

# XML스키마를 활용한 Web기반 전자교과서 문서표준 설계

강계영, 박만곤  
부경대학교 교육대학원 전산교육전공

## Design of Electronic TextBook Document(EBKS) Standards in Web-Based Using XML Schema

Kye-Young Kang, Man-Gon Park  
Dept. of Computer Science, PuKyong Nat'l University

### 요 약

전자책이란 저작물의 내용을 디지털 데이터로 CD-ROM, DVD 등 기록매체 또는 저장장치에 수록, 유·무선 통신망을 통해 전용 단말기나 컴퓨터로 이용할 수 있는 출판물을 의미한다. 전자책은 다양한 형태로(HTML, PDF, XML) 제작돼 표준이 없어 별도의 단말기를 개발 보급해야하는 문제와 함께 전자책 산업의 중복투자를 발생시켜 활성화에 어려움을 겪어왔다. 2002년 산업자원부 기술표준원은 이러한 문제를 해결하기 위해 상호운용성 등이 뛰어난 XML에 기반한 전자책 문서 표준(EBKS 1.0)안을 국가표준으로 제정하였다. 교육인적자원부에서도 2002년 '교과용 도서에 관한 규정'을 개정, 주교재와 보완교재의 구분을 폐지해 음반이나 영상, 전자저작물 등을 활용한 전자교과서 및 지도서를 제작할 수 있도록 했다. 이러한 시대흐름에 발맞추어 본 연구에서는 XML Schema를 활용한 중학교 컴퓨터 과목의 전자교과서 문서 표준을 개발해 보고자 한다. EBKS를 비롯한 기존 연구의 대부분은 XML DTD를 이용한 표준 개발이 중심이었으나 DTD가 가진 제한점들로 인해 이미 XML Schema의 사용이 권고되고 있다.

### 1. 서 론

통계청이 2002년 7월에 발표한 정보화실태자료에 따르면 재학생들은 초등·중등·고등·대학 모두 95% 이상이 컴퓨터를 사용할 수 있는 것으로 나타났는데, 이 중 일주일에 한시간 이상 인터넷 이용자는 10세~13세 93.4%, 14세~19세 93.7%로 청소년의 인터넷 사용비율이 다른 연령대에 비해 높은 것으로 조사되었다. [1][2] 인터넷의 정보는 대부분이 텍스트 위주보다는 동영상, 비디오, 음악 등 다양한 멀티미디어로 구성되어 있기에 당연히 청소년들은 이러한 멀티미디어 자료에 익숙해 질 수 밖에 없게 되었다. 따라서 이러한 청소년들의 경우엔 책을 통한 정보습득 보다는 인터넷을 통한 정보습득이 더욱더 편리하고 친근하며 효과적인 것은 당연한 사실이다.

이러한 상황에서 굳이 종이교과서 만을 고집하여 학생들에게 항상 한발 늦은 시대에 뒤떨어지는 교육을 시키는 것 보다는 순간순간 변화하는 기술을 가장 발 빠르고 유연성 있게 대처할 수 있는 인터넷을 활용한 전자교과서라는 수단을 통해 교육을 시킨다면 여러 면에서 좋은 성과를 얻을 것이라고 판단된다.

지난해 교육인적자원부에서도 2002년 '교과용 도서에 관한 규정'을 개정, 주교재와 보완교재의 구분을 폐지해 음반이나 영상, 전자저작물 등을 활용한 전자교과서 및 지도서를 제작할 수 있도록 했다.

따라서 본 연구에서는 전자교과서를 구현하기 위한 첫 번째 작업으로 중학교 컴퓨터 교과서를 선정, 먼저 종이교과서의 구조를 분석하여 이 자료를 토대로 전자교과서 문서표준을 만들어 보고자 한다. 특히 본 연구에서는 기존의 연구들이 이미 그 제한점들이 드러난 DTD를 중심으로 이루어지고 있는 것에 비해, DTD의 단점을 보완한 XML Schema를 이용하여 전자교과서 표준을 개발하고자 한다.

### 2. 전자교과서

#### 2.1 전자교과서란

현행 교육법에서 규정한 교과서는 학교에서 교육을 위하여 사용되는 학생용의 주된 교재로 정의하고 있다. 교과서의 기능은 읽고, 이해하고, 암기해야 할 지식을 제공해주는 것이 아닌 점차 학생들의 자발적인 학습을 돕는 기능으로 변하게 되었고 정보통신 기술의 발달로 다양한 형태로 제시가 가능하게 되었다. 즉, 전자교과서는 기존의 교과서에 전자적인 요소가 적용되어 제작된 교재라 할 수 있다.

