

# 교육과 전자출판 융합표준 EDUPUB의 소개

숙명여자대학교 IT공학과 | 임순범

## 1. 서 론

스마트폰, 태블릿의 확산으로 유아용 도서나 생활문화 분야에서 다양한 전자책이 출시되고 있다. 전자 출판 분야는 상호작용 및 멀티미디어가 강화된 전자책이 점차 늘어나고 있으며 교육 분야는 이러닝 기술과 접목한 ‘디지털 교과서’로 확대를 모색 중이다. 이를 바탕으로 콘텐츠와 서비스를 접목한 새로운 형태의 융합형 비즈니스 모델에 대한 다양한 시도가 이루어지고 있다.

교육 분야는 이러닝 기술과 접목한 디지털교과서로 확대를 시도하며 국가 주도의 시범사업을 추진하는 등 교육용 콘텐츠 시장으로 전자책 시장 확장을 모색하고 있다. 특히 접근성과 상호작용을 통한 참여와 체험을 교육 분야에 적용하여 즉각적인 평가와 분석을 제공함으로써 학습 성과 향상을 기대할 수 있다. 이런 상황에서 한국은 디지털 교과서 정책을 가장 먼저 추진하였다. 하지만 콘텐츠 및 서비스를 구현하기 위한 원천기술과 국제적 표준이 없는 상태에서 시작하여 시범사업의 성과가 미흡한 상태이다.

IDPF에서는 IMS Global, W3C를 중심으로 EPUB 3[1]에 기반한 EDUPUB Profile[2]을 발표했다. 이는 디지털 교과서 분야에서 표준으로 자리 잡을 전망이다. 국내 디지털교과서 정책은 원

천기술 수준이 미흡하기 때문에 IDPF 컨소시엄에서 제안하는 학습 및 기술 교류를 위한 기술을 지속적으로 분석하고 국내에서 연구 개발한 기술을 국제 표준과 비교하며 기술 차이를 줄여야 한다. 더 나아가 국내 디지털교과서 기술을 국제 표준에 반영함으로써 원천 기술을 확보해야 한다.

이에 EDUPUB을 분석하고, 프로젝트 추진 현황을 모니터링 하여 국내 디지털 교과서와 국제 표준화 사이의 기술 차이를 줄이자는 목적을 가진 ‘EDUPUB 동향 조사 및 분석 보고서’[3]의 내용을 소개하고자 한다.<sup>1)</sup> 본 원고에서는 먼저 EDUPUB의 배경 및 개요를 설명하고 현재 해외에서 구현되고 있는 활용 사례를 소개한다.

## 2. EDUPUB의 이해

### 2.1 EDUPUB의 발생 배경

21세기형 교육 생태계가 개방적이고 민첩하며, 글로벌 상호운영성을 가지고 널리 확산될 수 있는 기반을 제정하는 그 시작이 바로 EDUPUB의 발생 목적이다. EDUPUB 어원은 ‘Education’과 ‘Publication’의 합성어로서, 교육분야와 출판분

1) 본 원고는 한국교육학술정보원에서 발간한 “전자출판과 교육기술 융합표준(EDUPUB) 동향 조사 및 분석” 보고서[3]의 내용을 요약하여 정리하였음.

야의 기술융합을 의미하고 있다. 2013년 10월 사실상 전자출판의 표준을 제시하는 IDPF (International Digital Publishing Forum)와 학습 분석 트렌드 분석 및 상호운용성 표준을 제시하는 IMS Global Learning Consortium의 전자책 기술과 학습 기술을 융합하려는 노력이 가시화 되어 EDUPUB 프로젝트가 시작되었다. 즉, EDUPUB은 교육용 콘텐츠의 교환과 전송을 위한 통합적 모델을 제시하고자, W3C의 개방형 웹 플랫폼을 기반으로 IDPF의 EPUB3[1], IMS GLC의 LTI[4] 및 기타 차세대 표준들이 통합되어 표현되었다.

### 2.2 EDUPUB의 목적 및 문서 구성

EDUPUB은 단순하게 전자교과서만을 의미하는 것이 아니며, 교육용 콘텐츠 및 자료의 모든 형태에 대한 것이다. 다시 말해, 교과서 (권, 장, 절, 문단 등의 덩어리로 기거나 플랫폼으로 전송될 수 있는 단위), 미디어 (이미지, 비디오, 오디오, 스크립트), 평가 (퀴즈, 연습문제 등)가 대표적이다.

