

# XML기반 과학교구 관리 시스템의 설계 및 구현

손병국\*, 박판우\*\*

구미양포초등학교\*, 대구교육대학교 컴퓨터교육과\*\*

## 요약

본 연구에서는 과학교구 관리 도구의 필요성에 따라 과학교구 데이터를 XML을 이용하여 목록화 하였으며 이를 효과적으로 활용하는 편리하고 활용성이 높은 XML기반 과학교구 관리 시스템에 관하여 연구하였다. 이를 통해 현재 수작업으로 관리되고 있는 과학교구 관리를 표준화·전산화 하여 언제 어디서든 쉽고 간편하게 과학교구를 관리 할 수 있는 관리 시스템을 개발하였다.

키워드 : 과학교구, 교구관리시스템, XML

## Design and Implementation of a Science Instrument Management System based on XML

Byung-Kuk Son\*, Phan-Woo Park\*\*

Gumi Yangpo Elementary School\*

Dept. of Computer Education, Daegu National University of Education\*\*

## ABSTRACT

In this paper, we carry out research on the convenient and useful Science Instrument Management System in order to make the best use of the necessity of science instrument manager and the convenience of Internet. This System is expected to provide a utilization and a common ownership made list of science instruments of elementary school using XML in the position of standardized web. And we developed the Science Instrument Manage System based on XML, which can manage a science instruments under any circumstances.

keywords : science instrument, instrument management system, XML

---

논문투고일: 2008. 9. 3

논문심사일: 2009. 1. 9

게재확정일: 2009. 2.12

## 1. 서론

정보통신기술의 급속한 발달로 인해 현대사회는 산업사회에서 지식정보사회로 빠르게 변화하고 있다. 특히 우수한 정보통신 인프라를 이용하여 네트워크를 통한 정보의 공유는 과거 물리적인 전달 도구에 의지해 폐쇄적으로 정보를 공유해 왔던 것을 시간적, 공간적 제한을 뛰어넘어 누구나 쉽고 빠르게 정보를 얻을 수 있도록 하였다. 뿐만 아니라 1997년부터 시작된 1단계 교육정보화중장기계획을 통해 완비된 학교 현장의 기초 인프라에 의해 웹으로 대표되는 인터넷의 사용은 우리 교육 현장 전반에 정보화를 이끌어 내게 되었다[4,5].

이와 같은 정보통신 기술의 비약적인 발전에 비해 학교현장에서 업무 전산화를 지원해 주는 프로그램이 아직 활성화되지 않아 그 활용 정도가 만족할 만한 수준에 이르지 못하고 있는 실정이다[10]. 특히 초등학교 과학 수업 시간에 많이 활용되고 있는 과학교구를 관리해 주는 편리하고 효율적인 관리 프로그램은 전무한 상태이다[7]. 이는 전문적인 지식이 부족한 교사들의 인식 부족 때문만이 아니라 폐쇄적인 교직 사회에서의 정보화 노력이 얼마나 필요한가를 말해주고 있다.

과학교구의 경우 과학과 교육과정의 효과적인 운영을 위해서 실험 중심 수업의 비중이 커짐에 따라 실험에 사용되는 과학교구에 대한 관리 필요성 또한 높아지고 있을 뿐만 아니라 법률이 정한 바에 따라 반드시 관리 되어야 한다. 그러나 일선 학교에서 교구 담당자가 과학교구를 관리 하는 데에는 전문 관리 인력의 부족과 시간적, 재정적인 문제 등으로 인한 많은 어려움이 따른다. 이 때문에 과학교구의 수량조차 파악하기 힘든 실정이며 교구를 사용함에 있어서 분실의 우려와 함께 보충 또한 임의로 이루어지고 있는 것도 큰 낭비라고 할 수 있다. 또한 대부분의 경우 종이 장부에 수작업으로 과학교구를 관리하고 있는 실정이다[10]. 이러한 수작업은 문서에 기록한 자료 대장을 캐비닛 속이나 특정 장소에 비치 관리하고, 관리자가 장부를 비치한 장소까지 찾아가서 자료에 대한 정보를 참조하는 방법을 사용함으로써 물리적으로 접근하는데 불편함이

있고, 지속적으로 보급되어지는 새로운 자료의 등록과 보유 자료에 대한 각종 통계 및 검색이 오프라인에서 이루어지고 최신 자료에 대한 정보의 제공 방법도 인쇄물이나 구두 홍보에 의존함으로써 관리자로서의 어려움과 정보 공유에 문제가 있었다[6].