전자교과서가 다루는 정보의 양과 내용은 유동적이어서 수정 및 첨가가 용이하고 이를 사용하는 학습자가 자신의 생각이나 의견을 반영하는 등의 적극적인 참여가 가능하다. 또 비순차적인 내용의 제시가 가능하여 학습자 중심의 학습환경을 구성할 수 있고 무엇보다도 교수자와 학습자, 학습자와 다른 학습자, 학습자와 교재 내용간의 원활한 상호작용을 가능하게 할 수 있다. 전자교과서는 그림1과 같이 다양한 기능들을 제공하는 새로운 교육체제이다.[3]

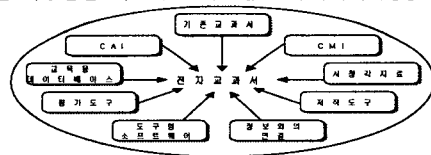


그림 1. 전자교과서의 개념

#### 2.2 전자교과서의 특성

전자교과서가 가지는 차별적인 특성은 다음과 같다.

- (1) 컴퓨터를 기반으로 하며 보다 생동감 있는 멀티미디어 자료들을 활용
- (2) 교사가 없는 상황에서도 교수·학습 설계 전략에 의해 의해 학습자 스스로의 개별적인 양방

향 학습이 가능 (3)네트워크 구축을 통하여 외부 데이터베이스와의 연결이 가능하므로, 학습자들이 내용을 이해하는 데에 필요한 많은 정보를 제공 (4)학습자들이 교사나 외부 전문가들과도 상호 작용할 수 있도록 허용하며, 동료 학습자들과 의견을 교환하거나 데이터베이스를 구축하는 등의 협동학습을 지원 (5)하이퍼미디어의 원리를 적용하여 학습과 관련된 다양한 자원들을 연결 (6)누구나, 언제, 어디서나 쉽게 접근할 수 있으며, 높은 상호작용을 제공 (7)학습자의 능력, 수준, 선호도에 따른 수준별, 단계별, 개별적인 학습을 제공하여, 학습자 자신이 학습의 능동적인 주체가 됨 (8)학습자들로 하여금 표시 달기, 해석 달기, 전자우편, 정보 저장 등을 통하여 자신의 정보를 스스로 생성하거나 첨가하는 활동을 할 수 있도록 지원[4]

### 3. XML

#### 3.1 XML(eXtensible Markup Language)이란?

XML은 HTML과 SGML의 장점을 유지하면서 단점을 극복하는 Markup Language이다. XML은 새로운 태그 세트와 속성을 정의할 수 있는 확장성을 가지므로 웹제작자들은 자신의 편의 혹은 자신의 데이터를 구분하기 위해 새로운 태그세트를 임의로 만들 수 있다. 또한 XML은 HTML이 지원하지 않는 중첩된 구조를 지원함으로써 객체 지향적 문서 작업을 할 수 있다. 또한 XML은 문서 구조의 검증이 필요한 애플리케이션에 대해 문법적인 구별을 문서 안에서 제공한다. 따라서 애플리케이션에 어떠한 문서를 적용할 때 그 문서의 오류를 쉽게 판단할 수 있다.[5] XML을 사용하여 제작된 전자교과서는 상호운용성, 수용성, 확장성, 응용성, 공개성, 간결성과 같은 특징을 가진다.

#### 3.2 XML Schema 언어

XML Schema 언어는 XML 문서의 구조와 데이터 타입을 정의하는 수단으로 XML Schema를 이용해서 XML문서의 유효성(Valid)을 검사한다. XML의 장점중의 하나가 구조적인 문서를 작성할 수 있다는 것인데 이런 구조적인 문서를 작성할 수 있도록 해주는 것이 XML Schema언어이다.

이러한 Schema언어들은 DTD(Document Type Definition)와 XDR(Xml-Data Reduced), XSD(Xml Schema Definition)이 있다.

