
스마트교육 환경 분석과 정책 제언

노규성*, 주성환**

A Study on the Environment Analysis and Policy of Smart Education

Kyoo-Sung Noh*, Seong-Hwan Ju**

요약 본 연구는 스마트교육의 개념을 정리한 다음, 교육현장의 다양한 여론 수렴 부족, 교육현장의 준비 부족과 같은 스마트교육 추진 환경과 문제점을 파악하고자 한다. 이러한 개념 정리 및 환경과 문제점 분석을 토대로 본 연구는 스마트교육이 학교 현장에 성공적으로 정착하기 위해 필요한 요인을 기술 및 인프라적 측면, 교사적 측면, 생태계 및 유통적 측면에서 살펴보고 정책추진 방향에 대해 제언하는 것을 연구 목적으로 한다.

주제어 : 스마트러닝, 스마트교육정책, 스마트교육, 디지털교과서, 생태계

Abstract This article is exploring on the concept and realization conditions of 'Smart Education' including the propulsion environment and problems about 'Smart Education'. Based on the concept and realization conditions of 'Smart Education', this paper will review various aspects, such as the technology, infrastructure, school teachers' preparation situation, ecosystem and distribution system, and propose further policy alternatives of 'Smart Education'.

Key Words : Smart Learning, Smart Education Policy, Smart Education, Digital Textbook, Ecosystem

1. 서론

중세 수도원에서 시작된 근대교육시스템은 산업화 시대의 대량생산체계에 적합한 인력을 양성하도록 진화해 왔다. 그런데 지식 기반 창조시대가 열리면서 사회는 창의력, 문제해결력, 글로벌 역량 및 공동체 의식이 함양된 인재를 필요로 하게 되었다. 결국 교실, 교사, 주입식 위주의 교육시스템은 시대가 요구하는 인재를 배출하기 위해 패러다임을 전환해야 하는 상황에 직면하게 되었다.

그런 가운데 스마트폰의 출현으로 사회가 급격히 변화하였고 이 거센 변화 물결은 교육계에도 불어닥쳤다. 이는 다름 아닌 스마트러닝이다. 스마트러닝의 출현은 그간의 더뎠던 교육 혁신에 불을 지핀 계기로 작용하였다. 산업계는 물론 공교육과 사교육 분야에서 스마트러닝 바람이 일기 시작했다. 정부도 때를 맞추어 스마트교

육이란 이름하에 교육혁신을 추진하기 시작했다.

정부가 추진중인 스마트교육 정책에 따르면, 2015년에는 디지털교과서가 전면적으로 도입된다. 이 정책이 성공적으로 안착되면 학생들은 다양한 형태의 교육 자료를 기반으로 교사와 쉽고 편리하게 상호작용하면서 자신의 특성과 능력에 맞추어 학습할 수 있는 교육환경을 맞이할 것이다.

그러나 스마트교육이 도입된다고 교육이 바람직한 방향으로 혁신되거나 교육의 성과가 획기적으로 좋아진다는 보장은 없다. 그리고 교육계의 전폭적인 지지를 받고 추진되고 있다고 보기도 어렵다. 실제로 디지털교과서가 교육을 망칠 수도 있다는 우려의 목소리도 있다. 교육현장의 다양한 여론의 수렴이 부족한 상황에서 정책적으로 추진된다는 점도 문제이지만, 교육현장의 준비도 부족한 실정이다. 교육 현장의 우려와 개선 요구가 반영된 정책

*선문대학교 경영학부 교수

**대·중소기업협력재단 동반협력부 대리(교신저자)

논문접수: 2013년 3월 4일, 1차 수정을 거쳐, 심사완료: 2013년 4월 8일, 확정일: 2013년 4월 20일

혁신, 학교 및 교사의 준비, 디지털노마드(digital nomad)화된 학생들에 대한 적절한 지도 등 역기능 해소가 필요해 보인다.

본 연구는 스마트교육의 개념 정리와 정책 분석을 토대로 스마트교육이 학교 현장에 성공적으로 정착하기 위해 필요한 요인을 기술 및 인프라적 측면, 교사적 측면, 생태계 및 유통적 측면에서 살펴보고, 정책추진 방향에 대해 제언하는 것을 연구 목적으로 한다.

2. 이론적 배경과 추진 정책

2.1 스마트교육 개념 연구

‘스마트교육’이라는 용어가 등장한 것은 불과 2~3년에 불과하다. 그럼에도 불구하고, ‘스마트교육’이 교육계의 가장 중요한 화두로 부각되고 있는 것은 교육의 패러다임을 학교 중심에서 학생 중심으로 바꿀 것이라는 기대 때문이다. 다른 한편으로는 교육의 주체가 단순히 교사와 학생 중심에서 스마트기기, SNS서비스를 제공하는 산업계와 구성주의, 비형식학습, 소셜러닝 등의 개념에서 등장하는 능동적 학습자를 포괄하는 복합적 생태계로 확대되었기 때문이다. 이러한 ‘스마트교육’은 ‘스마트러닝’을 기반으로 출현한 것으로 볼 수 있다.

‘스마트러닝’의 정의에 대해서는 여러 연구자들이 언급한 바 있다. 광덕훈은 스마트러닝을 학습자의 능력을 고려한 스마트성에 강조점을 둔 ‘지능형 맞춤형학습’이라고 정의하였고[2], 노규성 등은 스마트형 정보통신기술을 학습활동에 접목하여 학습원천정보에 가장 손쉽게 접근할 수 있고, 학습자간, 학습자-교수자간 상호작용을 효과적으로 지원하며, 자기주도적인 학습환경 설계를 가능하게 하는 학습자 주도형의 인간중심적인 학습 방법이라고 정의하였다[4]. 또한, 임정훈은 학습성과에 초점을 두고 ‘학습성과를 최적화하기 위한 학습체제’라고 정의하여 학습체제를 강조하였고[12], 강인애 등은 스마트 기기 및 소셜 미디어를 활용하여 학습에서의 상호작용을 극대화한 학습으로서 형식학습과 비형식학습의 융합, 강화된 실제감, 학습의 외연적 확대, 앱 기반의 다양한 학습활동이 이루어지는 학습환경이라 하여 학습환경을 강조하였다[1]. 정리하면 스마트러닝은 스마트형 정보통신기술을 활용하면서, 학습성과 극대화를 위한 학습체제를 따르고, 학습자 맞춤형/학습자 주도형 학습을 가능하게 하기 위한

다양한 소스, 상호작용, 실제감 등을 제공하는 학습 방법이라고 할 수 있다.

