

웹과 데이터베이스 연동을 이용한 교수-학습안 관리 시스템의 설계 및 구현

이 정 민*, 안 병 태**

The Design and Implementation of a Lesson Plan Management System Using the Connectivity of Web and DBMS

Jung-Min Lee*, Byung-Tae Ahn**

요 약

웹이 대중화됨에 따라, 교사의 자료 수집에 있어서도 웹 사용의 필요성은 점차 증대되고 있으나, 정보의 양이 급증하고 적절한 사용기술의 부족으로 인해 현실적으로 많은 어려움이 있다. 본 논문에서는 교수-학습에 필요한 다양한 자료와 교사의 지식을 체계적으로 관리할 수 있는 교수-학습안 관리 시스템을 설계·구현하였다. 교수-학습안에 필요한 정보는 웹에서 간단한 입력으로 생성되어 데이터베이스에 저장되고, 생성된 교수-학습안은 웹 환경에서 다른 교사도 공유한다. 또한, 교수-학습안 DTD를 설계하고 각 교수-학습안을 이에 유효한 XML 문서로 표현함으로써 문서교환의 편리성을 제공하고 다양한 형태로 출력될 수 있도록 하여 교육에 관련된 다른 시스템으로의 확대적용이 용이하도록 하였다.

Abstract

Due to the popularization of Web, the importance of Web for teachers to collect teaching materials increases, but there are difficulties in using Web, due to the rapid increase of information and the shortage of proper skill of using it. The thesis designs and implements a lesson plan management system that systematically manages diverse data and teachers' knowledge. The information required in preparing lesson plans is acquired on the Web and stored in database, and the lesson plan produced this way could be shared by other teachers on the Internet. In addition, lesson plan DTD was designed and every lesson plan was transformed into XML data to provide more convenient data exchange and diverse forms, so that its application could be extended to other education-related systems.

* 마산대학 외래교수

** 마산대학, 경남대학교 외래교수

I. 서론

현재 웹은 교사들의 정보 획득 및 전달 수단으로도 널리 활용되고 있으며 그 필요성도 점차 증대되고 있다. 그러나 정보의 양은 급증하는데 비해 교사들이 자료검색 및 관리방법 등에 익숙하지 못하여 실제 교육 현장에 이들 자료들을 활용하는데 많은 어려움이 있다.

이러한 교사의 효과적인 웹 활용에 어려움이 있다는 점과 많은 노력으로 준비된 자료들이 한번 사용된 후 사장되기 쉽다는 점을 연구대상으로 하여 교수-학습안 및 교수에 관련된 다양한 지식을 체계적으로 관리할 수 있는 시스템을 구현하고자 한다. 개발된 시스템을 이용하여 과중한 업무로 어려움을 겪고 있는 교사들에게 교수 계획 및 활동에 도우미 역할을 할 수 있고, 교재 연구 및 수업 준비에 편리를 도모함으로써 교사의 학습 지도의 수월성을 높이는데 목적이 있다.

현재 대부분의 웹 문서는 HTML(HyperText Markup Language)을 기반으로 작성되어 있다. 이것은 태그가 고정되어 있어 문서의 구조적 표현을 하지 못하는 단점을 가지고 있다. 이는 정보 검색 및 공유 등의 문서교환 면에서 제한적일 수밖에 없다. 이에 본 논문에서는 교수-학습안 DTD(Document Type Definition)를 설계하고, 웹을 통해 입력된 교수-학습안 자료는 유효한(Valid) XML 문서로 변환되어 문서교환의 편리성을 제공하고 다양한 형태로 출력될 수 있도록 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. II장에서는 본 시스템의 설계·구현에 필요한 다양한 기술들에 대해 기술하고, III장에서는 시스템에 필요한 데이터베이스와 DTD를 설계한다. IV장은 설계를 바탕으로 웹 어플리케이션인 JSP와 XML을 이용하여 교수-학습안 관리 시스템을 실제 구현하고, V장에서는 본 연구의 결론과 향후 연구 과제를 살펴본다.