과학교구와 같이 종류와 수량이 많은 자료에 대해서는 표준화된 정보의 공유를 통한 자료의 재사용이 자료를 보다 쉽고 정확하게 관리 할 수 있도록 해야 한다. 이를 위해서는 데이터의 표준화가 필요하고, 이렇게 표준화된 데이터를 관리 할 수 있는 도구 또한 필요하다.

본 연구에서는 차세대 웹 문서의 표준으로 자리 잡아가고 있는 XML을 통해 법률이 정하는 과학교구 관리 기준을 데이터로 표준화, 목록화하여 웹을 통해 공유하여 누구나 쉽게 이용 할 수 있도록 하고, 과학교구 담당자의 자료 관리 방법의 수월성과 실제적 활용성에 중점을 두어 교구 관리 프로그램을 개발하여 과학교구의 종류, 규격, 수량 등을 온라인과 오프라인 상에서 관리 할 수 있도록 하여 과학교구 관리를 위한 효율적인 관리 시스템을 개발하고자 한다.

본 시스템에서 활용하고자 하는 XML의 경우 웹페이지에서의 동적인 표현에 많이 사용되는 JavaScript에 비해서 정보 표현의 활용 범위가 넓고 처음부터 이중 시스템간의 통합을 염두에 두고 개발된 언어로 브라우저마다 적용되는 버전이 다른 JavaScript 보다 데이터를 표준화하는데 용이하다. 뿐만 아니라 PHP와 같은 서버사이드 스크립트 언어의 경우 데이터 저장에 데이터베이스를 사용해야 하며 특정 서버에서만 사용 할 수 있는 반면 XML의 경우 데이터를 포함하고 서로 다른 환경에서도 표현할 수 있는 뛰어난 호환성을 지니고 있다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 교구관련 법규

교육 법전의 ‘과학교육진흥법’(전문개정 2001.3.28 법률 제6432호) 제9조(과학교재·교구의 확보 등) 1항과 2항에서는 과학교재·교구에 대한 국가의 책

임을 법률로 정하고 있다. 또한 ‘공유재산 및 물품 관리법’(일부개정 2007.8.3 법률 제8635호) 제3조(공유재산 및 물품관리 공무원의 주의 의무)에는 공무원으로서 물품관리에 대한 주의 의무를 나타내고 있다[3]. 교육법전의 ‘고등학교 이하 각급학교 설립·운영 규정’(일부개정 2007.5.2 대통령령 제20040호) 제8조(교구) 1항 및 2항에서는 각급학교에는 학과 또는 교과별로 필요한 도서·기계·기구 등의 교구를 갖추어야 함을 나타낸다[3]. 각 시·도 교육청에서는 제정된 대통령령 제17115호(2001. 1. 29 개정) 『고등학교이하각급학교설립·운영규정』 제8조 2항에 의거한 ‘고등학교 이하 각급학교 교구·설비 기준’을 정한다. 이를 통해 본 연구에서는 경상북도 고등학교 이하 각급학교 교구·설비 기준 제3조 3항에 근거한 ‘단위 학교(초등학교)의 과학과 교구·설비 기준 세부지침’을 정해 연구를 진행한다[1].

## 2.2 선행연구 고찰

대부분의 학교에서는 교구 업무를 위해 교육행정정보시스템(NEIS)을 사용하고 있다. 그러나 교육행정정보시스템의 경우 국가 단위 정보 시스템으로 무엇보다 보안이 중요시 된다. 따라서 교구업무를 위해서는 교육행정정보시스템으로부터 까다로운 인증 절차를 밟아야 한다[2,5]. 뿐만 아니라 광범위한 행정정보를 관리하는 시스템이기 때문에 여러 가지 기능을 지니고 있어 단순한 교구 업무에 대한 기능을 익히기가 쉽지 않다. 특히 이동이 잦고 업무에 대한 전문성이 부족한 초등학교원의 경우 교구 관리라는 단순한 작업이 복잡하고 어려운 절차와 기능을 가진 교육행정정보시스템의 사용으로 부담이 되어 왔다. 이로 인해 수시로 관리가 요구되는 과학교구 관리 시스템으로써는 외면 받고 있는 추세다.

