

디지털교과서의 검·인정 심사 절차 개발¹⁾

주 형 미(한국교육과정평가원 연구위원)*
안 종 욱(한국교육과정평가원 부연구위원)**
가 은 아(한국교육과정평가원 부연구위원)
남 창 우(한국교육과정평가원 부연구위원)

《요약》

본 연구의 목적은 디지털교과서의 특성에 기반하여 디지털교과서의 검·인정 심사 절차를 체계적이고 타당하게 개발하는 데에 있다. 이를 위하여 이 연구에서는 디지털교과서의 심사 절차로 '심사 단계 및 공급 단계'와 '심사 후(follow-up) 모니터링(질 관리) 단계'를 설정하여 제안하였다. 심사 단계에서 기존의 서책교과서 검정 심사에서 적용되었던 '기초조사', '본심사' 단계를 통합하였으며, 심의회 운영 방안으로 하나의 과목 심의회에 내용과 기술의 두 전문가 영역을 통합하여 배치하는 것을 제안하였다. '심사 후(follow-up) 모니터링 단계'는 디지털교과서 모니터링, 수정 및 보완의 단계를 포함하였다. 이는 적합 판정을 받은 디지털교과서 발행사와 심의회 간 협조를 통해 교과서의 질적 수준을 높이고자 하는 목적으로 설계한 것이며, 심사를 통과한 이후에도 수정·보완 방식 및 기간 면에서 유연성을 가질 수 있다. 본 연구에서 제안한 디지털교과서 심사 절차는 디지털교과서의 특성이 반영된 것으로, 질 높은 디지털교과서가 원활하게 학교 현장에 적용되는 데 기여할 것이다.

주제어 : 디지털교과서, 디지털교과서 심사 절차, 디지털교과서 검정, 심사 후 모니터링 단계

1) 본 연구는 2012년에 한국교육과정평가원에서 수행한 '스마트(SMART)교육을 위한 디지털교과서 심사 기준 및 절차 개발(주형미 외, 2012)'의 연구 내용 중 일부를 재구성한 것임.

* 제1저자, joohm@kice.re.kr

** 교신저자, ahncu@kice.re.kr

I. 서론

언제 어디서든 원하는 사람은 누구나 새로운 정보를 찾고, 가공하고, 소통할 수 있는 유비쿼터스(ubiquitous) 환경이 도래함에 따라, 학교 교육 또한 미래사회를 대비할 수 있는 역동적인 패러다임으로의 전환이 요구되고 있다. 이상적인 교육의 모습 또한 교사가 선별한 완성된 지식을 일방적으로 학생들에게 전달하는 데에서 벗어나, 교사와 학생이 함께 양질의 교육 내용을 찾고 그것을 구성해 나아가는 과정에서 새로운 지식을 창출하는 데 주목하고 있는 것이다. 이러한 사회·시대적인 요구는 “정보통신기술과 이를 기반으로 한 네트워크 자원을 학교 교육에 효과적으로 활용하여, 교육내용·교육방법·교육평가·교육환경 등 교육체제를 혁신(스마트교육 추진 전략 실행계획²⁾, 2011.10)”하고자 하는 국가 정책으로도 반영되고 있으며, 2014년부터는 초·중등학교 사회, 과학, 영어 디지털교과서가 현장에 적용될 예정이다.

디지털교과서가 학교 현장에 적용되기 위해서는 우선적으로 교과서의 검·인정 심사 절차가 수립되어야 할 것이다. 디지털교과서 심사의 필요성은 두 가지 측면에서 검토될 수 있다. 첫째는 디지털교과서가 교과용도서로서의 법적 지위를 획득하는 일이다. 현행 규정(교과용도서에 관한 규정, 대통령령 제23726호, 2012. 4. 16)에 따르면 학교에서는 교육부가 저작권을 갖고 있거나(국정), 교육부장관의 검·인정을 받은 교과용도서를 사용해야 한다. 디지털교과서도 서책교과서와 동일하게 법적 지위를 부여받은 교과용도서이므로 일련의 검·인정 심사를 거쳐 학교 현장에 적용되어야 한다. 서책교과서에 비견하여 디지털교과서에 대한 교과용도서 개발 기본 계획과 검정도서 기본 계획을 수립해야 할 뿐만 아니라, 디지털교과서 검·인정 심사 계획에 따른 적합한 심사 절차를 마련해야 한다.

둘째는 서책교과서와는 차별화된 디지털교과서만의 특성을 심사 절차에 반영하는 일이다. 디지털교과서는 서책교과서를 위해 설계된 자료 구성안과 교수·학습 내용을 그대로 담은 형태가 아니다. 디지털교과서의 가장 큰 특성이자 장점은 학습에 필요한 정보나 자료의 다양성과 풍부성을 보장할 수 있다는 점, 많은 양의 정보나 자료를 수시로 업데이트하거나 수정·보완할 수 있다는 점이다. 이러한 디지털교과서의 특성으로 인해 제대로 관리하지 않는다면 교육 내용으로서 적절하지 않은 지식이나 정보가 학생들에게 노출될 가능성이 있고, 교육내용으로서 부적절한 내용이 학생들에게 무분별하게 제공될 수도 있다. 그렇기 때문에 정보나 자료에 대한 타당성이나 신뢰성의 검증이 필수적이며 그 검증이 수시로 이루어져야만 한다. 나아가 추후 질 관리가 지속적으로 이루어질 수 있는 방안이 요구된다.

2) 정부에서는 스마트교육을 실현하기 위해 7대 과제의 28개 세부 추진 과제에 대한 실행계획을 마련하였는데, 그 가운데 1대 과제가 ‘디지털교과서 개발 및 적용’이다.

교육과정을 서책이라는 인쇄 매체 형식에 적합하도록 구현한 서책교과서와는 달리, 디지털교과서는 다양하고 풍부한 정보를 시·공간의 제약 없이 제공함으로써 학생 스스로 지식과 정보를 탐색·창안하도록 유도한다는 점에서 교육 매체로서 높은 효용성을 지닌다. 이러한 점은 디지털교과서의 심사에도 신중하게 고려되어야 할 사항이면서 동시에 디지털교과서의 심사가 서책교과서의 심사와 동일하게 이루어질 수 없는 이유이기도 하다. 따라서 본 연구에서는 디지털교과서의 특성이 반영된 검·인정 심사 절차를 개발하였다. 이를 위해 먼저, 현재까지 기 개발·보급된 국내외 디지털교과서를 분석하여 디지털교과서의 주요 특성을 규명하였다. 디지털교과서의 특성을 기반으로 하여 디지털교과서 심사 절차를 구안하였는데, 이 단계에서는 관련 학계 및 개발업체, 검정심사 유경험자 등으로 구성된 전문가 협의회를 통해 수차례 의견 교환, 자문 및 검토 과정을 진행하였다. 이는 선행 연구 및 디지털교과서 분석 자료와 함께 디지털교과서의 특성에 기반한 심사 절차를 구안하는 데에 중요한 역할을 하였다. 마지막으로 디지털교과서의 심사 절차 관련 정책 방안을 모색하였다.

II. 이론적 배경

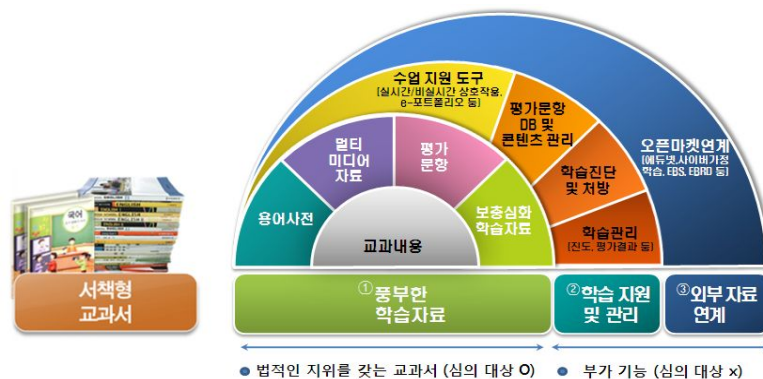
1. 디지털교과서의 개념

과거 ‘디지털교과서(Digital Textbook)’라는 용어는 전자책(e-book)의 범주 중에서 한정된 의미로만 사용되었다. 국내에서는 강숙희(1998)의 연구를 통해 처음 제시되었는데, 그녀는 디지털교과서에 대해 “인쇄매체교과서와는 차별되는 디지털교과서 고유의 특성(즉, 글, 소리, 그림, 영상 등과 같은 다양한 디지털 자료를 활용하고, 학과목별 특성 분석 후 다양한 각도에서 접근한 과목별 내용 표현과 기능 구현 등)을 통하여 교과서가 추구하는 학습목표에 더욱 쉽고 효과적으로 도달할 수 있게 하는 것이야말로 디지털교과서의 본질”이라고 기술하고 있다. 이후 2005년과 2006년에는 ‘전자교과서’라는 용어가 사용되었다가 점차 교과서의 교수·학습 기능을 강화하면서 2007년부터 ‘디지털교과서’가 다시 사용되기 시작하였다(정의석, 2008).

정의석(2008)은 디지털교과서 개념 변천에 대한 한국교육학술정보원의 연구(한국교육학술정보원, 2007)를 바탕으로 “디지털교과서의 개념적 정의를 명확히 내리는 게 힘들지만, 기존 교과서의 기본 기능을 뛰어넘어 교수학습을 촉진하며 지원·관리하는 기능을 하게 되며 학습자가 스스로 학습활동에 참여해 새로운 기능을 생성하고 확장할 수 있도록 ICT기술이 결합된 교과서라고 정의 내릴 수 있다.”라고 기술하면서 ‘관리’ 기능의 부가 여부 면에서 강숙희(1998)의 정의와 차별성을 보이고 있다.

이처럼 무엇을 디지털교과서로 볼 것인지, 어디까지를 디지털교과서에 포함할 것인지와 관련해서는 논란이 있으며, 그 스펙트럼은 과거 강숙희(1998)의 기술처럼 디지털교과서를 ‘서책교과서에 멀티미디어 자료를 추가한 교수·학습 자료’라고 보는 것과, 정의석(2008)의 기술과 유사하게 디지털교과서의 위상이나 가치를 보다 강조하여 ‘급속도로 발전하고 있는 정보통신기술 및 환경을 기반으로, 풍부한 멀티미디어 학습 자료와 학습 관리 기능을 구비하여 사용자 편의성과 활용성을 높여 학습 효과의 극대화를 추구하는 신개념의 교과서’라는 것으로 펼쳐져 있다. 다만, 디지털교과서에서 점차로 학습관리기능(LMS)이 중요하게 다뤄지고 있다는 점을 확인할 수 있다.

