

2020. 8. 18. (IS-096호)

초중등 학교 원격교육을 위한 SW·제도 인프라 개선 방안

A study on improvements in software and legal
infrastructure for K-12 online education

소프트웨어정책연구소 유호석, 송지환, 이주형

한국교육학술정보원 정순원

○ 이 보고서는 과학기술정보통신부 정보통신진흥기금에서 지원받아 제작한 것으로 과학기술정보통신부의 공식의견과 다를 수 있습니다.

○ 이 보고서의 내용은 연구진의 개인 견해이며, 본 보고서와 관련한 의문 사항 또는 수정·보완할 필요가 있는 경우에는 아래 연락처로 연락해 주시기 바랍니다.

- 소프트웨어정책연구소 유호석 (hsy@spri.kr)

※ 이 이슈리포트는 [IS-096] (Draft) 초·중·등 학교 원격교육을 위한 IT·제도 인프라 개선 방안 (소프트웨어정책연구소, 2020)을 수정·보완한 것입니다.

《 요약 》

코로나 19로 불가피하게 시작했던 초기의 원격수업이 ‘접속’에 중점을 두었다면, 이제는 ‘학습효과’를 높일 수 있도록 교사와 학생에게 장기적인 인프라를 제공해야 한다.

일선 교사 들은 온라인 쌍방향 수업을 위한 첫 번째 난점으로 SW인프라 부족을 지적했는데 이는 디지털 뉴딜 정책에 디지털콘텐츠와 학습서비스 등 SW측면을 고려한 투자를 고려해야 함을 시사한다. 두 번째 난점으로 14세 미만 일부 학생의 온라인 서비스 가입 어려움과 디지털저작권에 대한 침해 우려를 제기했는데, 이는 학교에 등교하여 종이교재를 활용하는 것을 전제로 설계된 법제도의 개선으로 해결이 필요한 영역이다.

이를 위해 이 연구에서는 클라우드 기반의 EaaS(Education as a Service)를 교육용 태블릿 기기와 함께 구독형 방식으로 제공하고, 교육 인터넷망을 별도로 분리하여 인터넷 접근성을 향상시키며, 교사가 14세 미만 학생의 온라인 서비스 가입을 동의할 있도록 제도를 개선하고, 교사가 수업목적으로 디지털 콘텐츠를 이용하는 경우 저작권 위반 우려에 대한 면책조항을 신설하는 방안을 제시했다.

《 Executive Summary 》

The online class, which was forced to start because of COVID-19, focused on 'access'. Now, it is necessary to provide a long-term infrastructure for teachers and students to increase the "learning effect".

Teachers pointed out the lack of software infrastructure for interactive instruction as the first difficulty in online classrooms. Second, teachers pointed out that some students under the age of 14 have difficulty signing up for online services and concerns about digital copyright infringement. This is due to the legal system designed on the premise of using paper textbooks in brick-and-mortar schools.

In this study, we proposed cloud-based EaaS (Education as a Service) is provided with an educational tablet device in a subscription-type manner, and the educational Internet network is separated to improve Internet accessibility, and teachers can agree to sign up online education services for students under 14. We create a new escape clause against copyright infringement when teachers use digital content for teaching.

목 차

I . 배경	1
II . 초중등 원격교육의 장애요인	2
1. 학교 인프라 열악	
2. 원격수업 접근성 차이로 인한 디지털 격차	
3. 교사의 원격수업 수행방식과 법제도의 상충	
III. 해외사례	8
1. 미국 FCC : 보편적 서비스로서의 학교 인터넷 지원 사례	
2. 호주 뉴사우스웨일스주 : 우편+온라인의 혼합형 원격교육 사례	
3. 학교 태블릿 보급 정책 사례	
IV. 원격교육 환경 개선방향	11
1. 클라우드 인프라 전환과 EaaS (Education as a Service) 도입	
2. 학교 행정망과 교육 서비스망의 분리	
3. 원격교육 인프라를 보편적 서비스로 제공	
4. 원격수업 수행방식을 고려한 법제도 개선	

I. 배경

- 코로나19의 장기화가 예상되고, 또 다른 감염병과 환경변화 위험이 언제든지 재현될 수 있는 상황임
 - 감염병의 2차 확산은 1910년대 스페인 독감, 2009년 신종인플루엔자 등에서 이미 경험했으며, 감염병 뿐 아니라 미세먼지, 태풍, 지진 등 등교·출석을 위협하는 다양한 환경위협이 상존
 - * 각국의 방역당국이 올 겨울 ‘2차 팬데믹(대유행)’ 경고
- ‘한국판 뉴딜’을 통해 디지털 교육과 학교 인프라 개선에 집중 투자가 이뤄지며, ‘원격교육기본법(가칭)’도 제정될 전망
 - * 2020년 7월14일, 청와대 국민보고 대회
- 초기의 원격수업이 ‘접속’에 중점을 두었다면, 이제는 ‘학습효과’를 높일 수 있도록 교사와 학생에 대한 장기적인 인프라 제공을 검토해야 함
 - 원격수업 시행 이전부터 제기되었던 IT·법제도 인프라 부족과 학교별·계층별 격차 등의 우려사항이 실제로 발생하고 있는지 점검할 필요
 - * ZDNet ‘20.4.3 “장기적으론 스마트폰을 이용해 학생이 수업을 듣는 게 쉽지 않을 것”, “기기 보급 상황은 향후 부족해질 수도 있어....학교 단에서 이전에 집행된 IT 인프라 구축 비용으로 해결”
 - * 중앙일보 ‘20.4.7 “온라인 수업하다 소송당할라...교사 기죽이는 ‘저작권 사냥꾼’”
 - * 이투데이 ‘20.4.9 “쌍방향 수업’이 가장 효과적인 방식으로 꼽히지만, 대부분 학교가 정보기술(IT) 인프라 부족 등 여건이 어려워 단방향 수업을 선택한 것으로 알려졌다”
 - * 뉴스1 ‘20.7.7 “교사도 ‘직접 해보니 원격수업이 학습격차 벌려...교사도 양극화’”

