

교수-학습자료의 XML 문서 생성 시스템 설계 및 구현

김민지, 이정아^U, 이종학
대구가톨릭대학교 컴퓨터정보통신공학부

e-mail: prettyminji, leejunga, jhlee11@cu.ac.kr

A Design and Implementation of the XML Document Generation System of Teaching-Learning Materials

Min-Ji Kim, Jung-A Lee^U, Jong-Hak Lee
School of Computer & Information Communications Engineering,
Catholic Univ. of Daegu

요 약

지식·정보화 사회에서는 교사가 학생에게 교과서의 지식뿐만 아니라, 학생 스스로 인지 구조를 형성할 수 있도록 다양한 정보를 제공해야 한다. 따라서, 동일한 교과를 강의하는 교사들은 웹 상의 대량의 정보 가운데서 의미 있는 정보를 서로 교환·공유하여 교수-학습활동에 활용할 필요가 있다. 기존 웹 상의 교수-학습자료 시스템은 주로 HTML을 이용하기 때문에 한정된 태그만을 사용하여 사용자가 원하는 형태의 기능을 지원할 수 없을 뿐만 아니라 이런 태그들은 정확한 의미를 전달하지 못한다. 또한 구조화 능력이 부족하여 문서의 계층 구조를 표현하지 못하며, 효과적인 저장과 검색이 불가능하다. 즉, 화면상에 보여지는 기능 외에는 색다른 기능을 제공하지 못한다. 본 논문에서는 동일한 교과를 강의하는 교사가 교수-학습자료를 웹 상에서 손쉽게 작성하여 원활하게 교환할 수 있도록 XML 문서로 생성하는 시스템을 설계 및 구현한다. XML 문서의 교수-학습자료는 의미 있는 정보 전달과 문서의 구조화가 가능하다. 또한 데이터를 수정하는 기능과 다양한 표현 형식이 가능하도록 지원함으로써 기존의 교수-학습자료의 재사용을 가능케 한다. 결과적으로, 교사가 교수-학습자료 작성에 드는 시간과 노력을 절약하여 본인의 업무에 충실하도록 해줌으로써 교수-학습활동의 질을 향상시킬 수 있다.

1. 서론

21세기 지식·정보화 사회에서의 교육환경 변화로 종전의 교과서 중심의 교수-학습활동과 칠판이나 패드 위주의 강의 중심의 학습 자료를 이용한 교수-학습 활동으로는 더 이상의 교육적 효과를 기대할 수가 없게 된다[1,2].

교사의 자료 개발과 활용 능력은 정보화 시대의 교사가 가져야 할 매우 중요한 능력이라고 할 수 있다. 따라서 교사들은 학습활동의 주체인 학생의 안내자, 조력자, 학습동기 부여자로서 교과 교실 내에서 이루어지는 여러 형태의 교수-학습활동에 적합한 자료를 배치하고 활용할 수 있는 능력을 구비하여야 한다[2]. 이런 이유로 지금의 교육 현장에서는 교사가 교수-학습활동에 필요한 자료를 효율적으로 개발하고 적절하게 활용할 수 있도록 도와주는 교수-학습자료 시스템 개발을 필요로 한다.

정보화 사회의 변천에 따라 다양한 이질의 데이터가 포함된 대용량 문서가 발생하게 되며, 이렇게 발생한 문서를 시스템은 물론이고 소프트웨어에 독립적으로 상호 교환하는 정보의 중요성이 날로 증대되고 있다. 점차 증대되고 있는 문서 교환을 효율적으로 처리하기 위해서 웹 표준으로 대두된 것이 바로 XML(eXtensible Markup Language)이다[3].

이런 사회·교육환경의 변화를 반영하여 본 논문에서는 동일한 교과를 강의하는 교사들이 웹 상에서 교환과 공유의 목적으로 교수-학습자료를 이용할 수 있도록 XML 문서로 생성하는 시스템을 설계하고 구현한다.

2. 관련연구

본 절에서는 교수-학습자료의 XML 문서 생성 시스템 구현에 관련된 이론에 대해 서술한다. 첫 번째로 교수-학습자료에 대하여 서술한다. 그리고 본 시스템의 바탕을 이루는 XML에 대하여 서술한다. 마지막으로 기존의 교수-학습자료 시스템에 관하여 서술한다.

