

# 스마트교육 확산에 따른 국내 BYOD 정책방안 연구 - 미국사례 분석을 중심으로 -

임 걸\*, 장윤호\*, 이은환\*\*  
건국대학교 교육공학과, 한국교육학술정보원 교육정보본부\*\*

## Research on BYOD (Bring Your Own Device) policy guidelines with the extension of the "SMART Education" in Korea based on the analyses of the U.S. cases

Keol Lim\*, Yoonho Jang\*, Eunhwan Lee\*\*

Dept. of Educational Technology, Konkuk University\*

Dept. of Education Information Division, Korea Education & Research Information Service\*\*

**요약** 본 연구는 과학기술 발전에 따른 테크놀로지 기반의 교육이 확산됨에 따라 교사와 학생의 디지털 기기 보유가 필수적으로 요구되지만 정부의 예산으로 이를 충당하는 데는 현실적인 한계가 있으므로 그 대안으로서의 BYOD를 고려하고, 정책 시행을 위한 구체적인 방안을 탐구하는 것을 목적으로 수행되었다. 구체적으로 BYOD의 개념과 특징이 소개되었으며, 선도모델로서의 미국의 수행사례들을 통한 장단점이 분석되었고, 이에 기반하여 BYOD의 국내 운영 가이드라인이 제도적 측면과 인프라 측면이 제시되었다. 제도적 측면으로는 주로 기술적 문제, 활용, 파손, 정보격차, 정보보호, 자원활용 등이 논의되었으며, 인프라 측면은 활용기기의 조건, 네트워크, 필터링, 소프트웨어 등이 다루어졌다. 결론적으로, BYOD는 교육에서 테크놀로지를 활용하기 위한 정책적 대안으로서, 제도 및 인프라 정비를 완료하여 성공적인 실행을 도모하기 위한 철저한 준비가 필요함이 강조되었다. 본 연구는 BYOD 시행을 위한 세부적인 지표와 대응전략을 설정하였다는데 의의가 있으며, 이를 바탕으로 향후 본격적인 시행의 기반이 될 것으로 기대할 수 있다.

**주제어** : BYOD(Bring Your Own Device), 스마트교육, 교육용 기기, 네트워크, 인프라

**Abstract** The purposes of the study was to investigate BYOD (Bring Your Own Device) policy since it would be limited to distribute all of the digital devices required for the schools within the budget of the government. First, the concept and characteristics of BYOD were introduced. Then, the pros and cons of BYOD were analyzed according to the case studies of BYOD policies of the U.S. Based on the previous experiences, guidelines of domestic BYOD policies were established. Regarding the institutional aspect, technical issues, usage, damages, digital divide, information security, and resources were discussed. Additionally, conditions of technology, networks, filtering, software were also considered as essential infrastructure. In sum, as an alternative of distributing digital devices in schools, the importance of BYOD should be regarded as top priorities with systematic preparations in launching digital education. It would be expected that this study play a fundamental role in launching domestic BYOD policy by supporting specific strategies.

**Key Words** : BYOD(Bring Your Own Device), Smart Education, Educational Devices, Network, Infrastructure

\* 본 논문은 2013년 한국교육학술정보원의 해외 BYOD 정책 동향 분석 이슈리포트를 수정보완 하였음

Received 15 April 2014, Revised 12 June 2014

Accepted 20 July 2014

Corresponding Author: Eunhwan Lee(Korea Education & Research Information Service)

Email: hphoto@keris.or.kr

ISSN: 1738-1916

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

## 1. 서론

2011년 6월 국가정보화 전략위원회와 당시 교육과학기술부는 교육 패러다임의 변화에 따라 '21세기 학습자 역량 강화를 위한 지능형 맞춤형 학습 체제'인 스마트교육 추진 전략을 발표하면서, 디지털교과서 개발 및 적용, 온라인 수업 평가 및 활성화, 교육 콘텐츠 자유 이용 및 안전한 이용 환경 조성, 교원의 스마트교육 실천 역량 강화, 그리고 클라우드 교육 서비스 기반을 조성하는 것을 주요 내용으로 하여 2015년까지 본격적인 스마트교육 시행 계획을 천명하였다[1].

이 계획에 근거하여 2013년 8월 디지털교과서 개발 및 적용안이 발표되면서 2014학년도에는 중학교 1학년(또는 2학년)과 초등학교 3-4학년의 '사회', '과학' 교과를 연구학교 및 희망학교를 대상으로 시범 적용하여 학습 효과성 검토와 현장 준비도 제고에 집중하는 것을 목표로 하고 있다[2].

상기와 같은 정책 수행의 흐름으로 미루어 볼 때, 머지않은 장래에 디지털교과서가 일선 학교에 본격적으로 보급, 시행될 것으로 예상할 수 있다. 그런데, 디지털교과서를 물리적으로 구현할 매체와 관련해서는 교육을 매개할 기기로서 무엇이 필요한지와 이에 대한 예산 정책 등이 선행되어 논의될 필요가 있다. 2009-10년에는 스마트폰이, 2010년 중반 이후에는 태블릿 PC (또는 태블릿 PC가 이전의 기능으로부터 진화한 것을 감안하여 차별성 및 구분을 위해 스마트패드, 스마트탭으로 호칭) 등이 주요한 기기로 고려되고 있다. 그러나 2011년의 스마트교육 추진 전략이나 2013년 디지털교과서 개발 및 적용 방안에는 학교에서 활용될 디지털 기기의 구입 및 활용에 대한 구체적인 계획과 예산이 책정되지 않은 바, 새로운 교육을 구현하기 위한 환경으로서의 기기와 관련된 지원 문제의 해결은 중요하고도 시급한 과제이다.

일부 언론에서는 스마트기기의 구입비용으로만 천문학적 액수가 소요됨을 지적, 디지털교과서 및 스마트교육의 실효성에 의문을 제기하기도 하였다. 사실상 정부의 디지털교과서 및 스마트교육 사업에서 전국의 교사 및 초·중·고등학교 학생들에게 스마트기기를 구입, 보급하는 것은 매우 어려운 일이다. 따라서 이와 같은 문제를 실질적으로 보완해 줄 수 있는 대책을 체계적으로 마련, 정책 추진의 실효성을 높이는 것은 매우 중요한 과제이다.

이와 관련하여, 최근에는 일반인들의 스마트기기 구입이 폭발적으로 증가하고 있으며, 컴퓨터의 대명사였던 데스크톱 PC에 비해 스마트기기에 대한 관심도 날로 늘어가는 추세이다. 2015년부터는 태블릿 PC에 대한 판매량이 데스크톱 PC의 판매량을 추월할 것이라는 예상도 이루어지고 있다[3].

정부는 막대한 예산 소요가 있는 디지털 기기를 각 가정에서 구입 또는 사전에 구입한 기기를 가지고 오는 방식의 기기 활용을 현실적인 대안으로 논의하고 있다. 이러한 방식은 Bring Your Own Device(BYOD)로 불리는데, 이미 일부 해외에서는 학교 및 교실 현장에서 BYOD를 활용한 수업이 진행되고 있다. BYOD 정책은 미국을 비롯하여 호주, 영국 등에서도 추진되고 있는데, 그중에서도 미국이 가장 활발하게 추진되고 있다.

따라서 본 연구에서는 과학기술 발전에 따른 테크놀로지 기반의 교육 - 우리나라에서는 스마트교육 또는 디지털교과서의 보급정책 - 이 확산됨에 따라, 정부의 예산으로 모든 교사와 학생에게 기기를 보급하는 것이 현실적으로 어려움을 인식, 이의 대안 정책으로서 BYOD를 고려하였다. 구체적으로 BYOD의 특징, 장·단점 분석, 선행 사례 등이 논의되었으며, 이를 바탕으로 우리나라에서 BYOD 정책 실행 시 요구되는 국내 기반 이해 및 필수 고려 사항 등에 대한 연구 및 실행의 필요성을 탐색하였다.

## 2. 개념 및 특성

### 2.1 BYOD의 개념

BYOD는 'Bring Your Own Device'의 약자로, 자신의 디지털 기기를 업무 또는 학습 현장에 직접 가지고 와서 활용하는 정책 또는 행위를 일컫는다. 특히 교육 현장에서는 표현된 의미 그대로 학생들이 보유한 스마트폰, 태블릿 PC, 노트북 등의 전자기기를 학교에 가져오는 것을 허용함으로써 이루어진다. BYOD를 통해 기존의 교과서로 한정된 교실 교육 환경에 학생들이 보유한 기기를 활용함으로써, 물리적 제약을 뛰어넘은 다양한 교육 환경의 구성이 가능해진다.

BYOD는 경우에 따라 BYOT(Bring Your Own Technology), BYOL(Bring Your Own Laptop),

BYOP(Bring Your Own Phone), BYOPC(Bring Your Own PC)로 불리기도 한다. 각 명칭에 대한 해석은 다음과 같다.

〈Table 1〉 BYOD compatibles

Name	Device	Trait
BYOT (Bring Your Own Technology)	Technology	Focused on more broad use of technologies
BYOL (Bring Your Own Laptop)	Laptop	Focused on laptops
BYOP (Bring Your Own Phone)	Phone	Focused on handheld devices such as smartphones
BYOPC (Bring Your Own PC)	PC	Focused on Personal Computers including all kinds of computer-based devices

상기와 같은 명칭의 차이는 강조하려는 개념을 특정 짓고자 하는 의도이며, 대체적으로 거시적인 관점에서 BYOD와 유사한 범주로의 분류가 가능하다.

BYOD와 관련된 구체적인 정의는 필요성과 환경에 따라 다양하게 정의되는 편인데, 몇 가지 예를 살펴보면 다음과 같다.