II. 초중등 원격교육의 장애요인

1 학교 IT인프라 열악

□ (현황) 원격교육 환경에서도 학교 내 네트워크는 교사의 수업준비, 콘텐츠 개발, 실시간 원격수업의 진행이 어려운 상황

○ (네트워크) 시·도교육청은 정보화진흥원(NIA)을 통해 통신사업자와 협약을 체결하여 초중고에 학교전용 통신망인 스쿨넷을 제공하고 있음

* 통신사업자는 정해진 SLA 기준에 따라 고품질 서비스 제공과 함께 일선 학교에서 관리하기 힘든 방화벽, 유해사이트 차단 등의 보안 솔루션도 제공하여 학생 및 교사의 민감한 정보를 안전하게 다루는 행정용(NEIS) 사용에 적합

< 스쿨넷 구조도 >



* 출처 : 한국정보화진흥원

- 스쿨넷에서 제공하는 회선 서비스는 집선청(교육청, 정보원, 교육지원청 등)으로 직접 연결되는 구간에서 트래픽이 몰리게 되면 네트워크 병목현상* 이 발생

* 회선 대역폭 기준 500Mbps급이 68%, 150Mbps급이 22%로 대부분이고 기가급은 0.4%에 불과하여 영상수업 수요증가를 뒷받침하기에는 역부족 (별첨1. 시도별 스쿨넷 회선서비스 대역폭 가입 현황 참조)

- 스쿨넷이 아닌 인터넷서비스에 개별 가입하여 사용할 수 있으나, 비용·관리 필요의 문제로 회선 서비스에 비해 이용현황이 1% 미만

* 별첨. 스쿨넷 vs 인터넷 가입 비중 비교

※ 학교장 승인하에 개별 인터넷서비스 및 사설 WiFi를 구축하여 사용할 수 있으나, 학교 자체 예산 부족으로 구축에 어려움 발생 (한국판 뉴딜(20.7 발표)에 포함된 그린 스마트 스쿨 사업을 통해 추후 전국 22만개 교실에 WiFi 설치 예정)

- (서버) 각 교육청에 서버를 설치하고 서버관리 업체에 위탁을 주는 상황으로 원격수업과 디지털 교육의 용량 확대를 즉각적으로 수용하기는 어려움

* 공교육 분야의 클라우드 전환은 EBS와 KERIS 정도만이 추진 중

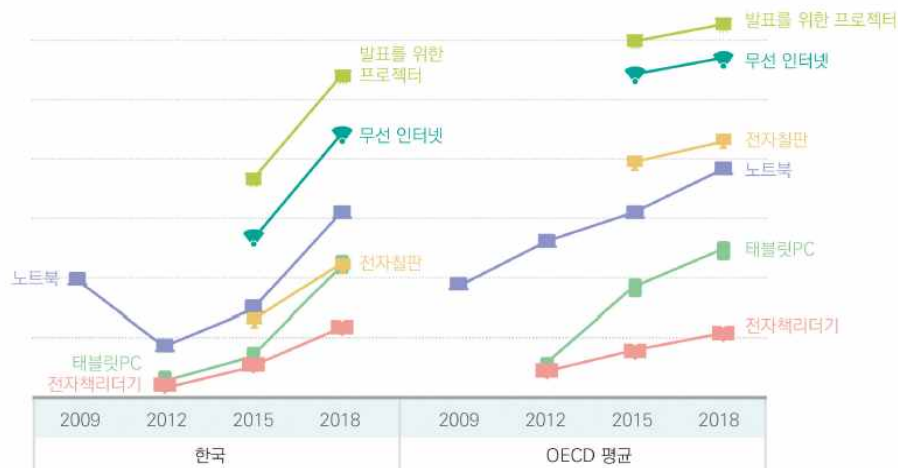
- (기기) 학생 수 대비 PC 비율과 디지털 기기 활용이 OECD 하위권

* PC보급률: '06년 13위 → '12년 30위 → '18년 32위 (18년 기준 OECD 37개국)

* 디지털 기기 활용역량(문제해결에 대한 자신감) 인식 : 32개국 중 31위

* 디지털기기 대한 자율성(신규SW설치 등) 인식 : 32개국 중 29위

< 학교에서의 디지털기기 접근성 추이 >



* 출처 : OECD PISA 2018을 통해 본 한국의 교육정보화 수준과 시사점

- (서비스) 초중등 과정 온라인 수업은 국내 공공 교육플랫폼과 기존 서비스 플랫폼이 연계되어 진행됨

- 교육부 기준의 출결 관리*를 위해 EBS 온라인클래스, e학습터 등**이

온라인 수업 시작 지점(entry point)로 사용됨

* 출결 확인이 불가능할 경우 과제로 대체할 수 있음

** 20.4월 기준 47만개의 온라인 학급방이 개설됨 (코로나19 대응 : 한국의 온라인 개학, 교육부, 20.6)

- 트래픽 몰림 현상을 피하기 위해 구글 클래스룸, MS 팀즈 및 유튜브를 활용한 일방향 수업을 주로 진행함

□ (문제점) 일선 학교에서는 쌍방향 수업을 위한 SW인프라 부족을 원격수업의 난점으로 지적

○ 50여명의 교사가 동시에 교육청망(500MB)으로 영상회의 서비스를 사용한 쌍방향 수업을 할 경우 네트워크 부하로 인해 원활한 수업 진행이 불가 (별첨2. 일선 교사 인터뷰)

