

융합활성화정책연구 15-15

ICT 융합을 통한 혁신적인 교육방법론 및 프로그램 기획 연구

A Research for strategies of activating ICT convergence
education

황보택근/유지원/임종우/안문환/이지영

2016. 02

연구기관 : 가천대학교



미래창조과학부
Ministry of Science, ICT and
Future Planning

이 보고서는 2015년도 미래창조과학부 방송통신발전기금 융합활성화 정책연구사업의 연구결과로서 보고서 내용은 연구자의 견해이며, 미래창조과학부의 공식입장과 다를 수 있습니다.

제 출 문

미래창조과학부 장관 귀하

본 보고서를 『ICT 융합을 통한 혁신적인 교육방법론 및 프로그램 기획 연구』의 연구결과보고서로 제출합니다.

2016년 2월

연구기관 : 가천대학교

총괄책임자 : 황보택근

참여연구원 : 유지원

임종우

안문환

이지영

목 차

요약문	ix
제 1장 서 론	1
1. 연구의 배경	1
2. 연구 내용 및 방법	3
제 2장 국내외 ICT 융합 교육 동향	13
제 1절 한국	13
제 2절 미국	17
1. 커넥트에드 이니셔티브(ConnectED Initiative)	17
2. BYOD (Bring Your Own Device)	18
3. 디지털 교과서	19
4. 대규모 온라인 공개수업(Massive Open Online Course, MOOC)	21
5. 미래학교(School of the future, SOF)	23
제 3절 영국	25
1. 대규모 온라인 공개수업(Massive Open Online Course, MOOC)	26
2. 코딩교육: “베어풋 컴퓨팅” 프로젝트	27
3. 미래학교 건축 프로젝트(Building Schools for the Future, BSF)	28
4. 사물인터넷 학교(IoST): DISTANCE 프로젝트	30
제 4절 호주	30
1. “BYOx(Birng Your Own ‘x’)” 프로그램	31
2. 호주 퀸즐랜드주 코딩교육	32
제 5절 싱가포르	33
1. 온라인 포털	33
2. 미래학교 프로젝트(FutureSchools@ Singapore, FS@SG)	34

3. 사물인터넷 학교(IoST)	36
제 6절 일본	37
1. 교육의 IT화를 위한 환경정비 4개년 계획	38
2. 태블릿 PC 활용 교육	39
3. 디지털 교과서	40
4. 민간 교육정보화	42
제 7절 중국	43
1. 교육정보화 10년 발전규획 (2011~2020년)	44
2. 디지털 교과서	47
3. E-Learning	49
제 8절 그 외 국가	50
1. N4L 매니지드 네트워크 프로젝트	51
2. “컴퓨터 인 홈즈” 프로젝트	51
3. 덴마크의 ICT 활용 연구학교 프로젝트 추진	52
4. 스페인 “온라인 스쿨” 프로그램	53
5. 말레이시아 스마트 디지털 교과서	54
제 3장 국내외 ICT 융합 교육 현황 분석	56
제 1절 국가별 ICT 융합교육 특징 및 현황	56
제 2절 국가 별 ICT 융합 교육 핵심 사례의 비교·분석	61
1. 국가 별 ICT 융합교육 핵심 사례 비교·분석	62
제 4장 ICT 융합 교육 관련 기술 현황	76
제 1절 ICT 융합 교육 관련 소프트웨어 관련 기술 현황	76
1. 교육용 콘텐츠 웹서비스 플랫폼 기술	76
2. 학습자 개별 맞춤 교육을 위한 기술	78
제 2절 디지털 콘텐츠 개발 기술 현황	81
제 3절 콘텐츠 디바이스 기술 현황	89
1. 스마트 모바일 디바이스 기술	89

2. 디지털 콘텐츠 표현 디바이스 기술	91
제 5장 ICT 융합 교육 산업 수요 조사	96
제 1절 ICT 융합 교육 산업 현황	96
1. ICT 융합 교육 산업의 정의	96
제 2절 ICT 융합 교육 산업계 요구 사항 분석	100
1. ICT 융합 교육을 위한 산업계 요구 사항 분석의 필요성 및 연구방법	100
2. 국내 ICT 융합 교육 산업 활성화 필요사항 및 애로사항	102
3. 국내 ICT 융합 교육 산업 기업운영 관련 수요	104
4. 국내 ICT 융합 교육 산업 기반 조성 관련 수요	107
5. 국내 ICT 융합 교육 산업 기술 개발 관련 수요	110
6. 국내 ICT 융합 교육 산업 해외 진출 관련 수요	11
제 3절 ICT 융합 교육 지원 정책 우선순위 분석	118
1. AHP 분석을 통한 지원 정책 우선순위 분석의 필요성	118
2. AHP 분석 결과	121
제 6장 ICT 융합 교육 산업 활성화를 위한 방향 제언	126
제 1절 ICT 융합 교육 산업 활성화 방안 도출 절차	126
1. 단계별 분석을 통한 방안 수립	126
2. 1단계 : 국내외 ICT 융합 교육 시장 및 사례 조사 결과	126
3. 2단계 : 전문가 자문회의를 통한 정책적 제언 방향	129
제 2절 ICT 융합 교육 활성화 방안 (제언)	131
1. 추진 방향	131
2. 추진 내용	131
3. 핵심 추진 내용 제언 1 : 머신러닝 기술 개발	133
4. 핵심 추진 내용 제언 2 : 법□제도 개선	138
참고문헌	142
부 록	144

표 목 차

<표 2-1> 교육정보화 영역별 추진 과제	44
<표 2-2> 영역별 교육정보화 2020년 목표	44
<표 2-3> 산통량핑타이(三通两平台)의 내용 및 중점사항	45
<표 3-1> 국가별 ICT 융합교육의 특징 및 현황	56
<표 3-2> 국가 별 ICT 융합교육 핵심사례	61
<표 4-1> 미국 학습자 맞춤형 교육 웹 서비스	79
<표 4-2> SNS기반 이러닝 서비스	80
<표 4-3> 해외 주요 IT기업들의 주요 동향]	81
<표 4-4> 교육 분야 가상 현실 활용 예	89
<표 4-5> 교육 분야 가상 현실 활용 예	93
<표 5-1> 국내 네트워크 사업자 및 하드웨어 기업의 ICT 융합 교육 추진 현황 및 전략	98
<표 5-2> 국내 대표 교육 기업의 ICT 융합 교육 추진	99
<표 5-3> 설문 응답자 특성	102
<표 5-4> 기반 조성 관련 지원 정책 분류	107
<표 5-5> ICT 융합 교육 산업 기술 지원 정책 분류	110
<표 5-6> ICT 융합 교육 산업 해외 진출 지원 정책 수요 분류	115
<표 5-7> ICT 융합 교육 지원정책 분류 구조 항목에 따른 상대가중치	121
<표 5-8> ICT 융합 교육을 위한 지원 정책 우선순위 제시	123
<표 5-9> ICT 융합 교육을 위한 지원 정책 우선순위 제시	124
<표 6-1> 해외 ICT 융합 교육 추진 현황을 통한 벤치마킹 요소 도출	127
<표 6-2> ICT 융합 교육 업체 조사를 통한 애로사항 해결 방안	128

그 립 목 차

[그림 1-1] ICT 융합교육을 통한 교육 패러다임 변화	1
[그림 1-2] 시대적 ICT 융합교육 개념 변화	2
[그림 1-3] 국내 스마트러닝 시장 규모	3
[그림 2-1] 디지털 교과서 단말기 아이패드 및 Colleyville Elementary의 디지털영어 교과시간	21
[그림 2-2] SOF의 실제 수업 사례	24
[그림 2-3] BSF의 학교 외관 및 수업 사례	28
[그림 2-4] SST 학교의 실제 수업 사례	36
[그림 2-5] 일본 디지털 교과서 및 수업 활용 사례	41
[그림 2-6] 전자교과서 및 활용 수업 사례	48
[그림 4-1] 증강현실을 이용한 Volcano와 MaqiPlanet	83
[그림 4-2] AR을 이용한 e-learning 시스템	84
[그림 4-3] AR 기술의 교육 콘텐츠 적용 사례	85
[그림 4-4] 해외 HMD 기반 가상현실 단말기 예	91
[그림 4-5] 국내 HMD 활용 예	92
[그림 4-6] 구글 글래스 사용 예	92
[그림 5-1] 시대적 ICT 융합교육 개념 변화	96
[그림 5-2] ICT 융합 교육 특징과 분야	97
[그림 5-3] ICT 융합 교육 국내 진출 필요성과 개선 필요성 의견	103
[그림 5-4] ICT 융합 교육 국내 진출을 위한 개선 사항에 대한 중요도	103
[그림 5-5] 기업운영 관련 지원 정책 필요성, 이용 용이성 및 중요성	104
[그림 5-6] 기업운영 지원 정책 관련 필요성 점수 비교	105
[그림 5-7] 기업운영 지원 정책 관련 중요성 점수 비교	106
[그림 5-8] 기업운영 지원 정책 이용 용이성	107
[그림 5-9] 기반 조성 지원 정책 필요성· 이용 용이성· 중요성	108
[그림 5-10] 기반 조성 지원 정책별 필요성	109

[그림 5-11] 기술 개발 지원 정책 필요성	111
[그림 5-12] 기술 개발 지원 현재 활용도	112
[그림 5-13] 기술 개발 분야 필요성	114
[그림 5-14] 기술 개발 지원 현재 활용도	114
[그림 5-15] ICT 융합 교육 산업 해외진출 지원 정책 필요성·중요성·이용 용이성 평가	116
[그림 5-16] ICT 융합 교육 산업 해외진출 지원 정책 필요성과 이용 용이성	117
[그림 5-17] AHP분석을 위한 ICT 융합 교육 활성화 지원 정책 요소 구조도	120
[그림 6-1] ICT 융합 교육 산업 활성화 방안 도출을 위한 단계별 절차	126

요 약 문

1. ICT 융합을 통한 혁신적인 교육방법론 및 프로그램 기획 연구

2. 연구 목적 및 필요성

- ICT 융합 산업의 신성장 산업으로 육성할 교육 부문은 미래 교육의 시장 성장의 잠재력에도 불구하고, 현 교육 제도 내에서 ‘ICT 활용 교육’, ‘ICT 소양 교육’으로 이분화 되어 공교육에 접목되고 있음
- 자동차에 인터넷이 접목되어 ‘자가 운행 자동차’를 창조하고, 금융에 인터넷이 접목되어 ‘핀테크’가 만들어졌듯이, 교육에 인터넷이 접목되어 만들어질 새로운 산업에 주목하지 않을 수 없음
- ICT 융합을 통한 혁신적인 교육방법론과 프로그램 기획은 미래 교육을 준비하는 첫걸음이자, ICT 융합 교육 산업 성장을 위한 전략을 도출하는 초석이 되는 연구로, ‘개인의 학습’이 ‘전체의 지식’이 되는 ‘에듀테크’형성에 초점을 두고, 미래 창조과학부가 향후 진행해야 할 교육 혁신의 방향을 제공하고자 함

3. 연구 방법

- 해외 각국의 ICT 융합 교육 동향 분석을 통해, 국내의 ICT 융합 교육의 위치와 향후 혁신 방향을 모색함
- 교육 분야에 적용되고 있는 ICT 기술 조사를 통해, 공교육 현장에 적용될 수 있고, 경쟁 우위를 선점할 수 있는 ICT 융합 교육의 기술 분야를 제시함
- ICT 융합 교육 산업 내 기업 조사를 통해, ICT 융합 교육의 국내 시장 활성화의 어려움과 해결 방안을 모색하고, 기업의 수요를 토대로 한 정책 우선순위를 통해 효율적인 정책 제정과 실행이 될 수 있도록 제시함
- 해외 사례를 통한 벤치마킹과 국내 ICT 융합 교육 산업 기업 애로사항 및 정책 우선순위, 자문위원 회의를 기반으로 한 ‘ICT 융합 교육 산업 활성화 방안’을 제시함

4. 연구 내용 및 결과

(1) 해외 ICT 융합 교육 동향 조사

○ 미국의 ICT 융합 교육 추진 현황

분류	사업명	기간 및 주체	추진 내용
ICT 융합 교육 인프라	네트워킹	Connect E D Initiative	-2013-2018 -교육부, 연방통신위원회(FCC), 학교·교육단체, IT기업(Apple, AT & T, Autodesk, Microsoft) -연방통신위원회(FCC) 예산 20억 달러, IT기업 예산 20억 달러 투자(2014년 2월 기준) -Upgraded Connectivity: 미국 전역 학교 및 도서관에서 광대역 인터넷 사용 가능 -Access to Learning Devices: 모바일 활용을 통해 디지털 자원에 관한 접근 가능성 확대 -Supported Teachers: ICT 활용에 관한 교사의 기술역량 지원 -Digital Learning Resources: 디지털 학습 자원 활용 확대
	디바이스	BYOD (Bring Your Own Device)	-2009~ -교육부 -개인의 디바이스를 활용할 수 있도록 허용 -BYOD 프로그램 개발 -Atlanta, Forsyth County Schools -Ohio, Granville County -Texas, Katy Independent School District -California, Oakland Hills District
ICT 융합 교육 실행 콘텐츠	디지털 교과서	디지털 교과서	-2014~ (본격 개발 및 도입) -교과서 개발, 제작 및 구입에 관련된 경비 절감으로 공교육 활성화 도모 목적 -학교와 민간 IT 기업 협력을 통한 디지털 교과서 개발 및 보급 -디지털교과서 이용비용(150만 달러) < 기존 교과서 구매 사용 예산(170만 달러)
	대규모 온라인 공개수업	대규모 온라인 공개수업	-2012~ -코세라(Coursera): 2012년 스탠포드 대학의 Andrew Ng와 Daphne Koller 교수가 설립한 비영리 온라인 교육회사 -에덱스(edeX): 2012년 MIT에서 OCW(Open Course Ware)를 발전시켜 하버드 대학과 함께 설립한 비영리 온라인 교육회사 -유다시티(Udacity): 2011년 스탠포드 대학에서 설립한 공과 수업 위주의 웹사이트

				-2014, 코스모스 개발 및 서비스
ICT 융합 교육 Model	미래학교 (School of the future, SOF)		- 2006~	-필라델피아 교육청은 마이크로소프트사의 지원을 받아 웨스트 필라델피아 지역에 School of the Future(SOF) 개교 -MS는 전교생 노트북 지급, 전산 운영 시스템 이식 등 지원 -미래학교 교육과정 개발위원회(The School of the Future Curriculum Working Committee)의 미래학교 성공 운영 가이드라인 발표

○ 영국의 ICT 융합 교육 추진 현황

분류	사업명	기간 및 주체	추진 내용
ICT 융합 교육 콘텐츠	코딩 교육	코딩 교육 : “베어풋 컴퓨팅” 프로젝트	-2014~ 교육부, 영국컴퓨터 협회 (British Computer Society, BCS), 통신 회사 BT(British Telecom) -교육부 “국가 커리큘럼 혁신(National Curriculum Review)보고서” 발표(2013-2014) * 학생들은 본 보고서에 따라, 5세부터 단순한 ICT SW 활용교육 대신, 코딩기술을 포함한 ‘컴퓨팅’ 과목을 의무적으로 학습 * 14년 9월까지 영어, 수학, 과학 등 기초 교과목과 함께 컴퓨팅 과목을 전 학년(1~11학년)에 단계적으로 도입 -알고리즘, 추상적 개념, 데이터 구조 등 컴퓨팅에 관련된 아이디어 및 개념을 초등학교 교사들이 이해할 수 있도록 지원
	대규모 온라인 공개수업	Future Run	-2013~ -Future Run, 도서관, 박물관, 학교 등 -72개 기관 및 대학(킹스 칼리지 런던, 리버풀 대학, 맨체스터 등)과 파트너십 체결 및 콘텐츠 제공 -영국 내 도서관, 박물관, 문화원 등과 파트너십을 통해 다양한 강의 제공 -BBC와의 협력으로 ‘메이크 잇 디지털(Make it Digital)’ 프로젝트 실시 - 영국 내 학생들에게 온라인 강의를 통해 코딩 교육, 디지털 창작 교육 제공
ICT 융합 교육	미래학교	사물인터넷 학교(IoST):	-2013년부터 추진 중, -LogMeIn, ScienceScope 등의 기업을 주축으로 영국의 8개 학교들은 “디스턴스 익스플로러트리”에 연결되어 과학, 기술, 지리 과목 학습을

Model		-교육부, 기술전략위원회 (UK Technology Strategy Board), 민간 기업 (LogMeIn, ScienceScope, Intel 등)	<p>시도함</p> <p>* LogMeIn은 클라우드 기반의 플랫폼, 툴, 사물인터넷 관련 서비스를 제공하는 기업</p> <p>- 8개 프로젝트 참가 학교들은 지리 과목에서 주변 환경을 관측할 수 있는 장비를 활용하여 기상 현황을 파악 및 관련 데이터를 “디스턴스 익스플로러트리”를 통해 공유</p> <p>* 학생들은 도시 전역의 기상 현황을 모두 파악 가능</p> <p>- 참여 학교 25개교로 확대</p> <p>-기술전략위원회(Innovate UK) 예산 124만 파운드 투자</p>
	미래 학교 건축 프로젝트 (Building Schools for the Future, BSF)	-2005~2020 교육부, 학교·교육기관 - 예산 450억 파운드 투자	<p>-2020년까지 영국 내 모든 학교를 재건축하거나 지속가능하도록 새로 건설함으로써, 모든 학교의 학생들이 최첨단 교육환경에서 배우는 것을 보장하고자 함</p> <p>-영국 내 3,500개 중등학교 전체를 대상으로 하고 있으며, 6차에 걸쳐 현재 약 1,000개의 학교가 미래학교 건축 프로젝트에 참여함</p>

○ 호주의 ICT 융합 교육 추진 현황

분류	사업명	기간 및 주체	추진 내용
ICT 융합 교육 인프라	BYOD	BYOx (Bring Your Own 'x') -2014~ -퀸즐랜드 교육부	<p>-학생과 교직원 등 사용자 개인이 직접 자신이 보유하고 있는 디지털 기기를 가져와서, 교육부의 네트워크나 교육 환경의 정보시스템에 접속할 수 있도록 하는 디지털 기기를 활용하는 방식</p> <p>* 개인 소유의 디지털 기기뿐만 아니라, 소프트웨어, 어플리케이션, 인터넷 연결, 적절한 행동 등을 모두 포함하는 개념</p> <p>-퀸즐랜드 교육부는 주의 공립학교 5곳의</p>

				‘ BYOX’ 사례연구를 통해, ‘ BYOX’ 가 기존의 일대일 프로그램보다 더 탄력적 이고 발전된 형태이며 비용 절감에 기여한다는 점을 확인함
ICT 융합 교육 콘텐츠	코딩 교육	퀸즐랜드 코딩 교육	-2015~ -연방정부, 빅토리아 주 교육부, 퀸즐랜드 교육부	-호주 연방정부는 2015년 9월 코딩 교육을 포함하는 새로운 “ 디지털 커리큘럼 추진” 을 발표 -퀸즐랜드주가 2015년 10월 유아학교(pre)에서부터 10학년(Year 10) 학생들에게 코딩과 로봇공학을 의무적으로 가르친다는 내용을 담은 새로운 교육 액션플랜 “ Advancing education: An action plan for education in Queensland today” 을 발표

○ 싱가포르 ICT 융합교육 추진 현황

분류	사업명	기간 및 주체	추진 내용
ICT 융합 교육 콘텐츠	온라인 포털	GetCET.sg	-2015~ -교육부, 고등교육 기관 (Ngee Ann Polytechnic, Singapore Polytechnic, Nanyang Polytechnic 등) 2015년 1월 교육부가 싱가포르 내 평생교육 온라인 프로그램들을 한 자리에서 모아볼 수 있는 새로운 온라인 포털 “ GetCET.sg” 를 개설(중앙 집중형 코스 디렉토리) 온라인 코스 참가자들은 ITE의 기술 과정 인증인 “ Nitec” 이나 디플로마, 학위 등 여러 코스 유형들 중 자신이 원하는 코스를 선택해 학습하고, 코스 완료 후에는 해당 인증을 받을 수 있음 교육부에서 2016년부터 싱가포르의 모든 학생과 교사들이 고품질의 디지털 교수 및 학습 자원들에 접근할 수 있도록 보장하고, 교사와 학교의 지속적인 혁신을 지원하기 위한 목표로 학생 학습 스페이스(SLS)를 개발을 추진하고 있음 - SLS는 교육부와 교사들이 제작한 교육 자원을 통합· 조정하는 한편 국가 커리큘럼에 맞는 교육 자원을 제공하여 학생과 교사들에게 학교와 지역에 관계없이 협업할 수 있는 기회를 제공할 전망
ICT 융합 교육 Model	미래 학교	FutureSchools@Singapore, FS@SG	-2007~2015 -교육부, 싱가포르 정보통신 -2007년부터 2015년 까지, 예산 8천만\$ 싱가포르 달러 투자 -국가 연구 기관인 National Research Foundation(NRF)에서 디지털 미디어의 교육적 활용 연구를 지원하기 위한 Interactive & Digital

		개발청 (Infocom Develop ment Authority of Singapore, IDA), IT 기업 (Microsoft)	Media(IDM) 프로그램을 수립 * IDM 프로그램 지원액 \$5억 달러 중 미래학교 건축에 \$8천만 달러 투입(2012년 기준) -미래학교는 2015년까지 15개로 확대 -미래학교에서 적용 가능한 교수 및 학습 방법 개발 -혁신적인 학습 공간의 디자인(터치스크린 테이블, 디지털 트레이스 등) -R&D 프로그램을 통한 교수도구의 개발 -교육용 게임이나 가상환경의 프로토타입 개발 -학생 모두가 개인용 학습기기 보유 -다양한 디지털 학습 콘텐츠 (가상시스템(HeuX), 전자교과서(Ambo k), 쌍방향 노트 등 사용
	사물인터넷 학교	-2015 -싱가포르 정보 통신개발 청 (Infocom Develop ment Authority of Singapore, IDA), 사이언스 스코프 (ScienceS cope)	-싱가포르의 5개 학교들이 프로젝트에 참여 -사이언스스코프의 관계자들이 사물인터넷 로거 (IoT logger)를 설치하고, 현지의 교사들과 함께 데이터를 교실에서의 일상적인 활동에 통합하는 방법 등에 대한 아이디어를 교환 -현재 프로젝트에 참여 중인 싱가포르 5개 학교 들은 사이언스스코프가 유사한 프로젝트를 통해 개발한 클라우드 기반의 데이터 허브인 “ 디스 탄스 익스플로러트리(Distance Exploratory)” 에 연결

○ 일본 ICT 융합교육 추진 현황

분류	사업명	기간 및 주체	추진 내용
ICT	IT 환 교육의	-2014~	- 교육의 IT화를 위한 환경 정비(교육용 컴퓨터·

영 국 인 프 라	경 축	IT 화 를 위 한 환 경 정 비 4 개 년 계 획	2017 일 본 문 부 과 학 성 및 총 무 성 연 간 1,678억 엔(4년 간 6,712억 엔)의 예 산 을 투 입	전자칠판·실물투영기 배치, 인터넷 서비스 지원) -학습용 소프트웨어 구비, ICT 지원원 (ICT supporters) 배치 -초등학교 10곳, 중학교 8곳, 특별지원학교 2곳 등 총 20개 시범학교의 학생 5,700명을 대상으로 2011년부터 문부과학성은 ‘배움의 이노베이션’이라는 사업 추진 -문부과학성은 교육용 콘텐츠 개발 및 교원 연수 지도와 같은 소프트웨어 및 인력 개발을, 총무성은 2010년부터 ‘미래학교’라는 사업을 추진하여 ICT 도입 및 정보통신 기술과 관련된 하드웨어 개발의 측면으로 교육 정보화를 꾀하고 있음
	디 바 이 스	테 블 릿 PC 활 용 교 육	~2020 일 본 문 부 과 학 성 연 간 1,678억 엔(4년 간 6,712억 엔)의 예 산 을 투 입	-2020년 1인당 (기기) 1대 환경을 구축하고자함 -시가(佐賀)현은 지난 2012년 모든 현립 중학교 및 특별지원학교에 1인 1대의 태블릿 PC를 도입했고, 2014년 4월부터는 현립 고등학교 신입생 전원에게 배포 -일본 효고(兵庫)현의 아와지(淡路)시는 2014년부터 5개년 계획으로 초등학교 4학년부터 중학교 3학년까지의 어린이들에게 1인당 1대씩 학습용 태블릿 단말기인 아이패드(iPad)를 배부하여 수업에 적극 도입하는 것을 목표로 세우고 이를 단계적으로 추진하고 있음 -일본 도쿄도(都) 아라카와(荒川)구와 시가(滋賀)현 구사쓰(草津)시는 2014년 9월 모든 초·중학교를 대상으로 1인 1대의 태블릿 PC 환경을 구축 -오사카부(府) 오사카시와 오카야마(岡山)현 비젠(備前)시는 시내 모든 초·중학교에 1인 1대의 태블릿 PC를 도입하기 위해 준비 중
I C T 응 용 교 육 콘 텐츠	디 지 털 교 과 서	디 지 털 교 과 서	-2011~ 일 본 문 부 과 학 성, 민 간 단 체	-문부과학성은 2011년부터 디지털교과서 시범 개발 및 연구학교를 운영 중이며, 디지털 교과서의 보급 확대를 목표로 ‘확실한 학력 육성을 위한 수업혁신 촉진 사업’을 3개년 계획(2014~2016)으로 추진 중 -디지털교과서 개발이 주된 주체가 국가가 아닌 기업이며, 디지털교과서 콘텐츠를 각 출판사에서 제작하여 판매하고 있음 * DiTT: 2010년부터 학습자용 디지털교과서에 관

				<p>한 정책 등을 제안해 온 디지털교과서교재협의 회로 애플재팬(Apple Japan)과 소프트뱅크(Softbank), NTT커뮤니케이션즈(NTT Communications) 등 89개 기업이 참여하는 업계 단체-</p> <p>-DiFF는 디지털교과서의 도입에 관한 중장기적 계획을 수립하고, 국가와 지방자치단체, 기타 관련 단체 등과 협력</p> <p>-CoNETS의 디지털교과서와 전용 뷰어를 초등학교에서 활용 시작하였으며, 2016년부터는 중학교용 디지털교과서를 2017년부터는 고등학교용 디지털교과서를 제공할 계획</p> <p>* CoNETS: 디지털교과서 표준화를 추진하는 산업 단체로 ‘ 디지털교과서의 표준’ 을 콘셉트로 2013년 9월 설립된 컨소시엄으로, 교과서 출판사 12곳과 시스템 통합 기업인 히타치솔루션(Hitachi Solutions)이 참여</p>
I C T 융 합 교 육 Model	민 간 교 육 정보화	원 도 우 즈 클래 스룸 협 의회	-2013~ -민 간 단 체협의회	<p>“ 윈도우즈 클래스룸 협의회” 는 일본 61개 민간 기업으로 구성된 단체로, 글로벌 사회를 살아가는 아이들의 배움을 지원하고, 그 교육에 종사하는 교직원들의 ICT 활용을 지원할 목적으로 2013년 5월 설립</p> <p>-인텔(Intel), 우치다양행(内田洋行), 일본 전기주식회사(NEC), NTT 도교모 등 총 61개의 운영체제(OS)·PC·태블릿PC·디지털교과서(교재) ·통신 및 네트워크·솔루션 관련 기업들이 참여하며, 교육 연구자, 학계 전문가 등과 연계하여 교육 현장에서 ICT의 도입과 활용을 제안 및 지원하고, 윈도우(Windows) 플랫폼 사용을 추진</p> <p>-“ 윈도우 클래스룸 지역 포괄 프로그램” 을 통해 향후 일본 교육 부분에서의 ICT 환경 정비 관리를 지원해갈 전망</p>
		I C T CONNE CT 21	-민 간 단 체협의회	<p>-일본 ICT 교육 환경 표준화를 목적으로, ICT 교육을 국가적으로 추진하는 새 단체 “ ICT CONNECT21(ICT Collaborative Open Network for New Educational Concepts with Technologies)” 가 출범</p> <p>-일본정보화진흥회(JAPET&JEC), 일본e러닝 컨소시엄 등 9개 교육 정보화 단체, KDDI 등 6개 기업, 대학교수 등 전문가, 학교, 지역단체 등이</p>

				참여하며 총무성, 문부과학성과도 협력할 방침 -2015년 일본 문부과학성이 지역 및 소득계층 간 교육 격차 해소를 목표로 교육 컨소시엄 ICT CONNECT 21과 협력하여 새로운 학습 지원 플 랫폼 구축을 위한 검토에 착수
--	--	--	--	---

○ 중국 ICT 융합교육 추진 현황

분류	사업명	기간 및 주체	추진 내용												
ICT 융합 교육 컨 텐츠	온라인 포털	교육 정 보화 10 년 발전 계획	<p>-중국 정부는 공교육 강화 및 지역별 교육수준 격차 해소를 위한 ‘교육정보화’ 로드맵을 설 정하고 전폭적인 지원을 실행 중</p> <p>-산통량핑타이(三通两平台): ‘교육정보화 10 년 발전계획 (2011~2020년)’은 교육정보화 건설 방향을 제시함. HW, SW, 네트워크, 교육자원 등 을 포함한 "산통량핑타이(三通两平台)"을 중국 "12.5계획" 기간의 교육정보화 건설의 핵심으로 선정</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>분류</th> <th>내용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>브로드밴드 자오자오통 (校校通)</td> <td>학교 중심의 교육 HW/SW 기초 시설의 건설 및 응용</td> </tr> <tr> <td>멀티미디어교실 반반통 (班班通)</td> <td>학급 중심의 디지털화 교육 수업</td> </tr> <tr> <td>학습 클라우드 련런통 (人人通)</td> <td>학생과 교사 중심의 디지털 환경 기초의 교육 및 학습</td> </tr> <tr> <td>교육자원 공용서비스 플랫폼 (教学资源公共服务平台)</td> <td>학생들의 학습자료와 교사들의 교 육자료를 종합한 클라우드 서비스 플랫폼, 우수한 교육자원의 이용률 증가 시키는 것이 목표</td> </tr> <tr> <td>교육관리 공용서비스 플랫폼 (教育管理公共服务平台)</td> <td>각 급의 다양한 학교와, 교육관리 부문, 그리고 사회 공공 서비스의 디지털 관리 플랫폼</td> </tr> </tbody> </table>	분류	내용	브로드밴드 자오자오통 (校校通)	학교 중심의 교육 HW/SW 기초 시설의 건설 및 응용	멀티미디어교실 반반통 (班班通)	학급 중심의 디지털화 교육 수업	학습 클라우드 련런통 (人人通)	학생과 교사 중심의 디지털 환경 기초의 교육 및 학습	교육자원 공용서비스 플랫폼 (教学资源公共服务平台)	학생들의 학습자료와 교사들의 교 육자료를 종합한 클라우드 서비스 플랫폼, 우수한 교육자원의 이용률 증가 시키는 것이 목표	교육관리 공용서비스 플랫폼 (教育管理公共服务平台)	각 급의 다양한 학교와, 교육관리 부문, 그리고 사회 공공 서비스의 디지털 관리 플랫폼
	분류	내용													
브로드밴드 자오자오통 (校校通)	학교 중심의 교육 HW/SW 기초 시설의 건설 및 응용														
멀티미디어교실 반반통 (班班通)	학급 중심의 디지털화 교육 수업														
학습 클라우드 련런통 (人人通)	학생과 교사 중심의 디지털 환경 기초의 교육 및 학습														
교육자원 공용서비스 플랫폼 (教学资源公共服务平台)	학생들의 학습자료와 교사들의 교 육자료를 종합한 클라우드 서비스 플랫폼, 우수한 교육자원의 이용률 증가 시키는 것이 목표														
교육관리 공용서비스 플랫폼 (教育管理公共服务平台)	각 급의 다양한 학교와, 교육관리 부문, 그리고 사회 공공 서비스의 디지털 관리 플랫폼														
	디지털 교과서	디 지 털 교과서	<p>-중국 교육부는 2010년 전문기구를 조직하여 베 이징, 상하이 등 대도시를 중심으로 디지털교과 서 수업을 시범 운영</p> <p>-중국에서는 디지털교과서 도입을 찬성하는 분 위기가 전반적이지만 일부에서는 도입에 앞서</p>												

				디지털 학습자원 저작권과 디지털교과서 양식 문제, 디지털 사용 환경 문제, 학생들의 능력 발달 문제, 학생들의 심신 건강 문제 등을 지적하고 있음
ICT 융합 교육 콘텐츠	온라인 포털	E-Learn ing	-2011~ 2020 교육부 및 민간 기업 예 산 824.9억 위 안 , 2015년 965.2억 위안 투 자	-학교는 구축된 이러닝 시스템으로 교무관리, 디지털교과서 등에 이용하여 교사와 학생 그리고 학부모 간의 커뮤니케이션을 구현함 -K-12영역의 제품 유형은 매우 다양함. 동영상강의, 문제은행, 질의응답 시스템이 가장 대표적이며, 그 중 동영상강의가 50%의 비중을 점유하고 있음 -교육 정보화에는 교육출판사업자, 솔루션사업자, 사교육기관 및 인터넷기업 등이 참여함

(2) ICT 융합 교육에 접목할 수 있는 기술 분야

○ ICT 융합 기술은 K-ICT 전략에 따라 다양한 분야의 원천·응용 기술이 개발되고 있으나, 교육 현장에서 사용하기에 다소 무겁거나 활용 되지 않는 ‘기술을 위한 기술’ R&D가 많아, ICT 융합 교육의 특징점을 부각할 수 있는 기술 분야를 선별함

① 빅데이터 분석 기술

- 학습자를 개별 학습 성향 및 학습 능력을 분석하여 학습자 개별 학습 능력을 향상하기 위해서는 빅데이터 분석 기술, 머신러닝 기술과 웹 서비스 기반 클라우드 컴퓨팅 기술의 활용이 필요. 또한 이를 위한 개별 학습자의 학습 관련 데이터를 수집하기 위한 IoT 기술 등의 최근 IT 기술 융합이 필요

② VR/AR 기술

- 학습자들이 수업에 집중, 몰입, 능동적인 학습을 하기 위해 필요한 디지털 콘텐츠 제작을 위해서는 VR 또는 AR 기술이 활용된 디지털 콘텐츠 제작이 필요

③ 콘텐츠 디바이스 기술

- 기존 2D 디바이스(모니터, 태블릿 PC등)에서는 몰입 체험할 수 없는 VR 또는 AR 콘텐츠를 편리하게 학습에 활용 할 수 있는 HMD 같은 디바이스 기술의 응용이 필요. 인터넷 환경에서 사용되는 태블릿 PC, 스마트 폰 등 기존 IT 기기들 간 디지털 콘텐츠 호환 및 활용 기술도 지속적으로 필요

(3) ICT 융합 교육 산업 기업 조사

- 기업 조사는 국내 시장 진출 필요성과 지원 정책의 필요성, 이용용이성에 대한 의견 분석과 정책 우선순위 도출을 위한 분석으로 나누어져 진행되었음