“BYOD 프로그램은 학교가 교육적 활용과 1:1 프로그램(학교 소유의 기기를 학생들에게 1:1로 보급하는 프로그램)을 목적으로 학생들에게 학생 기기를 교실로 가져 오도록 하는 프로그램이다[4].”

상기의 BYOD 정의는 학생들이 자신의 기기를 지참 한다는 핵심 내용과 더불어 BYOD의 시행 목적을 명시 하고 있다. 즉, 기기의 활용 영역을 교육으로 한정하였고, 모든 개별 학생들이 전자기기를 활용하는 것이 최종적인 목적임을 언급하고 있다. 또 다른 BYOD의 정의를 살펴 보면 다음과 같다.

“학생이 본인에게 가장 적합한 장치를 선택하는 컴퓨 팅 모델[5].”

상기 정의는 ‘학생 스스로 가장 적합한 장치를 선택’하 는 컴퓨팅 모델이라 언급함으로써, 학생들의 자발적인

기기 선정에 무게를 싣고 있음을 알 수 있다. 즉, 학생들 의 자발적인 선택이 추가적인 학습효과를 가져올 수 있 음을 시사하고 있다. 다른 정의를 살펴보면 다음과 같다.

“BYOD는 학생과 직원들이 자신의 기기를 학교로 가 저올 수 있고, 그 기기를 학교의 무선 네트워크에 접속하 여 인터넷에 연결할 수 있도록 하는 프로그램이다[6].”

Haysville USD 261의 BYOD에 대한 정의에서는 학생 들이 자신의 개인기기를 가져오는 것과 더불어 기기의 무선 네트워크 접속의 필요성을 언급하고 있다. 여기에 서의 BYOD는 오프라인 상태에서의 기기 활용보다는 네 트워크 접속에 의한 온라인상의 정보 교류 및 상호 소통 이 주요 목적임을 파악할 수 있다. 다음은 또 다른 정의 이다.

“BYOD 정책은 교육적 목적을 위해 학생들이 넷북, 컴퓨터, 스마트폰과 같은 자신의 기기를 학교에 가져올 수 있도록 허용하는 것이다[7].”

위의 정의에서는 학생들이 자신의 기기를 가져오는 것과 가지고 오도록 허용되는 기기에 대한 개괄적 예시 를 제공하고 있다. 즉, 넷북, 컴퓨터, 스마트폰 등과 같은 활용 가능한 기술 군을 제시하여 BYOD에 실질적으로 활용되는 기기와 BYOD가 적용된 교실 환경의 전경을 유추할 수 있다.

## 2.2 BYOD의 특성

### 2.2.1 개인기기의 반입

BYOD의 가장 기본적인 개념으로, 학생들이 자신의 기기를 학교로 가져오는 것을 허용한다. 이는 학생이 전 자 장비를 학교로 가져오는 것을 원칙상 금지했던 기존 방식과는 매우 대조적이다. 반입 가능한 기기의 종류는 일반적으로 ‘무선 네트워크에 접속 가능한 기기’로 정리 되나, 일부에서는 그 종류에 제한을 두고 있다. 예를 들 어, 미국의 Fairfax 카운티 교육구에서는 컴퓨터나 태블 렛 PC의 반입은 가능하나 휴대폰은 불허한다. 해당 교육 구는 최근 일부 스마트폰의 반입을 허용하였으나, 사용 장소와 방법에 대해서 개별 학교별로 교칙을 정해 일정 수준의 규제를 하고 있다. 또한 미국의 Wright City R-II

교육구는 디지털 기기의 배터리 지속 시간 및 충전의 문제로 인해 넷북과 노트북의 사용을 지양하고 있는데[8], 이는 일반적으로 수업 시간에 충전 없이 기기를 사용하기에는 기기의 배터리 지속 시간이 부족하기 때문이다. 이러한 정책해 교육구 및 학교들은 인프라 환경과 기기 활용의 목적 및 실제 활용 방법을 근거로 교육적 필요에 따라 기기 반입을 허용하고 있다.

### 2.2.2 교육적 활용

개인용 기기의 사용은 교육적인 활용을 목표로 명시된다. 이는 학교 내에서 여전히 기기의 사적인 활용은 불허하며, 수업 목적의 교육적 활용만을 허용하고 있음을 알 수 있다. 기존의 교육 환경에서 개인기기에 대한 인식은, 부적절한 관리로 인해 수업을 방해하고, 수업에서 이탈하게 만드는 요소로 인식되는 등의 대부분 부정적인 양상이었다[9]. 하지만 기술의 급격한 발전으로 개인기기 또한 고성능 및 다기능화 되었고, 이로 인해 기기의 활용도가 증진됨에 따라 기기의 교육적 활용 가능성이 대두되었다. 또한, 일부 실험에서 가시적인 성과가 도출되어 스마트기기의 교내 활용이 본격화되었다. 그러나 기기의 교육적 활용이 증가하였다고 해서 기기로 인한 부정적인 효과가 일거에 사라졌다고 보기는 어렵다. 이에 따라 교육 주체는 부정적 효과들을 예방하기 위한 수단을 강구하였고, 이는 BYOD 활용 규정(Acceptable Use Policy : AUP)에 교육적 활용 이외의 기기 사용 금지를 명시하기에 이르렀다.

### 2.2.3 무선 네트워크 접속

BYOD의 활용은 일반적으로 무선 네트워크를 활용한 인터넷 접속을 근간으로 한다. 인터넷을 활용한 교육은 시간과 공간을 초월하여 언제 어디서든 원하는 교육을 받을 수 있는 교육을 허용하며, 무한한 온라인 자원을 제공하고, 창의성과 종합적 사고 향상을 도모할 수 있다. 즉, BYOD에 활용되는 기기를 무선 네트워크를 통해 인터넷에 접속함으로써 전통적 교실 환경을 뛰어넘어 시공간을 초월한 정보를 학습자에게 제공할 수 있고, 학습자들은 해당 정보를 통해 자기 주도적으로 언제 어디서나 자신이 원하는 정보를 획득, 분석, 종합, 활용함으로써 창의성과 종합적인 사고를 함양할 수 있다. 이러한 역량이 발현되기 위해서는 기본적으로 학생들이 보유한 기기에

무선 네트워크 접속 기능이 있어야 하고, 학교에는 무선 네트워크 인프라가 구축되어 있어야 한다.

결론적으로, BYOD는 학교 환경에서 테크놀로지의 교육적 활용을 위하여 학생(또는 경우에 따라 교사)들이 보유한 무선 인터넷에 접속 가능한 기기(스마트폰, 넷북, 태블릿 PC 등)의 학교 반입을 허용하며, 이를 지원하는 학교 무선 네트워크 등의 인프라를 제공하는 프로그램, 정책, 행위를 필요로 한다.

## 3. 국내 · 외 선도모델 분석

휴대용 기기의 개인 컴퓨터 활용은 기존에도 PDA 등 PC와 흡사한 기능을 지닌 또는 흡사한 기능을 목표로 한 전자기기들이 출시되었으나, 이는 성능, 가격, 인지도 측면에서 기존의 데스크톱 컴퓨터와 비교할 때 큰 영향을 미치지 못하였다. BYOD의 실현은 2007년 스마트폰의 본격 등장 이후 첨단 휴대통신기기의 급격한 발전과 함께 이루어졌다. 스마트폰이 ① 기존의 휴대용 기기보다 크게 진보한 성능을 보이며 ② 어플리케이션 설치 등을 통한 기능의 확장이 기기 활용의 다목적화를 이끌어 내고 ③ 이 같은 기기 활용 방향이 교육 영역에 새로운 가능성으로 제시되면서 휴대용 기기의 교육적 활용은 일상적인 사례가 되었다.

또한, 스마트폰이 대중화되고 성능의 향상이 기존의 데스크톱 컴퓨터를 대체할 수 있는 수준에 이르면서, 기존의 One-to-One Computing을 목표로 하는 미국 교육구에서 학생들에게 지급하는 컴퓨터를 데스크톱이 아닌 휴대용 디지털 기기로 지급하는 것에 대한 논의가 시작되었다. 상대적으로 저렴한 휴대용 기기의 가격과 데스크톱 컴퓨터를 지급했을 경우 누릴 수 없는 휴대용 기기의 장점, 즉 m-Learning으로의 전환 가능성을 고려한 것이다. 하지만 휴대용 기기는 데스크톱 컴퓨터에 비해 상대적으로 저렴하나 여전히 고가였고, 재정적 한계에 부딪힌 여러 교육구에서 데스크톱 컴퓨터를 휴대용 기기로 전환시키기 위한 방법이 모색되었다. 이는 스마트기기를 보유한 학생의 비율이 높아진 것이 원동력이 되었다. 2009년을 기점으로 One-to-One Initiative를 실현하는 데 어려운 사항에 놓인 학교들이 이를 보완하기 위해 BYOD 정책을 실시하는 방향으로 전략을 전환하였다[10].

최근 미국의 한 조사에 따르면 2년제, 4년제 중등학교가 각각 83%, 95%로 기기의 사용을 가장 많이 허용하였으며, 중학교의 48%, 교육구의 46%가 BYOD를 허용하며, 초등학교가 20%로 가장 낮은 승인율을 보였다[11]. 이와 같은 추세에 따라 2018년경에는 70%의 초등학교, 83%의 중등학교, 그리고 87%의 K-12 교육구가 BYOD를 허용할 것이라고 전망하였다[11].

