

디지털교과서 전면 도입의 문제점과 개선 방안

이경아(정책연구실 연구위원)

교육부는 2018학년도부터 초·중·고교에 디지털교과서를 전면 도입하겠다고 발표하였음. 최종 확정된 고시(안)에 따르면 디지털교과서를 활용하기 위한 단말기 보급 방안이나 예산 등은 모두 미정이고 학습 효과에 대한 검증도 충분하지 않은 상황임. 이명박 정부 당시, 디지털교과서가 학교 현장에서는 무용지물이라는 반발에 부딪혀 도입이 한 차례 무산되었던 상황에서 현 정부가 또다시 무리하게 디지털교과서 도입을 밀어붙이고 있다는 우려가 제기되고 있음. 이에 지금까지 추진된 디지털교과서 정책의 문제점을 살펴보고 디지털교과서 도입을 위해 선행되어야 할 과제를 중심으로 정책적 제언을 하고자 함.

디지털교과서의 개선 방안은 첫째, 스마트교육을 위한 교육과정, 교수학습 프로그램, 평가방법 등이 충분히 연구되어야 함. 둘째, 보편적 학습설계 원리에 충실한 학생의 발달 차이가 고려된 양질의 콘텐츠 개발이 필요함. 셋째, 디지털교과서는 학업부진아, 특수교육대상 학생 등 교육소외계층을 돕는 방향으로 제작되어야 함.

디지털교과서 정책은 정책 방향성 부재와 일관성의 부족 문제, 대상 학년과 과목 설정의 문제, 사교육비 감소와 학업성취도 향상에 대한 문제, 효과성에 대한 검증 문제, 저작권 등 법과 제도의 문제, 예산 투입의 문제 등 나열하기 힘들 정도로 그 문제점은 무궁무진하나 학교 현장에서 제기되고 있는 디지털교과서 무용 논란의 핵심은 교과구성의 주재료인 교육과정에 있음.

선행과제의 이행 없이 디지털교과서를 도입하는 것은 학생들에게 또 하나의 새로운 교과서를 무책임하게 안겨주는 것이며 이는 반드시 사교육비 증가의 원인이 될 것임.

I. 논의의 배경

□ 교육부는 「**2015 개정 교육과정에 따른 초·중등학교 디지털교과서 국·검정 구분(안)**」의 최종 확정 고시를 통해 **2018학년도부터 초·중·고교에 디지털교과서를 전면 도입하겠다고 발표함**

○ 디지털교과서 도입을 위한 정부의 추진 경과는 아래와 같음

- 교육부는 1997년부터 디지털교과서에 대한 기초 연구를 시작하여, 2002년 ‘전자교과서 개발·보급을 위한 중장기 계획’을 통해 교과서의 디지털화를 추진함
- 2007년 교육인적자원부의 ‘디지털교과서 상용화 추진 방안’을 기점으로 디지털교과서를 국책사업으로 추진하여 2008년부터 2011년까지 18종의 부분적인 디지털교과서를 개발하고 이를 연구학교 중심으로 시범 적용하였음
- 디지털교과서는 2012년 법적 근거를 지닌 교과용 도서의 지위를 획득하여 2014년 전

면 적용이 계획되었으나 2013년 8월, 도입에 대한 타당성 검증이 미흡한 채 현장에 성급하게 적용된다는 문제 제기로 인해 적용 시기와 범위가 수정되어 오늘에 이릅니다

- 2015 개정 교육과정에서는 초등학교 3학년~중학교 3학년의 사회·과학·영어 교과와 고등학교 영어 교과가 디지털교과서로 개발되어 보급될 예정임
- 2018년 초등학교 3~4학년과 중학교 1학년의 사회·과학·영어 교과를 시작으로 연차적으로 적용되며, 서책형 교과서와 병행하여 사용하게 됨

<표 1> 2015 개정 교육과정에 따른 디지털교과서 개발 및 적용(안)

| 디지털교과서 개발 교과/학교급 | 학년도 학년(군) | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|----------------------------------|---------------------------|------|------|------|------|------|
| | | | | | | |
| 초등학교 (국정: 사회, 과학) (검정: 영어) | 3~4 | 개발 | 적용 | → | → | → |
| | 5~6 | - | 개발 | 적용 | → | → |
| 중학교 (검정: 사회, 과학, 영어) | 1 | 개발 | 적용 | → | → | → |
| | 2 | - | 개발 | 적용 | → | → |
| | 3 | - | - | 개발 | 적용 | → |
| 고등학교 (검정: 영어) | 영어, 영어회화, 영어I, 영어독해와작문 | 개발 | 적용 | → | → | → |
| | 영어II | - | 개발 | 적용 | → | → |