본 연구에서는 서성우의 ‘초등학교 실험 기구 관리 프로그램의 설계 및 구현(2000)’, 이철우의 ‘과학실험을 위한 효율적인 기자재 관리 및 운영 DB System(2003)’, 조세현의 ‘초등학교 과학교구 관리 시스템(2003)’을 함께 비교·분석하였다[7,9,10].

다음 <표 1>은 세 가지 시스템에 대한 비교를 표

로 나타낸 것이다.

<표 1> 개발 환경 비교표

개발자	웹서버	데이터베이스	실행 환경
서성우	WINDOW95	MS-ACCESS	윈도우 애플리케이션
이철우	WINDOW2000	MS-SQL	웹 브라우저
조세현	Apache1.3.14	My-SQL	웹 브라우저

<표 2>는 각각의 시스템별 특징을 표로 나타낸 것이다.

<표 2> 시스템별 특징표

개발자	특징
서성우	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 풀다운 메뉴와 버튼의 사용으로 사용자 관리성 제공.</li> <li>• 검색 조건을 다변화하여 다양한 현황 파악.</li> <li>• 그래프 검색 환경 제공.</li> <li>• 로컬 환경에서만 사용한다는 한계점.</li> <li>• 데이터의 재사용성이 어렵고 대용량 처리에 문제.</li> </ul>
이철우	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 웹 애플리케이션으로 사용성이 편리.</li> <li>• 다양한 교구를 데이터베이스로 설계.</li> <li>• 표준화되지 않은 데이터베이스로 인한 재사용성의 어려움.</li> <li>• 복잡한 실행 절차.</li> </ul>
조세현	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 일반 사용자와 관리자를 분리하고 단순하고 편리한 인터페이스.</li> <li>• 표준화된 데이터 사용.</li> <li>• 서버사이드 스크립트 언어(PHP) 사용으로 보안성 강화.</li> <li>• 데이터의 사용 영역의 제한.</li> </ul>

분석한 대부분의 과학교구 관리 시스템은 특정한 데이터베이스 프로그램을 사용하였기 때문에 데이터를 다양하게 활용하기 어려울 뿐만 아니라 복잡한 설치 과정과 사용 환경의 제한으로 관리시스템을 사용·운영 하는데 있어서 어느 정도의 전문적인 지식을 가져야 한다는 어려움이 있다. 뿐만 아니라 교육행정정보시스템(NEIS)과의 차별성이 부족하여 교육행정정보시스템의 교구 관리 시스템을 대처하기에는 부족해 보인다.

## 2.3 새로운 과학교구 관리 시스템에 대한 요구

기존에 개발된 대부분의 과학교구 관리 시스템의 경우 특정 데이터베이스를 통해 과학교구 데이터를

관리 하게 하였다. 그러나 이와 같은 특정 데이터베이스의 경우 호환성의 문제라든가 사용상의 어려움으로 인하여 실질적인 사용이 미흡하다. 따라서 과학교구 데이터가 모든 환경에서 호환이 가능하여 어디서든 사용 가능하도록 할 필요가 있으며 이를 관리하는 프로그램 역시 서로 다른 시스템 상에서 운영 가능하도록 이식성이 좋아야 할 것이다. 뿐만 아니라 복잡한 기능을 제외하고 간단한 관리 기능만을 갖춘 관리 프로그램이어야 한다. 이와 같이 기존에 개발된 관리 시스템보다 사용성과 활용성 측면을 중요시 하는 시스템의 연구가 필요하다. 이러한 연구는 과학교구 관리 시스템의 다양성 측면에서도 필요하다.

### 3. 과학교구 관리 시스템 설계

#### 3.1 설계 기본 방향 수립

본 시스템은 일선 학교에서 이뤄지고 있는 과학교구 관리에 대한 업무를 누구나 쉽고 편리하게 관리할 수 있는 시스템을 개발하고자 하는데 그 목적이 있다. 현재 시·도교육청이 제시한 과학과 교구·설비 기준에 따라 초등학교 과학교구를 XML을 통해 표준화, 목록화 하여 누구나가 쉽게 재사용할 수 있고 이를 관리할 수 있도록 하기 위해 다음과 같이 기본 방향을 수립하고자 한다.