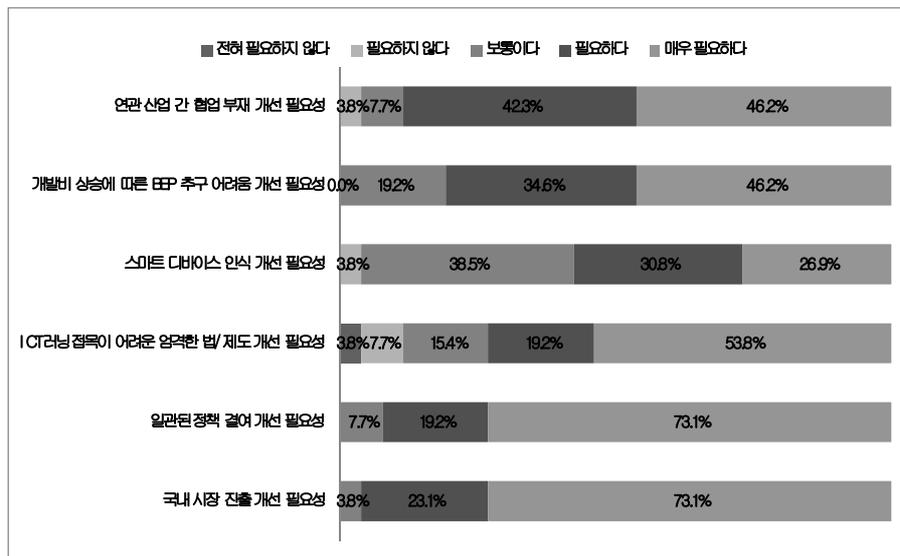
○ 응답자 특성

- ICT 융합 교육 산업 분류가 정교하게 이루어져 있지 않고, 정책 우선순위 도출을 위한 AHP 분석은 전문 지식을 보유하고 있는 숙련된 응답이 필요하므로, 전수를 대상으로 하지 않고, 관련 산업 내 전문가를 중심으로 조사함
- ICT 융합 교육 분야 경력이 7년 이상인 응답자가 44.4%로, 인터넷 강의, 교육 방송 등의 초기 형태의 ICT 융합 교육 서비스부터 경험한 고경력 종사자의 의견을 수렴함
- 경력 3년 이상~7년 미만의 경력자의 대부분이 기업의 대표이사 및 이사/총괄/본부장 등의 직급이 높은 종사자로, ICT 융합 교육 분야의 신생 기업에 종사하고 있음
- 주요 경력은 디지털 교과서 개발, 증강현실 기반/가상현실 기반/ 인터랙티브 이북 기반 콘텐츠 개발 및 솔루션 개발, 빅데이터 분석 분야임

구분	산업계		22명	81.5%
	학계	대학	3명	11.1%
		연구소	2명	7.4%
ICT 융합 교육 분야 경력	경력 3년 미만		5명	18.5%
	경력 3년 이상-7년 미만		10명	37.0%
	경력 7년 이상-12년 미만		5명	18.5%
	12년 이상		7명	25.9%
	합계		27명	100.0%

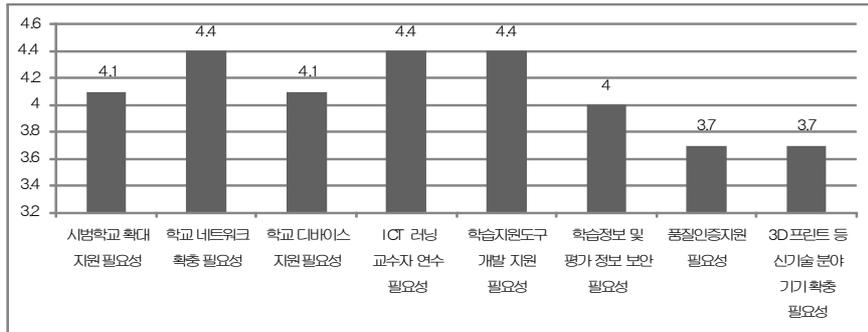
① 국내 시장 진출 애로사항과 지원 정책의 필요성, 이용 용이성 분석 결과

- 응답 기업의 73.1%는 국내 시장 진출 개선이 매우 필요하다고 하였고, 일관된 정책 결여 개선 필요성에 대해서는 73.1%가 매우 필요하다고 응답하였고, ICT 러닝 접목을 위한 법/제도 개선 필요성에 대해서는 53.8%, 스마트 디바이스 인식 개선 필요성에 대해서는 26.9%만 매우 필요하다고 응답하여, ICT 융합 교육을 위한 마스터 플랜 정책의 필요성이 강조되었음



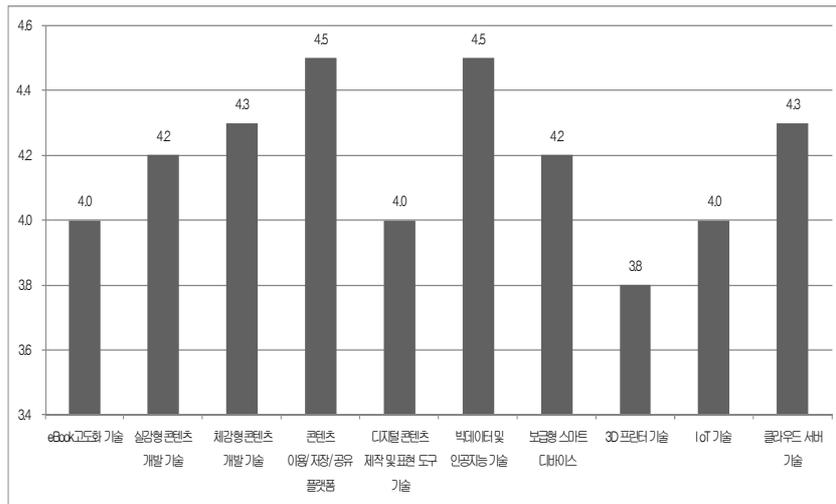
- 기반 조성을 위한 정책 필요성 평가에서, ‘ 학교 네트워크 확충’ , ‘ ICT 러닝 교수자 연수’ , ‘ 학습지원 도구 개발 지원’ 으로 나타남

※ 2016년부터 2021년까지 시행되는 3단계 스쿨넷 서비스는 LG유플러스, KT, SK브로드밴드 3개 사업자가 맡으며, 2018년까지 대부분의 학교를 500Mbps 속도로 증속하는 한편, 1Mbps당 요금을 기준으로 현재 1595원에서 약 956원까지 인하함으로써 현재보다 40% 저렴한 통신서비스를 준비할 계획임. 또한 무선인터넷, 클라우드, 사물인터넷 등 미래 교육 환경도 함께 마련함



- ICT 융합 교육을 위해 우선적으로 개발되어야 할 기술 개발 지원 분야는 콘텐츠 이용·저장·공유 플랫폼으로, ICT 교육 콘텐츠 오픈 마켓 생태계 조성을 기반으로 한 서비스 구성이 필요한 것으로 나타남

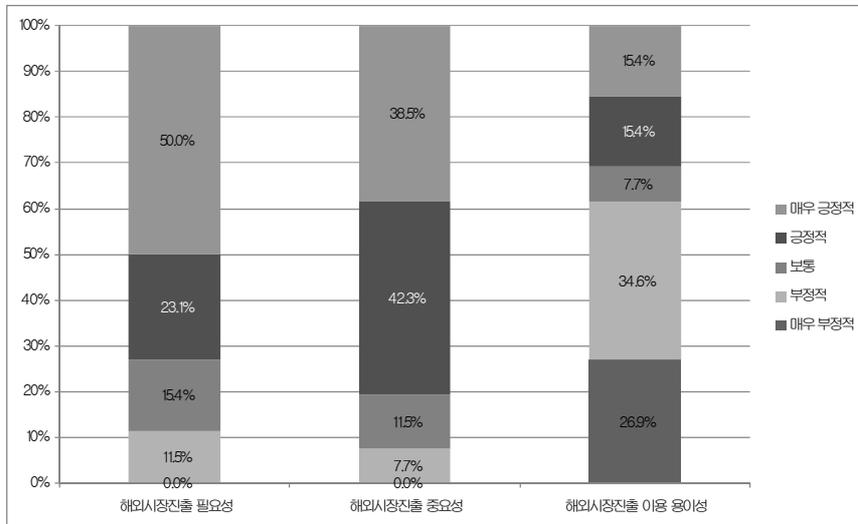
※ 현재 ICT 융합 교육 콘텐츠는 스마트폰을 기반으로 하는 어플리케이션을 제외하고, 콘텐츠 저작·공유 등이 지원되는 플랫폼이 상용화 되지 않았고, 교과서 출판사의 교수학습지원센터 서비스가 웹상에서 지원되고 있는 정도에 그치고 있음 (하기 그래프는 5점 만점 기준 점수)



- ICT 융합 교육 산업의 해외 시장 진출에 대한 정책 필요성, 중요성 및 이용 용이성에

대한 평가 결과, 기업은 해외 연구소·대학 등과의 공동 연구 및 개발을 필요하다고 생각하고 있으며, 해외 진출을 위해 중요하다고 판단하고 있지만, 현실적으로 해외 진출을 위한 공동 연구 및 개발 또는 해외 수요처 연계 등을 진행하기 어렵다는 의견이 많음

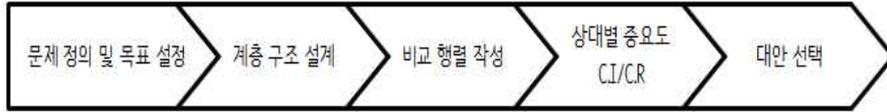
※ 공동 연구 및 개발이 기업의 영업 비밀을 공유해야 하는 경우가 많기 때문에, 쉽게 이루어지지 않는 경향이 있고, 기업에서 직접 해외 기관과 접촉해야 하기 때문에 해외 진출 사례가 많지 않음



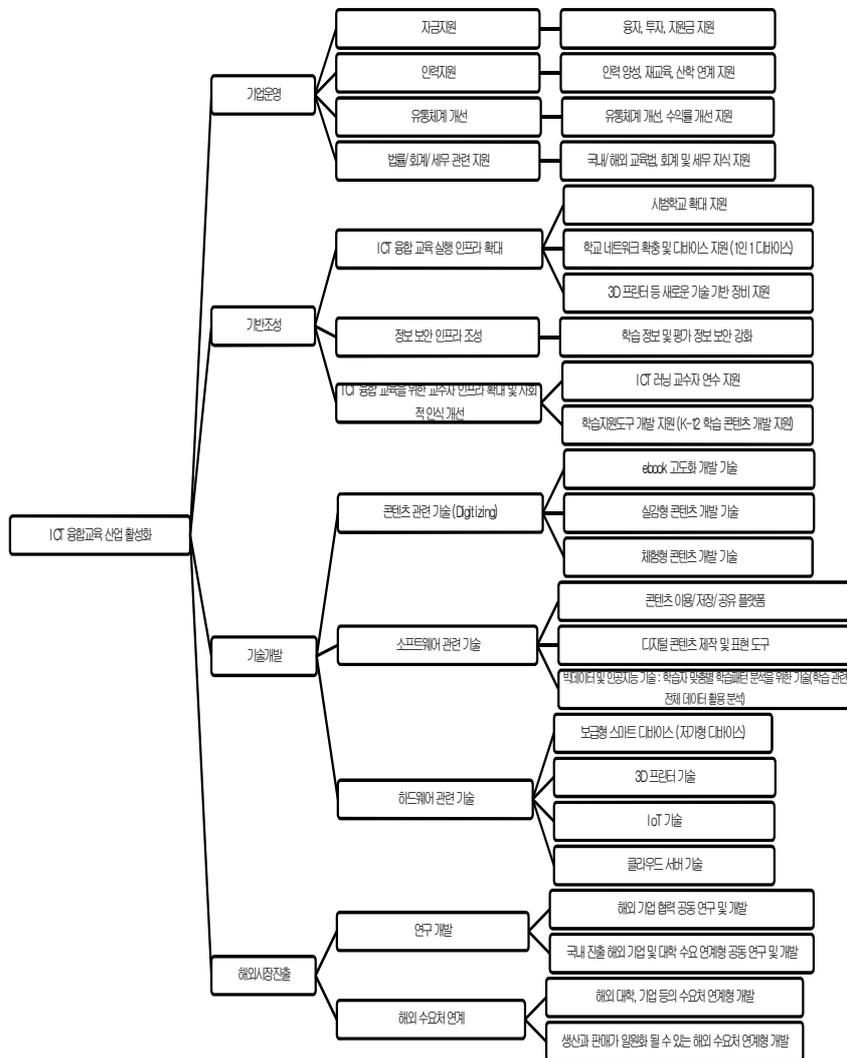
② ICT 융합 교육 산업 활성화를 위해 기업 입장의 요구수준 분석

○ AHP(Analytic Hierarchy Process) 분석은 계층적 분석 방법으로, 의사결정을 위해 고려해야 할 요소를 쌍대 비교를 통해 우선순위를 부여해 나가는 방식으로, 국내 ICT 융합 교육 지원 정책의 우선순위를 선정하여 지원 정책의 효율성을 높이는데 기여하고자 함

○ 일반적인 AHP 분석 절차



○ 정책 우선순위 결정을 위한 계층 구조 설계



- 지원 정책의 계층 구조 단계별 상대적 가중치 분석 결과

※ 대분류의 상대적 가중치 값을 살펴보면, 기반조성과 기술개발의 점수가 같아, 대분류 차원의 정책 우선순위는 기반조성과 기술개발에 있다고 할 수 있음

대분류		중분류		세부내용			
구분	가중치	구분	가중치	구분	가중치		
기업운영	0.213	자금지원	0.435				
		인력지원	0.255				
		유통체계 개선	0.183				
		법률/회계/세무 지원	0.127				
기반조성	0.323	ICT 융합 교육 실행 인프라 확대	0.516				
		정보 보안 인프라 조성	0.165				
		ICT 융합 교육을 위한 교수자 인프라 확대 및 사회적 인식 개선	0.319				
기술개발	0.323	콘텐츠 관련기술	0.455			ebook 고도화 개발 기술	0.304
						실감형 콘텐츠 개발 기술	0.282
						체험형 콘텐츠 개발 기술	0.414
		소프트웨어 관련 기술	0.377			콘텐츠 이용/저장/공유 플랫폼	0.309
						디지털 콘텐츠 제작 및 표현 도구	0.348
						빅데이터 및 인공지능 기술	0.342
				보급형 스마트 디바이스 (저가형 디바이스)	0.248		
		하드웨어 관련 기술	0.168	3D 프린터 기술	0.168		
				IoT 기술	0.305		
				클라우드 서버 기술	0.278		
해외시장 진출	0.141	연구개발	0.618				
		해외수요처연계	0.382				

- 중분류의 지원정책 우선순위 도출 결과

※ 중분류의 지원정책 가중치는 대분류의 가중치 점수와 비례하여 상대적 가중치가 계상되어야 하므로, 하기의 표와 같이 가중치가 도출됨

※ 따라서, 기반조성과 기술개발이 같은 가중치를 가지고 있더라도, ICT 융합 교육 실행 인프라 확대가 가장 높은 가중치를 나타내, 기술개발 보다 기반조성 분야

의 우선순위 부여가 필요함을 알 수 있음

순위	분류	상대 가중치
1	ICT 융합 교육 실행 인프라 확대	0.1667
2	콘텐츠 관련 기술	0.1470
3	소프트웨어 관련 기술	0.1218
4	ICT 융합 교육을 위한 교수자 인프라 확대 및 사회적 인식 개선	0.1030
5	자금지원	0.0927
6	연구개발	0.0871
7	인력지원	0.0543
8	하드웨어 관련 기술	0.0543
9	해외 수요처 연계	0.0539
10	정보 보안 인프라 조성	0.0533
11	유통체계 개선	0.0390
12	법률/회계/세무 지원	0.0271

- 세부 내용 분류를 통한 정책 지원 우선순위 도출은 기술 개발 분야만을 대상으로 했으며, 체험형 콘텐츠 개발 기술이 가장 우선시 되어야 하고, 3D 프린터 기술 개발은 현재 적용할 의지가 거의 없는 것으로 평가됨

순위	분류	상대 가중치
1	체험형 콘텐츠 개발 기술	0.0608
2	eBook 고도화 개발 기술	0.0447
3	디지털 콘텐츠 제작 및 표현 도구 기술	0.0424
4	빅데이터 및 인공지능 기술	0.0416
5	실감형 콘텐츠 개발 기술	0.0414
6	콘텐츠 이용/저장/공유 플랫폼	0.0376
7	IoT 기술	0.0166
8	클라우드 서버 기술	0.0151
9	보급형 스마트 디바이스	0.0135
10	3D 프린터 기술	0.0091

※ 실감 교육 분야가 K-ICT 전략 중 집중 육성 분야이지만, 기업계에서는 현실적으로 적용이 용이하고, 학습자 니즈가 가장 크다고 판단한 체험형 콘텐츠 개발 기술을 선택함

4. ICT 융합 교육을 위한 교육 혁신 방법론 및 프로그램 도출

① 해외 동향 분석을 통한 벤치마킹

구 분	세부 내용
ICT 융합 교육 콘텐츠 표준화를 통한 BYOD 정책	<p>-미국 및 호주 등의 국가에서는 one-to-one computing 환경 조성을 위해 개인 디바이스를 활용할 수 있게 하였고, 학습자의 학습 의욕과 성과가 향상되었음</p> <p>-태블릿 PC, 스마트폰, 노트북 등 다양한 종류의 디바이스에서 호환되는 교육 콘텐츠 개발의 어려움이 있고, 학습자의 지식정보 격차의 문제가 있으나, 교육 기관이 학생 디바이스를 제공하지 못하더라도 ICT 융합 교육이 진행될 수 있도록 정책적 기반을 마련해야 함</p> <p>▷ 초·중·고교의 표준 ICT 융합 교육 콘텐츠 제작 지원</p> <p>▷ ICT 활용을 위한 디지털 리터러시 교육 확대</p>
정부 및 민간 협력을 통한 디지털 교과서 도입 정책	<p>-영국과 일본은 디지털 교과서 관련 협회의 민간 부문의 주도적 지휘 아래, 디지털 교과서가 개발되고 보급되고 있음</p> <p>-미국의 경우, 일부 주 에서는 교사가 디지털 교과서를 직접 개발하여 이용할 수 있도록 허가 하는 등, 디지털 교과서 도입을 위해 민간 부문의 참여가 증대되고 있음</p> <p>▷ 네트워크 사업자, 교과서 출판사, 디바이스 제조사, 구글, 마이크로소프트와 같은 글로벌 기업 연계를 통한 디지털 교과서 개발 및 배급 전략</p> <p>▷ 교사 전문성 향상을 위한 교육 확대 및 다양한 교육 콘텐츠 개발 제작 지원</p>
IoT 기반의 미래교실 구축을 위한 장기 정책	<p>-단기적인 사범학교 서비스를 통한 ICT 융합 교육 실행 뿐만 아니라, 장기적으로 현재의 교육 기관 시설을 ICT 융합 교육에 맞게 정비하는 인프라 구축을 위한 장기 정책이 필요함</p> <p>▷ 미래교실 구축을 위한 5개년 계획 수립</p>
SW교육 활성화 정책	<p>-미국, 영국, 덴마크, 에스토니아, 인도 등 많은 국가가 SW 교육을 시행하고 있고, 이로 인한 국가 IT 경쟁력이 향상되었음</p> <p>-SW교육을 통한 IT 경쟁력 확보를 토대론 한 ICT 융합 산업 활성화 및 신성장 동력 확보 가능</p> <p>▷ 삼성전자, nhn 등의 기업이 사회공헌프로젝트로 진행하고 있는 SW 교육 프로그램을 많은 기업이 참여할 수 있도록 정책지원</p> <p>▷ SW 특기자 입학 전형 확대 및 코딩 대회 개최 등의 지원</p>

② 기업 조사를 통한 애로사항과 해결 방안

애로사항	해결 방안
<ul style="list-style-type: none"> -기업의 재무상태에 따른 자금 지원, 융자 지원이 가능해 지기 때문에 신생 기업의 경우 자금 확보가 어렵고, 창업시에도 도움을 거의 받을 수 없음 -대표적인 융합 분야로 관련 부처 및 예산이 명확하지 않아 자금 지원에 대한 정보 획득이 어려움 -회성에 그치는 자금 지원과 기업의 성장 사이클에 맞지 않는 지원금 지급 정책으로 실효성이 떨어짐 	<p>신생 및 소규모 기업을 위한 자금 조달 규제 완화</p>
<ul style="list-style-type: none"> -시설, 장비 등이 구비되지 않아 ICT 융합 교육 실행이 어려움 -교육 기관 섭외의 어려움과 교사 교육·연수 부담으로 공교육 진출의 어려움 발생 	<p>ICT 융합 교육 시행을 위한 인프라 확대</p>
<ul style="list-style-type: none"> -기술에 집중하는 R&D 정책으로 인해, 기술이 실제 교육 콘텐츠에 접목되지 않는 경향이 높음 -시장의 미성숙, 타겟화 되지 않은 이용자 집단 등의 문제와 개발 기술의 상용화가 이루어지지 않음 	<p>실제 교육 현장에 적용될 수 있는 기술 개발 지원 정책 필요</p>
<ul style="list-style-type: none"> -해외 동향 및 성공 사례 등의 자료 수집은 가능하지만, 직접적으로 수요처를 찾기가 쉽지 않음 -자사 핵심 기술에 대한 노출을 꺼리는 상황에서 형식에 치우치지 않고 실질적인 기업 간 공동 연구 및 개발이 이루어지기 어려우므로, 포럼이나 컨퍼런스 등의 교류의 장을 열어 신뢰 형성이 가능하도록 하는 지원이 필요함 	<p>ICT 융합 교육 해외 수요처 및 교류를 위한 네트워크 형성 지원</p>
<ul style="list-style-type: none"> -ICT 융합 교육과 관련하여, 정책이 일관되게 유지되지 못하고, 정권 교체 시 마다 변동 사항이 발생하여, 개발 뿐만 아니라 개발된 결과물도 상용화하지 못함 -정부의 의지를 담은 ICT 융합 교육에 대한 실천 로드맵 필요 	<p>ICT 융합 교육 시행 법제화</p>
<ul style="list-style-type: none"> -시범 서비스를 진행하고 있는 규모 있는 기업과 소규모 기업의 연계를 지원하여, 협업 관계를 통한 기업 성장과 시장 진출 도모 	<p>ICT 융합 교육 상생 협업 지원 정책</p>
<ul style="list-style-type: none"> -테스트베드의 부재 및 관련 기업 간 협업 어려움 -개발 기간의 장기화와 개발비 상승 -ICT 융합 교육 홍보 및 국가적인 관심 조성 필요 	<p>시범 서비스의 확대 시행을 위한 ICT 융합 교육 씨티 구축</p>

③ ‘ 국내 ICT 융합 교육 활성화 방안’ 자문회의 결과

- ICT 융합 교육 총괄 부처 필요

□ ICT 융합 교육은 교육부, 산업통상자원부, 문화체육관광부와 미래창조과학부의 4개 부처가 관여되어 있는 구조로, 부처의 특성에 따라 지원 정책 방향이 다르고, 중첩 영역의 발생을 우려하여, 부처의 역량을 모두 발휘하지 못하고 소극적인 정책 도출이 이루어져, 확실한 주무부처가 필요함

□ ICT 융합 교육으로의 발전은 막을 수 없는 흐름으로, 앞으로의 교육이 ICT 융합 교육으로 수행될 수 밖에 없으므로, 미래부가 주도적인 역할을 가지고 ICT 융합 교육 로드맵을 장기 비전을 가지고 제정해야 함

- 대기업 참여 제한 해지 등의 제도 변경 필요

□ 대기업의 공공소프트웨어 사업 참여 제한으로, 디지털 교과서를 비롯한 교육 콘텐츠 업계의 경쟁력이 하락했음

□ 중소기업 육성을 위해 대기업 참여를 제한했지만, ICT 기술을 접목한 교육 콘텐츠 비용은 계속 증가했고, 확실한 수요처가 없는 시장 구조로 인해, 교육 콘텐츠 기업의 폐업이 늘어났음

□ ICT 융합 교육 콘텐츠는 신기술 도입 뿐만 아니라, 우수한 그래픽, 애니메이션 등의 노동 집약적 산업 특성도 함께 가지고 있기 때문에, 대기업 참여를 통해 상생할 수 있는 방향이 주어지지 않으면, 현재 콘텐츠 개발 기업의 규모나 재정 상태로 우수한 콘텐츠 개발은 쉽지 않음

5. 정책적 활용 내용

- ICT 융합 교육은 ICT 활용 교육이나 소양 교육과 같은 방식이 아닌, 디지털 기술을 이용한 교육 방식과 접근법으로, 현재의 교육 방식에서 벗어난 미래형 교육을 의미하는 것으로, 미래 교육을 위해 ICT 융합 교육이 지향해야 할 방향을 제시함
- 교과서 검인정 제도 개선을 통해 ICT 융합 교육 콘텐츠가 공교육 현장에서 이용될 수 있도록 해야 하며, 혁신적인 교육 기술 개발을 통해 ICT 융합 교육의 차별

성을 확보할 수 있도록 해야 함

- 학습자의 학습 정보를 활용하여, 교수자 또는 관리자의 개입 없이 학습 활동 평가와 예측이 이루어질 수 있는 머신러닝 (machine learning) 기반의 교육 기술 개발을 통해 현행 학습과 차별되는 미래 학습을 설계함

6. 기대효과

- 정체되고 있는 국내 ICT 융합 교육 산업을 활성화 하여, 디지털 기술 기반의 미래 교육을 견인할 수 있는 기업을 육성하고, 관련 산업을 활성화시킬 수 있도록 함
- 머신러닝을 도입한 ICT 융합 교육 기술 개발과 같이, 향후 ICT 융합 교육을 위해 개발되어야 할 혁신 기술 개발 방향을 제안하고, 국가 R&D 자원이 활용될 수 있도록 함

SUMMARY

1. A Research for Activating ICT Convergence Education

2. Objective and Importance of Research

Along with the trend of the convergence between ICT technologies and Education, the commercialization of ICT convergence education becomes dominant. Under this circumstance, preparing the future learning and activating the ICT convergence education industry are important. Especially, the domestic digital textbook policy is not consistent, so the future education has confused. Consistent and sustained ICT convergence education policy plays important role for the future, therefore this research focuses on overseas representative examples of ICT convergence education and adaptative technologies. Also, needs of domestice ICT convergence industry are included.

3. Contents and Scope of the Research

At first, this research suggested that overseas ICT convergence education examples and classified stages along with the characteristic which was represented by representative examples. Each stage was divided as the follow definition. Based on the case analysis, the research diagnosed Korea' s stage and suggested the way to be in this field.

To the next, the research identified trends of ICT technologies which applied to the education. Because the ICT technologies are too wide, this research was limited to the range described.

Stage	Definition
Development	Recognition the need of ICT convergence education and setting fundamental planning
Introduction	As mainly trial operations are in progress, the early stage of implementation
Diffusion	Verification of overall ICT convergence education efficiency and supplement of frequent problems
Settlement	Full implementation of the national level

Finally, for catching needs of ICT convergence education industry, the survey was performed. The result of survey showed the difficulty of entering the domestic market and was to derive a direction to resolve it. Also, AHP analysis was performed for policy priority.

4. Research Results

Domestic ICT convergence education is a comparative advantage in the infrastructure sector, but digital textbook and coding education sectors relatively delayed.

Country	Infrastructure		Contents Development			New Technology Development	
	Network	BYOD	Digital Textbook	MOOC	Coding Education	Future School	IoT School
Korea	●	◎	◎	◎	○	◎	○
USA	◎	◎	●	●	◎	◎	○
England	◎	◎	○	●	●	◎	◎
Australia	◎	◎	◎	◎	○	○	○
Singapore	◎	◎	◎	◎	◎	●	◎
Japan	◎	○	◎	◎	◎	◎	○
China	◎	○	◎	◎	◎	◎	○

○ : Development ◎ : Introduction ● : Diffusion

The way to be in the technology field is machine learning technology based on big data. For better understanding individual learners and improvement of learning abilities, machine learning technology is the key of adaptative learning methodology. Big data has a high potential industry growth , since the sector to be competitive nationally , it is also important to combine education.

The result of technical R&D need survey showed experiential contents technology development took the high priority in the industry level. Experiential contents technology includes role playing, exercising and games, so using visualization, camera-based motion tracking and real-time participation of learners are the core.

Rank	Technology
1	Experiential contents development
2	Enhancing eBook
3	Tool development of digital contents authoring
4	Bing data and machine learning
5	Virtual reality contents development
6	Intergrated platform of contents save/share/utilization
7	IoT
8	Cloud server
9	Entry devices
10	3D printer

5. Policy Suggestions for Practical Use

Area	Detailed plans
Activation of I C T Convergence Education Industry	1. Laws and institutions to improve ICT education fusion blocked by external influences 1.1 ICT Education Development Act 1.2 Termination of conglomerate participation limitation in ICT convergence education
	2. Enlarge building ICT infrastructure, equipment and facilities 2.1 Expansion of infrastructure facilities for the training content utilizing ICT convergence in K-12

	<p>2.2 1:1 devices until 2020</p> <p>3. Private enterprise council constitution and participation of education policy enforcement</p> <p>3.1 Private enterprise education council support</p> <p>3.2 ICT convergence education teacher training and regular ICT Industry Survey through private companies</p>
Building Ecosystem of ICT convergence education	<p>1. Strengthening ICT convergence of educational content / service development capabilities</p> <p>1.1 ICT convergence educational content production support</p> <p>1.2 Global and large enterprises related production support</p> <p>1.3 Industry fund for funding</p>
	<p>2. Enhance technology development capacity for ICT convergence of educational content / services</p> <p>2.1 Technical support for the development of interaction and participation of cooperative learning</p> <p>2.2 Developing technologies for personalized learning provides learners</p>
	<p>3. Forming of ICT convergence education market</p> <p>3.1 Freedom semester and after-school classroom content support</p> <p>3.2 Corporate training , vocational training , continuing education content support</p> <p>3.3 K-MOOC conjunction ICT convergence of learning content to maximize utilization</p>
	<p>4. ICT convergence education spread through the introduction of regional hub</p> <p>4.1 Support local governments involved</p> <p>4.2 ICT skills alienated local school reform project implementation</p>
Strengthening of ICT convergence education industry competitiveness	<p>1. Competing through personalized learning, collaborative activities , share knowledge</p> <p>1.1 Education Learning paradigm Implementation of ICT convergence through IoT and cloud technologies</p> <p>1.2 ICT convergence of educational content standards</p>
	<p>2. Export Activation</p> <p>2.1 Network support for overseas market and corporate information sharing and forums / summits</p> <p>2.2 Localization support for overseas expansion</p>

CONTENTS

Chapter 1. Introduction

Chapter 2. Domestic and international ICT convergence education trends

Korea □ USA □ England □ Australia □ Singapore □ Japan □ China □ Etc.