II. 관련연구

1. XML

XML은 차세대 웹 문서 포맷으로 부각되고 있는 것으로 W3C에서 제안된 국제 표준의 전자문서 메타 언어이다. XML은 웹에서 구조화된 문서를 전송 가능하도록 설계된 표준화된 텍스트 형식으로, 문서를 구성하는 각 요소들의 독립성을 보장하게 함으로서 문서의 호환성, 내용의 독립성, 요소 변경의 용이성 등의 특성을 제공한다.

이에 따라 다양한 분야에서 HTML의 대안으로 XML을 활용하고자 하는데 그 이유는 다음과 같다.

첫째, 시스템에서 독립적인 문서 교환 및 처리가 가능하기 때문에 이질적인 네트워크 및 분산 환경 하에서의 전자상거래 및 EDI의 정보 기술 언어로 활용할 수 있다.

둘째, 정보 생성에 드는 비용과 시간을 줄일 수 있다. 하나의 단위로 참조될 수 있는 문자들의 집합인 엔티티를 정의한다. 이는 동일한 정보를 다양한 목적에 따라 효율적으로 재구성, 재사용 할 수 있게 하며, 데이터베이스 시스템을 저장소로 이용하여 사용자 요구에 의한 문서를 동적으로 생성할 수 있다.

셋째, 문서의 논리적인 마크업과 포매팅 정보를 분리시킴으로써 특정 문서 집합에 대한 표준화된 출력과 동일 문서

에 대한 다수의 출력 포맷을 지정할 수 있다.

2. 웹과 데이터베이스 연동

웹 상의 정보들이 방대해짐에 따라 대량의 정보를 효율적으로 관리하기 위한 방법으로 웹과 DBMS(Data -base Management System)를 연동하는 기법에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

2.1 데이터베이스 게이트웨이의 일반적인 형태

서버측 확장을 통한 데이터베이스 접근 방식은 다음과 같다.

(1) CGI 방식

데이터베이스 응용 프로그램을 CGI 실행 파일로 작성하여 데이터베이스를 접근할 때마다 CGI 프로그램을 실행시키는 방식이다. 이 방식은 구현이 쉽고 확장이 용이한 반면에 아무리 단순한 트랜잭션이라도 데이터베이스 게이트웨이 프로세서를 통해 전송되므로 시스템 리소스 부족과 성능 저하를 야기할 수 있다.

(2) 서버 API 방식

서버의 확장 API나 DBMS의 API를 이용해서 데이터베이스에 접근하는 방식으로, CGI방식에서 야기되는 성능 저하 등의 문제점을 줄일 수 있으나 표준화되지 않은 특정 서버나 DBMS의 API를 사용함으로써 차후 확장에 문제점을 발생시킬 수 있다.

(3) 데이터베이스 지원 서버 방식

서버 자체의 확장 API를 사용해서 서버가 직접 데이터베이스에 접근하도록 하는 방식이다. 이는 높은 효율성을 얻을 수 있으나 특정 서버의 API에 종속되어 확장이나 이식이 어려운 단점이 있다.

클라이언트 측의 확장을 통한 데이터베이스 접근 방식은 다음과 같다.

(1) 외부 뷰어 방식

웹을 통해 데이터베이스에 직접 접근하는 방식으로 다양한 질의화면을 구성할 수 있고 여러 가지 개발 도구를 사용해 개발 효율을 높일 수 있는 것이 장점이다. 그런데 외부 뷰어의 표준 규격이 존재하지 않아 각 플랫폼에 대한 대비 등의 문제점을 가지고 있다.

(2) 브라우저 확장 방식

브라우저 자체에서 DBMS에 대한 접근을 지원하는 방식이다. 데이터베이스 어플리케이션은 서버 측에 위치하지만 데이터를 패치하고 해석하는 것은 브라우저가 담당한다. 현재 자바의 JDBC가 대두되고 있다.

2.2 자바 서버 페이지

자바 서버 페이지(JSP)는 단순한 텍스트 파일을 통해 클라이언트의 요청을 처리하여 HTML, DHTML (Dynamic HTML), XHTML(eXtensible HTML), XML 과 같은 동적인 웹 페이지 생성을 위한 자바 플랫폼 기술이다. 이러한 JSP가 등장하게 된 큰 이유는 정적인 데이터와 동적인 데이터를 분리해냄으로써 어플리케이션의 디자인을 간단하게 만들기 위함이다. 서블릿은 자바 코드 내에 HTML 태그를 포함하고 있지만, JSP는 HTML 태그 사이에 포함되는 자바 코드이다.