첫째, 시·도교육청이 제시한 과학과 교구·설비 기준을 통해 초등학교 과학과 교구를 조사하고 목록화 한다. 둘째, 목록화 된 과학교구를 참조하여 과학교구 XML을 정의한다. 셋째, 정의된 과학교구 XML을 누구나가 재사용할 수 있도록 과학교구 DTD를 개발한다. 넷째, XML을 웹 브라우저로 확인할 수 있는 HTML로 변환하기 위한 XSL을 정의한다. 다섯째, 과학교구 XML을 관리할 수 있는 관리 프로그램을 개발한다.

#### 3.2 시스템 개발 단계

본 시스템은 크게 관리 프로그램과 관련 문서들이 이뤄져 있다. 관리 프로그램은 JAVA 언어를 사용

하여 eclipse 개발 툴로 제작한다. XML, DTD, XSL 관련 문서에 대해서는 eclipse에 별도의 플러그인을 추가하여 개발한다. 시스템 개발 단계는 다음과 같다.

##### 3.2.1 문제 분석 및 개발 방향 수립

현재 국가차원 교육행정정보시스템(NEIS)를 통한 교구 관리가 가능하지만 절차의 번거로움과 인증 및 사용상 불편으로 인하여 실제 현장에서는 상급 기관 보고용으로만 사용되고 있으며 실질적인 관리는 이뤄지지 않는다. 따라서 누구나 쉽게 사용할 수 있는 시스템을 개발하여 실질적으로 현장에서 사용할 수 있도록 개발 방향을 수립한다.

##### 3.2.2 과학교구 관련 조사 및 목록화

이미 각 시·도 교육청에서 교구 설비 기준을 마련하여 두고 있기 때문에 이러한 설비 기준을 통해 과학교구를 체계적으로 목록화 한다. 본 연구에서는 '경상북도교육청의 초등학교 교구 설비 기준'을 통하여 목록화 한다. 이렇게 목록화 된 내용은 XML로 재정의 되어 다른 시스템 또는 다른 기관에서 재사용할 수 있도록 한다.

##### 3.2.3 과학교구 XML 정의

목록화 된 과학교구는 다시 XML로 재정의 한다. 이러한 재정의 절차는 앞으로 개발 될 과학교구 관리 프로그램을 통해서 가능하며 또한 다른 텍스트 기반 툴을 통해서도 가능하다.

##### 3.2.4 과학교구 XSL, DTD 정의 및 개발

앞에서 정의된 XML 문서는 재사용을 위해서 표현에 대한 정의를 문서로 나타낼 필요가 있다. 이런 경우 필요한 것이 DTD이다. DTD의 형식은 과학교구 XML에 맞추어 작성되어야 하며 과학교구 관리 프로그램을 통해 새로운 XML 생성 시에는 DTD를 먼저 설정하여 그에 따른 과학교구 관리 프로그램의 설정을 맞추는 것도 가능하다.

XML은 웹 브라우저 상에서 트리구조로 나타난다. 이러한 트리구조를 기존 HTML에서의 표와 같은 모습으로 웹 브라우저 상에서 나타내기 위해서

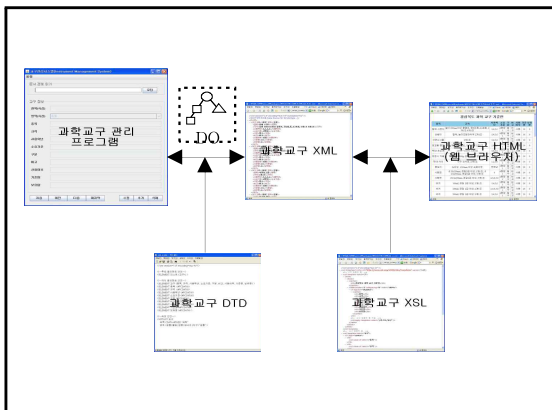
XML을 HTML로 변환(Transformation) 할 필요가 있다. 변환을 할 때 표 형식을 지정해 줘야 하는데 이러한 역할을 하는 것이 XSL이다. XSL을 정의할 경우 미리 표에 대한 형식을 정해 주어야 한다 [11,12].