본 연구에서 논의하고자 하는 스마트교육은 스마트러닝의 특징을 계승하면서 학교 공교육으로 영역을 한정하여 등장하였다. 다만, 정부가 정책적으로 교육 혁신의 돌파구가 필요하던 중에 스마트교육을 그 대안으로 삼게 되었고, 따라서 학문적인 기반이 취약한 상황에서 정부의 의지대로 ‘스마트교육’을 추진해 온 측면이 있다. 하여튼 정부는 ‘스마트교육’을 “정보통신기술과 이를 기반으로 한 네트워크 자원을 학교교육에 효과적으로 활용하여, 교육내용, 교육방법, 교육평가, 교육환경 등 교육체제를 혁신함으로써 모든 학생이 글로벌 리더가 될 수 있도록 재능을 발굴·육성하는 21세기 교육 패러다임”이라고 정의하고 있다[3]. 이 정의는 정부의 정책적 목적에 의해 만들어진 것으로서 거의 유일한 정의라고 할 수 있다. 또한, 정부는 스마트교육의 핵심과제로 디지털교과서 확대 및 적용, 디지털교과서의 단계적 개발, 스마트러닝모델 개발 및 적용, 디지털교과서 법/제도 정비를 세부 과제로 정하고 있다.

앞서 논의했던 스마트러닝과 비교해 봤을 때, 범위는 공교육 학교로 한정했지만, 정보통신기술을 활용하여 교육과 관련한 모든 내용을 혁신하고자 하는 의지를 담고 있다. 즉, 스마트러닝이 학습 방법적 측면이라면 스마트교육은 스마트러닝의 학습 방법적 측면을 포함하면서 학습 환경 전반을 다루고 있다고 할 수 있다. 이것은 스마트교육의 성공이 그것을 구성하고 있는 모든 요소, 혹은 생태계를 모두 고려해야 한다는 것을 의미한다.

〈표 1〉 스마트러닝과 스마트교육 개념 비교

스마트러닝	스마트교육
스마트형 정보통신기술	정보통신기술/네트워크
성과중심의 학습자주도형 학습방법	내용/방법/평가/환경 등 교육체제 혁신
상호작용/실제감/소스	디지털교과서

2.2 스마트교육 정책 현황

정부는 2011년 10월 ‘스마트교육 실행계획’을 수립한 이래, 스마트교육 정책 및 사업을 시행해 오고 있다[3]. 2015년까지 총 2조2천억원이 소요될 본 정책의 주요 추진 과제로는 첫째 클라우드 교육 서비스 기반 조성, 둘째 맞춤형 디지털 교과서 개발 및 적용, 셋째 온라인 수업 활성화, 넷째 온라인을 통한 학습 진단 처방 체제 구축,

다섯째 교원의 스마트교육 실천 역량 강화, 여섯째 교육 콘텐츠 공공목적 이용활성화이다. 특히, 본 정책의 핵심 과제는 맞춤형 디지털 교과서 개발 및 적용이라고 할 수 있는데, 2015년까지 교육과정 기반의 교과 내용 및 다양한 멀티미디어 자료와 평가문항, 학습 관리 기능이 포함된 디지털교과서를 개발하고, 디지털교과서 활용 스마트 학습 모델을 개발 및 적용하며, 교과서로의 지위 확보 및 전송, 심의제도 보완 등을 위한 법·제도를 정비하는 것이다.

또한, 디지털교과서의 효과적 적용을 위해 필요한 추진 과제 중 하나가 클라우드 교육 서비스 기반 조성인데, 모든 학교에 무선 인터넷 환경 및 정보보안체제를 구축하고, 교육용 스마트 기기 보급을 위한 가이드라인 개발을 개발하며, 소외계층을 위한 통신비 지원 및 단말기 보급을 실시하게 된다. 덧붙여 교육 목적의 콘텐츠 확보 및 유통, 품질관리를 기반으로 한 오픈마켓(Open Market)을 조성하고, 교육 콘텐츠 활용, 학습 관리 등을 위한 표준 플랫폼을 구축한다[3].



[그림 1] 스마트교육 정책 개념도
(출처 : 교육과학기술부, 2011)

2.3 정책 분석 및 시사점

스마트교육은 기존의 서책용 교과서를 대체하는 데에 그치지 않고, 교육 효과를 제고하는 데에 그 목적이 있다. 특히, 스마트교육의 개념에서 설명하고 있는 다양한 기능을 구현할 수 있도록 기술적 기반을 확보하는 것도 중요하다. 또한, 기술적 지원이 적절히 구현될 수 있도록 교육 현장의 인프라를 제대로 구축해야한다. 이를 위해 정부는 대규모 예산을 투입하여 단계적인 스마트교육 추진 정책을 추진하려 하고 있다. 다만, 스마트교육 정책이 교육 당국의 입장만을 고려한 반쪽짜리 정책이 되지 않을까 하는 우려 섞인 목소리도 있다. 즉, 여러 이해관계자 및 교과서 생태계를 고려하지 않고 국내외적 환경 변화

로 인한 기술적 당위성만으로 성급하게 정책을 수립하고 추진하는 것이 아닌가 하고 우려하는 것이다. 이에 실제 정책 추진시 보다 진지하게 주변 이해관계자의 요구와 생태계를 고려할 필요성이 제기되는 것이다.

3. 스마트교육 환경 분석

스마트교육 환경은 정부의 스마트교육 실행계획의 주요 추진 과제별 이슈 및 기존 연구자들의 연구 영역을 토대로 세가지 구성요소로 나누어 분석하고자 한다.