### 3.1 국내 사례 선도모델 분석

2012년도부터 국내 최초로 BYOD 정책을 실시하고 있는 국내 K초등학교는 5학년을 대상으로 1년간 적용 후, 2013년도부터는 4,5,6학년에 적용하고 있는데, 정책 도입과 관련된 교내운영 지침이 다음과 같이 수립되어 있었다. 첫째, 개인 스마트기기가 없는 학생은 일반 교과서를 가지고 와서 수업을 하거나 단말기가 꼭 필요한 수업 시 짝이나 모둠원과 함께 수업하도록 한다. 둘째, 활용 권장 시간을 정하고 수업시간에 허락 하에서만 스마트기기를 사용하도록 규정한다. 셋째, 스마트기기에 대한 규정을 위반할 경우, 벌점을 부과하고 벌점이 누계가 되면 학생들이 불이익을 받게 된다. 본 연구자 중 1명은 K초등학교에서 학생을 대상으로 BYOD를 직접 운영한 담당교사의 승낙을 받아 인터뷰를 실시하였으며 BYOD 현황을 다음과 같이 요약 확인하였다.

문 : BYOD로 수업을 진행하고 계시는데, 어떤 장점이 있나요?

답 : 학생입장에서 보면 수업 중 필기나 학습 데이터가 모두 스마트기기에 담겨 있으므로 가정에서도 손쉽게 복습을 할 수 있고, 교사는 학생들의 단말기를 일일이 충전해 줄 필요가 없으니 수업 자체에만 집중할 수가 있습니다. 또한, 학교의 경우 단말기 구입에 들어가는 비용을 절감할 수 있으며, 별도로 스마트기기를 관리해야 하는 부담을 줄일 수 있습니다.

문 : 학교 현장에서 BYOD 시행이 가져온 변화는 무엇인지요?

답 : 책가방이 가벼워졌고, 학생들이 수업에 적극적으로 참여하게 되었습니다. 특별히 수업에 관심이 없던 학습 부진 학생들의 수업에 대한 참여도가 높아졌습니다.

K초등학교의 적용 사례는 스마트 교육 또는 디지털교과서 활용교육의 수행을 BYOD 정책이 적극 지원해 주고 있음을 시사하는 것으로 인터뷰를 통해 확인할 수 있었다. 다만 통해 BYOD 도입을 위해 고려해야할 사항은 첫째, 개인 스마트기기의 활용에 대해 학교에서 어느 범위까지 허용하고 지원해 줄 것인지를 고려하여 정책을 세울 필요가 있는 것이 요구되었다. 둘째, 어떤 스마트기기를 허용할 것인지에 대한 기준이 명확할 필요가 있었다. 마지막으로 모든 기기에 적합한 보안 기준을 적용할 필요성이 제기되었다. 본 사례는 극히 제한된 국내 사례로서 그 일반화에 한계가 있으나, 향후 본격적인 도입을 위한 단초를 제공해 주었다는 점에서 의의가 크다.

### 3.2 해외 사례 선도모델 분석 : 미국 사례를 중심으로

#### 3.2.1 Forsyth County 교육구

Forsyth County 교육구의 교육 비전은 ‘현실 세계의 문제를 해결하기 위해 도구를 선택하고 질문을 함으로써 학생들이 학습에 관심을 갖게 하는 것’이다[12]. 각 교실은 상호작용 전자칠판(Interactive Whiteboard)과 교사의 노트북, 학생용 데스크톱 컴퓨터를 갖추고 있고, 학교는 학생들이 사용할 수 있는 노트북과 디지털 카메라, 스캐너, 실물 투영기, 마이크 시스템 등을 보유하고 있는 등 다양한 과학기술의 교육적 활용을 통해 교육 역량을 강화하고 있다.

Forsyth County의 학교는 2010년 7개의 학교를 대상으로 BYOT 파일럿 프로그램을 실시하였다[13]. 해당 학교의 자원 교사들이 BYOT 파일럿 프로그램을 실행하였다. 그들은 여러 학생들이 가진 기기들을 이해하고, 학습에 활용하여 효과를 낼 수 있는 방법에 대한 연수를 받았다. 그중에서도 Web 2.0 어플리케이션에 의한 협력 활동과 학생 창작 프로젝트 연수가 강조되었다. 시행 결과, 교사와 학생들은 파일럿 프로그램에 긍정적으로 반응하였으며, 가을까지 교육구 내의 모든 학교로 그 대상을 확대할 것을 건의하였다. 이후 교육구는 교육구 내의 학교에 자율적인 선택권을 부여함으로써, 각 교육 주체가 BYOT의 시행을 결정할 수 있도록 하였다. 총 24개의 학교가 BYOT를 시행하기로 결정하였고, 이를 대비한 인프라 구축이 시작되었다.

기술적으로 BYOD가 구현되기 위해서는 학교의 IT 부서가 고밀도의 접속 환경을 감당할 수 있도록 대역폭을 확장하고, 학교 전체 환경에 무선 네트워크 시스템을 갖추어야 한다. 또한 학생 소유의 기기에 대해 보안 및 기술적 지원도 개발해야 한다. Forsyth County 학교들의 경우, BYOD 네트워크 트래픽 수용을 위해 각 건물의 광역통신망의 속도를 1Gbps에서 2Gbps로, 인터넷 접속 속도를 500Mbps에서 2011년 1.3Gbps로, 2012년 2Gbps로 지속적인 증가를 시켰다[13][14].

무선 인터넷 시행과 관련해서 Forsyth County의 IT 인력들은 초창기에 카운티 BYOD 전용 포털을 구축, 학생들이 ID와 비밀번호를 입력하여 로그인하고 그들의 기기를 인증 받는 방향으로 추진하였다. 그러나 교사 및 학생들은 그러한 절차가 시간 낭비일 뿐 아니라, 수월한 서비스를 지원하지 못할 것이라 반대하였다. 이에 따라 IT 관리자들은 'BYOT'라고 불리는 개방된 공용 Wi-Fi 네트워크를 개설하는 방향으로 무선 인터넷 접속 문제를 해결하였다[13]. 'BYOT' 네트워크는 필터링 된 인터넷 접속을 제공하며, 학생들은 비밀번호를 입력할 필요 없이 개인기기로 네트워크에 접속할 수 있게 되었다.

보안을 위해 Forsyth County의 네트워크 관리자들은 가상 LAN과 분리된 Wi-Fi 네트워크를 설치하여, Wi-Fi를 통해 중요한 서버나 보안 내용의 접근을 사전에 차단하도록 하였다[13]. 또한 가상 LAN은 학생들의 기기가 바이러스나 악성 소프트웨어에 감염되었을 경우, 네트워크를 보호하는 역할을 수행하도록 하였다.

시행 초기에 많은 학생과 교사들이 BYOT 프로그램의 성공적인 실행에 대해 의문을 품었지만 도입 1년 후까지 심각하다고 판단되는 어떠한 문제도 발생하지 않고 정착되었다. 1년 사이에 Forsyth County의 네트워크에 접속하는 기기의 숫자가 10,000대에서 19,000대로 안정적으로 증가하였다[15].

Forsyth County BYOD 교육 운영의 핵심은 성숙한 디지털 시민 의식을 기르기 위해 교사와 학생이 기기의 적절한 사용에 대해 지속적인 대화의 시간을 갖는 데 있다. 교육구의 AUP에는 학생들의 기기 소지를 허용하지만, 학교의 필터링 된 Wi-Fi 네트워크에만 접속하도록 한다는 내용이 포함되었다. 학생들은 개인적인 용도로 기기를 사용할 수 없으며, 음악을 듣거나 전화 통화, 문자 메시지 보내는 것도 허용되지 않는다. 학생들이 기기를

부적절하게 사용할 때, 교사들은 기존의 교칙과 동일하게 학생들에게 처벌을 내린다. 예를 들어, 기기를 압수하고 학생을 교장실로 보내는 것과 같은 전형적인 처벌 조치를 적용한다.

실제 수업과 관련하여, 교사들이 BYOD를 수업에 소개하기 시작하면서 다양한 변화가 발생되었다. 학생들이 이미 자신이 소유한 기기의 사용법을 숙지하고 있었기 때문에, 교사들은 기술을 수업에 효과적으로 활용하는 방법에 대한 연수를 받을 필요가 없었다. 또한 학생들은 자신들이 테크놀로지 기기에 대해 알고 있는 내용과 수업 시간에 활용방법을 공유하는 데 열정적이었다. 초등학교 학생들은 처음에 Nintendo나 iPod Touch와 같은 게임, 오락용 기기를 가져왔고, 협동 과제를 해내거나, 새로운 아이디어를 모색하는 데 디지털 기기의 여러 기능을 활용하여 효과적으로 의사소통하기 시작했다. 많은 학생들은 자신의 조사 내용을 바탕으로 프로젝트를 수행하기 위해서 iPad, 넷북, 노트북 등을 가져오기 시작했다.

Forsyth County 중학교 및 고등학교에서는 학생들이 학습에 참여하기 위하여 일반적으로 본인의 스마트폰이나 노트북을 가지고 왔다. 한 고등학교에서 실시한 파일럿 프로그램에서는 학생들이 자신의 기기를 가져오에 따라 테크놀로지와 관련된 학생 징계 문제가 급격하게 줄었다[12]. 학생들은 학습을 위한 목적으로 자신들의 기기를 숨기지 않고 사용할 수 있게 되었다. 또한 학교는 학생들과 학부모 및 교사들 간에 적절한 테크놀로지의 사용에 대해 의사소통할 수 있는 창구를 개방하여 다양한 의견을 주고받았다.

Forsyth County BYOT 계획의 궁극적인 목적은 학생들이 테크놀로지의 활용을 통해 보다 고차원적인 사고 활동을 하는 것으로, 이는 학생들 간의 협동과정에서 발생한다. 학생들이 처음으로 기기를 가져올 때, 그들은 즉시 흥미를 갖고 테크놀로지의 가능한 모든 기능을 탐색하고자 하였다. 탐색 초기 단계는 BYOT 무선 네트워크에 접속하는 방안을 학습하도록 한다. 그리고 교사와 학생들은 교실에서 사용되는 테크놀로지에 대해 빠르게 적응한다. 일례로, 워크시트를 작성하기 위해 계산기 어플리케이션을 사용하거나, 과제 진행 상황을 기록하기 위해 기기에 있는 달력 어플리케이션을 사용한다. 학생들은 기기를 통해 학습에 대해 의사소통하고 협동하며 창의성을 기르게 된다.