JSP가 다른 웹 기반 서버 측 스크립트에 비해 강한 이식성, 수행 속도 향상 및 서버 자원의 효율적 관리, 프리젠테이션 로직과 비즈니스 로직 분리, 컴포넌트의 재사용, 커스텀 태그를 이용한 개발 용이성과 같은 장점을 가지고 있다.

Ⅲ. 교수-학습안 관리 시스템 설계

1. 전체 구성도

본 논문에서 설계하고 구현한 교수-학습안 관리 시스템은 웹 상의 간단한 자료 입력으로 생성 가능하다. 생성된 지도안들을 체계적으로 데이터베이스화하여 교수-학습안뿐만 아니라 그 속에 사용된 참고자료, 판서내용, 형성평가를 분리하여 질의 가능하도록 설계하였다. 또한 사용자별 생성한 교수-학습안을 개별 관리하여 차후에 수정·보완이 용이하도록 설계하였다.

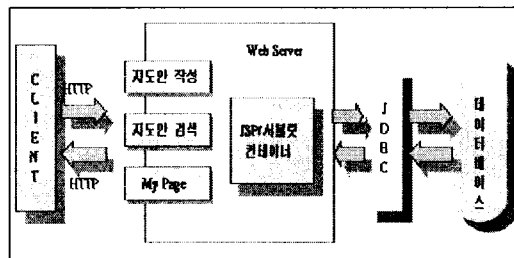


그림 1. 시스템 구성도

본 시스템의 전체적인 구조는 그림 1과 같으며, 지도안 작성, 지도안 검색, My Page의 기능별 모듈로 구성되어 있다. 지도안 작성과 My Page 모듈은 인증된 사용자에게만 권한을 부여하고 지도안 검색 모듈은 누구나 쉽게 자료를 사용할 수 있도록 인증작업을 제외시켰다.

2. 데이터베이스 설계

관계 데이터 베이스 모델을 주축으로 구성되어진 각 테이블을 도식화하여 E-R 다이어그램으로 표현하면 그림 2와 같다. 전체 데이터베이스는 사용자 테이블, 지도안 기초자료 테이블, 교수-학습 활동자료 테이블, 참고자료 테이블, 지도안 기타자료 테이블의 다섯 개의 테이블로 구성되어 있다.

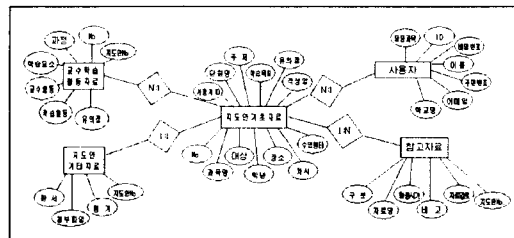


그림 2. 각 테이블간의 E-R 다이어그램

3. 교수-학습안 DTD 설계

DTD문서 설계는 XML문서구조를 정의하는 부분이다. DTD문서의 구성요소는 요소선언(Element Type Declarations), 속성리스트선언(Attribute List Declarations), 엔티티선언(Entity Declarations)이다.