3.1 선행연구 기반의 분석 틀

우선, 교육과학기술부는 스마트교육 추진 전략의 세부 과제로 디지털교과서 개발 및 활용, 교육콘텐츠 사용을 위한 시스템 구축, 클라우드 교육 서비스 기반 조성, 교원의 스마트교육 실천 역량 강화를 꼽고 있다[3]. 임병노는 디지털교과서에 대한 교사들의 인식을 기능 및 하드웨어, 콘텐츠, 운영 및 관리, 수업의 4가지 범주로 나누어 분석하고 있다[11]. 송연옥의 연구에 따르면 디지털교과서 활용 방안에 대한 기존 연구들은 연구학교 운영 지원, 교수 활동 지원, 저작권 법, 건강, 발전방안의 5가지 영역에서 주로 이뤄지고 있다고 분석하고 있다[5].

<표 2> 디지털교과서 활용 성공 요인

연구자	요인
교육과학기술부 (2011)	디지털교과서 개발 및 활용, 교육콘텐츠 사용을 위한 시스템 구축, 클라우드 교육 서비스 기반 조성, 교원의 스마트교육 실천역량 강화
임병노 (2012)	하드웨어, 콘텐츠, 운영 및 관리, 수업
송연옥 (2012)	연구학교 운영 지원, 교수 활동 지원, 저작권 법, 건강, 발전방안
임정훈등 (2008)	기술오류 해소, 교사지원 및 교사교육, 바텀업 방식의 개발 및 보급, 저작권 관련 정책 마련
이동옥등 (2010)	양질의 콘텐츠, 서비스제공 인프라, 학습 도구, 효율적인 사업관리 체계

반면, 디지털교과서의 문제점에 대해 분석한 임정훈 등의 연구에 따르면 기술적 오류, 짧은 배터리 시간, 플랫폼과 콘텐츠의 한계, 교사지원 및 교사교육, 정부주도의 탑다운 방식의 개발 및 보급, 디지털교과서 저작권 관련

정책 마련 등을 꼽았다[13]. 이동욱 등은 기존 연구들을 바탕으로 정리한 디지털교과서의 성공 요인을 양질의 콘텐츠 제공, 디지털교과서 서비스를 제공할 수 있는 인프라, 수요자들이 효과적으로 학습할 수 있는 학습 도구, 효율적인 사업관리 체계를 꼽았다[10].

위의 분석을 토대로 제반 요소를 정리하면 첫째, 디지털교과서 개발, 시스템 구축, 하드웨어, 학교 운영지원, 기술오류 해소, 학습도구 등을 포함한 기술 및 인프라적 측면, 둘째, 교원역량 향상, 교수활동 지원, 교사지원 및 교사교육 등의 요인을 포함한 교사적 측면, 셋째, 운영 및 관리, 저작권 법, 상향식(bottom-up) 방식의 개발 및 보급, 저작권 관련 정책 마련, 서비스 제공 인프라 등을 포함한 유통 및 생태계적 측면으로 정리할 수 있다. 본 연구에서는 이상 세가지 측면에서 스마트교육 환경을 분석하고, 정책 대안을 제시하고자 한다.

3.2 요소별 환경 분석

3.2.1 기술 및 인프라적 측면

스마트교육 추진을 위한 기술은 이미 상당한 수준으로 준비되었다고 할 수 있다. 그것은 스마트러닝과 스마트교육의 등장이 기술의 발전으로 인해 비롯된 측면이 있기 때문이다. 스마트러닝에 대한 다양한 정의에 항상 스마트형 정보통신기술, 스마트 인프라, SNS라는 용어가 등장하는 것은 이 때문이다. 최근 각광받고 있는 애플사의 i-Book Author도 아이패드와 앱스토어라는 기술적 기반이 먼저 갖춰지고 그 바탕에서 서비스 가능한 디지털교과서 플랫폼이라고 할 수 있다.

그럼에도 불구하고, 실제 학교 현장에서는 스마트교육의 안정적인 운영을 위해 기술적 측면에서 보완해야 할 점이 있다고 인식하고 있다. 임병노의 연구에 따르면 학교 현장의 교사들이 인식하는 디지털교과서 관련 기술적 내용은 플랫폼의 불안정성, 프로그램의 오류와 기능상의 제약, 하드웨어의 노후화와 기능적 한계, 인터넷환경의 제약 등을 꼽고 있다[11]. 이것은 실제 학교 현장에서는 아직까지 안정적인 운영을 할 수 있을 만한 기술적 기반이 갖춰져 있지 않다는 것을 의미한다.

노규성 등은 실제로 학습자 중심의 학습 환경을 조성하기 위해서는 스마트인프라, 지식전달기술, 상호작용기술, 콘텐츠개발기술, 스마트트레이닝 요소기술의 5가지 기술이 구현되어야 한다고 주장하고 있다[4]. 송연옥은 교사들의 디지털교과서 사용 경험을 토대로 기술, 재정,

환경 부문에서 안정적인 디지털교과서 인프라 구축 노력이 필요하다고 제안하기도 하였다[5].

3.2.2 교사적 측면

스마트교육에 대한 정부의 의지에도 불구하고, 학교 현장에서 느끼고 있는 스마트교육에 대한 선호도, 인지도 등은 그리 긍정적이지 않은 것으로 나타나고 있다. 그것은 교사의 일반적 인식, 적응단계에 대한 인식, 리더십 등의 요소로 살펴볼 수 있다.

한상민은 전라북도 소재 초등학교 교사들을 대상으로 디지털교과서에 대한 인식 조사를 실시하였다. 조사에 따르면 절반 이상인 53.0%의 교사들이 디지털교과서의 도입을 반대하였다. 구성원별로 살펴보면 남교사는 찬성이 높은 반면, 여교사는 반대가 높았고, 10년 미만 교육경력 교사는 찬성이 높은 반면, 11년 이상 교육경력 교사는 반대가 높았다. 또한, 도시지역 교사는 반대가 높은 반면, 농촌지역 교사는 찬성이 높았고, 정보화 능력이 높은 교사는 찬성이 높았고, 정보화 능력이 낮은 교사는 반대가 높았다[15].