BYOT는 학생들 자신이 갖고 있고, 잘 알고 있는 기기를 사용할 때 느끼는 권한 부여(Empowerment)에 대한 효과를 지닌다[12]. 이러한 권한 부여는 학생들에게 학습 과정을 제어할 수 있게 하고, 그들 스스로 강점과 약점을 판단할 수 있는 장을 마련해 준다. 동료 및 교사의 협력적인 지원과 온라인상의 익명성이 더해져 학생들은 자신의 실수로부터 학습하고, 성공담을 공유한다. 한 교실의 여러 명의 유학생들은 언어에 대한 자신감 부족으로 인해 질문하기를 망설이기도 하지만, BYOT의 적용으로 인해 모든 학생들이 동시에 질문하거나 토론에 참여할 수 있게 되었다.

### 3.2.2 Oak Hills Local 교육구

오하이오 주에 있는 Oak Hills Local School District (OHLSD)는 학생과 교직원 모두 기기를 활용하는 BYOT 프로그램을 진행하고 있다. Oak Hills 교육구는 오하이오주 서부 Hamilton County에 있으며, 유치원부터 12학년까지 약 8,100명의 학생을 보유한 카운티 내에서 세 번째로 큰 교육구이다.

Oak Hills 교육구의 테크놀로지 계획이 포함하고 있는 핵심 사항은 다음과 같다. 첫째, 테크놀로지를 포함한 교수법이 모든 수업에서 중요한 부분이 되는 학교문화를 창조하고 신장시킨다. 둘째, 학생, 교사, 학부모, 지역사회 구성원들이 언제나 손쉽게(Onestop) 접속할 수 있는 학습 관리 시스템을 운영한다. 셋째, 학교 환경 안팎으로 개인 테크놀로지 기기의 적절한 활용과 역할을 탐구한다.

OHLSD는 5년 주기로 기존의 노후화된 기술 자원들을 교환하는 테크놀로지 교체 시스템을 실행하고 있다. 교육구는 기기 교체를 위한 예산을 꾸준히 확보하려 노력했음에도 불구하고 최근에는 약 850대의 데스크톱과 노트북을 지역 교육구 내에서 교체해 주는 데 필요한 예산을 충족하지 못한 사례도 있는 만큼[16], 기기의 지속적인 업데이트와 이를 위한 거시적 예산 확보 정책의 중요성을 시사해 주고 있다. 그런데 이와 같은 예산 부족 및 지원 예산의 한계 현상은 단기간 내에 해결되기 어려우며, 그 추세는 점차 공고화되고 있다. IT 예산이 줄어들면서 학생 모두를 위한 새로운 노트북을 구입하는 것이 현실적으로 제한이 있자, 해당 교육구는 지속되는 예산 감소와 향후 미래 예산 감축을 고려하면서도 기기 수를 최대화하고 언제 어디서나 학습에 대한 접속이 가능

한 해결책을 강구하였다. 그 결과로 제안된 대안은 OHLSD 내에서 BYOD의 시행을 결정한 것이었다[16].

2010년 가을, Oak Hills는 BYOD 프로그램을 실시함으로써, 고등학생들에게 기기 소지를 공식적으로 허용하였다(Intel, 2012). BYOD 계획은 IT 전문가, 교사, 그리고 학생들로 이루어진 강력한 네트워크의 지지를 받았다. BYOD 정책을 구성, 관장하는 부서로서는 테크놀로지 팀으로 e러닝 국장, 개발자, LMS 담당자가 포함되었으며, 지원팀으로서 교사, e러닝 컨설턴트 등이 구성되어 새로운 기술의 교육 적용 테스트, 개발 계획, 교육과정 실제 적용 등을 통해 부서를 지원하였다. 또한, Oak Hills는 'eKid 프로그램'을 통해 직접 학생들이 참여, 연구학교를 운영하였다.

상기 운영을 위해 교육구는 학생이나 교사가 가지고 오는 어떠한 기기에서든 접속이 가능한 가상 데스크톱 체제(Virtual Desktop System)를 구축하여 BYOD를 손쉽게 운영하였다. Oak Hills는 BYOD에 참여하는 학생들과 학생들이 활용하는 디바이스를 통해 늘어나는 대역폭의 수요를 뒷받침할 수 있는 탄탄한 네트워크 인프라 구축의 필요성을 발견하였다. 그 결과, 다수의 학생이 수강하는 수업에서 동시에 인터넷에 접속하는 경우 등의 피크타임에 발생하는 많은 수요를 충분히 제어할 수 있도록 네트워크 인프라가 개선·설계되었다. 또한 IT 팀은 네트워크 증설을 위한 예산을 편성하였고, 새로운 소프트웨어 어플리케이션이 대역폭 수요를 증가시킬 것으로 예상, 이를 네트워크 인프라 발전 계획에 반영하였다[16].

학생들의 기기에서 활용할 수 있는 소프트웨어를 어떻게 제공할 것인가 역시 하나의 과제였다. BYOD 정책 부서는 공공/개인화 클라우드 시스템을 통해 해당 문제를 해결하기로 결정했다. 개인화 클라우드 시스템은 인터넷을 통해 교육구 소유의 서버에 접속함으로써 VMWare View Client를 다운로드를 받고 교육구 라이선스 소프트웨어를 통해 가상 데스크톱 환경을 구성하였다. 공공 클라우드는 다양한 인터넷 연결을 통해 접속이 가능한 웹기반 어플리케이션이 포함되어 있다. 공공 클라우드의 장점은 HTML과 웹 프로그래밍 언어로 만들어져 있기 때문에 어떠한 웹 브라우저로도 접속이 가능하다는 점이다. 즉, 웹기반 소프트웨어를 사용함으로써 BYOD 프로그램은 기기 중립적(Device Neutral)인 특성을 가질 수 있게 되었다.

마지막으로, 교내에서 사용되는 개인기기에 대한 특정한 가이드라인을 수립하고 이와 관련한 AUP를 작성하여 학생 및 학부모의 동의를 얻었다. AUP는 SNS나 문자 메시지에 대한 정책에서 알아볼 수 있듯이, 언제 어디서 기기가 사용되어야 하는지를 포괄적으로 규정하였다. 학생 및 교원들이 개인기기로 학교 포털이나 클라우드에 접속하기 위해서는 이 정책에 동의를 해야 한다.

BYOD 정책은 교육구가 약 127만 달러의 예산 절감 효과를 보게 하였다. 즉, BYOD 프로그램이 수업에 테크놀로지를 적용하는 훌륭한 방법일 뿐만 아니라, 예산을 절감하여 다른 분야에 투자를 할 수 있도록 도와준다는 것을 입증해 주었다. 이러한 인프라로 인해 절약된 비용은 하드웨어, 교육 공간, 전력 및 기타 행정상의 효율성 제고 등을 위해 활용될 수 있다. 초기 네트워크 인프라 구성비용이 만만치 않음에도 불구하고 교육구는 BYOD를 통해 매년 컴퓨터 구입, 수리, 업그레이드에 들어가는 비용을 절약하고 있다[16]. 이는 관찰구의 예산을 절약할 뿐만 아니라 학생들이 신뢰할 수 있는 교육 도구의 활용을 보장하기도 하였다.

언제 어디서나 가능한 접속의 이점을 활용하기 위하여 Oak Hills의 교사들은 온라인으로 수업 정보를 공유하는 사이트를 개발하였다. 해당 사이트는 일일 교육 목표, 토론 포럼, 전자 교과서, 교육과정 자원, 수업 달력 및 온라인 과제·평가 등의 기능을 제공한다. Oak Hills의 e러닝 코치이자 코스 개발자인 Zach Vanderveen은 이러한 웹사이트가 방과 후에도 학생들이 온라인으로 토의하고 학습에 참여하는 등, 학생들의 학습이 학교 밖에서 이루어질 수 있도록 지원한다고 하였다[16].

Oak Hills는 BYOD를 통해 보다 유의미한 수업을 만들고, 학생들의 참여를 확대한다. 교육용 어플리케이션을 사용하고, 검색하며, 학습 내용을 뒷받침해 주는 자원에 접속, 활용하기 위해 기기를 활용한다. 제한된 접속 시간 동안 학교 미디어 센터나 컴퓨터실을 이용해야 했던 방식에서 언제 어디서나 손안의 기기를 통해 실시간으로 다양한 정보를 확인할 수 있다. 학생들은 자습 시간이나 일과 시간 이후에 프로젝트 수행을 위해 개인 모바일 기기를 사용하여 숙제를 다운로드 받거나 e러닝 어플리케이션을 실행하기도 한다. 인프라는 학생들의 학습 시간과 공간의 개념을 변화시켰다.

## 4. 국내외 사례연구를 통한 장·단점 분석

### 4.1 장점 분석

BYOD 정책의 장점은 개별 학습자들이 학습 보조를 위한 디지털 기기를 보유함으로써 유비쿼터스 방식의 학습활동이 가능해 졌다는 데 핵심이 있다. 이를 상세히 살펴보면 다음과 같다.