교수-학습자료라 함은 교사들이 교수-학습활동을 위해서 필요로 하는 교재, 교구, 그리고 자료를 모두 포괄하는 개념이다[4-6]. 이러한 교수-학습자료를 교수-학습활동에 활용함으로써의 장점은 첫 번째는 교수 활동이 보다 표준화된다. 두 번째는 교수 이론의 적용을 통하여 학습을 보다 상호 작용적으로 만들어 준다. 세 번째는 교수에 소요되는 시간을 줄여준다. 마지막으로 필요시 필요한 장소에서 교수활동이 일어날 수 있게 한다. 이와 같은 장점들을 종합해 볼 때, 적절한 교수-학습자료의 사용은 학습의 효율성과 학습에 대한 긍정적인 태도형성에 공이 크다고 할 수 있다.

XML은 1996년 W3C(World Wide Web Consortium)에 의해서 제안되었으며, HTML과 SGML(Standard Generalized Markup Language)의 장점을 수용하여 만들어진 Markup 언어이다. XML은 국제 표준으로 개방화된 기술이기 때문에 플랫폼, 어플리케이션 종류에 상관없이 데이터 교환을 하는 것이 가능하며, 상호 운용성이 뛰어나기 때문에 기업 간 상이한 데이터 형태도 쉽게 변환 가능하며, 콘텐츠와 표현을 분리할 수 있는 특징이 있다. 콘텐츠와 표현의 분리가 가능하기 때문에 사용기기별, 사용자별로 별도로 데이터를 작성할 필요가 없다. 또한, XML은 확장이 용이하

다. 데이터 항목의 추가가 쉬우며, 또한 새로운 구조의 문서를 기존 어플리케이션의 수정 없이 단지 스타일 시트를 만들기 위해 사용되는 XML기반의 언어인 XSL을 정의하는 것에 적용할 수 있다[7].

기존의 교수-학습자료 시스템은 HTML(Hyper Text Markup Language)을 이용했다. HTML을 이용한 교수-학습자료 시스템은 첫째 한정된 태그만을 사용할 수 있기 때문에 사용자가 원하는 형태의 기능을 사용할 수 없으며, 둘째 구조화 능력이 부족하여 문서의 계층 구조를 표현하지 못하며, 효과적인 저장과 검색이 불가능하다.

이러한 문제점을 해결하기 위해서 차세대 웹 표준 언어로 부각되고 있는 XML을 이용한 교수-학습자료 시스템의 설계 및 구현을 제시한다.

3. 문서 생성 시스템 설계

본 절에서는 동일한 교과를 강의하는 교사들이 웹 상의 대량의 정보 가운데서 의미 있는 정보를 서로 교환·공유하여 교수-학습활동에 활용할 수 있도록 하는 교수-학습자료의 XML 문서 생성 시스템 설계를 한다. 먼저 시스템의 요구사항을 알아보고, 그 요구사항을 바탕으로 데이터베이스의 개념적 설계 및 논리적 설계 내용을 기술한다. 그리고 본 시스템에서 XML 문서로 제공하는 교수-학습자료의 구조를 분석한다. 마지막으로 시스템의 기능을 기술한다.

3.1 시스템 요구사항

본 논문의 시스템에서는 중학교 컴퓨터 교과에 대한 교수-학습자료를 제공한다. 시스템의 데이터베이스 구축에 필요한 사용자 요구사항과 동일한 교과를 강의하는 교사들이 본 시스템을 사용하는 절차를 보면 다음과 같다.

먼저, 교수-학습자료의 XML 문서 생성 시스템의 데이터베이스 사용자 요구사항은 다음 그림 1과 같다.