○ '20.5월 교육부 설문조사 결과 원격수업 안정화를 위해 가장 지원이 필요한 사항 중 SW플랫폼 안정성 확보가 43.8%로 1위 응답이며, 기기 노후화, 교실 wifi 등 인프라 환경 미흡은 2위 응답임(34.4%)

* 교육부 보도자료(2020. 5. 4.), “유·초·중·고·특수학교 등교수업 방안 발표” (별첨2 참조)

○ 구글 클래스룸과 유튜브로는 교육부 출결지침(아래 표 참조)을 준수하기 어렵고, EBS 온라인 클래스의 경우 동영상 업로드 용량에 제한(400 MB) 및 트래픽 쏠림 현상으로 단독 사용이 어려움 (일선 교사 인터뷰)

<원격수업 유형별 출석 확인 방법(예시)>

수업 유형	출석 확인 방법								
	실시간	LMS 활용 방법*					기타(대체 확인)		
	교사 확인	학습 시작일	진도율	접속 기록	학습 시간	산출물 탑재	SNS	메시지 유선	증빙 자료
실시간 쌍방향	○			○			○	○	○
콘텐츠 활용		○	○	○	○	○	○	○	○
과제 수행				○		○	○	○	○
확인(인정) 기간	당일	당일 또는 1주일(7일)내							

* 출처 : 코로나-19 대응을 위한 원격수업 출결·평가·기록 가이드라인 (교육부, 20.4)

2 원격수업 접근성 차이로 인한 디지털 격차

□ (현황) 국내 지역별·계층별 정보화 예산 지원의 차이가 존재하며, 2012년 이후 관련 지원예산이 큰 폭으로 감소

○ (예산차이) 교육 소외계층이 신청하는 경우에 한하여 PC와 인터넷을 지원 받을 수 있으며, 일부 시도의 경우 기기를 전혀 지원하지 않는 곳도 있음

* 저소득가구 컴퓨터 보유 66.7% (전체 83.2%) , 모바일 기기 보유 84.9% (전체 91.4%)

< 시·도교육청의 초·중등학생 대상 정보화 지원 실적 >

(단위 : 명, 천원)

시·도	PC		인터넷 통신비	
	지원인원수	소요예산	지원인원수	소요예산
서울	0	0	16,841	3,552,748
부산	400	341,419	14,408	3,254,376
대구	709	617,122	5,496	1,231,865
인천	832	673,726	8,411	1,938,515
광주	589	522,166	8,575	1,915,383
대전	400	379,078	6,554	1,387,041
울산	43	35,659	2,367	542,726
세종	130	121,704	546	114,974
경기	0	0	21,446	4,801,053
강원	529	530,334	6,786	1,539,524
충북	173	172,428	4,479	1,065,694
충남	550	469,098	5,442	1,149,057
전북	1,035	959,000	13,506	2,890,391
전남	500	536,406	6,510	1,488,566
경북	0	0	6,809	1,426,807
경남	0	0	12,378	2,840,083
제주	195	169,953	3,224	742,520
계	6,085	5,528,093	143,778	31,881,323

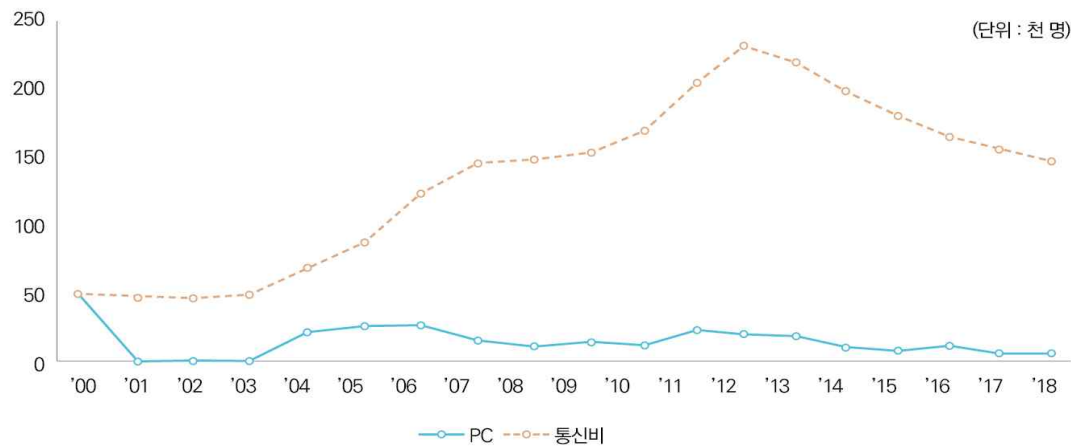
* 자료 : 2019 교육정보화백서

○ (예산감소) 교육소외계층(교육비지원 대상자)에 대한 교육정보화지원* 대상 인원수와 예산은 2012년을 기점으로 매년 줄어들고 있음

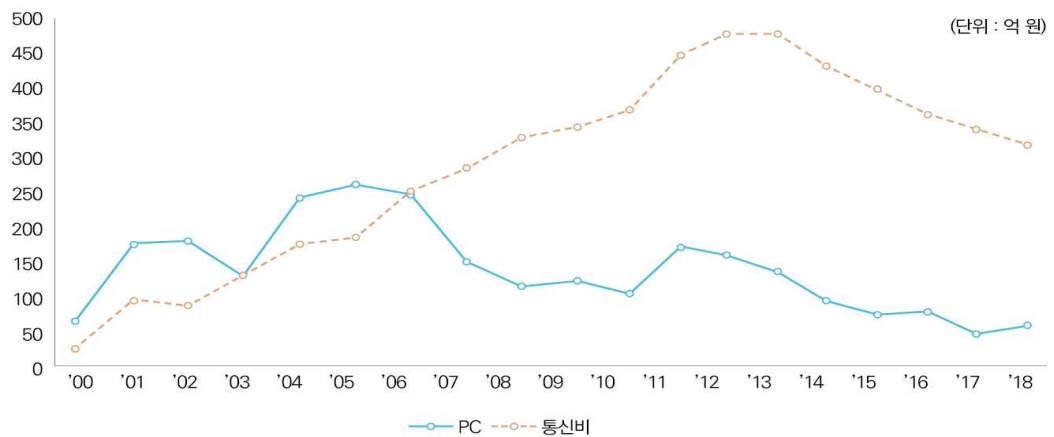
* 초·중등교육법 60조의 4 : 국가와 지방자치단체는 예산의 범위에서 교육비 지원(교육정보화 지원 포함)을 할 수 있음