Chapter 3. Domestic and international ICT convergence education trend analysis

Regional features □ Representative example analysis

Chapter 4. ICT convergence education technology trends

Softwares □ Digitizing □ Contents Devices

Chapter 5. ICT convergence education industry field research

ICT convergence education industry status □ ICT convergence education industry needs research □ AHP analysis for policy priority

Chapter 6. Policy Suggestions for Practical Use

제1장 서론

제1절 연구의 배경 및 목적

1. 연구의 배경

- ICT 융합교육 산업은 상호작용성(interactivity)과 체험성(experience)을 극대화 하여, 학습 도구/학습 방식/교육 과정 등의 변화를 가져올 미래 교육 산업

[그림 1-1] ICT 융합교육을 통한 교육 패러다임 변화



- ICT 융합교육은 ICT 활용교육, 이러닝, 유러닝, 스마트 러닝 등의 다양한 정의가 이루어지고 있는 교육 산업 분야이며, 최근 빅데이터, IoT 기술 개발 및 확산을 통해

머신러닝, 딥러닝 등의 새로운 ICT 융합교육 정의가 이루어지고 있음

- * 컴퓨터를 활용한 보조 수업에서 이러닝 학습, 모바일 학습, SNS를 통한 소셜 러닝에 이르기까지, ICT 기술은 교육 분야와 끊임없이 융합해 왔고, 클라우드, 빅데이터 및 IoT 기술 개발을 통해 학습 데이터를 집적하고 분석할 수 있게 됨에 따라, 학습 패턴/학습 성향/학습 성과 예측을 통해 학습자 적응형 맞춤 학습이 보다 효율적으로 이루어지는 ‘Connected Learning’ 시대를 예견하고 있음

[그림 1-2] 시대적 ICT 융합교육 개념 변화

	ICT 활용 교육	이러닝	유러닝	스마트러닝	머신러닝 (딥러닝)
특정적 학습 형태	컴퓨터 보조 수업 인터넷 활용 교육	학습 관리 (LMS)	이동학습 (m-Learning)	소셜 러닝 자능형 맞춤학습	적응형 맞춤학습
주요 서비스	에듀넷 EBS 위성방송	사이버가정학습 EBS 수능 인터넷 방송	모바일콘텐츠 공간원실콘텐츠	웹서비스 SNS 활용	온라인학점 개인포털플러오
주요 기기	데스크탑 PC	인터넷 PC	모바일, 노트북 등	스마트 디바이스 (스마트 폰, TV 등)	스마트 기기
시기	1996년 이후	2003년 이후	2006년 이후	2010년 이후	2015년 이후

※ 머신러닝 - 인공지능(Artificial Intelligence: AI) 의 한 종류로, 데이터를 기반으로 컴퓨터가 스스로 학습한 내용을 바탕으로 예측 작업을 수행하는 것을 의미함

- ICT 융합교육 산업은 미래 교육 준비를 위해 범 정부적인 지원이 필요한 산업이나, ICT 기술 융합이 주요한 교육 패러다임 변화를 가져오는 만큼, 미래과학창조부의 주도인 정책 목표와 전략 수립이 이루어져야 함

- * 지금까지의 ICT 융합교육 산업 국가 정책은 교육부 주관의 교육 패러다임에 입각한 지원 정책으로, ICT 융합 기술 개발 및 접목을 위한 지원 정책에 초점이 맞추어져 있지 않았으며, 이로 인해 ICT 융합 기술을 활용하기 위한 콘텐츠 및 솔루션 개발사 및 하드웨어 개발사 등 ICT 융합교육 기술 산업 가치 사슬 내 주요 이해당사자의 수요가 반영되지 못했음

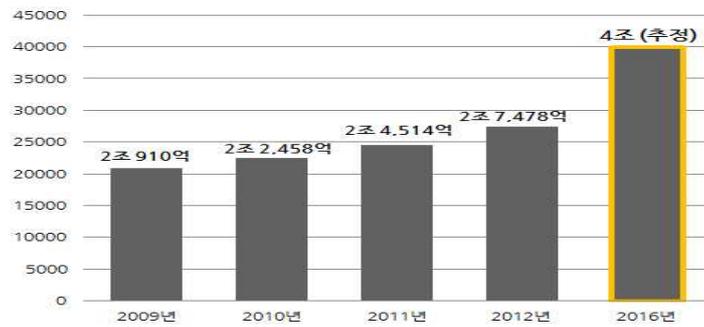
- ICT 융합교육 산업은 4조원 대의 국내 시장 규모로 성장할 것으로 예측되고 있으며, 다양한 분야의 ICT 기술이 융합될 수 있는 분야로 고부가가치를 생성할 수 있음

- 교육 업체는 신규 시장 진출로 중장기적인 성장 추구 전략을 추진하고 있으며,

신규 시장 진출은 ICT 융합교육 시장을 중심으로 이루어지고 있음

[그림 1-3] 국내 스마트러닝 시장 규모

(단위 : 원, 출처 : 정보통신산업진흥원)



2 연구 내용 및 방법

1) 연구 내용

- ICT 융합 교육 산업을 ICT 기술을 접목한 교육 산업으로 포괄적 정의하고, 국·내외 ICT 현황을 조사함
- 미국의 ICT 융합 교육 추진 현황

분류	사업명	기간 및 주체	추진 내용
ICT 융합 교육 인프라	네트워크	ConnectED Initiative -2013-2018 -교육부, 연방통신위원회(FCC), 학교·교육단체, IT 기업 (Apple, AT & T, Autodesk, Microsoft)	-연방통신위원회(FCC) 예산 20억 달러, IT기업 예산 20억 달러 투자 (2014년 2월 기준) -Upgraded Connectivity: 미국 전역 학교 및 도서관에서 광대역 인터넷 사용 가능 -Access to Learning Devices: 모바일 활용을 통해 디지털 자원에 관한 접근 가능성 확대 -Supported Teachers: ICT 활용에 관한 교사의 기술역량 지원 -Digital Learning Resources: 디지털 학습 자원 활용 확대

	디바이스	BYOD (Bring Your Own Device)	- 2009~ -교육부	-개인의 디바이스를 활용할 수 있도록 허용 -BYOD 프로그램 개발 -Atlanta, Forsyth County Schools -Ohio, Granville County -Texsa, Katy Independent School District -California, Oakland Hills District
ICT 융합 교육 실행 콘텐츠	디지털 교과서	디지털 교과서	- 2014~ (본격 개발 및 도입)	-교과서 개발, 제작 및 구입에 관련된 경비 절감으로 공교육 활성화 도모 목적 -학교와 민간 IT 기업 협력을 통한 디지털 교과서 개발 및 보급 -디지털교과서 이용비용(150만 달러) < 기존 교과서 구매 사용 예산 (170만 달러)
	대규모 온라인 공개수업	대규모 온라인 공개수업	-2012~	-코세라(Coursera): 2012년 스탠포드 대학의 Andrew Ng와 Daphne Koller 교수가 설립한 비영리 온라인 교육회사 -에덱스(edex): 2012년 MIT에서 OCM(Open Course Ware)를 발전 시켜 하버드 대학과 함께 설립한 비영리 온라인 교육회사 -유다시티(Udacity): 2011년 스탠포드 대학에서 설립한 공과 수업 위주의 웹사이트 -2014, 코스무스 개발 및 서비스
ICT 융합 교육 Model	미래학교(School of the future, SOF)		- 2006~	-필라델피아 교육청은 마이크로소프트사의 지원을 받아 웨스트 필라델피아 지역에 School of the Future(SOF) 개교 -MS는 전교생 노트북 지급, 전산 운영 시스템 이식 등 지원 -미래학교 교육과정 개발위원회(The School of the Future Curriculum Working Committee)의 미래학교 성공 운영 가이드라인 발표

○ 영국의 ICT 융합 교육 추진 현황

분류	사업명	기간 및 주체	추진 내용
ICT 융합 교육 콘텐츠	코딩교육 : “베어풋 컴퓨팅” 프로젝트	-2014~ 교육부, 영 국컴퓨터협 회(British Computer Society, BCS), 통신 회 사 BT(British Telecom)	-교육부 “국가 커리큘럼 혁신(National Curriculum Review)보고서” 발표(2013~2014) * 학생들은 본 보고서에 따라, 5세부터 단순한 ICTISW 활용교육 대신, 코딩기술을 포함한 ‘컴퓨팅’ 과목을 의무적으로 학습 * 14년 9월까지 영어, 수학, 과학 등 기초 교과목과 함께 컴퓨팅 과목을 전 학년(1~11학년)에 단계적으로 도입 -알고리즘, 추상적 개념, 데이터 구조 등 컴퓨팅에 관련된 아이디어 및 개념을 초등학교 교사들이 이해할 수 있도록 지원

	대규모 온라인 공개수업	Future Run	-2013~ -Future Run, 도서관, 박물관, 학교 등	-72개 기관 및 대학(킹스 칼리지 런던, 리버풀 대학, 맨체스터 등)과 파트너십 체결 및 콘텐츠 제공 -영국 내 도서관, 박물관, 문화원 등과 파트너십을 통해 다양한 강의 제공 -BBC와의 협력으로 '메이크 잇 디지털(Make it Digital)' 프로젝트 실시 - 영국 내 학생들에게 온라인 강의를 통해 코딩교육, 디지털 창작 교육 제공
ICT 융합 교육 Model	미래학교	사물인터넷 학교 (IoT): DISTANCE 프로젝트	-2013년부터 추진 중, - 교육부, 기술전략위원회 (UK Technology Strategy Board), 민간 기업 (LogMeIn, ScienceScope, Intel 등)	-LogMeIn, ScienceScope 등의 기업을 주축으로 영국의 8개 학교들은 "디스턴스 익스플로러트리"에 연결되어 과학, 기술, 지리 과목 학습을 시도함 * LogMeIn은 클라우드 기반의 플랫폼, 톨, 사물인터넷 관련 서비스를 제공하는 기업 - 8개 프로젝트 참가 학교들은 지리 과목에서 주변 환경을 관측할 수 있는 장비를 활용하여 기상 현황을 파악 및 관련 데이터를 "디스턴스 익스플로러트리"를 통해 공유 * 학생들은 도시 지역의 기상 현황을 모두 파악 가능 - 참여 학교 25개교로 확대 -기술전략위원회(Innovate UK) 예산 124만 파운드 투자
		미래학교 건축 프로젝트 (Building Schools for the Future, BSF)	-2005~2020 교육부, 학교·교육기관 -예산 450억 파운드 투자	-2020년까지 영국 내 모든 학교를 재건축하거나 지속가능하도록 새로 건설함으로써, 모든 학교의 학생들이 최첨단 교육환경에서 배우는 것을 보장하고자 함 -영국 내 3,500개 중등학교 전체를 대상으로 하고 있으며, 6차에 걸쳐 현재 약 1,000개의 학교가 미래학교 건축 프로젝트에 참여함

○ 호주의 ICT 융합 교육 추진 현황

분류	사업명	기간 및 주체	추진 내용
ICT 융합 교육 인프라	BYOD (Bring Your Own 'X')	-2014~ -퀸즐랜드 교육부	-학생과 교직원 등 사용자 개인이 직접 자신이 보유하고 있는 디지털 기기를 가져와서, 교육부의 네트워크나 교육 환경의 정보시스템에 접속할 수 있도록 하는 디지털 기기를 활용하는 방식 * 개인 소유의 디지털 기기뿐만 아니라, 소프트웨어, 어플리케이션, 인터넷 연결, 적절한 행동 등을 모두 포함하는 개념

				-퀘즐랜드 교육부는 주의 공립학교 5곳의 'BYOx' 사례연구를 통해, 'BYOx'가 기존의 일대일 프로그램보다 더 탄력적 이고 발전된 형태이며 비용 절감에 기여한다는 점을 확인함
ICT 융합 교육 콘텐츠	코딩교육	퀘즐랜드 코딩교육	-2015~ -연방정부, 빅토리아주 교육부, 퀘즐랜드 교육부	-호주 연방정부는 2015년 9월 코딩 교육을 포함하는 새로운 "디지털 커리큘럼 추진"을 발표 -퀘즐랜드주가 2015년 10월 유아학교(pre)에서부터 10학년(Year 10) 학생들에게 코딩과 로봇공학을 의무적으로 가르친다는 내용을 담은 새로운 교육 액션플랜 "Advancing education: An action plan for education in Queensland today"을 발표

○ 싱가포르 ICT 융합교육 추진 현황

분류	사업명	기간 및 주체	추진 내용
ICT 융합 교육 콘텐츠	온라인포털	GetCET.sg	-2015~ -교육부, 고등교육 기관 (Ngee Ann Polytechnic, Singapore Polytechnic, Nanyang Polytechnic 등) 2015년 1월 교육부가 싱가포르 내 평생교육 온라인 프로그램들을 한 자리에서 모아볼 수 있는 새로운 온라인 포털 "GetCET.sg"를 개설(중앙집중형 코스 디렉토리) 온라인 코스 참가자들은 ITE의 기술 과정 인증인 "Nitec"이나 디플로마, 학위 등 여러 코스 유형들 중 자신이 원하는 코스를 선택해 학습하고, 코스 완료 후에는 해당 인증을 받을 수 있음 교육부에서 2016년부터 싱가포르의 모든 학생과 교사들이 고품질의 디지털 교수 및 학습 자원들에 접근할 수 있도록 보장하고, 교사와 학교의 지속적인 혁신을 지원하기 위한 목표로 학생 학습 스페이스(SLS)를 개발을 추진하고 있음 - SLS는 교육부와 교사들이 제작한 교육 자원들을 통합 조정하는 한편 국가 커리큘럼에 맞는 교육 자원을 제공하여 학생과 교사들에게 학교와 지역에 관계없이 협업할 수 있는 기회를 제공할 전망
ICT 융합 교육 Model	미래학교	FutureSchools@Singapore, FS@SG	-2007~2015 -교육부, 싱가포르 정보통신개발청 (Infocomm Development Authority of Singapore, IDA), IT기 -2007년부터 2015년 까지, 예산 8천만\$ 싱가포르 달러 투자 -국가 연구 기관인 National Research Foundation(NRF)에서 디지털 미디어의 교육적 활용 연구를 지원하기 위한 Interactive & Digital Media(IDM) 프로그램을 수립 * IDM 프로그램 지원액 \$5억 달러 중 미래학교 건축에 \$8천만 달러 투입(2012년 기준) -미래학교는 2015년까지 15개로 확대 -미래학교에서 적용 가능한 교수 및 학습 방법 개발 -혁신적인 학습 공간의 디자인(터치스크린 테이블, 디지털 트레이스 등) -R&D 프로그램을 통한 교수도구의 개발 -교육용 게임이나 가상환경의 프로토타입 개발 -학생 모두가 개인용 학습기기 보유 -다양한 디지털 학습 콘텐츠 (가상시스템(HeuX), 전자교과서(Ambo

		업 (Microsoft)	k), 쌍방향 노트 등 사용
	사물인터넷 학교	-2015 -싱가포르 정보통신개발청 (Infocomm Development Authority of Singapore, IDA), 사이언스스코프 (ScienceScope)	-싱가포르의 5개 학교들이 프로젝트에 참여 -사이언스스코프의 관계자들이 사물인터넷 로거(IoT logger)를 설치하고, 현지의 교사들과 함께 데이터를 교실에서의 일상적인 활동에 통합하는 방법 등에 대한 아이디어를 교환 -현재 프로젝트에 참여 중인 싱가포르 5개 학교들은 사이언스스코프가 유사한 프로젝트를 통해 개발한 클라우드 기반의 데이터 허브인 “디스턴스 익스플로러트리(Distance Exploratory)”에 연결

○ 일본 ICT 융합교육 추진 현황

분류	사업명	기간 및 주제	추진 내용
ICT 융합 교육 인프라	IT 환경 구축	- 2014 ~ 2017 일본 문부과 교육의 IT 화를 위한 환경정비 4 개년 계획 학생 및 총 무성 연간 1,678 억 엔(4년간 6,712억 엔) 의 예산을 투입	- 교육의 IT화를 위한 환경 정비(교육용 컴퓨터·전자칠판·실물투영기 배치, 인터넷 서비스 지원) - 학습용 소프트웨어 구비, ICT 지원원 (ICT supporters) 배치 - 초등학교 10곳, 중학교 8곳, 특별지원학교 2곳 등 총 20개 시범학교의 학생 5,700명을 대상으로 2011년부터 문부과학생은 ‘배움의 이노베이션’이라는 사업 추진 - 문부과학생은 교육용 콘텐츠 개발 및 교원 연수 지도와 같은 소프트웨어 및 인력 개발을, 총무성은 2010년부터 ‘미래학교’라는 사업을 추진하여 ICT 도입 및 정보통신 기술과 관련된 하드웨어 개발의 측면으로 교육 정보화를 꾀하고 있음
	디바이스	- ~2020 일본 문부과 학생 연간 1,678 억 엔(4년간 6,712억 엔) 의 예산을 투입	- 2020년 1인당 (기기) 1대 환경을 구축하고자함 - 시가(佐賀)현은 지난 2012년 모든 현립 중학교 및 특별지원학교에 1인 1대의 태블릿 PC를 도입했고, 2014년 4월부터는 현립 고등학교 신입생 전원에게 배포 - 일본 효고(兵庫)현의 아와지(淡路)시는 2014년부터 5개년 계획으로 초등학교 4학년부터 중학교 3학년까지의 어린이들에게 1인당 1대씩 학습용 태블릿 단말기인 아이패드(iPad)를 배부하여 수업에 적극 도입하는 것을 목표로 세우고 이를 단계적으로 추진하고 있음 - 일본 도쿄도(都) 아리카와(荒川)구와 시가(滋賀)현 구사쓰(草津)시는 2014년 9월 모든 초·중학교를 대상으로 1인 1대의 태블릿 PC 환경을 구축 - 오사카부(府) 오사카시와 오카야마(岡山)현 비젠(備前)시는 시내 모

				<p>든 초·중학교에 1인 1대의 태블릿 PC를 도입하기 위해 준비 중</p> <p>-문부과학성은 2011년부터 디지털교과서 시범 개발 및 연구학교를 운영 중이며, 디지털 교과서의 보급 확대를 목표로 '확실한 학력 육성을 위한 수업혁신 촉진 사업'을 3개년 계획(2014~2016)으로 추진 중</p> <p>-디지털교과서 개발이 주된 주체가 국가가 아닌 기업이며, 디지털교과서 콘텐츠를 각 출판사에서 제작하여 판매하고 있음</p> <p>* DITT: 2010년부터 학습자용 디지털교과서에 관한 정책 등을 제언해 온 디지털교과서교재협의회로 애플재팬(Apple Japan)과 소프트뱅크(Softbank), NTT커뮤니케이션즈(NTT Communications) 등 89개 기업이 참여하는 업계단체-</p> <p>-DIFF는 디지털교과서의 도입에 관한 중장기적 계획을 수립하고, 국가와 지방자치단체, 기타 관련 단체 등과 협력</p> <p>-CoNETS의 디지털교과서와 전용 뷰어를 초등학교에서 활용 시작하였으며, 2016년부터는 중학교용 디지털교과서를 2017년부터는 고등학교용 디지털교과서를 제공할 계획</p> <p>* CoNETS: 디지털교과서 표준화를 추진하는 산업 단체로 '디지털교과서의 표준'을 컨셉트로 2013년 9월 설립된 컨소시엄으로, 교과서 출판사 12곳과 시스템 통합 기업인 히타치솔루션(Hitachi Solutions)이 참여</p>
ICT 융합 교육 콘텐츠	디지털 교과서	디지털 교과서	-2011~ 일본 문부과학성, 민간 단체	
		인간 교육 정보화	윈도우즈 클래스룸 협의회	-2013~ -민간단체협의회
ICT 융합 교육 Model	인간 교육 정보화	윈도우즈 클래스룸 협의회	-2013~ -민간단체협의회	<p>-"윈도우즈 클래스룸 협의회"는 일본 61개 민간 기업으로 구성된 단체로, 글로벌 사회를 살아갈 아이들의 배움을 지원하고, 그 교육에 종사하는 교직원들의 ICT 활용을 지원할 목적으로 2013년 5월 설립</p> <p>-인텔(Intel), 우치다양행(内田洋行), 일본 전기주식회사(NEC), NTT도쿄모 등 총 61개의 운영체제(OS)·PC·태블릿PC·디지털교과서(교재)·통신 및 네트워크·솔루션 관련 기업들이 참여하며, 교육연구자, 학계 전문가 등과 연계하여 교육 현장에서 ICT의 도입과 활용을 제안 및 지원하고, 윈도우(Windows) 플랫폼 사용을 추진</p> <p>-"윈도우 클래스룸 지역 포괄 프로그램"을 통해 향후 일본 교육 부문에서의 ICT 환경 정비 관리를 지원해갈 전망</p>
		ICT CONNECT 21	-민간단체협의회	<p>-일본 ICT 교육 환경 표준화를 목적으로, ICT교육을 국가적으로 추진하는 새 단체 "ICT CONNECT21(ICT Collaborative Open Network for New Educational Concepts with Technologies)"가 출범</p> <p>-일본정보화진흥회(JAPET&JEC), 일본e러닝 컨소시엄 등 9개 교육 정보화 단체, KDDI 등 6개 기업, 대학교수 등 전문가, 학교, 지역 단체 등이 참여하며 총무성, 문부과학성고도 협력할 방침</p> <p>-2015년 일본 문부과학성이 지역 및 소득계층 간 교육 격차 해소를 목표로 교육 컨소시엄 ICT CONNECT 21과 협력하여 새로운 학습 지원 플랫폼 구축을 위한 검토에 착수</p>

○ 중국 ICT 융합교육 추진 현황

분류	사업명	기간 및 주체	추진 내용												
ICT 융합 교육 콘텐츠	온라인포털	교육정보화 10년 발전 계획	<p>-2015~2011년부터 2020까지, 2014년 예산 571.9억 위안, 2015년 611.8억 위안 투자</p> <p>-중국 정부는 공교육 강화 및 지역별 교육수준 격차 해소를 위한 '교육정보화' 로드맵을 설정하고 전폭적인 지원을 실행 중</p> <p>-산통량핑타이(三通两平台): '교육정보화 10년 발전계획(2011~2020년)'은 교육정보화 건설방향을 제시함. HW, SW, 네트워크, 교육자원 등을 포함한 "산통량핑타이(三通两平台)"을 중국 "12.5계획"기간의 교육정보화 건설의 핵심으로 선정</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>분류</th> <th>내용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>브로드밴드 자오자오통(校校通)</td> <td>학교 중심의 교육 HW/SW 기초 시설의 건설 및 응용</td> </tr> <tr> <td>멀티미디어교실 반반통(班班通)</td> <td>학급 중심의 디지털화 교육 수업</td> </tr> <tr> <td>학습 클라우드 런런통(人人通)</td> <td>학생과 교사 중심의 디지털 환경 기초의 교육 및 학습</td> </tr> <tr> <td>교육자원 공용서비스 플랫폼(教学资源公共服务平台)</td> <td>학생들의 학습자료와 교사들의 교육자료를 종합한 클라우드 서비스 플랫폼, 우수한 교육자원의 이용률 증가 시키는 것이 목표</td> </tr> <tr> <td>교육관리 공용서비스 플랫폼(教育管理公共服务平台)</td> <td>각 급의 다양한 학교와, 교육관리부문, 그리고 사회 공공 서비스의 디지털 관리 플랫폼</td> </tr> </tbody> </table>	분류	내용	브로드밴드 자오자오통(校校通)	학교 중심의 교육 HW/SW 기초 시설의 건설 및 응용	멀티미디어교실 반반통(班班通)	학급 중심의 디지털화 교육 수업	학습 클라우드 런런통(人人通)	학생과 교사 중심의 디지털 환경 기초의 교육 및 학습	교육자원 공용서비스 플랫폼(教学资源公共服务平台)	학생들의 학습자료와 교사들의 교육자료를 종합한 클라우드 서비스 플랫폼, 우수한 교육자원의 이용률 증가 시키는 것이 목표	교육관리 공용서비스 플랫폼(教育管理公共服务平台)	각 급의 다양한 학교와, 교육관리부문, 그리고 사회 공공 서비스의 디지털 관리 플랫폼
	분류	내용													
브로드밴드 자오자오통(校校通)	학교 중심의 교육 HW/SW 기초 시설의 건설 및 응용														
멀티미디어교실 반반통(班班通)	학급 중심의 디지털화 교육 수업														
학습 클라우드 런런통(人人通)	학생과 교사 중심의 디지털 환경 기초의 교육 및 학습														
교육자원 공용서비스 플랫폼(教学资源公共服务平台)	학생들의 학습자료와 교사들의 교육자료를 종합한 클라우드 서비스 플랫폼, 우수한 교육자원의 이용률 증가 시키는 것이 목표														
교육관리 공용서비스 플랫폼(教育管理公共服务平台)	각 급의 다양한 학교와, 교육관리부문, 그리고 사회 공공 서비스의 디지털 관리 플랫폼														
	디지털 교과서	디지털 교과서	<p>-2011~2020 교육부</p> <p>-중국 교육부는 2010년 전문가구를 조직하여 베이징, 상하이 등 대도시를 중심으로 디지털교과서 수업을 시범 운영</p> <p>-중국에서는 디지털교과서 도입을 찬성하는 분위기가 전반적이지만 일부에서는 도입에 앞서 디지털 학습자원 저작권과 디지털교과서 양식 문제, 디지털 사용 환경 문제, 학생들의 능력 발달 문제, 학생들의 심신 건강 문제 등을 지적하고 있음</p>												
ICT 융합 교육 콘텐츠	온라인포털	E-Learning	<p>-2011~2020 교육부 및 민간기업</p> <p>-2014년 예산 824.9억 위안, 2015년 965.2억 위안 투자</p> <p>-학교는 구축된 이라닝 시스템으로 교무관리, 디지털교과서 등에 이용하여 교사와 학생 그리고 학부형 간의 커뮤니케이션을 구현함</p> <p>-K-12영역의 제품 유형은 매우 다양함. 동영상강의, 문제은행, 질의응답 시스템이 가장 대표적이며, 그 중 동영상강의가 50%의 비중을 점유하고 있음</p> <p>-교육 정보화에는 교육출판사업자, 솔루션사업자, 사교육기관 및 인터넷기업 등이 참여함</p>												

□ ICT 융합 교육 산업 기술 개발 현황을 파악하고, ICT 융합 교육에 접목할 수 있는 기술 분야 제시

○ 최신 IT 기술 적용시, 예상 ICT 융합 교육 학습 효과

- 미래 핵심 ICT 기술을 교육 분야에 적용하여 기존 전통적인 학습 방법과 차별화된 학습자 중심의 새로운 교육 가치 창출
- 학습자들에게 높은 몰입도와 상호작용, 시각적인 효과, 재미와 흥미 요소를 주기 때문에 자기주도형 학습 효과를 증진하여 학습자의 창의력을 증대시키는 효과 기대
- 수동적인 학습이 아니라 행함에 의한 학습 (Learning by doing)을 위한 플랫폼 및 콘텐츠를 제공하여 실제적인 조작, 체험 활동을 통한 교육 경험을 획득할 수 있음
- 학습자 개별 학습 능력 및 관심 사항에 맞는 개별 맞춤형 교육을 제공하여 학습자 개별 학습 능력 향상

○ ICT 융합 교육에 필요한 최근 관심 IT 기술 요약

- 빅데이터 분석 기술: 학습자를 개별 학습 성향 및 학습 능력을 분석하여 학습자 개별 학습 능력을 향상하기 위해서는 빅데이터 분석 기술, 머신러닝 기술과 웹 서비스 기반 클라우드 컴퓨팅 기술의 활용이 필요. 또한 이를 위한 개별 학습자의 학습 관련 데이터를 수집하기 위한 IoT 기술 등의 최근 IT 기술 융합이 필요
- VR/AR 기술 : 학습자들이 수업에 집중, 몰입, 능동적인 학습을 하기 위해 필요한 디지털 콘텐츠 제작을 위해서는 VR 또는 AR 기술이 활용된 디지털 콘텐츠 제작이 필요
- 콘텐츠 디바이스 기술: 기존 2D 디바이스(모니터, 태블릿 PC등)에서는 몰입 체험할 수 없는 VR 또는 AR 콘텐츠를 편리하게 학습에 활용 할 수 있는 HMD 같은 디바이스 기술의 응용이 필요. 인터넷 환경에서 사용되는 태블릿 PC, 스마트 폰 등 기존 IT 기기들 간 디지털 콘텐츠 호환 및 활용 기술도 지속적으로 필요

□ ICT 융합 교육 산업계 기업 대상 지원 정책에 대한 수요 조사 및 정책 지원 우선 순위 도출을 위한 설문 조사 시행

○ ICT 융합 교육 산업은 ICT 융합 산업 중에서 신성장 산업군으로 분류되며, 신생 기업 및 규모가 작은 기업이 많은 특성을 가지고 있음

- 기업 대표 및 임원급의 종사자는 기존 교육 기업 또는 IT 기업의 업무 경력을 가

지고 있는 경우가 많아, 향후 발전이 기대됨

- ICT 융합 교육 산업 활성화를 위한 기업의 수요조사는 ‘ 기업 운영’ , ‘ 기반 조성’ , ‘ 기술 개발’ , ‘ 해외 진출’ 의 범주로 나누어, 기업이 체감하고 있는 필요성, 중요성 및 이용 용이성에 대해 조사함
 - 국내 시장 진출 애로사항에 대한 조사를 병행하여, ICT 융합 교육 활성화 전략 도출 시 기업의 애로사항을 해결할 수 있도록 구성함
 - ‘ 기업 운영’ , ‘ 기반 조성’ , ‘ 기술 개발’ , ‘ 해외 진출’ 부문의 국가 지원 정책의 우선순위를 도출하여, 효율적인 정책 마련 및 지원이 이루어질 수 있도록 AHP 분석을 실시하였음
- 해외 사례, 국내 시장 진출 애로사항 및 정책 지원의 우선순위 분석, 전문가 자문 회의 결과를 토대로 “ 향후 ICT 융합 교육이 나아가야 할 방향” 을 제시함
- ICT 융합 교육은 교육에 대한 패러다임 변화를 가져오며, 대부분의 국가에서 미래 교육에 대한 협의체를 구성하여 준비하고 있음
 - 국내는 디지털 교과서 개발 및 도입을 위한 준비가 빨랐고, 해외에서 국내 디지털 교과서 도입 준비를 벤치마킹 할 만큼 선도적 위치에 있었으나, 일관된 정책 집행이 이루어지지 않으면서, ICT 융합 교육의 성장이 둔화되었음
 - 또한 공교육 및 사교육으로 교육 시장이 이분화 되어 있고, 사기업의 공교육 진출을 꺼리고 있는 사회적 인식 때문에, ICT 융합 교육을 위한 역량 있는 기업의 진출이 이루어지지 않아, “ 시장” 형성의 준비가 미약함
 - ICT 융합 교육 산업 활성화를 위해서, 공교육 시장 진출이 이루어져야 하며, 역량 있는 기업 참여를 위해 법 및 제도 개선이 이루어져야 함
 - ICT 융합 교육 산업 내부 역량 강화를 통한 산업 발전을 이루는 것 만큼, 외부 요인 개선을 통한 역량 강화 역시 중요함
 - 미래창조과학부는 외부 요인 개선을 위해 법 제정 및 제도 개선을 위한 노력을 수행해야 하고, 내부 역량 강화를 위해서 ICT 활용을 위한 장비 및 시설 인프라 구축, ICT 융합교육 콘텐츠 수집 및 서비스를 위한 통합 플랫폼 구축, ICT 융합 교육 콘텐츠 생산을 위한 기업 역량 강화 전략, ICT 융합 교육 콘텐츠 활용을 위한 타겟 시장

형성 등의 정책 수립을 장기 비전을 가지고 진행해야 함

제 2장 국내외 ICT 융합 교육 동향

제 1절 한국

- 2014-2018년 동안의 국내 5차 교육정보화 비전을 학교 내 인프라, 학교 밖 인프라, 평생학습 지원, 교육-일자리 연계를 기반으로 현황을 소개하고, 유· 초· 중등교육 정보화, 고등교육· 학술연구정보화, 평생· 직업교육정보화, 교육복지· 특수교육정보화, 교육과 ICT 융합을 위한 기반 조성의 영역별로 추진과제 등을 소개함

1. 5차 교육정보화 비전

- 주체
 - 교육부
- 과제 기간 및 예산
 - 2014년부터 2018까지, 예산 2조 3,096억 원을 투자함
- 목표
 - 미래를 대비하는 창의 역량 교육 선도, 꿈과 끼를 키우는 맞춤형 학습 지원, 상생과 협력을 통한 고른 교육기회 제공
- 주요내용
 - 교육부는 1996년 이후 4차에 걸친 교육정보화 중장기 계획 이행을 통해 교육· 학습의 정보화를 주도
 - *1차(1996-2000년), 2차(2001-2005년), 3차(2006년-2010년), 4차(2010-2014년)
 - 교육부는 개방· 공유· 소통· 협업 등 정부 3.0 국정 과제의 이행을 위하여 ‘ 모두가 함께하는 행복교육 실현, 창의인재 양성’ 을 2015년 비전으로 수립
 - ‘ 꿈과 끼를 길러주는 학교’ , ‘ 창조경제의 중심이 되는 대학’ , ‘ 학습과 일이 연계된 직업· 평생교육’ , ‘ 안전한 학교, 고른 교육기회’ 를 4대 전략으로 삼음
 - 초· 중등교육 정보화, 고등교육 정보화, 평생학습 정보화, 진로· 직업교육 정보화,

특수교육 정보화, 교육 행· 재정 정보화, 개인정보보호 및 정보보안 등 다양한 분야의 정보화 사업을 추진

- 미래창조과학부는 새로운 국가정보화 정책의 컨트롤 타워로서 ICT신기술· 융합 중심의 미래인재· 교육기반 육성계획을 수립

□ 현황 및 성과

○ 현황

- 학교 내 인프라 구축: 교실 중심의 학습 인프라 고도화 (에듀넷, SW 창의캠프, 디지털교과서, 교육 관련 행정정보시스템 (NEIS) 등)
- 학교 밖 인프라 구축: 범국가 교육 인프라 기반 확대(원격 가정학습· 대학, 무한 상상실, 창의공작플라자, IP창조 ZONE 등)
- 평생학습 지원: 학교교육 이외의 온라인 학습체계 마련 (온라인 평생학습 통합서비스, KOCW, 학습이력관리시스템, 학점은행제 등)
- 교육-일자리 연계: 취업 연계· 활성화를 위한 교육서비스 제공 (커리어넷, 미래 SW인재 육성을 위한 교과목 신설, ICT예비창업자 멘토링 등)

- 교육부는 2016년에는 시· 도교육청과 유관기관뿐만 아니라 국립대학까지 연계를 확대하여 대학정보화 분야의 정보화 주요 현황 및 개선방안을 도출해내고, 각 기관별로 핵심성과지표를 도출해내고 중장기 교육정보화 정책 수립을 활용할 계획

- 현재 국내 교육· 학습 분야는 우수한 교육인프라· 활용에도 불구하고, 국민의 창의성 발현으로 생산성을 높이는데 한계가 있음

- 전략적 ICT신기술· 융합 확산을 통해 학교 안팎의 교육인프라는 학업성취도와 ICT활용도 제고에 기여했으나, 자발적· 자기주도적 학습흥미와 동기유발, 창의적 사고력 상상 등에는 효과가 저조
- 점진적 ICT신기술· 융합 도입 활성화를 통한 교육취약계층의 교육· 경제활동 수준 등은 향상되었으나, 기술과 사회의 변화에 따른 선제적인 교육수요 반영 및 생산적 활동 제고 등은 미흡

□ 5차 교육정보화 영역별 추진 과제

<표 2-1> 교육정보화 영역별 추진 과제

분류	목표	주요내용	성과
유·초·중·등 교육 정보화	맞춤학습 지원체제 구축을 위해 '교육과 ICT 융합을 통한 창의적 학습 생태계 구축으로 행복 학교 만들기'	통합형 교육과정 지원을 위한 교육정보 공유·유통 체제 구축 교원의 정보화 역량 강화 교원 업무 경감 및 업무 효율화를 위한 교육행재정 서비스 고도화 언제 어디서나 학습할 수 있는 교육환경 조성	『초·중등학교 교과용도서 국·검·인정 구분 고시』 개정(2012년) 및 디지털교과서 개발(2개 교과) 에듀넷 콘텐츠·활용(2010년 1,245만건→2012년 1,837만건) 확대 및 사이버학습 서비스 다양화 교원연수정보서비스 운영(2009년) 및 스마트교육 연수인증제 실시(연간 14만여명 연수) 초·중학교 컴퓨터 보급 확대(약 1대당 4명)와 인터넷서비스(100M이상 81.6%) 개선
고등 교육·학술 연구 정보화	IT능력중심사회 구현을 위해 '고등교육·학수연구 공유 및 유통 인프라 구축을 통한 지식 선순환 체제 구현'	대학의 연구·교육활동 지원 강화 대학 공개 강의(MOOC) 활성화 대학 정보화 인프라	학술연구 정보 수집 확대(석·박사 논문, 2010년 887,910건→2013년 1,111,649건) 및 외국 학술정보 온라인 서비스 제공을 통한 예산절감(연간 약 657억원) 수요자 맞춤형 대학 공시정보 제공(439개 대학의 113개 정보 제공) 및 대학 강의 공개(KOCW) 확대(2012년 16,586강좌→2013년 24,892강좌) 원격대학 학생 증가(신입생, 2010년 24,235명→2013년 26,012명) 및 한·아세안 사이버대학 설립 추진
평생·직업 교육 정보화	학습과 일이 연계하기 위해 '온라인 평생학습 활성화를 통해 지역과 소득	평생학습 지원체제 구축 국가직무능력표준(NCS)과의 연계 체제 구축	제 3차 평생교육진흥기본계획 수립(2013년 09.13) 및 학점은행제 운영(2013년 567개 기관 14만여명 등록) 직업적성검사, 직업가치관검사, 종합진로탐색 등의 커리어넷 서

	의 격차에 따른 학습기회 불균형을 완화하여 국민 행복 평생학습 실현'		비스 확대· 운영(회원수: 90만여명)
교육 복지· 특수교육 정보화	아우르고 배려하는 교육을 위해 '맞춤형 교육복지 지원 체계 구축을 통한 장애· 소외학생의 행복교육 실현'	사회적 배려 대상자에 대한 교육복지 지원 균등한 교육기회 제공을 위한 장애학생 정보화 지원	청각장애 학습프로그램 개발 및 EBS 수능방송교재 점역 등 다양한 특수교육관련사업추진과학업의연속성유지를위한병원학교 운영(2014년 31개) 저소득층에 대한 PC보급(연 162억원)및 인터넷 통신비(2013년 473억원)지원
교육과 ICT 융합을 위한 기반 조성	교육 정보화 지원을 위한 환경을 설정을 위해 '편리하고 유용한 e-교육 행· 재정 서비스로 교원 업무 경감 실현'	정보기반 교육행정 업무의 고도화 고객중심의 대국민 교육복지 서비스 확대 교육재정 및 교육행정 업무관리체제 선진화 교육행재정 인프라 운영 고도화 유아교육 정보시스템 구축· 운영 고등교육 지원 정보시스템 운영	차세대 나이스, 지방교육 행재정 통합시스템, 정보공시 등 행재정 정보화 선진화(나이스: 연간 약 326억원 절감) 교육정보화 세계화를 통한 글로벌 격차 해소 및 교육정보 메타데이터 국제 표준(ISO,2011년)과 전자출판 국가표준(KS X 60070,2012년) 제정

출처: 2014 교육정보화 백서를 참고하여 재수정함

제 2절 미국

1. 커넥트에드 이니셔티브(ConnectED Initiative)

□ 주체

- 교육부, 연방통신위원회(FCC), 학교· 교육단체, IT 기업(Apple, AT&T, Autodesk, Microsoft)

□ 과제 기간 및 예산

- 2013년부터 2018년까지, 연방통신위원회(FCC) 예산 20억 달러, IT기업 예산 20억 달러 투자(2014년 2월 기준)

□ 목표

- 2017년까지 미국 학생 99%를 차세대 브로드밴드(Broad Band) 및 초고속 무선 인터넷으로 연결하는 것을 골자로 한 사업으로, 미국 전역의 학생에게 인터넷 접속과 같은 공평한 교육 기회를 제공하고, 디지털 시대가 요구하는 인재를 양성하고자 함

□ 주요내용

- 과학기술 및 ICT 융합· 확산 추세에 따라 디지털 교육국가 구현을 위한 4대 전략을 발표(13.06)
 - Upgraded Connectivity: 미국 전역 학교 및 도서관에서 광대역 인터넷 사용 가능
 - Access to Learning Devices: 모바일 활용을 통해 디지털 자원에 관한 접근 가능성 확대
 - Supported Teachers: ICT 활용에 관한 교사의 기술역량 지원
 - Digital Learning Resources: 디지털 학습 자원 활용 확대

□ 현황 및 성과

- 연방통신위원회(FCC) 및 IT 기업 투자 확보
- ICT 융합 교육에 관한 교육자들의 국가적 관심 집중
- 전자책 및 도서관 카드 보급 이니셔티브 발표 (2015.04)

* 맥밀란(Macmillan), 사이번맨슈스터(Simon&Schuster), 펭귄 랜덤하우스(penguin Random house),

- 하퍼콜린스(Harper Collins), 아세트(Hachette) 등 2억 5,000만 달러 상당의 무료 전자책 제공
- 미국 50개주 1만 여개의 학교에서 300만 명 이상의 학생들이 소프트웨어, 하드웨어, 무선 인터넷, 훈련 자원들을 활용하고 있음. 이 중 일부는 민간 기업들의 협력을 통해 확보(2015. 6. 5 기준)

2. BYOD (Bring Your Own Device)

- 주제
 - 교육부
- 과제 기간
 - 2009년부터 추진 중
- 목표
 - 학생들이 보유한 스마트폰, 태블릿 PC, 노트북 등의 전자기기를 학교에 가져오는 것을 허용하여, 기존 One-to-One Initiative 정책의 막대한 예산 문제를 해소하고자 함
- 주요내용
 - 연방 교육부의 계획안(National Education Technology Plan 2010, NETP 2010)에 따라, 미국 내 BYOD 정책 활용의 중요성이 부각됨
 - BYOD란 Bring Your Own Device의 약자로, 개인 소유의 IT 기기를 업무나 학습에 활용한다는 의미로 정의함
 - Bring Your Own Technology (BYOT), Bring Your Own Phone (BYOP), 또는Bring Your Own PC (BYOPC)라고도 불림
- 현황 및 성과
 - Atlanta주 포사이스카운티학구(Forsyth County Schools), Ohio 주의 Granville county, 텍사스주 케이티ISD(Katy Independent School District), California 주의 Oakland Hills District등이 BYOD를 성공적으로 운영함
 - Atlanta주의 Forsyth County
 - * 교실 내 교육용으로 휴대폰 사용을 장려하고, 네트워크를 보완하였으며, 보안을 위해 SSID(single security ID) 를 강화하여 virtual LAN을 통하여 BYOD 프로그램에 접속할 수 있도록 하였다. 또한, 인터넷과 스마트폰의 오용을 방지하기 위해 학교별로 BYOD 사용에 관련

한 정책을 구상하게 하여, 스마트폰 사용에 제한을 두고 학생들과 교수자의 소통을 잃지 않도록 함.