현재 정부가 구상하고 있는 디지털교과서는 정의석(2008)의 개념에 ‘오픈마켓’을 통한 외부 자료 연계성을 더욱 강조하고 있다. 즉, 정부 자료에 따르면, 디지털교과서란 “기존 교과 내용(서책교과서)에 용어 사전, 멀티미디어 자료, 평가 문항, 보충·심화 학습 내용 등 ①풍부한 학습 자료와 ②학습 지원 및 관리 기능이 부가되고 ③교육용 콘텐츠 오픈마켓 등 외부 자료와의 연계가 가능한 학생용 교재”를 의미한다(교육과학기술부a, 2012). 디지털교과서의 정의를 그림으로 정리한 개념도는 [그림 1]과 같다.



출처: 디지털교과서 개발 및 적용 추진계획(안)(교육과학기술부, 2012a. 2)

[그림 1] 디지털교과서 개념도

위의 개념도에서 알 수 있듯이, 정부의 디지털교과서는 기존의 서책교과서의 교과 내용뿐만 아니라 멀티미디어 자료(사진, 동영상, 애니메이션 등), 평가 문항, 보충·심화 학습 자료, 용어 사전 등 다양하고 풍부한 학습 자료를 포함하고 있고, 평가 문항 DB관리, 학습 진단, 학습 관리 및 처방 등의 다양한 학습 관리 기능 등이 추가된 맞춤형 교수·학습을 제공하는 교과서의 모습을 갖추고 있다. 또한, 기존의 멀티미디어 교재나 e-book과는 달리 디지털교과서는 교사와 학생이 클라우드 환경 기반의 스마트교육 플랫폼에 접속하여 일반 PC는 물론 다양한 스마트 기

기(스마트 폰·스마트패드·스마트 TV 등)를 통해 언제, 어디서나 디지털교과서를 활용한 학습이 가능하다는 데 중점을 둔 것으로 볼 수 있다.

본 연구에서는 현재 정부에서 구상하고 있는 디지털교과서 개념도를 준용하여 현재 사용되고 있는 디지털교과서를 분석하였으며, 관련 개념이 충분히 반영되고 교과서에 실현되었는지를 평가할 수 있는 심사 절차를 개발하는 데 중점을 두었다.

2. 디지털교과서 심사관련 연구

현재까지의 디지털교과서 관련 연구를 정리하면, 크게 ‘개발’, ‘활용’, ‘평가’라는 범주로 구분할 수 있으며, 디지털교과서에 대한 검·인정 심사는 그에 대한 평가를 전제로 하고 있으므로 평가 범주에 포함하였다. ‘개발’, ‘활용’, ‘평가’ 범주는 이후 연구 진행 과정에서 디지털교과서의 분석을 개발에도 반영되었다.

먼저, 디지털교과서의 개발 관련 연구로는 개발 전략, 설계 원리 및 프로토타입 개발 관련 연구(강숙희, 1998; 강신천, 2002; 변호승 외, 2005; 정의석, 송윤희, 채정병, 2008; 최정임, 신남수, 2009)와 기술 표준화 관련 연구(김소영 외, 2010; 김재경 외, 2009; 유관희, 유재수, 이석재, 2008) 등을 들 수 있다. 이 범주의 연구들은 디지털교과서 심사 기준을 추출하는데 이론적 근거를 제공할 수 있다는 점에서 시사하는 바가 크다고 할 수 있다.

디지털교과서의 활용과 관련한 주요 연구로는 교수·학습 효과성 관련 연구(노경희, 김병진, 이원희, 2011; Kim, et al., 2010; 최선영, 서정희, 2009; 이혜숙, 권선룡, 2008; 서순식, 서정희, 황소희, 2009; 박현아, 2010; 송해덕, 2011; 류지현, 2008), 사용편의성 관련 연구(송해덕, 박형주, 2009; Lim, C., Song, H., & Lee, Y., 2012) 등이 있다. 이 범주의 연구들은 기존의 서책교과서가 가지고 있지 않은 디지털교과서의 다양한 특성들에 대한 유의미한 정보를 제공해 주고 있으며, 무슨 내용을 어떠한 방식으로 심사해야 하는지에 대해 중요한 관점을 제공해 준다. 또한, 사용자 친화적인(user-friendly) 디지털교과서의 특성화된 심사 기준을 마련하기 위한 요구 분석 자료로도 활용될 수 있다는 점에서 본 연구에 주는 시사점이 크다.

디지털교과서의 평가 관련 연구로는 박용훈 외(2007), 이돈언, 김의정(2001), 장은숙(2007), 정영식(2008), 조난심 외(2000), Wrench(2001), Diaz(2003), Leacock, T. L., & Nesbit, J. C.(2007), 한국교육학술정보원(2011b) 등의 연구가 대표적이며, 실제 적용 사례로는 iNACOL(2011), 한국교육학술정보원(2012b) 등의 기준을 들 수 있다. 이 범주의 연구들은 주로 디지털교과서 심사 기준 수립에 적용 가능한 기초적인 평가 요소들을 제공하고 있다. 문제는 디지털교과서 심사 절차와 관련한 선행 연구는 전자교과서나 e-learning 콘텐츠까지 범주를 확대하더라도 극히 드물다는 것이며, 위의 선행 연구 중에서도 조난심 외(2000), 박용훈 외(2007), 한국교육학술정보원(2011b)의 연구 등에서 시사점을 얻을 수 있는 정도이다.

이 중 조난심 외(2000)의 연구는 검정 방안, 검정 범위, 검정 주체 등에 대한 다양한 안을 제시하고 있는데, 특히 개발자의 지속적인 업그레이드에 대한 모니터링의 필요성 등에 대한 논의는 10여 년이 지난 현시점에서도 참고할 수 있는 부분이다. 박용훈 외(2007) 연구의 가장 큰 핵심은 검정 절차를 '적합성 시험'과 '검정 시험'의 2단계로 구분하여 기술 영역과 내용 영역에 대한 별도의 심사 절차를 제시하는 동시에 이를 단계화하고 있다는 점이다. 한국교육학술정보원(2011b)의 연구는 국·검·인정 디지털교과서의 업무 및 발행 절차를 별도 발행(서책교과서 발행 후 디지털교과서 발행)과 동시 발행으로 구분한 뒤 각각에 대한 심사 절차를 제시하고 있는데, 본 연구의 주제와 관련성이 가장 높다고 할 수 있다. 이들 연구와 관련한 보다 상세한 논의는 이후 관련 절에서 다루고자 한다.

Ⅲ. 연구 방법

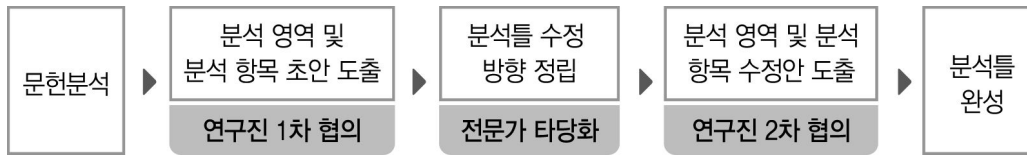
1. 디지털교과서 특성 분석 방법

문헌 분석의 후속 작업으로 현재까지 개발 및 보급된 국내외 디지털교과서의 기능적 차이를 분석하고, 디지털교과서의 학습 자료 유형, 인터페이스 및 설계 원리를 분석하여 디지털교과서의 주요 특성을 규명하고자 하였다. 디지털교과서의 구성과 적용 환경이 기존의 서책교과서와는 차별적이므로, 이러한 과정은 디지털교과서 특성이 반영된 심사 절차 개발을 위해 꼭 필요한 절차라고 본 연구진은 판단하였다. 서책교과서 검정 경험이 있는 교과교육 전문가 및 현장 교사, e-교과서 심사 경험이 있는 전문가들 또한 연구 초기 단계의 전문가협의회에서 동일한 의견을 제시하였다. 기 개발·보급된 다양한 국내외 디지털교과서를 분석하기 위해서는 타당하며 신뢰할 만한 분석 관점 및 방향을 제시할 분석틀이 필요하였다.

디지털교과서 분석틀 개발 방향은 다음과 같다. 첫째, 정부가 구상하고 있는 디지털교과서의 특성과 개념을 반영함으로써, 교육적 및 정책적인 효과를 극대화할 수 있는 요소들을 분석틀에 포함하였다. '스마트교육 추진 전략 실행계획'(2011.10)에 따르면, 디지털교과서는 기존 교과 내용에 다양한 참고 자료와 학습 지원 기능을 부가적으로 제공해 주어야 하며, 학습자의 자가진단을 위한 평가 문항, 자기주도학습을 위한 보충 및 심화자료, 용어 사전 등의 다양한 인지 도구 및 소프트웨어를 함께 제공해 주어야 한다. 따라서, 본 연구에서는 기존의 디지털교과서들이 이러한 특성을 포함하고 있는지를 분석하고자 하였다. 둘째, 교과에 구별 없이 공통적으로 적용할 수 있는 분석틀을 개발하고자 하였다. 서책교과서가 가지고 있지 않은 디지털교과서의 특징들은 교과에 상관없이 공통적으로 반영되어야 한다는 전제로 교과 공통 분석틀을 개발하였다.

가. 디지털교과서 분석틀 개발 절차

디지털교과서 분석틀을 위한 개발 단계는 크게 5단계로 구성되어 있는데, [그림 2]와 같이, 문헌 분석, 분석 영역 및 분석 항목 초안 도출, 전문가 타당화를 통한 분석틀 수정 방향 정립, 분석 영역 및 분석 항목 수정안 도출, 분석틀 완성 단계를 포함하고 있다.