* 초·중등교육법시행령 제104조의 2 제5호 : 가정에서의 정보통신매체를 이용한 학습을 위한 교육정보화 지원비

< 초·중·고 학생 교육정보화 지원 사업 연도별 지원 인원수 변화 >



< 초·중·고 학생 교육정보화 지원 사업 연도별 지원예산 추이 >



* 자료 : 2019 교육정보화백서

□ (문제점) 학부모·보호자의 디지털 격차가 학생의 교육 격차로 이어질 우려

- (영국) 14년 기준 초등학교의 65%, 중등학교의 54%가 WI-FI 접속에 불만이 있으며, 이는 디지털 격차를 야기한다고 지적

* 자료 : BBC뉴스 '14.9.30 Digital divide opening in UK schools report warns

- (UN) 인터넷 불가 또는 느린 속도가 디지털 장벽(Chasm)을 만듦

* 자료 : BBC뉴스 '17.11.15 UN warning on growing digital 'chasm

- (한국) 일반국민의 정보화 수준을 100으로 놓았을 때, 정보취약계층* 디지털 정보화 수준은 69.9*에 불과

* 저소득층, 노령층, 농어민, 장애인

* 과학기술정보통신부 2020.3.6., 「디지털정보격차 실태조사(2019)」

3 교사의 원격수업 수행방식과 법제도의 상충

□ (현황) 등교수업을 전제로 설계된 법제도가 온라인 원격수업의 장애요인으로 작용

○ (14세 미만 동의) 만14세 미만자에 대한 원격교육 서비스 가입 동의 및 확인 의무*가 학생의 초기사용에 대한 접근장벽으로 작용

* 정보통신망법 제22조 제3항, 제31조, 위치정보법 제25조 및 개인정보보호법 제22조 제6항

- 원격교육 등 서비스 제공자는 만 14세 미만 학생의 개인정보를 수집, 이용하기 위해서는 학부모(법정대리인)의 동의를 받는 의무를 부여

* (국내예시) 민간서비스(카카오톡, 네이버)는 만 14세 미만자의 경우 부모의 동의 절차가 필수이며, 공공서비스(EBS, KERIS)도 동의하는 과정을 거치고 있음

* (외국예시) 구글의 경우 만 14세 미만자는 조건부 허용(부모확인), 페이스북 및 인스타그램은 가입 금지, 유튜브는 혼자 라이브방송 금지

* 해당 조문은 20. 2. 4일 개정으로 2020.8.5일자로 개인정보보호법으로 이관

○ (온라인 저작권) 교육목적으로 학교에서 원격수업 등 온라인으로 타인의 저작물을 이용하는 경우에도 복제방지조치, 출처표기, 경고표시 등 다양한 저작물 보호조치를 해야 함

- 이를 위해 교육부와 문체부는 원격수업에 대한 저작권 가이드라인을 배포(2020. 4. 13)

* 저작권법 제25조는 교육목적으로 저작물을 사용할 수 있다고 규정하고 있으나, 저작권법시행령 제9조는 접근제한조치, 복제방지조치, 경고표시, 출처표시 등 저작권보호조치들을 하도록 규정하고 있음

□ (문제점) 조손가정, 다문화가정 등 소외계층 초·중등학생은 원격 서비스 회원가입시 법정대리인의 동의절차를 준수하기 어려움

○ (동의절차) 학생 및 교사가 교육부 및 시도교육청, 교육관련기관 및 민간이 개발한 교육플랫폼에 접근하는 과정에서 동의절차가 서비스 장벽(Huddle)으로 작용

* 만 14세 미만은 13세 이하를 의미하고, 학령기를 기준으로 초등학교 6학년까지를 의미하나, 한국의 학령 구조상 일부 중학교 1학년이 포함됨

- 조손가정, 다문화가정 등의 법정대리인*의 일부는 인터넷 접근도가 낮아, 개인정보 제공 동의 및 로그인 과정에서 학생을 돕기 어려운 경우가 존재

* 법정대리인 : 1차적으로 친권자이며, 2차적으로 미성년후견인임, 이마저도 없는 경우 법원이 정한 대리인임

* 법정대리인 외에도 교육 제공자인 학교 교원에게도 예외적으로 동의권을 부여하자는 견해가 있음

< 국가별 14세 미만(아동) 로그인 정책 비교 >

	미국(COPPA)	유럽	한국
연령	13세 미만	만 13세~16세 미만	만 14세 미만
대상	아동을 주된 이용자로 하는 사이트, 아동이 이용함을 인지한 서비스의 경우	좌동	모든 정보통신서비스 제공자 모든 개인정보처리자
예외	구글 등 일반적 서비스 제공자는 고의가 없는 경우 동의 불필요	좌동	예외 없음

* COPPA : Children Online Privacy Protection Act (최혜선(2013) 정리)

- (디지털 저작권 침해) 교사들은 여전히 원격수업을 준비하면서 가장 어려움을 겪고 있는 문제 중의 하나가 저작권 침해에 대한 우려임

- 교사 개인블로그, 유튜브 등을 활용하여 원격수업을 할 경우, 기술적 보호조치를 취하기 번거롭고, 또한 학생들이 캡처 등을 하여 온라인 저작물의 저작권을 침해할 위험도 있음
- 교사가 저작권 침해여부를 확인하느라 소요시간이 많이 들고 다양한 학습자료를 활용하기가 제약이 있어 양질의 수업 제공에 한계