본 논문의 교수-학습안 DTD 설계는 다음과 같다.

```

<ELEMENT 지도안 기초자료, 참고자료, 리스트, 교수학습활동, 핵심관서, 형성평가>
<ELEMENT 기초자료(과목명, 대상, 장소, 단위, 수업형태, 차시, 분시주제, 학습목표, 유의점)>
<ELEMENT 과목명 (#PCDATA)>
<ELEMENT 대상 EMPTY>
<ATTLIST 대상
    구분 (초|중|고) #REQUIRED
    학년 (1|2|3|4|5|6) #REQUIRED>
<ELEMENT 장소 (#PCDATA)>
<ELEMENT 단위 (#PCDATA)>
<ELEMENT 수업형태 (#PCDATA)>
<ELEMENT 차시 (#PCDATA)>
<ELEMENT 분시주제 (#PCDATA)>
<ELEMENT 학습목표 (#PCDATA)>
<ELEMENT 유의점 (#PCDATA)>
<ELEMENT 참고자료_리스트(참고자료)*>
<ELEMENT 참고자료 (자료명, 경로, 비교)>
<ATTLIST 참고자료
    구분 (성원|웹자료|미디어|오디오|텍스트기타) #REQUIRED
    활용시기(도입|전개|정리) #REQUIRED >
<ELEMENT 자료명 (#PCDATA)>
<ELEMENT 경로 (#PCDATA)>
<ELEMENT 비교 (#PCDATA)>
<ELEMENT 교수학습활동 (활동)*>
<ELEMENT 활동 (학습요소, 교사활동, 학생활동, 자료및유의점)>
<ATTLIST 활동
    단계 (도입|전개|정리) #REQUIRED>
<ELEMENT 학습요소 (#PCDATA)>
<ELEMENT 교사활동 (#PCDATA)>
<ELEMENT 학생활동 (#PCDATA)>
<ELEMENT 자료및유의점 (#PCDATA)>
<ELEMENT 핵심관서_내용_첨부파일>
<ELEMENT 내용 (#PCDATA)>
<ELEMENT 첨부파일 EMPTY>
<ATTLIST 첨부파일
    파일명 CDATA #IMPLIED >
<ELEMENT 형성평가 (#PCDATA)>
    
```

IV. 교수-학습안 관리 시스템 구현

1. 구현 환경

본 시스템의 구현환경은 Windows NT4.0 운영체제, 웹서버는 아파치 웹서버에 자카르타-톰캣을 애드온하여 사용하였으며, 데이터베이스 서버는 Oracle8i를 사용하였다. 클라이언트 시스템은 윈도우즈 95 이상의 환경에서 웹 브라우저를 통해 접근 할 수 있도록 구성되었다. 한편 사용자에게 편리한 인터페이스를 제공하기 위해 JSP를 이용하여 구성하였다. 그리고 데이터베이스에 손쉽게 접근하기 위해 JDBC를 사용하여 DBMS에 접근하였다. 생성된 교수-학습안 출력 부분은 XML로 작성하여 XML 전용 스타일시트인 XSL를 연결시켜 웹에서 표현 가능하게 하였다. 이를 보기 위해서는 익스플로러 5.0 이상에서 가능하다.

2. 시스템 구현

본 시스템은 지도안 작성, 지도안 검색, My Page 의 전체 3부분으로 나누어 구현하였다. 먼저 초기 화면에서는 전

체 메뉴 구조를 나타냈으며 교수-학습안 작성의 중요성과 신중성을 요하기 위하여 간략한 도움말을 제시하였다.

2.1 지도안 작성 영역

지도안 작성 영역에서는 기본적으로 사용자 확인 과정을 통해 작성에 제한을 두었다. 지도안 작성 메뉴를 선택하게 되면 사용자 아이디와 비밀번호를 통해 데이터베이스에서 확인함으로써 작성 가능한 사용자인지를 확인한다. 만약 등록되어 있지 않은 사용자라면 확인 메시지와 함께 사용자 등록 화면으로의 접근을 유도한다. 또한 처음 지도안 작성을 원하는 사용자는 신규가입을 통해 사용자 등록되어 지도안 작성을 가능하게 인증하여 준다. 사용자 인증을 받은 사용자의 경우에는 세션 객체에 사용자 아이디를 저장하여 이후에 My Page를 통해 사용자가 작성한 전체 지도안을 인증 과정 없이 관리하게 한다. 이러한 사용자 인증과정을 거친 사용자는 4단계를 거쳐 효과적인 교수-학습을 위한 지도안을 작성하고 각 단계별로 데이터베이스에 저장하여 관리하게 된다.

그림 3은 교수-학습안 작성 첫 단계인 기초 자료 입력 화면이다. 본시 학습 단원의 기초 자료의 주제, 학습 목표 부분은 하나 이상의 요소 작성이 가능하므로 하나 이상의 내용을 문자열로 묶어 하나의 셀에 저장하도록 하였다.