DTD(Document Type Definition)는 1998년 W3C의 권고안으로, SGML의 규칙을 따르는 특수한 문서를 정의하기 위해 사용되는 문서형 정의로서 웹페이지의 제목을 식별하고 어떻게 처리되어야 할지를 나타내는 마크업(Mark up)을 식별할 수 있다. XML은 W3C에서 정의한 규약에 따라 DTD(Document Type Definition)을 정의하며, 이 규약에 맞게 생성된 문서인지를 검증하는 것을 유효성 검증(Validation Constraint)이라 한다. 이 유효성 검증을 받기 위해서는 XML Parser가 필요하다. XML을 사용하면서 DTD가 많이 사용되었다. 하지만 XML의 사용 가능성이 넓어지면서 DTD가 가진 다음의 문제점이 지적되었다.

- DTD자체는 XML문서가 아니며 XML과는 다른 독자적인 구조를 가지므로 XML이외에 DTD를 따로 공부한 후 DTD 처리용과 XML 처리용 두 개의 프로그램이 필요하다.
- Namespace를 지원하지 않는다.
- 문자열 이외의 데이터형이 아닌 문자열, 숫자, 날짜 구별이나 값의 범위를 체크할 수 없다. 즉 한정된 데이터

타입을 가진다.

- 하나의 태그명은 하나의 내용 모델만을 가질 수 있다. 이 때문에 문맥에 의해 허가된 요소를 바꿀 수 없다. 즉 확장이 불가능하다.[6][7]

XDR(Xml-Data Reduced)은 W3C의 XML-Data note에 기반을 둔 MS의 XML Schema이다. XML구문을 사용하며 풍부한 데이터 타입을 지원하지만 XML Data의 구문적 기능만 지원하고, 상속이나 객체 지향적인 설계기능은 지원하지 않는다.

XSD(Xml Schema Definition)는 2001년 5월 W3C의 권고안으로 XML구문을 사용하는 well-formed XML문서이다. XSD는 DTD를 능가하는 많은 중요한 편의를 제공하며 주요한 특징은 다음과 같다.

- XML Schema는 DTD와는 달리, XML 문서의 형식으로 작성한다.
- XML Schema는 풍부한 데이터 타입을 지원한다. boolean, dates and times, URIs, intervals of times, numbers, integers, decimal numbers, real numbers
- 사용자 정의 데이터 타입의 생성이 가능하다. (User defined types)
- 상속과 같은 객체지향 개념들이 포함된다.

### 4. 종이교과서 구조 분석 및 전자교과서 XML Schema설계

본 연구에서는 XML Schema를 활용하여 전자교과서 문서 표준을 설계하기 위하여 먼저 현재 학교에서 사용중인 7차 교육과정에서 있는 중학교 컴퓨터 교과서의 구조를 분석한다. 그리고 분석한 자료를 토대로 전자교과서의 공통적인 XML Schema를 설계하여 표준화된 XML 문서를 제공한다. 특히 컴퓨터 교과서의 경우 민간 저작자의 출원 도서를 교육부 장관이 검정하는 검정교과서의 형태로 출판이 되고 있으므로 이들 민간 저작자들 간의 중복투자 방지, 자료 공유, 재사용, 정확한 자료 교환을 위해 전자교과서의 표준화된 문서 포맷이 특히 필요하다고 할 수 있다. 본 논문에서 제시하는 컴퓨터 전자교과서의 Schema는 현재 7종의 교육인적자원부 검정교과서 분석 자료를 바탕으로 현장에서의 실제 교육과정 참조, 그리고 웹을 이용한 전자교과서에서 구현 가능한 기능들을 접목시킨 것이다.

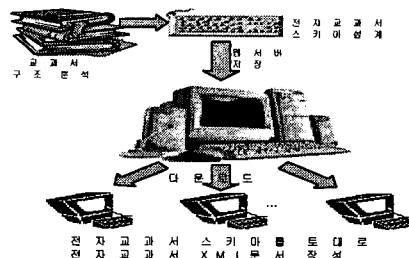


그림2. 전자교과서 시스템 구조도

#### 4.1 종이교과서의 구조 분석

2003년도 1학기 현재 출판되고 있는 중학교 교과용도서 목록은 표2와 같다. 컴퓨터 교과서의 경우 컴퓨터 교과서와 컴퓨터 부록이 함께 제작이 되어 있고 현재 8종의 교과서가 교육인적자원부의 위탁을 받아 교육과정평가원의 검정