* 출처 : 2020.6.25. 인천지역 원격교육 담당자(교사) 인터뷰 결과 (별첨2 참조)

III. 해외사례

1 미국 FCC : 보편적 서비스로서의 학교 인터넷 지원 사례

□ (개요) 연방통신위원회(FCC)가 보편적 서비스로 학교·도서관이 초고속 인터넷서비스와 교실 간의 내선연결 장비를 20~90% 할인된 가격에 구매할 수 있도록 지원하는 E-rate 프로그램을 실시

○ 보편적 서비스의 개념 (William E. Kennard, 전 FCC의장)

- (원칙) 투명성, 비차별성, 경쟁중립성, 비부담성, 공정·합리적인 요금
- (요건) 필수불가결성, 대체불가능성, 가용성, 외부성 효과

* 자료 : ETRI 2004, '초고속인터넷의 보편적 서비스화 검토'

○ 보편적 서비스로서의 E-Rate 프로그램

- (지원방식) 학교·도서관이 FCC산하의 USAC(보편적역무회사; Universal Service Administrative Company)에 경쟁입찰요청서를 제출하고, 공급업체가 입찰에 참가하여 선정되면, USAC가 할인을 만큼 금액을 지원
- (예산) '08년 25억 달러(약 2조7천억원)수준에서 '14년 39억 달러(약 4조3천억원)로 증액된 이래 18년 현재까지 유지되고 있음

* 출처 : <https://www.fcc.gov/general/e-rate-schools-libraries-usf-program>

- (조건) 교육 목적만을 위해 사용되어야 하고, 아동 인터넷 보호를 위하여 인터넷 안전정책이 실시되고 있음을 증명해야 함

□ (성과) 1994년부터 1999년까지 공립학교의 인터넷 접근률이 35%에서 95%까지 상승되었고, 학급 수는 3%에서 63%까지 확대

2 호주 뉴사우스웨일스주 : 우편+온라인의 혼합형 원격교육 사례

- (개요) 코로나 이전부터 디지털 수단 뿐 아니라 종이와 우편을 원격교육의 수단으로 병행하고 있음
 - 호주는 1880년대부터 통신교육 학교 방식을 채택하는 등 원격수업에 대한 오랜 역사를 가지고 있음
 - 뉴사우스웨일스주의 경우 1970년대 라디오와 우편을 결합한 방식의 원격수업을 제공하였으며, 현재에는 유치원부터 12학년까지 원격교육 과정을 운영함
 - 원격교육 등록 가능 학생은 산간벽지, 최소 50일 이상 호주를 여행하는 경우, 단기 거주자, 질병, 임신, 연예계 종사 학생이나 스포츠엘리트, 지적장애 등의 학생을 전일제 대상으로 함
 - * 한국의 경우 2020년 4월 20일에 모든 초등1·2학년이 온라인으로 개학하면서 우편으로 '온라인 학습 꾸러미'를 받고 EBS 방송으로 수업에 출석
- (우편+온라인 학습) 중등과정 원격수업의 경우 학령별 수준에 맞추어 우편 학습으로 시작하고 온라인 학습으로 병행하는 형태로 수업을 운영함
 - 7-8학년은 개학에 맞춰 종이학습 자료를 우편으로 받고, 학습이 완료되면 부모나 보호자가 서명하여 제공된 봉투에 넣어 우편으로 제출함
 - * 학습 후 매주 완료한 과제를 제공된 봉투에 담아 다시 학교에 제출하는 방식으로 학기 내내 수업이 이루어짐
 - 9-10학년은 3주차까지는 7-8학년과 동일한 방식으로 종이학습 자료로 수업을 하고 4주차 부터는 온라인 학습으로 전 과목을 전환
 - 11-12학년은 개학시점에 전체 학기 분량의 학습자료만 우편으로 받고 수업은 온라인으로 진행하며, 온라인 과목이 40개 이상으로 학생의 선택권이 매우 넓음
 - * 자료 : 이쌍철 외(2017)

3 학교 태블릿 보급 정책 사례

□ 각국 정부 또는 교육당국은 학교에 교육용 태블릿 보급정책을 추진

- (일본) 일본의 교육용 컴퓨터 보유율은 2017년 기준 학생 5.9명 당 1대 수준으로서 2020년까지 1 학생 1 태블릿을 배포할 계획임

* 출처 : KOTRA뉴스 '17.10.12 “확대되는 일본 교육 ICT 시장, 알고 준비하자!”

- (태국) 2013년 1 학생 1 태블릿 보급을 추진했다가 중국산 태블릿의 품질 저하와 예산부족으로 중단하고 바우처 지급으로 정책을 변경함

- 바우처에 학부모가 추가적으로 지출하여 양질의 태블릿 구입을 유도

* 출처 : KOTRA뉴스 '13.10.14 “태국 정부, ‘1 학생 1 태블릿PC’ 정책 추진”

- (미국) 초기에는 고가의 애플 아이패드를 주정부에서 구입해 주는 정책을 구사하였으나, 현재는 저렴한 크롬북*의 점유율이 상승하고 있음

* 크롬OS 전용 컴퓨터로 온오프라인 모두 이용가능하며 구글드라이브에 저장하고, 아이패드와 달리 키보드가 기본으로 포함

미국학교 태블릿 보급정책 부작용의 시사점

- ◇ (부작용) 초기에 디지털교육으로 전환한 미국의 공립학교는 태블릿 보급 초기인 2013년 경 제품파손·결함과 용도外 사용문제에 봉착했음

- (제품문제) 노스캐롤라이나 길포드 공립학교 학생들을 대상으로 태블릿PC를 나눠주던 지방 정부는 속출하는 기기 파손·불량 문제로 공급을 중단하고 공급사인 ASUS와 책임공방을 벌임