한편, 디지털교과서 도입의 선행조건에 대한 인식 조사에서는 디지털교과서 연구과정 연구, 교실환경의 변화, 교사의 조력자로서 역할 변화의 순으로 나타났다. 임병노는 47명의 교사를 대상으로 디지털교과서에 대한 교사의 인식을 기능 및 하드웨어, 콘텐츠, 운영 및 관리, 수업의 4개 범주로 나누어 서면 및 개별심층 인터뷰를 실시하였다. 결과에 따르면 콘텐츠적 측면에서는 콘텐츠 질 저하, 서책형 교과서의 차별성 구현 미흡, 도구적 활용 미흡, 콘텐츠 구성의 경직성 등을 인식하고 있고, 운영/관리적 측면에서는 인프라의 유지보수 문제, 현장과의 교류 채널 부족, 교사의 운영부담, 가정-학교간 연계시스템 미흡, 건강상의 이슈 등을 인식하고 있으며, 수업 측면에서는 낮은 수업 활용성, 차별화된 교수학습 경험 제공상의 문제, 수업관리기능 미흡, 콘텐츠에 대한 재량권 부족으로 창의적 활용 부족, 수업일탈효과 등을 인식하고 있다고 조사되었다[11].

송연옥 등은 교사들의 디지털교과서 사용 경험을 토대로 한 적응단계에 대한 조사에서 교사들은 인과적 조건(디지털교과서 수업을 맡음, 변화속에서 갈등), 중심현상(힘에 부침), 맥락적 조건(믿을 수 없음, 혼자해야 함), 중재적 조건(내적 동기 유발, 긍정적 기대감 형성), 작용/상호작용 전략(상황을 재인식함, 좋은 수업의 본질 인식),

결과(부족한 대로 순응함)의 단계로 디지털교과서 수업에 적용하고 있다고 보고하고 있다[6].

3.2.3 유통 및 생태계적 측면

스마트교육은 매우 다양한 구성원들이 존재하는 복합적인 생태계라고 할 수 있다. 즉, 콘텐츠 공급자가 존재하고, 콘텐츠를 전달할 플랫폼과 단말기가 필요하며, 콘텐츠 전달을 근거리에서 지원할 교사가 필요하다. 또한, 서책용 교과서와 같이 콘텐츠의 내용을 검증할 검증체계가 있어야 하고, 지적재산권 관리를 위한 관리체계도 있어야 한다. 종합하면 공적 영역인 검증/관리 부분부터 사적 영역이라고 할 수 있는 콘텐츠, 플랫폼, 하드웨어의 공급까지 어떻게 보면 디지털 생태계의 모든 요소가 포함되어 있다고 볼 수 있다.

이에 교육의 실질적인 주체인 학생과 교사, 교육콘텐츠 저작권자가 생태계에 포함된다고 할 수 있다. 특히, 이러닝, 통신, 모바일기기 등 관련 산업을 구성하고 있는 콘텐츠, 솔루션, 서비스, 하드웨어업의 구성원들이 제대로 역할을 해야만 양질의 콘텐츠 및 서비스가 공급될 수 있기 때문에 생태계에 포함되는 산업활성화에 대한 고민도 함께 해야 한다.

한편, 스마트교육 콘텐츠가 학생에게 효과적으로 전달될 수 있도록 하기 위한 유통체계도 중요하게 살펴볼 필요가 있다. 특히, 스마트교육의 핵심 요소인 디지털교과서의 유통체계는 기존 서책용 교과서 및 디지털 콘텐츠의 그것을 함께 고려해야만 한다. 서책용교과서의 구성 및 내용을 정리하면 <표 3>과 같다.

<표 3> 국정, 검정, 인정교과서의 비교

	국정교과서	검정교과서	인정교과서
정의	교과부장관이 저작권 소유	민간에서 저작, 교과부장관이 검정을 받는 도서	민간에서 저작, 시·도 교육감의 인정을 받은 도서
과목	유·초·특수학 교과 대부분	국어, 수학, 영어, 사회 등 일반 중·고교 교과 대부분	지역적 특성이 반영되는 초등 사회과 탐구 및 고교전문교과 일부
특징	국가적 통일성 필요, 경제성이 낮은 교과	경제성이 높아 민간간의 참여가 적극적인 교과	국정·검정도서가 없거나 이를 보충하기 위한 도서, 종류는 많지만 경제성 미흡

(출처 : 국무총리실 평가관리관실, 2009. 7.17)

교과서의 유통구조 특징은 생산단계가 주문자의 주문

후에 이루어진다는 점이다. 발행자는 교과용 도서를 발행계획서에 따라 제조하여 당해 도서를 주문자에게 공급해야 한다. 공급과정에서 국정교과서와 검정교과서는 지정된 공급소를 통해 유통되고, 인정교과서는 해당 출판사의 자체 유통망을 이용하여 교과서를 공급하는 시스템으로 이루어진다[9].

함께 고려해야 할 유통체계는 디지털콘텐츠 유통체계이다. 디지털콘텐츠 유통체계는 먼저 제작이 필요하며, 서비스를 제공하기 위한 플랫폼이 마련되어야 하고, 네트워크를 통하여 단말기에 이르는 유통체계가 설정되어야 한다. 아울러 관련 콘텐츠의 등록, 콘텐츠 제공, 콘텐츠 판매, 유통업자 인증, 지불 등의 절차를 받게 된다. 이러한 디지털콘텐츠의 유통은 물류비용의 감소와 생산자로부터 배포자와 소비자에 이르는 물류 이동시간을 상당히 단축한다는 특징을 갖고 있다. 중요한 것은 디지털교과서의 특성상, 서책형 교과서와 디지털콘텐츠의 유통체계를 함께 고려하여 가장 적절한 유통체계를 구축해야 한다는 것이다[9].

이처럼 스마트교육은 복합적인 생태계와 유통구조를 구축해야 하며, 이에 이미 일본에서는 교과서 출판사, 방송국, 게임회사, 단말기제조업체, 광고회사, 싱크탱크 등으로 디지털교과서교재협의회(Digital Textbook and Teaching, 이하 DiTT)가 구성되어 일본 정부의 디지털교과서 정책 수립에 적극 참여하는 등 다양한 이해관계자가 관여하고 있다[19].

