

XML 기반 ICT 활용 교수-학습 과정안 설계 및 구현

김민호*, 차영욱**, 김종수***
안동대학교 컴퓨터공학과
e-mail:golden80@hanmail.net

Design and Implementation of Teaching- Learning Plan using ICT based on XML

MinHo Kim*, YoungWook Cha**, JoongSoo Kim***
Dept of Computer Engineering, Andong National University

요 약

교육인적자원부의 『초·중등학교 정보통신기술 교육 운영지침』에 따르면 각 교과 수업 시간에 ICT 활용 교육이 10%이상 반영되도록 적극 권장하고 있다. 이에 따라 각급 학교에서는 전통적인 학습 지도안과 ICT 활용 교수-학습 과정안의 두 가지 형태를 병행하여 사용하고 있으나 작성 도구와 형식이 다양하여 교사들 상호간의 문서 공유와 재사용성이 떨어지며 웹 상에서 정확한 검색이 어렵다. 본 논문에서는 한국교육학술정보원에서 제시하고 있는 ICT 활용 교수-학습 과정안의 모형을 토대로 공통 DTD를 설계하고 데이터베이스와 연동하여 표준화된 XML 문서를 생성함으로써 교사들 상호간의 공유 및 재사용성을 높이고 정확한 검색이 이루어지도록 하였다. 또한 유선 인터넷 서비스와 동시에 무선 인터넷 환경에서도 WML을 이용하여 모바일 서비스가 가능하도록 구현되어 있어 보다 향상된 교수-학습 환경을 제공할 수 있다.

1. 서론

정보 통신 기술의 급속한 발달로 교육 현장에서도 학습 및 일상 생활의 문제 해결에 정보 통신 기술을 적극적으로 활용하고 있다. 교육인적자원부의 『초·중등학교 정보통신기술 교육 운영지침』에 따르면 국민공통기본 10개 교과에 정보 통신 기술 활용 교육이 10%이상 각 교과 수업 시간에 적극 활용하도록 권장하고 있다[1]. 이와 관련하여 한국교육학술정보원(KERIS)에서 중등 교원 연수용 교재로 발간한 『ICT(Information & Communication Technology) 활용 교수-학습 과정안 자료집』에서는 ICT 활용 교수-학습 과정안 모형을 제시하고 있다[2].

일선 교사들은 대부분이 워드프로세서, 파워포인트 또는 HTML 문서 등으로 ICT 활용 교수-학습 과정안을 작성하여 개인적으로 활용하거나 학교 홈페이지, 에듀넷 등에 탑재하여 서로 공유하여 사용하고 있다[3]. 이러한 기존의 문서들은 다양한 형식

으로 되어 있어서 호환성과 재사용성이 떨어지며 웹 상에서 문서의 내용에 대한 정확한 검색이 어렵다.

본 논문에서는 이러한 문제점들을 해결하고자 한국교육학술정보원에서 제시한 ICT 활용 교수-학습 과정안의 모형을 토대로 XML(eXtensible Markup Language) 기반 ICT 활용 교수-학습 과정안을 설계하고 개발하였다. 또한 사용자들의 다양한 욕구를 충족시키기 위하여 무선 환경에서도 서비스를 제공할 수 있도록 하였다. 본 논문의 2장에서는 관련 연구, 3장에서는 교수-학습 과정안의 설계, 4장에서는 교수-학습 과정안의 구현, 마지막으로 5장에서는 본 논문의 결론 및 향후 과제에 대하여 기술한다.

2. 관련 연구

2.1 ICT 활용 교수-학습 과정안

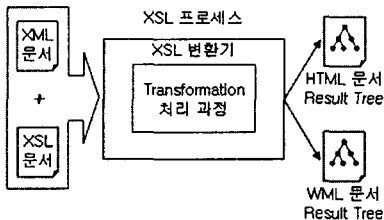
ICT 활용 교육을 하기 위해서는 다양한 멀티미디어

어 교육 자료나 인터넷 정보 등이 필수적으로 구비되어야 하나, 전통적인 학습 지도안은 매체의 제한적 특성으로 인해 이러한 요구를 반영하는 데에는 많은 어려움이 있다. 이러한 배경으로 새로이 등장한 것이 『ICT 활용 교수-학습 과정안』이며, 종래의 학습 지도안에 포함되어 있는 수업 계획 및 전개 방법, 내용에 관한 부분 등과 함께 ICT 활용 교육을 전개하는데 필요한 모든 자료를 통합한 것이다[4].