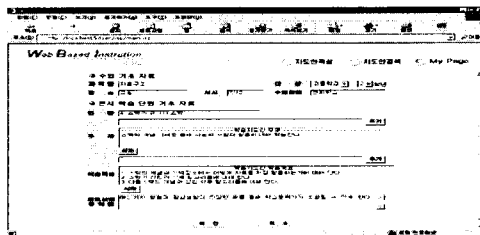


그림 3. 지도안 기초 자료 입력 화면

다음은 참고 자료 입력 단계로 하나의 학습지도안에 여러 개의 참고자료가 생성될 수 있으므로 사용자로 하여금 미리 자료의 수를 입력한 후 그림 4와 같이 자료를 입력하게 하였다. 실물자료는 경로 없이 저장하고 웹자료는 URL을 경로에 저장하며, 나머지 자료에 대해서는 파일이 저장되는 절대 경로의 위치를 저장하여 지도안 출력화면에서 바로 링크나 다운로드 가능하게 하였다.

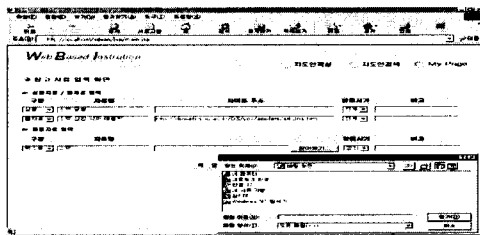


그림 4. 참고자료 입력 화면

세 번째 단계인 교수-학습 활동 입력 단계는 그림 5와 같이 추가 버튼을 이용하여 사용자가 준비한 과정만큼 입력 가능하게 하였다.

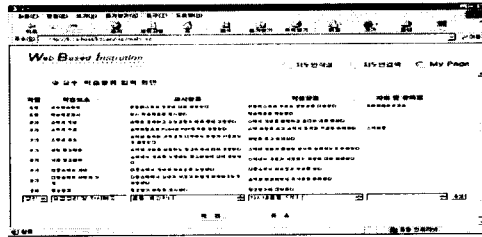


그림 5. 교수-학습 활동 입력 화면

교수-학습안 작성의 마지막 단계는 핵심판서/수행평가 입력단계로 지도에 필요한 핵심판서 내용을 직접 입력 또는 파일 업로드 가능하게 하였으며, 수행평가에 사용될 자료 또한 간단한 입력으로 작성 가능하게 하였다.

2.2 지도안 검색 영역

검색은 우선 초, 중, 고등학교 영역으로 따로 분리되며, 과목명·단원명·주제명의 키워드로 검색이 가능하며 세 가지 이하의 복합검색도 가능하다.

검색이 실행된 후 결과는 그림 6과 같이 교과명과 대상, 단원명, 작성일자 순서로 간략한 정보를 보여주고 원하는 지도안이 검색되었으면 지도안 전체, 참고자료, 핵심판서, 형성평가문제로 사용자 선택에 따라 전체 혹은 부분을 화면에 출력하게 된다.

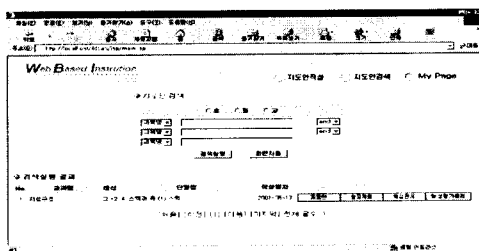
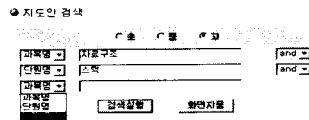


그림 6. 질의어 입력과 검색 실행 결과 화면

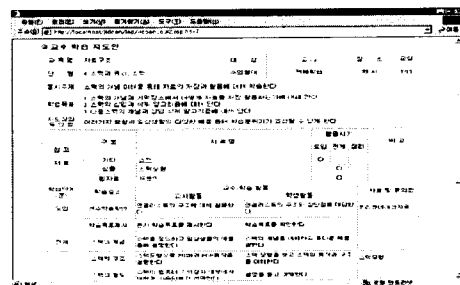


그림 7. 지도안 출력 화면

지도안 출력 부분은 이후에 교육에 관련된 다른 시스템으로 확대 적용이 가능하도록 설계한 DTD를 바탕으로 하여 적합한(Valid) XML 문서로 작성되었다. 소스보기를 통해 확인한 XML 문서는 그림 8과 같으며 XML 전용스타일시트인 XSL을 이용하여 그림 7과 같이 표현하였다.