#### 4.1.1 학업 성취 측면

BYOD는 학업 성취 수준의 향상을 유도한다. 학업 성취 수준을 향상시키는 요인으로는 다음과 같은 사항들이 관련되어 있다. 첫째, 학습자의 개별화 학습을 지원한다. 학생별 학업 성취 수준과 무관하게 학급 전체의 진도에 맞춰 수업을 진행했던 기존의 강의식 수업 방식과는 달리, BYOD 정책의 실시는 학생들에게 온라인 학습 및 학습 자원 등을 활용하여 교실 수업 외의 추가적인 학습을 지원할 수 있으며, 개별 학생들의 학습 진도에 맞춰 다양한 학습 방법을 제공할 수 있게 되었다[17]. 이를 통해 개별 학생들이 가진 결손을 해소할 수 있고, 결과적으로 전반적인 학업 능력의 향상이 이루어질 수 있을 것이다. 둘째, BYOD는 학습자로 하여금 학습의 주체로서 학습에 참여하도록 한다. 구체적인 방법의 예로, 프로젝트 기반의 수업 하에 학습자는 정보를 찾고 구성하며, 최종 생산물을 제작하고 발표하는 과정에서 학습에 적극적으로 참여하게 된다[17], [18], [19], [20], [21]. 즉, BYOD의 실시로 인한 교육의 효과는 기존의 강의식 수업에서 수동적이었던 학습자를 적극적으로 능동적인 학습 주체로 변화시켰다는 점이다. 셋째, 기존의 수업이 교실 공간에 국한된 반면, BYOD를 도입한 수업은 인터넷을 통해 교실 외부의 사이버스페이스와 연결하여 보다 다양한 자원을 활용할 수 있다. 특히 기존의 수업은 서책형 교과서에 포함된 한정된 지식으로 구성해야 하는 한계가 있지만, BYOD를 도입한 수업은 인터넷 정보 검색, 메일을 통한 교과 전문가와의 커뮤니케이션이 가능하다[22]. 다양한 자원의 활용은 수업 환경을 보다 풍성하게 할 뿐 아니라, 보다 현장감 있는 학습을 제공하고, 현장감 있는 학습은 학습자로 하여금 학습 내용의 가치를 높이 평가하도록 하며, 학습 참여를 증진시킨다. 넷째, BYOD를 통해 학습 환경이 조성되므로 학생들은 시공간적 제약을 뛰어넘어 언제 어디서나 학습에 참여할 수 있는데, 이는 학습 기회



가 교실을 넘어 일상생활로 확장됨을 의미한다[19] [20], [21], [22], [23]. 다섯째, 학생들은 공동의 과제를 통해 정보 공유 및 토론, 과제 분담, 전체 과정을 조율하며 협업 개념을 습득하고 이에 필요한 능력을 개발할 수 있다 [18]. 클라우드 컴퓨터 기술의 도입으로 인해 학생들에게 구글 문서도구(Google docs)와 같은 다양한 협업 도구가 제공되고, 이를 활용한 협업 과정을 통해 학생들은 각자의 의견을 조율하고, 아이디어를 공유하며, 상호 간의 비계(scaffolding) 역할을 수행할 수 있다. 여섯째, 상당 부분의 학습활동이 기기를 통해 이루어지기 때문에 LMS를 효과적으로 활용할 수 있다[18]. LMS를 통해 교사는 학생의 학습 진행 상황 및 미진한 영역을 쉽게 감지하고 이에 대처할 수 있다. 또한 학습자에게 필요한 학습 정보를 적시에 제공하고 결손을 보충함으로써, 완전학습이 가능해진다. 특히 최근 빅데이터(Big Data) 개념이 도입되어, 수업 개선 및 학업 능력 극대화를 위한 목적으로 학습활동에 관한 제반 정보를 효과적으로 활용할 수 있다.

#### 4.1.2 비용 절감

기존의 One-to-One Initiative가 학생들에게 기기를 제공하기 위해 막대한 예산을 투입했던 반면, BYOD는 학습자가 자신이 소유한 기기를 활용함으로써 기기 제공에 소요되는 막대한 예산을 줄일 수 있다. 최근 들어 도서관은 컴퓨터실을 없애고, 공용 컴퓨터를 대여하고 있으며, 이와 비슷한 맥락으로 학생들이 자신의 기기를 수업에 활용하고 일부 기기를 가져오지 못한 학생들에게 대여함으로써 예산을 절약할 수 있다. 이미 미국 10-14세 학생의 60%, 15-18세 학생의 84%가 본인 휴대폰을 가지고 있기 때문에[22], 학생들이 보유한 휴대 기기를 활용하여 각 교육구가 보급해야 하는 기기 수량을 줄일 수 있다. 즉, BYOD가 One-to-One Computing을 실현하는 데 효과적으로 비용을 절감할 것이라고 판단되고 있는 것이다[21], [24], [25], [26].

그 실례로, Ohio의 Oak Hills 교육구에서는 8100여 명의 학생에게 가상 데스크톱 시스템과 BYOD 정책을 동시에 운영하여 127만 달러를 절약하는 효과를 보았다 [16]. 이처럼 BYOD의 실시는 새로운 기기 활용을 목적으로 하는 교육적 투자비용을 절감시킨다. 새로운 교육 매체를 도입할 경우 이를 활용하기 위한 교사 연수 및 학생 교육이 필수적인데, 이미 사용하고 있는 기기에 대한

사용 방법을 가르칠 필요가 없기 때문이다. 이와 같은 예산의 감소는 교육구로 하여금 One-to-One Computing을 시행하고, 유연한 예산 운영으로 대체 불가능한 필수 항목에 추가 예산을 배정할 수 있도록 한다.

#### 4.1.3 학교, 학생, 학부모 간 의사소통 증가

BYOD는 학교와 학생, 학부모 간의 새로운 통신망으로서 작용할 수 있다. 간헐적으로 진행되는 학부모 면담 및 전화 통화를 제외하면, 기존의 학교와 학부모의 커뮤니케이션은 가정통신문 등의 단방향 매체를 근간으로 하고 있다. BYOD를 통해 인터넷 게시판을 활용하여 수업 공지 등을 전달함으로써 학교와 학습자, 학부모 간의 더욱 긴밀한 커뮤니케이션을 진행할 수 있다.

#### 4.1.4 디지털 리터러시 습득

현대 사회는 정보기술의 고도화로 디지털 리터러시(Digital Literacy)는 더 이상 선택이 아닌 필수 사항이 되어가고 있다. 교육의 주된 목표 중 하나가 사회화이고, 사회가 개인에게 디지털 소양을 적극적으로 요구하고 있기 때문에 학생들에게 기술에 대한 적응력을 증진시키는 것은 학교교육이 제공해야 할 의무가 되었다. 학교의 컴퓨터 교과 등이 이러한 역할을 담당하고 있지만, 이를 넘어 보다 생활과 학습에 밀접하게 관련된 디지털 기기 활용 능력을 증진시키는 방향으로의 디지털 소양 함양이 요구된다. BYOD의 실행은 이러한 디지털 리터러시를 자연스럽게 이루어 줄 수 있다[27].

## 4.2 제한점 분석

### 4.2.1 심리적 불평등

최신식 기기를 보유한 학생과 그렇지 못한 학생들 사이에 심리적 괴리감을 불러일으키고, 차별이나 괴롭힘을 조장할 가능성이 있다. 부모의 지원을 통해 기기를 구입할 수 있는 학생이 있는 반면 그렇지 못한 학생들이 존재할 수 있고 이에 따른 괴리가 발생한다. 한편, 디지털 기기의 가격은 일류 제품군으로부터 삼류 군까지 매우 다양하게 이루어져 있다. 이는 디지털 기기를 보유하고 있을지라도 격차가 발생할 것임을 알 수 있다. 더 좋은 기기를 가진 학생과 그렇지 못한 학생들 간의 심리적 간극이 발생하는 것이 불가피한 것이다. 'MBTY(Mine is

Better Than Yours)' 신드롬은 모바일 기기의 성능 차이가 학생들 간 계급을 나누는 잣대가 될 수 있음을 의미한다[28].

#### 4.2.2 기능적 불평등

BYOD는 학생들에게 평등하지 못한 교육 환경을 제공할 요소가 있다. 유통 중인 스마트기기들은 동일 제품군으로 구분되나, 사실상 기기 간의 성능 격차 및 구성이 매우 다양하다. 학생이 보유한 기기에 따라 학습 내용이 달라지기에 정보격차가 발생할 우려가 존재한다. 학생들이 이와 같은 불평등 문제를 겪지 않도록 하기 위해서는 모든 기기에 대한 지원이 필요하지만, 이는 학습 콘텐츠 개발에 난항을 불러올 수 있다. 이러한 난관을 넘어 모든 기기에 학습용 애플리케이션이 작동되도록 개발할지라도, 모두가 각자의 기기를 가져 오는 것은 결국 학생들이 일관되지 않은 경험을 하고, 이에 따라 상이한 학습 결과를 초래할 가능성이 있다[28].

#### 4.2.3 학습 방해

수업 시간에 학생들이 행할 수 있는 멀티태스킹은 (예: 페이스북, 트위터 등 접속) 학생의 성적에 부정적인 영향을 미칠 수 있다. 이는 이미 경험적으로 증명되고 있는데, 학교 일과에서 구글 검색과 같은 활동은 학생들의 성적에 큰 영향을 끼치지 않으나, 페이스북이나 트위터와 같은 웹 페이지 접근은 성적에 큰 영향을 끼친다[29]. 또한, 인터넷의 무분별한 사용으로 부정적인 영향을 미칠 수 있는 자료에 접근할 수도 있다. 교내에서 심각한 폭력/외설적인 자료를 접근할 경우에는 BYOD를 통한 기기 반입이 부작용을 초래하는 도구로 작용하게 되는 것이다. 이를 방지하기 위해 교사의 지속적인 관리 감독이나 웹필터링 소프트웨어 활용 등이 요구되기도 한다.

#### 4.2.4 학부모의 경제적 부담

BYOD의 실시는 학부모에게 재정적인 부담을 지울 수 있다. 명목적으로 명시하지 않더라도, 기기 활용 수업은 학부모로 하여금 기기의 구매에 대한 압박을 느끼도록 할 가능성이 있다. 이는 학교교육에 필요한 자원 구매의 부담을 구매하는 부담을 학습자 가정에 전가하는 것으로 비춰질 수 있다. 또한, 교육 예산의 일정 부분을 학생 및 학부모의 부담으로 전가함으로써 교육을 개인의

투자 영역으로 판단하는 인식이 증가될 수 있다[30].