교육용 콘텐츠들은 말처럼 간단하게 교과서 내에 패키징되기가 쉽지 않다. 즉, 교사와 학습자는 책 한 권을 통째로, 혹은 그 보다 작은 단위인 장이나 절, 그리고 일러스트나 비디오와 같은 미디어, 연습문제 등의 여러 형태의 콘텐츠를 교육 학습에 사용한다는 점이다. 이러한 요구사항을 교육현장에서 구현하는데 마찰을 최소화하고 기술을 융합하는데, 상호운영성이 보장된 표준의 적용이 절실하다. 이와 같이 다양한 종류의 교육용 디지털 콘텐츠에 대해 상호 사용될 수 있는 포맷의 기준을 제시하는 것이 바로 EDUPUB의 미션이다.

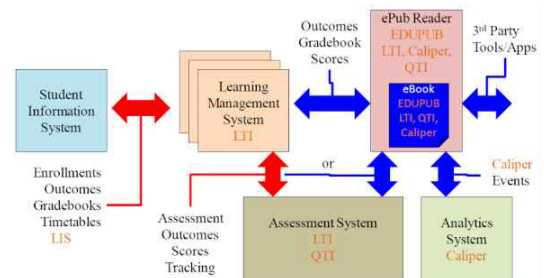
IDPF에서는 공개한 EDUPUB과 관련한 표준

에는 EPUB과 교육분야 표준(IMS QTI, LTI, Caliper 등)을 기반으로 교육 분야에 필요한 항목을 제정의 하고 있으며, 문서 구성 및 배포를 위한 전자출판 프로파일을 포함하고 있다. EDUPUB 표준화 프로젝트에서 전자출판 관련 프로파일은 다음과 같다[3].

- 공개 주석(Open Annotation in EPUB)
- 배포 가능 객체(Distributable Object)
- 스크립트 구성요소(Scriptable Components)
- 스크립트 구성요소 패키징과 통합(Scriptable Components Packaging and Integration)

### 2.3 EDUPUB 기술 아키텍처 (Technology Architecture)

EDUPUB은 [그림 1]에서 보듯이 기본적으로 학생정보시스템 (Student Information System), 학습관리시스템 (Learning Management System)과 평가 시스템, 분석시스템이라는 IMS GLC의 교육생태계에 EPUB3 리딩시스템과 위젯을 통해 학습자의 학습 행위로 얻어지는 코스, 평가, 활동별 성과 및 점수들을 교환 및 모니터링 활동을 지원한다. 이와 같이 교환과 모니터링을 통해 얻어지는 자료들이 Caliper 센서를 통해 분석시스템 내에 분석자료로서 의미를 더하게 되는 것이다.



[그림 1] EDUPUB 시스템 아키텍처

## 2.4 EDUPUB 이해관계자

EDUPUB의 표준은 콘텐츠를 제작하고 배포하는 출판사, 유통과 단말기 보급을 통해 콘텐츠의 소비사슬을 제공하는 플랫폼 제공업체, 그리고 교육용 콘텐츠의 소비자인 교수와 학습자들이 EDUPUB과 가장 밀접한 관련이 있다. 각 주체별로 기대되는 효과는 다음과 같다[3].

### 가) 출판사

디지털 출판의 경우, 유통사별 콘텐츠 포맷과 유통 플랫폼 체제의 다양함으로 인해, 유통하고자 하는 플랫폼별로 포맷을 만들어야하는 불편함과 비용발생이 출판사들의 부담이었다. 또한, 전자책의 확산 속도는 국가별, 장르별 등 여러 환경요인에 따라 차이가 나며, 미국시장을 보더라도 소설 및 장르문학을 제외하고 평균적으로 30~40%가 전자책 시장으로 보고 있는 추세이다.