[그림 2] 디지털교과서 분석틀 개발 절차

이 중 분석틀 초안의 수정 방향 정립을 위해 자문 의뢰한 전문가 집단은 총 10인으로, 디지털교과서 개발 혹은 연구 참여 경력이 있는 교수, 유관 연구기관 연구원, 디지털교과서 연구학교 교사로 구성되었다. 최종 학력은 박사 7명(70%), 석사 2명(20%), 학사 1명(10%)이고, 전공분야는 교육공학, 교과교육, 교육과정, 멀티미디어 정보교육, 경영정보학이며, 전공 관련 교육 및 연구 경력은 평균 11.6년이다.

분석틀 초안에 포함된 4개의 분석 영역, 13개의 분석 항목에 대해서 각 항목의 적합성 정도를 5점 척도(5 point likert scale)로 평가하는 동시에, 추가 의견을 기술하도록 하였는데 그 결과는 <표 1>과 같다.

<표 1> 디지털교과서 분석틀의 분석 항목 적합성에 대한 전문가 타당화 결과

분석 영역	분석 항목	적합성 정도 평균
I. 교수·학습 자료의 풍부성	1. 멀티미디어 자료 제공	4.80
	2. 보충·심화 학습 자료 제공	4.50
	3. 평가 문항 제공	4.40
	4. 용어 사전 제공	4.50
II. 교수·학습 지원의 유용성	1. 사용자 인터페이스 구성	4.50
	2. 기존 서책형교과서 역할 기능 제공	4.80
	3. 부가 편의 기능 제공	4.60
	4. 멀티미디어 기능 제공	4.50
	5. 상호 작용 기능 제공	4.70
	6. 평가 기능 제공	4.70

분석 영역	분석 항목	적합성 정도 평균
Ⅲ. 교수·학습 관리의 유용성	1. 학습관리시스템(LMS) 기능 지원	4.30
	2. 저작도구 지원	4.30
Ⅳ. 시스템/네트워크의 안정성	1. 구동 및 접속 안정	4.40

전문가 타당화 단계를 통해 도출된 분석틀 초안의 수정 요구 사항에 대해 연구진은 2차 협의를 거친 후 각 분석 영역 및 분석 항목의 수정 및 보완 작업을 진행하였다. 이후 수정된 분석틀에 대해 연구진의 개별 검토, 연구진 간의 협의 및 종합 검토 과정을 추가적으로 수행하여 디지털교과서의 분석틀을 완성하였다. 최종 개발된 디지털교과서 특성 분석을 위한 분석틀은 4개의 분석 영역과 총 13개의 세부 분석 항목을 포함하고 있으며 구체적인 결과는 <표 2>와 같다.

〈표 2〉 디지털교과서 특성 분석을 위한 분석틀

분석 영역	분석 항목
Ⅰ. 교수·학습 자료의 풍부성	1. 멀티미디어 자료(동영상, 사진, 그래픽, 애니메이션, 등)를 제공하고 있는가?
	2. 보충·심화 학습 자료를 제공하고 있는가?
	3. 평가 문항을 제공하고 있는가?
	4. 용어 사전을 제공하고 있는가?
Ⅱ. 교수·학습 지원의 유용성	1. 사용자 인터페이스(User Interface)가 어떻게 구성되어 있는가? (화면 구성 및 디자인 측면에서)
	2. 기존 서책형교과서의 역할 기능(메모, 노트, 책갈피, 페이지 넘기기 등)을 제공하고 있는가?
	3. 부가 편의 기능(이동, 검색, 하이퍼링크, 출력 기능 등)을 제공하고 있는가?
	4. 기타 교수·학습 지원 기능(녹음 및 녹화 기능, 그리기 기능, 음성 구현 기능 등)을 제공하고 있는가?
	5. 상호 작용 기능(교사-학생, 학생-학생, 학생-콘텐츠 간의 상호 작용 기능 등)을 제공하고 있는가?
	6. 평가 기능(채점 기능, 정답 제시, 풀이과정 제시, 보상 기능 등)을 제공하고 있는가?
Ⅲ. 교수·학습 관리의 유용성	1. 교수·학습 관리 기능(학습 진도 및 학습 이력 관리 등)을 지원하고 있는가?
	2. 저작도구(Authoring tool)를 지원하고 있는가? (교사의 편의성 관점에서)
Ⅳ. 시스템 및 네트워크의 안정	1. 구동 및 접속이 안정적인가?

나. 디지털교과서 분석 대상

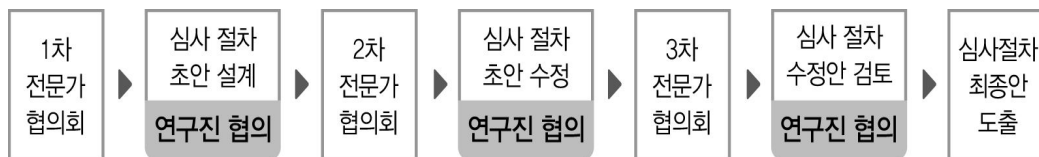
디지털교과서의 심사 절차 수립에 앞서 디지털교과서 특성 분석을 위하여 기 개발·보급된 디지털교과서를 개발 주체별로 크게 4가지 유형으로 분류한 후, 앞서 개발한 디지털교과서 분석틀을 활용하여 사례 분석을 수행하였다. 4가지 유형의 디지털교과서는 다음과 같다. 첫째는 교육과학기술부가 지정한 디지털교과서 연구학교에서 사용되고 있는 디지털교과서로, 기존의 서책교과서를 바탕으로 한국교육학술정보원에서 개발하여 연구학교에 보급한 것이다. 2008년도부터 현재까지 초등학교 5-6학년 5개 과목(국어, 사회, 과학, 수학, 영어)과 중학교 1학년 영어 과목의 디지털교과서가 연구학교에서 사용되고 있다. 둘째는 국내 출판사가 개발한 디지털교과서이다. 현재는 국어, 영어, 과학과 같은 일부 과목의 경우에만 개발되어 있다. 영어의 경우는 기존의 e-book으로 제작된 것을 스마트패드 단말기에서 볼 수 있도록 업그레이드한 것이며, 국어나 과학의 경우는 서책교과서에 멀티미디어 자료를 일부 추가하여 일반 PC 기반의 e-book 형태로 현장에 보급한 것이다. 셋째는 한국과학창의재단에서 개발하여 보급한 과학 과목 디지털교과서이다. 이는 서책교과서에 기반한 정식 디지털교과서라고는 볼 수 없지만, 기본 뷰어를 바탕으로 실험 시뮬레이션, 텍스트 설명, 연습 문제, 웹 검색, 메모 기능 등이 제공되고 있으므로 스마트패드를 이용한 또 다른 형태의 디지털교과서로 간주하고 분석 대상에 포함하였다. 넷째는 국외 출판사 개발 디지털교과서인데, 본 연구에서는 미국과 일본의 디지털교과서를 살펴보았다.³⁾

2. 디지털교과서 심사 절차 구안 방법

디지털교과서의 심사 절차 개발을 위해 본 연구진은 수차례 전문가 협의회의 검토와 연구진의 수정·보완 과정을 거쳐 타당도를 확보하고자 하였다. 디지털교과서 심사 절차 개발을 위한 절차는 [그림 3]과 같다. 세 차례의 전문가 협의회를 중심으로 1) 1차 전문가 협의회, 2) 심사 절차 초안 작성, 3) 2차 전문가 협의회, 4) 심사 절차 초안 수정, 5) 3차 전문가 협의회, 6) 심사 절차 수정안 검토, 7) 심사 절차 최종안 도출 단계를 거쳤다.

전문가협의회에서는 앞서 도출한 디지털교과서 심사 절차 구안 상의 쟁점을 실제 심사 절차 모형에 어떻게 반영할 것인가, 반영된 초안 및 수정안에 문제점은 없는가 등을 주요 논의 주제로 하였으며, 교과 전문가, 교사(디지털 연구학교 교사 포함), 교육공학전공 전문가, 디지털교과서 개발자(출판사), 정부기관 전문가 등으로 구성하였다.

3) 디지털교과서 구입 및 언어 제약으로 인해 미국과 일본의 두 나라의 경우만을 살펴보았다. 미국의 경우는 Pearson사가 제작하여 Apple의 iBooks를 통해 제공하는 Environmental Science(Withgott, 2012)와 Davis사의 Explorations for Art(2012)를 분석하였으며, 일본의 경우는 개릉당(開隆堂)에서 제작한 초등학교용 미술 디지털교과서를 분석 대상으로 하였다.



