

# 스마트 디바이스를 위한 교육용 콘텐츠 저작 도구 설계 및 구현

## Design and Implementation of Educational Content Authoring Tool for Smart Devices

권순옥, 김종오, 주성연, 정지성, 류관희  
충북대학교 디지털정보융합학과

Sun-Ock Kwon(ocks513@chungbuk.ac.kr), Jong-Oh Kim(dmk01@dreamwiz.com),  
Seong-Yeon Ju(clover1007@naver.com), Ji-Seong Jeong(farland83@chungbuk.ac.kr),  
Kwan-Hee Yoo(khyoo@chungbuk.ac.kr)

### 요약

현장 교육의 주체인 교사가 기존의 교육용 콘텐츠 저작 도구를 사용하여 그들의 경험을 반영하여 콘텐츠를 제작하기도 쉽지 않고, 제작한 콘텐츠를 학습자에게 배포하기란 그리 쉽지 않다. 만약 콘텐츠를 제작하여 배포했다라도 사용가능한 디바이스와 표현되는 콘텐츠 기능이 제한적이다. 따라서 사용자 입장에서 활용 가능한 콘텐츠 저작 도구가 필요하다. 본 논문에서는 위지윅(WYSIWYG) 기반의 인터페이스를 사용하여 일선 교사나 사용자도 쉽게 콘텐츠를 작성 및 배포할 수 있는 교육용 콘텐츠 저작 도구를 제안한다. 제안한 저작 도구는 XML 형식으로 다양한 미디어 교육용 콘텐츠를 저장할 수 있도록 하여 운영체제에 상관없이 다양한 스마트 디바이스에서 뷰어를 통해 이를 볼 수 있도록 하였다. 또한, 제안한 저작 도구의 편리성과 표현력을 알아보기 위해 사용자 설문조사와 다양한 스마트 디바이스에서의 동일하게 표현되는지를 실험하였다.

■ 중심어 : | 전자책 | 저작 도구 | 교육용 콘텐츠 | XML | HTML |

### Abstract

Teachers, who are the subject of on-site training, cannot create education content easily reflecting their experience for themselves, and also cannot distribute the content to learners. Even though the content is distributed, there are limited in available devices as well as representable content features. So, an applicable authoring tool is needed at the user level. In this paper, we propose an authoring tool by which users and teachers can make education content easier based on WYSIWYG interface, and can distribute that. The proposed authoring tool supports various media education content of XML format so that viewers on various smart devices can see the content regardless of operating systems. And not only we conduct survey of users to evaluate convenience and expression of proposed authoring tool, but also we check whether the content can be equally visualized on various smart devices.

■ keyword : | eBook | Authoring Tool | Educational Contents | XML | HTML |

\* 본 연구는 교육부와 한국연구재단의 지역혁신인력양성사업과 미래창조과학부 및 정보통신산업진흥원의 대학 IT연구센터 지원사업(NIPA-2013-H0301-13-4009)으로 수행된 연구결과임.

\* 본 논문은 한국콘텐츠학회 2013 춘계 종합학술대회 우수논문입니다.

접수일자 : 2013년 08월 19일

심사완료일 : 2013년 11월 27일

수정일자 : 2013년 11월 22일

교신저자 : 류관희, e-mail : khyoo@chungbuk.ac.kr

## I. 서론

최근 IT기술의 발달은 많은 분야의 변화를 가지고 왔다. 특히, 사용자가 컴퓨터처럼 자유롭게 필요한 애플리케이션을 개발 및 설치하여 사용할 수 있는 스마트 디바이스 보급으로 안진, 교육, 금융, 교통과 같은 다양한 분야의 서비스를 애플리케이션을 통해 제공하는 추세이다. 이에 교육 분야에서는 휴대가 편리하고 터치스크린 방식의 조작이 쉽다는 이점을 이용해 전자책과 스마트 디바이스를 접목한 ‘스마트러닝(Smart Learning)’에 대한 연구가 활발히 진행 중이다[1]. 이러한 연구를 통해 종이 서적(Paper Book)을 디지털화하는 개념에 가까웠던 기존의 전자책(e-Book)과 달리 동영상, 퀴즈, 3D 오브젝트와 같이 다양한 콘텐츠에 대해 사용자와 상호작용이 가능 하도록 발전했지만 현장에서 학생들을 가르치는 교사의 경험이 반영된 수업 자료가 없다면 효과를 거두기 어렵다. 즉, 학습자 요구에 맞는 전자책 및 콘텐츠는 부족한 실정이다[2-5]. 따라서 현장교육의 주체인 일선교사가 학습자 요구에 맞는 전자책 및 콘텐츠를 직접 제작할 수 있는 저작 도구가 필요하다. 본 논문에서는 일선교사, 일반 사용자도 쉽게 전자책과 콘텐츠를 제작할 수 있고 운영체제에 상관없이 다양한 스마트 디바이스에서 호환 가능한 교육용 콘텐츠 저작 도구를 제안한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제2장에서는 관련 연구 및 선행 연구에 대하여 설명하며, 제3장에서는 제안한 저작 도구의 시스템 및 기능에 대해 설명한다. 제4장에서는 제안한 저작 도구를 구현한 결과 및 시험 결과를 제시하고, 마지막으로 제5장에서 연구 결과를 요약하고 향후 연구 과제를 제시한다.