EDUPUB이 산업 전반에 채용되어 콘텐츠의 소비 및 유통이 확산된다면, 이러한 산업의 경제의 규모에서 수혜를 입게 됨과 더불어, 콘텐츠 확보와 이에 따른 직원관리에 재정적인 부담이 감소하게 된다. 또한, 여러 종류의 단말기에서 EDUPUB이라는 산업표준에 따라 개발된 콘텐츠 뷰어를 통해, 출판사가 원하는 콘텐츠를 유연하고 일관되게 보여줄 수 있게 된다는 점과 다종의 플랫폼에도 불구하고 하나의 EDUPUB 포맷만을 제작한다는 것은 콘텐츠 제작의 비용감소와 사용자경험 만족이라는 목적을 달성할 수 있다.

### 나) 교사

출판사 입장에서 언급한 바와 같이 EDUPUB이 적용되지 않는다면 다양한 단말기와 플랫폼, 파일 포맷으로 인해 최고의 사용자 경험을 기대할 수 없다는 것은 명백하다. 즉, EDUPUB을 통

해, 교사는 손쉬운 LMS 연동, 평가, 학습결과 및 분석, 재사용이 편리한 콘텐츠, 학습자 개인의 학습성취에 따른 맞춤형 및 적응형 학습 (Adaptive Learning)의 촉진, 여러 소스로부터 콘텐츠를 끌어와 전송할 수 있는 편리함이 확보되는 것이다.

### 다) 학습자

교사와의 향상된 사용자 경험을 기대할 수 있다는 점이 일맥상통한다. 다시 말해, 디지털에 최적화 된 학습 경험이 가능하고, 학습자 개인의 학습 스타일과 기호에 반응할 수 있는 학습형태와 그 선택권이 주어지며, 더 나아가 접근성 개선과 온·오프라인 지원이 될 뿐 아니라, 노트북, 태블릿 PC 및 스마트 폰 등 단말기에 구애 없이 사용할 수 있다는 점이 학습자로서의 혜택이다.

출판사들이 경제의 규모의 힘을 입어 콘텐츠 개발의 적정한 비용책정이 가능해지고 유통업체들도 콘텐츠 볼륨의 증대로 다종의 콘텐츠 수급이 가능해진다면, 학습자가 부담하는 콘텐츠를 포함한 서비스의 가격도 적정선을 찾게 될 것이다. 그리고 그 어떤 혜택보다도 학습자의 학습 향상이라는 교육 본연의 목표를 효과적으로 달성할 수 있게 된다.

### 라) 플랫폼 제공업자

마지막으로 플랫폼 사업자는 산업에 널리 사용되는 하나의 표준 포맷을 기반으로 시대의 수요와 흐름에 민첩하게 대응하는 개발환경구축이 가능해진다. 이로 인해 플랫폼에서 발생하는 각종 지원업무들도 편리함을 더할 것이며, 콘텐츠 제공자인 출판사의 콘텐츠 양적 증대를 통해 플랫폼의 유통활동이 활발해지고, 콘텐츠 연동의 편리함, 단말기기로부터의 독립성 확보, 시장 확장성이 보장되면서 경제적 혜택으로 이어진다.

### 3. 해외 EDUPUB 표준 활용 현황

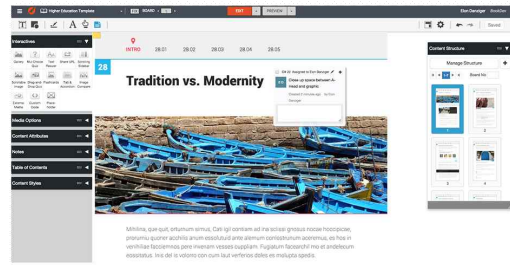
#### 3.1 EDUPUB 교육 콘텐츠 활용 사례

EDUPUB이 적용된 사례로는 Ingram Content Group의 디지털교과서 솔루션을 담당하고 있는 Vital Source Technologies[5]와 클라우드 기반의 콘텐츠 제작 소프트웨어 기업인 Metrodigi[6] 간에 이뤄진 협력 모델이 대표적이다.

2014년 EDUCAUSE컨퍼런스에서 발표된 사례로서, 맞춤형 인터랙티브 디지털 상품을 제작 및 유통을 지원하는 엔드-투-엔드 솔루션(end-to-end solution)을 교육출판사들에 제공하게 되었다. 결과, 출판사가 제작한 인터랙티브 콘텐츠들을 VitalSource Bookshelf의 뷰어와 유통플랫폼을 통해 학습자들이 다양한 단말기에서 좀 더 시각적, 직관적이고 상호작용이 가능한 학습자들을 사용할 수 있게 되었다.