**3.2.5 과학교구 관리 프로그램 개발**

과학교구 관리 프로그램은 객체지향 언어인 JAVA를 통해서 GUI 애플리케이션으로 개발한다. 이식성과 확장성이 좋은 JAVA의 특성 상 웹에서 사용할 수 있는 애플릿으로의 변환도 가능하다[8]. 시스템에서 사용되는 과학교구 관리 프로그램은 실행 객체인 ims.class와, 실질적인 교구 관리를 수행할 ims\_sub.class로 나눠 개발한다. 과학교구 관리 프로그램은 과학교구 XML의 관리를 위해 개발 되는 것으로 과학교구 XML의 형식에 맞추어 개발한다. 무엇보다 교구 관리자가 쉽고 편리 하게 사용할 수 있도록 직관적인 인터페이스와 한 번에 작업을 할 수 있도록 버튼 및 폼의 배치에 주의 하여 프로그램을 개발한다.

**3.3 시스템 구조도**

다음 (그림 1)은 이러한 관계를 구조도로 나타낸 것이다.



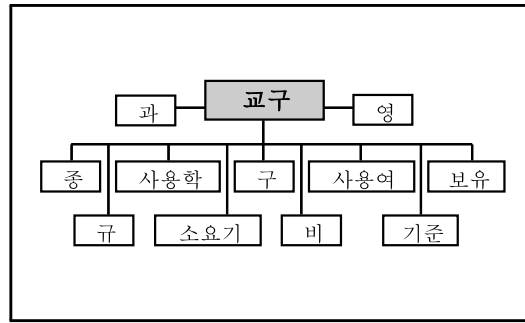
(그림 1) 과학교구 관리시스템 구조도

**3.4 설계 내용**

본 시스템은 크게 다음 3가지 설계 과정을 거친다.

DTD를 이용한 마크업 언어 개발, XML 문서 구조 변경을 위한 XSL 정의, 과학교구 관리 프로그램 개발 등의 과정을 통해 시스템을 설계한다.

과학교구 XML은 (그림 2)와 같은 구조로 정의한다.



(그림 2) 과학교구 XML 엘리먼트 구조도

**4. 과학교구 관리 시스템 구현**

**4.1 시스템 개발 환경**

<표 3>는 본 시스템에서 사용된 하드웨어와 소프트웨어 개발 환경을 나타낸 것이다.

<표 3> 시스템 개발 환경

구분	개발 환경
운영체제	Window XP SP2
웹 서버	Apache Web Server v2.0.63,
WAS	Tomcat v5.5
개발 환경	JDK 1.6
개발 도구	eclipse v3.3.1.1, Xerces Parser7.1.0, oXygen XML Editor v9.2
개발 언어	JAVA, XML

**4.2 과학교구 관리 프로그램 구현 화면**

(그림 3)는 과학교구 관리 프로그램의 전체 화면을 나타낸 것이다.



(그림 3) 전체 화면

(그림 4)는 과학교구 관리 프로그램의 메뉴화면을 나타낸 것이다.



(그림 4) 프로그램 메뉴

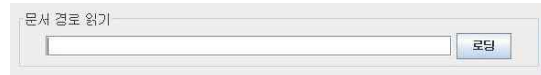
### 4.3 시스템 주요 기능

#### 4.3.1 주메뉴

- 가. 새파일( ) - 새로운 과학교구 XML 파일 생성 시 사용된다.
- 나. 열기( ) - 기존의 과학교구 XML 파일을 불러온다.
- 다. 저장( ) - 변경된 과학교구 XML 파일을 저장한다.
- 라. 닫기( ) - 프로그램을 종료한다.

#### 4.3.2 버튼

다음 (그림 5)는 과학교구 관리 프로그램에서 문서 경로에 표시된 XML 파일을 연결하기 위한 로딩 버튼을 나타낸 것이다.



(그림 5) 문서 경로 로딩 버튼

· 로딩 - 텍스트 필드에 적힌 경로를 통해 XML 파일을 프로그램에 과싱한다.

다음 (그림 6)은 과학교구 관리 프로그램에서 과학교구 정보의 이동을 위한 버튼을 나타낸 것이다.



(그림 6) 정보이동 버튼

- 처음 - 첫번째 과학교구 정보로 이동한다.
- 이전 - 현재 과학교구 정보에서 이전 과학교구 정보로 이동한다.
- 다음 - 현재 과학교구 정보에서 다음 과학교구 정보로 이동한다.
- 마지막 - 마지막 과학교구 정보로 이동한다.