## II. 관련연구

### 1. 기존 저작 도구

현재 가장 대표적으로 사용되는 전자책 형식으로는 IDPF(International Digital Publishing Forum)[6]의 EPUB3.0과 Apple의 전자책이 있다. EPUB3.0은 한국

교육학술정보원(KERIS)[7]에서 디지털교과서의 표준으로 채택되었으며[8], Apple의 전자책은 교육을 목적으로 개발되었다[9]. EPUB3.0 기반의 전자책과 Apple의 전자책을 저작하기 위해서는 각 형식에 맞는 저작 도구가 필요하다. EPUB3.0 전자책 저작 도구는 ‘InCube Publisher’, ‘Namo eBookEditor2’ 등이 있다[10][11]. 그러나 대부분의 저작 도구는 EPUB3.0 문서로 변환, 기존의 문서 편집과 같은 단순한 기능을 제공하거나 글씨와 같은 객체를 이미지 위에 올리지 못하는 등 표현의 한계가 많다. 또한 현재 대부분 웹 브라우저에서 지원되는 EPUB3.0의 기능은 제한되어 있어 PC나 스마트 디바이스에서 EPUB3.0을 기반으로 작성된 전자책은 온전하게 표현되지 않는다[11-13]. Apple에서 만든 저작 도구인 ‘iBooks Author’는 위지윅(WYSIWYG) 기반의 문서 편집으로 사용자가 쉽게 전자책을 작성할 수 있어 많은 호평을 받고 있으나 콘텐츠 제작을 위한 지원 포맷, 지원 파일 형식 및 사용가능한 디바이스가 제한되었다. 또한, 제작한 책을 배포하기 위해서는 iTunes Connect 계정이 필요한데 비용을 지불했는지에 따라 Apple의 차별화된 지원을 받게 된다[9].

본 논문에서 제안하는 교육용 전자책 저작 도구는 위지윅(WYSIWYG) 기반의 인터페이스를 사용하여 제공하는 콘텐츠를 활용해 표현하려는 의도에 맞는 교육용 전자책을 손쉽게 제작할 수 있다. 또한 XML 데이터를 사용해 운영체제에 구애받지 않고 다양한 스마트 디바이스(스마트폰, 태블릿 PC, PC 등)에서 동일하게 전자책을 표현할 수 있다.

### 2. 문서 공통 파일 포맷

정지성 등은 콘텐츠에 대한 XML 형식 및 기능을 [표 1]과 같이 기본 컨트롤과 상호작용 가능한 컨트롤로 나눠 정의하고 정의한 XML 형식을 이용하여 콘텐츠를 보여주는 뷰어를 설계하였다[14]. 기본 컨트롤 정보는 사용자에게 의해 제어될 수 없는 정보로 페이지, 장, 텍스트, 영상, 2D객체 등이며, 상호작용 컨트롤정보는 사용자의 제어에 의해 보여 지는 정보가 달리 보일 수 있는 3D 객체, 오디오/비디오, 영상 애니메이션, 주식, AR 등

이다.

본 논문에서 제안하는 저작 도구는 다양한 스마트 디바이스에서 교육용 콘텐츠를 제공하기 위해 사용자가 작성한 내용을 XML데이터로 변환 및 저장한다. 이때 [표 1]에 정의된 파일 포맷을 참조해 데이터 변환을 실시하였다.