Metrodigi의 클라우드 기반 콘텐츠 제작 플랫폼인 Chaucer는 직관적인 프로토타입 툴, 인터랙티브 위젯 마법사, 스마트북 구조화 알고리즘과 EPUB3을 포함하여 다양한 전자책 포맷을 지원을 통해, 디지털 콘텐츠의 제작, 관리 및 출판을 효과적으로 지원한다.

Vital Source와 Metrodigi 간 협력모델은 'Bookshelf로 출판하기 (Publish to Bookshelf)'와 'Bookshelf 메타데이터 (Bookshelf MetaData)' 등의 같이 VitalSource Bookshelf의 특정 기능을 Metrodigi의 Chaucer로 연동하여, 즉각적으로 손쉬운 EPUB 3의 제작을 지원한다. 또한, 기본 템플릿이나 Chaucer가 제공하는 커스텀 혹은 브랜드 위젯이나 Chaucer로 연동한 Vital Source FLOE을 통해 인터랙티브 요소들을 쉽게 제작할 수 있다.



[그림 2] Chaucer 비주얼 콘텐츠 에디터[6]

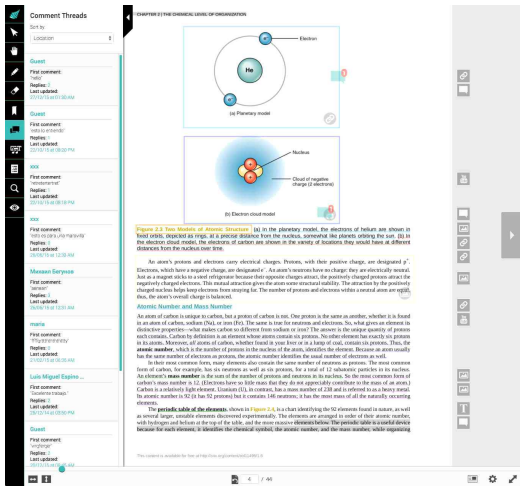
이렇게 제작된 인터랙티브한 디지털 콘텐츠는 VitalSource의 디지털교과서 및 디지털 코스 자료 카탈로그에, 양적 및 질적 향상을 가져오게 되었다. 참고로 2014년도 기준에서 VitalSource Bookshelf를 통해 750개 교육출판사의 500,000종 이상의 책이 6,000개 이상의 학교에서 사용되고 있다[6].

#### 3.2 오픈소스 전자책 소프트웨어 개발현황

전자책 및 디지털교과서 리딩시스템 소프트웨어 개발에 가장 주목받는 기술은 공개 주석(Open Annotation) 프로파일 처리 기능이다. 공개주석 기능까지 포함하여 개발된 오픈소스 전자책 소프트웨어는 다음과 같다.

##### 가) Evident Point[7]

Evident Point는 오픈소스 전자책 뷰어인 Radium JS(웹 뷰어)와 Chrome의 Radium[8] 확장 앱을 개발하는 회사이다. 오픈소스 전자책 뷰어인 Radium의 SDK를 이용하여 사용자 주석 기능을 지원하고 있다. [그림 3]은 Evident Point의 Active Textbook이라는 뷰어를 실행한 화면을 캡처한 것이다.



[그림 3] Active Textbook 디지털 교과서[7]

나) Epub.js[9]

미국 캘리포니아 버클리 대학생들이 차세대 전자책 주석의 연구 프로젝트 “FutureBook”을 GitHub에 공개했다. JavaScript 라이브러리인 Epub.js는 브라우저와 모바일에서 지원이 가능하다. 라이브러리 카탈로그에서 자가출판 소설까지 활용 가능하고 최근에 학술 연구 목적으로 여러 프로젝트에서 채택되고 있다. Epub.js는 유연한 하이라이트 및 주석 기능을 제공한다.