교사	시스템에는 여러 교사들이 있다. 각 교사는 고유한 교사ID, 비밀번호, 이름, E-mail, 주민번호 및 주소를 가진다. 한 교사는 여러 단원의 교수-학습자료를 작성할 수 있다. 한 교사가 자신의 ID와 비밀번호를 입력하여 교수-학습자료를 작성하고 수정하여 각각의 단원과 함께 데이터베이스에 저장한다.
학생	각 학생은 고유한 학생ID, 비밀번호, 이름, E-mail, 주민번호 및 주소에 대한 정보를 가진다. 한 학생은 여러 단원의 교수-학습자료를 열람할 수 있다.
단원	각 단원은 고유한 단원ID, 단원명, 소단원명, 개요, 학습목표, 단원내용, 핵심정리 및 부록을 가진다.
문제작성성	문제작성에는 교사ID, 단원ID, 형성평가 및 종합평가를 가진다.

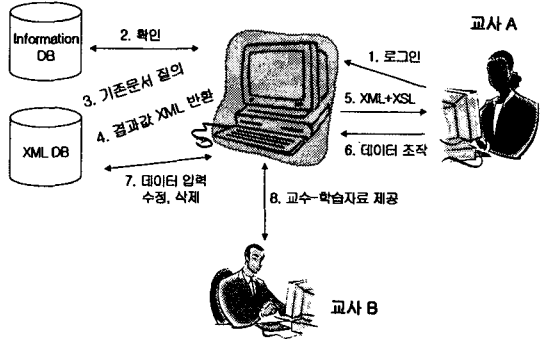
(그림 1) 데이터베이스 사용자 요구사항

프로그램 요구사항인 교수-학습자료의 XML 문서 생성 시스템의 사용 절차를 보면 다음 그림 2와 같다.

- ① 교사가 화면으로 가맹원서 개인 정보를 입력하면 교사 데이터에 저장된다
- ② 화면으로 등록된 교사 A가 본 시스템에 로그인하게 되면, 시스템은 인증 절차를 거쳐준다
- ③ 인증된 교사 A는 화면에 작성된 교수-학습자료를 선택하게 된다
- ④ 본 시스템은 XML DB로부터 결과 값을 XML로 교사 A에게 반환하게 된다
- ⑤ 교사 A는 화면된 결과값 XML에 XSL을 적용하여 내용을 확인하게 된다
- ⑥ 확인된 내용에 대해서 교사 A가 데이터 수정을 원할 경우에는 선택한 교수-학습자료의 데이터 수정 화면으로 이동하여 수정 가능하다
- ⑦ 화면에 작성된 교수-학습자료가 없을 경우에는 XML 문서 작성 화면으로 이동하여 데이터를 입력하게 된다
- ⑧ 이름에 작성하고 수정된 교수-학습자료의 XML 문서는 다른 인증 교사 B에게 교수-학습활동의 자료로 제공된다

(그림 2) 시스템 사용 절차

그림 3은 본 논문에서 제안한 시스템의 사용 절차를 도식화한 것이다. 여기서 교사 A와 교사 B는 동일한 교과를 강의하는 교사들로서 본 시스템에서 인증 절차를 거친 교사들이다. 정보 DB에서는 교사들이 본 시스템의 사용자로서 가지는 개인신상정보를 가지고 있다. XML DB에는 교수-학습자료에 대한 콘텐츠를 가지고 있다

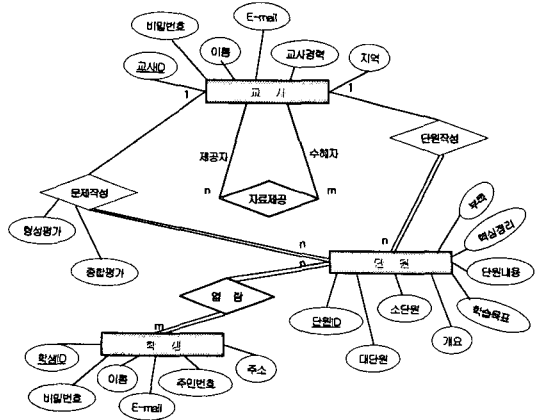


(그림 1) 시스템 사용 절차의 도식화

3.2 시스템의 데이터베이스 설계

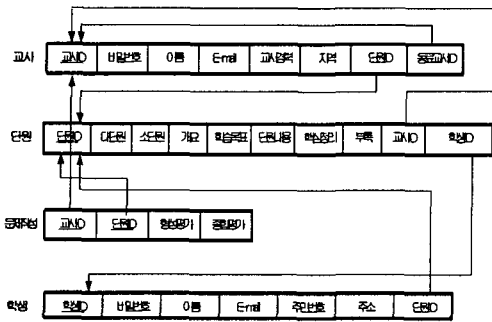
본 절에서는 데이터베이스 설계 단계인 개념적 설계(ER-모델)와 논리적 설계(관계형 모델)에 대하여 서술한다.