- (교육外 사용) 아이패드를 받은 학생들 중 300여명이 학업 용도로 맞춰진 소프트웨어 설정을 깨고 음악과 게임, 페이스북이 가능하도록 변경

- ◇ (시사점) 태블릿PC는 일정 수준 이상의 품질을 담보하면서, 기기를 오남용하지 않도록 수혜자 스스로가 책임져야 하며, 탑재되는 SW와 콘텐츠를 교사 또는 학부모가 통제할 수 있는 OS와 네트워크 접속을 제공해야 함

IV. 원격교육 환경 개선방향

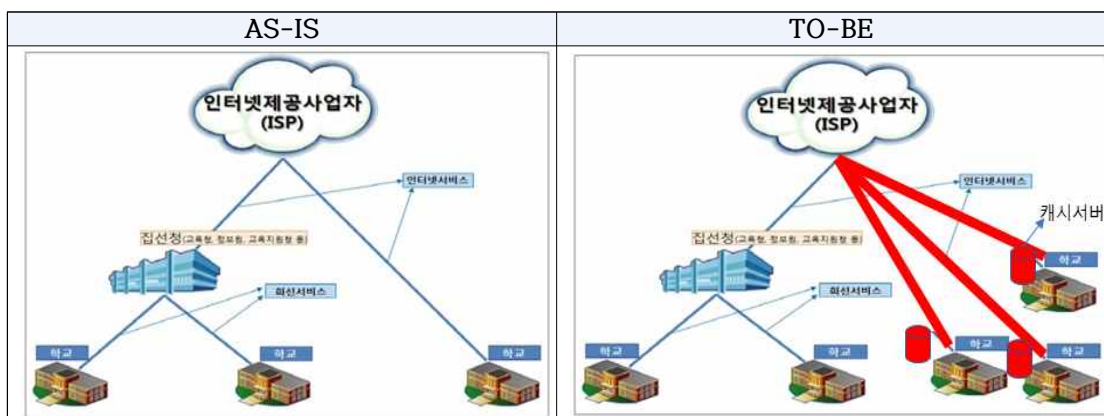
1 클라우드 전환 및 EaaS (Education as a Service) 도입

- (클라우드) 교육용 서버 인프라를 클라우드(IaaS → PaaS, EaaS)로 전환
 - 시도교육청, 교육기관이 원격수업을 위한 서버 인프라와 자체서버를 구축·보유하고 유지·관리하는 방식은 효율성과 효과성이 떨어짐
 - * 학교의 특성상 원격수업을 위해 오전 9시를 전후로 동접자가 폭증하며, 방학기간 중에는 거의 활용도가 없음(20.04)
 - 원격수업용 서버 인프라를 클라우드 체제로 전환하는 것이 바람직함
 - * 공공부문 교육 클라우드 전환 사례 : KERIS e학습터, EBS 온라인 클래스 등
- (교육SW) EaaS 플랫폼을 통해 교육용 SW를 제공하고 플랫폼에서 발생하는 데이터를 활용하여 원격 맞춤형 학습 콘텐츠 제공
 - (계정) 초·중·고등학생에게 1인당 1개의 학습용 EaaS 계정을 발급하여 평생 시에는 디지털 수업과 학부모와의 커뮤니케이션에 활용하고 미세먼지, 감염병 등 유사시에는 원격수업의 기본 인프라로 즉시 전환
 - * 클라우드에서 수집된 정보가 전국 도서관과 공유되어 도서 수요를 제공
 - (SW·콘텐츠) SW라이선스 확보와 저작권 보호조치가 완료된 콘텐츠를 EaaS 플랫폼에 탑재하여 해당 환경 내에서는 저작권 침해를 원천 예방
 - * SW라이선스와 콘텐츠 저작권료를 일괄지불하거나 EaaS 구독료에 포함
 - * 학생·교사가 직접 생산한 교육 콘텐츠도 EaaS에 탑재된 SW를 통해 학부모 및 교육기관과 공유(학생 개인정보를 알아볼 수 없도록 비식별화 처리)

2 학교 행정망(집선망)과 교육망(인터넷)의 분리

- 보안성을 유지하면서도 원활한 인터넷 서비스 사용을 위해 학교 행정망과 교육망 분리 및 교육망 용 캐시서버 구축
 - (교육망 분리) 스쿨넷 사업은 원활한 네트워크 이용을 위해 기존 집선망의 대역폭을 늘리는 예산을 일선 학교의 인터넷 서비스 회선 증설 및 사설 WiFi 설치로 전용
 - 스마트 기기를 활용한 수업 증가로 기존 스쿨넷의 집선망은 트래픽을 감당하지 못해 저품질 서비스 제공으로 교사 및 학생 불만 발생
 - 학교 행정망은 기존 집선망을 사용하여 보안성을 유지하고 트래픽을 많이 차지하는 동영상 시청, 영상수업은 인터넷 서비스 회선을 사용
 - (캐시서버 구축) 인터넷 서비스 회선 증설과 함께 대역폭 절감을 위한 캐시서버 구축 지원
 - 학교 수업에서 사용하는 동영상 자료들은 학급별로 중복 사용하는 콘텐츠가 많으며, 디지털 교육으로 이러한 트래픽 수요가 증가할 것
 - 트래픽 절감 효과와 고품질 서비스를 제공할 수 있도록 인터넷 서비스 회선에 동영상 캐시서버* 구축 지원
- * 이용자가 자주 사용하는 콘텐츠와 데이터를 이용자에게 가까운 위치에 저장해 두는 서버로 인터넷 트래픽을 절감하고 서비스 품질을 향상시킬 수 있음