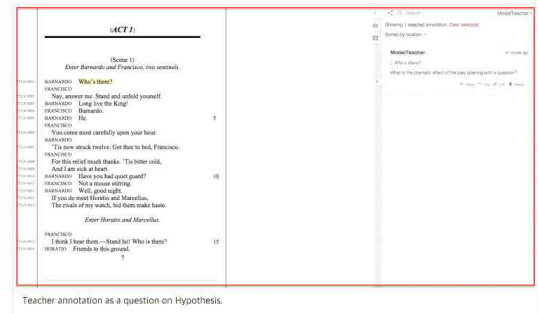


[그림 4] Epub.js 실행 예[9]

다) Hypothes.is[10]

Hypothes.is는 개방형 주석의 생성과 공유를 위한 오픈 플랫폼을 제공하는 비영리 컨소시엄이다. 사용자 주석을 위한 웹 기반의 새로운 레이어를 지향하고 있다는 면에서 독특한 프로젝트라고 할 수 있다. 사용자가 사용하는 다양한 미디어 포맷에서 주석을 생성하고 공유하는데, 웹 페이지, PDF, EPUB 등 사용자 주석을 생성하는 환경도 다양하다. 특히 교사와 학생들에게 사용자 주석을 생성하는 방법에 대한 가이드라인과 교사의 주석을 학생에게 전달하는 방법 등에 대한 교육 자료도 홈페이지를 통해 제공하고 있다.

Hypothes.is의 Annotator 프로젝트는 W3C의 Web Annotation Working Group에서 개발하고 있는 디지털 문서에 대한 Open Annotation 표준을 참조하고 있다.

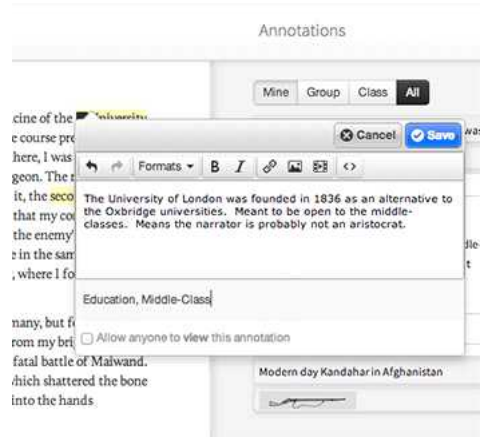


[그림 5] Hypothes.is로 생성한 교사의 주석[10]

라) Annotator[11]

Annotator는 웹페이지에 주석을 추가할 수 있는 오픈 소스 JavaScript 라이브러리이다. Annotator는 PDF, EPUB, 비디오, 이미지, 오디오 등 다양한 미디어 포맷에서 주석을 생성할 수 있는 외부 플러그인 개발을 위한 개발자 커뮤니티를 양성하고 있다. Annotator의 라이브러리를 활용하는 제품/서비스 중에는 위에 소개한 주석

오픈 플랫폼인 Hypothes.is, 비디오의 프래그먼트에 미디어 코멘트를 제공하기 위해 하버드 대학이 개발하고 있는 Open Video Annotation Project, MOOCs 플랫폼으로 잘 알려진 EdX에서 제공하는 웹 기반의 인터랙티브 학습, 하버드 Berkman 센터에서 제공하고 있는 온라인 교실 도구인 H2O, MIT HyperStudio에서 개발하고 있는 웹 기반 주석 도구인 Annotation Studio 등 다수의 프로젝트에서 활용되고 있다.



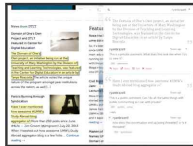
[그림 7] Annotation Studio 화면[12]

### Annotator

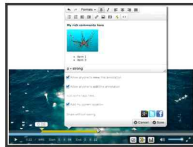
Code / Docs / Showcase / Plugins / News

#### Who's Using It?

Hypothes.is is an open platform for the collaborative evaluation of knowledge. It combines sentence-level critique with community peer-review to provide commentary, references, and insight on top of news, blogs, scientific articles, books, terms of service, ballot initiatives, legislation and regulations, software code and more.



The Open Video Annotation Project led by Harvard offers a simple way for anyone to create media-rich commentaries on fragments of video.



EdX is a platform that hosts free courses designed for interactive study via the web, provided by MIT, Harvard and Berkeley.



H2O is a suite of online classroom tools provided by Harvard's Berkman Center that allow professors to freely develop, remix, and share online textbooks, casebooks, and modules under a Creative Commons license.