다음 그림 4는 제 3.1절에서 제시된 교수-학습자료의 XML 문서 생성 시스템의 데이터베이스 요구사항을 바탕으로 한 개념적 설계의 결과인 ER-스키마를 나타낸 것이다. 시스템에서 객체의 특성을 대표하는 개체 타입으로 교사, 학생, 단원을 가진다. 그리고 개체 타입들 간에는 그 개체들 사이의 관계를 나타내는 단원작성, 문제작성, 열람 및 자료 교환을 가진다.



(그림 4) ER 스키마(개념적 설계 결과)

데이터베이스의 논리적 데이터베이스 설계에서는 그림 4의 ER-다이어그램을 그림 5와 같이 관계 데이터베이스 스키마로 변환한다. 그림 5의 각 릴레이션 스키마에서 기본키인 교사ID, 학생ID, 단원ID는 밑줄로 표시하고, 외래키의 참조 관계는 화살표로 표시한다.



(그림 5) 관계 데이터베이스 스키마(논리적 설계 결과)

3.3 교수-학습자료의 구조분석

본 절에서는 교수-학습자료의 XML 문서 생성 시스템에서 필요로 하는 교수-학습자료의 구조에 대하여 기술한다.

현재의 웹 상의 교수-학습자료의 종류는 다양하다. 그리고 같은 단원의 교수-학습자료에 대해서도 수많은 문서들이 존재한다. 이렇게 여러 형식으로 존재하는 교수-학습자료 문서를 웹 상에서 동일한 교과를 강의하는 교사들 사이에서 교환·공유 목적으로 사용하기 위해 교수-학습자료의 항목들을 분석하여 표준화된 하나의 형식을 정의한다 [8-10].

본 논문에서 제안한 시스템은 대상이 되는 교수-학습자료의 개념적·논리적 설계를 바탕으로 소단원, 핵심정리, 부록, 형성평가, 종합평가라는 교수-학습자료 문서를 작성하도록 지원한다. 그림 6은 본 시스템에서 지원하는 소단원 교수-학습자료를 작성하기 위한 문서의 구조를 보여주고 있다.

항목	의미	항목	의미
대단원	학습할 단원명	소단원	구체적 단원명
개요	학습에 대한 전반적인 소개, 선행 조직자 설명		
학습목표	학습 후 기대되는 행동변화에 대한 명세적 진술		

본 학습에 실제적으로 제시되어야 할 자료 기술

(그림 6) 소단원을 위한 교수-학습자료 구조

3.4 시스템의 기능

본 논문에서 제안한 교수-학습자료의 XML 문서 생성 시스템의 기능에 대하여 서술한다.

첫째, 로그인은 동일한 교과를 강의하는 교사들 사이의 데이터 교환·공유를 주목적으로 하기 위한 인증 절차이다. 인증된 교사는 중학 컴퓨터 교과와 각 단원에 해당하는 교수-학습자료를 작성할 수 있다. 그리고 본 시스템은 학생도 접근 가능하다. 학생은 본 시스템에서 작성되어진 교수-학습자료를 열람할 수 있다. 학생의 교수-학습자료 열람은 선행조직자의 역할을 하게 되며, 학생으로 하여금 학습방향을 분명히 잡도록 하고, 학습에 대한 동기유발을 촉진시켜 높은 학습효과를 기대할 수 있다.

둘째, 중학 컴퓨터 목차는 교사들에게 기존에 작성되어진 교수-학습자료 문서의 목록을 보여주는 기능을 제공한다. 이미 작성되어진 교수-학습자료에 대해서 데이터를 수정하는 기능과 XML 코드를 생성해 주는 기능을 지원한다.

