안 제작, ICT 활용 교수용 S/W제작 등의 콘텐츠 개발에 대한 표준화를 시도하였다. 현재 각 시·도 자체 개발 콘텐츠나 소프트웨어 공모전 등을 통하여 개발되는 콘텐츠는 이를 따르고 있다. 이로 인해 학교, 각 시도교육청, 교수학습지원센터 및 중앙 교수학습 센터 등을 통해 국내에서 보급되고 유통되는 교수·학습용 콘텐츠의 외형적인 표준화는 많이 이루어졌다.

이와 더불어 교수·학습을 위한 콘텐츠의 질과 양이 늘어나게 되면서 학습 콘텐츠의 생성 및 유통, 공유, 재활용에 이르는 관리 방법의 표준화 및 기술 개발에 관한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 우리나라는 중앙에 교수학습센터, 시·도 교육청에는 교수학습지원센터, 각급 단위학교에서는 교수학습도움센터를 통해 콘텐츠를 공유

하고 유통하기 위한 교수·학습 콘텐츠 공유, 유통 모델을 개발하였으며, 중앙 및 시·도별 사이버 가정학습을 실시하고 있다.[3][4]

그러나 이러한 노력이 실효를 거두기 위해서 개선되어야 할 점들도 많다. 교사들은 에듀넷 등에서 제공하는 자료에 대해 대체로 부정적인데, 그 이유로 재가공이 필요한 학습객체 중심의 자료 제공과 방대한 자료로 인하여 정작 활용할만한 자료의 검색이 어려운 점을 들고 있다.[5] 따라서 자료의 검색과 활용을 도울 수 있는 콘텐츠 관리 시스템을 도입하는 것으로 이러한 점을 개선할 수 있을 것이다. 이에 본 연구에서는 e-Learning 콘텐츠의 표준화 연구를 참고하면서 교수·학습활동을 효율적으로 지원할 수 있는 ICT 교육 통합 지원 시스템(IEISS)의 서브시스템인 교수·학습 콘텐츠 관리 시스템을 설계 및 구현하였다.

### 2. 관련 연구

#### 2.1. 학습객체(Learning Object)

##### 2.1.1 학습객체의 개념

학습객체라는 용어는 특정한 학습목표를 달성하기 위해 활용될 수 있는 최소한의 단위를 말하며 정의하는 사랑에 따라 학습에 사용되는 개별적인 파일 자체를 의미하거나, 이러한 파일을 모아서 특정한 지식을 학습할 수 있는 학습 모듈로 보는 견해도 있다.

ADL에서 제시한 SCORM(Sharable Content Object Reference Model)에서는 학습객체를 SCO(Sharable Content Object)로 지칭하며 문서파일(HTML), 그래픽

파일(GIF, JPEG), 사운드 파일(MP3, WAV), 애니메이션 파일(FLASH) 등의 개개 파일을 Asset으로 지칭한다. ADL이 제시하는 학습객체의 개념은 개개의 Asset들을 LMS가 인식할 수 있는 명령어와 함께 묶은 것이다.

IDC의 Brennan(2001) 등은 학습객체를 콘텐츠의 내용 측면에서 학습목표, 평가, 학습 내용과 검색을 위한 메타데이터로 이루어진다고 정의하였다.

3. 교수·학습 콘텐츠 관리시스템

3.1 ICT 교육 통합 지원 시스템 개요

본 연구에서는 EISS의 교수·학습 콘텐츠 관리를 위한 서브시스템의 설계 및 구현을 목적으로 한다. 여기서 교수·학습 콘텐츠 관리 시스템은 콘텐츠 관리를 위한 LCMS의 기능 중 일부를 추출한 형태로 설계하였고, 시스템의 주요 활용 대상은 교사로 하였다.

본 시스템의 주요한 기능 중 하나는 웹과 네트워크는 물론 교사의 PC에 저장되어있는 각종 교육 자료를 검색하여 체계적, 구조적으로 분류, 정리하여 이후, 재차 검색을 하는 낭비를 줄여 교사의 노력이 분산되지 않고 학습에 투입될 수 있는 비율을 높이는 데 있다.

3.2 교과, 단원별 학습 주제 추출

본 시스템에서는 학습 주제 요소 데이터베이스를 작성하기 위해 제 7차 초·중등 교육 과정에 제시된 단계별 학습 내용과 교과서 구성에 따른 교과별 단원별 학습 주제를 추출하였다.[6]

학습 주제는 다음 <표 1>와 같이 국민 공통 기본 교육 중 초등학교에 해당되는 10개 교과와 전 단원을 대상으로 하여 총 2,886개의 학습 주제를 추출하였다. 각 단원별 학습 주제는 대단원, 단원, 학습주제 등으로 구성되어 있다.