- Ohio 주의 Granville county

* 노트북, 넷북, 태블릿, 전자책 단말기의 4가지 항목으로 분류하고 4가지에 해당하는 모든 기기의 사용을 허용하였다. BYOD의 이점을 누릴 수 없는 학생들을 위해서는 한 학급의 모든 학생이 사용할 수 있는 모바일 컴퓨터실을 마련해 주었다. BYOD 정책시행을 위한 준비과정으로 학생들이 집에서 온라인으로 학교 내부 네트워크에 연결할 수 있도록 클라우드 서버 (Cloud server)를 개발하여 원활한 학습자/교수자 간 의사소통 기회를 제공하고 학생들에게 ICT 활용에 대한 기회를 확대시킨 대표적인 사례.

- California 주의 Oakland Hills District

* 늘어나는 인터넷 통신량을 원활하게 처리할 수 있도록 네트워크를 구축하였으며, 개인용도와 학습용으로 모두 사용이 가능한 클라우드 기반의 이러닝 학습 시스템을 제공하였으며, HTML방식을 활용하여 어느 기기에서나 이러닝에 접속할 수 있게 하였다. 이를 통해 학생들은 매일 주어지는 과제, 토론, 전자 교과서, 온라인 숙제와 과제 등을 수행하고 평가까지 받을 수 있게 되었음. 또한, 스마트폰을 교실에서 사용하는 것을 허락함으로써 다양한 교육용 앱, 교육 상품등을 사용하게 함으로써 다양한 자원을 활용하여 학습할 수 있게함

○ 학업성취, 비용 절감, 학교· 학생· 학부모 간의 의사소통 증가, 디지털 리더러십 습득 등과 같은 긍정적인 결과 보고

- Oakland Hills District는 네트워크 장비/ 인력/ 장비 운용 등에 소요되는 1.27백만 불의 비용을 절약하게 됨

○ 학습자 간 심리적· 기기의 기능적 불평등, 학습 방해, 학부모의 경제적 부담, 인프라· 네트워크 문제, 보안 및 기기의 도난, 파손 등의 부정적 문제 고려해야 함

3. 디지털 교과서

□ 주체

○ 교육부, 학교· 교육단체, 비영리단체, 출판회사(Addison Wesley, Harcourt, College Publishers 등), IT 기업

□ 과제 기간

○ 1995년 Awesome Library로 시작

- 이후 GoReader, Flexbook, ExploreLearning.com, McGraw-Hill Learning Network 등 단말기와 웹사이트를 통해 디지털 교과서 제공
- 2014년 이후 디지털 교과서 개발 및 활용의 본격화
 - * 텍사스 주의 앨페소독립학구(E Paso Independent School District, EPISD) 과학과목 디지털교과서로 전면 전환

□ 목표

- 초기 디지털 교과서의 목적은 교과서 개발, 제작 및 구입에 관련된 경비의 절감하여 효율적인 공교육의 활성화를 도모하고자 함
- 테크놀로지 기반의 새로운 교수-학습 모델 적용을 통한 학교 환경의 재설계 및 재구조화
- ICT를 통한 학습흥미도 및 학습능력 향상

□ 주요내용

- 디지털 교과서 관련 기술 향상
 - 하드웨어: e-Paper 관련 기술, Flexible Display, E-Ink, WIMAX, 멀티터치 인터페이스 등
 - 소프트웨어 및 서비스: Skill Mining Tool, Web 2.0 등
 - 디지털 교과서 운영체제: 임베디드 리눅스, iPhone OS, Mobile Windows 등
- 최근 학교와 민간 IT기업 간의 협력을 통해 디지털 교과서 자체 개발 및 보급
- 디지털 교과서는 주로 생물, 화학, 물리 등의 과학 과목에서 사용
- 휴렛팩커드(Hewlett Packard), 델(Dell), 애플(Apple) 등의 민간 기업에서 디지털 교과서를 이용하기 위해 필요한 모바일 기기 임대 투자에 관심 높음

□ 현황 및 성과

- 미국 내 다수의 주정부들이 디지털 교과서의 구입과 도입을 요구하고 있음에도 불구하고 미국 학구들 중 실제로 디지털 교과서를 전면 채택하는 사례는 많지 않음
- EPISD 계획에 따르면, 기기 임대비를 포함한 디지털 교과서 이용 비용(한 해 약 150만 달러)가 기존 교과서 구매 사용 예산(170만 달러)보다 더 경제적임을 확인
- EPISD는 텍사스 주, 비영리기관인 CK-12재단(CK-12 Foundation), 민간 제조업체 등과 협력하여 주 커리큘럼에 적합한 새로운 디지털 교과서를 제작함으로써 다른 학구들 역시 지역의 교육 표준에 맞는 교육 콘텐츠 개발의 가능성을 보임

- 모바일 기기 고장 또는 분실, 인터넷 액세스의 보장 문제 등의 부정적인 측면 고려 필요함

[그림2-1] 디지털 교과서 단말기 아이패드 및 Colleyville Elementary의 디지털영어 교과시간



<출처: <http://www.pearsonschool.com/>>

<출처: <http://www.gcisd-k12.org/>>

4. 대규모 온라인 공개수업(Massive Open Online Course, MOOC)

- 주체
 - 코세라(Coursera), 에덱스(edX), 유다시티(Udacity) 등
- 과제 기간 및 예산
 - 2012년부터 추진 중
- 목표
 - 교육기관들의 강의를 온라인을 통해 무료로 수강함으로써, 누구나 고등교육의 기회를 누릴 수 있도록 함
 - 공개 강의, 디지털 교과서, 시험뿐만 아니라 커뮤니티 형성을 위한 상호작용 포럼을 제공하고자 함

□ 주요내용

- 코세라(Coursera), 에덱스(edeX), 유다시티(Udacity)는 세계3대 무크(MOOC) 중 하나로 평가 받음
 - * 코세라(Coursera): 2012년 스탠포드 대학의 Andrew Ng와 Daphne Koller 교수가 설립한 비영리 온라인 교육회사
 - * 에덱스(edeX): 2012년 MIT에서 OOW(Open Course Ware)를 발전시켜 하버드 대학과 함께 설립한 비영리 온라인 교육회사
 - * 유다시티(Udacity): 2011년 스탠포드 대학에서 설립한 공과 수업 위주의 웹사이트
- 코세라(Coursera)
 - 2012년 4월 공식적인 강의 시작
 - 세계 3대 무크 중 가장 많은 온라인 학생 보유
 - * 전 세계 25개국 123개 대학에서 1,300여 개의 강의를 약 1,500만 명의 학생들에게 제공 (2015년 9월 기준)
 - 과목: 인문학, 경영학, 법학, 신문방송학, 과학 및 엔지니어링 등
 - 수업형식: 강의 영상은 평균 10-15분 정도이며, 학습자는 온라인 학습 노트를 활용하여 재생속도를 편의상 조절 가능, 평가는 주로 동료 간 상호 평가로 이루어지며, 우수한 성적으로 모든 강의를 이수할 경우 다수 기업(Google, Facebook, Amazon 등)에서 가치를 인정해주는 수료증 수여함

□ 현황 및 성과

- 다수 대학에서 MOOC를 활용하여 온라인 학습 옵션을 확대하는 성과를 거두어 높은 평가를 받음 확인
- 저조한 이수율 확인
 - * 런던 시립대의 케이티 조던 연구원에 따르면, 코세라, 에덱스, 유다시티 강좌 279개의 수강생 4만 3천 명을 분석해본 결과 강좌당 평균 이수율은 7-9%로 확인
 - * 텍사스 트리뷴지에 따르면, 펜실베니아 교육대학원의에서 제공하는 16개의 코세라 강좌 이수율은 평균 약 4%대로 확인
- MOOC는 본래의 목적과는 달리 교육 기회를 누릴 수 없는 저소득 학생이 아닌,

- 이미 학사학위 이상을 가진 미국 백인들을 대상으로 이용되고 있음을 확인
- * 미시간대학교(University of Michigan)의 경우, MOOC 수강생의 10명 중 8명은 고등교육 학위를 가지고 있음을 확인
- 기존 MOOC의 문제점을 보완하기 위한 새로운 공개 학습 서비스인 “ 코스모스 (Coursmos)” 개발 및 서비스 도입하였지만 초기 구성 단계임
 - 미국 캘리포니아주 레드우드시티(Redwood City)의 러시아 개발자팀에서 제작
- * 2013년 스마트폰 등 모바일 기기 사용자들을 위해 처음으로 아이폰(iPhone)과 안드로이드(Android)용 앱(app)을 각각 발표
- * 2014. 4월 PC 사용자들을 위해 웹사이트를 개설
- * 2014. 5월 웹을 통해 이용할 수 있는 “ 마이크로 코스” 는 19개 카테고리(K-12, Higher Ed, Business, Languages, Sports, Music, Technology 등)에서 총 1,278개로, 비즈니스 관련 코스들이 대다수를 구성하고 있으나, 향후 다른 분야로도 범위가 확대될 예정

5. 미래학교(School of the future, SOF)

- 주체
 - 필라델피아 교육청, microsoft 사
- 과제 기간
 - 2006년 필라델피아시 교육청은 마이크로소프트사의 지원을 통해 웨스트 필라델피아 지역에 미래학교 School of the Future(SOF)를 개교함
- 목표
 - 필라델피아 지역 내 잦은 사회적인 사고, 76%에 달하는 고교 출석률, 학력 저하 등 고등학교 과정에서 발생하는 문제점을 해소하고자 함
 - 궁극적으로 학습의 지속성(continuous), 연계성(relevant), 적응(adaptive), 학습공동체(learning community) 실현의 목적을 달성하고자 함
- 주요내용
 - 필라델피아 주의 고교 공교육 문제점을 타파하기 위해, 주정부는 MS사에 구조 요청
 - MS는 Partners in Learning 캠페인 중 Innovative School Program의 일환으로, 전 교생 노트북 지급, 전산운영 시스템 이식 등을 지원해 줌

- SOF는 첨단 IT기기를 갖춘 환경으로 재설계 하였고, 테크놀로지를 사용한 새로운 교수-학습 모델을 적용함
 - 공연시설, 과학 실험실, 체육관, 유무선 인터넷, 첨단 교육 기자재 등 구비
 - 자연 채광을 이용한 친환경적인 환경 요소 포함

[그림 2-2] SOF의 실제 수업 사례



<출처: <http://www.csphiladelphia.org>>

□ 현황 및 성과

- SOF 운영 사례를 통해, 미래학교 교육과정 개발위원회(The School of the Future Curriculum Working Committee)는 5가지의 미래학교 성공 운영 가이드라인 발표
 - 서로 연계되고 관련된 학습 커뮤니티를 만들어야 한다.
 - 능률적이며 필수 교육과정 중심의 환경이 만들어져야 한다.
 - 융통성 있고 지속가능한 학습 환경을 만들어 지역사회 구성원들의 요구에 부합하는 환경이 될 수 있도록 해야 한다.
 - 연구와 개발 결과를 통합교육과정에 적용시킬 수 있어야 한다.
 - 미래학교 학습 공동체를 위한 전문적인 리더십이 필요하다.
- SOF 의 차별성
 - MS사에서 지급하는 1:1 노트북 및 IT 기기의 활용을 통해 기존 교과서 대체
 - 학교 정규 수업이 끝나면, 학부모 또는 성인 대상을 위한 교육 과정 제공

- IT 환경 재설계에 따른 IT 기기를 이용한 문제 해결 위주의 교수-학습 방법 활용
- 타 학교보다 90분 낮은 등교 및 하교 시간
- 교내에서 학습 이외 휴대폰, 게임기, CD 플레이어 무단 사용 금지
- * 2회 적발 시 압수
- 이메일 계정 감시를 통해, 무례한 언어, 욕설 등을 사용 시 벌점 부과
- * 학교 이메일 계정 감시에 대한 동의서를 받음
- SOF 추진 이후, 2009년 졸업생 전원 대학 합격 성과를 이루며, 이후에도 소수 민족 및 빈곤계층 학생들의 긍정적인 학습 효과성(학습 흥미도, 학습능력) 확인
- 애플(Apple) 사의 ACOT(Apple Computers of Tomorrow) 프로젝트와 유사
 - 1985년 오레곤주의 Eugene시와 미네소타주의 Blue Earth시 학교에 추진
 - 개인용 컴퓨터 보급, 교사 훈련 지원 등 첨단 테크놀로지를 구비한 환경 구축
 - 최근에는 환경구축 이외로 21세기 형 인재양성을 위한 ACOT2(Apple Classrooms of Tomorrow-Today)실행
 - SOF와의 차이점
- * 구체적인 미래학교 환경 설계에 초점을 둔 마이크로소프트사의 SOF와는 달리 ACC2는 교수-학습 방법 제시에 초점
- * 테크놀로지를 활용한 도전 기반 학습(challenge-based learning) 강조

제 3절 영국

- 영국의 대표적 MOOC 서비스인 “ 퓨처런(FutureRun)” 과 코딩 수업에 대한 지식이 부족한 교사를 위한 지원책 “ 베어웃 컴퓨팅 프로젝트” 를 중심으로 영국 동향을 조사하였음.
- 최첨단 교실 환경 구축 및 ICT 활용에 따른 새로운 교수· 학습 도입에 관하여 미래학교 건축 프로젝트(Building Schools for the Future, BSF)와 사물인터넷 학교(IoST) 도입 프로젝트인 “DISTANCE” 를 사례를 통해, 최근 영국의 전반적인 ICT 융합교육 트렌드를 제시함.

1. 대규모 온라인 공개수업(Massive Open Online Course, MOOC)

주체

- 퓨처런(FutureRun), 박물관, 도서관, 학교 등

과제 기간 및 예산

- 2013년부터 추진 중

목표

- “ 퓨처런은 누구나 최고의 학습을 경험할 자격이 있다”의 슬로건 하에 무료 강의를 원칙으로 삼아, 전 세계 누구나 고등 교육 기회를 제공 받을 수 있고자 함

주요내용

- 퓨처런은 미국의 코세라, 에덱스, 유다시티와 같이 영국에서 2013년 사이먼 넬슨이 설립한 가장 성공한 2세대 MOOC

- 72개 기관 및 대학(킹스 컬리지 런던, 리버풀 대학, 맨체스터 등)과 파트너십 체결 및 콘텐츠 제공

○ 퓨처런의 차별성

- 다양한 콘텐츠 확보

- * 대학기관과 협의를 거쳐 강의를 제공하는 보통의 MOOC와 달리, 퓨처런은 영국 내 도서관, 박물관, 문화원 등과 파트너십을 통해 다양한 강의 제공

- 모바일 웹 강조

- * 강의 수강을 위해 모바일을 활용할 경우 PC 웹 사이트의 축소판이 아닌, 독자적인 모바일 웹 구성을 통해 앱 다운로드 등의 기능적 문제점 해소

- 소셜을 활용한 상호작용

- * 기존 소셜미디어 기능과 같이, 웹 사이트 내 글 작성, 댓글 확인, 팔로우, 좋아요 버튼 등의 기능을 통해 학생 간의 상호작용 강조

현황 및 성과

- BBC와의 협력으로 ‘메이크 잇 디지털(Make it Digital)’ 프로젝트 실시

- 영국 내 학생들에게 온라인 강의를 통해 코딩교육, 디지털 창작 교육 제공

- * 디지털 마케팅, 모바일 프로그래밍, 사물 인터넷 등을 온라인 강의 형태로 추가함

- 글로벌 서비스 확장

- * 남아프리카 공화국의 케이프 타운시 대학, 일본의 케이오 대학, 한국의 연세대, 한양대 등 150여 개 나라의 대학과 협약 체결
- 미국의 코세라 통계와 마찬가지로 퓨처런 역시 수강생의 63%가 고등교육을 받은 학습자로 확인

2 코딩교육: “베어풋 컴퓨팅” 프로젝트

□ 주체

- 교육부, 영국컴퓨터협회(British Computer Society, BCS), 통신회사 BT(British Telecom)

□ 과제 기간

- 2014년부터 추진 중

□ 목표

- 코딩 수업에 대한 지식이 부족하고, 실제로 코딩 수업을 진행해 본 경험이 없는 초등학교 교사들에게 컴퓨팅 관련 훈련을 제공하여 이들이 정부의 새로운 컴퓨팅 커리큘럼에 따라 수업을 진행할 수 있도록 지원하고자 함

□ 주요내용

- 교육부 “국가 커리큘럼 혁신(National Curriculum Review)보고서” 발표(2013~2014)
 - * 학생들은 본 보고서에 따라, 5세부터 단순한 ICTSW 활용교육 대신, 코딩기술을 포함한 ‘컴퓨팅’ 과목을 의무적으로 학습
 - * 14년 9월까지 영어, 수학, 과학 등 기초 교과목과 함께 컴퓨팅 과목을 전 학년(1~11학년)에 단계적으로 도입
- 새로운 컴퓨팅 과정을 통해 SW작동 원리와 직접 제작할 수 있는 능력 배양을 위해 코딩교육 실시
- 알고리즘, 추상적 개념, 데이터 구조 등 컴퓨팅에 관련된 아이디어 및 개념을 초등학교 교사들이 이해할 수 있도록 지원
- 5세 이후 아동에게 컴퓨팅을 가르칠 수 있는 방법 등을 교육

□ 현황 및 성과

- 2014년 9월부터 2015년 3월까지 교육부가 지원
- 이후 통신 기업인 BT(British Telecom)의 지원을 통해 운영

- 현재 전국 800개교, 약 3,000여명의 교사들에게 컴퓨터 훈련을 제공
- “베어풋 컴퓨팅” 웹사이트에 등록을 마친 교사 수는 현재 총 6,000여명, 이 중 2,500명은 최근 2개월 사이에 신규 등록으로, 프로젝트 참여 교사의 수가 급증함
- 기존의 기초적인 SW오피스 등의 사용법은 학생의 흥미유발에 효과가 적고, 학생에 비해 교사의 전문성이 미흡한 것으로 평가 받아, “베어풋 프로젝트”를 통한 교사의 코딩 교육은 향후 학생들의 데이터 분석, 프로그램 제작능력 및 복잡한 문제 해결 능력 등을 갖춘 융합형 인재 양성에 긍정적으로 작용함

3. 미래학교 건축 프로젝트(Building Schools for the Future, BSF)

- 주체
 - 교육부, 학교· 교육기관
- 과제 기간 및 예산
 - 2005년부터 2020년까지, 예산 450억 파운드 투자
- 목표
 - 2020년까지 영국 내 모든 학교를 재건축하거나 지속가능하도록 새로 건설함으로써, 모든 학교의 학생들이 최첨단 교육환경에서 배우는 것을 보장하고자 함
- 주요내용
 - 2004년 2월부터 브래드퍼드(Bradford), 브리스톨(Bristol), 그리니치와 루이섬(Greenwich and Lewisham), 셰필드(Sheffield) 지역에서 시범 학교 운영 시작
 - 학교 건축(기술 및 환경 측면) 재설계
 - 지속가능성, 혁신성, 안정성, 확대와 변형이 쉬운 선형구조형 등의 디자인 컨셉을 바탕으로 각 학교급에 맞는 세부적인 설계를 달리하여 초등 및 중등학교의 설계 모델을 제시함
 - 교육 환경과 이에 따른 학습 성과와의 연관성을 연구 중

[그림 2-3] BSF의 학교 외관 및 수업 사례



<출처: <http://www.laingorourke.com/our-work/all-projects/newham-bsf.aspx>>

□ 현황 및 성과

- 영국 내 3,500개 중등학교 전체를 대상으로 하고 있으며, 6차에 걸쳐 현재 약 1,000개의 학교가 미래학교 건축 프로젝트에 참여함
- 전체적으로는 85개 지역 당국이 미래 학교를 새로 짓거나 시설을 정비하고 있는 중
- 단위학교, 주정부, 중앙정부가 연계적으로 사업을 추진하고, 시범학교에서 다양한 기술적, 환경적 디자인을 학교 건축에 활용하고 디자인 요소와 학습 성과와의 연관성을 연구하는 사업을 병행함으로써 미래학교의 효과성 및 지속가능성 입증
- 프로젝트의 적용범위의 확장으로 초등학교와 대학교에까지 확대할 예정
- 21세기 학교 프로그램(21st Century Schools programme) 역시 미래학교 프로젝트와 유사
 - 웨일즈 교육부는 2011~2019년 동안 14억 파운드를 투자하여 “ 21세기 커리큘럼” 을 전달하는데 적합한 시설 및 기술을 갖춘 학교를 설계하고자 함
 - 웨일즈 교육부 학교 시설 현대화 프로그램(21st Century Schools programme) 발표 (2011.12)
 - 웨일즈 정부, 지방당국, 웨일즈 지방 정부 연합회, 종교단체 운영 자선학교, 웨일즈 지역 내 15개 대학 조직(Collegeswales) 등과의 파트너십을 확립함
 - 무선인터넷, 학생 2명 당 1대의 컴퓨터, 첨단 실험실, 10개의 컴퓨터실 등을 제공
 - 2015년 9월 초기 단계 프로젝트 학교 중 한 곳으로 “ 애버데어 커뮤니티학교 (Abedare Community School)” 전면 운영 시작

4. 사물인터넷 학교(IoST): DISTANCE 프로젝트

주체

- 교육부, 기술전략위원회(UK Technology Strategy Board), 민간 기업(LogMeIN, ScienceScope, Intel 등)

과제 기간 및 예산

- 2013년부터 추진 중, 기술전략위원회(Innovate UK) 예산 124만 파운드 투자

목표

- 사물인터넷(Internet of School Things, IoT)을 지원하는 교육 환경 구축을 하여, 향후 영국 내 학생과 교사들이 협업하고 데이터를 교환하여 학습의 흥미를 고취시키고 디지털 시대가 요구하는 인재를 양성하고자 함

주요내용

- 초반 IoST는 기술전략위원회가 피터버러(peterborough) 지역에 300만 파운드를 투자하여 추진한 스마트 시티(smart city) 개발 프로젝트의 일환으로 시작

현황 및 성과

- LogMeIN, ScienceScope 등의 기업을 주축으로 영국의 8개 학교들은 “ 디스턴스 익스플로러트리” 에 연결되어 과학, 기술, 지리 과목 학습을 시도함
 - * LogMeIN은 클라우드 기반의 플랫폼, 툴, 사물인터넷 관련 서비스를 제공하는 기업
 - 8개 프로젝트 참가 학교들은 지리 과목에서 주변 환경을 관측할 수 있는 장비를 활용하여 기상 현황을 파악 및 관련 데이터를 “ 디스턴스 익스플로러트리” 를 통해 공유
 - * 학생들은 도시 전역의 기상 현황을 모두 파악 가능
- 프로젝트 마지막 단계에서, DISTANCE 프로젝트는 25개교로 확대
- 2020년 사물인터넷(IoT) 시장 규모는 1조 2,000억 달러~14조 4,000억 달러 사이의 시장을 형성할 것으로 전망되므로, IoST 환경 역시 투자 확대가 예상됨

제 4절 호주

- 호주 내 광대역 네트워크 구축 관련 NBN(National Broadband Network) 프로젝트

배경을 알아보고, One-to-One laptop의 일환으로 “BYOx” 프로그램 사례와 코딩교육의 현황과 계획을 조사하였음

1. “BYOx(Bring Your Own 'x')” 프로그램

□ 주체

- 퀸즐랜드 교육부

□ 과제 기간

- 2014년부터 추진 중

□ 목표

- “BYOx” 모델을 기반으로 한 1:1 학습 프로그램을 강조하여, 영국 전역의 학교들이 이를 채택할 수 있도록 이와 관련된 자원과 가이드를 제공하고자 함

□ 주요내용

- 배경: 호주의 NBN(National Broadband Network) 프로젝트를 통해 광대역 네트워크 구축
 - 과제 기간: 2011-2018
 - 예산: 340억-430억 달러
 - 호주 전역에 100Mbps 속도의 초고속 인터넷을 위한 브로드 밴드 및 네트워크 구축
 - 중앙 정부 주도의 과도한 예산을 투입하여 NBN 프로젝트는 야당 연합의 질타를 받기도 함
 - 호주 내 온라인 교육 활성화에 큰 영향을 미침
 - 특히 그동안 제한된 인터넷 환경 때문에 구현하지 못한 화려한 비주얼을 갖춘 다양한 콘텐츠가 시장에 소개될 것으로 예상
- BYOx: “x” 는 “어떤 것이든” 활용할 수 있다는 의미를 내포
- 학생과 교직원 등 사용자 개인이 직접 자신이 보유하고 있는 디지털 기기를 가져와서, 교육부의 네트워크나 교육 환경의 정보시스템에 접속할 수 있도록 하는 디지털 기기를 활용하는 방식
 - * 개인 소유의 디지털 기기뿐만 아니라, 소프트웨어, 어플리케이션, 인터넷 연결, 적절한 행동 등을 모두 포함하는 개념
 - * BYOD 보다 더 큰 개념

- 교육부는 단일한 접근법으로는 “BYOx” 프로그램을 실행하는 데 적합하지 않다는 인식 하에, 공립학교 5곳과 함께 다양한 방식의 사례 연구를 진행함

□ 현황 및 성과

- 퀘즐랜드 교육부는 주의 공립학교 5곳의 ‘BYOx’ 사례연구를 통해, ‘BYOx’가 기존의 일대일 프로그램보다 더 탄력적 이고 발전된 형태이며 비용 절감에 기여한다는 점을 확인함
- 미국의 BYOD와 마찬가지로 “형평성” 문제 제기됨
- BYOx’ 프로그램을 채택하기 위해서는 정부의 추가 지원, 가이드, 정책 절차 및 프레임워크가 필요함

2 호주 퀘즐랜드주 코딩교육

□ 주체

- 연방정부, 빅토리아 주 교육부, 퀘즐랜드 교육부

□ 과제 기간 및 예산

- 2015년부터 추진 중

□ 목표

- 궁극적으로 코딩교육을 통해 테크놀로지 관련 인력 수요가 늘어나는 노동시장이 필요로 하는 인재를 양성하는 도덕적 의무를 완수하고, 풍부한 기술 인력을 바탕으로 경제 발전의 기반을 마련하고자 함

□ 주요내용

- 호주 연방정부는 2015년 9월 코딩 교육을 포함하는 새로운 “디지털 커리큘럼 추진”을 발표
- 퀘즐랜드주가 2015년 10월 유아학교(pre)에서부터 10학년(Year 10) 학생들에게 코딩과 로봇공학을 의무적으로 가르친다는 내용을 담은 새로운 교육 액션플랜 “Advancing education: An action plan for education in Queensland today”을 발표

□ 현황 및 성과

- 전 세계적인 코딩 교육 트렌드에 비해 호주의 코딩교육은 느린 편

- 호주 내 테즈메이니아(Tasmania)주와 빅토리아(Victoria)주의 일부 학교에서만 시행 중
- 로봇공학 수업은 이미 오클리 공립학교(Oakleigh State School) 등에서 운영 중이지만, 새로운 커리큘럼을 통해 퀴즐랜드 공립학교에 도입할 예정
- * 퀴즐랜드 로봇공학 수업은 2016년도부터 제공 예정

제 5절 싱가포르

- 싱가포르 내 신규 운영되고 있는 온라인 포털 활용 교육 사례 “ GetCET.sh” 와 2007년 이후 교육부· 정보 통신 개발청, 다수의 IT 기업 등이 참여한 미래 학교 프로젝트 (FutureSchools@ Singapore, FS@SG)를 조사하였음
- 영국의 민간 기업인 사이언스스코프와의 지원 하에 2015년 새로 도입된 사물인터넷(IoST) 학교 사례를 제시함

1. 온라인 포털

- 주체
 - 교육부, 고등교육기관(Ngee Ann Polytechnic, Singapore Polytechnic, Nanyang Polytechnic 등)
- 과제 기간
 - 2015년부터 추진 중
- 목표
 - 약 250개의 파트타임 온라인 코스들에 대한 정보를 제공하고, 학습자가 손쉽게 필요한 코스에 접근할 수 있도록 지원하고자 함
- 주요내용
 - 2015년 1월 교육부가 싱가포르 내 평생교육 온라인 프로그램들을 한 자리에서 모아볼 수 있는 새로운 온라인 포털 “ GetCET.sg” 를 개설(중앙집중형 코스 디렉토리)
 - 2015년 2월부터는 안드로이드와 iOS 운영체제에서 이용 가능한 “ GetCET.sg” 앱 서비스 시작
- 현황 및 성과

- 온라인 코스 참가자들은 ITE의 기술 과정 인증인 “Nitec” 이나 디플로마, 학위 등 여러 코스 유형들 중 자신이 원하는 코스를 선택해 학습하고, 코스 완료 후에는 해당 인증을 받을 수 있음
- 교육부는 이를 통해 자신에게 맞는 전문성 개발 프로그램을 탐색 중인 성인학습자들의 편의를 개선하고 보다 많은 사람들의 CET 프로그램 참여를 촉진할 수 있을 것으로 기대
- SLS (Student Learning Space)
 - 교육부에서 2016년부터 싱가포르의 모든 학생과 교사들이 고품질의 디지털 교수 및 학습 자원들에 접근할 수 있도록 보장하고, 교사와 학교의 지속적인 혁신을 지원하기 위한 목표로 학생 학습 스페이스(SLS)를 개발을 추진하고 있음
 - SLS는 교육부와 교사들이 제작한 교육 자원들을 통합· 조정하는 한편 국가 커리큘럼에 맞는 교육 자원을 제공하여 학생과 교사들에게 학교와 지역에 관계없이 협업할 수 있는 기회를 제공할 전망
 - 또한 SLS는 최근 싱가포르가 강조하고 있는 교육 분야 비전인 “ 모든 학교가 좋은 학교(Every School a Good School)” 운동에 발맞춰 모든 학교들이 고품질의 교수 및 학습을 유지하는데 기여할 것으로 기대

2 미래학교 프로젝트(FutureSchools@ Singapore, FS@SG)

- 주체
 - 교육부, 싱가포르 정보통신개발청(Infocomm Development Authority of Singapore, IDA), IT기업(Microsoft)
- 과제 기간 및 예산
 - 2007년부터 2015년 까지, 예산 8천만\$ 싱가포르 달러 투자
- 목표
 - 기존의 부분적 비통합적 ICT 활용을 지양하고, 학교 전체를 ICT라는 매체로 개혁하여 21세기 정보화, 지식화 사회가 원하는 인재를 양성하고자함
 - 능력위주의 교육 패러다임과 혁신적 학교의 모델을 보여줄 수 있는 가능성을 가진 학교를 개발하고자함

- 미래학교에서 검증된 ICT 활용 아이디어와 교육과정 방법을 학교에서 도입 및 실행을 하고자함

□ 주요내용

- 국가 정보화 담당 기관인 IDA의 국가 정보화 10년 마스터 플랜(Intelligent Nation 2015, iN2015) 중 하나로 미래학교 프로젝트(FutureSchools@ Singapore, FS@SG)를 발표
- 추진배경:
 - MasterPlan in Education I(1997~2002년)
 - MasterPlan In Education II(2003~2008년)
 - * mp1에서 테크놀로지에 집중하였다는 문제점을 바탕으로, ICT 활용의 교수방법에 초점을 맞춤
 - * FS@SG는 이 기간의 플랜을 구체화· 발전시킨 것
 - * 계층적(tiered) 모델 제시: 모든 싱가포르 학교/LEAD ICT 학교(15~20%)/미래학교(5%)
 - MasterPlan In Education III(2009~2014년)
 - * 학습자는 자기주도 학습 또는 협동학습에 ICT를 활용하여 효율적으로 참여하는 것을 목표로 함
- 국가 연구 기관인 National Research Foundation(NRF)에서 디지털 미디어의 교육적 활용 연구를 지원하기 위한 Interactive & Digital Media(IDM) 프로그램을 수립
 - IDM 프로그램 지원액 \$5억 달러 중 미래학교 건축에 \$8천만 달러 투입(2012년 기준)
 - 각 미래학교는 최대 4년까지 연구 펀딩 요구가 가능
 - 연구 프로포절 평가 시 아이디어의 확장성(scalability) 및 지속가능성(substantiality)이 주요 평가요인으로 작용
- 교육부는 2007년 공모 접수된 학교 중 1기 미래학교로 최종 5개 학교를 선정함
 - Beacon Primary School(초등), Canberra Primary School(초등),Crescent Girls School(중등), Jurong Secondary School(중등), Hwa Chong Institution(고등)
- 교육부는 2008년 2기 미래학교로 School of Science and Technology(중등) 추가