표 1. 문서 공통 파일 포맷에 정의된 콘텐츠

구분	종류	정의
기본 컨텐츠	Page, chapter	각 페이지 레이아웃 컨트롤
	Text	페이지 내용 정보 컨트롤
	Image	이미지 파일 컨트롤 (*.png, *.jpg, *.gif)
	Table	표 컨트롤
	Math	수식 컨트롤
	2D Object	도형 정보 컨트롤 (Line, Circle, PolyLine, Polygone, 등)
상호 적용 컨텐츠	3D Object	3D Object 컨트롤 (*.3ds)
	AR	AR(Augmented Reality) 컨트롤
	Video	동영상 데이터 컨트롤 (*.mp4)
	Audio	음성 데이터 컨트롤 (*.mp3)
	Annotation	Memo, 줄긋기, high light 등
	Quiz	학습 성과 확인을 위한 퀴즈 컨트롤 (문제 형식 : 단답형, 선택형)
	Image Animation	사용자 동작에 반응 하는 애니메이션 컨트롤

이 수행되어 저장된 WPF 컨트롤은 ‘화면 모듈’에서는 실시간으로 작성된 컨트롤 내용을 분석하여 화면에 디스플레이 한다. 마지막으로 ‘변환 모듈’은 기존의 문서를 불러오거나 작성된 문서의 내용을 저장하는 기능을 수행한다. 문서 불러오기 및 저장은 각각 XML문서를 저작 도구에서 사용하는 WPF 컨트롤로 변환하거나 WPF 컨트롤을 XML데이터로 변환하는 과정을 거친다. 변환 과정은 미리 정의된 XML 형식과 WPF 컨트롤 비교를 통해 수행된다.

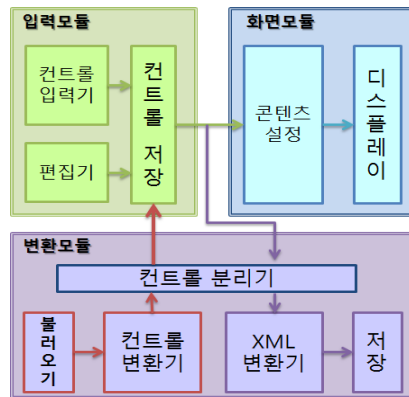


그림 1. 제한한 저작 도구의 시스템 구조도

## 2. 저작도구의 화면 모듈

[그림 2]은 구현된 저작 도구의 화면으로 크게 ‘프로그램 메뉴 및 문서 도구’, ‘페이지 뷰’, ‘문서 뷰’, ‘상태 바’ 네 부분으로 나뉜다.

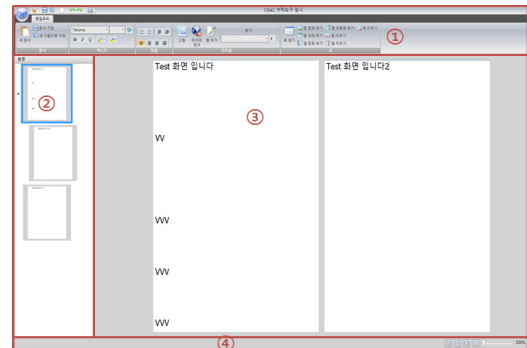


그림 2. 제안한 저작도구의 사용자 화면

## III. 제안한 교육용 콘텐츠 저작 도구

제 III장에서는 본 논문에서 제안한 저작 도구의 시스템 구성도, 저작도구에서 제공하는 기능과 저작도구에 필수적으로 요구되는 문서변환 방법에 대해 소개한다.

### 1. 시스템 구조도

본 논문에서 제안하는 콘텐츠 저작 도구의 시스템 구조는 [그림 1]과 같이, ‘입력 모듈’, ‘화면 모듈’, ‘변환 모듈’로 구성되어 있다.

먼저 ‘입력 모듈’은 새로 삽입된 콘텐츠(페이지, 텍스트, 이미지 등)의 WPF 컨트롤을 입력하는 ‘컨트롤 입력기’와 수정된 기존 콘텐츠의 WPF 컨트롤을 편집 기능을 수행하는 ‘편집기’가 있다. 또한, 콘텐츠에 대한 입력

먼저, ‘프로그램 메뉴 및 문서 도구’는 프로그램 관련 기능(문서 생성, 저장 등)과 콘텐츠 작성을 수행할 수 있으며 ‘페이지 뷰’는 페이지의 변경, 선택, 추가, 삭제와 같은 기능을 수행하는 부분이다. 그리고 ‘문서 뷰’는 작성된 문서의 내용이 보이는 부분으로 콘텐츠 삽입, 편집 등을 수행하는 작업 공간이다. 마지막으로 ‘상태 바’에서는 현재 페이지의 위치, 커서의 줄 수, 화면 배율 등을 설정할 수 있다.