< 학교 인터넷 서비스망 증설 및 캐시서버 구축안 >



3 원격교육 인프라를 보편적 서비스로 제공

- (학교인터넷) 美FCC의 사례를 참조하여 망분리된 교육서비스망에 대하여 사용료를 할인
 - (교육망) 학교가 중앙부처* 산하기관에 경쟁입찰요청서(RFP)를 제출하면 해당 기관은 RFP를 공고하고 학교 인근 지역 내** 통신업체가 입찰에 참여
 - * 전국 단위로 교육망 수요를 취합하여 통신사업자 선정과정의 투명성을 높이고 가격협상에 유리한 구조를 확보하기 위함
 - ** 학교가 지역 내 통신업체와 직접 컨택하여 서비스를 받을 수 있도록 하기 위함
 - (캐시서버) 지역 내 통신업체 또는 학교 내에 구축하되, 유지관리는 통신업체가 교육망과 함께 일괄하여 서비스하도록 함으로서 학교 측의 유지관리 부담을 최소화하는 서비스 구조를 확보
- (우편 병행) 호주의 사례를 참조하여 우편으로도 교육콘텐츠를 제공하고 교사와 학생이 소통할 수 있는 체계를 구축
 - 초등 저학년의 경우, 온라인 수업의 어려움을 감안하여 종이 교재를 활용한 우편수업도 선택할 수 있도록 검토
 - * 국내도 초등1~2학년은 우편 발송된 학습꾸러미와 EBS방송교육을 병행 중임
 - 초등 고학년과 중등학년은 호주의 사례처럼 학기 초에는 종이교재를 활용하고 일정기간 경과 후 온라인 수업으로 전환해가는 방안을 검토
- (기기) EaaS가 탑재된 1학생 1기기를 지원하여 SW와 HW가 통합된 방식으로 디지털 교육 서비스를 제공
 - 태블릿을 임대방식으로 계약하면서 EaaS를 탑재하여 교육서비스 구독계약과 통합하고 수업시간 동안 교육용으로만 사용할 수 있도록 원격통제 기술을 적용
 - 기기를 교육 이외의 목적으로 오남용하는 것을 방지하기 위해 가정에서 할인된 가격으로 직접 기기를 임대하는 바우처 정책을 우선 검토

□ (가입동의) 원격수업의 진입장벽인 14세 미만 교육서비스 가입 동의 절차 완화를 위한 로그인 정책 중 정보주체 및 법정대리인의 동의 원칙 완화 추진

- (법률 해석) 개인정보보호법 제15조 제1항 제2호와 제3호¹⁾를 적극적으로 해석*하여 학교의 원격수업을 위해 공공기관의 교육서비스를 이용하는 경우, 학부모 동의 없이 회원가입할 수 있도록 추진 검토

* 법제처에 유권해석 의뢰

- (법률 개정) 법정대리인의 동의 없이 학교장의 동의하에 교육플랫폼을 이용할 수 있도록 개정
 - 교육부, 시도교육청, 학교, 교육관련기관이 운영하는 교육플랫폼을 원격수업을 목적으로 이용하는 경우
 - 법정대리인이 없거나 불분명하여 등으로 동의를 받기 어려운 경우
 - 교육플랫폼에 개인정보 수집, 이용 등에 대해 사전에 고지하고, 정보주체와 대리인에게 이용사이트, 이용내용, 정보수집 내용을 추후고지

< 법률 개정(안) >

구분	현행	개정(안)
정보통신망 이용촉진 및 정보보호에 관한 법률	제 31 조 (법정대리인의 권리) ② 신설	제31조(법정대리인의 권리) ② 교육부, 시도교육청, 교육유관기관 등의 정보통신서비스 제공자는 「초·중등교육법」 제2조의 학교 수업을 목적으로 학생의 개인정보를 처리하기 위해 법정대리인의 동의를 받을 수 없는 경우에는 실질적 보호자의 동의를 받을 수 있으며, 이마저도 어려운 경우 학교장의 동의를 받아 처리할 수 있다.
개인정보보호법	제22조(동의를 받는 방법) ⑦ 신설	제22조(동의를 받는 방법) ⑦ 교육부, 시도교육청, 교육유관기관 등의 개인정보처리자는 초·중등교육법 제2조의 학교 수업을 목적으로 학생의 개인정보를 처리하기 위해 법정대리인의 동의를 받을 수 없는 경우에는 실질적 보호자의 동의를 받을 수 있으며, 이마저도 어려운 경우 학교장의 동의를 받아 처리할 수 있다.

1) 개인정보보호법 제15조 : 개인정보처리자는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 개인정보를 수집할 수 있으며 그 수집 목적의 범위에서 이용할 수 있다.

(제2호) 법률에 특별한 규정이 있거나 법령상 의무를 준수하기 위하여 불가피한 경우

(제3호) : 공공기관이 법령 등에서 정하는 소관 업무의 수행을 위하여 불가피한 경우

- (저작권 면책규정 신설) 교사들이 수업목적으로 공공 플랫폼을 이용하거나, 민간 플랫폼을 이용하면서 저작권보호조치²⁾를 모두 이행한 경우에는 면책 규정을 두어 교사의 수업권을 보장할 필요가 있음

< 법률 개정(안) >

구분	현행	개정(안)
저작권법시행령	제9조(교육기관의 복제방지조치 등 필요한 조치))① ② 신설	제9조(교육기관의 복제방지조치 등 필요한 조치)① 현행 동일 ② 법 제25조 제12항에 따라 제1항 제1호, 제2호의 보호조치와 시행령 제17조의 출처표시 등 저작물보호조치를 이행한 학교 및 교육기관, 수업지원기관은 해당 조치내의 저작물 이용 등에 대해 책임을 지지 아니한다.