그러나 우리나라는 스마트교육의 광범위한 영역을 종합적으로 논의할 만한 이해관계자 간 협의체가 부재한 실정이다. 주로 교육과학기술부 및 한국교육학술정보원을 중심으로 정책이 만들어지고 있어 디지털 환경과 산업적 환경을 적절하게 반영할 수 있는 정책이 만들어질 수 있을지 우려되는 것도 사실이다. 또한, 교육과학기술부와 한국교육학술정보원 간 컨트롤(control) 타워 역할에 대한 정리가 필요하다는 지적도 있다[9]. 산업 내에도 콘텐츠, 솔루션, 서비스, 하드웨어 등의 다양한 영역의 구성원들이 역할을 하고 있기 때문에 보다 광범위한 구성원들이 참여할 수 있는 협의체가 필요하다. 교사의 역할도 빼놓을 수 없다. 정책 추진 과정에서 스마트교육 혹은 디지털교과서의 효과성만을 과신하다 보니 학교 현장에서 실제로 인식하고 있는 여러 요소들을 간과한 측면이 없지 않아 있다. 여러 연구에서도 교사가 정책 추진 과정에서 적극 참여해야 한다는 제언들이 많았던 것도 이 때

문이다.

3.3 종합

이상 스마트교육 환경 분석 결과를 종합해 볼 때, 전반적으로 미흡한 것으로 나타났으며, 이를 정리하면 <표 4>와 같다.

먼저 기술 및 인프라적 측면에서는 플랫폼의 불안정성, 프로그램의 오류와 기능상의 제약, 하드웨어의 노후화와 기능적 한계, 인터넷환경의 제약 등을 운영상의 불안정성과 스마트교육을 최적의 형태로 구현할 첨단 기술 적용의 부족, 그리고 무선인터넷환경 등 인프라 미흡 등으로 정리할 수 있다.

교사적 측면에서는 전반적으로 디지털교과서에 대한 인식이 생소한 가운데에 남자, 젊은 연령대, 정보화능력이 우수한 교사가 선호도가 높았다. 다만, 교사들은 기능 및 하드웨어, 콘텐츠, 운영 및 관리, 수업적인 측면에서 디지털교과서에 대한 불안감을 갖고 있고, 개선해야 한다고 인식하고 있다. 또한, 교사들은 스마트교육에 적응하기 위해 여러 단계를 거치고 있고, 이것은 교사들이 원활하게 적용할 수 있도록 지원해야 한다는 것을 의미한다. 유통 및 생태계적 측면에서는 복합적인 스마트교육의 특성상, 학생, 교사, 저작자, 산업계에 이르는 다양한 이해관계자들이 존재하고 있고, 이러한 생태계를 고려하면서 기존 서책교과서 및 디지털콘텐츠의 유통구조를 고려한 유통체계가 필요하다고 할 수 있다.

<표 4> 스마트교육 환경 종합

요 인	내 용
기술,인프라적 측면	·운영상의 불안정성 ·첨단 기술 적용의 부재 ·스마트교육 인프라 부재
교사적 측면	·디지털 격차로 인한 디지털교과서에 대한 인식 부족 ·디지털교과서 운영지원 부족 ·새로운 체계 적용을 위한 지원 필요
유통,생태계적 측면	·다양한 이해관계자의 참여와 소통 부족 ·복합적 유통체계 마련 필요

4. 스마트교육 도입 성공 요인

4.1 기술 및 인프라적 측면

이미 언급한 바와 같이 스마트교육 구현 기술은 상당

히 높은 수준에 와 있다. 다만, 그 기술을 효과적으로 학교 현장에 적용할 수 있어야 하는 게 관건이다. 임병노는 쉽고 직관적인 시스템, 수준 높은 콘텐츠 개발과 시의적절한 업그레이드가 필요하며, 이를 위해 디지털교과서 사업의 운영시스템을 개선하고 전문성을 강화할 필요가 있다고 제안하였다[11]. 또한, 이동욱 등은 트래픽이 없이 안정된 서비스가 이루어질 수 있도록 하드웨어와 O/S를 구비하고 서비스 운영능력을 보유한 조직과 시스템 확보가 필요하다고 하면서, 디지털교과서 서비스를 제공할 수 있는 서비스사업자(SPC)가 서비스를 전담해야 한다고 주장하였다[10].

교육학술정보원의 보고서는 스마트교육을 위한 클라우드 컴퓨팅 환경 구축을 위한 이슈 및 문제점을 다음과 같이 정리하였다. 첫째, 클라우드 기반 기술(서버 및 데스크톱 가상화 기술 등)의 해외 SW의존도가 심각한 상태이고, 둘째, 공공기관 및 기업이 퍼블릭 클라우드를 사용하기 위해서 선결되어야 할 제도 개선이 존재하며, 셋째, 어떤 단말기도 지원 가능한 포맷으로 교육 콘텐츠가 개발되어야 하나 표준 및 저작권 이슈가 해결되지 않았고, 넷째, 국내의 경우 클라우드 인프라를 이용하는 범위가 단순 스토리지 서비스 또는 데스크톱 가상화 적용으로 한정되고 있어 다양한 범위로 확대시켜 나가야 하는 문제가 있으며, 다섯째, 무선등 환경을 구축하기 위한 대규모 투자를 필요로 하고 있다[16].

또 다른 교육학술정보원의 보고서에서는 클라우드 교육서비스를 위한 스마트교육 플랫폼을 언급하면서 그 구성요소로 디지털교과서 뷰어 및 지원도구, 학습관리시스템, 저작도구(출판업체용, 학생·교사용), 교수·학습지원도구, 오픈마켓(콘텐츠 유통체계), 통합인증시스템, 보안관리시스템, 저작권 및 콘텐츠 관리 시스템, 오프라인 모드 지원 서비스, N-Screen 지원 및 콘텐츠 변환, 콘텐츠 배포 및 동기화 서비스, (시맨틱)검색 및 추천시스템 등을 꼽고 있다[18].

종합하면, 첫째, 안정적인 시스템 운영을 위해 전문성 기반의 전담조직을 만들어 최적의 하드웨어 및 OS를 공급하고 지속적인 업데이트 및 관리를 실시해야 하고, 둘째, 시스템의 확산을 촉진하기 위해 스마트교육 표준 및 저작권 가이드라인을 신속하게 도입해야 하며, 셋째, 제정된 표준을 토대로 클라우드 기반의 스마트교육 플랫폼이 제공되어야 하고, 넷째, 스마트교육을 제대로 구현하기 위한 무선인터넷, 클라우드 컴퓨팅 등 학교 인프라를

구축해야 한다.