### 3. 저작도구의 제어기능

본 논문에서는 제안하는 교육용 콘텐츠 저작 도구는 [표 2]와 같이 문서, 페이지(또는 장), 텍스트, 이미지 콘텐츠 삽입 및 편집에 대한 기능을 제공한다. 또한 이미지와 텍스트는 별도의 편집 도구를 사용해 회전, 자르기, 글꼴 모양 등의 편집이 가능하다.

표 2. 저작 도구에서 제공하는 콘텐츠의 제어기능

콘텐츠	기능	설명
문서	생성	- 콘텐츠를 작성하기 위한 첫 단계 - 다음과 같은 방법으로 문서 생성 • [프로그램 메뉴] - [새 문서] • [문서 도구] - [새 문서]
	저장	- 작성된 문서를 저장 - [프로그램 메뉴], [문서 도구]를 사용
	불러오기	- 기존에 작성한 문서를 불러오기 - [프로그램 메뉴], [문서 도구]를 사용
장 또는 페이지	삽입	- 장 : 문서의 단원을 의미 - 페이지 : 실제 콘텐츠 작성 페이지 - 장 또는 페이지 삽입 방법 • [페이지 뷰] - [마우스 오른쪽 클릭] - [컨텐츠 스트 메뉴] - [삽입]
	삭제, 이동	- 삭제 : 마우스 클릭, [DELETE] 키 - 이동 : 마우스를 이용한 이동
	자동 생성	- 문서의 마지막까지 작성하면 다음 페이지를 자동 생성한다.
텍스트	입력	- 문서 뷰에서 텍스트 콘텐츠 입력 - [Ctrl]+[c],[Ctrl]+[v]키를 사용한 입력
	모양 변경	- 도구상자를 이용하여 텍스트 모양 변경
이미지	삽입	- 이미지 삽입 방법은 다음과 같다. • [문서 도구] - [그림 아이콘 클릭] • 드래그 앤 드롭(Drag and Drop) • [Ctrl]+[c],[Ctrl]+[v]키를 사용한 삽입
	크기 조정 또는 자리 배치	- 이미지 크기 조정 및 자리 배치 방법 • [이미지 클릭] - [이미지나 조정 버튼을 누른 상태로 이미지 이동 및 크기 조정]
	자르기 또는 회전	- 자르기 : 이미지의 일부분을 선택 - 회전 : 오른쪽, 왼쪽으로 90도 회전 - 사용 방법은 다음과 같다. • [문서 도구] - [이미지 편집]

### 4. 저작도구의 변환 모듈

본 논문에서 제안하는 저작 도구는 WPF의 FlowDocument의 문서 구조를 기반으로 작성되어있어 콘텐츠 입력 시 해당하는 WPF의 컨트롤 값으로 표현 및 입력된다. 그러나 다양한 스마트 디바이스에 동일한 교육용 콘텐츠의 내용을 표현하기 위해서 웹 서버는 XML 형식으로 저장된 콘텐츠 데이터를 사용한다. 따라서 저작 도구에서 WPF 컨트롤을 XML데이터로 변환하여 저장하고 반대로 기존에 작성되어 저장된 문서를 불러와 편집 및 수정하는 경우 저장된 XML데이터를 WPF 컨트롤로 변환하여 저작 도구에서 사용한다. [그림 3]은 XML데이터와 WPF 컨트롤로 변환하는 두 가지 과정을 나타낸 것이다.

```

for(data = ReadNode(WPF); data != null; data = ReadNode(WPF)) {
    if( data == 시작노드 )
        XML += (컨트롤에 해당하는 XML 시작 노드);
        data = ReadAttribute(WPF);
        while( data != null ) {
            XML += (컨트롤에 해당하는 XML 속성 명);
            XML += (컨트롤에 해당하는 XML 속성 값);
            data += ReadAttribute(WPF);
        }
    } else
        XML += (컨트롤에 해당하는 XML 닫기 노드);
}
    
```

(a) WPF 컨트롤에서 XML 데이터로의 변환 과정

```

for(data = ReadNode(XML); data != null; data = ReadNode(XML)) {
    if( data == 시작노드 ){
        WPF += (XML에 해당하는 컨트롤 시작 노드);
        data = ReadAttribute(XML);
        while( data != null ) {
            WPF += (XML에 해당하는 컨트롤 속성 명);
            WPF += (XML에 해당하는 컨트롤 속성 값);
            data += ReadAttribute(XML);
        }
    } else
        WPF += (XML에 해당하는 컨트롤 닫기 노드);
}
    
```