#### 4.2.5 교사의 부담 가중

BYOD의 실시는 교사로 하여금 새로운 교육매체의 활용뿐만 아니라, 사실상 새로운 교육방법에 대한 연구와 적용을 요구한다[30]. 교사는 수업에서 자신의 수업 방법에 대한 선택권이 있으나, BYOD의 권장은 전통적인 강의식 수업을 선호하는 교사들을 상대적으로 '시대에 뒤떨어져' 보이게 한다는 것이다. 따라서 최신화된 형태의 교수 학습을 추진하는 과정에서 교사는 여러 형태의 부담과 압박을 느끼게 되는데, 이는 업무 장애로 이어질 수 있다.

#### 4.2.6 인프라 및 네트워크 문제

BYOD의 실시는 단순히 학생들이 자신의 기기를 학교로 가지고 오는 것을 허락하는 것뿐 아니라, 학생들에게 온라인 교육 환경을 제공하는 데 의의가 있다. 즉, BYOD를 뒷받침할 수 있는 인프라 구축이 필수적이다. 그런데, 모바일 기기의 사용 증가는 학교의 네트워크 환경에 과부하를 발생시킬 수 있으므로 사전에 이를 해결하기 위한 네트워크 인프라의 구축 및 보강이 요구된다[21]. 또한 기기를 미리 충전하지 않는 경우 실제 수업 시간에 기기를 활용할 수 없게 된다. 학교에서 기기를 충전하도록 할 경우 전기 플러그와 충전용 연결기 등의 설비를 확충할 필요성이 있으며, 전기세 등의 추가 비용이 소요될 수 있음을 고려해야 한다.

#### 4.2.7 파편화

BYOD의 약점 중 하나는 파편화(fragmentation) 문제로, 이는 같은 OS를 사용한 기기라도 기기의 성능, OS의 버전, 해상도 등이 기기별로 상이하여 동일한 환경을 제공하지 못하는 문제이다. 파편화 문제는 각 제조사들이 채택한 OS가 상이하다는 점, 시간의 흐름에 따른 기술의 발전과 이에 따른 지속적인 OS의 업데이트, 그리고 스마트폰 및 태블릿 PC 제조사들이 타제품과의 차별화를 위해 제품만의 특수성을 강조한 점에서 비롯한다.

이는 특히 안드로이드 OS의 심각한 문제로서[31], 구글이 2013년 5월 발표한 통계자료에 따르면, 각 OS 버전별 사용자는 2010년 12월 공개된 진저브레드(안드로이드 2.3.x)가 39.8퍼센트, 2011년 10월 공개된 아이스크림 샌

드위치(안드로이드 4.0.x)가 29.3퍼센트, 2012년 11월 공개된 젤리빈(안드로이드 4.1.x, 4.2.x)이 25퍼센트로 약 40%의 사용자가 2년 전에 개발된 구 버전 OS를 사용하고 있다[32]. Apple의 iOS도 iOS6 버전에서 아이폰 3Gs의 일부 기능을 제한하였고[33], iOS7 버전을 지원하지 않으므로써 파편화가 이루어졌다[34]. 이처럼 각 개발사들은 상품 가치가 떨어진 제품들에 대한 OS 업데이트 지원에 미온적이기 때문에 새로운 버전의 OS를 사용할 수 없는 경우, 기기 성능의 발달로 인해 더 이상 최신 버전의 OS를 설치할 수 없는 경우, 사용자의 편의를 위해 자체적으로 OS를 커스터마이징한 경우 등을 이유로 특정 기기의 OS가 구 버전으로 유지하는 경우가 적지 않다. 이에 따라 어플리케이션 개발 환경의 혼란을 불러일으키며[35], 학생들이 보유한 기기의 종류에 따라 실행 불가능한 어플리케이션이 존재할 수 있다. 이는 곧 동일한 교육 환경을 제공하지 못함을 의미한다.

#### 4.2.8 보안 및 도난, 파손, 분실

학교 네트워크상 보안 문제가 발생할 가능성이 있다. BYOD는 학생의 기기가 학교 네트워크를 통해 연결되며, 일부 기기가 바이러스에 유출될 경우 학교 네트워크가 바이러스에 오염될 가능성을 초래한다. 또한 학교 네트워크에 저장된 기밀/개인정보를 유출시킬 가능성이 있으므로, 해킹의 위험이 존재한다. 이와 관련하여 학생이 보안망을 우회하여 학교 정보에 접근, 조회, 변형을 시도하는 등 심각한 부정행위를 초래할 시나리오도 가능하다. 또한 기기가 도난, 파손, 분실 등의 사태로 손상되었을 경우 금전적 손해가 발생한다.

### 5. BYOD 정책 가이드라인

#### 5.1 제도적 측면

학교는 BYOD를 실시하기에 앞서 BYOD를 실시하는 이유와 목표를 설정한 뒤, 이를 기준으로 학교가 제공할 수 있는 것과 없는 것을 명확히 하여야 한다. 또한 이를 규정으로서 명문화하여야 한다. 즉, BYOD 규정의 수립은 BYOD를 실시함에 있어 제공해야 할 서비스를 특징 지으며, 예상 가능한 문제점들을 미연에 방지함을 고시하는 데 그 목표가 있다. 일반적으로 정책은 주요 이해관

계자(교사/교직원/학부모/학생) 간의 토론을 통해 마련될 필요가 있다. BYOD 정책은 실행 목적, 접속, 도난/분실/손상, 기술적 문제, 기기 활용, 정보 보호, 네트워크 필터링, 아동 인터넷 보호법, 기기 수정, 데이터 및 학교 자원의 사용, 금지 사항 등에 관한 조항들이 포함되어야 한다.

본 연구에서는 상기 조항들과 관련된 선제적 경험 및 대처를 통한 수범사례로 평가받는 미국의 Forsyth County 교육구의 사본 초등학교[36], Derry Township 교육구[37], Katy 독립교육구[38]의 AUP를 기반으로 국내 BYOD 시행시 요구되는 주요 정책 및 운영방안을 분석, 방향을 제안하였다.

#### 5.1.1 기기손상 관련사항

학교에서는 도난당하거나 손상된 기기에 책임을 지지 않으며, 기기를 안전하게 보관하는 책임은 소유주 개인인 학생에게 있다. 다만 교사들은 교실을 비울 때(점심시간, 휴식 시간, 특별한 경우 등) 문을 잠글 의무가 있으며, 기기가 도난 또는 손상된 경우 학교 관리 책임 부서에서 일정한 시간과 자원을 투입하여 기기를 찾는 투자를 제한적으로 규정하는 것은 고려할 만하다. 라벨 등을 사용함으로써 개인화를 통해 기기를 물리적으로 다른 기기들과 구별하는 것이 필요하며, 기기 보관을 위한 보호 케이스를 별도 활용할 필요가 있다.

#### 5.1.2 기술적 문제 관련사항

미국의 경우 교사들은 수업 중에 학생 개인기기의 문제를 해결하는 데 시간을 소비하지 않도록 한다. 기술적인 문제의 책임은 학부모 또는 학생에게 묻고 있으나, 기술관련 인력이 학교에 배정되어 있는 경우 그들의 의무 중 일부가 이에 속하는 것으로 이해될 수도 있다.

즉, 기기와 관련된 기술 문제의 해결이 소유자의 책임으로 명시한다. 이는 학생들이 보유한 기기에서 비롯된 제반 문제를 해결하기 위한 기술 인력이 현실적으로 부족하고, 수업 중 기기 문제 발생 시 이의 수리를 위해 인력과 시간을 소비하는 것이 타 학생 수업권의 침해 우려가 있기 때문이다. 문제 발생 시 해결책으로 교사가 제공하는 간단한 매뉴얼을 비롯하여, 기기 자체 안내 또는 주변의 도움을 요청하는 것도 대안이 될 수 있다.

### 5.1.3 정보격차 관련사항

학생이 본인 소유의 전자기기를 가지고 있지 않을 경우, 기술 자원에 동등한 접속권을 보장하기 위하여 교사는 필요에 따라 학교 내에서 사용 가능한 기기를 학생들에게 제공할 수 있다. 또한 전자통신기기의 개인 보유 여부가 학생들을 평가하는 요인이 되어서는 안 된다.

학교 및 교사는 모든 학생이 자신의 기기를 보유하고 있지 않을 수 있다는 것을 이해하고, 이를 해결하기 위해 학교 내에서 사용 가능한 기기를 제공하거나, 전자기기가 필요 없는 비슷한 과제를 부여함으로써 정보격차를 줄이기 위한 노력이 필요하다. 특히 학생들이 전자기기를 반드시 소유하고 있을 필요가 없다는 것을 주지시킬 필요가 있다.

### 5.1.4 기기활용 관련사항

기기는 교사의 지시 또는 허락이 없는 경우 사용될 수 없도록 규정되어야 한다. 기기는 필요시 교사의 요청에 따라 진동 모드로 바꾸어 수업시간에 활용하거나, 그 외의 시간에는 활용하지 않는다.

수업시간의 경우 학생들은 휴대용 기기가 분명히 보이도록 테이블이나 책상 위에 배치하며, 테이블 위에 있지 않은 기기는 사용하지 않는다.

수업 외의 기기 사용은 규정 범위 내에서 쉬는 시간, 매점이나 기타 장소 등에서 사용을 허락할 수 있다.

### 5.1.5 활용금지 관련사항

학생은 시험 중에 교사의 별도 지시 없이 기기를 사용할 수 없으며, 스쿨버스 탑승 시에도 필요 및 허가에 의해 기기를 활용하도록 한다.