다음 (그림 7)은 과학교구 관리 프로그램에서 과학교구 정보 수정, 추가 및 삭제를 위한 버튼을 나타낸 것이다.



(그림 7) 수정, 추가, 삭제 버튼

- 수정 - 현재 프로그램에 나타난 과학교구를 수정한다.
- 추가 - 새로운 과학교구를 추가한다.
- 삭제 - 현재 프로그램에 나타난 과학교구를 삭제한다.

### 4.4 시스템 절차적 구현

#### 4.4.1 웹서버 구축

웹서버를 구축하여 과학교구 관리 시스템을 위한 웹 환경을 갖춘다.

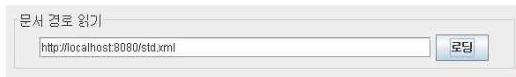
- 가. Web Server : Apache v2.0.63 실행
- 나. WAS : Tomcat v5.5 실행

#### 4.4.2 문서경로 로딩

문서는 XML 파일을 말하며 경로는 절대 경로로

한다. 파일 메뉴-열기 메뉴를 통해 입력 가능하고 텍스트 필드에 직접 입력 또한 가능하다. 텍스트 필드에 경로가 입력되었으면 로딩 버튼을 눌러 프로그램과 XML 파일이 연결 되도록 한다. 기존에 작성된 초등학교 교구 설비기준(과학교구)을 이용하여 쉽게 재활용 할 수 있도록 한다.

(그림 8)은 문서 경로를 입력한 화면을 나타낸 것이다.



(그림 8) 문서 경로 입력

#### 4.4.3 과학교구 정보 확인

(그림 9)는 과학교구 중 철제 스탠드에 대한 정보를 나타낸 화면이다.

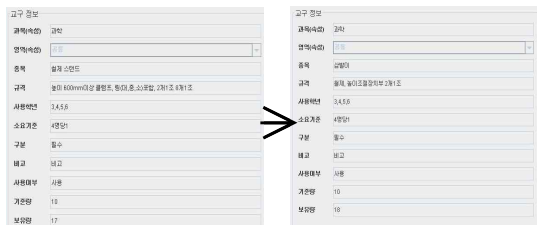
교구 정보	
과목(속성)	과학
영역(속성)	공통
종목	철제 스탠드
규격	높이 600mm이상 클램프, 링(대,중,소)포함, 2개1조 8개1조
사용학년	3,4,5,6
소요기준	4명당1
구분	필수
비고	비고
사용여부	사용
기준량	10
보유량	17

(그림 9) 과학교구 정보를 나타낸 화면

#### 4.4.4 교구 정보 이동

다른 교구 정보는 교구 이동 버튼을 통해서 확인 가능하다. 처음, 이전, 다음, 마지막 버튼은 각각 해당되는 교구 정보로의 이동을 실행한다.

(그림 10)은 ‘철제 스탠드’ 교구에서 ‘삼발이’ 교구로 이동한 모습이다.



(그림 10) 교구정보 이동

#### 4.4.5 수정, 추가, 삭제

수정 버튼을 클릭하면 닫혀 있었던 텍스트 필드가 수정 가능하도록 바뀐다. 수정을 원하는 정보를 바꾸고 다시 파일-저장 버튼을 통해서 저장한다. 추가 버튼을 클릭한 후 추가 하고자 하는 교구정보를 입력하고 파일-저장 메뉴를 통해 저장한다. 화면에 나타난 과학교구는 삭제 버튼을 통해서 과학교구 XML에서 삭제 가능하다.

### 4.5 과학교구 XML

#### 4.5.1 과학교구 XML 파일

(그림 11)은 과학교구 관리 프로그램을 통해 생성된 과학교구 XML파일을 보여준다.

```
<?xml version="1.0" encoding="EUC-KR" standalone="no"?>
<!DOCTYPE 리스트 SYSTEM "http://localhost:8080/std_d.dtd">
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="std_s.xsl"?>
<리스트>
<교구 과목="과학" 영역="공통" <종목>철제 스탠드</종목>
<규격>높이 600mm이상 클램프, 링(대,중,소)포함, 2개1조 8개1조
</규격>
<사용학년>3,4,5,6</사용학년> <소요기준>4명당1</소요기준>
<구분>필수</구분> <비고>비고</비고>
<사용여부>사용</사용여부> <기준량>10</기준량>
<보유량>17</보유량>
</교구>
<교구 과목="과학" 영역="공통" <종목>삼발이</종목>
<규격>철제, 높이조절장치부 2개1조</규격>
<사용학년>3,4,5,6</사용학년> <소요기준>4명당1</소요기준>
<구분>필수</구분> <비고>비고</비고>
<사용여부>사용</사용여부> <기준량>10</기준량>
<보유량>18</보유량>
</교구>
(이하 생략)
</리스트>
```

(그림 11) 과학교구 XML

#### 4.5.2 웹브라우저상의 구현

(그림 12)는 과학교구 XML을 웹 브라우저 상에서 나타낸 그림이다.