(b) XML데이터에서 WPF 컨트롤로의 변환 과정

그림 3. XML데이터 및 WPF 컨트롤 변환 알고리즘

먼저 XML데이터로의 변환 과정은 변환할 WPF 컨트롤의 노드가 더 이상 없을 때까지 반복적으로 수행된다. 만약 노드가 ‘<WPF노드이름>’과 같이 시작 노드인 경우, 노드 및 노드의 속성 값들을 미리 정의해 놓은 기준에 따라 변환하며 반대로 ‘</WPF노드이름>’과 같은 닫기 노드인 경우는 해당하는 XML데이터의 닫기 노드로 변환한다. 반대로 XML데이터를 WPF컨트롤로 변환하는 과정은 XML 노드가 ‘<XML노드이름>’와 같이 시작 노드이면 미리 정의해 놓은 기준에 따라 해당 노드와 노드의 속성을 변환하고 ‘</XML노드이름>’처럼 닫기 노드를 만나면 노드에 해당하는 WPF 컨트롤의 닫기 노드로 데이터를 변환한다. 또한 WPF 컨트롤로의 변환 과정은 XML데이터가 없을 때까지 시작 노드와 닫기 노드를 구분하여 반복적으로 수행한다.

이때, 미리 정의된 기준에 의해 WPF 컨트롤과 XML 데이터로 변환하기 때문에 XML데이터와 서로 대응되는 WPF 컨트롤의 정의는 중요하다. [표 3]와 [표 4]은 콘텐츠 및 속성 정보에 따른 WPF 컨트롤과 대응되는 XML 노드를 나타낸 것으로 [표 1]을 기준으로 정리하였다.

표 3. 콘텐츠에 대한 WPF 컨트롤과 XML 노드

구분	WPF 컨트롤	XML 노드
장, 페이지	Document	<Chapter>,<Page>
단락(줄)	Paragraph	 
같은 스타일 글자	Run	<Font>
이미지	InlineUIContainer + Image	<DIV> + <Image>

표 4. 속성 정보에 대한 WPF 컨트롤 속성과 XML 속성

구분	WPF 속성 명	XML 속성 명
배경색	Background	background-color:
글자체	FontFamily	font-family:
전경색(글자색)	Foreground	color:
글자크기	FontSize	font-size:
이탤릭 적용유선	FontStyle	font-style:
볼드체 적용유선	FontWeight	font-weight:
밑줄	TextDecorations	text-decoration:underline:
패딩	Padding	padding:
마진	Margin	margin:
외곽선 두께	BorderThickness	border-width:
외곽선 색	BorderBrush	border-color:
들여쓰기	TextIndent	text-indent:
정렬	TextAlignment ImageAlignment	text-align: align:
이미지파일	변수 : FileName	src:
너비	Width	width:{:}
높이	Height	height:{:}

[그림 4]는 제안한 저작 도구를 사용해 작성한 WPF 컨트롤과 [그림 3]에서 제시한 변환 알고리즘 과정을 통해 변환된 XML데이터의 일부분이다. [그림 4]은 [표 3]와 [표 4]에 정리한 것과 같이 WPF 컨트롤 Run, Paragraph, FontFamily = “batang”, FontWeight = “Bold”는 XML데이터에서 Font, BR, STYLE = “font-family: batang; font-weight: blod; font-size:30;”로 변환됨을 보여준다. 또한 [그림 4]에 나타난 WPF 컨트롤 이외의 컨트롤 역시 [표 3]과 [표 4]에서 정의한 내용과 같이 변환한다.

```
<Paragraph />
<Run FontFamily = "batang",FontWeight="Bold">동불
</Run>
<Run FontFamily = "batang">빛을 밝혀 선박 또는 항공기에
육지</Run>
<Run FontFamily = "batang">의 소재, 원근, 위험한 곳 등을
명시</Run>
<Run FontFamily = "batang">해 준다. 항해용 등대 섬, 곳,
암초</Run>
<Paragraph />
```

(a) WPF 컨트롤데이터

```
<BR/>
<Font STYLE = "font-family: batang; font-weight: blod;
font-size:30;">동불</Font>
<Font STYLE = "font-family: batang; font-size:30;">빛을
밝혀 선박 또는 항공기에 육지</Font>
<Font STYLE = "font-family: batang; font-size:30;">의
소재, 원근, 위험한 곳 등을 명시</Font>
<Font STYLE = "font-family: batang; font-size:30;">해
준다. 항해용 등대 섬, 곳, 암초</Font>
<BR/>
```