[그림2-4] SST 학교의 실제 수업 사례



출처: <http://www.sst.edu.sg/template02.dwt.pht?page=29>

□ 현황 및 성과

- 미래학교는 2015년까지 15개로 확대
 - 미래학교에서 적용 가능한 교수 및 학습 방법 개발
 - 혁신적인 학습 공간의 디자인(터치스크린 테이블, 디지털 트레일스 등)
 - R&D 프로그램을 통한 교수도구의 개발
 - 교육용 게임이나 가상환경의 프로토타입 개발
 - 학생 모두가 개인용 학습기기 보유
 - 다양한 디지털 학습 콘텐츠 (가상시스템(HeuX), 전자교과서(Ambo k), 쌍방향 노트 등 사용
- 민관협력을 통한 새로운 ICT융합 기반의 창의 인프라 구현을 위해 중앙정부(정책 지원)와 기업(기술개발협력제공) 협력으로 효과적 사업을 도입됨을 시사
- 미래학교 성공 사례를 통해 실험증된 효과적인 교수학습 방법이 확산됨으로써 창의적인 교육환경 조성에 기여할 것으로 전망

3. 사물인터넷 학교(loST)

□ 주체

- 싱가포르 정보통신개발청(Infocomm Development Authority of Singapore, IDA), 민간기업 사이언스스코프(ScienceScope)

□ 과제 기간

- 2015년부터 추진 중

□ 목표

- 사물인터넷을 지원하는 교육 환경 구축 및 학생-교사간의 데이터 교환을 통해 학습의 흥미와 효과성을 높이고자함

□ 주요내용

- IDA가 새로 발표한 미래도시국가 비전인 “ 스마트 네이션” 의 일환으로 싱가포르에서 “ 사물인터넷 학교” 의 가능성을 탐색하기 위한 프로젝트를 추진
- IDA가 영국 테크놀로지 기업 사이언스스코프를 프로젝트 추진업체로 선정함에 따라 사이언스스코프는 싱가포르에서 사물인터넷과 탐구 기반의 실제 학습에 관한 컨셉 검증(Proof-of-Concept) 연구를 수행

□ 현황 및 성과

- 싱가포르의 5개 학교들이 프로젝트에 참여
- 사이언스스코프의 관계자들이 싱가포르 학교들에 방문하여 싱가포르 프로젝트를 위해 새로이 고안한 사물인터넷 로거(IoT logger)를 설치하고, 현지의 교사들과 함께 데이터를 교실에서의 일상적인 활동에 통합하는 방법 등에 대한 아이디어를 교환
- 현재 프로젝트에 참여 중인 싱가포르 5개 학교들은 사이언스스코프가 유사한 프로젝트를 통해 개발한 클라우드 기반의 데이터 허브인 “ 디스턴스 익스플로러트리(Distance Exploratory)” 에 연결
- 교사들은 학생들이 이미 “ 디스턴스 익스플로러트리” 의 데이터를 통해 실제 세계의 문제를 해결하는 데에 흥미를 보이고 있음을 확인

제 6절 일본

- 교육 IT화를 위한 일본 문부과학성의 환경 정비 4개년 계획과 태블릿 PC 활용 교육 및 디지털 교과서 활용 교육의 최근 동향을 조사함
- 일본은 정부 이외의 조직 및 단체가 주관이 되어 운영하는 ICT 융합 교육 활용

사례가 빈번하여, 민간 교육정보화를 추가로 제시함

1. 교육의 IT화를 위한 환경정비 4개년 계획

□ 주체

- 일본 문부과학성

□ 과제 기간 및 예산

- 2014년부터 2017까지, 연간 1,678억 엔(4년간 6,712억 엔)의 예산을 투입

□ 목표

- 21세기에 걸맞은 학교교육을 실현할 수 있는 IT 환경 정비하여 “ 교육정보화비전” 을 실현하고자함

□ 주요 내용

- 교육의 IT화를 위한 환경 정비(교육용 컴퓨터·전자칠판·실물투영기 배치, 인터넷 서비스 지원)
- 학습용 소프트웨어 구비
- ICT 지원원 (ICT supporters) 배치

□ 현황 및 성과

- ‘ 하라구치 비전’

- 일본 문부과학성과 총무성은 2009년~2020년 기간 동안 21세기에 걸 맞는 교육과 학교의 창조를 목표로 ‘ 하라구치 비전’ 을 발표

- 초등학교 10곳, 중학교 8곳, 특별지원학교 2곳 등 총 20개 시범학교의 학생 5,700명을 대상으로 2011년부터 문부과학성은 ‘ 배움의 이노베이션’ 이라는 사업을 추진하여 교육용 콘텐츠 개발 및 교원 연수 지도와 같은 소프트웨어 및 인력 개발의 측면으로, 총무성은 문부과학성과 연계하여 2010년부터 ‘ 미래학교’ 라는 사업을 추진하여 ICT 도입 및 정보통신 기술과 관련된 하드웨어 개발의 측면으로 교육 정보화를 꾀하고 있음

- 교육정보화는 정보 교육, 정보통신화(디지털교과서 포함), 행정업무 효율화, 장애아 지원(장애아 수업 지원 및 장애아 특성에 맞는 교과서 개발), 교사 지원 및 연수 등으로 추진되고 있음

- 예산의 경우 지자체가 자유롭게 사용할 수 있는 지방교부세로 계산하고 있으므로 지자체에 따라서는 다른 사업에 사용하는 경우가 있어 이것이 지역 간 격차를 발생하는 원인으로 작용하고 있음
- 2015년 8월 문부과학성이 “ 학교 교육정보화 실태조사” 결과를 발표
 - 학교 교육정보화 실태조사는 문부성이 관련 시책의 추진을 위해 매년 실시
 - 교육용 컴퓨터 1대당 학생수는 전국 평균은 6.4명→ 전년도 6.5명에서 일부 개선
 - 일반교실의 LAN 정비율은 전국 평균은 전년도 85.6%에서 86.4%로 상승했고, 이 중 무선 LAN을 정비한 교실이 27.2%로 집계
 - 전자칠판 설치 대수는 전국적으로 9만 573대가 설치 → 전년도 대비 8,045대 증가
 - 교육용 컴퓨터 가운데 태블릿 PC 대수 : 15만 6,356대로 전년도(7만 2,678대) 대비 2배 이상 증가
 - 교사의 ICT 활용 지도력은 전년 대비 개선 추세가 포착

2 태블릿 PC 활용 교육

- 주체
 - 일본 문부과학성
- 과제 기간
 - 2020년까지 추진
- 목표
 - 2020년 1인당 (기기) 1대 환경을 구축하고자함
- 주요내용
 - ICT 기기 활용의 효과를 얻기 위해서는 학생 모두에게 PC를 배포하여 활용 기회를 늘리는 것이 중요
 - 최근 주목받고 있는 Flipped Learning의 확산에 1인 1대의 태블릿 PC 보급이 필요
- 현황 및 성과
 - 선진 지자체의 사례
 - ICT 교육을 선도하는 대표 지자체인 시가현은 지난 2012년 모든 현립 중학교 및 특별지원학교에 1인 1대의 태블릿 PC를 도입했고, 2014년 4월부터는 현립 고등학교

교 신입생 전원에게 배포

- 일본 효고(兵庫)현의 아와지(淡路)시는 2014년부터 5개년 계획으로 초등학교 4학년부터 중학교 3학년까지의 어린이들에게 1인당 1대씩 학습용 태블릿 단말기인 아이패드(iPad)를 배부하여 수업에 적극 도입하는 것을 목표로 세우고 이를 단계적으로 추진해가는 등 ICT 교구 지원을 확대하는 “태블릿 활용 교육 추진 사업”을 시행하고 있음
- 일본 도쿄도(都)의 도립 특별지원학교에서 태블릿 PC 활용 교육을 시행하고 있음
 - 시카모토학원, 하치조지명학교, 오쓰카농학교, 초푸특별지원학교 등
- 하지만 전국적으로 선진 지자체와 같은 사례는 아직 소수에 불과하며, 1인 1대의 태블릿 PC 환경 구축을 위해서는 예산 확보, 교사의 활용 능력 향상, 교재 개발, 기기 고장, 네트워크 혼잡 등 해결해야할 과제가 남음

3. 디지털 교과서

□ 주체

- 일본 문부과학성, 민간단체

□ 과제 기간 및 예산

- 2011년부터 추진 중, 2014년 예산은 52억 엔으로 이 가운데 정부가 1/3에 해당하는 17억 엔을 지원하고 나머지는 지자체 예산으로 충당

□ 목표

- ICT 교재를 적극 활용해 학생들이 쉽게 이해할 수 있는 수업을 실시함으로써 점차 주변 지역과 학교로 확대하고자함

□ 주요내용

- 문부과학성은 2011년부터 디지털교과서 시범 개발 및 연구학교를 운영 중이며, 디지털 교과서의 보급 확대를 목표로 ‘확실한 학력 육성을 위한 수업혁신 촉진 사업’을 3개년 계획(2014-2016)으로 추진 중
- 3년 동안 100곳(2014년도는 40곳)을 거점 지역으로 지정한 뒤, ICT 교재를 적극 활용해 학생들이 쉽게 이해할 수 있는 수업을 실시함으로써 점차 주변 지역과 학교로 확대시켜 나간다는 구상

- 디지털교과서 개발이 주된 주체가 국가가 아닌 기업이며, 디지털교과서 콘텐츠를 각 출판사에서 제작하여 판매하고 있음

[그림 2-5] 일본 디지털 교과서 및 수업 활용 사례



출처: <http://www.yahoo.co.jp/>

□ 현황 및 성과

- DITT는 디지털교과서에 관한 독립된 법률안을 제시하여, 디지털교과서에 대한 정의와 저작권법과의 관계에서 공중송신을 허용하고 있음
- 2015년 6월 “ DiFF 제언 2015” 에서 “ 1인 1대의 정보단말기, 교실 무선 LAN 정비율 100%, 전교과의 학습자용 디지털교과서” 의 정비와 디지털교과서를 정규 교과서로 채택할 것을 제언하는 한편, 교육 환경의 클라우드화, 교육 SNS 정비, 교육 빅데이터 활용에 힘써야 한다는 의견을 제시
 - * DTT: 2010년부터 학습자용 디지털교과서에 관한 정책 등을 제언해 온 디지털교과서교재협의회로 애플재팬(Apple Japan)과 소프트뱅크(Softbank), NTT커뮤니케이션즈(NTT Communications) 등 89개 기업이 참여하는 업계단체로 디지털교과서의 보급을 위해 콘텐츠의 요건 검토, 보급 방법 검토, 실증실험 기획 등을 진행
- DiFF는 디지털교과서의 도입에 관한 중장기적 계획을 수립하고, 국가와 지방자치단체, 기타 관련 단체 등과 협력을 이어나갈 계획임
- CoNETS의 디지털교과서와 전용 뷰어를 초등학교에서 활용 시작하였으며, 2016년부터는 중학교용 디지털교과서를 2017년부터는 고등학교용 디지털교과서를 제공

할 계획

- * CoNETS: 디지털교과서 표준화를 추진하는 산업 단체로 ‘ 디지털교과서의 표준’ 을 콘셉트로 2013년 9월 설립된 컨소시엄으로, 교과서 출판사 12곳과 시스템 통합 기업인 히타치솔루션 (Hitachi Solutions)이 참여
- 일본 정부가 디지털 교과서를 의무교육 대상자에게 무상으로 배포하는 방안을 검토 중

4. 민간 교육정보화

□ 윈도우즈 클래스룸 협의회

- “ 윈도우즈 클래스룸 협의회” 는 일본 61개 민간 기업으로 구성된 글로벌 사회를 살아갈 아이들의 배움을 지원하고, 그 교육에 종사하는 교직원들의 ICT 활용 측면에서 지원하는 것을 목적으로 2013년 5월 설립된 단체
- 인텔(INTEL), 우치다양행(内田洋行), 일본 전기주식회사(NEC), NTT 도코모 등 총 61개의 운영체제(OS)·PC·태블릿PC·디지털교과서(교재) ·통신 및 네트워크·솔루션 관련 기업들이 참여하며, 교육연구자, 학계 전문가 등과 연계하여 교육 현장에서 ICT의 도입과 활용을 제안 및 지원하고, 윈도우(Windows) 플랫폼 사용을 추진
- 2014년 10월 “ 윈도우 클래스룸 협의회” 는 “ 윈도우 클래스룸 지역 포괄 프로그램” 을 공개

□ ICT 교육 추진 단체 “ ICT CONNECT 21”

- 일본에 ICT 교육 환경 표준화를 목적으로 ICT교육을 국가적으로 추진하는 새 단체 “ ICT CONNECT21(ICT Collaborative Open Network for New Educational Concepts with Technologies)” 가 출범
- 일본정보화진흥회(JAPET&JEC), 일본e러닝 컨소시엄 등 9개 교육 정보화 단체, KDDI 등 6개 기업, 대학교수 등 전문가, 학교, 지역단체 등이 참여하며, 문부과학 성과도 협력할 방침
- 2015년 일본 문부과학성이 지역 및 소득계층 간 교육 격차 해소를 목표로 교육 컨소시엄 ICT CONNECT 21과 협력하여 새로운 학습 지원 플랫폼 구축을 위한 검토에 착수
- 문부성을 이를 통해 가정형편으로 인해 현재 충분한 학습기회를 누리지 못하고

있는 학생들에게 ICT교재 및 인터넷 환경을 무상 혹은 저가로 제공하고, 시간이나 장소에 관계없이 누구나 다양한 교육을 받을 수 있는 환경을 구축할 계획

□ 비영리기구들

- 일본 비영리기구들, 사회적 취약계층 대상 디지털 수업
 - 국내 소외계층의 학습활동 지원: 일본의 비영리기구(NPO) “아몬드커뮤니티네트워크(ACN)” 는 등교거부 학생이나 집안 사정으로 학원에 다닐 여유가 없는 초·중학생들의 학습활동을 지원하기 해 동영상 교실을 운영
 - 모든 학생들에게 각각의 상황에 맞는 학습 환경을 제공함으로써 배움을 포기하지 않는 사회를 구축하는 것이 활동 목표
 - 고등학교 교사들이 제작한 영어, 수학 등 총 2,000개의 동영상이 비영리법인 “이보드(eboard)” 의 무료 학습 사이트에 공개돼 각 지역에서 활용되고 있으며, 현재까지 총 340만회가 재생
- 일본 오타구 NPO의 빈곤가정 아동 대상 이러닝 학습교실
 - 일본 도쿄 오타구의 비영리단체인 유스 커뮤니티(Youth Community)가 2012년부터 운영 중인 빈곤가정 아동을 위한 이러닝 학습교실
 - 애니메이션 등이 가미된 이러닝 교재를 통해 산수, 국어, 영어 3과목을 가르치며, 전문 강사를 배치할 필요가 없어 빈곤가정 아동에게 경제적 부담 없이 공부할 수 있는 장을 제공

제 7절 중국

- 중국 교육부의 교육정보화 10년 발전 계획을 제시하고, 기초교육, 직업교육, 고등교육, 평생교육, 교육관리 측면에서 영역별 교육정보화의 목표와 현재 중국 내 교육정보화의 추진방향을 살펴보고자 함
- 또한 디지털교과서와 관련한 “e-schoolbag” 이니셔티브와 K-12교육, MOOC, 직무교육, 고등교육 측면에서의 e-Learning 활용에 관해 살펴봄으로써 최근 중국의 전반적인 ICT 융합교육의 트렌드를 확인하고자 함

1. 교육정보화 10년 발전규획 (2011~2020년)

- 주체
 - 교육부
- 과제 기간 및 예산
 - 2011년부터 2020까지, 2014년 예산 571.9억 위안, 2015년 611.8억 위안 투자
- 목표
 - 2011년~2015년 교육 정보 기초 설비의 전면 구축과 교육 정보화 자원 전면 이용 실현하고자함
 - 2015년~2020년 교육 정보화 수준을 선진국 수준으로 도약시키며 정보 기술과 교육의 전면적이고 심층적인 융합의 실현하고자함
- 주요내용
 - 중국 정부는 공교육 강화 및 지역별 교육수준 격차 해소를 위한 ‘ 교육정보화’ 로드맵을 설정하고 전폭적인 지원을 실행 중
 - 영역별 교육정보화 2020년 목표

<표 2-2> 영역별 교육정보화 2020년 목표

분류	2020년 목표
기초교육	전국 초· 중· 고등학교 인터넷 설비와 학생 6명당 컴퓨터 한 대를 보급하고 교사 개인 컴퓨터 보급 실현 모든 미취학 아동 교육시설에 멀티미디어 교실 배치와 관리 및 제어 가능한 안전하고 친환경적인 디지털 교정 건설
직업교육	전국 각지의 각종 직업학교에 인터넷 설비를 보급해 학습 전반에 활용하고, 멀티미디어 교실 및 IT관리 프로그램을 보급 모든 핵심 과목의 디지털 교육 자료를 개발하며 시뮬레이션과 인터넷 직업 교육 시스템을 전면 보급하며, 교수들의 IT 활용 교육의 참여를 의무화함
고등교육	대학과 대학원 내 인터넷 설비를 보강하여 모든 교실에 지능형 단말장치를 배치 전국 대학과 대학원 인터넷 수업을 개설해 80%의 과목에 온라인과 오프라인을 혼합한 교육을 실시

	매 교육 기관은 전자 교무시스템을 건립하고 교내 전문 정보화 관리 부서를 설립해 전체 교직원 수의 4%의 인원을 배치
평생교육	전국 평생교육 기관의 자료와 서비스 시스템을 구축하며, 온라인 과목의 강의 평가 기준을 도입해 강의 품질을 제고 세계 일류의 개방대학(방송과 통신을 주매체로 삼는 고등교육 기관, 가정에서 또는 직장생활을 하면서 일반대학교와 같은 수준과 내용을 교육하는 기관) 건설과 인터넷-위성 연동을 90% 달성
교육관리	데이터 연동을 통한 총괄 데이터 정보 관리를 실현. 교육 관리 업무 프로세스 전산화 비율을 90%까지 제고

출처: 중국교육부

□ 현황 및 성과

- 산통량핑타이(三通两平台): ‘교육정보화 10년 발전규획 (2011~2020년)’은 교육정보화 건설방향을 제시함. HW, SW, 네트워크, 교육자원 등을 포함한 "산통량핑타이(三通两平台)"을 중국 "12.5규획" 기간의 교육정보화 건설의 핵심으로 선정
- "산통량핑타이(三通两平台)" 중 광대역네트워크 "자오자오통(校校通)", 멀티미디어 교실 "반반통(班班通)", 학습 클라우드인 "런런통(人人通)", 교육자원서비스 플랫폼, 교육관리서비스 플랫폼으로 구성
- "산통량핑타이(三通两平台)" 중 "량핑타이(两平台)"는 두 개의 플랫폼을 이야기하며 "산통(三通)"은 세 개의 채널을 의미함

<표 2-3> 산통량핑타이(三通两平台)의 내용 및 중점사항

분류	내용	중점사항
브로드밴드 자오자오통(校校通)	학교 중심의 교육 HW/SW 기초 시설의 건설 및 응용	교내에 광대역 인터넷을 사용하고, 일부학교는 학교 네트워크망을 구축하여 무선 인터넷 접속 환경을 제공 멀티미디어실 및 컴퓨터교실 건립 시설: 온라인 학습을 위한 네트워킹 컴퓨터, 디지털 교과서, 스캐너 등
멀티미디어	학급 중심의 디지털	디지털 교육 자원을 이용한 수업 진행

분류	내용	중점사항
교실 반반통 (班班通)	화 교육 수업	IT 기술을 활용하여 질문과 대답, 숙제제출, 모의고사 등 학급교육 및 교류활동이 가능 교사의 온라인 수업이 가능 교육관리 공공서비스 플랫폼으로 학교 업무 관리의 디지털화가 가능
학습 클라우드 런런통 (人人通)	학생과 교사 중심의 디지털 환경 기초의 교육 및 학습	학생과 교사 사이에 온라인 학습공간을 마련 교육자원 공공서비스 플랫폼을 활용한자습 및 상호 교류 가능 웹 공간을 활용하여 개인 사무관리 가능 학생 생활기록부 관리
교육 자원 공공서비스 플랫폼 (教学资源 公共服务平台)	학생들의 학습자료와 교사들의 교육자료를 종합한 클라우드 서비스 플랫폼, 우수한 교육자원의 이용률을 증가 시키는 것이 목표	교사와 학생들이 자유롭게 사용 가능한교육자원 학교 및 교사의 개발을 위한 개성화된교육자원 “업로드교실(专递课堂)”, “명강사교실(名师课堂)”, “명문학교 네트워크교실(名校网络课堂)” 지원 교사와 학생의 실명인증을 통한 개인 웹 학습공간 서비스 제공
교육 관리 공공서비스 플랫폼 (教育管理 公共服务平台)	각 급의 다양한 학교와, 교육관리부문, 그리고 사회 공공 서비스의 디지털 관리 플랫폼	학교의 관리에 수요에 걸맞은 전자 교무관리시스템을 도입 각 급의 교육행정부문의 전자 정무시스템을 도입 교육용 디지털 데이터베이스를 기반으로한 지능적 분석 및 의사결정 지원시스템 구축

출처: 중국교육부, 2014.10

- 현재 관련 정책이 계속 마련되고 있으나 일선 학교의 개념에 대한 이해도 부족, 예산 제약 등의 영향으로 중국의 교육정보화의 성장이 느림
 - 2014년 8월에 발표된 『중국 교육정보화 발전보고서(2013)』에 따르면, 중국의 교육정보화 수준은 초기단계를 벗어나 성장단계에 갓 진입하였기 때문에, 목표에 비해 뒤쳐진 상태임
 - K-12영역의 IT응용 수준은 높지 않음. 가장 많이 쓰이는 도구는 PPT이며, 정보기술의 활용도가 떨어져 전문교육 학습도구 활용도가 낮음
 - 직업학교의 정보화 인프라 역시 미흡한 상황임. 교육영역의 IT활용 수요가 있기

때문에 약 50%에 가까운 학교에서 정보기술이 응용되고 있으나, 가상화 실습 시스템 도입 정도는 부족함

- 중국 대학교의 경우 정보화가 비교적 잘 이루어진 편이나 학교별로 편차가 큼

2 디지털 교과서

주체

- 교육부 및 출판사

과제 기간 및 예산

- 2011년부터 2020년까지 추진

목표

- 종이 교과서 대신 전자 교과서를 활용함으로써 학생들의 책가방 무게를 줄이고, 새로운 트렌드에 부응하는 교수학습을 실현하고자함

주요내용

- 태블릿 PC를 통해 이용할 수 있는 전자 교과서를 통해 기존의 종이 교과서를 대체하는 프로젝트로 2011년 특정 학교들을 대상으로 시범적으로 시작
- 중국 교육부는 2010년 전문기구를 조직하여 베이징, 상하이 등 대도시를 중심으로 디지털교과서 수업을 시범 운영
- 중국에서는 디지털교과서 도입을 찬성하는 분위기가 전반적이지만 일부에서는 도입에 앞서 디지털 학습자원 저작권과 디지털교과서 양식 문제, 디지털 사용 환경 문제, 학생들의 능력 발달 문제, 학생들의 심신 건강 문제 등을 지적하고 있음

[그림 2-6] 전자교과서 및 활용 수업 사례



출처: <http://www.baidu.com>

□ 현황 및 성과

○ 베이징

- 국가 교육 시스템 개혁을 위한 시범사업으로 2010년 디지털 교과서 연구학교 사업을 개시
- 2013년에는 기존의 교육 교재들을 전자화하는데 약 300억 위안을 투입한다고 밝힘
- 2010년 9월에는 베이징사범대학교에 위탁하여 "기초교육 디지털교과서 발전전략 연구조사"를 진행한 결과 디지털교과서의 사용은 필연적인 추세이며, 이를 통해 앞으로 교육의 질을 향상시키고 공평한 교육을 실현해나갈 필요성이 제기됨
- 향후 시범학교들을 중심으로 보급이 확대할 전망

○ 상하이

- 중국 상하이 교육당국이 2010년부터 향후 5년을 목표로 추진해온 디지털 교과서 전환 사업인 “e-스쿨백(e-schoolbag)” 이니셔티브의 추진 기간이 2015년 이후로 연기
- 이는 디지털 기기 활용을 둘러싼 건강 및 학습 상의 잠재적 문제 발생 가능성에 대한 우려와 동 이니셔티브에 대한 교사들의 태도 차이 등으로 인해 디지털 교과서 전환은 당초의 계획대로 완료되지 못함
- “e-스쿨백”과 관련한 시범 프로젝트들이 학생 성적 향상에 있어 확실한 효과를 입증하지 못하면서 디지털 교과서에 대한 논쟁이 지속 중
- 디지털 교과서로의 전환이 쉽지 않음을 시사

3. E-Learning

□ 주체

- 교육부 및 민간기업

□ 과제기간 및 예산

- 1998년부터 추진 중, 2014년 예산 824.9억 위안, 2015년 965.2억 위안 투자

□ 목표

- 전국의 90%이상 초·중등학교의 독립적인 인터넷 접속시설을 건설하고, 온라인교육자원을 공유할 수 있도록 하고자함

□ 주요내용

- 중국 이러닝 시장은 2008년부터 2013년까지 5년간 연평균성장률은 약 19%에 달할 만큼 고성장을 지속함
- 중국 내 대형 IT기업의 시장 유입, 기존 이러닝 학습모형을 개선하려는 시도 등에 따라 새로운 비즈니스 모델의 출현을 촉진시킴
- 중국의 시장조사업체 따쉐컨설팅(Daxue Consulting)에 따르면, 2014년 중국 이러닝 시장 규모는 100억 유로 이상이며, 1억 명 이상의 이러닝 학습자를 보유

□ 현황 및 성과

○ K-12 교육

- 교육정보화 정책에 따른 초·중·고등학교의 온라인교실 건설로 밸류체인에 대한 투자가 학교까지 확대됨
- 학교는 구축된 이러닝 시스템으로 교무관리, 디지털교과서 등에 이용하여 교사와 학생 그리고 학부모 간의 커뮤니케이션을 구현함
- K-12영역의 제품 유형은 매우 다양함. 동영상강의, 문제은행, 질의응답 시스템이 가장 대표적이며, 그 중 동영상강의가 50%의 비중을 점유하고 있음
- 교육 정보화에는 교육출판사업자, 솔루션사업자, 사교육기관 및 인터넷기업 등이 참여함
- K-12 이러닝은 안정된 수익모델 부재와 더불어 학부모의 통제, 지역 특징에 따른 수요 차이 등의 제약 요소가 존재함

○ MOOC

- MOOC는 모바일 메신저서비스(微信, WeChat), QR코드 서비스 등으로 입학 등록이 가능하며 활발하게 운영되고 있음
- 베이징대학(北京大学), 칭화대학(清华大学), 푸단대학(复旦大学) 등 유명대학은 이미 Coursera, edX 등 MOOC플랫폼에 가입했고, 칭화대학의 경우 중국 로컬 내 MOOC플랫폼을 개설하였으며, 상하이교통대학(上海交通大学)는 MOOC 플랫폼에서 제휴학교간의 학점인증을 하는 획기적인 제도를 실현시킴
- MOOC 분야의 선도기업으로는 XuetangX가 있으며 ‘ 모든 중국인들에게 고품질 교육자원을 제공한다’ 는 목표를 가지고 있음

○ 직무교육

- 이러닝 직무교육의 주 이용자는 취업 준비생들이며, 취업난의 가중은 직무교육 시장의 확대를 촉진할 것으로 보임
- 온라인교육의 편리성은 직무교육 이용자 수요와 잘 부합하기 때문에 다른 시장에 비해 이러닝 보급률이 높음
- 이러닝 직무교육은 투자 유망영역으로, IT교육에 투자가 집중됨

* 성공 사례: 2014년 IT교육기업인 다내이과기(达内科技) 상장 등

- 고등교육 수요의 증가와 높은 잠재력은 중국의 이러닝 시장에 진출한 다국적 기업들에게 새로운 기회를 제시
- 최근 중국 내에서 고등교육 수요가 빠르게 증가하는 추세인데다 정부 역시 이러닝 산업을 지지하고 있어 중국 이러닝 시장은 향후 더욱 크게 성장할 것으로 기대됨

제 8절 그 외 국가

- 뉴질랜드, 덴마크, 스페인, 말레이시아 각국의 주요 ICT 융합 교육 관련 사업으로써, 인프라, One-to-One laptop, 디지털 교육 콘텐츠, 첨단 교실환경 구축의 등의 관점에서 각국의 핵심 사업을 소개
- 뉴질랜드의 경우 인프라 구축을 위한 “ N4L 메니지드 네트워크” 프로젝트가 진

- 행 중이며, “ 컴퓨터 인 홈즈 ” 프로젝트를 통해 저소득 가정의 1:1 laptop을 제공함
- 말레이시아의 경우 디지털 교과서 활용을, 스페인의 경우 “ 온라인 스쿨 ” 프로그램을 운영하면서 디지털 교육 콘텐츠를 제공하고 있으며, 덴마크는 ICT 활용 확대 계획이 일환으로 미래학교를 운영 중임

1. NZL 매니지드 네트워크 프로젝트

- 주체
 - 뉴질랜드 교육부
- 과제 기간 및 예산
 - 2013년부터 추진 중, 예산 2억 1,100달러 투입(2015.08 기준)
- 목표
 - 뉴질랜드 교육부는 “ 매니지드 네트워크 ” 서비스를 통해 학교가 아닌 다른 곳에서 인터넷 서비스를 이용 할 수 없는 어린이들도 보다 큰 학습 기회를 누릴 수 있도록 구성하고자 함
- 주요내용
 - “ 매니지드 네트워크 ” 에 연결된 학교들은 빠르고 안정적인 인터넷 서비스, 무제한의 데이터, 웹 필터링 기능, 네트워크 보안 서비스 등을 무료로 이용가능
- 현황 및 성과
 - 2015년 초: 뉴질랜드 전체 대상 학교의 약 절반 정도를 “ 매니지드 네트워크 ” 에 연결
 - 2015년 말: 뉴질랜드의 2,500개교 이상(전체 학교의 최대 90%)을 연결
 - 2016년 말: 뉴질랜드 내 전체 학교들을 연결할 수 있을 것으로 예상
 - 향후 80만 명 이상의 사용자들이 네트워크를 이용하게 될 전망
 - 학교 내 교수 및 학습에 집중할 수 있도록 도울 수 있는 환경 구축하여, 네트워크 관련 IT 문제 해소에 도움을 줌

2 “ 컴퓨터 인 홈즈 ” 프로젝트

주체

- 뉴질랜드 교육부, 비영리 자선단체(2020 Communications Trust, Dick Smith), IT 기업 (Microsoft), 인터넷서비스제공업체, 학교 및 커뮤니티 기술센터 등

과제 기간 및 예산

- 2000년부터 추진 중, 2015-2016년 예산 304만 달러 투자

목표

- 뉴질랜드의 모든 가정이 오늘날 디지털 세계에 능동적으로 참여할 수 있도록 컴퓨터와 인터넷에 접근 할 수 있는 기회를 제공함으로써, 학습자 간의 디지털 격차를 완화하고자 함

주요내용

- 14년 동안 운영되면서, 약 1만 4,000여 가구에 컴퓨터와 인터넷 보급
- 기초 컴퓨터 훈련을 통해 저소득 가정의 자녀가 재학 중인 학교에서 학부모를 대상으로 20시간의 컴퓨터 기초교육 제공
- 부모 세대의 디지털 리터러시 향양을 지원하여, 결과적으로 자녀의 디지털 기회와 혜택 확산을 도모

현황 및 성과

- 매년 약 1,500가구(저소득 가정)에 지원
 - * 현재 19개 취약 지역 중심으로 지원
- 학교에 다니는 자녀를 둔 가구 중, 인터넷이 연결되지 않은 가구 수 감소
 - * 2006년 10만 가구에서 2013년 6만 2,000가구로 감소

3. 덴마크의 ICT 활용 연구학교 프로젝트 추진

주체

- 교육부, 대학 및 연구기관들로 구성된 컨소시엄

과제기간 및 예산

- 2013년부터 2015까지 추진 완료, 교육부는 2012-2017년도 초등학교에서의 ICT 활용 확대 계획의 일환으로 동 프로젝트에 현재(2015. 8. 12. 기준) 총 3,200만 크로네를 투자

목표

- ICT를 활용하여 학생들의 학습을 지원할 수 있는 방법에 대한 새로운 지식을 창출하고, 혁신적인 학습 방법을 개발하고자함

□ 주요내용

- 2013년 가을 발표되어 시작된 프로젝트로, 5가지의 ICT 활용 연구학교 프로젝트 (“ Demonstrationsskoleforsø g”)의 마지막 5번째 프로젝트를 진행 중
 - * 5가지의 세부 프로젝트들은 크게 디지털 지원 학습(Digital supported learning), 학생 고유의 생산성 및 참여, 디지털 환경에서의 다양한 교수법 및 통합, 혁신적인 학교에서의 IT, IT 교수법 및 조직적 관점에서의 교수기법
- 대학 및 연구기관들로 구성된 컨소시엄이 덴마크 전역에서 선정된 약 30개의 학교들과 협력하여 ICT기반의 학습 프로그램들을 개발해 테스트하는 방식으로 진행

4. 스페인 “ 온라인 스쿨” 프로그램

□ 주체

- 교육문화스포츠부, 산업에너지관광부, 경제시장경쟁부도, ICT 개발 기구(Red.es)

□ 과제기간 및 예산

- 2015년부터 2017까지 추진, 총 예산은 약 3억 3,000만 유로로 추산되며 유럽연합의 유럽지역발전기금(ERDF)과 스페인 정부가 필요한 예산을 공동으로 투자할 방침

□ 목표

- 디지털 경제사회를 촉진하기 위한 전략을 기술하고 있는 “ 스페인의 2013-2015 디지털 아젠다(Digital Agenda for Spain)” 에 따라 학교에서의 테크놀로지 활용을 촉진하고자함

□ 주요내용

- 스페인 교육부가 유럽지역발전기금(European Regional Development Fund, ERDF)의 지원을 바탕으로 “ 온라인 스쿨(Escuelas Conectadas)” 프로그램을 추진 중
- 스페인 전역의 학교들에 초당 100Mbps 이상의 초고속 인터넷 연결성을 갖추고, 내부 커뮤니케이션 네트워크를 구축하여, 향후 1만 6,500개교 650만 명의 학생들이 혜택을 받게 될 것으로 기대

- 정부는 특히 소외 지역에 초점을 맞춰 학교들의 인터넷 정비를 지원할 방침으로, 올해 대상 지역들의 신청을 받아 2016-2017년도에 본격적인 인터넷 정비를 시작할 계획
- ICT 개발 기구인 “Red.es”가 프로그램의 운영 및 관리를 담당
- 최근 라리오하(La Rioja) 자치구는 최초로 동 프로그램에 참여하기 위한 협약을 체결하였으며, 학생들의 새로운 테크놀로지에 대한 접근성을 촉진하고, 혁신적인 양질의 교육을 제공하게 될 것으로 기대