(출처: 2015 개정 교육과정에 따른 초·중등학교 디지털교과서 국·검정 구분 고시, 교육부 보도자료(2016.8.29))

- 이번에 발표된 최종 확정 고시에 따르면 디지털교과서를 활용하기 위한 단말기 보급 방안이나 예산 등은 모두 미정이고, 학습 효과에 대한 검증도 충분하지 않은 상황임
- 2011년 이명박 정부 당시 디지털교과서가 학교 현장에서는 무용지물이라는 반발에 부딪혀 전면 도입이 한 차례 무산된 상황에서 현 정부가 또다시 무리하게 디지털교과서 도입을 밀어붙이고 있다는 우려가 제기되고 있음

□ 따라서 본 고에서는 지금까지 추진된 디지털교과서 정책의 문제점을 살펴보고 디지털교과서 도입을 위해 우리나라 교육에 선행되어야 할 과제를 중심으로 정책적 제언을 하고자 함

II. 디지털교과서 정책의 문제점

□ 정책 방향성 부재와 일관성 부족 문제

- 디지털교과서 정책의 방향성은 물리적 환경 구축이 아니라 무엇을, 어떻게 가르쳐야 할 것인가에 초점이 맞추어져야 함
- 디지털교과서 사용의 목적은 정보기술을 활용한 창의적 학습사회로의 가속화임. 즉, 태블릿 PC와 같은 환경 구축이 아니라, 단위학교에서 정보기술을 활용하여 어떻게 교육할 것인가에 초점이 맞춰져야 하나, 현재 교육부의 방침은 하드웨어 구축에만 주된 초점이 있는 것은 아닌가하는 교육전문가들의 지적이 많음
- 현재 디지털교과서 수업과 관련된 자료는 「세종시 스마트 학교 모델 개발 연구」¹⁾가

1) 세종시 스마트학교 모델 개발 연구 I, II, III, 세종특별자치시교육청(2013)

가장 상세한 교수학습 모형을 담고 있는데, 초·중학교 총 27종으로 개발됨. 개발된 자료를 살펴보면 교과교육과정 내용의 일부만을 담고 있으며, 고등학교급과 관련된 교수학습 모형은 없음. 또한 이 자료는 세종시교육청에만 해당되는 것으로 각 시·도교육청 별로 일반화된 교수학습 모형과 사례 개발은 현재까지 시도된 적이 없음

- 추진 과정에 있어 급격한 정책의 변경은 국민에게 불신과 혼란을 초래함
 - 2007년부터 디지털교과서 연구학교 사업에 420억원의 예산을 들여 초등학교 5, 6학년의 10개 과목(국어/도덕/사회/수학/과학/체육/음악/미술/실과/영어), 중학교 1학년 3개 과목(수학/과학/영어), 고등학교 1학년 2개 과목(수학/영어)을 디지털교과서 사업 대상으로 설정하였으나 결국 현재처럼 개발 교과목 수가 축소되었고, 연구학교 수도 2008년 20개, 2009년 112개, 2010년 132개교까지 확대하다가 2011년 63개로 축소됨
 - 정부는 ‘스마트교육 추진 전략’에 따라 2조 2천억원의 산출예산으로 디지털교과서 전면 확대 적용을 주장²⁾하다가 점점 축소하였고, 현재 일부 학년과 일부 과목에 적용한 후, 다시 순차적으로 확대하겠다고는 하나 정책의 일관성에 강한 의문이 듦. 교육정책이 2, 3년 안에 방향이 여러 번 바뀌면 피해를 보는 것은 우리 국민임이 자명함