종목	규격	시행학 년	소요계 구	세 구 구	사용에 계 구	보유 량
칼리 스티드	길이 60mm이상, 폭 10mm, 중 20g이하, 2개조 8개조	3.4.5.6	4명당	1명당	사용	10 17
장방이	길이, 폭이 20mm이상, 2개조	3.4.5.6	4명당	1명당	사용	10 18
역전식 고물	2개조	3.4.5.6	4명당	1명당	사용	10 34
달포물 받기	유리제 150ml, 중량 100g, 2개조	3.4.5.6	4명당	1명당	사용	10 20
막대 온도계	<20℃~110℃, 3개조	3.4.5.6	4명당	1명당	사용	10 25
막대시 저울	정량 100~200g, 정량 100mg, 표준모형	4.5.6	4명당	1명당	사용	10 20
막대 저울	각주 20g이상, 2개조	3.4.5.6	4명당	1명당	사용	10 106
물고기	60ml이상, 40mm이하, 중량 10g	현학년	2명당	1명당	사용	20 47
시침줄	φ15x170mm, 중량 20g 이상, 2개조, φ20x200mm, 중량 20g 이상, 5개조	6	4명당	1명당	사용	20 65
시침줄	φ21x200mm, 중량 20g 이상, 2개조	3.4.5.6	4명당	1명당	사용	20 122
비커	100ml, 중량 20g 이상, 2개조	3.4.5.6	4명당	1명당	사용	20 86
비커	250ml, 중량 20g 이상, 2개조	3.4.5.6	4명당	1명당	사용	20 95
비커	500ml, 중량 20g 이상, 2개조	3.4.5.6	4명당	1명당	사용	10 72
비커	1,000ml, 중량 20g 이상	4	4명당	1명당	사용	10 16
분배기	유리 φ60mm 정도	3.4.5.6	4명당	1명당	사용	10 28
분류할판	유리 100ml, 2개조	4.5.6	4명당	1명당	사용	10 39
분류할판	유리 250ml, 2개조	4.5.6	4명당	1명당	사용	10 25
강자력판	유리 250ml, 2개조	3.4.5.6	4명당	1명당	사용	10 22
강자력판	유리 250ml 이상, 2개조	3.4.5.6	4명당	1명당	사용	10 20
패러데이	유리 φ120mm 정도, 8개조	현학년	4명당	1명당	사용	10 61
스프링	분류할판 250~100ml, 8개조	3.4.5.6	4명당	1명당	사용	10 73
스프링	분류할판 250~100ml, 2개조	3.4.5.6	4명당	1명당	사용	20 49
스프링	분류할판, 유리 250ml 정도, 2개조	4.5.6	4명당	1명당	사용	10 45

(그림 12) 웹 브라우저 상의 구현

5. 결론 및 제언

본 과학교구 관리 시스템은 크게 과학교구 XML, 과학교구 DTD, 과학교구 XSL, 과학교구 관리 프로그램으로 구성된다. 실제 XML의 생성과 관리를 하는 것은 과학교구 관리 프로그램으로 네트워크를 통해 과학교구 XML에 접근하여 과학교구를 관리한다. 모든 과학교구 정보는 과학교구 XML에 저장된다. 본 논문에서 설계한 시스템의 특징은 다음과 같다.