(그림 3) 디지털교과서 심사 절차 개발 과정

IV. 연구 결과

1. 국내외 디지털교과서 분석 결과

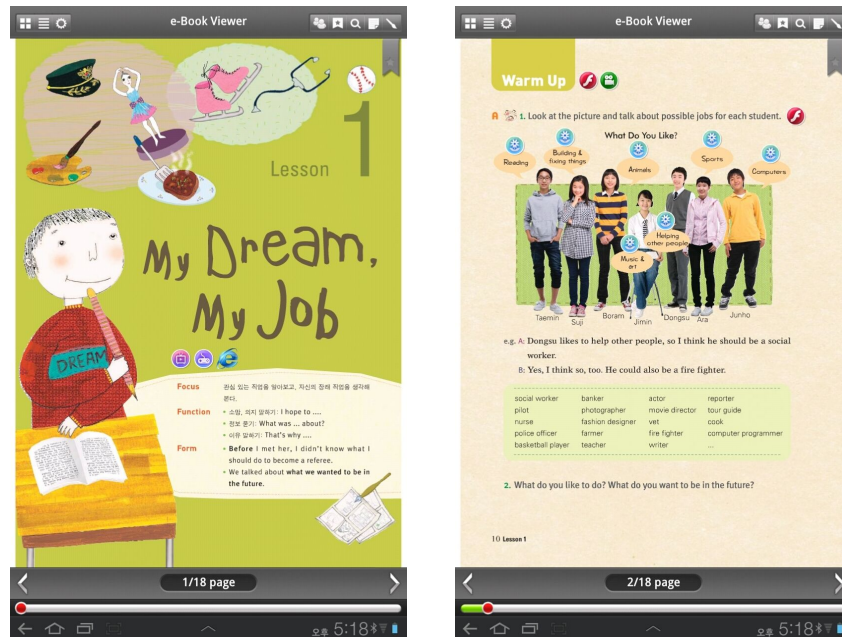
가. 디지털교과서 주요 특성

1) 교수·학습 자료 제공의 측면

기 개발 및 보급된 국내외 디지털교과서를 분석해 본 결과 이들 사이의 공통점과 차이점을 찾을 수 있었다. 서책교과서의 보조 교재로 개발된 한국과학창의재단 디지털교과서를 제외하고는 모든 국내외 디지털교과서는 공통적으로 기본적인 교과 내용에 보충·심화 학습을 위한 다양한 종류의 학습 자료(예, 용어 사전, 국어사전, 평가 문항, 참고 자료 등)가 멀티미디어(텍스트, 사운드, 동영상, 사진, 시뮬레이션 등) 형식의 자료로 추가되어 있고, 여러 교수·학습 지원 기능(검색 기능, 메모 기능, 음성 구현 기능, 쓰기 노트 기능, 작품 감상 기능 등)이 제공 및 연계되는 모습을 갖추고 있다. 또한 이들은 모두 서책형 이미지의 메타포 즉, 서책교과서를 전자화한 모습을 보이고 있다. 다만 서책교과서를 보여주기 위한 플랫폼의 구성이나 뷰어⁴⁾ 기능은 국내외 또는 개발자마다 차이가 있었다. 예를 들면, 연구학교용 디지털교과서의 플랫폼은 초기 화면과 학습 화면으로 구성되어 있는데, 초기 화면에서는 콘텐츠의 업데이트 및 정보를 확인하고 환경을 설정할 수 있으며, 학습 화면에서 교과 내용을 학습할 수 있다. 반면 국내 출판사 디지털교과서의 경우는 뷰어 기능이 포함된 하나의 플랫폼에서 학습을 하도록 되어 있다. 국내의 출판사 디지털교과서(e-book 포함)는 연구학교용 디지털교과서보다는 인터페이스의 사용자 편의성(usability)나 심미성 등에서 발전된 형태를 보이고 있다. 아마도 개발 시기에 따른 기술력의 변화에서 기인한 것으로 판단된다.

4) 한국교육학술정보원의 '디지털교과서 제작 가이드라인(안)(2012.9.27)'에 의하면 '뷰어란 디지털교과서 콘텐츠를 보거나 추가 기능을 작동시킬 수 있도록 개발된 소프트웨어를 말함(p. 4)'

디지털교과서에 포함되어 있는 학습 자료의 종류와 멀티미디어 자료의 분량은 학교급 및 과목의 특성뿐만 아니라 교과서의 사용 목적에 따라 차이를 보였다. 국내 연구학교용 디지털교과서의 경우는 동영상, 사진, 그림 등의 멀티미디어 자료를 포함하고는 있지만, 서책교과서에서 제공하는 자료에 비해 분량이 크게 많다고 할 수는 없다.



출처: A출판사 영어 중학교 3학년 디지털교과서, 2012.

(그림 4) 국내 출판사 디지털교과서 뷰어 예시

보충·심화 학습 자료의 경우도 대단원의 마무리 부분에 문항으로 제시되거나 단원 내 학습 내용 중에 간단한 추가 설명이나 정보가 제공될 뿐이다. 평가 문항은 기본 메뉴에서 제공하거나 각 단원 마지막 부분에 제시하고 있다. 기본 메뉴에서는 선다형, 단답형, 서술형 등의 문항을 제공하고 있고, 각 단원마다 형성평가와 보충·심화 학습 문항, 그리고 수행평가 문항이 있으며, 형성평가의 경우 2-3문항, 보충·심화 학습은 각각 1문항, 수행평가는 1-2문항 정도를 제공하고 있다. 선다형, 단답형, 서술형 등 비교적 다양한 유형의 평가 문항을 제공하고 있으나 문항의 수는 그리 많지 않은 편이다. 이 문항들은 디지털교과서에 새로 추가된 평가 문항으로 보인다. 국내 출판사 디지털교과서의 경우도 연구학교용 디지털교과서와 마찬가지로 서책교과서의 내용에 추가 학습 자료를 일부 탑재한 정도의 분량만이 포함되어 있다. 한국과학창의재단의 과학 디지털교과서는 서책교과서의 실험 보조 교재이기 때문에 주로 물리 실험 30개의 가상 시

물레이션을 포함하고 있다. 미술 작품 감상 활동을 위한 서책교과서의 보조 교재로 개발된 일본 미술 디지털교과서의 경우도 서책교과서 내용에 감상을 위한 학생 예시 작품을 추가로 제시하고 있으나 자료를 풍부하게 제시하였다고 보기 어렵다. 추가 작품 제공 이외에 보충·심화 학습 자료, 평가 문항, 용어 사전은 제공하고 있지 않기 때문이다. 결국 국내와 일본의 디지털 교과서에서 제공하고 있는 학습 자료는 비교적 다양하다고 보기 어려우며 분량도 풍부하지 않아 멀티미디어 자료 제공은 아직 기초적인 수준에 머물러 있다고 볼 수 있다.

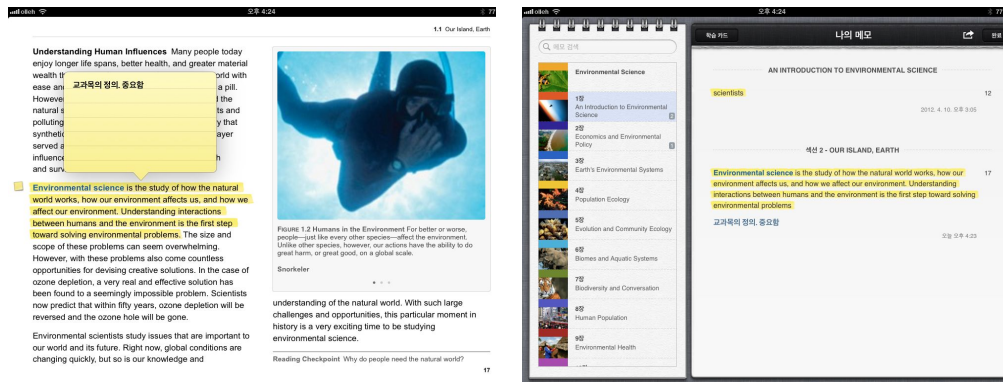
반면, 미국 디지털교과서의 경우는 사진, 삽화, 3D애니메이션 등의 그래픽 자료가 국내나 일본의 디지털교과서에 비해 상대적으로 다양하게 제시되고 있다. 예를 들면, 한 장의 사진화면 속에 여러 장의 사진을 담고 있어서 사진 자료를 터치하면 여러 사진을 연속적으로 볼 수 있는 방식 등을 사용하고 있다. 이렇게 동일한 위치에서 다양한 멀티미디어 자료를 제시할 수 있는 인터페이스는 출판사의 개발 기술력과 연관되는 것으로 보인다. 보충·심화 학습 자료로는 각 장(Chapter)의 후반부에서 개념, 이론, 조사 방법 등을 심화해서 제시하고 있다. 평가 문항은 단원(Lesson)의 끝부분에 제시되어 있는 형성평가와 장(Chapter)의 끝부분에 있는 단원 평가로 제시하고 있다. 문항의 유형으로는 선다형, 잘못된 문장 수정하기, 다양한 길이의 서답형과 논술형 문항이 있으며, 긴 지문 또는 자료가 주어지는 탐구형과 본인이 알고 있는 선지식을 묻는 문항 등 다양한 형태로 구성되어 있다.

디지털교과서에 수록되어 있는 용어 사전도 국내 디지털교과서와 미국 디지털교과서에서의 차이점을 찾을 수 있었다. 우선 국내 디지털교과서는 디지털교과서 자체에 핵심적인 용어에 대한 정의와 해설을 정리한 용어 사전을 포함하고 있으며, 추가로 하이퍼링크 기능을 이용하여 외부 사이트(출판사 국어사전 사이트, 정부 제공 국어사전 사이트 등)에서 제공하고 있는 용어 사전을 연계하고 있다. 반면 미국 디지털교과서는 각 단원의 첫 페이지에 제공되는 주요 용어에 대한 용어집이 교과서에 내장되어 있으며, iBooks라는 플랫폼에서 제공하고 있는 용어 사전이 있었다. 플랫폼에서 제공되는 용어 사전은 각 단원의 용어집에서 제공되는 자료보다 포괄적인 학습 주제나 내용과 관련된 자료를 정리해 놓은 것이다. 이는 학습 내용을 보다 확장할 수 있는 역할을 하는 보충·심화 학습 자료로 볼 수 있다. 이 용어 사전에서도 찾을 수 없는 내용은 인터넷 연결을 통해 웹 사이트나 위키 백과사전으로 연계하여 검색할 수 있도록 하였다. 정리하면, 국내 디지털교과서에서는 학생들이 용어 사전-관련 웹 사이트 검색의 2단계 정보 검색을 할 수 있다면, 미국 디지털교과서는 용어집-용어 사전-관련 웹 사이트 검색의 3단계 정보 검색이 가능하도록 설계되었다.

2) 교수·학습 활동 지원의 측면

디지털교과서의 교수·학습 활동 지원 기능의 제공 및 연계와 관련해서는, 국내외 디지털교과

서가 메모, 책갈피, 하이라이팅, 밑줄 긋기 등의 기본 기능을 제공하고 있으며, 하이퍼링크, 이동 기능(내비게이션), 검색 기능, 출력 기능, 확대 기능 등의 부가 편의 기능을 공통적으로 제공하고 있다.⁵⁾



출처: Environmental Science, 2012. Pearson Education, Inc.

(그림 5) 국외 디지털교과서 메모 작성, 밑줄 긋기 및 '나의 메모'와의 연계

하지만 디지털교과서의 개발자에 따라 기능 구현과 활용 방식에서 차이를 보이고 있다. 예를 들면, 메모 기능은 기본적으로 학생들이 전자펜이나 타이핑을 통해 원하는 내용을 적고 저장할 수 있는 방식으로 동일하게 구현되어 있는 기능이나, 보다 발전된 기술력을 보이고 있는 미국 디지털교과서에서는 한층 업그레이드된 기능 구현과 활용 방식을 보이고 있다. 원하는 단어를 손으로 두 번 터치하거나 가만히 누르다가 드래그하면 원하는 만큼의 문장을 하이라이팅할 수 있는데 이렇게 형광색으로 줄을 친 문장에 메모를 추가할 수도 있고, 이 문장을 자동으로 검색할 수도 있다. 또한, 메모는 해당 본문 옆에 메모가 있다는 표시와 함께 '나의 메뉴'에 장(Chapter)별로 자동 정리되어 노트 역할을 대신하고, 학습 카드에도 추가되어 학습 정리 등에 도움이 될 수도 있다. 이는 메모한 내용을 저장하고 저장 표시를 다시 클릭하면 저장된 메모 내용이 보이는 단순 기능과는 활용 방식에 있어 큰 차이가 있다.