5. 말레이시아 스마트 디지털 교과서

- 주체
 - 교육부
- 주체
 - 2013년부터 2025년까지 추진
 - * 제 1단계(2013-2015), 제 2단계(2016-2020), 제 3단계(2021-2025)
- 목표
 - 교육부는 2025년까지 총 3단계의 추진과정을 통해 BYOD를 기반으로 디지털 교과서 활용 전환을 하고자 함
- 주요내용
 - 말레이시아 교육부가 단계별 디지털 교과서 전환 노력으로 2016년부터 스마트 인터랙티브 디지털 텍스트북을 도입하는 프로젝트를 진행할 계획
 - 디지털 교과서 전환 프로젝트는 2013년부터 2025년까지 13년에 걸쳐 3단계로 진행될 예정
 - 현재 제 2단계인 2016년부터 스마트 인터랙티브 디지털 교과서를 도입해 활용할 예정이며, 이는 가상 학습 환경에서 교육 학습 협력 관리가 가능해질 전망
 - 제3단계(2021-2025): 모든 교과서를 디지털 버전으로 전환 학생은 본인 소유의 태블릿을 들고 다니면서 전자책을 활용하게 될 전망
 - 한편 교육부는 디지털 교과서 시스템 실행에 있어 학부모에게 추가 비용을 요구하지 않고 학생 편의를 위해 구글 크롬북(Chrome Book)과 같은 디지털 기기를 학교에 영구적으로 제공할 계획이라고 발표

- 또한 최근 교육부 장관은 교육부가 세기에 적합한 학교 및 대학의 인프라 개발을 지원하기 위해서는 연구개발(R&D)이 필요하다는 점을 강조

제 3장 국내외 ICT 융합 교육 현황 분석

제 1절 국가별 ICT 융합교육 특징 및 현황

<표 3-1> 국가별 ICT 융합교육의 특징 및 현황

국가	프로젝트명	주체		주요내용	현황
		정부	기업		
한국	5차 교육정보화 비전	○	○	2014년 5차 교육정보화 비전 기본 계획 수립 2016년까지 각 시·도 교육기관 협력 하에 대학 정보화 분야의 개선방안 및 각 기관별 핵심성과지표 도출	초·중등교육 정보화, 고등교육 정보화, 평생학습 정보화, 진로·직업교육 정보화, 특수교육 정보화, 교육 행정 정보화, 개인정보보호 및 정보보안 등 다양한 분야의 정보화 사업을 추진
미국	커넥트에드 이니셔티브	○	○	디지털 교육국가 구현을 위한 4대 전략 발표 4대전략: Upgraded Connectivity, Access to Learning Devices, Supported Teachers, Digital Learning Resources	연방통신위원회(FCC) 및 IT 기업 투자 확보 ICT 융합 교육에 관한 교육자들의 국가적 관심 집중 전자책 및 도서관 카드 보급 이니셔티브 발표
	BYOD	○		연방 교육부의 계획안에 따라, 미국 내 BYOD 정책 활용의 중요성이 부각됨 학업성취, 비용 절감, 학교·학생·학부모 간의 의사소통 증가, 디지털 리터러시 습득 등과 같은 긍정적인 결과 보고	Forsyth County Schools, Katy Independent School District, Fairfax County Schools 등이 BYOD를 성공적으로 운영

국가	프로젝트명	주체		주요내용	현황
		정부	기업		
	디지털 교과서	○	○	디지털 교과서 관련 기술 향상 최근 학교와 민간 IT기업 협력을 통해 디지털 교과서 자체 개발 및 보급 민간 IT기업 투자 확대	디지털 교과서의 전면 채택 학교 부족 이에 텍사스 주의 EPISD가 비영리기관 및 IT기업과의 협력을 통해 디지털 교과서 제작 및 보급 시행
	MOOC	○	○	코세라(Coursera), 에덱스(edeX), 유다시티(Udacity)는 세계3대 무크(MOOC) 중 하나로 평가 받음	MOOC 활용 학습에서의 높은 효과성 확인 저조한 이수율 및 학습대상의 편재성
	미래학교(SOF)	○	○	첨단 IT기기를 갖춘 환경 재설계 테크놀로지를 사용한 새로운 교수-학습 모델 적용 Microsoft 사의 기기 및 전산 시스템 지원	미래학교 교육과정 개발위원회는 5가지 미래학교 성공 운영 가이드라인 발표 소수 민중 및 빈곤계층 학생들의 긍정적인 학습 효과성(학업 흥미도, 학업능력) 확인
한국	MOOC(퓨처런)	○	○	사이먼 넬슨이 설립한 가장 성공한 2세대 MOOC 학교 외 미술관, 박물관 등의 협약으로 다양한 콘텐츠 확보 모바일 웹 강조 서비스 내 소셜 기능 강조	72개 기관 및 대학과 파트너십 체결 및 콘텐츠 제공 BBC와의 협력으로 ‘메이크 잇 디지털“ 프로젝트 실시 글로벌 서비스 확장
	코딩교육	○	○	교육부 “ 국가 커리큘럼 혁신 보고서” 발표 “ 베어풋 컴퓨팅” 프로젝트 실시: 알고리즘, 추상적 개념, 데이터 구조 등 컴퓨팅에 관련된 아이디어 및 개념을 초등학교 교사들이 이해할 수 있도록 지원	2014년 9월부터 2015년 3월까지 교육부가 지원 이후 통신 기업인 BT(British Telecom)의 지원을 통해 운영 현재 전국 800개교, 약 3,000여명의 교사들에게 컴퓨터 훈련을 제공
	미래학교(BSF)	○		단위학교, 주정부, 중앙정부가 연계적으로 사업을 추진 지속가능성, 혁신성, 안정성 등의 디자인 컨셉을 바탕으로 시범학교 운영	3,500개 중등학교 전체를 대상으로 6차에 걸쳐 현재 약 1,000개의 학교가 미래학교 건축 프로젝트에 참여

국가	프로젝트명	주체		주요내용	현황
		정부	기업		
					프로젝트의 적용범위의 확장으로 초등학교와 대학교에까지 확대할 예정
	사물인터넷 학교(IoST)	○	○	사업초기에는 스마트 시티 개발 프로젝트의 일환으로 시작 LogMeIN, ScienceScope 등의 기업이 주축이 되어 진행 사이언스스코프가 개발한 클라우드 기반의 데이터 허브인 “Distance Exploratory”에 연결	초기 8개 참가학교에서 DISTANCE 프로젝트는 25개 교로 확대 2020년 사물인터넷(IoT) 시장 규모 확대되며, IoST 환경 역시 확장될 것으로 예상
호주	BYOx	○		수업 내 개인의 디지털 기기를 활용하여 교육부의 네트워크나 교육 환경의 정보시스템에 접속 가능 미국의 BYOD 보다 더 큰 개념	퀸즐랜드 교육부는 주의 공립학교 5곳의 ‘BYOx’ 사례 연구 실시 BYOx’가 기존의 일대일 프로그램보다 비용 절감에 기여한다는 점을 확인
	코딩교육	○		호주 연방정부는 코딩 교육을 포함하는 새로운 “디지털 커리큘럼 추진”을 발표 퀸즐랜드 주가 교육 액션플랜 발표	세계적인 코딩 교육 트렌드에 비해 호주의 코딩교육은 느린 편 호주 내 Tasmania주와 Victoria주의 일부 학교에서만 시행 중
싱가포르				GetCET.sg를 개설(중앙집중형 코스 디렉토리)	GetCET.sg 앱 서비스 시작 Nitec, 디플로마, 학위 등 여러 코스 유형 선택 가능 코스 완료 후, 해당 인증서 제공
	온라인 포털	○		SLS (Student Learning Space) 개설	2016년부터 SLS는 교육부와 교사들이 제작한 교육 자원들을 통합·조정 국가 커리큘럼에 맞는 교육 자원을 제공학생과 교사들에게 협업할 수 있는 기회를 제공할 전망

국가	프로젝트명	주체		주요내용	현황
		정부	기업		
	미래학교 (FS@SG)	○	○	IDA의 국가 정보화 10년 마스터 플랜의 일환 국가 연구 기관인 NRF의 IDM 프로그램을 통한 지원 미래학교: 학생 모두가 개인용 학습기기 보유, 다양한 디지털 학습 콘텐츠 등	현재 15개교의 미래학교 운영 최근 민간 기업 간의 협력을 통한 새로운 미래학교 사업 추진 실험 검증된 효과적인 교수-학습 방법이 확산됨으로써, 창의적인 교육환경 조성에 기여할 것으로 전망
	사물인터넷 학교(IoST)	○	○	IDA가 새로 발표한 미래 도시국가 비전인 “스마트 네이션”의 일환으로 추진 영국 테크놀로지 기업인 사이언스스코프가 주축이 되어 진행: Distance Exploratory 에 연결	싱가포르의 5개 학교들이 프로젝트에 참여: 학교 내 사물인터넷 로거(IoT logger)를 설치 현지의 교사들과 함께 데이터를 교실에서의 일상적인 활동에 통합하는 방법 등에 대한 아이디어를 교환
일본	교육의 IT화를 위한 환경정비 4개년 계획	○	○	교육의 IT화를 위한 환경 정비 학습용 소프트웨어 구비 ICT supporters 배치	정보 교육, 정보통신화(디지털교과서 포함), 행정업무 효율화 장애아 지원(장애아 수업 지원 및 장애아 특성에 맞는 교과서 개발) 교사 지원 및 연수 등 추진
	태블릿 PC 활용 교육	○	○	2020년까지 1인당 1기기 환경을 구축을 목표로 함 최근 주목받고 있는 Flipped Learning의 확산에 1인 1대의 태블릿 PC 보급이 필요	2015년 전국 평균 6.4명당 1대에 머무르고 있는 실정 예산 확보, 교사의 활용 능력 향상 등 해결해야 할 과제가 남음
	디지털 교과서	○	○	디지털 교과서의 보급·확대를 위해 2011년부터 디지털교과서 시범 개발 및 연구학교 운영 기업이 주체가 되어 디지털 교과서 개발, 또한 콘텐츠는 각 출판사에서 제작 및 판매	DIFF는 디지털교과서의 도입 계획 수립 CoNETS의 디지털교과서와 전용 뷰어를 초등학교에서 활용 시작 정부는 디지털 교과서를 의무교육 대상자에게 무상으

국가	프로젝트명	주체		주요내용	현황
		정부	기업		
					로 배포하는 방안을 검토 중
중국	교육정보화 10년 발전 계획	○		공교육 강화 및 지역별 교육 수준 격차 해소를 위한 ‘교육정보화’ 로드맵 설정 산통량핑타이(三通两平台): 교육정보화 건설방향을 제시	관련 정책 추진에도 이해도 부족과 예산 제약 등의 영향으로 교육정보화의 성장이 느림 이에 “산통량핑타이”는 광대역네트워크, 멀티미디어교실, 학습 클라우드, 교육자원서비스플랫폼, 교육관리서비스플랫폼을 시행 중
	디지털 교과서	○	○	2011년 특정 학교들을 대상으로 시범적으로 시작 디지털 교과서의 잠재적 효과를 테스트 중	베이징, 상하이 지역 교육당국은 디지털교과서를 시범 학교에 보급 및 확대하고 있으나 상하이의 경우 현재 당초의 계획대로 완료되지 못함 이는 디지털 교과서로의 전환이 쉽지 않음을 시사
	E-Learning	○	○	중국 이러닝 시장은 현재 고 성장을 지속 중국 내 대형 IT기업의 시장 유입으로 인하여 새로운 비즈니스 모델의 출현을 촉진시킴 중국 내 수요와 정부의 지지의 증가로 중국 이러닝 시장의 성장가능성 기대	K-12 교육: 민간기업 등이 참여로 이러닝 투자가 확대 MOOC: 중국 내 유명대학은 이미 MOOC 플랫폼에 가입 직무교육: 투자 유망영역으로, IT교육에 집중 투자

제 2절 국가 별 ICT 융합 교육 핵심 사례의 비교· 분석

- 각국의 최신 ICT 융합 교육 프로젝트를 살펴본 결과, 인프라 구축, 1:1 labtop, 디지털 교과서, MOOC, 코딩교육, 미래학교 및 사물인터넷 학교 건축이 국가별 핵심사업으로 확인되었음
- 각 국의 프로젝트를 전개기-도입기-확산기-정착기로 구분하여 비교· 분석함

단계	정의
전개기	사업의 필요성을 인식하고, 계획을 수립하는 단계
도입기	계획을 실행하는 초기 단계로, 주로 시범 운영 위주의 진행
확산기	사업의 전반적인 효과성을 검증하고, 빈번한 문제점을 보완하는 단계
정착기	국가 차원에서 사업을 전면 도입하는 단계

<표 3-2> 국가 별 ICT 융합교육 핵심사례

국가	ICT 융합 교육 실행을 위한 인프라 구축		ICT 융합 교육 실행을 위한 콘텐츠 개발			ICT 융합 교육을 위한 기술 개발 (IoT)	
	네트워크 인프라	BYOD	디지털 교과서	MOOC	코딩교육	미래 학교	사물인터넷 학교
한국	●	◎	◎	◎	○	◎	○
미국	◎	◎	●	●	◎	◎	○
영국	◎	◎	○	●	●	◎	◎
호주	◎	◎	◎	◎	○	○	○
싱가포르	◎	◎	◎	◎	◎	●	◎
일본	◎	○	◎	◎	◎	◎	○
중국	◎	○	◎	◎	◎	◎	○

○ : 전개기 ◎ : 도입기 ● : 확산기

1. 국가 별 ICT 융합교육 핵심 사례 비교· 분석

○ 인프라

- 한국정보화진흥원(NIA)에 따르면 정부는 2006년부터 공공정보통신서비스 사업 일환인 ‘스쿨넷 서비스’로 교육기관 인터넷망 속도와 품질을 향상시켜옴
- 스쿨넷은 2006년부터 시작해 2015년 2단계를 마무리 하였다. 2016년부터 2021년까지 시행되는 3단계 스쿨넷 서비스는 LG유플러스, KT, SK브로드밴드 3개 사업자가 맡으며, 2018년까지 대부분의 학교를 500Mbps 속도로 증속하는 한편, 1Mbps당 요금을 기준으로 현재 1595원에서 약 956원까지 인하함으로써 현재보다 40% 저렴한 통신서비스를 준비할 계획임. 또한 무선인터넷, 클라우드, 사물인터넷등 미래 교육 환경도 함께 마련함
- 우리나라는 학교당 500Mbps의 속도로 세계에서 빠른 인터넷 인프라로써 선진국들도 통상 100Mbps의 속도를 넘지 못하고 있다. 개도국은 아직 인터넷이 개통되지 않은 학교들도 많음

○ BYOD

- ICT 활용 교육의 확산에 따라 많은 나라에서 한 학생에게 하나의 컴퓨터를 제공을 의미하는 One-to-One laptop 정책은 수십 년 전부터 구상되었다. 이는 누구나 시간과 장소에 관계없이 네트워크, 컴퓨터, 소프트웨어를 제공 받을 수 있는 것 목표로 한다. 많은 연구를 통해 One-to-One laptop의 교육적 효과성이 입증되었지만, 기기 보급에 따른 재정적 한계에 부딪혔으며 이에 One-to-One laptop과 같은 맥락으로 BYOD가 등장하였다. BYOD란 Bring Your Own Device의 약자로, 개인 소유의 IT 기기를 업무나 학습에 활용한다는 의미로 정의할 수 있다.
- 우리나라의 경우, 2009년 미국의 인텔의 기업 내 전면적인 BYOD 교육에 영향을 받아, 2013년도에 처음 보급되었다. 다만 국내의 경우는 아직 BYOD 가 도입된 지 얼마 되지 않아 교육보다는 기업에서 스마트폰의 다양한 기능을 활용해 업무적으로 활용하고 있는 사례가 대부분이다.
- 미국의 경우, 연방 교육부의 계획안(National Education Technology Plan 2010, NETP 2010)에 따라 미국 내 BYOD 정책 활용의 중요성이 부각되었다. 대표적으로

Atlanta주 포사이스카운티학구(Forsyth County Schools), Ohio 주의 Granville county, 텍사스주 케이티SD(Katy Independent School District), California 주의 Oakland Hills District등이 BYOD를 성공적으로 운영한 바 있다. laptop, 태블릿, 전자책 단말기, 스마트 폰 등의 기기 사용을 허용하여, 수업을 진행하고, 과제 및 활동을 함으로써 학업 성취, 네트워크 장비, 인력, 장비 운용 등의 비용 절감, 학교·학생·학부모 간의 의사소통 증가, 디지털 리터러시 습득 등과 같은 긍정적인 결과를 보고하였다.

- 호주 역시 퀸즐랜드 교육부를 중심으로 “BYOX” 프로그램을 2014년도에 도입하여 진행 중이다. 이는 개인 소유의 디지털 기기뿐만 아니라, 소프트웨어, 어플리케이션, 인터넷 연결, 적절한 행동 등을 모두 포함하는 개념으로써 기존의 BYOD 의 확장된 개념임을 의미한다. 현재 퀸즐랜드 교육부는 단일한 접근법으로는 “BYOX” 프로그램을 실행하는 데 적합하지 않다는 인식 하에, 주의 공립학교 5곳과 함께 다양한 방식의 사례 연구하고자 하였고, 비용 절감의 효과성을 확인하였지만, 도입단계로써 BYOX’ 프로그램을 채택하기 위해서는 지속적인 지원, 성공사례를 통한 구체적인 가이드, 정책 절차 및 프레임워크가 필요함을 지적하였다.
- 이를 종합하면, BYOD는 적은 비용으로 one-to-one computing 실현을 도와 21세기 기술 및 문제해결, 창의성을 기르는데 도움이 되며, 언제 어디서나 접근이 가능하고 활발한 협업을 가능하게 한다. 또한, 학습의 참여를 좀 더 적극적으로 하는 학생에게 도움이 되고, 자신의 기기이므로 좀 더 책임감 있게 관리할 수 있으며, 다른 학습 스타일을 위한 개별화가 가능하고 학습자로서의 정체성 형성 즉 평생학습이 가능하다는 강점이 있음을 확인할 수 있다.
- 그러나 학습자 사이에 디지털 기기 및 정보의 격차가 발생할 수 있으며, 이로 인해 가장 저급사양 기기에 기반한 학습 차이를 구성해야 하고, 학습자들이 산만하게 될 가능성도 있다. 또한 BYOD를 학습에 활용하는 것은 교사가 모든 테크놀로지의 전문가가 되어야 한다는 점과 학습자들이 위험한 활동에 놓일 가능성을 간과할 수 없으며, 모든 기기에 접근할 수 있는 앱과 소프트웨어 표준화를 필요로 한다는 점이 약점으로 작용하고 있기에 우리나라의 학교 교육 환경에서 BYOD를 통한 학습의 효과성을 제고하기 위해서는 이와 관련된 문제를 고려해야 할 것이다.

○ 디지털교과서

- 우리나라는 2007년 교육인적자원부의 ‘ 디지털교과서 상용화 추진 방안’ 을 기점으로 디지털교과서는 국책사업으로 추진되기 시작했다. 이후 2008년부터 2011년까지 다양한 학년과 과목에서 총 18종의 디지털교과서가 개발되어 연구학교를 중심으로 시범 적용되었다. 2011년에 들어 교육과학기술부의 ‘ 스마트교육 추진 전략’ 아래 미래형 교수· 학습 도구로 추진되었으며 2014년 전면 적용이 계획되어 있었으나 2013년 8월 디지털교과서가 타당성 검증이 미흡한 채 현장에 성급하게 적용된다는 문제의식을 고려하여 시기와 범위를 조정하게 되었다. 이에 따라 2014년 연구학교 163개교를 지정 운영하고 있다. 현재 제기되었던 쟁점에 대한 해결방안을 모색하고 있으며, 2015년부터 2017년까지 개선 및 도입을 준비하며 연구학교 및 희망학교를 운영한 후 운영결과를 토대로 2018년 『2015 문· 이과 통합형교육과정』을 적용 예정이다.
- 미국은 2014년부터 디지털교과서 개발 및 활용이 본격화 되었다. 미국은 교육의 역할과 주체가 연방헌법이 아닌 주헌법에 보장되어 있는 만큼 디지털교과서 관련 정책과 법이 연방정부에서 수립되어 있기보다는 주별로 관련 정책과 법령 마련이 한창 진행 중이다. 디지털교과서와 관련해 가장 진보적인 플로리다주의 경우 2015년부터 모든 학교들이 교과서 등 교재 구입 관련 예산의 50%는 디지털교과서 구입을 위해 사용해야 된다는 법안을 통과해 주목받고 있다. 현재 미국의 주와 학교는 출판회사와 IT기업의 협력을 통해 디지털 교과서를 자체 개발 및 보급하고 있다. 미국의 가장 큰 교과서 관련 출판사인 피어슨(Pearson), 맥그로힐(McGraw-Hill), 그리고 미플린하코드(Houghton Mifflin Harcourt)들도 디지털교과서로 변환을 위해 적극적으로 노력 중이며, 휴렛팩커드(Hewlett Packard), 델(Dell), 애플(Apple) 등의 민간 기업에서 디지털 교과서를 이용하기 위해 필요한 모바일 기기 임대 투자에 관심 높다. 또한 애플(Apple), 구글(Google) 등 많은 업체들은 관련 기기뿐만 아니라 교과서를 만들 수 있는 소프트웨어를 개발해 무료 배포하고 있어 교사들이 직접 디지털교과서를 만들 수 있는 환경이 갖추어지고 있다. 애리조나에 있는 Vail 학교구의 경우 교사들이 직접 제작한 디지털교과서 사용을 허용해 주목을 받았으며 이러한 추세도 증가하고 있다.
- 영국은 디지털교과서 개발 및 보급이 정책 수준으로 논의되고 있는 한국과 달리, 영국에는 정부가 주도하는 디지털교과서 개발 프로젝트 계획은 미비하다. 그러나 디지털교과서 및 수업 중 태블릿PC 활용 등에 대한 논의는 민간 부문에서 꾸준히

제기되고 있는 추세이다. 교육현장에 디지털교과서를 도입하는 아이디어에 대하여 영국은 다소 조심스럽게 접근하고 있다. 이는 기술상의 호환성 문제, 교과서 라이선스 정비 문제, 교육적 효과성 연구 부족 등에 기인한 것이다. 이러한 상황에서 영국의 디지털교과서 개발안은 현재 민간부문에서 교재개발 출판사와 소프트웨어 개발업자가 논의를 주도하고 있으며, 정부는 한발 물러서 추이를 지켜보는 중인 것으로 보인다.

- 일본 문부과학성은 2011년부터 디지털교과서 시범 개발 및 연구학교를 운영 중이며, 디지털 교과서의 보급 확대를 목표로 ‘확실한 학력 육성을 위한 수업혁신 촉진 사업’을 3개년 계획(2014~2016)으로 추진 중이다. 일본은 디지털교과서 개발이 주된 주체가 국가가 아닌 기업이며, 문부과학성에서는 학습자용으로만 개발한 반면 출판사에서는 초·중등학교의 경우 교수자용, 고등학교의 경우 학습자용으로 개발하였다. 현재 일본의 디지털교과서에 관련된 협회 및 단체로는 2010년부터 학습자용 디지털교과서에 관한 정책 등을 제언해 온 디지털교과서교재협의회(DITT), 일반 사단법인 전국교과서공급협회, 디지털교과서 표준화를 추진하는 산업 단체 CoNETS, 일본인쇄공업조합연합회가 있으며 디지털 교과서에 관한 제언 및 보급에 적극 동참하고 있다. 현재 Diff는 디지털 교과서의 도입에 관한 중장기적 계획을 수립하고, 국가와 지방자치단체, 기타 관련 단체 등과 협력을 이어나갈 계획이고, CoNETS의 디지털교과서와 전용 뷰어를 초등학교에서 활용 시작하였으며, 2016년부터는 중학교용 디지털교과서를 2017년부터는 고등학교용 디지털교과서를 제공할 계획이다. 또한 현재 일본 정부는 디지털 교과서를 의무교육 대상자에게 무상으로 배포하는 방안을 검토 중이다. 이처럼 일본에서도 디지털교과서의 제도화와 환경정비, 개발 및 보급이 빠르게 이루어지고 있다.
- 중국의 디지털교과서 사용은 아직도 도입을 위한 연구·시범운영 단계에 있다. 중국 교육부는 2010년 전문기구를 조직하여 베이징, 상하이 등 대도시를 중심으로 디지털 교과서 수업을 시범 운영하도록 하고 있다. 베이징시는 국가교육체제개혁 시범사업으로 2010년 말부터 디지털 시범운영을 시작하였으며, 2013년에는 교육 교재들을 전자화하는데 300억 위안을 투입하는 등 디지털교과서 사업을 중요시하고 있다. 2010년 9월에는 베이징사범대학교에 위탁하여 "기초교육 디지털교과서 발전전략 연구조사"를 진행하도록 한 바 있으며, 연구결과로 디지털교과서의 사용은 필연적인 추세이며, 이를 통해 앞으로 교육의 질을 향상시키고 공평한 교육을 실현해나갈 필요성이 제기되

었다. 중국에서는 디지털교과서 도입을 찬성하는 분위기가 전반적이지만 일부에서는 도입에 앞서 디지털 학습자원 저작권과 디지털교과서 양식 문제, 디지털 사용 환경 문제, 학생들의 능력 발달 문제, 학생들의 심신 건강 등의 문제를 지적하고 있다. 상하이시의 경우 상하이 교육당국이 2010년부터 향후 5년을 목표로 추진해온 디지털 교과서 전환 사업인 “e-스쿨백(e-schoolbag)” 이니셔티브의 추진 기간이 2015년 이후로 연기되었다. 이는 디지털 교과서로의 전환이 쉽지 않음을 시사하고 있다. 디지털 기기 활용을 둘러싼 건강 및 학습 상의 잠재적 문제 발생 가능성에 대한 우려와 동 이니셔티브에 대한 교사들의 태도 차이 등으로 인해 디지털 교과서 전환은 당초의 계획대로 완료되지 못하였고 “e-스쿨백” 과 관련한 시범 프로젝트들이 학생 성적 향상에 있어 확실한 효과를 입증하지 못하면서 디지털 교과서에 대한 논쟁이 지속 중이다. 따라서 가정과 학교에서는 디지털교과서 사용에 대한 지도와 관심이 요구되며, 학생들의 건강을 고려한 녹색 디지털교과서의 개발, 디지털교과서의 제작 및 사용에 대한 좀 더 세세한 기준과 가이드라인 마련이 필요하다고 밝히고 있다.

- 이를 종합하면, 미국은 디지털교과서의 활용이 본격화되었으며 주별로 디지털교과서에 관한 정책수립과 개발이 가능하다. 또한 서책교과서와 디지털교과서를 교사의 선택으로 활용할 수 있고 교사가 직접 제작한 디지털교과서의 사용을 허용한 사례도 있는 등 디지털교과서의 활용이 자유로움을 알 수 있다. 일본은 우리나라와 비슷한 수준으로 보여 진다. 하지만 우리나라에 비해 디지털교과서 관련 협회, 단체와 민간 기업이 적극적으로 참여하여 디지털교과서의 제도화와 개발 및 보급에 노력하고 있다. 우리나라도 디지털교과서에 관련된 협회와 단체 및 기업의 참여가 더욱 필요할 것이다. 또한 디지털교과서의 장점을 극대화하고 단점을 최소화할 수 있는 구체적인 방안이 필요하며, 꾸준히 제기되어온 서책교과서와 디지털교과서의 유기적 결합 여부를 점검하여야 할 것이다. 또한 디지털교과서의 활용에 있어 교사의 전문성을 향상시키기 위한 교육프로그램이 필요하며, 풍부한 교육용 콘텐츠의 개발과 보급이 필요함을 알 수 있다.

○ MOOC

- 2012년 미국을 시작으로 온라인 대중 공개 강의(MOOC)가 주목받음에 따라, 우리나라 역시 2014년부터 국가평생교육진흥원을 중심으로 K-MOOC를 도입하고 있다. K-MOOC는 온라인 평생학습 지원체제 구축사업의 일환으로, “ 열린 고등교육 체제를

통한 대학 교육 혁신” 을 목적으로 하고 있다. 현재 우리나라는 시범제작, 시범운영, 본격운영 단계 중, 2단계인 시범운영 단계에 진입하였고, 초기 K-MOOC에 관한 인식을 높이고 활용성을 강조하기 위해 각 대학별 콘텐츠를 통합하여 운영하는 KOCW 서비스, 기존 해외 MOOC 연계 등을 통한 콘텐츠를 제공하고 있다. 이에 서울대학교는 edex 회원기관으로 4개 과목을, 카이스트는 cousera에 3개 과목을, 그리고 연세대학교, 성균관대학교 등의 순으로 각각 해외의 MOOC 서비스와 협약을 맺고 MOOC 형태 강의를 운영 중이다. K-MOOC는 시범운영 초기 단계로서, 성공적인 본격운영에 앞서, 선도 대학을 중심으로 참여한 후 이외의 대학으로 확산시킬 계획이며, 현재는 정부 투자를 통해 기반을 구축하고 있지만, 향후 영리 서비스를 포함한 수익 모델 병행을 운영할 계획이다. K-MOOC 서비스는 온라인 교육의 활용이 고등교육의 더 이상 연장선상이 아닌 평생교육 차원으로 접근하고자 하지만 아직까지 MOOC의 활용은 대학 차원에서 강조되고 있다.

- 해외의 경우 미국의 코세라(Coursera), 에덱스(edeX), 유다시티(Udacity) 서비스가 세계3대 무크(MOOC)로 알려져 있으며, 이외에도 많은 공개 강의 서비스가 생성되고 있다. 이들은 스탠포드와 MIT 대학교에서 “누구나 온라인을 통해 고등교육의 기회를 제공받을 수 있도록 하기 위한 목적”으로 설립 되었는데, 이 중 코세라는 전 세계 25개국 123개 대학에서 1,300여 개의 강의를 약 1,500만 명의 학생들이 수강하여 (2015년 9월 기준) 가장 활발한 서비스를 제공하고 있다. 학생들은 MOOC를 통해, 명문 대학의 강의를 무료로 수강하고, 시험을 보고, 커뮤니티를 형성하는 등 긍정적인 학습효과를 보이고 있지만, 런던 시립대의 케이티 조던 연구원에 따르면, 코세라, 에덱스, 유다시티 강좌 279개의 수강생 4만 3천 명을 분석해본 결과 강좌당 평균 수수료율은 7.9%로 확인되었으며, 텍사스 트리분지에 따르면, 펜실베이니아 교육대학원의에서 제공하는 16개의 코세라 강좌 수수료율은 평균 약 4%대로 확인되는 등 저조한 수수료율을 보이고 있다. 또한 저소득 가구를 포함하여 누구나 누릴 수 있는 평생 학습 교육의 본래 목적과는 다르게, MOOC 서비스의 이용 자 대부분이 학사 학위 이상을 가진 학습자를 대상임이 확인되었다.
- 영국의 경우 가장 대표적인 MOOC의 예로 퓨처런()을 들 수 있다. 퓨처런은 미국의 코세라, 에덱스, 유다시티와 같이 영국에서 2013년 사이먼 넬슨이 설립한 가장 성공한

2세대 MOOC 서비스이다. 현재 킹스 컬리지, 리버풀, 맨체스터 대학 등의 72개 기관 및 대학과 파트너십을 체결하고 콘텐츠를 제공하고 있다. 주로 대학 강의를 콘텐츠로 삼는 기존의 무크와 달리, 퓨처런은 영국내 국립도서관, 미술관, 문화원 등의 문화·예술 기관들과 협력하여 다양한 강의를 제공하고 있으며, 서버 내 소셜 기능(댓글, 온라인 노트, 좋아요 버튼, 팔로우 등)을 통해 학습자, 교수자 간의 상호작용을 활발히 하고 있다. 최근에는 BBC와 협력하여 온라인 강의를 통해 코딩교육을 제공하는 “메이크 잇 디지털” 프로젝트를 진행 중이며, 150여개의 해외 대학과의 협약을 체결하여 글로벌화 MOOC의 가능성을 확장해 가고 있다.

- 중국의 경우, 현재 MOOC는 ‘ 모든 중국인들에게 고품질 교육자원을 제공한다’ 는 목표를 가지고, 활발하게 운영되고 있다. 베이징, 상하이, 저장성, 장쑤이 등 8개 성, 시의 50개 대학에 대한 조사에 따르면 북경대학, 칭화대학 등 많은 대학들이 정보통신기술을 교육 및 교수학습, 관리, 수업문화 등 영역에 사용하면서 새로운 변화가 일어나고 있는 것으로 나타났다. MOOC 분야의 선도기업으로는 XuetangX가 있으며, 모바일 메신저서비스(微信, WeChat), QR코드 서비스 등으로 입학 등록이 가능하여 누구나 손쉽게 서비스를 제공받을 수 있다.
- 일본의 경우, 2013년 11월 전국 대학들의 협력을 기반으로 하는 비영리단체로서 제이무크(JMOOC)가 설립되었다. 지금까지 세 개의 공인 플랫폼을 기반으로 50개 이상의 강좌를 배포하였으며, 등록자는 30만명에 달한다. 일본 MOOC의 특징은 플립드러닝을 도입하는 강좌가 많으며, 지금까지 배포된 강좌 중 1/3은 플립드러닝 형식으로 진행되었다. 우리나라의 경우 현재 울산과학기술대학교에서 MOOC를 ‘ 플립러닝(Flipped Learning)’ 이라는 교수학습 방법의 혁신으로 접근하고 있다.
- 이를 종합하면, 무크는 최근 전 세계적으로 많은 관심을 받고 있으며, 각국에서 독자적인 무크 서비스 사업을 구축하려는 움직임이 활발함을 확인할 수 있다. 미국과 영국의 경우 다른 나라에 비해 상대적으로 무크 서비스가 일찍 시작 되었고, 현재 전 세계적으로 많은 수의 수강생이 확보 되었으며, 유명 대학 및 기관들의 고품질 강의, 학점 인정 및 수료증 발급 등의 견고한 시스템을 통해 무크 서비스가 확산되고 있다. 한국·중국·일본의 경우 최근 무크 관련 사업이 진행되고 있는 도입 단계이다. 그러나 자국 내 대학 및 교육 기관과의 협력, 기업의 투자 등으로 독자적인 무크 시스템을

구성하려는 움직임이 활발하며, 특히 우리나라의 경우 정교한 무선 네트워크망과 높은 스마트기기 사용률 등 IT 강국으로서 향후 17개 시·도 정보망 연계를 위한 시스템 구축과 관련하여 K-MOOC의 확산이 유리할 것으로 기대된다.