마지막으로, XML 문서 작성은 동일한 교과를 강의하는 교사들의 교수-학습자료 작성에 드는 시간과 노력을 줄여주

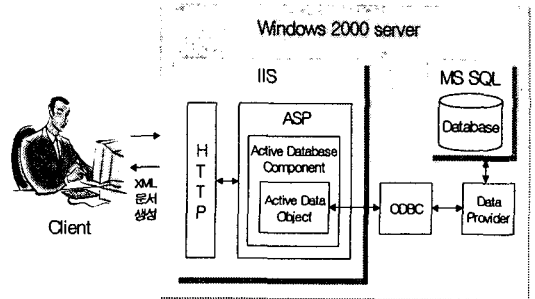
기 위한 목적의 일환으로 웹 상에서 손쉽게 교수-학습자료를 작성하게 해 준다. 이렇게 XML 문서로 작성되어진 교수-학습자료는 여러 교사들에게 활용되어질 수 있다. 즉, 데이터를 공유하여 교환 가능하도록 하여 교수-학습자료의 재사용을 증가시키게 된다. 본 시스템에서는 소단원, 핵심정리, 부록, 형성평가, 종합평가라는 교수-학습자료 문서를 작성하도록 지원한다.

4. 문서 생성 시스템 구현

본 절에서는 교수-학습자료의 XML 생성 시스템의 구현 환경 및 실제 본 시스템이 구현된 화면을 기술한다.

4.1 구현 환경

본 시스템을 구현하기 위해 사용된 환경은 다음과 같다. 시스템은 클라이언트와 서버로 구성되어 있으며, Windows 2000 server를 서버상의 플랫폼으로 하여 웹 서버는 IIS(Internet Information Server) 5.0을 사용한다. 그리고 데이터베이스 서버로는 시스템에 사용되는 모든 데이터베이스를 저장하기 위한 별도의 데이터베이스 서버로서 MS-SQL 2000을 사용한다. 데이터베이스 연동을 위해서는 ODBC(Open DataBase Connectivity), ADO(ActiveX Data Object)를 사용한다. 그리고 웹 상에서 XML을 근간으로 하는 ASP(Active Server Page)를 통해서 작성되어진다. 그림 7은 본 절에서 설명한 구현 환경으로 구성된 시스템의 구조를 보여주고 있다.



(그림 7) 시스템 구조

4.2 시스템 인터페이스

동일한 교과를 강의하는 교사들 사이의 데이터 교환·공유를 주목적으로 본 논문에서 제안한 시스템을 사용하기 위해 메인 화면과 로그인 화면을 거치게 된다. 메인 화면은 본 시스템의 간단한 설명을 하고있으며, 로그인 화면에서 사용자 ID와 비밀번호 입력 시 회원이면 정상적으로 로그인 이 되며, 인증된 교사는 교수-학습자료를 작성하고 수정할 수 있다.

교사로 인증을 받게 되면 그림 8과 같이 중학 컴퓨터 교과 목차 화면으로 이동하게 된다. 여기서 교사는 기존에 작성되어진 교수-학습자료를 확인할 수 있으며, 원하는 경우에는 데이터를 수정할 수가 있게 된다.