4.2 교사적 측면

학교 현장에서 가장 중요한 주체는 교사이다. 이에 따라 여러 연구자들이 교사들이 효과적으로 스마트교육을 구현하고, 디지털교과서를 사용할 수 있도록 방안을 제안하였다. 이경순은 디지털교과서 관련 업무를 처음 시작하는 교사들에게 해당 업무와 관련된 정보를 풍부하게 제공하여 ‘정보’에 대한 관심을 해결하고, 동료 교사나 전문가와 직간접적으로 ‘협력’할 수 있는 기회를 주어야 한다고 제안하였다. 또한, 더 이상 하향식 방식의 개혁 정책이나 제도로는 교육 현장의 변화를 이끌어내지 못하며 각 교사의 상황에 맞는 맞춤형 지원 전략을 마련해야 한다고 주장했다[9].

임병노는 교사들의 인식을 바탕으로 디지털교과서의 성공을 위한 방안을 제안하였다. 첫째, 정책의 중심을 기술적 요인이 아닌 교사의 주체적 참여의 확대에 두어야 한다. 둘째, 문제해결 및 운영방안, 교수설계모형에 대한 교사용 매뉴얼 개발이 필요하다. 셋째, 학교별 문화적, 교육적 여건과 환경에 부합되는 디지털교과서 활용 차별화가 필요하다. 넷째, 디지털교과서 사업의 운영시스템을 개선하고 전문성을 강화해야 한다. 다섯째, 교과 내용이나 과제에 따라 디지털교과서와 서책용교과서의 활용 전략이 차별화될 필요가 있다[11]. 최미애는 연구학교 교사와 학생들의 인식을 토대로 첫째, 현장 교사들을 위한 사전 교육이 선행되어야 하고, 둘째, 시행착오를 최소화하기 위해 현장경험이 없는 전문 연구진 보다 실수요자인 교사 집단을 중심으로 실효성을 거두기 위한 대책 마련 및 방안에 대한 연구가 진행되어야 한다고 제안했다[14]. 유관희 등은 디지털교과서를 사용하게 되면서 주 사용자인 교사와 학생의 새로운 다양한 요구가 제기될 것이고, 이에 대해 적극적으로 준비해야 하며, 법·제도 개선, 교육과정, 유통체계, 교원양성과 같은 교육체제 전반의 변화를 포함해서 준비해야 한다고 주장하였다[8].

종합하면, 첫째, 교사들이 디지털교과서에 익숙하게 접근할 수 있도록 사전 교육을 실시하고, 해당 업무와 관련된 풍부한 정보를 제공해야 하고, 둘째, 디지털교과서의 정책 마련에 있어 전문연구진 뿐만 아니라 현장 교사도 적극적으로 참여하게 하여 현장친화적인 정책 마련을 추진해야 하며, 셋째, 획일화된 디지털교과서 도입 전략을 지양하고, 학교별, 교사별 상황에 적합한 맞춤형 지원

전략을 마련하여 디지털교과서가 제대로 기능할 수 있도록 해야 한다.

4.3 유통 및 생태계적 측면

이미 살펴본 바와 같이 스마트교육 생태계는 매우 다양한 구성원들과 시스템으로 이루어져 있다. 이에 다양한 의견을 수렴하여 최적의 시스템을 만들어 낼 필요가 있다. 이동욱 등은 이상적인 유통·관리체계로 다양한 기능을 활용하여 효과적으로 학습 능력을 제고시킬 수 있는 양질의 내용으로 구성된 디지털교과서를 언제, 어디서나 자유롭게 학습할 수 있는 서비스 체제가 필요하다고 하면서, 이를 위해 정부 측면에서 SPC 설립을 유도하여 하드웨어, 인프라를 소비자에게 제공하도록 하고, SPC가 투자재원을 회수할 수 있도록 학습참고서 서비스를 병행할 수 있게 해야 한다고 제안하고 있다[10].

또한, 한국교육학술정보의 연구에서 유통체계에 대해 언급하고 있는데, 첫째, 교과서의 내용심의 뿐만 아니라 기술심의를 가능할 수 있도록 인증 및 검증도구 마련이 필요하고, 둘째, 디지털교과서 저작 및 유통 등에 활용할 수 있는 표준 및 활용 가이드라인을 제공해야 하며, 셋째, 디지털교과서 개발을 위한 표준 저작도구를 교과서 제작 기업에 제공하여 표준에 적합한 콘텐츠가 만들어 질 수 있도록 유도해야 하고, 넷째, 유통과정에서 민간의 전문 유통채널을 최대한 활용하되, 교과서의 공공적 입지를 고려하여 국가와의 복수 채널을 유지해야 하며, 다섯째, 디지털교과서 표준으로 채택한 콘텐츠 포맷을 읽고 쓸 수 있도록 교과서 뷰어 프로그램을 제작 배포해야 한다고 제안하고 있다[17].

종합하면 첫째, 디지털교과서 저작 및 유통 등에 활용할 수 있는 표준 및 활용가이드라인이 필요하고, 둘째, 내용심의 뿐만 아니라 기술심의를 위한 시스템이 마련되어야 하고, 셋째, 전문적인 유통 채널을 확보해야 하는데, 민간과 정부가 각각의 역할에서 적절하게 역할 배분하는 것이 필요하다고 결론지을 수 있다.

4.4 종합 및 시사점

지금까지 스마트교육 환경에 대한 현황과 성공적인 도입 요인들을 기존 연구들을 중심으로 살펴보았다. 각 요인별로 시사점을 정리하면 다음과 같다. 기술 및 인프라적 측면에서 살펴보면 운영시스템에 대한 불안정성, 학교인프라의 부재, 그리고 스마트교육 개념에서 요구하

고 있는 학습자 중심의 지능형 맞춤형 학습을 구현할 수 있는 각종 첨단기술의 적용 부재 등을 꼽을 수 있다. 이에 전문성 기반의 전담조직이 학교 현장의 하드웨어 및 OS를 관리해야 하고, 스마트교육 표준 및 저작권 가이드라인을 신속하게 도입해야 하며, 스마트교육 플랫폼과 무선인터넷, 클라우드 컴퓨팅 등 학교 인프라를 조기에 구축하여 현장의 불안을 불식해야 한다.