(b) 변환된 XML데이터

그림 4. 저작 도구 WPF 컨트롤과 XML 변환 데이터

## IV. 구현 및 실험 결과

### 1. 저작도구의 구현결과

본 논문에서 제안하는 교육용 콘텐츠 저작 도구 시스템은 문서 생성 및 페이지(또는 장), 텍스트와 이미지 추가 및 편집 기능을 제공하며 저작 도구에서 작성된

콘텐츠들을 XML데이터로 변환 및 저장한다. 이는 기존의 저작 도구에서 작성한 콘텐츠 형식들이 디바이스의 운영체제에 따라 제한적으로 콘텐츠를 표현하는 것과 달리 XML데이터를 사용해 운영체제에 구애받지 않고 다양한 스마트 디바이스(PC, 스마트폰, 태블릿 PC 등)에서 동일하게 교육용 콘텐츠를 표현하기 위한 것으로 [그림 5]와 [그림 6]은 운영체제에 상관없이 다양한 스마트 디바이스에서 작성된 내용 그대로 표현됨을 나타낸다.

주성연 등은 XML데이터를 기반으로 콘텐츠를 스마트 디바이스에서 보여주는 뷰어를 제안하였다[15]. [그림 6]은 이를 참고하여 제안한 저작 도구에서 작성된 XML데이터를 사용해 얻은 결과이며 [그림 5]는 실제 저작 도구에서 작성된 문서를 나타낸 것이다. [그림 6]을 보면 각 디바이스의 해상도 및 운영체제 환경에 따라 다소 차이는 있으나 저작 도구에서 작성한 내용이 동일하게 표현됨을 알 수 있다.

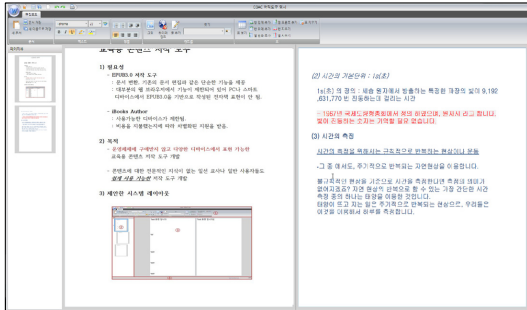


그림 5. 저작 도구에서 작성된 문서

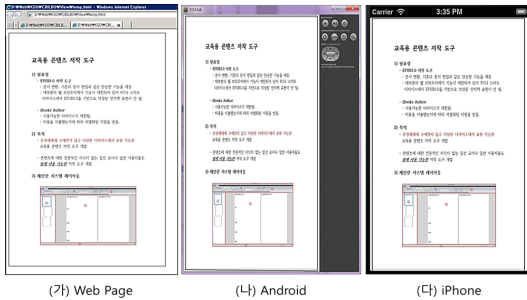


그림 6. 다양한 디바이스에서 살펴본 문서

## 2. 구현한 저작도구의 실험결과

높은 학습 효과를 얻기 위해서는 현장에서 학생들을 가르치는 일선 교사들의 경험을 반영한 수업자료가 필요하다. 그러나 기존의 저작 도구들은 교사가 학습자 요구에 맞는 전자책 및 콘텐츠를 직접 저작하기에는 사용하는 방법이 어렵고 사용가능한 기능이 제한되어 의도에 부합하는 표현을 할 수 없다. 이에 본 논문에서는 누구나 쉽게 사용하고 제공하는 콘텐츠를 사용해 원하는 내용의 전자책을 작성 가능한 저작 도구를 제안하였다. 제안하는 저작 도구의 사용성, 편리성, 제공 기능과 전체적인 시스템 만족도에 대한 평가를 [표 5]와 같은 내용으로 수행하였다.

표 5. 구현한 저작도구의 설문 조사 내용

항목	주요내용
대상 및 인원	모대학교 30명
조사범위	구현한 저작도구
설문지내역	저작도구의 편리성, 사용 간편성, 제공 콘텐츠 지원 여부, 명령수행시간

[표 5]을 통해 수행한 설문지 내용을 분석한 결과 [표 6]과 같은 결과를 얻었으며, [표 6]에 나타난 각 항목 값은 30명의 대상자 중 제안한 저작 도구를 사용 후 평가한 응답자 수를 나타낸 것이다.