학생들이 네트워크 보안 규정을 위반하고 학교 정보에 접속하는 해킹 행위에 대해서는 징계 조치가 이루어지므로, 수업 내용과 관련되거나 교사가 제시하는 파일이나 인터넷 사이트에만 접속하도록 안내되어야 한다.

녹음 및 촬영과 관련하여서는 사전 허가 및 교사의 안내 없이 불가하다. 이를 어기는 행위는 법률 위반행위가 될 수 있으며, 영상에 대한 배포는 추가적인 법적 위반 사항이 될 수도 있다.

### 5.1.6 정보보호 관련사항

성명, 주소, 연락처 등의 개인정보를 온라인상에서 송수신하는 것을 금지한다. 송신자가 불명확한 파일 및 첨부 파일을 열지 않도록 하며, 실수 또는 어떠한 이유로든 부적절한 웹사이트에 접근하였을 시 즉시 교사에게 보고하도록 한다.

학교 BYOD 정책은 성인에 비해 상대적으로 개인 정보의 중요성에 대한 인식이 낮은 청소년들을 대상으로 하기 때문에, 아동 및 청소년의 개인 정보 유출 금지관련 사항이 필수적으로 포함되어야 한다.

### 5.1.7 네트워크 필터링 관련사항

BYOD 정책의 실시 목적 중 하나인 안전하고 건전한 인터넷 환경을 조성하기 위한 노력으로 BYOD 전용 네트워크의 접속이 의무화되어야 한다. 독자적인 인터넷 서비스 제공자의 전산망을 통해 인터넷에 접속할 경우, 학생은 보호 장치 없는 인터넷 환경에 무분별하게 노출될 수 있다. 따라서 학교 제공 네트워크 외의 다른 수단으로 기기를 인터넷에 접속하는 것을 허용해서는 안 된다.

### 5.1.8 유해정보 차단 관련사항

인터넷상의 부적절한 내용에 대한 미성년자 접근을 방지하기 위해 사용자 온라인 활동 모니터링 체제를 갖추어야 한다. 또한 미성년자에게 SNS나 온라인 채팅방에서 타인과 소통하는 방식, 인터넷 괴롭힘에 대한 경고, 아동 인터넷 보호법의 요구에 대한 응답 등 적절한 온라인 행동양식을 교육시켜야 한다.

유해정보 차단을 위한 아동 인터넷 보호법을 적용, 학교와 공공 도서관에 소재한 컴퓨터에 인터넷 필터링 프로그램을 설치해야 한다. 이를 준수하지 않을 경우 각종 제재가 필요하다. 즉 아동 인터넷 보호법은 학생들에게 필터링 된 BYOD 네트워크를 제공하는 법률적 근거이며, 학생 소유의 기기 역시 네트워크 접속에는 동일한 논리를 적용한다.

### 5.1.9 기기수정 관련사항

의도적인 기기 조작을 통해 학생에게 허가되지 않는 네트워크 접속을 금지할 필요가 있다. 이는 불법적인 프로그램의 배포와 확산을 방지하고, 해킹, 크래킹 등을 통

한 비합법적인 개인 정보 및 학교 기밀 정보에 대한 접근, 네트워크의 훼손 등을 근절하기 위한 수단으로 요구되는 항목이다.

### 5.1.10 데이터 및 학교 자원활용 관련사항

인터넷 트래픽 관리를 위해 학생들이 학교 네트워크를 통해 어플리케이션을 내려 받는 것을 제한할 수 있다. 또한 전력절약의 차원에서 개인기기 충전과 관련된 별도의 규정을 고려한다.

선행사례의 경우 기술적 문제 등으로 인해 개인기기로 프린터 접속을 지원하지 않을 수 있으며, 이메일이나 USB 드라이브 등을 이용, 인쇄할 파일을 전송하여 학교 컴퓨터를 통해 인쇄하는 방안을 고려할 수도 있다.

## 5.2 인프라 측면

### 5.2.1 사용기기

지역 및 학교여건에 따라 BYOD 활용기기의 사양이 제공 및 제한된다. 예를 들어, 일부 학교에서는 배터리 지속 시간 및 보안, 보관 장소 등을 이유로 노트북과 넷북의 사용을 제한하고 있다. 한편, 미국의 Hobart 고등학교에서 BYOD 정책을 실현하기 위해 학생들에게 권장하는 네트워크 접근 및 하드웨어 요구 사항은 다음과 같다 [39].

〈Table 2〉 Hardware setting samples for BYOD

Device	Trait
OS	higher version than Window XP SP2, Mac OSX 10.3, iOS 4.0
CPU	more than dual/muilt-core processor 2GHz
Memory	more than 4giga-byte
Hard drive	more than 250giga-byte
Supportive drive	DVD burner or CD-RW/DVD-R
USB	multi USB 2.0 port
Display	larger than 14inch
Video card	more than 128mega-byte
Wireless	802.11g / n
OS	window 7 or Mac OSX
Battery	extended or backup batteries, if possible

### 5.2.2 여분 기기

모든 학생이 기기를 소유하고 있지 않을 수 있다. 만약 개인기기를 갖고 있지 못한 학생들을 방치한 채 기기 활

용 수업을 진행한다면, 이는 정보격차와 상대적 박탈감 등 다양한 문제를 불러일으키게 되므로 이에 대한 대비가 필요하다. 일반적으로는 자신의 기기가 없는 학생에게 학교 소유의 기기를 대여함으로써, 해당 학생이 수업에 참여할 수 있는 방법을 활용한다[40]. 대여 장비의 수량은 해당 학교의 전자기기 보유 비율, 그리고 예산 수준 등에 따라 결정한다.

### 5.2.3 네트워크 인프라

네트워크의 구성은 BYOD의 실시에 가장 핵심적인 요소로, 학생들에게 무선 인터넷 접속 권한을 제공할 수 있도록 한다. 많은 학교들이 기존에 설치된 인터넷 설비에 무선 인터넷 장비를 연결하여 무선 인터넷 네트워크를 구축하려 했지만, 사용자의 급격한 증가로 인해 네트워크에 과부하가 걸리는 등 다양한 문제가 경험적으로 빈번히 발생하였다. 이를 대비하여 인터넷 연결 대역폭을 증가시키는 등의 보완이 필요하다. 일례로, 미국 Georgia주의 Forsyth County 학교 시스템의 경우, BYOD 정책을 도입한 이후 네트워크에 접속하는 장치의 수가 전년도 봄에서 다음 학기 년도까지 평균적으로 약 10,000대에서 19,000대 수준까지 상승하였다. 이 같은 장치의 극적인 증가는 학교 시스템 내에 인프라 문제를 발생시켰다. 용량에 비해 지나치게 많은 장치가 시스템에 접속되자 일부 교사는 수업 중에 인터넷에 접속할 수 없었고, 그 결과로 수업이 중단되는 등 난항을 겪은 사례들을 참고할 필요가 있다.

### 5.2.4 네트워크 필터링

인터넷은 다양한 정보를 물리적 제약을 뛰어넘어 확보할 수 있는 훌륭한 학습 원천이나, 때로는 불건전하고 폭력적이며 진실을 왜곡하는 정보를 제공하는 장이 되기도 한다. 이와 같은 특성을 지닌 인터넷을 학습 보조 도구로서 활용하기 위해서는 학생들의 접근을 일정 부분을 제어해야 할 필요성이 있다. 즉, 불건전하고 폭력적인 자료를 차단하고 제한된 사용을 제공함으로써, 예상되는 역효과를 방지할 수 있다. 이를 실현하는 현재의 기술은 네트워크 필터링(network filtering)이다. 일례로, 미국의 Allen 독립 교육구에서는 수업에 대한 집중을 방해하는 부적절한 콘텐츠와 관련된 문제 해결을 위해, 학생들의 무선 인터넷 접속을 감시하는 시스템을 구축하고 수업

시간 이외에는 사용할 수 없도록 규정을 마련하였다[41]. 이와 같은 정책을 수행하기 위해서는 학습자 가이드라인이 명시되어야 하며, 위반하였을 경우의 벌칙 역시 규정해 두어야 한다.

### 5.2.5 소프트웨어

BYOD의 실시를 통해 컴퓨터 기반의 교실 환경을 구축하더라도, 본격적인 수업 활용을 위해서는 다양한 소프트웨어가 준비되어야 한다. Ullman[42]이 BYOD 정책을 실시한 학교들을 대상으로 진행한 조사에서 주로 사용된 소프트웨어의 목록은 다음과 같다.

(Table 3) Software for school learning

Software	Purposes	Software	Purposes
Adobe	image editing	Dropbox	file sharing and saving
Audacity	audio editing	Edmodo	educational sns
BlackBoard	LMS	GarageBand	music apps
Camstudio	screen capturing	Google Apps for Education	google apps for learning
Camtasia	screen capturing	iMovie	video editing
Discovery streaming	Discovery channel	iWork	productivity
Dreamweaver	web authoring tool	Jing	video capturing
Microsoft Office	productivity tool	MS OneNote	scheduling
Rediker Admissions Plus Pro and Administrator's Plus for SIS	school managing	Sketchpad	image capturing
TurningPoint	project managing	Twitter	sns
Visual Basic	programming	YouTube	video sharing

## 6. 결론 및 제언

BYOD가 시행될 경우 스마트교육 및 디지털교과서를 활용한 수업이 원활하게 이루어질 수 있으며, 보다 광의의 관점에서는 디지털 기반의 제반 교육활동이 가능하다. 이러한 교육활동은 기존의 일제식, 지시형 수업 중심의 학교교육 방식으로부터 학습자 중심, 탐구 및 체험 중심,

창의성 개발 등 새롭게 지향하는 교육의 목표를 보다 수월하게 달성해 줄 도구로서 지속적인 연구와 수행이 이루어지고 있다. 이 과정에서 모든 교사와 학생들에게 디지털 기기를 제공해 주기 어렵다는 현실적 한계가 BYOD를 통해 해소될 수 있는 대안으로 제시되고 있는 것이다.