□ 대상 학년과 과목 설정의 문제

- 2015 개정 교육과정에 따른 디지털교과서 개발 및 적용(안)에 따르면 현재 초등학교 3학년에서 중학교 3학년까지는 사회, 과학, 영어를 대상으로 하고, 고등학교는 영어 교과를 대상으로 하고 있으나 대상 학년과 과목에 설정에 더욱 신중을 기할 필요가 있음
 - 2009년에 교육부에서 수행한 디지털교과서 개발 대상 과목 분석³⁾에 따르면 고등학교 영어 디지털교과서 도입은 ‘새로운 교수·학습 방법의 도입에 따른 부담감, 임시 부담감으로 디지털교과서 활용성이 낮아질 우려’로 인해 개발 보류한 사례가 있으며, 교육부의 지원을 받아 수행된 김성식 외(2016)의 연구⁴⁾에서도 고등학교의 적용 여부에 더욱 신중을 기할 필요를 지적하며 도입을 권장하지 않고 있음
- 대상 과목에 있어서도 수요자의 의견은 미진하게 반영되었음
 - 교사와 학부모 설문 조사에서 초등학교는 사회 > 과학 > 영어 > 음악 순으로 적합도가 높은 것으로 조사되었고, 중학교의 경우 과학 > 정보 > 진로와 직업 > 영어 순으로 조사되었음
 - 전문가 협의회 및 FGI를 이용한 전문가 의견 조사에서도 초등학교는 사회, 과학, 영어에 예술(음악)이 추가로, 중학교의 경우에는 사회, 과학, 영어에 정보 과목이 추가되어 있음
 - 이는 설정된 과목이 기존의 연구학교에서 실시된 사회, 과학, 영어로만 결정되었음을 알 수 있으며, 중학교의 경우 소프트웨어 교육을 강화하기 위해 ‘정보’를 필수 교과로 지정하였음에도 불구하고 이를 디지털교과서 선정에 제외한 것은 문제의 소지가 있음

□ 사교육비 감소와 학업성취도 향상에 대한 문제

- 2008년부터 2011년까지 한국교육학술원을 통해 매년 수행된 ‘디지털교과서 효과성 측

2) 인재대국을 향한 교실혁명 스마트교육 본격 도입. 교육부 보도자료(2011.6.29.)

3) 디지털교과서 시범사업 추진 계획. 교육과학기술부(2009).

4) 2015 개정 교육과정에 따른 디지털교과서 개발 방향 연구. 한국교육대학교 교육연구원. 김성식 외(2016).

정 연구'에 따르면 도시와 농어촌 지역에서 상이한 효과가 나타남

- 도시지역에서는 디지털교과서 적용이 학업성취도 상승과 사교육비 감소에 있어 효과가 나타나지 않는 것으로 드러남
- 사교육의 영향을 많이 받는 지역과 교과에 대해 디지털교과서 수업만으로는 교육적 효과가 나타나기 어려운 것으로 드러났음에도 불구하고 전국적으로 확대해서 진행할 필요가 있는지 신중한 검토가 필요함

□ 효과성에 대한 검증 문제

- 정부가 디지털교과서 도입 추진을 위해 지금까지 디지털교과서 사용의 효과로 제시한 내용을 살펴보면 부적절한 근거가 많아서 무리하게 사업을 추진하기 위함이 아닌지 의심됨
 - 디지털교과서 효과성 측정연구는 2008년~2011년까지 4개년에 걸쳐 매년 수행되었음. 그러나 2011년에 교육과학기술부가 대통령에게 보고한 '스마트교육 추진 전략'에서는 디지털교과서 사업 추진의 근거로 2008년의 자료만을 제시하고 있음
 - 인용된 자료는 전반적인 학업성취도 향상을 의미하는 자료가 아닌, 농산어촌지역에서의 디지털교과서의 효과를 설명하는 자료이며 문제해결력 향상의 예로 제시된 그래프 역시 2008년에 수행된 연구결과의 자료임
 - 더욱 심각한 문제는 부적절하게 연구결과를 인용했다는 점임. 해당 그래프에 대해 보고서에서는 '연구반과 비교반의 문제해결력 평균 점수를 t-검정한 결과 두 집단 간에는 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다'고 기술하고 있음에도 불구하고, 통계적으로 유의하다고 볼 만큼의 효과성은 검증되지 않은 부적절한 근거 자료를 들어 디지털교과서 사업의 추진 타당성을 설명하고자 하였음⁵⁾
- 디지털교과서 사용의 실제 효과성에 대한 연구보고를 살펴보면 디지털교과서의 무리한 추진은 국민을 우롱하는 처사임을 알 수 있음
 - 299개 학교의 디지털교과서 연구학교 보고서를 분석하면 연구의 주목적인 효과성 검증에 있어서는 그 값이 대부분 미약하거나 통계적으로 의미 있는 결과를 얻지 못함
 - 예를 들어, 2008년 보고서의 효과성 측정 항목에서 통계적으로 유의하지 않은 항목은 645개, 유의한 항목은 79개에 불과함. 교과태도 항목에서는 유의하지 않은 항목은 152개, 유의한 항목은 단 4개에 불과함. 문제해결력에 있어서도 마찬가지로 경향이 나타났는데 유의하지 않은 항목은 255개, 통계적으로 유의한 것은 33개 항목에 불과함
- 연구의 편향성 문제 역시 심각한 수준인데, 지금까지 연구가 진행된 학교를 살펴보면 고등학교 0%, 특수학교 1%임
 - 현재까지 교육부 차원에서 진행된 디지털교과서 연구는 초등학교가 91%, 중학교 8%, 특수학교 1%, 고등학교 0%로 연구의 편향성이 심각함. 또한 초등학교 5, 6학년 비중이 90%, 그 중에서도 69%의 연구가 사회, 과학 교과에 치우쳐 있음
 - 디지털교과서가 장애를 가진 학생들에게 효과적인 교육정책으로 작용할 수 있음에도 특수학교에 대한 연구가 거의 진행이 되지 않았다는 점 또한 문제가 있음