그림 8. 지도안에 생성된 XML 파일

2.3 My Page 영역

사용자 인증을 거친 사용자에게 대해 각 사용자별 지도안을 관리하는 영역이다. 그 동안 작성된 지도안 전체 목록을 출력하고 목록에 있는 지도안은 미리보기 과정을 거친 후 수정·삭제 가능하다. 전체 목록 출력화면은 그림 9와 같다.

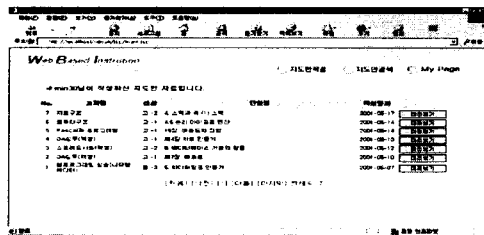


그림 9. My Page에서의 지도안 목록 화면

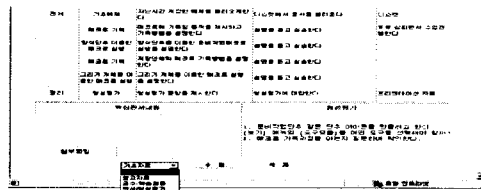


그림 10. 선택된 지도안의 미리보기 화면

그림 10은 지도안 목록 화면에서 미리보기를 선택했을 때의 출력화면의 일부분이다. 기초자료, 참고자료, 교수학습 활동, 핵심판서/형성평가 자료별로 수정 가능하게 하였으며 선택된 교수·학습안 자체를 삭제 가능하게 하였다.

V. 결론 및 향후 과제

본 연구는 교수·학습에 필요한 다양한 자료와 교사들의 지식을 체계적으로 관리할 수 있는 교수·학습안 관리 시스템을 개발하여 교수·학습 활동의 효율성 증대에 목적을 둔다. 사장되기 쉬운 교수·학습안 자료를 웹을 통해 생성하여 DB로 구축하고 웹을 통하여 제공함으로써 자료를 공유할 수 있는 가능성을 제시하였다.

본 연구를 통하여 개발한 교수·학습안 관리 시스템의 활용으로 기대되는 효과는 다음과 같다.

첫째, 교수·학습에 관련된 각종 자료들은 웹문서 작성에 대한 전문 지식 없이도 웹을 통해 손쉽게 작성·관리할 수 있다.

둘째, 작성된 지도안은 DB에 의한 체계적 관리를 통해 정보 공유화로 학습에 필요한 정보 검색에 도움을 주어 교육

의 질을 높일 수 있다.

셋째, 웹을 통하여 교수-학습에 필요한 여러 가지 참고자료들을 손쉽게 찾을 수 있다.

넷째, XML로 작성하여 문서교환의 편리성을 제공하고 다양한 형태로 출력 가능하며 이후에 다양한 지도안의 표준화를 통해 교육에 관련된 다른 시스템으로의 확대적용이 용이하다.

그러나 본 논문에서 설계·구현한 시스템은 교육현장의 다양한 환경하에 시범 운영을 통하여 교수-학습안 생성에서의 어려움이나 추가로 요구되는 질의를 파악함으로써 더욱 효율적인 시스템이 될 수 있도록 수정·보완 단계가 거쳐져야 할 것이다. 또한 교수-학습에 관련된 자료뿐만 아니라 교육에 관련된 지식을 체계적으로 관리할 수 있는 시스템으로의 확장을 위한 연구 및 개발이 요구된다.

참고문헌

- [1] Alex Homer, XML in IE5. Programmer's Reference, WROXPress, 1999.
- [2] Benoit Marchal, XML By Example, QUE, 2000.
- [3] Parker Roerdern, Net Lesson: Web-Based Projects for your Classroom, O'Reilly, 1996.
- [4] w3c, "Extensible Markup Language(XML) 1.0," <http://www.w3c.org/TR/1998/REC-xml-19980210>, 1998.
- [5] 박성규, "웹과 데이터베이스 연동을 이용한 교육자료 관리 시스템의 설계 및 구현." 한국교육대학교 대학원 석사 학위 논문, 2000.
- [6] 연체원 외 4인, "효율적인 검색 지원 SGML 저장 관리기의 설계 및 구현." '99 한국 데이터베이스 학술대회 논문집 15권 1호, 1999.