교사적 측면에서 보면 교사들은 스마트교육 혹은 디지털교과서에 대해 세대별, 지역별, 능력별로 디지털 격차를 겪고 있고 이로 인한 디지털교과서에 대해 생소해하고 있으며, 디지털교과서 운영지원이 필요하고, 새로운 체제 적응을 위한 교육 등의 지원도 필요한 것으로 조사되었다. 이에 교사들에 대한 사전 교육 및 정보 제공, 친현장형 정책 마련을 위해 현장 교사의 정책 입안 과정 적극 참여, 학교별/교사별 상황에 적합한 맞춤형 지원전략을 통해 부정적 인식을 극복할 수 있다.

마지막으로 유통 및 생태계적 측면에서 보면 스마트교육 생태계는 기존 서책형 교과서 체계와 달리 다양한 이해관계자가 존재하고, 디지털적 요소로 인한 복잡적 유통구조가 마련되어야 할 것으로 인식되고 있다. 이에 우선 다양한 이해관계자 간 충돌을 막기 위해 표준 및 활용 가이드라인이 마련되어야 하고, 내용 및 기술심의 시스템을 마련하여 공공성을 확보해야 하며, 전문적인 유통 채널을 확보하여 제작부터 공급까지 끊김없는 교육 서비스가 이루어져야 한다.

5. 정책 제언

5.1 다양한 이해관계자와의 소통

스마트교육에 대한 시각이 다양한데, 각 분야 전문가는 물론 수요자와 공급자 등의 다양한 의견 수렴과정을 통해 중장기 교육 정책과 융합될 필요가 있다. 교육수요자와 공급자간에 의견 교류 등 공론화가 미흡하다는 평가이다. 미래교육은 충분한 논의를 통해 백년대계 차원에서 혁신되어야 할 것이다. 이러닝 전문기업이 참여하는 스마트교육 생태계 기반 마련도 요구된다. 현재 정부가 추진 중인 스마트교육 사업은 콘텐츠, 솔루션, 플랫폼, 인프라까지 모두 정부 주도로 개발되는 형태라 할 수 있다. 그런데 생태계 측면에서 전문기업의 참여가 한정되고 있다는 여론이다. 일본의 DiTT와 같이 우리도 전문기

업의 실질적인 참여가 보장되도록 하는 개방형, 확장형, 유연한 구조의 지속가능한 디지털교과서 생태계 기반 마련이 필요해 보인다.

5.2 현장 교사중심의 정책 추진

지금 교사들을 대상으로 디지털교과서 관련 교육과 지원 시스템 등 다양한 지원 노력을 기울이고 있으나, 디지털교과서 도입으로 인해 변화되는 교육환경에 교사들이 적응하고 이를 수업에 원활히 활용하는 데에는 미흡하다는 지적이 있다. 교사들이 디지털교과서를 활용한 수업방법을 충분히 익힐 수 있는 시간과 기회를 제공해야 하며, 교육 등을 통해 제대로 활용할 수 있도록 지원되어야 한다.

호주 정부는 DER(Digital Education Revolution)을 전개하면서 교사와 학교 담당자가 ICT를 능숙하게 다룰 수 있도록 재정적 지원을 아끼지 않았다[19]. 특히 학교장 등 학교 리더들이 ICT로부터 시작된 스마트혁명이 교육에 미치는 변화 등에 대해 충분한 이해를 가져야 하며, 디지털교과서 등 새로운 교육수단에 대한 긍정적인 사고를 갖도록 배전의 노력을 강구해야 한다. 또한, 디지털교과서에 대한 교사의 적극적인 수용자세가 확립되어야 할 것이다. 젊은 교사들의 경우 디지털마인드와 역량이 갖추어져 있다고 하지만, 중장년 교사들의 경우 디지털마인드 부족 및 역량 부족도 문제지만, 디지털에 대해 부정적인 인식도 가지고 있다. 마인드 제고 및 역량 강화 노력도 중요하지만, 디지털교과서가 갖는 장점과 한계에 대해 충분한 설득과 이해를 위한 소통과 노력이 필요할 것이다. 또한 디지털교과서가 갖는 장점이 교육에 미치는 긍정적인 측면을 살려 교육의 수월성을 제고하는 데에 적극 활용하는 자세를 갖도록 해야 할 것이다.

5.3 학교지원시스템 구축

또한 디지털교과서가 제대로 구동되려면 인프라가 갖추어져야 한다. 모든 학교에 무선인터넷 및 클라우드 컴퓨팅 환경이 갖춰져야 하고, LMS/LCMS 등의 디지털교과서 지원시스템이 원활하게 구동되어야 하며, 태블릿 PC 등 하드웨어의 공급이 충분해야 한다. 그러나 예산 부족으로 모든 학교가 적절한 인프라를 갖추지 못할 실정이다. 각급 학교가 충분한 예산을 확보하여 무선인터넷, 시스템, 하드웨어 등을 갖추어 수 있도록 재정적 지원이 이루어져야 하며, 개발기간 확보, 사용성 검사 등이 가능

하도록 충분한 일정계획이 마련되어야 할 것이다.

6. 결론

2012년 기획재정부는 교육과학기술부의 디지털 교과서 사업에 대해 “디지털교과서 사업이 도입 효과는 물론 부작용에 대한 연구조차 제대로 이뤄지지 않았다”며 교육과학기술부가 요구한 예산의 절반을 삭감할 것을 요구했다[7]. 이에 대해 좋은교사운동의 문경민 정책위원장은 “디지털교과서는 교육현장의 목소리와는 동떨어진 채로 진행되는 바람에 예산만 낭비하고 사용되지 않을 것이라는 문제 제기가 끊이지 않았다. 정부 부처 내에서도 디지털 교과서 사업이 효과가 없다고 지적한 만큼 얼렁뚱땅 진행되고 있는 디지털교과서와 스마트교육 전반에 대한 재점검이 필요하다”고 의견을 피력하였다[7]. 스마트교육에 대한 시대적 당위성은 분명하다고 할 수 있지만, 그 정책 추진에 있어서 여러 문제점들이 지적된 것이라고 할 수 있다.