한편, 국내외 디지털교과서는 교과 특성에 따라 필요한 교수·학습 지원 기능을 제공하고 있다. 예를 들면, 연구학교용 국어 디지털교과서는 쓰기 공책 기능을 제공하고 있는데 이는 국어과의 교과 특성을 살리고 있는 기능으로 학생들은 다양한 글쓰기 양식을 선택하여 글을 쓸 수 있고, 객관식과 주관식 문제를 만들 수도 있다. 또한, 학생들이 시를 낭송한 후 자신의 목소리를 녹음하여 들어볼 수 있도록 하는 녹음 기능이 지원되고 있다. 연구학교용 수학 디지털교과서는 '오답노트' 기능을 통해 자신의 학습 활동을 반성(reflection)함으로써, 메타인지(meta-cognition)

5) 일본 미술 디지털교과서의 경우는 기본 기능은 제공되지 않으나 부가 편의 기능은 제공하고 있음.

활동을 정교화할 수 있도록 하고 있으며, ‘확인하고 다지기’ 메뉴를 통해서도 좀 더 고차원적인 사고를 증진시키기 위해 문제풀이의 형식이 아닌 서술형 형태로 답안을 작성하는 공간을 제공하고 있다. 한국과학창의재단 과학 디지털교과서는 가상 실험 시뮬레이션 제공과 함께 실험 전·후 학습 내용의 이해를 돕기 위한 ‘요약정리 노트’ 기능을 제공하고 있으며, 메모 기능이 강화되어 있다. 미국의 환경과학 디지털교과서는 동일한 위치에서 여러 장의 사진을 제공할 수 있는 인터페이스를 사용하여 다양한 자료 보기가 가능한데, 이 기능은 교과 학습에 특화된 기능이라 볼 수 있다. 일본 미술 디지털교과서는 작품 감상을 지원하는 여러 기능들을 제공하고 있다. 작품을 확대하여 감상할 수 있는 ‘확대’ 기능, 움직이는 작품을 감상할 수 있도록 ‘동영상’ 기능, 입체 작품의 특징을 살려 감상할 수 있도록 3차원의 공간에서 다각도로 감상할 수 있도록 하는 ‘3D 회전’ 기능 등이 있다. 또한, 주목할 만한 교수·학습 지원 기능으로 스토리의 전개를 보여주는 ‘파노라마식’ 제시 기능과 ‘책장 넘기기’ 기능을 들 수 있다. 작품을 직접 감상하는 것과 최대한 유사한 경험을 할 수 있도록 다양한 방식의 교수·학습 기능을 사용하였음을 알 수 있다.

나. 디지털교과서 특성에 따른 심사 쟁점

앞서 기술한 디지털교과서 특성을 바탕으로 디지털교과서 심사 절차상의 쟁점을 도출하면, 다음과 같이 2가지 측면으로 정리할 수 있다.

첫째, 디지털교과서의 기술적 측면에 대한 심사를 어떤 방식으로 수행해야 하는가?

둘째, ‘디지털’이 갖고 있는 매체적 특성, 즉, 다양한 자료 제공, 수정·보완 시기 및 방식의 유연성 등을 심사 절차에 어떤 방식으로 반영할 것인가?

먼저, 기술적 측면과 관련하여, 심사 과정에서 ‘디지털교과서’라는 프로그램(또는 애플리케이션)의 안정적 구동 여부와 함께 교과 콘텐츠들이 효과적으로 구현되고 있는가를 심의할 필요성이 있다. 이 경우 ‘누가’, ‘어떻게’, ‘어느 절차’에서 심사를 하는지가 쟁점이 될 수 있다. 또한, 심의회의 심의위원을 구성할 때도 교과별 상황을 고려해야 하는데, 이는 현재 교과 내용 전문가가 기술 부문까지 담보하기가 어렵다는 점에서 출발한다. 문제는 교과 내용 전문가들이 디지털교과서의 기술적 측면이 내포된 교육 콘텐츠를 제대로 심사할 수 있는 전문성을 높일 수 있을 때까지의 과도기적 상황이 고려되어야 한다는 것이며, 심사 절차 및 이와 관련된 심의회 구성에서도 이와 관련된 현재적 구조에 대한 인식이 반영될 필요가 있다는 점이다.

다음으로는 디지털교과서의 심사 절차가 디지털콘텐츠가 갖고 있는 가장 큰 장점인 자료의 다양성과 수정·보완의 유연성을 어떻게 담보할 것이며, 디지털교과서가 이러한 장점들을 유지할 수 있도록 어떻게 지원해줄 것인가라는 쟁점을 들 수 있다. 일반적으로 서책교과서의 경우는 교과 내용을 수록하는 데 공간적인 한계를 가질 수밖에 없는데 반해, 디지털교과서에 수록될 수

있는 콘텐츠는 링크 등을 활용할 경우 사실상 양적인 측면에서의 한계는 존재하지 않는다. 또한 수정·보완의 경우도 이론적으로는 수시로 가능하다. 그렇지만 디지털교과서 역시 ‘교과서’인 관계로 교육과정에 기반하여 제작되어야 하며, 현행법령상으로 볼 때 수정·보완의 시기와 방법이 제한적일 수밖에 없다. 그럼에도 불구하고 ‘디지털교과서’라는 매체가 갖고 있는 장점을 부각하지 않는다면 굳이 새로운 형식의 교과서를 현장에 도입할 필요는 없으므로 이러한 디지털교과서의 특성을 최대한 살릴 수 있는 심사 절차의 구안이 필요하다. 나아가 심사 이후에도 자료의 추가 및 수정·보완을 원활하게 처리할 수 있는 절차가 요구된다.

이와 같은 심사 절차상의 쟁점들을 완벽하게 해소할 수 있는 새로운 형태의 심사 절차를 한번에 제시하기는 쉽지 않다. 어떤 방법이든지 시행을 통해 대두되는 문제점들을 해결해 나가면서 보완해 나가야 한다. 다만, 예상되는 문제점들을 최소화하면서 디지털교과서의 장점들을 살릴 수 있는 방향성이 내재된 심사 절차 안의 구안이 요구된다.

2. 디지털교과서 심사 절차 모형

현재 교육부에서 추진하는 디지털교과서 개발 방향은 심사에 합격한 서책교과서만이 디지털교과서로 개발된다는 것이다. 이를 기반으로 서책교과서 심사 후 디지털교과서 심사라는 단계적 또는 순차적 방식을 갖게 된다. 이러한 단계형 심사의 경우 상대적으로 불필요한 디지털교과서의 개발 비용을 줄일 수 있다는 긍정적인 점이 있다. 하지만 서책교과서가 합격했음에도 같은 출판사에서 개발한 디지털교과서가 불합격했을 경우에 해당 출판사의 서책교과서를 미리 선정한 학교에서는 디지털교과서의 활용에 문제가 발생할 수 있다. 디지털교과서의 검정심사 기본계획(안)(교육과학기술부 2012c)에 의하면, 불합격한 디지털교과서는 1년의 유예 기간을 두어 수정·보완 후 재심사를 받게 하는 방안을 제시하고 있으나, 그렇다고 하더라도 학교 단위의 디지털교과서 선정에 영향을 미칠 것으로 예상된다. 이를 해결하기 위해 느슨한 심사를 수행해서 심사본을 모두 다 합격시킨다면, 이는 디지털교과서의 질적 수준을 저하하는 요인이 될 것이다. 즉, 서책교과서와 순차적으로 연계된 이와 같은 심사 절차는 장기적인 관점에서 볼 때 디지털교과서의 바람직한 발전에 부정적인 영향을 미칠 것으로 보인다. 따라서 본 연구에서는 서책교과서의 심사와 동시에 디지털교과서 심사를 수행하는 것을 전제하여 구체적인 심사 방안을 제시하였다.⁶⁾

6) 서책교과서와 디지털교과서의 동시 심사는 서책교과서에 얽매이지 않은 창의적인 디지털교과서 개발을 유도할 수 있는 동시에, 디지털교과서의 개발 및 심사 기간을 확보할 수 있다는 장점이 있다. 또한, 디지털교과서 심사가 완료된 이후 학교 현장에서의 사용 시점까지 시간적인 여유를 확보할 수 있으므로 디지털교과서의 특성을 고려한 보다 안정적인 디지털교과서의 사용 환경 및 공급(전송) 체계를 준비할 수 있다. 다만 서책교과서와 디지털교과서를 함께 개발해야 하기 때문에 출판사 및 발행사의 부담이 커

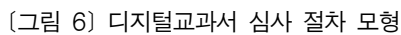
가. 심사 단계

현재 서책교과서에 대한 심사는 기초조사와 본심사로 크게 구분되는데, 기초조사 위원과 본심사 위원은 서로 다른 전문가들로 구성된다. 기초조사 단계에서는 내용 오류를 중심으로 교과서의 부정확하고 부적합한 부분을 기초조사 보고서 형태로 정리하고, 본심사 단계에서는 기초조사 보고서와 심사위원의 전문적인 의견을 바탕으로 해당 도서의 합격/불합격을 판단하게 된다.

그러나 디지털교과서의 경우는 서책교과서와는 차별되는 심의회 운영 방안이 요구된다. 다양하고 풍부한 멀티미디어 자료 제공 여부 및 학습 효과성과 안정적인 기능 구현 여부를 살펴보는 것이 디지털교과서 심사의 주요 목적이라 본다면, 심사 측면에서도 이를 위한 절차 방안을 모색할 필요가 있다. 이에 따라 본 연구에서는 지속적인 수정·보완 작업을 통한 디지털교과서의 '질적 향상'에 더 큰 중점을 두는 절차로 재심사 절차를 포함하였다. 이러한 재심사 절차는 2007년까지 수행된 서책교과서를 위한 검정심사에서 교과서의 질 제고를 위해 활용되었던 절차인데 이를 디지털교과서 심사에도 활용하여 설계하였다. 이와 같은 취지를 반영한 심의회 운영에 대한 세부안은 [그림 6]의 점선 위 '심사 단계'와 같다.