[그림 6] Annotator Show Case 페이지[11]

라) Annotation Studio[12]

Annotation Studio는 MIT의 HyperStudio에서 개발하고 있는 웹 기반 주석 툴이다. HTML 및 CSS, JavaScript으로 작성된 세련된 사용자 인터페이스를 제공한다. 현재는 텍스트에 대한 멀티미디어 주석을 지원하지만, Annotation Studio는 앞으로 학생들에게 비디오 및 이미지, 오디오에도 주석을 작성할 수 있도록 기능을 확장할 계획이다.

## 4. 결론

지금까지 살펴본 바와 같이 전자출판은 교육 기술과 융합하기 위한 다양한 노력을 하고 있다. 해외에서는 IDPF를 중심으로 EDUPUB Alliance를 구성하여 교육용 콘텐츠를 위한 표준을 만드는 작업이 활발하게 진행되고 있다. 그 성과물로 EDUPUB Profile을 공개하였으며 계속해서 업데이트 중이다.

그러나 EDUPUB에 기반한 콘텐츠를 제작, 배포하여 사용하고 있는 사례는 찾아보기 힘들다. EDUPUB Profile이 2014년 5월에 최초 공개된 이후 지금까지 업데이트를 하고 있는 상태이고, 많은 항목들이 여전히 '개발 예정'으로 남아 있어 EDUPUB으로 교육용 콘텐츠를 만들어 배포하기에는 아직 부족한 상태이다.

국내에서는 유아용 콘텐츠부터 대학 교재까지 다양한 콘텐츠가 존재하고, 일부는 EPUB 3로, 일부는 애플처럼 업체별 자체 기술로 제작되고 있다. 대부분의 업체들은 교육용 콘텐츠를 유통하기 위한 자체 기술을 개발하고 있으며 EDUPUB에

대해 관심을 갖는 업체는 많지 않았다.

EDUPUB에 대한 인지도가 낮으면 교육용 콘텐츠 시장의 표준이 파편화 될 가능성이 높다. 업체별로 자체적인 기술을 개발하여 교육용 콘텐츠를 제작하다 보면 기본 전자책 유통사를 통해 콘텐츠를 유통할 수 없어 업체별로 유통 플랫폼을 구축하는 등 전자출판을 교육기술과 융합시키기 위한 비용이 크게 증가할 수 있다. 그렇기 때문에 국내에서도 EDUPUB에 대한 연구가 더욱 활발히 진행되어야 할 것으로 보이며 학계와 산업계에서 EDUPUB을 인지할 수 있도록 하는 노력이 필요하다.

### 참 고 문 헌

[1] IDPF, EPUB3.0, <http://idpf.org/epub/30>, 2017.

[2] IDPF, EPUB for Education, <http://www.idpf.org/epub/profiles/edu/spec/>, 2016.

[3] 임순범 외, 전자출판과 교육기술 융합 표준(EDUPUB) 동향 조사 및 분석, 한국교육학술정보원 기술보고서, 2015.12.

[4] IMS, Learning Tools Interoperability (LTI), <https://www.imsglobal.org/activity/learning-tools-interoperability>, 2017.

[5] Vital Source Technologies LLC, <https://www.vitalsource.com/>

[6] Metrodigi, <https://www.metrodigi.com/>

[7] Evident Point, <http://www.evidentpoint.com/>

[8] Radium Foundation, <http://readium.org/>

[9] EPUB.js, <https://github.com/futurepress/epub.js>

[10] Hypothes.is, <https://web.hypothes.is/>

[11] Annotator, <http://annotatorjs.org/>

[12] Annotation Studio, <http://www.annotationstudio.org/>



임 순 범

- 1982년 서울대학교 계산통계학과 (학사)
- 1983년 한국과학기술원 전산학과 (석사)
- 1992년 한국과학기술원 전산학과 (박사)
- 1989~1992년 (주)휴먼컴퓨터 창업 (연구소장)
- 1992~1997년 (주)삼보컴퓨터 프린터개발부 부장
- 1997~2001년 건국대학교 컴퓨터과학과 교수
- 2001년~현재 숙명여자대학교 IT공학과 교수
- 2006년 University of Colorado 방문교수
- 2014년~ 한국멀티미디어학회 회장, 명예회장
- 관심분야: 컴퓨터 그래픽스, 웹/모바일 멀티미디어 응용, 디지털 방송, 전자출판(폰트, 전자책, XML 문서), User Interface