○ 코딩교육

- 우리나라는 최근 SW 교육 도입의 필요성을 인지하여 미래창조과학부와 교육부는 ‘ 초중등 SW 교육 필수화 계획’ 을 발표하여, 중학교는 2017년까지, 초등학교는 2018년까지 SW교육 필수화를 추진 중이다. 또한 정규 교과과목 뿐만 아니라 그 외, 방과 후 학교, 창의적 체험 활동 및 동아리 활동 등을 통해 SW교육 저변을 확대한다는 계획이다.
- 미국, 영국, 호주 등 주요국의 SW 교육은 ICT를 통하여 교육을 혁신하고자 하는 국가 수준의 정책을 발표하여 정보화교육을 선도하고 있다. 특히, 영국은 교육과정에 ‘ 컴퓨팅’ 교과를 신설하여 초등학교 1학년부터 코딩 교육을 하겠다고 선언하였다. 미국은 ‘ 컴퓨터과학’ 표준 교육과정을 개발하여 이미 보급에 힘쓰고 있을 뿐만 아니라 대통령이 프로그래밍 교육의 중요성을 홍보하고 있는 실정이다. 중국과 일본 인도의 경우에도 프로그래밍 교육을 실시하고 있으며 ICT를 통한 문제해결 능력 향상에 적극 노력하고 있다. 주요국의 SW 교육 동향을 자세히 살펴보면 다음과 같다.
- 미국은 미국 학회, ACM(Association for Computing Machinery)과 CSTA(Computer Science Teachers Association)가 2000년에 K-12 교육 과정용 ‘ 컴퓨터 과학’ 커리큘럼을 개발한 이후 개정 작업을 통하여 ‘ 컴퓨팅적 사고’ 개념을 강화하였으며, 2013년 표준안 마련하였다. 학령에 따라 3단계의 교육 과정으로 구분하여 각 단계별 ‘ 5C(컴퓨팅적 사고, 협동, 컴퓨팅 실습 & 프로그래밍, 컴퓨터와 통신 기기, 커뮤니티와 세계 & 윤리적 영향)’ 의 내용을 포함하여 구성하였다. 또한 최근 비영리단체 ‘ Code.org’ 는 30개국 언어로 된 코딩 교수법과 튜토리얼을 제공하였는데 구글, MS, 페이스북, 트위터 엔지니어들의 도움으로 제작되었으며 빌게이츠, 마크 주커버그 등이 전면에 나서 코딩 교육 캠페인을 주도하고 있다. 2013년 12월 오바마는 Code.org 캠페인 참여를 강력히 권고하였으며, ‘ Hour of Code’ 교육 최초 7일 간 총 170개국에서 1,500만 명이 참여하였다.
- 영국은 세계 최초로 초·중등학교(5세 이상 학생 대상)과정에서 코딩 교육을 의무화

하고, 유럽의 정규 코딩 교육을 선도하고 있는 국가이다. 2014년 9월부터 5세에서 14세의 모든 학생들에게 기존의 'ICT' 를 'Computing'으로 대체하는 국가 교육과정의 하나로 컴퓨터 프로그래밍을 가르치고 있다. 초등학교에서 '컴퓨팅' 을 독립 필수 과목으로 주당 50분 이상 교육하고 있으며 2013년 7월에는 방과 후 SW 교육 프로그램인 '코드클럽' 을 정규교과과정으로 채택하였다. 코드클럽이란 ICT기업들(ARM, 삼성, 구글, 애플 등)로부터의 기부금과 정부의 보조금, 온라인 성금으로 운영 되는 무료 코딩 교실을 뜻한다. 최근 영국은 2014년 9월부터 5-14세를 대상으로 코딩 및 프로그래밍을 교육하기 위하여 필수과목이었던 기존의 ICT 활용 교과를 '컴퓨터 과학' 으로 개편하여 워드프레스, 인터넷 검색 등 SW 활용 능력 배양 중심의 교육에서 스스로 SW를 만드는 방법을 배울 수 있도록 '코딩 교육' 으로 전환하였고 간단한 프로그램을 작성 및 테스트하고 데이터 저장, 검색, 구성하는 교육과정을 발표하여 11세 이상 학생들에게는 실제 프로그래밍 언어를 교육하고 있다.

- 호주는 코딩 교육이 비교적 느린 편이며 호주내 테즈메이니아주와 빅토리아주의 일부 학교에서만 시행하고 있다. 이에 호주 연방정부는 2015년 9월 코딩 교육을 포함하는 새로운 "디지털 커리큘럼 추진" 을 발표하였으며, 퀸즐랜드주가 2015년 10월 유아학교에서부터 10학년 학생들에게 코딩과 로봇공학을 의무적으로 가르친다는 내용을 담은 새로운 교육 액션플랜 "Advancing education: An action plan for education in Queensland today" 을 발표하고 2016년에 실시할 예정이다.
- 일본은 2009년 SW 교육을 필수과목으로 지정하였다. 2014년 10월 일본의 사가(佐賀)현 다케오(武雄)시가 초등학교 1학년생을 대상으로 태블릿PC를 사용해 게임 등 간단한 앱을 제작하는 프로그래밍 교육을 시범적으로 도입할 방침이다. 이번 사업은 일본에서 초등학교 고학년을 대상으로 연구 사업이 진행되고 있지만, 1학년을 대상으로 한 것은 일본에서 처음이며, 다케오시는 지난 4월에 시내 초등학교 학생 전원에게 태블릿을 배포해 가정 내 연습을 전제로 플립러닝(Flipped Learning)을 도입 하는 등 일본 내에서 ICT를 활용한 교육을 선도하고 있는 지자체이다. 이번 사업의 태블릿PC의 제공은 다케오시, 전용 교재 개발은 소셜게임 대기업인 DeNA, 교육의 성과 및 효과 분석은 도요(東洋)대가 맡는 산· 관· 학 연계 사업으로서 진행되어 SW교육이 더욱 확대 될 것으로 기대하고 있다.

- 중국은 2001년부터 필수 과목으로 지정된 ‘종합실천활동’ 내 ‘정보기술’ 교육을 통해 초·중·고등학교까지 모든 학교에서 정보통신기술을 필수 과정으로 이수하도록 지정하였다. 구체적인 내용은 지역과 학교에서 자율적 개발 가능하며, 베이징의 경우 초등학교 3학년부터 중학교까지 정보기술 영역 140시간 학습, 고등학교에서는 독립 교과로서 ‘정보기술’을 일주일에 필수 2시간과 선택 2시간으로 교육하고 있다. 중국에서는 SW산업을 국가 전략산업으로 육성하기 위해 지난 2000년부터 SW시범 학원(NPSS)을 설립해 실무형 SW인력을 양성하고 있다.
- 인도는 2000년대 초반부터 중·고등학교 컴퓨터 과목을 교육하였으며, 2010년에 IIT(India Institute of Technology) Bombay는 SW 스타트업과 함께 저학년용 컴퓨터 과학 교육과정인 ‘CMC(Computer Masi Curriculum)’을 완성하였다. 이는 스토리와 캐릭터 기반의 게임형 교육 자료를 제공함으로써 저학년인 1-8학년 학생들에게 컴퓨터 교육을 권장하여 2014년 기준 60만 명의 학생이 학습하였다. 또한 ‘21세기 기술+컴퓨팅적 사고’를 교육의 목표로 삼아 컴퓨터 리터러시를 통해 논리적 사고와 추리력을 향상시킬 수 있도록 학생과 교사에게 컴퓨터과학 교육과정을 제공하고 있다. 하지만 인도는 ICT 인프라, 교사 전문성 등 다양한 사회 경제적 요인에 따라 아직까지 국가차원의 통일된 교육과정을 운영하는 데 어려움을 겪고 있는 실정이다.
- 유럽은 2014년 “EU 코드 워크”를 운영하여 유럽 38개국에서 코딩과 관련된 다양한 이벤트를 개최하는 등 학생들의 코딩 능력 개발을 장려하고 있다. “코드 워크”는 어린이, 청소년, 코딩 전문가, 교사, 학부모, 기업 등에게 코딩 체험의 기회를 제공하고 활발한 코딩 학습을 장려하고자 시작된 행사로, 마이크로소프트 등 민간의 기술 기업들과 유러피언 스쿨넷(European Schoolnet) 등 비영리기관들이 함께 참여했다. 유러피언 스쿨넷(European Schoolnet)도 코딩캠프 개최, 코딩 세션 및 워크숍 개최, 코딩 자원 소개 등을 통해 유럽 학생들의 코딩 학습을 지원했다. 이에 유럽 각국 역시 코딩 교육의 중요성에 공감하고 정규 커리큘럼을 변경하는 추세이다. 앞서 소개한 영국 이외에 유럽 국가 중 에스토니아는 코딩 교육을 선도하는 국가로 중등학교 커리큘럼에 선택형 프로그래밍 코스를 도입한 후, 2012년에는 초·중등학교 대상의 파일럿 프로그래밍 교육 프로그램 ‘Proge Tiiger’에 착수하였으며, SW 인재양성정책에 힘입어 경제 성장을 실현 중인 국가이다. 프랑스도 2014년 9월에 컴퓨터 프로그래밍 학습을 초등

- 교육과정에 도입하였으며, 코딩 수업은 정규 교육과정이 아닌 ‘선택과목’ 방식으로 ‘특별활동시간’에 이루어지며 향후 정규 과정에 포함시키는 방안을 논의할 전망이다.
- 이를 종합하면, 많은 나라에서 코딩교육을 통해 창의적 아이디어 실현, 진로탐색 및 취업 기회의 확대, 디지털화 된 삶의 수준 향상이 이루어짐에 따라, 코딩교육의 중요성이 부각되어 이와 관련한 국가 수준의 정책이 발표되면서 SW 교육을 선도하고 있다. 또한 코딩 교육의 중요성을 주장하는 기업이나 NGO등은 클라우드 환경에서 프로그래밍을 학습할 수 있도록 교육서비스를 제공하고 있다.
 - 최근 우리나라도 SW 교육의 중요성을 인식하고 SW 교육을 통해 미래의 창의적 프로그래머를 조기에 발굴 및 양성하고자 ‘초중등 SW 교육 필수화 계획’을 발표하였다. 우리나라의 SW 교육의 활성화를 위해서는 국가 차원의 인력 양성 계획을 수립 및 실천, SW 교원 양성을 위한 프로그램의 개발 및 보급이 필요하다. 또한 학생들이 흥미를 갖고 지속적으로 할 수 있는 플랫폼의 보급이 필요하며 이에 정부, 기업, 학계, 민간이 협력하여 SW 교육에 적극 동참해야 할 것이다.

○ 미래학교

- 우리나라는 전국 학교의 23%는 태블릿PC, 60%는 전자칠판, 35%는 IPTV, 20%는 무선 네트워크를 보유 또는 이용하고 있다. 평균적으로 태블릿PC는 22대, 전자칠판은 3.3대를 보유하고 있다. 미래학교의 프로젝트의 경우, 2005년 교과부를 중심으로 u-러닝 연구학교 사업을 시작하여 2007년 말까지 22개의 u-러닝 연구학교가 추진되었다. 미래형 선도 시범학교는 u-러닝 인프라 구축 및 운영, 미래형 교수-학습 개선, 창의성 교육의 활성화, 교원들의 정보지식 역량 강화 등에 중점을 두고 운영 하였다. u-스쿨을 운영하고 있는 해강고등학교의 경우 실시간 모니터링 시스템을 통해 등/하교 출결 현황 파악, 학교 폭력 등을 파악할 수 있으며, 교실 내 전자 칠판, 전자 교탁 등의 기기가 구비되어 있으며, LED 전광판, u-도서관 시스템, u-건강관리 시스템 등을 통해 미래형 선도 학교로 운영 중이다. 증강현실(AR) 기반 시범학교 역시 2005년부터 교육청의 지원을 받아 국내 시범학교를 대상으로 운영 중이다. 주로 교육기관들의 지원을 받아 증강현실 기반 학습 콘텐츠를 개발 및 시범 적용, 새로운 교수학습 모델 연구를 중점으로 효과성을 탐색하는 연구가 진행되고 있다.
- 싱가포르의 경우, 국가 정보화 담당 기관인 IDA가 국가 정보화 10년 마스터 플랜

(Intelligent Nation 2015, iN2015) 중 하나로 미래학교 프로젝트(FutureSchools@Singapore, FS@SG)를 발표한 미래 교육 핵심사업으로 진행되고 있다. 2007년부터 현재까지 총 15개의 연구학교가 운영되고 있으며, National Research Foundation(NRF)에서 디지털 미디어의 교육적 활용 연구를 지원하기 위한 Interactive & Digital Media(IDM) 프로그램을 수립함으로써 8천만 달러를(2012년 기준) 지원받았다. 싱가포르 학교는 MasterPlan In Education II(2003~2008년)에서 제시한 계층적(tiered) 모델에 따라 총 3가지의 학교로 구분되는데, 첫째로 싱가포르 전체의 일반 학교, 둘째로 최소 한 학년 학과목에서 ICT를 활용하는 LEAD ICT 학교, 그리고 셋째로 미래학교이다. 초기의 FS@SG는 주로 테크놀로지를 접목한 학교 환경을 설계하는데 초점이 맞추어 졌지만, 이후 미래학교의 성공사례를 바탕으로 ICT를 활용한 새로운 교수 및 학습 방법 개발에 중점을 두고 있다. 현재는 학생 모두가 개인용 학습기기를 보유하고 있으며, 터치스크린 테이블, 디지털 트레이스 등과 같은 혁신적인 학습 공간 디자인을 바탕으로 전자교과서(Ambo-k), 가상시스템(HeuX), 쌍방향 노트 등의 콘텐츠를 바탕으로 학습을 받고 있다. 또한 FS@SG는 인프라 구현을 위해 교육부의 정책 및 예산 지원 이외에도, 학교 및 기업의 높은 관심과 투자를 바탕으로 효과적 사업이 추진되었음을 확인 할 수 있다.

- 최근에는 싱가포르 정보통신개발청(Infocomm Development Authority of Singapore, IDA)과 영국 민간기업인 사이언스스코프(ScienceScope)의 추진 하에, 싱가포르 내 총 5개의 시범학교에서 사물인터넷 학교(IoT)가 운영 중이다. IDA가 새로 발표한 미래도시국가 비전인 “스마트 네이션”의 일환으로 싱가포르에서 “사물인터넷 학교”의 가능성을 탐색하기 위한 프로젝트 인데 2015년 이후 시작되었기 때문에, 아직은 도입 단계로 볼 수 있다. 이를 위해, 영국의 사이언스스코프의 관계자들은 싱가포르 학교들에 방문하여 싱가포르 프로젝트를 위해 새로이 고안한 사물인터넷 로거(IoT logger)를 설치하고, 현지의 교사들과 함께 데이터를 교실에서의 일상적인 활동에 통합하는 방법 등에 대한 아이디어를 교환하였다. 현재 5개의 시범 학교는 “디스턴트 익스플로러너리”의 클라우드 기반 데이터에 연결되어 있으며, 교사와 학생은 이 데이터를 통해 세계 문제를 해결하는데 흥미를 보이고 있어 향후 미래 학교와 같이 그 수가 증가될 전망이다.

- 영국의 경우, 싱가포르와 마찬가지로 2013년 이후 교육부와 민간 기업인 사이언스 스킵을 중심으로 기술전략위원회(Innovate UK)의 124만 파운드를 지원받아, 사물 인터넷 학교 구축 프로젝트인 “ DISTANCE”가 추진 중이나 아직은 도입 단계이다. 현재는 영국의 25개 시범학교에서 ” 디스턴스 익스플로러트리“ 에 연결되어, 과학, 기술, 지리과목에서 시도 중이다. 2020년 사물인터넷(IoT) 시장 규모는 1조 2,000억 달러~4조 4,000억 달러 사이의 시장을 형성할 것으로 전망되므로, IoT 역시 성장할 것으로 전망된다.
- 영국의 미래학교 프로젝트의 경우 2005년에 시작해 2020년 까지 영국 내 3,500개 학교에 최첨단 미래학교를 구축하는 것을 목표로 하여, 현재는 약 1,000개의 학교가 프로젝트에 참여하였으며, 전체 85개의 지역 당국에서 미래학교를 새로 짓거나 시설을 정비하고 있는 중이다. 주로 교육부 및 단위학교를 주축으로, 학교 내 테크놀로지를 구비하거나 친환경적 교실을 설계하는 등 주로 기술 및 환경의 측면에서 각 지역의 특성에 맞도록 세부적인 설계를 하여 초등 및 중등학교의 설계 모델을 제시하고 있으며, 향후 프로젝트 적용 범위를 대학교까지 확대할 예정이다.
- 미국의 경우, 대표적인 미래학교 사례로는 필라델피아시의 School of the future(SOF)가 있다. 2006년 필라델피아시 교육청은 지역 내 학생들의 탈선, 저조한 졸업률, 범죄율 증가 등의 문제점을 해소하기 위해 마이크로소프트 사에 구조요청을 하였고, MS사는 Innovative School Program의 일환으로 SOF를 설립, 1:1 기기 보급, 전산 운영 시스템 이식 등을 제공하였다. 이로써, SOF는 첨단 IT 기기를 갖춘 학교로 재설계 되었고, 이외에도 학습의 효율성을 높이기 위해 인프라 구축, 공연시설, 실험실, 체육관 등을 갖추었다. 물리적 환경이 어느정도 조성이 된후, IT 기기 활용에 있어 문제해결식의 새로운 교수-학습 방법을 도입하였으며, 방과 후 학부모를 대상으로 교육과정을 제공해 줌으로써, 소수 민중 및 빈곤계층 학생들에게 긍정적인 학습 효과성을 확인하였다. 미국의 경우, 마이크로소프트 이외에도 애플사 등의 IT기업을 선두로 미래학교가 확산 되고 있으며, 이러한 기업은 세계적으로 기기 및 전산 시스템 등의 지원을 펼치고 있다.
- 최근 우리나라 역시, 미국의 SOF를 모델로 삼아 서울 내 미래학교 운영방식을 모색 중이다. 서울시 교육청은 2016년 개교를 목표로 시험, 숙제, 종이가 없는 클라우드

기반 미래학교 개교를 추진하고 있다. 이를 위해, 우선 교사 20여 명으로 구성된 ‘미래학교 교사 연구단’을 꾸려 미래 학교 운영방안을 연구 중이며, 2016년에는 서울 도심의 한 중학교를 선정해 학생을 뽑아 시범 운영한다는 계획이다. 기존의 u-러닝 중심의 미래학교의 경우, 구축된 인프라의 유지보수와 업그레이드의 어려움, 기기의 A/S 문제, 전문 운영 이력 문제, 협력업체 간의 운영 방안에 관한 소통 부재 문제, 교사의 업무 과중 등의 문제점이 있었다. 이에 인프라 구축 업체가 유지 보수 및 시스템 개선에 적극적으로 참여해야 하며, 교육기관 뿐 만아니라 민간 기업의 관심과 지원이 필요하다. 또한 새로운 환경의 학교임인 만큼, 단순히 ICT를 활용한 전통적 학교가 아닌, 새로운 교수-학습 방법에 관한 연구가 필요하다.

제 4 장 ICT 융합 교육 관련 기술 현황

- ICT 융합 교육 관련 기술 현황은 기존 ICT 융합 교육을 지원하는 SW기술과 HW 기술을 중심으로 살펴보고, 미래 ICT 융합 교육에 필요한 기술들을 요약 제시함
- 국내외 ICT 융합 교육과 관련하여 현재까지 소개되었거나 상용화된 기술들과 미래 ICT 융합 교육에 지속적으로 확대 사용될 기술들을 중심으로 소개함

제1 절 ICT 융합 교육 관련 소프트웨어 관련 기술 현황

- 학습 목적에 맞는 교육용 디지털 콘텐츠를 제작, 보급, 관리를 위한 웹서비스 기술 (교육용 콘텐츠 웹서비스 플랫폼 기술)과 웹서비스에서 학습자 개별 맞춤 교육을 위한 기술 (빅데이터 기술 및 머신러닝 기술)로 구분함.

1. 교육용 콘텐츠 웹서비스 플랫폼 기술

- 기존 웹기술 기반 디지털 콘텐츠 활용뿐만 아니라 최근 서버 SW기술 중 클라우드 컴퓨팅 기술과 빅데이터 기술을 ICT 교육에 활용함으로써 보다 다양한, 양질의 교육용 디지털 콘텐츠를 활용할 수 있고 학습자 개인별 성향을 분석하고 개인별 맞춤 교육에 맞는 디지털 콘텐츠를 제공할 수 있음.
- 클라우드 컴퓨팅 기술의 발전으로 SaaS (Software as a Service)가 학습에서 주요한 역할을 함에 따라 학습자와 학습 제공자간의 상호 작용과 소통의 방법이 변하고 있음.
- 스마트폰과 태블릿 등 모바일 기기의 저변확대로 모바일 기기에서 표현되는 교육용 콘텐츠 서비스의 수요가 증대되어 기존 PC기반 교육 서비스를 포함하는 교육 서비스와 모바일 전용 교육 서비스들이 등장하고 있음.
- iTunes등 다양한 형태의 디지털 콘텐츠를 온라인 또는 모바일 환경에서 유통할 수 있는 저장소가 증가 하면서 사용자가 원하는 형태의 디지털 콘텐츠를 원포인트 서비스 제공이 가능해짐으로써 교육용 콘텐츠의 유용성이 증가함

○ ‘ MOOC ’ 로부터 출발한 열린 강의

- 대학의 경우 2012년 초반 미국에서 시작되어 ‘ 대규모 온라인 공개 대학 수업’ MOOC(Massive Open Online Course)가 전세계적으로 빠르게 확산됨
- 하버드, MIT, 예일, 프린스턴, 스탠퍼드, 버클리 등 미국의 명문대학 강의 콘텐츠를 노트북, 태블릿, 스마트 폰에서 볼 수 있게 됨.
- 교육 자료를 단순히 공유하는 Open Courseware에 교수 학습과 학습 관리 기능을 추가한 MOOC으로의 진화가 일어남
- MOOC은 또다시 Freemium형태로 발전하여 성적 인증, 진로 지도 등 고급 서비스를 제공 받는 Online Accredited Course와 인증 없이 실력 향상만을 도모하는 Online Course로 구분됨

□ 오픈 소스 소프트웨어의 부상

- MOOC분야의 top player중 하나인 edX는 MIT와 하버드의 지원을 받고 개방성을 표방하며 서비스를 시작하였으며, 2013년 에덱스 플랫폼을 오픈소스로 공개하여 모든 교육 기관에서 각자의 필요에 맞게 커스터마이징하여 사용할 수 있게 하였음.
- 학습자 개별 맞춤형 학습 분야에서 Khan Academy는 자사의 교육 이념을 달성하기 위해 인터넷 인프라가 열악한 제 3세계에서 자사의 서비스를 실행할 수 있도록 KALite라는 프로그램을 무료로 보급하고 있으며, 브라우저에서 수식 표시 등 자사의 주요한 소프트웨어들을 오픈소스 형태로 인터넷에 공개하고 있음.
- 지금도 LMS(Learning Management System) 시장에서 가장 큰 비중을 차지하는 솔루션은 BlackBoard 솔루션임. 하지만 2010년을 정점으로 시장 점유율이 지속적으로 하락하는 추세이며, 오픈 소스 기반의 Moodle, SAKAI의 솔루션이 지속적으로 성장하고 있는 추세임.

□ 교육 분야에서의 웹서비스 플랫폼 기반 수익 창출

- 플랫폼을 보유하고 웹서비스의 형태로 무료 또는 매우 적은 비용으로 고객에게 과금하는 주체들이 시장을 선도.
- 전 세계적으로 큰 반향을 일으킨 Khan academy는 자체 플랫폼을 통해 자신이

보유한 콘텐츠들을 전 세계에 무료로 서비스함

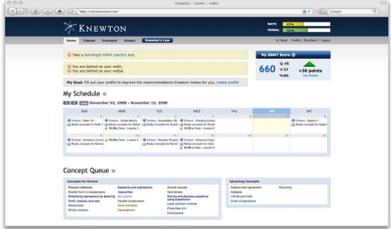
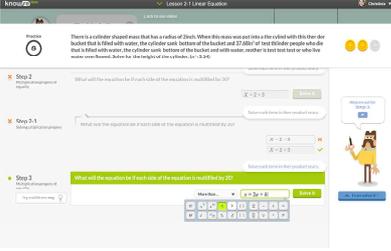
- Coursera, udaCity, edX 등은 강의를 인터넷에 공유하고 이를 전세계에 서비스할 수 있는 플랫폼을 구현하였으며, 세계의 대학들이 콘텐츠를 제공하도록 하고 있음.
- 설치형 LMS 시장의 선두주자인 Blackboard 또한 MOOC 플랫폼을 개발하여 플랫폼 시장에 참여하고 있음.
- IoT 기반 스마트 교실은 교육환경 내에 있는 모든 사물과 사람을 연결시켜 상호 작용을 하는 교육용 플랫폼의 중요성이 부각.
 - 교육 환경내 연결의 중요성이 강조됨에 따라 교육생태계도 CPND 형태의 생태계로 진화, 이에 따라 플랫폼 중요성 증가.
 - 오프라인에 머물렀던 교육서비스들이 IoT 시대를 맞아 온라인 플랫폼을 통해 제공
 - 다양한 학습 단말기/콘텐츠를 지원하는 개방형 플랫폼 개발이 중요
 - 교구와 인터넷을 연결하여 다양한 디지털 학습 도구 가능
 - 교육환경 내 모든 사물과 사람을 연결시켜 상호작용함
 - 출결관리, 출입 관리 등

2 학습자 개별 맞춤 교육을 위한 기술

- 빅데이터 기술의 발전으로 학습자 개인 맞춤형 교육 서비스 증가
 - 빅데이터 기술의 발전으로 학습자 개별 맞춤형 학습을 제공하기 위한 데이터 수집, 분석 기술이 개발됨.
 - 학습자의 수업 참여 시간, 문제 풀이 결과, 응답 시간, 학습 코스 선택 등 모든 학습 데이터가 빅데이터 기술로 저장, 관리 및 분석되며, 축적된 학습 결과에 의해 학습 코스를 추천해주는 서비스들이 증가함
 - 대용량의 학습자의 시험 데이터로부터 학습 개념과 학습자의 역량을 파악하는 기술을 개발하여 자사의 웹서비스 플랫폼에 활용.
 - Khan Academy는 웹서비스 플랫폼으로부터 얻은 학습자 데이터를 이용하여 학습자의 수준 진단 및 완전 학습을 제공하는 기술을 개발
 - 학습자 개인별 맞춤형 학습 기술을 지원하는 웹 서비스 플랫폼

- MOOC과 Flipped Learning은 학습자 스스로가 자신의 수준과 성향을 정확히 진단하여, 필요한 자료만을 구성하여 적시에 학습을 진행할 수 있도록 하는 교육 방법을 적용한 서비스
- 학습자 진단과 콘텐츠 추천을 포함한 맞춤형 학습 기술 개발이 핵심

<표 4-1> 미국 학습자 맞춤형 교육 웹 서비스

국외 서비스 기관	웹서비스 화면	비고
Knewton		데쉬보드: 학습자 개별 스케줄 관리 및 학습 성취도 관리
Khan Academy		러닝맵: 학습자 개별 학습 과목 추천 및 관리
KnowRe		학습자 단계별 문제 풀이 진단

○ SNS와 결합된 형태의 이러닝 서비스 활성화

- 학습자간 온라인 협력, 상호 작용형 학습 경험을 제공하는 교육 생태계의 제공이

- 가능해지면서, 학습 콘텐츠가 개별 학생에게 독립적으로 소비되는 모델에서 다른 학생들과의 상호 작용과 커뮤니케이션을 통해 소비되는 모델로 변화하고 있음
- 기존 LMS공급자들은 자사 제품에 social learning 기능을 추가하고 있으며, social learning 전용 서비스들도 출시
 - 외국 기업으로는 edmodo, lore등이 대표적인 SNS기반의 이러닝 서비스이며, 국내에서는 클래스팅이 SNS기반의 이러닝 서비스를 제공

<표 4-2> SNS기반 이러닝 서비스

서비스 기관	서비스 화면 예	비고
Edmodo		웹 기반 social learning 서비스
클래스팅		모바일 기반 social learning 서비스

○ 해외 글로벌 ICT 기업들의 교육 사업 지원 현황

- 마이크로소프트 (MS): ‘MS Educator in Network’ 사업을 통해 전세계 학교와 교육자들이 서로 소통할 수 있게 지원하고 있으며 교사의 미래 교육 역량 강화를 위해 ‘21세기 학습자 역량 연수 과정’ 등 미래교육 전파를 위한 다양한 프로그램을 연중 운영 중.
- 애플(Apple): 미국 오바마 정부의 ‘ConnectED’ 사업에 참여하여 미국 학교에 아이패드

무상 보급 실시. 디지털 교과서 제작툴 ‘iBooks2’ 런칭. 온라인 개방형 강의 플랫폼 ‘iTunesU’ 을 통해 일류 대학의 강의를 언제 어디서든 수강할 수 있게 하였음.

- 구글(Google): 구글 교육용 앱 지원 및 무료 교육용 플랫폼 ‘Classroom’ 런칭. ‘Classroom’ 은 자사의 서비스인 ‘Google Docs’ 의 다중 참여자 문서 편집 기능과 ‘Google Drive’ 의 탄탄한 스토리지 기술을 기반으로 오프라인 교실에서 교사가 손쉽게 과제, 시험, 강의, 자료 공유 등 강의와 관련된 다양한 활동을 지원하는 서비스임.

<표 4-3> 해외 주요 IT기업들의 주요 동향

구분	주요 동향
	<ul style="list-style-type: none"> • 디지털 교과서 제작툴 ‘iBooks 2’ 런칭 • 온라인 개방형 강의 플랫폼 ‘iTunes U’ • 미국 학교 아이패드 무상보급 실시
	<ul style="list-style-type: none"> • ‘Google apps for education’: 교육용 앱 지원 • 무료 교육용 플랫폼 ‘Classroom’ 런칭 예정(‘14.9월) • 구글 플레이에서 디지털 교과서 제공
	<ul style="list-style-type: none"> • ‘Microsoft Educator in Network’를 통해 114개국 1만 2,000개 학교와 460만 명의 교사를 지원

출처: KT경제경영연구소, IoT가 바꾸는 미래학교2014.08

제 2절 디지털 콘텐츠 개발 기술 현황

- 학습자의 학습 몰입도 증대 및 시공간상으로 직접 체험할 수 없는 현실을 가상 체험할 수 있는 기술(가상 및 증강현실)들을 교육용 디지털 콘텐츠 제작 및 표현 기술로 소개하고 국내외 현황을 소개함.

- 기존 이미지, 동영상, 사운드 등의 디지털 콘텐츠 표현 기술은 PC기반 H/W에서 직접 설치하여 표현 되었으나 최근 기술 동향은 웹 서비스 플랫폼 기반에서 쉽게

다운받아서 활용할 수 있음.

○ 디지털 콘텐츠 표현 기술: 시각, 청각, 촉감과 같이 인간의 감각을 이용한 사용자 인터페이스 기술이 중점적으로 개발되고 있음.

- 시각관련 기술 : 가상/증강현실 기술 중에서 가장 발달한 기술로서, 컴퓨터 그래픽, 동영상 관련 기술, 3D 디스플레이 기술 등이 있음. 특히, 실제감을 증대시키기 위해서는 고도화된 컴퓨터 그래픽스 기술의 도입으로 실사 수준의 가상 세계를 시각화하며 실시간 렌더링 기술이 필요함. 몰입감을 주는 HMD기술은 가상/증강현실의 핵심 기술임.

- 청각관련 기술: 현실에서 들리는 소리의 속성인 방향감, 거리감, 그리고 공간감을 재현할 수 있는 입체음향 기술이 필요하며, 가상현실 세계에서 인공지능을 지니는 아바타와의 상호작용을 위한 음성인식 및 음성 합성 기술이 필요함

- 촉감관련 기술: 시청각 기술과 비교하여 미개발 영역이나, 사용자가 촉감을 통해 인지하는 정보가 많기 때문에, 이의 재현을 위한 역감, 질감 및 공간감의 표현 기술이 필요함. 대표적으로 FF(ForceFeedback)과 TF(Tactile Feedback)으로 구분되어지는데, FF는 기계적 인터페이스를 통해 사용자에게 힘과 운동감을 느끼게 하며 게임 분야에서 활용하고 있고, TF는 의학 분야에서 가장 많은 활용도를 보이며, 피부 조직 등을 만지는 듯한 촉감 전달을 통해 실재감을 증대시킴

- 후각 및 미각관련 기술 : 현재 대부분의 가상현실 시스템에서 후각 및 미각 관련된 표현에 대한 지원은 미미한 편임. 후각과 미각의 자극과 반응에 대한 생물학적 매커니즘이 밝혀지는 하였지만, 다른 감각보다 더욱 복잡한 뇌내 연상작용에 관계하고 있어서 구현에 어려움이 있는 상황임

- 저작 요소 기술로 가상/증강현실 소프트웨어 개발 라이브러리로 대표적인 퀴컴의 Vuforia 등이 있으며, 가상현실 모델링 언어로 VRML, 컴포넌트 기반의 저작도구로서, Virtools 등이 있음. 최근 게임에서도 많이 활용되고 있는 Unity3D를 활용하여 저작에 많이 활용하고 있음

○ AR(Augmented Reality)

- 실제 환경에 가상사물을 합성하여 원래의 환경에 존재하는 사물처럼 보이도록 하는 컴퓨터그래픽 기법으로 보이지 않거나 현실에서 체험하기 어려운 것을 가상 오브젝

트를 통하여 조작, 체험, 경험할 수 있도록 하는 SW 기술.

- 증강현실(Augmented Reality)은 가상현실(Virtual Reality)의 하나의 분야에서 파생된 기술로 현실세계와 가상의 체험을 결합하는 기술.
- 증강현실 e-learning 기술 개발은 미국 ADL, Vision2020, EU의 Time2Learn, NMC에서 분석한 e-learning 로드맵에서 공통적으로 제시하는 미래형 e-learning서비스로 예측.
- Vision2020에서는 미래의 교육환경으로 학습자 개인맞춤형 라이브러리와 가상현실기반의 원격 몰입 학습을 예견.
- 해외 개발 사례

[그림 4-1] 증강현실을 이용한 Volcano와 MaqiPlanet



출처 : 전자통신동향분석 22권 4호

- * AR Volcano는 증강현실 기술을 이용해서 화산 폭발 과정을 제시한 사례이며, MaqiPlanet은 태양계의 행성 마커를 두고 궤도 위에 각 행성을 배치하는 것을 학습하는 시스템을 개발. 사용자는 HMD를 사용하며, 상호작용은 마커가 부착된 카드를 움직이거나, 책이 올려진 원판을 회전시켜서 콘텐츠를 조작.
- 싱가포르 난양기술대학의 증강현실 lab에서는 독자적인 마커인식 방법을 개발하여 3D magic story cube, 교토가든, 3D 매직랜드 등 AR 기술을 적용한 동화책 및 에듀테인먼트용 콘텐츠를 개발. 3D 매직랜드의 경우 놀이공원의 다양한 오브젝트를 사용자가 선택하고

움기거나 오브젝트 간 상호작용을 조작할 수 있는 사용자 인터페이스를 포함. 3D magic storycube는 실제 큐브를 펼치는 조작을 하면서 음성과 가상 콘텐츠를 제공.

- 국내 개발 사례

- * 한국 전자 통신 연구원(ETRI)은 증강현실기반의 e-learning 시스템을 상용화시키기 위하여 실제 교재 위에 표기된 기하 마커를 안정적으로 인식하는 기술을 개발. 웹캠과 모니터를 이용하여 교재와 함께 가상 콘텐츠를 볼 수 있으며 사용자는 마커가 부착된 카드나 큐브를 활용하여 콘텐츠 조작.