표 6. 교육용 콘텐츠 저작 도구 사용 설문지

질문	전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통 이다	그렇다	매우 그렇다	합계
전체적으로 사용 방법은 편리한가?	0명 0.0%	0명 0.0%	8명 26.7%	16명 53.3%	6명 20.0%	30명 100%
텍스트 입력 방법은 간편한가?	0명 0.0%	0명 0.0%	9명 30.0%	13명 43.3%	8명 26.7%	30명 100%
텍스트 모양 수정은 용이한가?	0명 0.0%	2명 6.7%	5명 16.7%	15명 50.0%	8명 26.7%	30명 100%
이미지 삽입 방법은 편리한가?	0명 0.0%	2명 6.7%	8명 26.7%	14명 46.7%	6명 20.0%	30명 100%
이미지 수정이 용이한가?	0명 0.0%	2명 6.7%	6.7% 23.3%	13.3% 43.3%	6.7% 22.3%	30명 100%
실행 시 처리 속도가 빠르나?	0명 0.0%	5명 16.7%	7명 23.3%	14명 46.7%	4명 13.3%	30명 100%
원하는 표현이 가능했는가?	0명 0.0%	0명 0.0%	6명 20.0%	17명 56.7%	7명 23.3%	30명 100%
기능 수정 및 추가에 대한 의견	없음(20명), 다양한콘텐츠제공(6명), 기능적인보완(3명), 처리속도보완(2명)					

[표 6]에 나타난 설문 결과에 따르면 문서, 텍스트 및 이미지 등에 대한 전반적인 저작 도구 사용방법이 쉽고 편리하다고 응답하였고 지원하는 기능을 사용하여 표현하고자하는 방향으로 문서를 작성할 수 있었다고 답하였다. 또한 프로그램의 기능에 관한 수정 및 추가에 대한 의견으로는 다양한 콘텐츠 제공(문서 템플릿, 동영상 등), 기능적인 보완(이미지수정, 단축키 이용한 편집)이 있었다. 또한 사용 환경 또는 이미지 크기 등에 의해 일부 사용자에게서 저작도구 처리속도의 보완 필요하다는 의견이 제시되었다. 제안하는 저작 도구는 사용자들이 손쉽게 사용가능하나 콘텐츠 및 기능에 대한 추가 연구가 필요하다.

## V. 결론 및 향후 연구 과제

본 논문에서는 사용자가 직접 교육용 콘텐츠의 제작 및 공유할 수 있는 콘텐츠 중심의 스마트 교육 시스템에서 “교육용 콘텐츠 저작 도구”를 제안하였다. 이 시스템은 기존의 저작 도구가 사용 방법 및 출판 방법이 어렵고 사용 플랫폼, 지원 포맷, 지원 파일 형식이 제한적이라는 것과 달리 저작 도구에서 작성된 콘텐츠를 XML데이터로 변환하는 과정을 거쳐 다양한 디바이스에서 전용 뷰어를 통해 전자책을 사용 가능하도록 지원한다. 또한, 위지윅(WYSIWYG) 기반의 인터페이스로 일선 교사, 콘텐츠 전문가, 일반 사용자들도 손쉽게 교육용 콘텐츠를 작성 및 배포할 수 있다. 제안하는 저작 도구의 성능 평가를 위해 저작 도구에서 작성된 XML 데이터를 이용해 다양한 디바이스에서의 사용 여부와 설문 조사를 통해 저작 도구 사용의 만족도 및 편리성에 대한 내용을 실험하였다. 실험 결과 제안하는 저작 도구에서 작성한 콘텐츠는 디바이스의 화면 크기나 환경에 따라 다소 차이가 있으나 저작 도구에서 작성한 내용 그대로 감상할 수 있다. 또한 설문을 통해서 저작 도구 사용방법이 쉽고 편리하나 콘텐츠 및 기능에 대한 연구가 필요하다.

향후에는 현재 문서 생성, 페이지 추가, 텍스트 입력 및 편집, 이미지 삽입 및 속성 수정의 기능을 제공하고

있으나 동영상, SVG, 3D 콘텐츠 등의 미디어 콘텐츠 추가, 단축키를 이용한 편집과 같은 기능적인 보완과 처리속도의 보완에 대한 연구를 하겠다.