재심사 절차를 강화하기 위해서는 우선적으로 서책교과서의 검·인정 심사에서 적용되던 '기초조사'와 '본심사' 단계를 통합할 필요가 있다. 교육과정 준수 여부 및 내용 오류 등에 대한 조사 직후 첫 번째 심의회에서 해당 디지털교과서의 적합/부적합 여부를 판정하게 된다. 이후 적합 판정을 받은 디지털교과서 발행사와 심의회 간 협조를 통해 교과서의 질적 수준을 높여가는 재심사 과정을 거친다. 심의회와 발행사 간의 의사소통은 현재의 수정·보완 권고서 형태를 통해서도 가능하다고 보지만, 디지털교과서에 적절한 문서 양식 및 방식은 추후 구체적으로 모색해 볼 필요가 있다. 발행사의 수정본에 대한 재심의 횟수는 디지털교과서의 질적 수준에 따라 과목별로 차별화해야 할 것이다. 다만 예산과 일정 등을 고려할 때 2~3회 정도가 현실적으로 가능할 것으로 보인다. 이후 완성본에 대한 최종 심의회에서 최종 합격과 불합격 여부를 결정하여 최종 공고를 하게 된다.

지게 되므로, 예산과 개발 기간을 넉넉하게 확보하는 것이 중요하다. 또한 서책교과서와 디지털교과서를 동시에 심사하는 데에서 기인한 심사기관의 업무 부담 가중 등도 고려할 부분이다.



서책교과서에 비해 디지털교과서의 중요한 특징 중 하나는 수정·보완 시기 및 방식에 유연성을 가질 수 있다는 것이다. 디지털교과서를 일반적인 애플리케이션이나 컴퓨터용 프로그램으로 받아들이는 경우에는 필요에 따라 기본적인 뷰어뿐 아니라 학습 자료를 수시로 업데이트할 수 있다. 하지만 일반적인 전자책이나 교수·학습 보조 자료와는 달리 법적 지위를 가진 교과용도서는 수정·보완을 위한 공식적인 절차가 요구된다. 현재 서책교과서는 교육부의 검토를 거쳐 수정·보완의 타당성이 인정된 이후 1년 단위로 수정이 가능하다. 하지만 수정·보완 및 공급과 관련된 디지털교과서의 장점을 살릴 수 있도록 서책교과서의 방식과는 다른 수정·보완 방식이

필요하다고 판단된다. 따라서 본 연구진은 앞서 심사 후 모니터링 단계([그림 6] 참조)에 수정·보완 절차를 포함하였다. 이와 관련해서 보다 구체적으로 수정·보완 시기 및 횟수 방안과 ‘심사 후 수정·보완’ 조직 구성 방안을 제시하였다.

첫째, 수정·보완 시기 및 횟수와 관련해서는, 현재는 새 학년도에 교과서가 인쇄·공급되는 시점, 즉 1년에 한 번만 새롭게 수정·보완된 교과서 공급이 가능하지만,⁷⁾ 디지털교과서의 경우는 이 횟수를 좀 더 늘릴 수 있을 것으로 보인다. 이와 연계하여 디지털교과서의 학교 공급 시기도 학년 초뿐 아니라 학기 중에도 가능할 것이다.

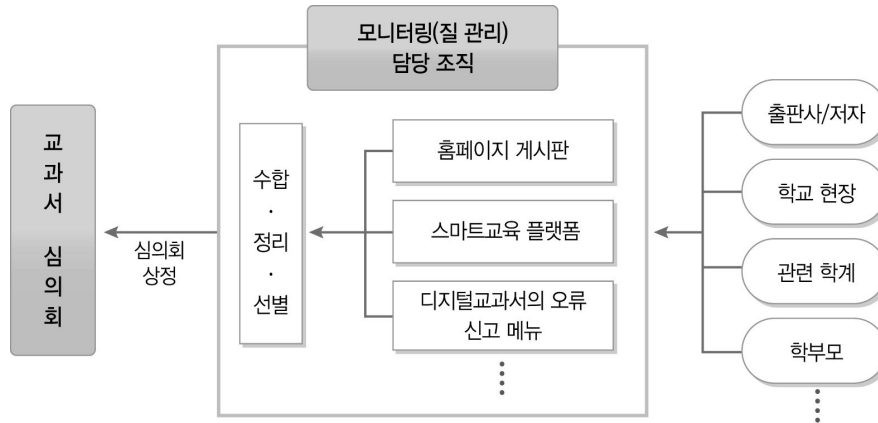
둘째, 심사 후에 수정·보완 사항을 검토하고 권고하는 조직이 필요하다. 현행 교과용도서에 관한 규정에 따르면, 검정도서의 경우에 합격 최종 공고 이후의 수정·보완은 교육부장관의 수정 결정에 의해 이루어지며, 인정도서의 경우는 저작자에게 ‘수정 요청’을 하는 방식으로 이루어진다. 디지털교과서의 경우는 서책교과서 내용 외 추가 학습 자료와 하이퍼링크 등을 통해 연결되는 외부 자료들까지 포함될 계획이기 때문에 서책교과서에 비해 수정·보완할 내용 범위가 넓을 것으로 예상된다. 따라서, 교육과학기술부 업무 분과에서 처리할 수 있는 한계를 벗어날 수도 있으므로,⁸⁾ 본 연구에서는 서책교과서와 디지털교과서를 아우르는 모니터링 및 이를 통한 수정·보완 권고의 절차 방안을 모색하였다.

이 방안을 좀 더 구체화하면, 모니터링을 담당하여 수정·보완 요청 사항을 정리할 조직과 해당 사항에 대해 심의를 진행할 조직이 필요할 것으로 보인다. 모니터링 담당 조직은 디지털교과서와 관련된 현장의 민원을 담당하는 역할(콜센터 역할)을 병행할 필요가 있으므로 디지털교과서 관련 유관기관의 하위 조직 또는 별도의 조직으로 설치하되 상시적으로 운영할 필요가 있다. 디지털교과서 수정·보완 요청은 모니터링 조직 홈페이지 내 게시판 등을 활용하는 방식과 스마트교육 플랫폼, 혹은 디지털교과서 내에 오류 신고 프로세스를 추가하는 방식(한국교육학술정보원, 2011a, 50-51) 등 다양한 방법을 병행할 필요가 있다. [그림 6]의 심사 후 모니터링 단계

7) 2010. 5. 28. 교육과학기술부 보도자료에 따르면, 초·중·고 교과서의 오류 내용을 신속하게 수정할 수 있는 교과서 상시 수정·보완체제를 추진하는 것으로 되어 있다. 문제는 수정·보완 사항이 발생할 때마다 새 교과서의 인쇄·공급이 불가능하므로 공문 형태로 학교 현장에 수정 사항을 통보하는 방식을 취하고 있는데, 결국 수정 사항이 반영된 교과서의 공급은 학년 초에만 제공될 수 있다.

8) 서책교과서에 대한 각종 문의 등은 주로 교육과학기술부에서 운영하는 CUTIS(교육과정·교과서정보 서비스, <http://cutis.mest.go.kr>), 교육과정평가원 교과서 검정본부 게시판, 발행사의 홈페이지, 한국교과서연구재단 홈페이지 등 다양한 경로를 통해 이루어지고 있었으나(한국교육학술정보원, 2011a, 50-51), 2013년 1월 14일 교과서 관련 민원을 한 곳에서 처리할 수 있도록 ‘교과서민원바로처리센터(www.textbook114.com, www.교과서114.com)’를 개통하였다. 다만, 이 센터는 심사를 통과한 교과서의 수정·보완 여부를 결정할 수 있는 법적 구속력 부문, 심의위원들의 전문성 확보 및 역할의 공식성 부문, 디지털교과서의 특성에 정합하는 수정·보완 처리 절차, 교과서 심사와의 연계성 등에서 본 연구에서 제안하는 심사 후 모니터링 단계와는 차별성이 있는 것으로 보인다. 그럼에도 불구하고 ‘교과서민원바로처리센터’에 지속적인 보완이 이루어진다면, 교과서 질 관리를 위한 효과적인 기구 설립의 출발점이 될 수 있을 것으로 생각된다.

를 보다 상세하게 정리하면 [그림 7]과 같다.



[그림 7] 디지털교과서 심사 후 모니터링 단계

심사 후 수정·보완 심의 조직과 관련해서는 디지털교과서 심사 절차를 담당했던 교과별 심의회를 그대로 연장하는 방법이나 새롭게 심의회를 구성하는 방법 등을 모색해 볼 수 있다. 어떤 방식이든지 ‘심사 후 수정·보완 심의회’의 존재는 법령으로 규정되어야 하며, 현재 대통령령으로 규정되어 있는 ‘교육과정심의회 규정’을 참조할 수 있을 것으로 보인다. 즉, 교육과정심의회에 준하는 ‘교과서심의회’를 별도로 구성할 수도 있고, 교육과정심의회에 명칭을 교육과정·교과서 심의회로 변경한 뒤, 하위 조직인 교과서심의회에서 해당 디지털교과서에 대한 수정·보완 요청의 적절성 여부를 심의할 수도 있을 것이다. 다만, 교과 내용 전문가가 기술 영역까지 담보할 수 있기 전에는 기술영역 전문가들도 ‘심사 후 수정·보완 심의회’에 참여할 수 있는 방안을 모색할 필요가 있다. 심의회 개최 역시 6개월 또는 분기별 정기회와 긴급한 사항 발생 시 교육부장관의 요청에 의한 임시회 등으로 개최 방법과 횟수를 고려하여 마련되어야 할 것이다.

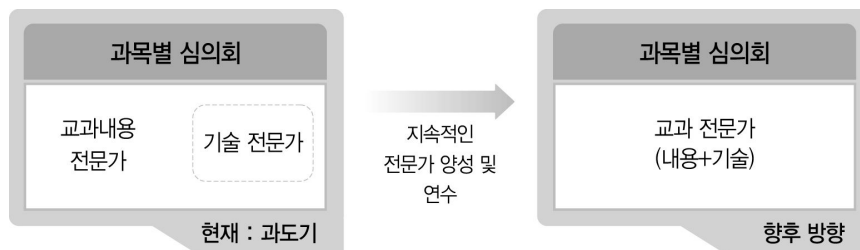
다. 심의회 구성

새롭게 구안한 심사 절차 모형에서 심의회 구성 방식에 대한 논의는 필수적인 전제라고 할 수 있으며, 이러한 논의는 앞서 기술한 심사 단계의 교과별 심의회는 물론 심사 후 모니터링 단계에서 제안한 ‘교과서심의회’에도 적용 가능하다.