5) '스마트교육 추진 전략 브레이크가 필요하다' 토론회 자료집. 좋은교사운동, 유은혜의원실(2012)

□ 저작권 등 법과 제도의 문제

- 디지털교과서를 둘러싼 가장 첨예한 논란은 저작권에 대한 문제임. 현재 교과서에 사용된 저작물은 일정 부분 저작권이 유예되거나 혹은 낮은 가격에 일괄 저작권료를 지불하도록 하고 있음. 교육 목적이라는 공익적 특수성을 고려해 저작권 행사를 일정 부분 제한한 것임
- 그러나 디지털교과서는 매체 특성상 동영상과 사진, 예술작품 등 다양한 저작물을 더 많이 필요로 함. 관련된 주체가 많은 만큼 더 정교한 저작권 지불 모델이 필요하며 적절한 수준의 저작권료를 정하는 것도 과제임
- 현재 추진 중인 디지털교과서 모델은 온라인 형태로 보급되기 때문에 온라인 전송권의 문제가 추가로 걸려 있음. 최근 대학의 수업목적 저작권보상금 제도 논란에서도 볼 수 있듯이 최근 교육 현장에서의 저작권 문제는 오히려 확산되고 있는 추세임. 해외의 경우 저작권 때문에 디지털교과서 정책 자체가 좌초한 사례도 있어 저작권이 의외의 걸림돌이 될 수 있음⁶⁾

□ 예산 투입의 문제

- 학교 현장에 디지털교과서를 전면적으로 도입하기 위해서는 단말기 구입, 하드웨어 구축, 유지보수 체계 구축 등 일단 물리적인 환경이 조성되어야 하는데 그에 소요되는 예산은 천문학적인 수준임
- 디지털교과서는 쓰기가 가능한 휴대용 컴퓨터에 교과서 내용을 별도 프로그램 형태로 설치해 이용하는 방식으로 높은 사양이 필요함. 초기에 디지털교과서용 태블릿 PC로 보급된 제품은 HP의 최고가 노트북 제품으로 당시 정부가 공급받은 가격은 200만원대 중반이었음. 전국 초·중·고등학생 약 600만명에게 대당 200만원을 기준으로 보급할 경우 소요되는 예산은 약 12조원임
- 현실성이 없다고 판단한 정부는 클라우드 기술을 도입해 마치 포털사이트에 접속해 기사를 보듯 학생들이 디지털교과서 사이트에 접속하면 교과서를 보고 학습 내용도 기록할 수 있도록 서비스 방식을 수정함. 이 경우 인터넷 기능을 지원하는 대부분의 단말기를 사용할 수 있으나 패드 제품의 가격이 여전히 100만원에 육박하고 있으며 이것이 디지털교과서 사업에 대기업 전자업체들이 공을 들이고 있는 가장 큰 이유임

III. 디지털교과서 효과 제고를 위한 개선 방안

- II절에서 지적한 문제점 외에도 학교 내 정보보안의 취약 문제, 개발도구의 문제, 면대면 교육의 중요성 등 수많은 문제가 있지만 이러한 상황을 타개하고 미래사회에 걸맞은 에듀테크(Edu-Tech) 시대를 열기 위해서는 다음의 과제가 선행되어야 함