2) 저작권법 시행령 제9조

[별첨1] 원격수업 인프라 현황

□ 시도별 스쿨넷 회선서비스 대역폭 가입 현황

시도	2M	5M	10M	20M	30M	40M	60M	70M	80M	90M	100M	150M	200M	250M	300M	400M	500M	600M	700M	800M	900M	1G	합계
서울	1	1				2	1				5	1	13		1	31	1,342		43			5	1,446
부산																	681						681
대구				1					23	2	1	101	175	93			95	7	4	3	2	2	509
인천	26						1		3								532	3		2			567
광주	10											1				1	325						337
대전																	288	29					317
울산		10					1				261						1						273
세종	2										46						82					4	134
강원	7	1					6		3		5	7	75	224	1	5	2,170	3		1		8	2,516
충북	2					6	180		88		23	6	15	1		29	350	1				9	710
충남		1					21				10						507					8	547
전북	7	24				14	356		12		3		2	1		19	362	1				3	804
전남				1	2	4	104	1	104	1	51	106	77	17		6	352	3		1		3	833
경북	1					29	49				323		318			1	221					4	946
경남	2	1		1		6	347				87	1	46		1	6	478	11	2	4		9	1,002
제주	1	4				2	49	1	14		9	5	16	13	17		959						1,090
합계	59	42	1	2	2	64	1121	2	247	3	880	303	779	364	23	99	8,751	57	49	11	2	55	12,917
비율(%)	0.5	0.5	0	0	0	0.5	8.7	0	1.9	0	6.8	22.3	6	2.8	0.2	0.8	67.8	0.4	0.4	0.1	0	0.4	100

* 출처 : 「2020년 스쿨넷서비스 운영 및 기술 지원」 제안요청서, 한국정보화진흥원, 2019

□ 스쿨넷 vs 인터넷 가입 비중 비교

가입 회선 합계	스쿨넷 회선 서비스	인터넷 서비스
13,041	12,917 (99%)	124 (1%)

* 출처 : 「2020년 스쿨넷서비스 운영 및 기술 지원」 제안요청서, 한국정보화진흥원, 2019

[별첨2] 일선학교 원격수업 애로사항 조사결과

- 교육부 자체조사 결과, 원격수업 네트워크 인프라 부족과 SW·콘텐츠 저작권 침해 우려 제기

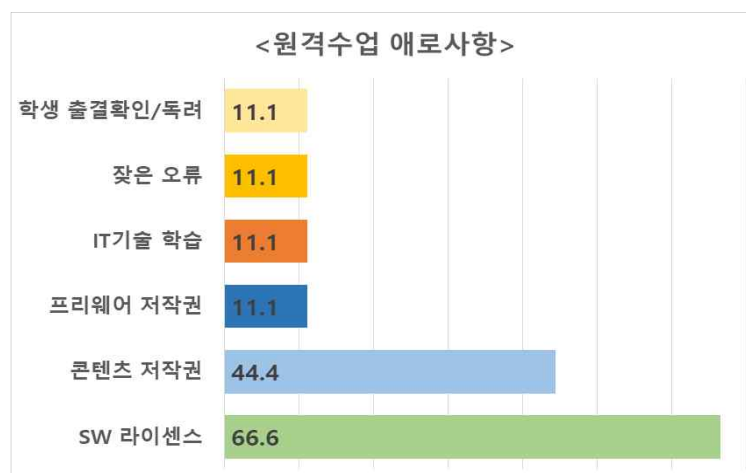
(문항4) 원격수업을 실제 운영하시면서 가장 어려운 점 2가지는? <복수가능>	응답률(%)
▶ 원격수업 준비에 필요한 기본적 기기(노트북 등) 노후화 혹은 부족	18.1
▶ 교실 WIFI 지원 등 기본 인프라 환경 미흡	16.3
▶ 출석수업보다 많이 소요되는 수업 준비시간 부담	42.2
▶ IT 기기 활용법 학습 등 새로운 기술 학습 부담	23.5
▶ 학생 출결확인 및 수업참여 독려	56.6
▶ 수업저작권 및 교사 초상권에 대한 침해 우려	41.3

* 출처 : 2020.5.4. 교육부 보도자료

(문항6) 원격수업 활성화를 위해 제도적으로 개선이 필요한 사항은?	응답률(%)
▶ 교육과정의 자율적 운영	15.1
▶ 학습콘텐츠에 관한 저작권 문제 해결	40.4
▶ 재택근무 등 교원복무규정 개선	22.5
▶ 평가가이드라인 개선 등 평가제도 개선	21.9

* 출처 : 2020.5.4. 교육부 보도자료

- 인천 원격수업소프트웨어 실태 설문조사 결과, SW라이선스 부족과 콘텐츠 저작권 침해 우려가 있다고 응답



* 출처 : 인천지역 원격교육 교사모임 설문결과

[참고문헌]

- 이쌍철 외, 교과선택권 확대를 위한 온라인수업 운영 현황 분석 및 개선방향, 한국교육개발원 현안보고 OR 2017-06, 2017.
- 최혜선. 온라인에서의 아동의 개인정보보호에 관한 연구 -미국 및 EU에서 아동의 개인정보보호동향을 중심으로 , (2013), 221-262.

본 보고서를 리뷰해 주신 분들께 감사드립니다.

이진규 이사 : 네이버 CISO (정보보호최고책임자, 개인정보책임자)

김용성 교수 : 고려사이버대학 (前 중학교 교사)

최윤경 교사 : 인천지역 원격교육 담당자 (現 고등학교 교사)

주 의

1. 이 보고서는 소프트웨어정책연구소에서 수행한 연구보고서입니다.
2. 이 보고서의 내용을 발표할 때에는 반드시 소프트웨어정책연구소에서 수행한 연구결과임을 밝혀야 합니다.