2.2 XML과 DTD 및 XSL

XML은 확장 가능한 마크업 언어이며 본질적으로 다른 언어를 기술하기 위한 메타언어이다. XML 문서는 정확한 문서와 유효한 문서로 구분할 수 있는데, 일반적으로 정확한 문서는 XML 문법과 규칙에 맞게 만들어진 오류가 없는 문서이며, 유효한 문서는 정확한 문서임과 동시에 DTD(Document Type Definition)를 따르는 문서이다[5]. DTD는 문서 내에서 사용할 태그들을 정의하기 위한 일련의 구문 규칙으로 문서 안에서 태그의 순서와 어떤 태그가 속성을 갖는지 등을 나타낸다[6].

XSL(Extensible Stylesheet Language)은 XML 문서 변환과 프리젠테이션을 정의하기 위한 언어로 XSLT와 XPath, 그리고 XSL-FO의 세 파트로 구성되어 있다[7]. XSL 변환기는 (그림 1)과 같이 XML 문서를 HTML 문서 또는 WML 문서로도 변환할 수 있다.



(그림 1) XML 문서 변환 처리 과정

2.3 WML과 WML 스크립트

WML은 XML을 기반으로 하는 마크업 언어로 소형 무선 인터넷 기기에서 콘텐츠를 디스플레이 하기 위해 설계되었으며 WAP(Wireless Application Protocol) 포럼에서 WML 표준을 제정하고 있다. WML 문법 규칙은 XML에서 파생된 문법으로 대부분 XML의 Well-Formed Document 규칙과 동일하다. WML 스크립트는 WAP 아키텍처에 일반적인 스크립트 기능을 제공하기 위해 설계되었다. WML 스크립트 역시 XML에 기초를 두고 있어서 인터넷

폰처럼 제한된 성능의 장치들을 위한 응용 콘텐츠를 묘사하기 위하여 사용한다[8].

3. 교수-학습 과정안 관리 시스템의 설계

3.1 시스템의 기능적 요구 사항

본 논문에서 제안한 시스템은 제7차 교육 과정에서 요구하는 ICT 활용 교수-학습 과정안을 작성하여 활용하는데 중점을 두었으며, 작성된 문서는 데이터베이스에 저장되어 다양한 형태로 검색되고 그 결과를 XML 문서로 생성하여 사용자에게 제공하고 있다. 부가적으로 효율적인 교수-학습 활동을 위하여 학생들에게 필요한 학습 자료를 제공하기 위한 학습 자료실, 수업 시간에 배운 내용에 대한 질문과 답변, 수업 시간에 필요한 준비물 등을 안내하기 위한 공지 사항 게시 기능을 제공하고 있다.

3.2 교수-학습 과정안 구성 요소

한국교육학술정보원에서 제시한 ICT 활용 교수-학습 과정안의 모형을 토대로 구성 요소를 선택하였으며, 전통적인 학습 지도안의 형식에 비해서 교과 의 특성에 따라 다양한 교수-학습 활동의 상황에서도 이용할 수 있도록 하였다. 교수-학습 과정안의 주요 항목을 간략히 요약하면 <표 1>과 같다.

<표 1> 교수-학습 과정안 구성 요소

항목	세부 내용						
학교급	학교급, 학년, 학기						
교과명	과목명, 출판사명						
단원명	대단원명, 소단원명						
학습주제	실생활과 관련된 내용 중심으로 행동적 용어를 사용하여 기술						
차시와 쪽수	해당 차시와 교과서의 쪽수를 표시						
교실환경	ICT 관련 교실 환경을 기술						
학습목표	달성하고자 하는 최종 행동 목표를 기술						
학습준비	<table border="1"> <tr> <td>학생선수</td> <td>교과 선수 학습 요소와 ICT 선수 활용 능력</td> </tr> <tr> <td>학습요소</td> <td>력을 기술</td> </tr> <tr> <td>교사사전준비사항</td> <td>ICT 활용 수업을 위해 사전에 준비할 사항</td> </tr> </table>	학생선수	교과 선수 학습 요소와 ICT 선수 활용 능력	학습요소	력을 기술	교사사전준비사항	ICT 활용 수업을 위해 사전에 준비할 사항
학생선수	교과 선수 학습 요소와 ICT 선수 활용 능력						
학습요소	력을 기술						
교사사전준비사항	ICT 활용 수업을 위해 사전에 준비할 사항						
교수-학습활동	도입	수업 목표 구체화 및 동기 유발 기술					
	전개	수업 진행 내용을 구체적으로 기술					
	정리	수업 내용을 정리하는 방법을 기술					
	평가	ICT 활용 수업의 평가 방법 및 내용 기술					
발전학습	학습 목표를 조기에 달성한 학생들에게 제시할 과제 기술						
차시예고	차시 수업 내용 소개						
대안적활동	ICT 활용 환경의 변화에 따라 진행할 수 있는 수업 활동 내용을 기술						

항 목	세 부 내 용
관련 사이트	학습 내용과 관련 있는 사이트 표시
관련 이미지	학습 내용과 관련 있는 이미지 삽입
참고 자료	기타 수업에 필요한 참고 자료 기술