중학 컴퓨터 교과 목차

구분	구분	구분	구분	구분
1. 연구용 컴퓨터	2. 컴퓨터 이해하기	3. 워드프로세서	4. 스프레드시트	5. 파워포인트
6. 인터넷	7. 컴퓨터 윤리	8. 컴퓨터의 발전과정	9. 컴퓨터의 용어	10. 컴퓨터의 용어
11. 컴퓨터의 용어	12. 컴퓨터의 용어	13. 컴퓨터의 용어	14. 컴퓨터의 용어	15. 컴퓨터의 용어
16. 컴퓨터의 용어	17. 컴퓨터의 용어	18. 컴퓨터의 용어	19. 컴퓨터의 용어	20. 컴퓨터의 용어
21. 컴퓨터의 용어	22. 컴퓨터의 용어	23. 컴퓨터의 용어	24. 컴퓨터의 용어	25. 컴퓨터의 용어
26. 컴퓨터의 용어	27. 컴퓨터의 용어	28. 컴퓨터의 용어	29. 컴퓨터의 용어	30. 컴퓨터의 용어
31. 컴퓨터의 용어	32. 컴퓨터의 용어	33. 컴퓨터의 용어	34. 컴퓨터의 용어	35. 컴퓨터의 용어
36. 컴퓨터의 용어	37. 컴퓨터의 용어	38. 컴퓨터의 용어	39. 컴퓨터의 용어	40. 컴퓨터의 용어
41. 컴퓨터의 용어	42. 컴퓨터의 용어	43. 컴퓨터의 용어	44. 컴퓨터의 용어	45. 컴퓨터의 용어
46. 컴퓨터의 용어	47. 컴퓨터의 용어	48. 컴퓨터의 용어	49. 컴퓨터의 용어	50. 컴퓨터의 용어
51. 컴퓨터의 용어	52. 컴퓨터의 용어	53. 컴퓨터의 용어	54. 컴퓨터의 용어	55. 컴퓨터의 용어
56. 컴퓨터의 용어	57. 컴퓨터의 용어	58. 컴퓨터의 용어	59. 컴퓨터의 용어	60. 컴퓨터의 용어
61. 컴퓨터의 용어	62. 컴퓨터의 용어	63. 컴퓨터의 용어	64. 컴퓨터의 용어	65. 컴퓨터의 용어
66. 컴퓨터의 용어	67. 컴퓨터의 용어	68. 컴퓨터의 용어	69. 컴퓨터의 용어	70. 컴퓨터의 용어
71. 컴퓨터의 용어	72. 컴퓨터의 용어	73. 컴퓨터의 용어	74. 컴퓨터의 용어	75. 컴퓨터의 용어
76. 컴퓨터의 용어	77. 컴퓨터의 용어	78. 컴퓨터의 용어	79. 컴퓨터의 용어	80. 컴퓨터의 용어
81. 컴퓨터의 용어	82. 컴퓨터의 용어	83. 컴퓨터의 용어	84. 컴퓨터의 용어	85. 컴퓨터의 용어
86. 컴퓨터의 용어	87. 컴퓨터의 용어	88. 컴퓨터의 용어	89. 컴퓨터의 용어	90. 컴퓨터의 용어
91. 컴퓨터의 용어	92. 컴퓨터의 용어	93. 컴퓨터의 용어	94. 컴퓨터의 용어	95. 컴퓨터의 용어
96. 컴퓨터의 용어	97. 컴퓨터의 용어	98. 컴퓨터의 용어	99. 컴퓨터의 용어	100. 컴퓨터의 용어

(그림 8) 중학교 컴퓨터 교과 목차 화면

그림 9는 그림 8에서 기존에 작성되어진 교수-학습자료의 XML 코드 생성화면이다.

작성된 XML코드



[그림]

(그림 9) XML 코드 생성 화면

기존에 생성된 교수-학습자료가 없을 시에는 XML 문서를 작성할 수 있는 화면으로 이동하게 된다. 교사의 교수-학습자료 작성에 드는 시간과 노력을 줄여주기 위한 목적의 일환으로 웹 상에서 손쉽게 교수-학습자료를 작성하게 해준다. 이렇게 작성되어진 교수-학습자료는 동일한 교과를 강의하는 여러 교사들에게 다양하게 활용되어질 수 있다. 즉, 하나의 표준화된 문서를 가지고 다양한 스타일 시트를 적용하여 교수-학습활동에 활용함으로써 교수-학습자료 문서의 재사용성을 증가시키게 된다. 교사가 어떤 스타일 시트를 적용하느냐에 따라 교수-학습자료가 달라지므로 교사는 학생의 흥미를 유도할 수 있는 자료를 만들어 활용함으로써 교수-학습활동의 질을 향상시킬 수 있다.

5. 기존 교수-학습자료 시스템과의 비교평가

본 절에서는 기존의 교수-학습자료 시스템과 본 논문에서 구현된 시스템을 상호 비교 평가를 실시한다. 먼저 용도와 사용의 용이성을 비교하였고, 재사용성과 유지보수성을 고려하고 있는지에 대해 비교 평가한다.