- 현재 초등학교에서 관리하고 있는 과학교구에 대한 데이터를 시·도 교육청의 기준에 맞게 표준 XML 문서를 위한 DTD를 정의 하였다.
- 시·도 교육청의 기준에 맞게 작성된 XML 문서의 경우 과학교구 관리의 기초자료로 사용될 수 있으며 이에 따라 수많은 과학교구를 목록화 시켜야 하는 불필요한 단순작업을 방지한다.
- XML 문서를 XSL을 통해 HTML로 구조 변경하여 웹상에서 쉽게 확인 할 수 있다.
- 웹 표준으로 자리 잡은 XML을 통해 과학교구에 대한 데이터를 웹상에서 공유하여 다른 응용 프로그램에 사용 할 수 있다.
- 이종시스템간의 이식성이 좋은 JAVA 언어를 통해 과학교구 관리 프로그램을 개발하였으며 이를 통해 XML 문서에서 과학교구를 쉽게 추가, 삭제, 수정 할 수 있다.
- 간단하고 직관적인 과학교구 관리 프로그램은 누구나 쉽고 간편하게 과학교구를 관리 할 수 있다. 본 논문의 경우 웹 표준으로 자리 잡고 있는 XML

을 통해 과학교구 XML을 생성하여 자료의 확장과 재사용성을 높였으며 다양한 응용 프로그램에서 사용 가능하도록 하였다. 또한 과학교구 관리 프로그램을 통해 간편한 교구 관리가 이뤄 질 수 있으며 인터넷을 통한 교구 관리가 가능하다. 이를 통해서 과학교구 관리자의 관리 부담을 덜어 줄 수 있으며 과학교구 XML의 사용으로 과학교구 자료의 재사용성을 높인다. 이와 같은 특징을 통해 현재 활용되고 있는 웹을 통한 과학교구 관리뿐만 아니라 다양한 분야, 특히 앞으로 기대되는 유비쿼터스 교육환경에서 활용 할 수 있다.

본 논문은 XML 개발을 위한 DTD 만을 정의했지만, DTD 보다 표현력이 풍부하고, 다양한 데이터를 표현 할 수 있는 새로운 구조 정의 언어인 'XML 스키마 언어'에 대한 추가적인 연구가 필요하다. 그리고 앞으로 본 연구에서 설계·구현 한 시스템을 실제 학교 현장에서 적용해 보는 연구가 필요하다.

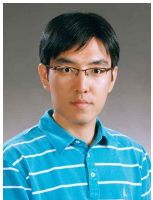
참고문헌

- [1] 경상북도교육청(2003), 경상북도교육청 고시 제 2003-3호.
- [2] 경상북도교육청(2003), NEIS 교구 시스템 사용자 설명서.
- [3] 교육법전 편찬회(2007), 교육법전, 교학사.
- [4] 교육인적자원부(2003), 초·중등학교 통신망 인 프라 고도화 방안 연구, 교육정책연구 보고서.
- [5] 교육인적자원부·한국교육학술정보원(2006), 교육정보화백서, 한국교육학술정보원.
- [6] 김문조(2003), 학교 활동중심 교육기자재 관리시스템의 설계 및 구현. 신라대학교 교육대학원 석사학위논문.
- [7] 서성우(2000), 초등학교 실험 기구 관리 프로그램의 설계 및 구현, 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- [8] 신명철(2006), JAVA 개발자를 위한 XML. 프리렉.
- [9] 이철우(2003), 과학실험을 위한 효율적인 기자재 관리 및 운영 DB System. 전남대학교 산업대학원 석사학위논문.



- [10] 조세현(2003), 초등학교 과학교구 관리시스템. 서울교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- [11] David Hunter & Jeff Rafter & Joe Fawcett & Eric van der Vlist & Danny Ayers & JonDuckett & Andrew Watt(2007), Beginning XML 4th Edition, WROX Press.
- [12] World Wide Web Consortium(2008), <http://www.w3.org/>.

### 저자소개



#### 손 병 국

2003 대구교육대학교  
수학교육과(학사)  
2007 대구교육대학교 교육대학원  
컴퓨터교육과(석사)  
관심분야 : 컴퓨터교육, EPL

E-Mail : [ulibulier@hanmail.net](mailto:ulibulier@hanmail.net)



#### 박 판 우

1984 경북대학교 컴퓨터공학과  
1994 광운대학교 전산학과  
(Ph. D.)  
1997 와세다대학 대학원  
정보학과(Post Doc.)

2004 켄터베리대학교 연구교수  
1991- 대구교육대학교 컴퓨터교육과 교수  
관심분야 : Programming 교육, WBI  
E-Mail : [pwpark@dnue.ac.kr](mailto:pwpark@dnue.ac.kr)