- 디지털교과서는 스마트교육을 위한 교육과정, 교수학습 프로그램, 평가방법 등이 충분히 연구되어야 함

- 무엇보다 학생들의 발달 단계를 고려한 학생중심형 교육과정 마련이 선행되어야 함

6) 영국의 경우 교육정보화 인프라와 콘텐츠 정비를 포함한 ‘미래학교 건축’ 프로젝트가 추진되던 중 도중에 폐지된 바가 있으며, 이를 주관하던 교육정보화 전문국가기관(BECTA)까지 폐쇄됨(주요국의 미래학교 동향과 시사점. 한국교육학술정보원(2016))

- 국가주도 교육과정에 대한 불신과 불만이 날로 커져가는 상황에서 현행의 누더기 교육 과정을 주재료로 엄청난 비용을 쏟아부으며 디지털교과서를 도입하는 것은 시기상조임
- 디지털교과서를 활용하여 교사가 수업을 재구성할 수 있는 여지를 마련하지 못한다면 이는 결국 학생의 학습량만 증가시키게 됨
- ‘적게 그러나 깊게 배우기’를 위해 교육과정 학습량과 난이도 대폭 조정이 불가피하며 디지털교과서는 무엇보다 학습의 내용 즉, 콘텐츠의 질이 가장 중심이 되어야 함

□ **보편적 학습설계(Universal Design for Learning) 원리에 충실한 학생의 발달 차이가 고려된 콘텐츠 개발이 필요함**

- 다양한 학습자의 교육 요구에 부합하는 보편적인 교과서를 개발하고 활용하기 위한 노력은 디지털교과서 도입의 본래 취지를 살리는 것임
- 보편적 학습설계는 모든 학습자들에게 접근성을 부여하고, 적절한 도전감을 주며, 학습에 몰입하게 하는 유연한 자료와 방법을 제공하고자 하는 노력임
- 학생의 관심, 준비도 및 학습 이력에 따라 교육과정이 개별적으로 적용되도록 해야 하며 보조 교사 투입 등 개별화 수업을 가능하게 하는 학교 교육 환경 정비가 필요함

□ **디지털교과서는 도입 효과가 높은 학업부진아 등 교육소외계층을 돕는 방향으로 제작되어야 함**

- 디지털교과서는 특수교육대상 학생, 교육소외계층 등 학습에 어려움을 겪는 이들에게 훌륭한 도구가 될 수 있음
- 외국의 사례를 보면 시각이나 청각적 어려움뿐만 아니라 발달장애나 학습장애를 가진 학습자들에게도 도움을 주고 있음
- 미국 실리콘밸리에 위치한 에누마(Enuma)社の 경우, 소위 수포자⁷⁾를 위한 토도수학(ToDo math) 어플리케이션을 개발하였는데 세계 20개국의 애플 앱스토어 교육부분 1위에 오르며 누적 다운로드 수 200만 건 이상⁸⁾을 기록함. 이 앱은 미국 1,200개 초등학교에서 현재 수학 학습 교재로 사용되고 있음

□ **이러한 기본적인 선행과제의 이행 없이 디지털교과서를 도입하는 것은 학생들에게 또 하나의 새로운 교과서를 무책임하게 안겨주는 것임**

- 법적으로 교과서의 지위를 얻게 된 디지털교과서는 반드시 사교육비 증가의 원인이 될 것임
- 근본적으로 디지털교과서는 보조 교재로서의 지위가 합당함

□ **많은 교사와 학부모가 디지털기기를 아이에게 노출해도 되는지 걱정하고 있음. 그러나 사라지지 않을 디지털기기를 거부하기보다는, 우리 아이들이 어떻게 잘 사용하도록 할 수 있을지에 대한 논의 또한 필요함**

♣ 이 글의 내용은 집필자의 의견이며, 민주정책연구원의 공식 견해가 아님을 밝힙니다.

7) ‘수포자(수학포기자)’ 문제는 최근 미국에서도 중요하게 다뤄지는 이슈임. 근래 수학 교과서의 난이도를 크게 높이자 미국의 초등학교들도 수학 교육으로 골머리를 앓는 중임

8) <http://topclass.chosun.com/board/view.asp?catecode=L&tnu=201510100013>(검색일 2016년 9월 19일)