디지털교과서의 심사 절차를 다루고 있는 지금까지의 연구들은 대체로 내용과 기술 영역을 구분하고 있으나, 심의회 구성 방식과 관련해서는 편차를 보이고 있다. 조난심 외(2000)는 구체적인 심의회 역할 및 구성 방안을 제시하고 있지 않으며, 디지털교과서 검정의 실제 과정을

한국교육학술정보원이나 한국교육과정평가원에 위탁하는 방안을 제시하고 있다. 한국교육학술정보원(2011b)의 연구는 심사 방법과 관련하여 내용 영역과 기능 영역을 구분하고 있으며, 심의위원의 역할도 따로 기술하고 있지만, 역시 구체적인 심의회 구성 및 운영 방안에 대해서는 기술하고 있지 않다. 이와는 달리 박용훈 외(2007)의 연구는 디지털교과서의 검정 절차를 ‘적합성 시험’ 단계와 ‘검정 시험’ 단계로 구분하고 적합성 시험 단계는 한국교육학술정보원(또는 민간업체)이, 검정 시험 단계는 한국교육과정평가원(또는 민간업체)이 주관할 것을 제안하고 있다.

이러한 선행 연구들의 관점은 디지털교과서 심사와 관련하여, “기술심의회와 내용심의회를 분리할 것인가?”, “서책과 디지털교과서의 심사 담당 기관을 별도로 지정할 것인가?”, “기술심의회 담당 기관과 내용심의회 담당 기관을 별도로 지정할 것인가?” 등의 쟁점에 기반하고 있다. 그러나 디지털교과서에 포함되는 멀티미디어 자료를 비롯한 디지털화된 각종 교수·학습 자료들을 ‘교과 내용’과 ‘기술’이라는 이분법적 틀로 분리할 수 있는가 여부를 먼저 검토할 필요가 있다. 박기범(2011), 홍후조(2012) 등은 기술 영역 위주의 획일적 디지털 교재 제작에 대한 비판과 함께 교과별 성격과 교육목표 등에 적합한 디지털콘텐츠 개발을 위한 심도 있는 논의를 요구하고 있다. 이러한 주장에 따르면, ‘교과 내용’과 ‘기술’을 분리하여 사고하는 것은 교육적으로 큰 의미가 없을 뿐더러 작위적인 기준이 아니면 분리 자체가 불가능하다고 할 수 있다. 이러한 관점 전환은 디지털교과서 심사 담당 기관 지정 및 위원회 구성과도 관계된다.



[그림 8] 과목별 심의회 구성 방안

즉, 디지털교과서를 심사할 때, 디지털 교수·학습 자료의 적합성을 판단하는 전문가들이 교과특성에 기반한 기술적인 부분까지도 함께 심사를 하는 것이 이상적이라고 할 수 있다.⁹⁾ 그러나 현재는 이와 같은 전문가들이 부족한 상황이므로, 과도기적 심의회 구성 및 운영이 요구되며, 기존의 내용 전문가 그룹과 함께 교과 내용의 기술적 표현(디지털콘텐츠 구현의 적합성)을

9) 단, 디지털교과서 전반의 안정적 구동, 수록된 콘텐츠 전체에 영향을 미치는 기술적 부분 등에 대해서는 별도의 운영검수기관 또는 기술 전문가의 검수가 필요할 수 있다. 이와 관련된 보다 심도 있는 논의는 함승연 외(2012)의 연구에서 확인할 수 있으며, 본 연구의 논의는 해당 과목의 디지털교과서가 학교 현장에서 사용하기에 교과서로서 적합한지 여부를 ‘심사’하는 심의회 구성에 초점을 두었다.

심사할 전문가들이 필요할 것으로 보인다. 다만, 과도기적인 심의회라 하더라도 교과 내용 전문가들과 기술 전문가들을 별도의 심의회로 이원화하는 것은 향후 디지털교과서의 발전 방향을 왜곡할 가능성이 높으므로, 하나의 과목 심의회에 두 전문가 영역을 통합하여 배치하는 것을 원칙으로 할 필요가 있으며 현행 법령상으로도 이와 같은 구성이 타당하다.

현재의 과도기적 심의회와 향후 발전 방향을 그림으로 정리하면 [그림 8]과 같이 정리할 수 있다. 과도기적 심의회의 발전적 방향을 위해서는 교과 내용 전문가들에 대한 지속적인 전문성 함양 연수 및 지원이 필수적이며, 이를 위해서는 심사 기관과 교육부, 한국교육학술정보원, 관련 교과교육학회 등의 협력이 전제되어야 한다. 이러한 과정을 거쳐 양성된 전문가들 가운데 현장 교원들의 경우는 학교 현장에서의 디지털교과서 선정에도 전문성을 발휘할 수 있을 것이며, 장래 디지털교과서의 안정적인 시행을 앞당기는 주체가 될 것으로 생각된다.

V. 결론

디지털교과서는 풍부한 멀티미디어 학습 자료와 학습 관리 기능을 구비하여 사용자 편의성과 활용성의 극대화를 추구하며, 급속도로 발전하고 있는 정보 통신 기술 및 환경에 기반을 두고 있다는 점에서 기존의 서책교과서와는 차별화된 신개념의 교과서라고 할 수 있다. 이에 본 연구는 창의적이고 질 높은 디지털교과서가 학교 현장에 공급되어야 한다는 전제 하에 디지털교과서의 특성에 적합한 디지털교과서의 심사 절차를 개발·제안하였다.

본 연구진이 설계한 디지털교과서 심사 절차는 크게 ‘심사 단계’와 ‘심사 후(follow-up) 모니터링(질 관리) 단계’로 구성되어 있다. 이는 기존의 서책교과서의 심사 절차와 차별성을 두며, 지속적인 수정·보완 작업을 통한 디지털교과서의 ‘질적 향상’에 중점을 두기 위한 방안이다.

‘심사 단계’에서는 기존의 서책교과서 검·인정 심사에서 적용되었던 ‘기초조사’, ‘본심사’ 단계를 통합하였다. 통합된 심사 단계에서는 교과 내용 전문가인 심의위원들이 심사 기준에 근거하여 각 심사항목별 조사를 실시한 후 디지털교과서의 적합/부적합 여부를 판정하게 되며, 1차 판정 이후 최종 판정까지 지속적인 수정·보완이 가능하도록 설계하였다. 교과별 심의회 구성 방안으로는 교과 내용 전문가들과 기술 전문가들을 별도의 심의회로 이원화하는 것이 아니라 하나의 과목 심의회에 두 전문가 영역을 통합하여 배치하는 것을 제안하였다. 다만, 향후 지속적인 연수 및 지원을 통해 교과 내용과 기술을 동시에 심사할 수 있는 교과 내용 전문가 양성이 요구된다.

‘심사 후(follow-up) 모니터링 단계’는 합격 판정을 받은 디지털교과서의 질적 수준을 더욱 높이는 데 중점을 두었다. 이는 디지털교과서가 기술적으로 수시 업데이트가 가능하고, 서책교

과서에 비해 수정·보완 방식 및 기간 면에서 유연성이 있다는 점에 기반하고 있다. 다만, 추가 및 수정·보완된 내용으로 인한 사회적·교육적 논란을 최소화할 수 있는 장치도 동시에 필요할 것으로 보이므로, 본 연구에서는 디지털교과서의 장점을 살리는 동시에 소모적인 논란을 예방할 수 있는 ‘교과서심의회’, 또는 이에 상응하는 심의회의 설치를 제안하였다.

본 연구진이 설계한 심사 절차의 적용을 위해서는 앞서도 언급했듯이 디지털교과서 심사와 서책교과서 심사가 동시에 이루어져야 한다. 이를 통해 출판사와 심사기관은 충분한 개발 기간과 심사 기간을 확보할 수 있으며, 보다 질 높은 디지털교과서의 개발 및 보급이 가능할 것으로 보인다. 나아가 서책교과서의 틀을 탈피한 보다 발전적인 디지털교과서 모형을 구안하는 데도 도움이 될 것이다. 또한, 서책교과서 심사와는 달리 디지털교과서 심사에는 네트워크 환경 구축, 단말기 제공 및 성능 유지를 위한 기술적 지원과 함께 인터넷이나 클라우드 시스템 상의 원활한 데이터 송·수신 등이 요구된다. 따라서, 심사기관은 디지털교과서 심사에 적합한 안정적인 심사 환경을 구축할 필요가 있으며, 심의회 운영을 포함한 전반적인 심사 진행 과정에서 각종 장비를 담당하는 심사 운영진의 역할도 강화되어야 한다.