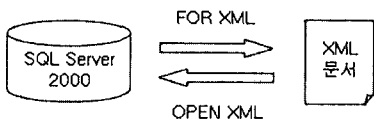
3.3 교수-학습 과정안 DTD 설계

3.2절에서 기술한 ICT 활용 교수-학습 과정안의 구성 요소를 바탕으로 DTD를 설계하였다. DTD는 별도의 파일로 저장하여 XML 문서 생성시 외부 DTD 파일을 참조하고 XSL 변환기에 의해서 HTML 문서로 변환된다. DTD의 엘리먼트와 속성은 교사들이 쉽게 알아볼 수 있도록 한글로 표기하였다. 교수-학습 과정안의 주요 요소인 교수학습활동 항목의 DTD 일부를 나타내면 다음과 같다.

```
<!ELEMENT 교수학습활동 (도입, 전개, 정리, 평가)>
<!ELEMENT 도입 (도입내용)>
<!ATTLIST 도입 활동유형 CDATA #IMPLIED
            수업형태 CDATA #IMPLIED
            수업자료 CDATA #IMPLIED>
<!ELEMENT 도입내용 (#PCDATA)>
```

3.4 MS SQL Server 2000과 XML과의 연동

SQL Server 2000에서는 SELECT 구문의 결과를 XML 문서로 변환하기 위한 보다 향상된 쿼리를 지원한다. 데이터베이스로부터 검색 결과를 XML 문서로 표현하기 위해서는 FOR XML 구문을 사용한다. 데이터베이스에 테이블을 갱신하기 위해서는 원본 XML 문서로부터 INSERT 문이나 DELETE 문에 전달해야하는데 OPENXML을 사용하면 XML 문서에 있는 데이터를 SQL 서버에 저장할 수 있다. (그림 2)는 FOR XML과 OPENXML을 이용한 SQL Server 2000에서의 데이터 검색 및 저장 과정을 나타낸 것이다[9].



(그림 2) 데이터 검색과 저장 과정

3.5 시스템 구성

시스템은 (그림 3)과 같이 크게 6개의 모듈로 구성되어 있으며, 교사와 학생 회원에 따라 각각 부여된 기능을 이용할 수 있다. 접속하는 클라이언트가 무선 단말기인 경우에는 디스플레이 할 수 있는 창의 크기가 제한되어 있어서 교수-학습 과정안 작성

등 일부를 제외한 서비스를 이용할 수 있다.



(그림 3) 시스템 구성도

4. 교수-학습 과정안 관리 시스템의 구현

4.1 시스템 구현 환경 및 XML 문서의 저장과 검색

웹 서버로는 Windows 2000 Server의 IIS 5.0을 사용하였으며, 데이터베이스로는 SQL Server 2000을 사용하였다. 데이터베이스와 연동을 하기 위한 서버측 스크립트 언어로는 ASP를 사용하였으며, 무선 인터넷 애플리케이션을 개발하기 위한 도구로는 Openwave SDK 6.2.2를 사용하였다.

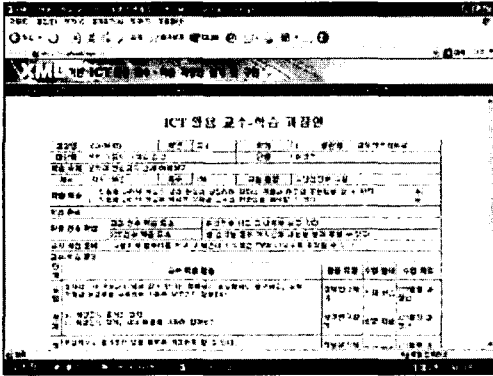
SQL Server 2000에서 HTTP로 데이터를 접근하는 방법에는 URL 쿼리 허용, 템플릿 쿼리 허용, XPath 허용, POST 허용의 4가지 방법이 있다. 이들 중에서 템플릿 쿼리는 애플리케이션이 가상 디렉토리를 통해 처리되는 것을 허용하는 방법으로 웹 서버에 XML 파일로 저장된다. XML 문서의 저장과 검색을 위하여 OPENXML 문과 FORXML 문을 사용하는데 다음은 회원 등록을 위하여 OPENXML 문을 사용하여 작성한 템플릿 쿼리이다.

```
CREATE PROC hsp_insert_user @xmldata ntext AS
DECLARE @hDoc int
EXEC sp_xml_preparedocument @hDoc
OUTPUT, @xmldata
INSERT INTO users
SELECT * FROM OPENXML(@hDoc, '/root/users',2)
WITH users
EXEC sp_xml_removedocument @hDoc
```

4.2 구현 결과

교사는 사용자 인증을 받고 로그인을 한 후에 교수-학습 과정안을 작성하거나 수업에 필요한 학습 자료 탑재, 학생들의 질문에 대한 답변, 교수-학습 활동에 필요한 공지 사항 게시 등 원하는 작업을 수행할 수 있다. 학생은 교사가 작성한 모든 내용을 조회할 수 있으며 질문과 답변 등을 통하여 수업 시간에 배운 내용에 대한 보충·심화 학습을 할 수 있다. (그림 4)는 ICT 활용 교수-학습 과정안 작성 화

면을 나타낸 것이다.