선행사례 분석을 통해 살펴본 BYOD 정책은 비용 절감뿐 아니라 개인화·개별화 학습, 참여 촉진, 교실 외 자원 활용, 학습 기회 확장, 협력 활동 촉진, 학생 모니터링 등을 가능케 하여 학생의 학업 성취 수준을 향상시켰으며, 학교와 학습자, 학부모 간의 커뮤니케이션 증가 등의 긍정적 효과를 발휘하였다. 그러나 학생 소유기기 간 성능 격차에 따른 불평등 문제, 학생 간 차별 문제, 불건전 정보에 대한 접근, 학습자 가정의 재정적 부담 증가, 교사의 부담 가중, 네트워크 과부하, 과편화 문제, 보안 문제 등의 부정적 이슈 역시 발생하였다.

이와 관련하여 본 연구에서는 해외의 다양한 실행 사례에서 시행 주체별 BYOD 정책의 경험을 통해 긍정적 효과를 증진시키고 부정적 효과를 해소하기 위한 가이드라인을 제안하였다. 다만, 본 연구는 국내 BYOD 경험이 매우 제한되는 관계로 미국의 사례가 바탕이 되어 가이드라인을 제안한 바, 문화적 차이 등으로 인해 실제 적용에는 보다 세심한 주의를 기울여야 하는 제한점 및 주의 사항을 갖고 있다.

우선, BYOD 실행을 위해서는 학생이 자신이 소유한 기기를 학교에 반입하도록 허용하는 것 이외에 다양한 배경 요소가 뒷받침되어야 한다. 정책·제도적 측면으로는 시행 정책 및 안내 과정, 리터러시, 교사 및 학생 교육 등이, 물리적 측면으로 사용 기기와 여분 기기, 네트워크 인프라, 네트워크 필터링, 소프트웨어 등이 고려되어야 한다.

또한 BYOD 정책을 학교 현장에 성공적으로 적용하기 위해서는 이를 뒷받침하는 환경이 조성되어야 한다. 여기에서 환경은 학생의 기기 보유 수준, 개별 학교의 인터넷 네트워크 대역폭 수준 등의 물리적 요소뿐 아니라, 스마트기기에 대한 사회적 인식 및 태도, 법적 기반 등 역시 중요하게 포함되어야 한다. 이에 국내의 제반 환경을 분석하여 BYOD의 실시에 미진한 점을 파악하고 이를 보충하기 위한 보완책을 마련하는 과정을 통해, BYOD의 실시를 보다 현실화해야 할 필요성이 제기된다.

이를 위해서는 학생들의 스마트기기 보유율 분석을 비롯, 학교의 인터넷 환경을 사전에 확인하여 BYOD 시행에 대한 종합적인 대책을 마련해야 한다. 이와 더불어 BYOD 도입을 위해 학교의 교장, 교감, 교사를 비롯하여 학생과 학부모, 그리고 지역사회 구성원들의 합의된 공감과 긍정적 태도를 이끌어 내어 적극적 협조가 이루어질 때만이 성공적인 BYOD가 가능할 것이다. 이는 결국 새롭게 적용될 테크놀로지 기반의 학교교육으로의 변화를 이끌게 된다.

결론적으로, BYOD 정책 수행은 21세기에 필수적인 스마트기기 사용 능력을 배양함과 동시에, 발전된 과학 기술 기반의 교육 환경을 제공함으로써 수준 높은 교육적 성취를 이룰 수 있도록 도울 수 있다. 이를 위해서는 국내 환경을 면밀히 분석, BYOD 실행을 위한 사전 여건을 공고히 구축하는 것과 동시에 성공적인 시행을 위한 지속적인 지원이 필수적으로 요구된다.

## ACKNOWLEDGMENTS

This work was supported by a BYOD(Bring Your Own Device) policy trends research grant form KERIS(2013)

## REFERENCES

[1] Ministry of Education of KOREA, SMART Education initiatives. SEOUL, 2011

[2] Ministry of Education of KOREA, Development and Usage Plans of Digital Textbooks. SEOUL, 2013.

[3] <http://www.newspim.com/view.jsp?newsId=20130913000108>

[4] <http://www.jdsupra.com/legalnews/edchat-follow-up-legal-issues-for-byod-63391/>

[5] <http://40ishoraclereflections.blogspot.kr/2012/05/in-support-of-k-12-media-center.html>

[6] <http://www.usd261.com/byod/BYODdraftBrochure.pdf>

[7] <http://www.yots.org.uk/about/>

[8] <https://www.wrightcity.k12.mo.us/Technology/B>

YOD\_FAQS.pdf

[9] <http://www.ed.gov/sites/default/files/netp2010.pdf>

[10] <http://infotech.csdk12.net/byod.html>

[11] <http://smartblogs.com/education/2013/07/19/survey-provides-snapshot-of-byod-in-k-20/>

[12] <http://theinnovativeeducator.blogspot.kr/2011/04/contraband-of-some-schools-is.html>

[13] <http://www.edtechmagazine.com/k12/article/2011/07/open-invitation>

[14] <http://beforeitsnews.com/science-and-technology/2012/10/byod-challenges-school-system-infrastructure-2479834.html>

[15] <http://www.centerdigitaled.com/classtech/BYOD-Forsyth-Infrastructure.html>

[16] [http://www.k12blueprint.com/sites/default/files/Case-Study-OHLS0\\_0.pdf](http://www.k12blueprint.com/sites/default/files/Case-Study-OHLS0_0.pdf)

[17] <http://launchingtechventures.blogspot.kr/2012/03/byod-schools-attempt-at-using-lean.html>

[18] <http://fusionfinds.wordpress.com/2012/01/30/byod-pilot-readying-for-takeoff/>

[19] [http://www.egenio.com/why\\_should\\_you\\_BYOD](http://www.egenio.com/why_should_you_BYOD)

[20] <http://www.edtechmagazine.com/k12/article/2012/03/how-edina-public-schools-moved-one-one-byod>

[21] <http://www.securedgenetworks.com/secure-edge-networks-blog/bid/82406/20-Pros-and-Cons-of-implementing-BYOD-in-schools>

[22] <http://www.opencolleges.edu.au/informed/trends/bring-your-own-device-byod-10-reasons-why-its-a-good-idea/#ixzz2TvxAwXxt>

[23] <http://www.ajc.com/news/news/local/bill-could-allow-students-to-byod-bring-your-own-t/nQP4X>

[24] <http://campustechnology.com/Articles/2012/11/14/Pros-and-Cons-of-BYOD-and-School-Supplied-Mobile-Devices.aspx?Page=1>

[25] <https://www.edsurge.com/n/byod-in-the-classroom-and-the-death-of-the-laptop>

[26] <http://www.teachthought.com/technology/10-reasons-to-consider-byod-in-education/>

[27] <http://www.fathomdelivers.com/the-benefits-and-risks-of-byod-in-schools/>

[28] <http://www.emergingedtech.com/2012/07/5-reas>

ons-why-byod-is-a-bad-idea/

- [29] <http://the8blog.wordpress.com/2012/03/13/education-vs-prohibition/>
- [30] <http://stager.tv/blog/?p=2655>
- [31] <http://bgr.com/2012/05/16/android-fragmentation-visualized-opensignalmaps/>
- [32] [http://www.ebuzz.co.kr/news/column/2771426\\_4845.html](http://www.ebuzz.co.kr/news/column/2771426_4845.html)
- [33] <http://bgr.com/2012/06/12/apple-ios-fragmentation-iphone/>
- [34] [http://www.itdaily.kr/atl/view.asp?a\\_id=41114](http://www.itdaily.kr/atl/view.asp?a_id=41114)
- [35] <http://www.wiredacademic.com/2013/03/terry-heick-obsolence-proliferation-other-harmful-trends-in-education-technology/>
- [36] <http://www.forsyth.k12.ga.us/Page/34847>
- [37] <http://byod.wiki.caiu.org/file/view/DTSD-BYOT-Guide.pdf>
- [38] <http://www.katyisd.org/parents/Documents/Forms%20and%20Guidelines/AcceptableUse.pdf>
- [39] <http://hobart.schoolwires.com/Page/6097>
- [40] <http://www.itworld.com/it-consumerization/294563/byod-school-not-easy-abc?page=0,0>
- [41] <http://www.emergingedtech.com/2012/12/making-byod-work-in-schools/>
- [42] <http://www.techlearning.com/features/0039/byod-%E2%80%94one-year-later/53433>

**임 결(Lim, Keol)**



- 1997년 2월 : 고려대학교 교육학과 (문학사)
- 1999년 2월 : 고려대학교 교육학과 (문학석사)
- 2009년 5월 : Columbia 대학교 교육공학과 (교육학 박사)
- 2012년 3월 ~ 현재 : 건국대학교 교육공학과 조교수

· 관심분야 : advanced technologies, 정보격차, 스마트 교육  
 · E-Mail : gklim01@konkuk.ac.kr

**장 윤 호(Jang, Yoon Ho)**



- 2013년 8월 : 건국대학교 교육공학과(학사)
- 2013년 9월 ~ 현재 : 건국대학교 교육공학과(석사과정)
- 관심분야 : 스마트교육
- E-Mail : sier1022@naver.com

**이 은 환(Lee, Eun Hwan)**



- 2002년 2월 : 건국대학교 농업교육과(학사)
- 2004년 2월 : 건국대학교 교육공학과(석사)
- 2013년 2월 : 건국대학교 교육공학과(박사)
- 2004년 3월 ~ 현재 : 한국교육학술정보원 교육정보본부 선임연구원

· 관심분야 : 미래교육(스마트교육), 교육정보화, 디지털융합  
 · E-Mail : hphoto@keris.or.kr