<표 1> 교과 단원별 학습 주제 추출 개수

| 구분       | 학년  | 바  | 사  | 국   | 도   | 사   | 수  | 과   | 실   | 체   | 음  | 미   | 영   | 계   |     |       |
|----------|-----|----|----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-------|
|          | 학기  | 생  | 생  | 어   | 덕   | 회   | 학  | 학   | 용   | 육   | 악  | 술   | 어   |     |     |       |
| 초등<br>학교 | 1-1 | 24 | 28 | 64  | 12  |     |    | 52  |     |     |    |     |     | 180 |     |       |
|          | 1-2 | 12 | 34 | 55  | 14  |     |    | 39  |     |     |    |     |     | 154 |     |       |
|          | 2-1 | 32 | 39 | 66  | 16  |     |    | 65  |     |     |    |     |     | 218 |     |       |
|          | 2-2 | 14 | 34 | 65  | 14  |     |    | 34  |     |     |    |     |     | 161 |     |       |
|          | 3-1 |    |    |     | 15  | 15  | 22 | 47  | 47  |     | 44 | 124 | 42  | 96  | 452 |       |
|          | 3-2 |    |    |     | 14  | 15  | 21 | 40  | 43  |     |    |     |     |     | 133 |       |
|          | 4-1 |    |    |     | 16  | 15  | 19 | 60  | 47  |     | 48 | 121 | 45  | 104 | 475 |       |
|          | 4-2 |    |    |     | 14  | 15  | 22 | 42  | 40  |     |    |     |     |     | 133 |       |
|          | 5-1 |    |    |     | 16  | 15  | 16 | 56  | 44  | 16  | 18 | 122 | 39  | 16  | 358 |       |
|          | 5-2 |    |    |     | 14  | 14  | 15 | 43  |     |     |    |     |     |     | 130 |       |
|          | 6-1 |    |    |     | 16  | 15  | 19 | 57  | 44  | 17  | 17 | 122 | 38  | 16  | 361 |       |
|          | 6-2 |    |    |     | 14  | 16  | 15 | 43  |     |     |    |     |     |     | 131 |       |
|          | 총계  |    | 82 | 135 | 250 | 175 | 90 | 149 | 609 | 351 | 33 | 127 | 489 | 164 | 232 | 2,886 |

3.3 교수·학습 수업모형 추출

본 시스템에서는 교수·학습 계획 관리 모듈에서 각 과목별로 기 정의된 수업모형을 선택하여 각 수업모형에 따른 단계별로 학습 과정안을 작성할 수 있도록 설계하였다. 본 시스템에서 사용하는 교수·학습 모형은 기존 연구들을 참고하여 [7][8][9] 총 46개의 모형 중에서 선택할 수 있도록 하였다. 이 뿐 아니라 이미 정의된 수업모형 외의 다양한 수업 모형을 지원하기 위해 사용자가 새롭게 정의하거나 기존의 다른 모형을 도입하여 사용할

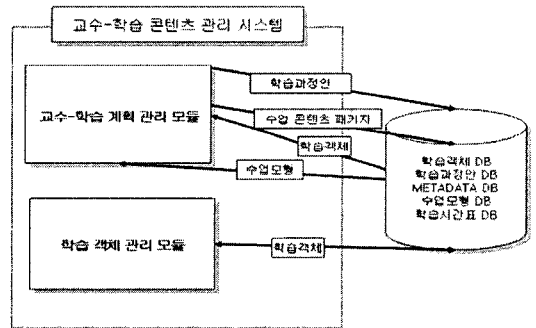
수 있도록 하였다. 본 모듈에서 사용되는 교수·학습 모형은 <표 2>와 같다.