이것은 기존의 연구 및 정책들이 스마트교육의 다양한 이해관계자를 고려하지 못 하고, 주로 교수설계적 측면, 기술적 측면 등 미시적인 요소에 집중한 것에 기인한 것이라고 할 수 있다. 본 연구는 기술적 측면의 중요성을 다시 한 번 강조하면서 스마트교육의 콘텐츠 및 기술적 인프라를 책임질 다양한 이해관계자들, 즉, 교사, 산업계의 역할을 부각시킴으로서 거시적인 관점의 성공 방안을 제시하고 있다는 데에 의미가 있다. 특히, 앞서 지적한 바와 같이 스마트교육은 매우 다양한 이해관계자들이 얽혀 있는 복합적인 생태계를 보유하고 있어 정부 및 전담기관 뿐만 아니라 산업계가 함께 참여하는 정책 마련이 필요해 보인다. 기왕에 시작된 스마트교육이 자리매김하고 디지털교과서가 제 역할을 다하도록 하기 위해서 정부가 다양한 이해관계자와 개방된 자세로 소통하는 것이 필요할 것이다.

다만, 스마트교육을 모든 학생들에게 친편일률적으로 적용하는 것은 또 다른 비효율성을 낳을 수 있으므로, 향후에는 계층별, 연령별, 수준별로 적합한 스마트교육 환경 구현 방안과 정책 방안에 대한 추가 연구가 필요할 것으로 보인다. 또한, 디지털교과서로 발생할 수 있는 교육적 역효과에 대해서도 미연에 방지할 수 있는 대안 마련에 대한 연구도 필요할 것이다.

참고 문헌

- [1] 강인애, 임병노, 박정영(2012), '스마트 러닝'의 개념화와 교수학습전략 탐색 : 대학에서의 활용을 중심으로, 교육방법연구, 24(2), 283-303
- [2] 곽덕훈(2010), 스마트 교육의 의미와 전망, 스마트러닝코리아 발표자료집
- [3] 교육과학기술부(2011), 스마트교육 추진전략
- [4] 노규성, 주성환, 정진택(2011), 스마트러닝의 개념 및 구현 조건에 관한 탐색적 연구, 디지털정책연구, 9(2), 79-88
- [5] 송연옥(2012), 교사들의 디지털교과서 사용 경험에 관한 근거이론적 접근 : 혁신의 고비 넘기, 박사학위논문, 충북대학교
- [6] 송연옥, 변호승(2011), 디지털교과서 활용 학교 교사의 테크놀러지 리더십 인식수준 분석, 한국컴퓨터교육학회 논문지, 14(1), 147-158
- [7] 송현숙(2012), “디지털교과서 예산 전액 삭감”재정부 ‘사업 효과 의문’ 제동, 경향신문 기사
- [8] 유관희, 유재수, 이석재(2008), 디지털교과서 표준화 현황, Korea Computer Congress 2008 발표자료
- [9] 이경순(2012), 디지털 교과서에 대한 교사의 관심 변화 과정 분석, 교육과학연구, 43(2), 23-52
- [10] 이동욱, 김중렬, 이준, 정의석(2011), 디지털 교과서 사업의 효율적 추진을 위한 유통·관리체계 수립 방안에 관한 연구, 2010 (사)한국유통학회 하계학술대회 발표논문집
- [11] 임병노(2012), 디지털교과서 활용에 대한 현장교사의 인식 및 개선방안 연구, 교육공학연구, 28(2), 317-346
- [12] 임정훈(2011), 모바일 기반 스마트 교육 : 개념 탐색과 대학교육에의 적용 가능성, 2011 한국교육정보미디어학회 춘계학술대회 발표자료집
- [13] 임정훈, 임병노, 김세리(2008), “활동” 중심의 디지털 교과서 활용 교수-학습 방법 탐색, 교육정보미디어연구, 14(4), 27-52
- [14] 최미애(2011), 디지털교과서 지속 활용을 위한 영향요인 분석 : 연구학교 교사와 학생 인식 조사, 박사학위 논문, 성균관대학교
- [15] 한상민(2012), 디지털교과서 도입에 관한 초등 교사의 인식 연구, 석사학위 논문, 전주교육대학교
- [16] 한국교육학술정보원(2011a), 스마트교육을 위한 클라우드 컴퓨팅 환경 구축, 2011 KERIS 이슈리포트

연구자료 RM 2011-22

- [17] 한국교육학술정보원(2011b), 스마트교육을 위한 학교 무선 인터넷 환경 구축 타당성 분석, 2011 KERIS 이슈리포트 연구자료 RM 2011-23
- [18] 한국교육학술정보원(2011c), 스마트교육플랫폼 구축 전략, 2011 KERIS 이슈리포트 연구자료 RM 2011-36
- [19] 한국교육학술정보원(2012), 애플 디지털교과서 생태계 분석, 2012 KERIS 이슈리포트

노 규 성



- 1984년 2월 : 한국외대 경영학과 (경영학사)
- 1995년 8월 : 한국외대 대학원 경영정보학과(경영정보학 박사)
- 2003년 7월 ~ 2010년 12월 : 中國 延邊科學技術大學 兼職教授
- 1997년 9월 ~ 현재 : 선문대학교 경영학부 교수
- 2004년 12월 ~ 현재 : 한국디지털정책학회 회장
- 2011년 1월 ~ 현재 : 스마트융합학술전국연합 의장
- 관심분야 : 디지털정책&스마트융합, 디지털경제민주화 창의 기반 경영혁신
- E-Mail : ksnoh@sunmoon.ac.kr

주 성 환



- 2004년 2월 : 경희대 경제학과 (경제학사)
- 2010년 2월 : 중앙대 대학원 글로벌 인적자원개발정책학과(인적자원개발학 석사)
- 2012년 4월 ~ 현재 : 대·중소기업 협력재단 동반협력부 대리
- 관심분야 : 이러닝&스마트러닝 HRD, 동반성장, 중소기업
- E-Mail : jsh@win-win.or.kr