## 참고 문헌

- [1] 노규성, 주성환, 정진택, “스마트러닝의 개념 및 구현 조건에 관한 탐색적 연구”, 디지털정책연구, 제9권, 제2호, pp.79-88, 2011.
- [2] 변호승, 송연옥, “디지털교과서 현황과 발전과제”, 정보과학회지, 제28권, 제10호, pp.58-63, 2010.
- [3] K. H. Lee, Nicholas Guttenberg, and Victor McCrary, “Standardization aspects of eBook content formats,” Computer Standards & Interfaces, Vol.24, No.3, pp.227-239, 2002.
- [4] 임병노, “디지털교과서 활용에 대한 현장교사의 인식 및 개선 방안 연구”, 교육공학연구, 제28권, 제2호, pp.317-346, 2012.
- [5] 김은수, 박준수, “앱 저작 도구를 이용한 교육용 앱개발 연구”, 디지털정책연구, 제10권, 제5호, pp.1-6, 2012.
- [6] <http://idpf.org/>
- [7] <http://www.keris.or.kr/index.jsp>
- [8] [http://navercast.naver.com/contents.nhn?rid=122&contents\\_id=27930](http://navercast.naver.com/contents.nhn?rid=122&contents_id=27930)
- [9] 박충식, *애플 디지털교과서 생태계 분석*, 한국교육정보원, 연구자료 RM 2012-3, pp.1-59, 2012.
- [10] 정현옥, *Multi Publishing! 지금 Quark XPress로 시작하자!*, monthly PT, 2011.
- [11] <http://www.namo.co.kr/modules/product/?code=ee01>
- [12] 윤성욱, 김희선, 김현기, “전자책(e-Book) 인터페이스 사용성 평가에 관한 연구”, 한국콘텐츠학회논문지, 제13권, 제4호, pp.137-144, 2013.
- [13] <http://cafe.naver.com/ebookpublisher/378>
- [14] 정지성, 김종오, 김도형, 권순욱, 주성연, 이채원, 박찬, 임명숙, 정재진, 장계석, 류관희, “클라우드

환경에서 XML기반의 교육용 콘텐츠 뷰어”, 한국 HCI학회, pp.1250-1252, 2013.

- [15] 주성연, 정지성, 김종오, 김도형, 권순옥, 이재원, 김진국, 류관희, “스마트 디바이스 기반의 교육용 콘텐츠 뷰어 설계 및 구현”, 한국콘텐츠학회 종합 학술대회 논문집, 제11권, 제1호, pp.395-396, 2013.

저자 소개

권 순 옥(Sun-Ock Kwon)

준회원



- 2012년 2월 : 충북대학교 컴퓨터 교육과(이학사)
  - 2012년 3월 ~ 현재 : 충북대학교 디지털정보융합학과 석사과정
- <관심분야> : 컴퓨터 그래픽스, 이러닝, 유러닝, 멀티 미디어, LCMS, LMS

김 중 오(Jong-Oh Kim)

준회원



- 2012년 2월 : 충북대학교 컴퓨터 교육과(이학사)
  - 2012년 3월 ~ 현재 : 충북대학교 디지털정보융합학과 석사과정
- <관심분야> : 컴퓨터 그래픽스, 이러닝, 유러닝, 멀티 미디어, LCMS, LMS

주 성 연(Seong-Yeon Ju)

준회원

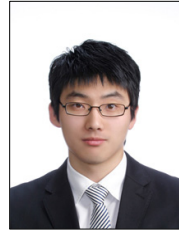


- 2010년 8월 : 충북대학교 정보통계학과(이학사)
- 2012년 3월 ~ 현재 : 충북대학교 비즈니스데이터융합학과 석사과정

<관심분야> : 컴퓨터 그래픽스, 이러닝, 빅데이터, 데이터분석

정 지 성(Ji-Seong Jeong)

정회원



- 2009년 2월 : 충북대학교 컴퓨터 교육과(이학사)
- 2011년 2월 : 충북대학교 정보산업공학과(공학석사)
- 2011년 3월 ~ 현재 : 충북대학교 정보산업공학과 박사과정

<관심분야> : 컴퓨터 그래픽스, 이러닝, 유러닝, 멀티 미디어, LCMS, LMS

류 관 희(Kwan-Hee Yoo)

중신회원



- 1985년 8월 : 전북대학교 전산통계학과(이학사)
- 1988년 2월 : 한국과학기술원 전산학과(공학석사)
- 1995년 8월 : 한국과학기술원 전산학과(공학박사)

- 1988년 1월 ~ 1997년 8월 : 데이콤 선임 연구원
- 2003년 7월 ~ 2005년 2월 : 카네기멜론대학교 로보틱스연구소 교환교수
- 1997년 8월 ~ 현재 : 충북대학교 디지털정보융합학과 교수

<관심분야> : 컴퓨터 그래픽스, 인공치아모델링, 3D 게임, 메디컬그래픽스