<표 2> 교수·학습모형

| 과목 | 교수 학습 모형     | 과목 | 교수 학습 모형     |
|----|--------------|----|--------------|
| 국어 | 직접 교수 모형     | 사회 | 탐구 학습 모형     |
|    | 문제 해결 학습 모형  |    | 문제 해결 학습 모형  |
|    | 협력 학습 모형     |    | 개념 학습 모형     |
|    | 창의성 개발 학습 모형 |    | 의사 결정 학습 모형  |
| 수학 | 직접 교수 모형     | 과학 | 발견 학습 수업 모형  |
|    | 개념 학습 모형     |    | 인지 갈등 수업 모형  |
|    | 선행조직자 모형     |    | 인지 가속 수업 모형  |
|    | 문제 해결 학습 모형  |    | 가설 검증 수업 모형  |
|    | 귀납적 수업 모형    |    | STS 수업 모형    |
|    | 기능 수업 모형     |    | 개념 분석 수업 모형  |
| 체육 | 경험 수업 모형     | 도덕 | 가치 명료화 수업 모형 |
|    | 동료 교수 모형     |    | 선행조직자 모형     |
|    | 협동 학습 모형     |    | 이해 활동 과제 모형  |
|    | 이해 중심 수업 모형  |    | 표현 활동 과제 모형  |
| 음악 | 가장 중심 수업 모형  | 영어 | 전신 반응 모형     |
|    | 기악 중심 수업 모형  |    | 자연적 교수법      |
|    | 창작 중심 수업 모형  |    | 의사 소통 중심     |
|    | 감상 중심 수업 모형  |    | 문제 해결 학습 모형  |
|    | 미적체험중심모형     |    | 프로젝트 학습 모형   |
| 미술 | 표현 중심 수업 모형  | 실과 | 개념 획득 학습 모형  |
|    | 감상 중심 수업 모형  |    | 프로젝트 학습 모형   |
|    | 선행조직자 모형     |    | 역할놀이 모형      |
| 공통 | 토론 학습 모형     | 공통 | 프로젝트 학습 모형   |
|    | 탐구 학습 모형     |    | 역할놀이 모형      |
|    |              |    |              |

3.4 콘텐츠 관리 시스템의 구성

교수·학습 콘텐츠 관리 시스템은 교수·학습 계획 관리 모듈과 학습객체 관리 모듈로 구성된다. 교수·학습 콘텐츠 관리 시스템의 구성은 <그림 1>과 같다.



<그림 1> 교수·학습 콘텐츠 관리 시스템 구성도

3.4.1 교수·학습 계획 관리 모듈의 설계

교수·학습 계획 관리 모듈에서는 실제 교실에서의 교수·학습 활동을 위한 교수·학습 과정안을 작성하는 틀을 제공한다. 교수·학습 과정안은 해당 날짜와 시간 및 해당 과목을 정한 후 차시별로 작성한다. 이 때 각 과목별로 알맞은 수업 모형을 선택하여 교수·학습 모형별 단계에 따른 교수·학습 과정안을 작성할 수 있다. 아울러 수업에 필요한 학습 객체 등을 교수·학습 과정안 내에 삽입하여 학습객체를 제시 순서별로 묶은 차시별 학습 콘텐츠 패키지를 작성한다. 작업이 완료되면 콘텐츠 활용 시정을

포함한 교수·학습 과정안을 출력하고 데이터베이스에 저장하여 해당 시간에 활용할 수 있도록 설계하였다.

### 3.4.2 학습객체 관리 모듈의 설계

학습객체 관리 프로세스는 교수·학습 자료로 필요한 학습객체를 자신의 PC나 인터넷 등에서 검색하여 학습객체 데이터베이스에 저장하여 교수·학습 계획서 작성 시 활용하기 위한 프로세스다. 이 프로세스에서는 학습객체를 교과, 단원, 학습 주제별로 구조화 하여 데이터베이스에 저장하여 교사가 학습객체 검색 및 내용을 확인하기 쉽게 하였다.

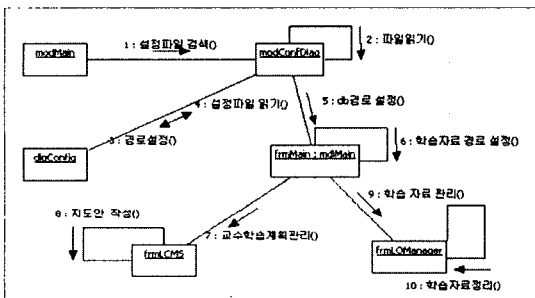
### 3.4.3 데이터베이스 설계

본 시스템에서 사용하는 데이터베이스는 과목 테이블, 단원 정보 테이블, 학습 주제 테이블, 개설 과목 테이블, 콘텐츠 정보 테이블, 교수·학습 과정안 정보 테이블, 스케줄 테이블, 학습 모형 테이블 등으로 설계하였다.

## 4. 교수·학습 콘텐츠 관리 시스템 구현

### 4.1 교수·학습 계획 관리 모듈

본 시스템의 전체 구조는 <그림2>와 같다.