올해(2013년) 하반기에는 2014년 학교 현장 적용을 위한 초·중등학교 사회, 과학, 영어 디지털교과서의 검·인정 심사가 예정되어 있다. 새로운 교육 매체의 적합성 심사를 앞둔 현 시점에서 디지털교과서 심사 기관 및 심의위원들에게 신뢰도와 타당도가 확보된 심사 절차를 제공한다는 점에서 본 연구는 디지털교과서 정책의 안정적 시행에 근간이 될 것으로 기대한다. 다만, 디지털교과서의 실제 검·인정 심사 과정에서는 연구진이 예상하지 못한 새로운 문제와 사안들도 발생할 것으로 보이며, 본 연구가 갖고 있는 이러한 한계는 관련 전문가들의 타당성 검토 및 꾸준한 후속 연구를 통해 지속적으로 보완해 나가야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 강숙희(1998). 디지털교과서의 설계를 위한 교육공학적 접근: 유형과 기능을 중심으로. **교육공학연구**, 14(1), 1-22.
- 강신천(2002). 전자교과서 개발을 위한 체제적 접근 전략과 방향 탐구. **교육정보미디어연구(구. 교육정보방송연구)**, 8(2), 5-27.
- 교육과학기술부(2010. 5. 28). (보도자료) 초·중·고 교과서의 오류 내용을 매월 바로 잡는다: 교과서 상시 수정·보완 체제 마련.
- 교육과학기술부(2011). 인재대국으로 가는 길: **스마트교육 추진 전략 실행계획(2011.10)**. 서울: 교육과학기술부.
- 교육과학기술부(2012a). **2012년도 디지털교과서 개발 및 적용 추진계획(안)(2012.2)**. 서울: 교육과학기술부.
- 교육과학기술부(2012b). **교과용도서에 관한 규정, 대통령령 제23726호(2012. 4. 16)**. 서울: 교육과학기술부.
- 교육과학기술부(2012c). **2014년도 적용을 위한 디지털교과서 검정심사 기본계획(안)(2012.8.27)**. 서울: 교육과학기술부.
- 김소영, 남동선, 손원성, 이경호, 임순범(2010). e-Pub 표준 기반 e-교과서의 구조 설계. **한국컴퓨터종합학술대회 논문집**, 37(1b), 241-244.
- 김재경, 손원성, 남동선, 임순범(2009). 디지털교과서의 표준기반 저작 및 배포 포맷에 대한 적용 방안. **한국멀티미디어학회 2009 추계학술대회 논문집**, 12(2), 716-719.
- 노경희, 김병진, 이원희(2011). 2010년도 디지털교과서 효과성 측정 연구. **한국교육학술정보원 연구보고 CR 2011-1**.
- 류지현(2008). 초등학교 수학용 디지털교과서가 성별 및 적용환경에 따라 학업성취와 매체인식에 미치는 영향. **교육공학연구**, 24(3), 53-83.
- 박기범(2011). 사회과 디지털콘텐츠의 한계와 가능성 - 사이버 가정학습 분석을 중심으로. **시민교육연구**, 43(2), 25-56.
- 박용훈, 이석재, 유재수, 유관희, 이태원(2007). 디지털교과서 검인정 방법에 관한 연구. **한국콘텐츠학회 2007 추계 종합학술대회 논문집**, 5(2), 799-803.
- 박현아(2010). 초등 영어 디지털교과서 효과성 메타 분석을 통한 활용 방안 연구. **현대영어교육**, 11(2), 165-192.
- 변호승, 유관희, 유재수, 최정임, 박시현(2005). 2005년 전자교과서 개발 표준안 연구. 서울: 한국교육학술정보원 연구보고 CR 2005-22.
- 서순식, 서정희, 황소희(2009). 디지털교과서 활용이 문제해결력 향상에 미치는 효과. **정보교육**

- 학회논문지**, 13(3), 263-271.
- 송해덕, 박형주(2009). 어포던스 관점에서 디지털교과서 사용 편의성(usability)에 영향을 미치는 요인분석 연구. **교육공학연구**, 25(3), 135-165.
- 송해덕(2011). 사회경제적 수준에 따른 디지털교과서 활용이 초등학교 수학교과 학업성취에 미치는 효과. **초등교육연구**, 24(4), 421-437.
- 유관희, 유재수, 이석재(2008). 디지털교과서 표준화 현황. **정보과학회지**, 26(6), 53-61.
- 이돈연, 김의정(2001). 웹 전자교과서 평가도구 개발. **컴퓨터교육학회 논문지**, 4(1), 53-64.
- 이혜숙, 권성룡(2008). 디지털교과서 활용 효과에 관한 영향: 6학년 수학 쌍기나무 단원을 중심으로. **한국초등수학교육학회지**, 13(1), 97-114.
- 장시준, 변용완(2011). **디지털교과서 전송 및 발행 등 법제 개선 연구**. 서울: 한국교육학술정보원.
- 장은숙(2007). 영어 전자교재 선정을 위한 평가 준거. **영어교과교육**, 6(2), 61-81.
- 정영식(2008). 디지털교과서의 평가 준거 개발. **컴퓨터교육학회 논문지**, 11(3), 13-20.
- 정의석(2008). 디지털교과서 현황 및 발전방향. **정보통신연구진흥원 주간 기술동향**, 347, 14-22.
- 정의석, 송윤희, 채정병(2008). 디지털교과서 개발전략 및 발전방향에 관한 연구. **한국컴퓨터종합학술대회 논문집**, 35(1b), 230-235.
- 조난심, 이춘식, 전은화(2000). **전자교과서의 편찬 및 검정 방안에 관한 연구**. 서울: 한국교육과정평가원.
- 주형미, 가은아, 김정효, 남창우, 안종욱(2012). 스마트(SMART)교육을 위한 디지털교과서 심사 기준 및 절차 개발. 서울: 한국교육과정평가원 연구보고 RRT 2012-3.
- 최선영, 서정희(2009). 초등과학 디지털교과서 활용이 학생들의 과학적 문제 해결력에 미치는 영향. **초등과학교육**, 28(2), 132-141.
- 최정임, 신남수(2009). 보편적 학습설계(UDL)를 반영한 디지털교과서 설계 원리. **교육공학연구**, 25(1), 29-59.
- 한국교육학술정보원(2011a). **디지털교과서 전송 및 발행 등 법제 개선 연구**. 서울: 한국교육학술정보원 연구자료 RM 2011-12.
- 한국교육학술정보원(2011b). **디지털교과서 법·제도 개선 및 업무 추진 방안**. 서울: 한국교육학술정보원 연구자료 RM 2011-34.
- 한국교육학술정보원(2012a). **디지털교과서 제작 가이드라인(안)**. 서울: 한국교육학술정보원.
- 한국교육학술정보원(2012b). **‘국가이러닝품질관리센터’ 이러닝 콘텐츠 품질인증 안내서**. 서울: 한국교육학술정보원.
- 함승연, 문영주, 이영아, 안종욱, 윤지훈, 가은아, 차조일, 김희배, 전훈(2012). 디지털교과서 국·검·인정 업무처리지침 개발. 서울: 한국교육과정평가원 연구보고 CRT 2012-2.
- 홍후조(2012). 디지털교과서 수요 조사·분석 연구. **교과서연구**, 68, 52-58.

- Diaz, P. (2003). Usability of hypermedia educational e-books. *D-Lib Magazine* 9(3). Retrieved April 25, 2012, from <http://www.dlib.org/dlib/march03/diaz/03diaz.html>
- International Association for K-12 Online Learning(iNACOL) (2011). *The National standards for Quality Online Courses*(Ver. 2). International Association for K-12 Online Learning(iNACOL).
- Kim, M., Yoo, K., Park, C., Yoo, J., Hyun, H., Cho, W., Ryu, J., & Kim, N. (2010). An XML-based digital textbook and its educational effectiveness. *Advanced in Computer Science and Information Technology. Lecture Notes in Computer Science*, 6059, 509-523.
- Leacock, T. L., & Nesbit, J. C. (2007). A Framework for Evaluating the Quality of Multimedia Learning Resources. *Educational Technology & Society*, 10(2),44-59.
- Lim, C., Song, H., & Lee, Y. (2012). Improving the usability of the user interface for a digital textbook platform for elementary-school students. *Educational Technology Research and Development*, 60(1), 159-173.
- Wrench, J. S. (2001). Educational software evaluation form: Towards a new evaluation of educational software. *The Source: A Journal of Education*, 3, 34-46. Retrieved April 25, 2012, from www.usc.edu/dept/education/TheSource/wrench.pdf
- 교과서민원바로처리센터(www.textbook114.com, www.교과서114.com)
- 교육과학기술부, 한국교육학술정보원 e-교과서 사이트(<http://book.edunet.net>)
- 미국 Davis사 미술 디지털교과서(<http://www.davisart.com>)
- 미국 Davis사 미술 디지털교과서 플랫폼(<http://davisartspace.com>)
- 일본 개룡당 미술 디지털교과서(‘도화공작학습지도서 수업실천편 3·4학년(하) CD-ROM 디지털판교과서,’ ‘도화공작학습지도서-수업실천편 5·6학년(상), (하) CD-ROM 디지털판교과서,’ ‘미술학습지도서 2·3학년 디지털판교과서 (CD-ROM)’)
- 천재교육(2012). 영어 중학교 3학년 디지털교과서(시험판)
- 한국과학창의재단 사이언스올 iPad용 자바실험실 애플리케이션
- Withgott, J. (2012). *Environmental Scicence(Your World Your Turn)*. Pearson Education. Inc. from iPad iBooks

· 논문접수 : 2013-05-01/ 수정본접수 : 2013-06-10/ 게재승인 : 2013-06-19

ABSTRACT

A Study on the Development of Evaluation Process for Digital Textbook

Hyung-Mi Joo

(Research Fellow, Korea Institute for Curriculum and Evaluation)

Chong-Uk Ahn

(Associate Research Fellow, Korea Institute for Curriculum and Evaluation)

Eun-A Ka

(Associate Research Fellow, Korea Institute for Curriculum and Evaluation)

Chang-Woo Nam

(Associate Research Fellow, Korea Institute for Curriculum and Evaluation)

The purpose of this study was to develop evaluation process for digital textbook which was based on the characteristics of digital textbook for authorizing it. For this purpose, this study followed following processes. First, this study explored current academic issues and outcomes about the concepts and evaluation of digital textbook through literature review of previous studies. In addition, it drew main characteristics of digital textbook from analysis of currently published, domestic- and foreign digital textbooks. Second, this study employed an expert committee to develop the evaluation process for digital textbook.

From the literature review and the responses of the expert committee, the overall results of this study indicated that the evaluation process are needed to include two essential steps of 'evaluation,' and 'follow-up monitoring' for effective evaluation of digital textbook. Specifically, the first step of 'evaluation' is one integrated type of 'preliminary evaluation' and 'main evaluation' which were applied in traditional print textbook. In this step, one committee of one subject matter for authorizing digital textbook consists of contents (subject matter) experts and technology experts. In addition, the second step of 'follow-up monitoring' is designed to guarantee quality assurance of accepted and published digital textbooks sustainedly. In this step, a consultative group is formed to collaborate effectively and efficiently between digital textbook publishing company and the committee for authorizing

digital textbook after authorizing process. Also, in this step, the contents and interface design of digital textbooks can be changed and updated continuously through the activities of the consultative group.

Key Words : digital textbook, evaluation process of digital textbook, authorizing digital textbook, follow-up monitoring