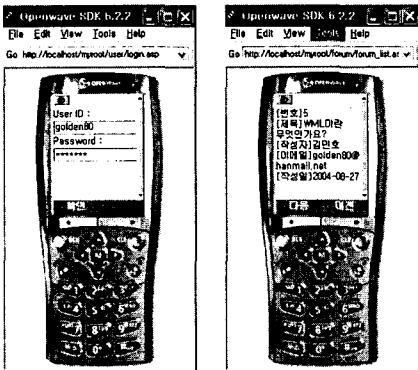


(그림 4) ICT 활용 교수-학습 과정안

무선 단말기의 보급이 확산됨에 따라 무선 환경에서도 서비스를 제공해야 할 필요성이 점차 증대되고 있다. 따라서 본 논문에서는 무선 환경에서도 서비스를 제공할 수 있도록 구현하였다. 다음은 클라이언트 브라우저의 종류가 WML 형식을 지원하는 UP 시뮬레이터이거나 WinWAP 브라우저인 경우에 해당 브라우저가 인식할 수 있는 WML 형식의 데이터로 문서를 작성하기 위한 소스 코드의 일부이다.

```
<%
user_agent=Request.ServerVariables("HTTP_USER_AGENT")
If (Not InStr(user_agent, "UP.Browser") = 0) Or
(Not InStr(user_agent, "WinWAP") = 0) Then
Response.ContentType = "text/vnd.wap.wml" %>
<wml> ..... </wml>
<% Else
Response.ContentType="text/xml" %>
```

핸드폰과 같은 무선 단말기로 로그인 한 후에 회원 정보, 학습 자료실, 질문과 답변, 공지 사항 등을 열람할 수 있도록 하였다. (그림 5)는 각각 로그인 및 질문과 답변 조회 결과를 나타낸 것이다.



(a) 로그인 하기 (b) 질문과 답변
(그림 5) 무선 단말기를 이용한 서비스

5. 결론

효과적인 교수-학습 활동을 위하여 교사의 체계적이고 구체적인 수업 계획은 필수적이다. 전통적으로 사용되어 왔던 학습 지도안은 작성 도구와 형식이 다양하여 문서의 호환성이 떨어지며 정확한 검색과 재사용성이 떨어져 교사들이 많은 불편을 겪어왔다.

본 논문에서는 XML을 기반으로 제7차 교육과정에서 요구하는 ICT 활용 교수-학습 과정안을 작성할 수 있도록 구현함으로써 웹 상에서 문서의 공유와 문서의 재사용성을 높이고, 정의된 태그를 사용하여 정확한 검색이 가능하도록 하였다. 또한 시스템의 활용도를 높이고자 유선뿐만 아니라 무선 인터넷 환경에서도 서비스를 이용할 수 있도록 설계 및 구현하였다.

향후 컴퓨팅 환경이 유선에서 무선으로 점차 확대된다면 교육 현장에서도 무선 인터넷 서비스에 대한 사용자들의 욕구는 더욱 증대될 것으로 보인다. 추후 연구 과제는 무선 환경에 적합한 교수-학습 콘텐츠의 설계 및 개발이다.

참고문헌

- [1] 교육인적자원부, “초·중등학교 정보통신기술 교육 운영지침,” 대한출판사, 2000.
- [2] 한국교육학술정보원, “ICT 활용 교수-학습 과정안 자료집(중등교원 연수용 교재, Ver 2.0),” 2001.
- [3] 신소영, “XML 기반 교수-학습 지도안 데이터베이스 개발,” 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문, 2002.
- [4] 한국교육학술정보원, “ICT 활용교육 장학지원요원 연수교재,” 2002.
- [5] 홍성용, “XML 원리와 응용,” 한빛미디어, 2003.
- [6] 최문경, 김행근, “XML 기반 교수-학생 학습지도 시스템의 설계 및 구현,” 정보처리학회논문지, 제9-D권 제6호, pp.1055-1062, 2002.
- [7] “The Extensible Stylesheet Language Family (XSL),” <http://www.w3c.org/Style/XSL>.
- [8] 조규천, 신창돈, “무선 홈페이지 제작을 위한 WML,” 연학사, 2004.
- [9] 송정길, “XML 프로그래밍,” 생능출판사, 2003.