용도측면에서 본 논문에서 구현된 시스템은 웹 상에서 손쉽게 교수-학습자료를 작성하여 교환하는 기능 및 학생에게는 열람할 수 있는 기능을 제공한다. 다른 비교 시스템은 자료 열람 기능이 대부분이다. 사용의 용이성 측면에서는 본 시스템과 다른 비교 시스템이 비슷한 수준으로 보인다. 재사용성과 유지보수성 측면을 비교해 보면, 본 시스템은 자료의 저장과 표현의 분리로 다양한 표현 형식이 가능하도록 지원함으로써 이것은 재사용측면에서 효과적이다. 그리고 다른 비교 시스템에 비해 본 시스템은 직접 데이터를 수정하는 기능을 지원한다. 이것은 교사의 교수-학습자료 작성에 드는 시간을 줄여 준다. 비교 시스템은 다운로드해서 현재 교수-학습자료를 작성한 응용 프로그램에서 수정이 가능하다.

6. 결론

본 논문에서는 교수-학습활동에서 요구되는 교수-학습자료를 동일한 교과를 강의하는 교사들이 상호 교환·공유할 수 있도록 XML 문서로 생성해 주는 시스템을 설계하고 구현하였다. 웹 상에서 교수-학습자료를 XML 문서로 작성하기 위하여 다양한 교수-학습자료의 문서 구조를 분석하였다. 분석 자료를 이용하여 소단원, 핵심정리, 부록, 형성평가, 종합평가라는 교수-학습자료의 표준화된 XML 문서 구조를 제시하여 교사가 데이터를 입력하도록 하였다. 입력된 데이터는 데이터베이스의 교수-학습자료 각 항목별로 저장하여 문서의 재사용이 가능하도록 하였다.

교수-학습자료를 XML 문서로 생성해 줌으로써 기존 웹상의 HTML의 한계점인 한정된 태그 사용, 의미 있는 정보 전달 불가능, 문서의 구조화 능력 부족 등을 개선한다. 동일한 교수-학습자료에 대한 다양한 표현 형식 지원 기능은 문

서의 재사용측면에서 효과적이다. 또한 데이터 수정 기능의 제공은 교사의 교수-학습자료 작성에 있어서의 효율성을 높여줌으로써 교수-학습자료 작성에 드는 대부분의 시간과 노력을 절약하여 교수-학습활동에 충실할 수 있도록 해준다. 학생의 교수-학습자료 열람 기능은 선행조직자 역할을 하여 학생이 교수-학습활동에서 학습의 방향을 잡도록 해준다. 이와 더불어 학생의 동기유발을 촉진시켜 높은 학습효과를 기대할 수 있다.

[참고 문헌]

- [1] 김용성, "교육정보화를 통한 학습연구 고도화 방안," 멀티미디어교육지원센터 교육정보화 심포지엄 자료집, pp. 81-97, 1998년 5월.
- [2] 이옥화, "교육정보화의 현황과 과제 해결을 위한 종합적 접근," 컴퓨터교육학회 논문지, 제 1권 제 1호, pp. 25-39, 1998년 11월.
- [3] W3C, "Extensible Markup Language (XML) 1.0," <http://www.w3.org/TR/REC-xml>
- [4] 오희섭, 과학 교과용 교수-학습자료 개발을 위한 저작도구의 설계 및 구현, 석사학위논문, 한국교원대학교, 1998년 2월.
- [5] 윤용문, 고등학교 기하광학 교수자료의 분석 및 개발, 석사학위논문, 한국교원대학교, 2001년 2월.
- [6] 정종권, 인터넷을 활용한 사회과 교수-학습자료의 공유현황 및 개선 방안, 석사학위논문, 한국교원대학교, 2002년 2월.
- [7] 김영숙, 조성호, XML Bible, 삼양출판사, 2001년 6월.
- [8] Susan Malaika, "Using XML in Relational Database Applications," Proc. of 15th International Conference on Data Engineering, Sydney, Australia, pp. 167-172, 1999.
- [9] 박태영, XML 상품 표현을 기반으로 하는 효율적인 전자상거래 시스템의 구현, 석사학위논문, 순천향대학교, 산업정보대학원, 2001년 7월.
- [10] 허재준, 객체관계형 DBMS를 이용한 XML 미디어 데이터의 구현, 석사학위논문, 광운대학교, 2002년 1월.