<그림 2> 본 시스템의 Collaboration Diagram

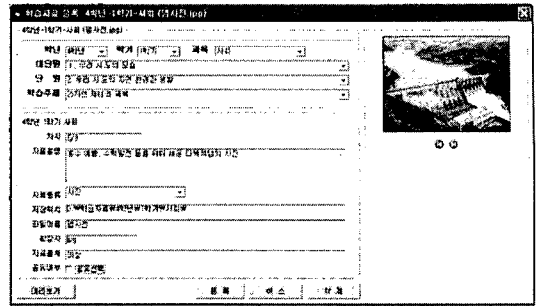
교수·학습 계획 관리 모듈은 교수·학습 과정안을 작성하며 수업에 필요한 자료들을 수업 진행 흐름에 맞게 제공하기 위한 학습 콘텐츠 패키지를 생성하여 저장해주는 역할을 한다. 이후, 교수·학습 모듈에서 작성된 과정안에 대한 정보는 데이터베이스에 저장되어 이후, 재활용되거나 계속하여 참조할 수 있다.

교수·학습 계획 관리 모듈은 크게 수업할 날짜와 시간 및 과목을 결정하는 스케줄링 부분과 스케줄에 의하여 교수·학습 과정안을 작성하는 교수·학습과정안 작성 부분으로 나누어져 있다. 스케줄링 부분에서 날짜를 선택하여 해당일의 스케줄을 데이터베이스에서 읽어서 리스트뷰에 표시한 후 해당 과목을 선택하면 해당 과목에 대한 스케줄 및 교수·학습과정안을 수정하거나 삭제할 수 있는 버튼이 활성화 되어 이미 저장되어있는 교수·학습 과정안에 대해서도 수정 작업을 할 수 있다. 교수·학습 과정안 작성 단계에서 과목별로 교수·학습 모형을 선택하거나 사용자 정의하여 활용할 수 있도록 하였다.

### 4.2 학습 객체 관리 모듈

학습객체 관리 모듈은 각 학년 학기별 폴더에 해당 자료들을 저장하고 각 자료에 대한 정보를 데이터베이스에 등록하여 관리를 할 수 있도록 하였다. <그림3>은 학습

객체 등록 화면이다.



<그림 3> 학습 객체 등록 화면

## 5. 결론

본 연구에서는 교수·학습 콘텐츠를 관리하기 위한 시스템을 설계 구현하였다. 본 논문에서 설계한 시스템은 교육자료 및 자원 즉 학습객체는 풍부하나, 체계적으로 또는 구조적으로 정리되어 있지 않거나, 유기적으로 잘 조직되지 않아서 수업에서의 활용이 미비한 현실에서 현재 교사나 학교가 가지고 있는 많은 자원, 매체, 콘텐츠 등을 효과적이고 효율적으로 사용하여 교육의 효과를 높이기 위한 시스템이다.

본 논문에서 설계 구현한 시스템의 기대효과는 다음과 같다.

- 첫째, 교수·학습 계획단계에서 학습 과정안 저작을 효율적으로 지원하여 교사의 수업준비시간을 줄일 수 있다.
- 둘째, 교수 학습 자료의 재활용성을 극대화 하여 교사로 하여금 수업자료를 검색하거나 제작하는 시간을 줄여서 교육 활동에 더 많은 시간을 투자 할 수 있다.
- 셋째, 실시간 수행평가 시스템과 연계하여 실질적인 교수학습 활동 상황에서 이루어지는 형성, 진단, 총괄평가를 실시간으로 확인하여 즉각적인 피드백을 주어서 학습 효율을 높일 수 있다.

## 6. 참고문헌

- [1] 교육인적자원부, "2004 교육정보화 백서", 교육인적자원부, 한국교육학술정보원, pp90-213, 2004
- [2] 교육인적자원부, "교육용 콘텐츠 제작지침(v3.9)", 한국교육학술정보원, 2004
- [3] <http://doun.ssem.or.kr>
- [4] <http://www.edunet4u.net/student/cyberHomeStudy/mainCyberHomeStudy.jsp>
- [5] 최진원, "초등학교 교사의 ICT 교수·학습자료 활용의 실태분석과 개선방안", 경기대학교 교육대학원 석사학위논문, 2002
- [6] 교육인적자원부, "초·중등학교 교육 과정 - 국민 공통 기본 교육 과정-", 교육부고시 제1997-15호, 1997
- [7] <http://www.ictforum.or.kr/ictmodel.php>
- [8] <http://www.edunet4u.net/teacher/howTolct/index.jsp>
- [9] 김현재, "열린교육 체제적 수업모형 개발에 관한 연구", 인천교육대학교 논문집제29집 제1호, pp.116-117, 1995