[그림 4-2] AR을 이용한 e-learning 시스템



출처 : 전자통신동향분석 22권 4호

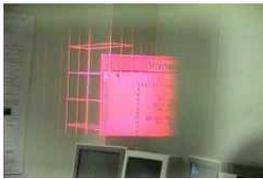
- * 광주과학기술원 VR lab에서는 VR 플라워와 교육용 가상화단인 ‘가든 얼라이브(Garden Alive)’를 개발함. 가든 얼라이브(Garden Alive)는 손, 물뿌리개, 영양 공급기와 같이 식물, 센서, 마커 등의 다양한 사용자 인터페이스를 지능형에이전트와 결합시켜, 실제 화분을 손으로 만져주거나 물과 영양분을 조절해서주면 가상공간의 식물이 조건에 따라 다르게 자라는 교육용 시스템을 개발

- ICT 융합 교육분야에서의 증강현실 기술이 주목받고 있는 이유는 시간·공간적인 제약을 벗어난 3차원 시각화 및 가상 시뮬레이션, 실제 환경과 접목된 가상환경에서 식물과 유사한 가상 콘텐츠에 대한 체험, 식물 인터페이스를 이용한 상호작용, 사용자의

자율적 통제의 강화로 볼 수 있다는 점.

- 증강현실 기술의 장점은 교육 분야에서 직접 관찰이 어렵거나 텍스트와 2D자료로 설명하기에 어려운 학습내용, 가시화하기 어려운 내용, 추상적인 학습개념, 고위험 및 경비가 많이 드는 실험 등에 적합하며 학습효과를 높이는 환경으로 가능성을 기대.
- 이미 유럽을 중심으로 증강현실 기반의 아동용 동화책과 과학교재가 출시되고 있으며, 자동차 및 선박 제조업체의 기술교육을 위한 실감형 기술 교재들이 출시되고 있는 상황이며 국내에서도 교육 분야에서 증강현실에 대한 중요성을 인식하고 학교 및 기업체 연구실을 중심으로 연구 중에 있으나 실적이 아직 미미한 실정이며 앞으로 더욱 노력해야 할 기술 분야.
- AR 기술을 활용한 교육용 디지털 콘텐츠 적용 예

[그림 4-3] AR 기술의 교육 콘텐츠 적용 사례

의사의 수술과정 시뮬레이션	실제 사물에 대한 부가 정보	건축 구조물의 내부 모습 제공
		
초등과학 '물의 여행'	실험 활동형	학습용 에이전트
		

출처 : KERIS 2010

○ 가상현실 (Virtual Reality)

- 3차원의 공간성, 실시간 상호 작용, 몰입감 등을 특징으로 하는 가상현실은 디스플레이 및 렌더링 장비를 통해 현실에서 위험성, 시공간적인 문제로 체험하지 못하는 것들을 간접 체험할 수 있고 존재하지 않는 정보를 사용자에게 제공하는 기술
- 가상현실은 거의 모든 산업 도메인에 획기적인 변화를 초래할 수 있다는 점에서 모바일에 이은 차세대 플랫폼으로 주목. 게임, 쇼핑, 광고 등 엔터테인먼트 분야는 현재 가상현실 기술이 활발히 적용되고 있으며, 최근에는 의료 분야에서의 활용 가능성도 제기 중에 있음.
- * 다양한 시뮬레이션 훈련을 제약 조건 없이 수행할 수 있다는 점에서 교육 및 e-트레이닝 (e-Training) 분야 적용도 기대.
- 해외동향 : 미국 등 선진국에서는 가상/증강현실을 10대 미래 핵심 전략 기술로 지정하여, 연구개발에 적극 투자를 해 오고 있음.

* 미국 :

연방 정부의 여러 기관으로 구성된 컨소시엄의 요청에 따라 연방정부 차원에서 가상현실 분야의 연구 개발 투자지침과 방향이 설정되어 R&D가 추진. 하지만 페이스북, 구글, 마이크로소프트, 애플 등 민간 기업 중심으로 가장 활발히 R&D가 추진되고 있으며, ICT와 가상 현실 기반 기술로 이미 실용화·산업화 응용에 초점을 맞춘 중장기 연구 개발이 진행되고 있음. 또한 ICT 기술의 핵심 요소인 학문을 특정 영역(교통, 국방, 의학 등)에 적용하기 위해 지난 2011년 49억달러의 예산으로 NITRD(Networking and Information Technology R&D) 설립. 글로벌 IT 생태계 주도 및 산업 육성을 위해 미래 네트워크에도 집중 투자. FCC(연방통신준비위원회)는 연구 개발용 공용 시험망인 GENI(Global Environment for Network Innovations) 구축을 위해, 2013년까지 4억 달러를 투자하였으며, 2015년 이후부터는 미래 네트워크를 설계할 수 있는 FIND(Future Internet Design) 프로젝트를 병행해 추진 중.

* 유럽 :

기초연구에서부터 인프라 정비와 실용화에 이르기까지 다양한 R&D 정책을 포괄하는 범유럽 7차 종합계획 추진하고 있음. 장기적인 관점으로 R&D 계획을 세우고, 정부 주도로 국책연구기관인 Fraunhofer IGD를 통해 자동차 산업에 응용된 가상 엔지니어링 기술을

개발하여, BMW, Benz 등에 지속적으로 적용하는 정책을 지원하고 있음. 유럽연합 주요국을 중심으로 추진되고 있는 ESPRIT, BRITE, PROMETHEUS와 같은 대형 연구 개발 사업의 내용에 감성 관련 연구 다수 포함. 또한 IST는 2002년부터 인간의 주변환경을 인터페이스를 활용하는 오감형 다중 감각 인터페이스 기술을 개발하고 있음. 유럽의 AMIRE 프로젝트는 혼합현실 시스템 개발을 위한 여러 가지 컴포넌트들을 모아, 프레임워크를 만들고 혼합/증강 현실 콘텐츠를 저작할 수 있는 도구 개발하였으며, 실감형 인터페이스를 위해 가상현실 분야 기술 개발에 700백만 유로 이상의 예산 편성. 제조 및 의료 가상 현실기술 개발에 역점을 두며, 미국과 일본의 수준에 버금가는 예산을 편성함.

* 일본:

글로벌 IT 강국으로의 재부상을 위한 차세대 실감 미디어 산업을 창출하겠다는 의지가 강함. 경제산업성의 ‘오감·생체 신호 인식 이용 복지 향상 기술 개발’, 우정성의 ‘오감 전송기술 개발’, 통상산업성의 ‘인간 감각계측 응용 기술개발’ 등 1990년부터 감성과 관련한 정부 차원의 각종 프로젝트를 추진해 왔음. 대학들을 중심으로 문부성이 지원하는 가상현실 대형 프로젝트를 진행해왔으며, 증강/혼합 현실 기술을 지능형 로봇 기술에 접목한 융합 기술형태의 연구를 진행하는 사례가 늘고 있음. 2004년 6월 콘텐츠 진흥법을 제정하고, 범정부 차원에서 신기술 R&D 지원, 인재양성, 해외비즈니스 지원, 자원 다양화 등 종합적인 산업진흥 방안을 마련함. 국가에서 지원하는 38개 회사의 2,000억 원 규모의 펀드로 조성된 ‘Virtual Reality Techno Japan’ 정책을 시행해 왔음. 아울러 WGN 프로젝트를 통해서, 2008년부터 2015년까지 300억 엔을 투자하여 현재 10Mbps 수준의 가입자망을 10Gbps급으로 끌어올리고 있음. 또한 이 프로젝트를 통해 ‘고도입체 동화상 통신’, ‘Full3D 복원’, ‘홀로그램’ 등 차세대 정보통신 멀티미디어 산업에 집중 투자 계획 진행 중에 있음.

※ 출처 : 가상훈련 산업, 미래를 향해 날개를 퍼다 (KEIT K-tech, 2015.07)

※ 출처 : 컨버전스 경제에서 가상현실 기술의 의의와 산업구조 변화 (정보통신정책연구원, 2010.12)

- 국내 기술 동향 : 가상/증강현실 기술 분야의 연구는 활발히 이뤄지고 있으며, 미래부와 문체부를 중심으로 다수의 국책 과제가 매년 지원되고 있는 상황. 투자 주체는 향후 2-3년간은 정부가 약 70% 정도를 차지할 것으로 보이지만, 2018년도 이후부터는

서서히 민간 투자가 늘어나면서, 2023년부터는 민간 투자 비율이 70%이상을 차지할 것으로 예상.

- 가상 환경에서의 시뮬레이션을 활용한 가상 훈련 및 교육을 통해 비용 절감을 기대하며, 이를 통해 의료 및 군사 분야 기술 경쟁력 향상에 기여할 수 있을 것으로 기대
- 의료 분야에서는 가상 수술 시뮬레이션을 통해 환자의 기관이나 조직들을 구분하여 가시화하고 조작해봄으로써, 가장 효과적인 수술 방법에 대한 계획을 사전에 해 볼 수 있는 장점 부각
- 영상 가이드 수술에 있어서, 증강현실 기술을 적용하면 수술하고자 하는 부위의 내부를 정합해서 보여주거나, 단층 촬영된 영상을 함께 보여줌으로써, 정확한 수술을 도와 줄 수 있음
- 항공기 가상 시뮬레이터는 조종사의 교육 훈련에 현재에도 광범위하게 활용되고 있으며, 항공기의 정상,비정상 상황까지 모두 효과적으로 훈련할 수 있도록 개발되어 훈련자의 경험을 극대화할 수 있음. 자동차, 조선, 항공 분야 등에서 디지털 가상 생산 시뮬레이션을 통해 제조 및 생산 분야 프로토타입 제작 비용 절감 기대.
- 위험한 현장 실습의 경우, 초보자에게 위험하며 장시간 교육하기에 적합하지 않은 분야에 대해서, 실제 환경과 동일한 가상환경을 제공하여, 안전하면서 동시에 훈련 능력 향상과 비용 절감 기대

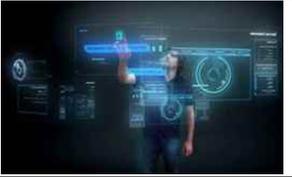
□ 가상현실 콘텐츠 및 플랫폼 관련 기술 육성 필요

- 국내 가상/증강현실 응용 소프트웨어 개발 기술은 선진국 수준에 근접해 있어 경쟁력이 있다고 판단됨. 특히 게임 분야에서의 시나리오 구현 및 사용자 관리 기술은 세계적 수준으로 판단됨
- 반면, 가상/증강현실 저작 도구의 경우 해외 솔루션에 거의 의존적이며, 기업에서 개발되는 증강현실응용 소프트웨어 기술은 퀄컴 및 메타이오 등 해외 프레임워크 기술을 활용하고 있음.
- 특히, 최근에 퀄컴의 유료화 정책 및 애플의 메타이오 인수 등으로 해외 의존도가 높은 핵심 기술의 경우, 향후 응용 소프트웨어 개발 제약 우려가 있음
- 따라서, 소프트웨어 콘텐츠 중심으로 시장 트렌드가 변화하고 있는 시점에서 가상

환경 제작을 위한 기반 기술 및 핵심 엔진 기술의 경쟁력 확보를 위한 정책적 지원을 확대할 필요가 있음

- 가상/증강현실 산업의 활성화를 위해서는 기초 및 원천 기술 확보를 위한 핵심 소프트웨어 플랫폼 구축사업을 중장기 프로젝트화 하여 지원할 필요 있음

<표 4-4> 교육 분야 가상 현실 활용 예

입체몰입형 영어가상체험	체험형 동화구연 콘텐츠	오culus를 활용한 수업
		
큐브형 가상현실	Wall Interaction	현장실습 에이전트
		

제 3절 콘텐츠 디바이스 기술 현황

- 제작된 교육용 디지털 콘텐츠를 학습자가 자유롭게 사용할 수 있고 학습 효과를 증대할 수 있는 기술 및 제품 현황을 소개.
- 학습 목적에 맞는 교육용 디지털 콘텐츠 사용 및 관리를 위한 디바이스 기술(스마트 모바일기기 기술)과 학습자의 몰입감 증대 등 학습 효과 증대를 위한 디지털 콘텐츠 표현 디바이스 기술로 구분함.

1. 스마트 모바일 디바이스 기술

□ 스마트폰

- GPS(Geographic Position System), 카메라, 디스플레이가 장착되어 있는 스마트폰은 증강현실을 구현하기에 최적의 조건을 지닌 디바이스 중 하나임. 사용자가 원하는 곳으로 자유롭게 이동하면서 공간의 제약 없이 실시간으로 정보를 송수신할 수 있는 점도 증강현실을 실현하기에 적합한 특징.
- 스마트 폰에 내장되어 있는 OS(운영체제)는 세계적으로 여러 종류가 있으나 국내에서는 Android OS를 장착한 스마트 폰과 iOS를 장착한 스마트 폰이 시장의 대부분을 차지
- IoT(사물 인터넷) 기술의 발달로 스마트 폰에 다양한 센서를 연결함으로써 보다 다양하고 많은 정보를 수집하고 관리 할 수 있는 성능까지 발전 진행 중.
- 증강/가상현실을 표현하기 위해 현재 오쿨러스 VR(Oculus VR)와 연동하는 디바이스 기술 개발 및 상용화.

□ 태블릿 PC

- ICT 융합 교육에 필요한 디바이스 중의 하나로 기존 학습에 필요한 도구 기능의 대부분을 포함하는 기기. 교실 학습 및 학습자 개별 장소 등 장소에 상관없이 디지털 콘텐츠를 학습에 활용할 수 있는 디바이스로 기존 PC나 노트북을 대체 하는 주요 ICT 융합 교육 디바이스중의 하나.
- 전자책 또는 그 외의 교육용 디지털 콘텐츠 개발에 있어서 기본 디바이스 도구로 발전 가능
- 가상/증강 현실을 체험하기 위해서는 HMD 디바이스와 연동하여 체험 및 학습 관리가 가능

□ 웨어러블 기술 (Wearable Technology)

- 사용자의 생체 신호를 감지하는 센서들의 발달로 기존 스마트폰, 태블릿 PC, 신체에 부착 가능한 기기를 활용하여 개인별 다양한 신체 정보를 수집 및 관리 가능
- 신체 착용에 부담이 없는 기기 기술 개발은 향후 몰입감이 증대되는 가상/증강 현실 구현 가능

2 디지털 콘텐츠 표현 디바이스 기술

□ HMD (Head Mounted Device)

○ 고해상도 디스플레이와 입체 음향 등 사용자 몰입감을 극대화할 수 있는 기술 기반이 확보 및 처리속도가 개선된 마이크로프로세서의 출현과 대용량 저장장치의 소형화로 인해 휴대성이 높은 디바이스 구현 가능. 기존 2차원 디스플레이 디바이스를 활용한 학습 효과를 보완하기 위한 새로운 형태의 디바이스로 디지털 콘텐츠를 활용한 몰입도가 향상된 실감형 및 체험형 학습지원이 가능.

○ 오쿨러스 VR

- 2012년 크라우드 펀딩 서비스 킥스타터(Kickstarter)를 통해 240만 달러의 투자를 유치한 가상현실 단말 개발업체 오쿨러스 VR(Oculus VR)은 현재 HMD 형태의 '오쿨러스 리프트(Oculus Rift)' 개발자용 단말을 판매
- 2013년 9월에는 가전업체 소니(Sony)가 HD 급(4) 720인치 크기의 화면 효과를 구현할 수 있는 HMD 단말 'HMZ-T3W'를 공개
- 2015년 국내 업체인 삼성 역시 현재 자사 스마트폰과 연동하여 사용할 수 있는 HMD 단말 '기어 VR(Gear VR)'을 개발 보급 중

[그림 4-4] 해외 HMD 기반 가상현실 단말기 예



[그림 4-5] 국내 HMD 활용 예



○ 구글 Glass

- 증강 현실을 체험 할 수 있는 웨어러블 디바이스기기 중의 하나로 사용자가 일상 생활에서 필요한 사진, 동영상, 위치 등의 정보를 음성인식 기술을 활용한 음성 명령과 안경을 통해서 제공되고 관리할 수 있는 기기

[그림 4-6] 구글 글래스 사용 예



- 구글 글라스 활용 예

- * 2013년 6월 EMMC(Eastern Maine Medical Center)의 라파엘 그로스만이 최초로 글라스를 끼고 49세 남성 연골세포 이식수술 진행. 2014년 5월 런던왕실병원의 샤피 아메드가 집도한 78세 남성의 간과 장에서 암세포 제거 수술을 온라인으로 방송하여 115개국 13,000명의 학생이 동시에 시청
- * 미국 교육 콘텐츠 기업인 발레이라(VALERA)는 구글 글래스 전용 교육 프로그램을 개발하여 의사(치과, 외과 등), 간호사, 헬스케어 분야, 교사, 교수들에게 교육 프로그램을 보급
- * 미국 테네시주립대(ETSU)는 의료기기 제작업체 고마드 사이언티픽사(Gaumard Scientific)와 제휴하여 의과대학 교육에 구글 글라스를 도입.
- * 원격으로 수술 활동을 관찰, 지시하는 협진 활동과 증강 현실을 통해 모의 수술 교육에 집중도를 높이는 긍정적 결과 도출

□ 3D 프린팅

- 3D 프린터는 입체물을 나타내는 데이터를 기초로 하여, 수지 등을 가공하여 조형하는 장치.
 - 기존 프린터는 디지털 데이터를 기초로 하여 종이 등의 평면상에 잉크를 분출하여 문자나 및 도형을 인쇄하였으나, 3D 프린터는 공간에 수지 등을 적층하여, 3D CAD(Computer-Aided Design), 3D CG(Computer Graphics) 데이터 등의 디지털 데이터를 기초로 하여 입체 조형물로 실체화(가시화)함

<표 4-5> 교육 분야 가상 현실 활용 예

분야	주요 활용 예시	특징
제조업 및 연구	디자인 검토, 기능 검증 등	- 활용 증가 추세 - 시작품 제조회사로부터의 수요가 많음
건축	빌딩, 시설, 건물의 모형 등	- 활용 증가 추세 - 풀 컬러 및 낮은 running cost 요구됨 - 복잡한 형상에 대한 대응 필요 - 문화재·유적 등의 rare application 대응도 요청됨
의료복지	치과모형, 인체모형, 복지기기 모형 등	- 뼈, 치아, 의수, 의족 등 소비자 제품에 많이 활용 - 소비자에게 주로 활용되므로, 충분한 강도, 제품 끝마무리, 코스트 저감 필요
교육	제품제조, 교육 툴 등	- personal printer, 저가격, 낮은 running cost 요구됨 - 요구 제품의 구조가 단순하여 고장 빈도 적음 - 시장규모가 클 것으로 예상되므로, 판매방 법 및 유지보수에 대한 방안연구 필요
Consumer □ SOHO	취미, 소규모 벤처 등	

□ 최신 IT 기술 적용시, 예상 ICT 융합 교육 학습 효과

- 미래 핵심 ICT 기술을 교육 분야에 적용하여 기존 전통적인 학습 방법과 차별화된 학습자 중심의 새로운 교육 가치 창출
- 학습자들에게 높은 몰입도와 상호작용, 시각적인 효과, 재미와 흥미 요소를 주기 때문에 자기주도형 학습 효과를 증진하여 학습자의 창의력을 증대시키는 효과 기대
- 수동적인 학습이 아니라 행함에 의한 학습 (Learning by doing)을 위한 플랫폼 및 콘텐츠를 제공하여 실제적인 조작, 체험 활동을 통한 교육 경험을 획득할 수 있음
- 학습자 개별 학습 능력 및 관심 사항에 맞는 개별 맞춤형 교육을 제공하여 학습자 개별 학습 능력 향상

□ ICT 융합 교육에 필요한 최근 관심 IT 기술 요약

- 빅데이터 분석 기술: 학습자를 개별 학습 성향 및 학습 능력을 분석하여 학습자 개별 학습 능력을 향상하기 위해서는 빅데이터 분석 기술, 머신러닝 기술과 웹 서비스 기반 클라우드 컴퓨팅 기술의 활용이 필요. 또한 이를 위한 개별 학습자의 학습 관련 데이터를 수집하기 위한 IoT 기술 등의 최근 IT 기술 융합이 필요
- VR/AR 기술: 학습자들이 수업에 집중, 몰입, 능동적인 학습을 하기 위해 필요한 디지털 콘텐츠 제작을 위해서는 VR 또는 AR 기술이 활용된 디지털 콘텐츠 제작이 필요
- 콘텐츠 디바이스 기술: 기존 2D 디바이스(모니터, 태블릿 PC등)에서는 몰입 체험 할 수 없는 VR 또는 AR 콘텐츠를 편리하게 학습에 활용 할 수 있는 HMD 같은 디바이스 기술의 응용이 필요. 인터넷 환경에서 사용되는 태블릿 PC, 스마트 폰 등 기존 IT 기기들 간 디지털 콘텐츠 호환 및 활용 기술도 지속적으로 필요

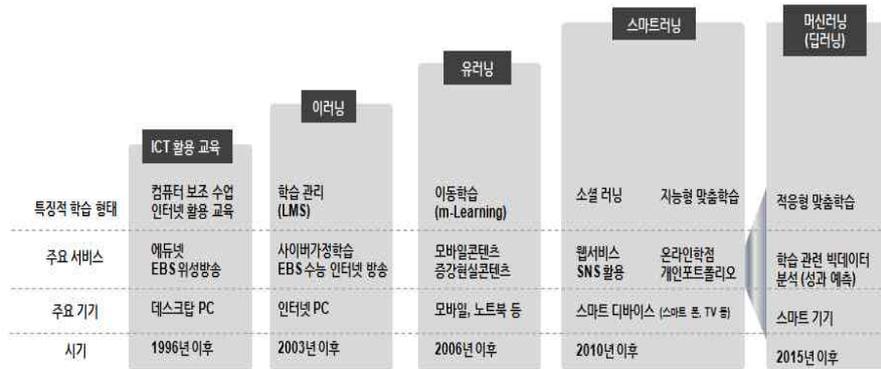
제 5장 ICT 융합 교육 산업 수요 조사

제 1절 ICT 융합 교육 산업 현황

1. ICT 융합 교육 산업의 정의

- ICT 융합교육은 ICT 활용교육, 이러닝, 유러닝(m러닝), 스마트 러닝 등의 다양한 정의가 이루어지고 있는 교육 산업을 통칭하는 교육 산업 분야
- ICT 활용교육과 ICT 소양교육으로 이분화 되어 있는 ICT 교육은 학습이 이루어지는 환경, 주 이용 디바이스에 따른 분류로 정의되는 경향이 있으나, 디바이스에 국한되지 않은 통합형 학습 서비스 플랫폼 개발에 따른 디바이스에 따른 정의가 무의미해 지고 있어, ICT 기술을 활용한 교육을 통칭하여 ICT 융합 교육이라고 정의함

[그림 5-1] 시대적 ICT 융합교육 개념 변화



※ 머신러닝 - 인공지능(Artificial Intelligence: AI) 의 한 종류로, 데이터를 기반으로 컴퓨터가 스스로 학습한 내용을 바탕으로 예측 작업을 수행하는 것을 의미함. 이용자의 개입 없이 데이터 분석을 통해 이용자가 필요로 하는 정보 검색 및 제공 등이 가능해짐.

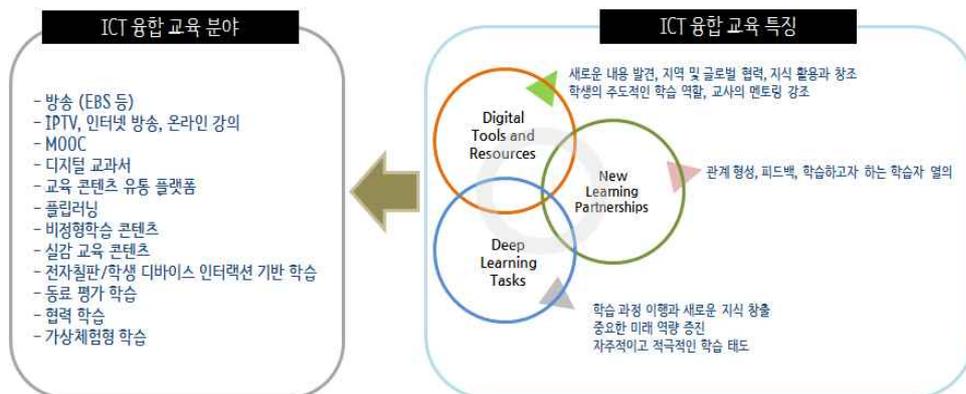
- ICT 융합 교육 산업은 이러닝 산업 구조와 같이 콘텐츠, 솔루션, 서비스 및 하드웨어

어로 나누어 볼 수 있음

- ICT 융합 교육 콘텐츠 : ICT 융합 교육을 위한 학습 내용물을 개발, 제작 또는 유통하는 사업
- ICT 융합 교육 솔루션 : ICT 융합 교육을 위한 개발도구, 응용소프트웨어 등의 패키지 소프트웨어 개발과 이에 대한 유지·보수업 및 관련 인프라 임대업
- ICT 융합 서비스 : 전자적 수단, 정보통신 및 전파·방송기술을 활용한 학습·훈련을 제공하는 사업
- ICT 융합 하드웨어 : ICT 융합 교육 서비스 제공 및 이용을 위해 필요한 기기, 설비를 제조, 유통하는 사업
- 국내의 경우, 정보통신산업(미래창조과학부), 지식정보산업(문화체육관광부), 이러닝산업(산업통상자원부)의 3개 부처에서 ICT 융합 교육과 관련된 산업 실태를 조사하고 있으며, ICT 융합 교육과 가장 밀접한 관련이 있는 실태조사는 이러닝산업 실태 조사라 할 수 있음
- * 그러나, 이러닝산업실태조사는 사이버학습을 기반으로 한 온라인학습에 초점을 맞추고 있고, 초·중·고교의 공교육 및 대학교육, 성인교육 등의 포괄적 범위의 이러닝을 대상으로 하고 있음.

□ ICT 융합 교육 산업은 새로운 교육학적 패러다임을 적용하는 다양한 분야를 포괄함

[그림 5-2] ICT 융합 교육 특징과 분야



- ICT 융합 정책은 부처 통합적 정책으로 추진되고 있으나, 산업의 부흥을 위한 전략은 부처 내 전략에 의존하고 있으며, 각 부처의 주력 산업에 적합하게 배치되고 있어, ICT 융합 교육은 교육부의 스마트 러닝, 산업부의 이러닝, 문화부의 에듀테인먼트 및 디지털 교육 콘텐츠 등으로 나누어져 있음
 - 특히 공교육 분야의 ICT 융합 교육 접목을 위해서는 교육부와의 협동 정책 추진이 불가피 한 상황이지만, 교육부의 미온적인 디지털 교과서 도입 및 스마트 교육 추진 정책에 따라 ICT 융합 교육 산업이 확산되지 못하고 정체되고 있는 경향이 있음
 - * 부처별 각 산업 실태 조사의 결과는 꾸준한 성장세를 보이고 있으나, 정확한 ICT 융합 교육 분야가 아닌 정보통신산업 전반, 포털사이트 등을 포함한 지식정보산업, 전반적인 이러닝 산업 전체를 대상으로 한 분석 결과이기 때문에 ICT 융합 교육 분야로 보기 어려우며, 스마트 교실 기반 학습 모델과 교재, 플랫폼 등의 신규 미래 학습 시장에 뛰어들어 산업에 대한 실질적인 분석이 이루어지고 있지 않으며, 도태되고 있는 국내 산업 현황을 파악하지 못하고 있음
- ICT 융합 교육 서비스 및 ICT 융합 교육 하드웨어 주요 기업은 국내 주요 교육 기업과 제휴하여, 콘텐츠 제공 및 오픈마켓 운영 등의 기반을 다지고 있음
 - 네트워크 사업자인 KT, SKT, LG U+ 등은 ICT 융합 교육 콘텐츠 제공을 위해 웅진, 메가스터디, 청담, 능률, YBM 시사, 비상 등의 학습지 및 이러닝 대표 기업과 제휴함
 - 전반적인 학생 수의 감소 및 소득 양극화 증가로 인해, 교육 기업은 신규 사업 분야로의 진출을 감행하고 있으며, 네트워크 사업자와의 제휴를 통한 ICT 융합 교육 콘텐츠 보급은 새로운 교육 사업의 기회로 작용하고 있음
 - 그러나, 출판 및 이러닝 사업 분야에 익숙해져 있는 교육 기업의 ICT 융합 교육으로의 진출은 ICT 기술을 교육에 접목하는 새로운 교육 패러다임에 익숙하지 않아 괄목할 만한 결과를 나타내지 못하고 있음

<표 5-1> 국내 네트워크 사업자 및 하드웨어 기업의 ICT 융합 교육 추진 현황 및 전략

기업명	구분	제휴현황	주요 전략
KT	ICT 융합서비스	웅진씽크빅, 메가스터디, 청담러닝, 종로학원, 정상 JLS	N스크린 콘텐츠 개발과 고객 맞춤형 콘텐츠 제공
SKT		청담러닝, 디지털 대성, 대교, 예림당, 능률교육, YBM 시사	교육업체와 파트너십 강화, 오픈 마켓 클레이스 구축
LG U+		EBS 교육 방송 콘텐츠	교육용 태블릿 PC ‘에듀 탭’ 출시
삼성전자	ICT 융합 하드웨어	비타에듀, 비상에듀, 터치미, 비타캠퍼스, 수박씨, 1318 클래스	갤럭시탭 기반의 스마트 러닝 서비스 제공

출처 : 한국콘텐츠진흥원, 2015년 콘텐츠 산업전망

- 국내 대표 교육 기업은 N 스크린 기반의 학습 서비스와 모바일 어플리케이션 개발 등으로 러닝 콘텐츠를 다양화하고, 가상 현실 기반의 학습 방법 등의 새로운 학습 패러다임을 적용한 서비스를 개발하고 있음

<표 5-2> 국내 대표 교육 기업의 ICT 융합 교육 추진

기업명	주요 전략
EBS	모바일 강의 서비스 제공, 교육디지털리소스뱅크(EDRB)구축, 멀티스크린 학습 서비스 제공 예정
YBM시사닷컴	YBM 사이버 교육 연수원 오픈, ICT러닝 B2B 고객 확대 등 스마트 러닝 전용 모바일 웹 오픈 예정
크레듀	모바일 연수원 오픈, 2015년 1,500여개 러닝 콘텐츠 출시예정, N-스크린 협력학습 서비스 출시 예정
에듀월	‘스마트월’ 서비스 오픈, 가상 러닝과 G-러닝 등 다양한 신규 서비스 출시 예정
능률교육	토익학습 어플 3종 출시, ‘토마토 토익 학습센터’ 어플과 모바일 토익 동영상 강의 제공
웅진씽크빅	학습 어플 400여개 출시 예정, 교육전집과 태블릿 PC, 어플리케이션을 결합한 패키지 출시 예정
교원	태블릿 PC용, 앱북 ‘교원이습극장’ 출시 및 ‘도탈에듀케이션 플랫폼’ 구축, 디지털 펜을 이용한 오프라인 학습지 디지털 학습화 진행
비상EOL	N 스크린 기반의 유아 영어 학습을 위한 러닝 콘텐츠 개발

출처 : 한국콘텐츠진흥원, 2015년 콘텐츠산업전망 재구성

- N 스크린 기반 학습 콘텐츠는 미래 교실 환경의 변화에 따라, 전자칠판, 학생 PC/태블릿PC 등의 하드웨어 간의 상호작용이 적용되는 러닝 콘텐츠를 필요로 함에 따라 공교육 및 사교육 수업 현장에서의 니즈가 강함
- 스마트 폰을 기반으로 한 학습 어플리케이션 시장 또한 교육 기업이 경쟁적으로 진출하고 있는 분야로, 보유하고 있는 출판물과의 연계 및 이러닝 학습 시스템과의 연계를 통한 부가 서비스 제공 전략을 취하고 있기도 함
- ICT 융합 교육 콘텐츠는 유아 시장에서의 적용이 가장 활발히 이루어질 전망으로, 유치원 누리과정, 어학학습 등의 분야에 ICT 융합 교육 콘텐츠를 개발하는 전략을 취하고 있음
 - 초·중·고교의 공교육 콘텐츠는 입시와 연계되어 있는 만큼 교사와 학부모의 ICT 기술을 적용한 학습 방법에 대한 비판적인 시각과 디지털 교과서의 보급이 유보되고 있는 상황에서, 급진적인 변화를 기피하는 현상 등이 중복되어 유아 대상 교육 콘텐츠를 초석으로 한 N 스크린 학습 콘텐츠 개발이 이루어지고 있음

제 2절 ICT 융합 교육 산업계 요구 사항 분석

1. ICT 융합 교육을 위한 산업계 요구 사항 분석의 필요성 및 연구방법

- ICT 융합 교육 활성화 전략을 위해, ICT 융합 교육 콘텐츠, 솔루션, 서비스 및 하드웨어 개발 등의 산업 활성화 전략이 필요함
- ICT융합교육 수혜자를 대상으로 한 정책적 목표 제시에서 벗어나, ICT융합교육 산업계의 이해관계자를 대상으로 한 정책적 목표 제시가 필요함
 - 교육부의 ‘교육정보화’는 미래를 대비하는 창의 역량 교육 선도, 꿈과 끼를 키우는 맞춤 학습 지원, 상생과 협력을 통한 고른 교육 기회 제공을 목표로 하는 5개년 계획을 발표하였으나, 이는 ICT융합교육을 받는 학생을 대상으로 하는 실행전략의 상위 목표임
 - 학교 하드웨어 확충 및 네트워크 연계 등의 물리적인 인프라 구축은 ICT 융합교육이 확산될 수 있는 토대를 마련해 주는 것일 뿐, 이를 통해 ICT융합교육이 확산될

수 있는 것이 아니기 때문에, ICT 융합교육을 일선 학교에서 접목하여 사용할 수 있도록 하는 실질적인 콘텐츠 개발 정책이 수립되어야 함

- UNESCO와 ISTE(The International Society for Technology in Education)는 ICT 융합교육이 국가적 차원에서의 개혁 형태로 일어나야 한다고 보고 있는데, 현재 교육부의 교육정보화 정책을 통해서 ICT 융합교육의 성공적인 확산이 이루어지기 어려울 것으로 전망됨

□ ICT 융합 교육 산업 활성화를 위한 요구사항 및 정책적 우선순위 도출을 위해, 산업계 전문가 종사자 대상 설문 조사 진행

- ICT 융합 교육 산업 분류가 정교하게 이루어져 있지 않고, 정책 우선순위 도출을 위한 AHP 분석은 전문 지식을 보유하고 있는 숙련된 응답이 필요하므로, 전수를 대상으로 하지 않고, 관련 산업 내 전문가를 중심으로 조사함

- ICT 융합 교육 분야 경력 7년 이상인 응답자가 44.4%로, 인터넷 강의, 교육 방송 등의 초기 형태의 ICT 융합 교육 서비스부터 경험한 고경력 종사자의 의견을 수렴하였고, 대학과 연구소의 학계 의견을 20% 수용하였음

- 경력 3년 이상~7년 미만의 경력자의 대부분이 기업의 대표이사 및 이사/총괄/본부장 등의 직급이 높은 종사자로, ICT 융합 교육 분야의 신생 기업에 종사하고 있음

- 주요 경력은 디지털 교과서 개발, 증강현실 기반/가상현실 기반/ 인터랙티브 이북 기반 콘텐츠 개발 및 솔루션 개발, 빅데이터 분석 등이며, ICT 기술을 접목한 N스크린 기반 및 증강/가상현실 기반의 콘텐츠와 같이 시장 활성도가 낮은 부문의 전문가 응답이 높음

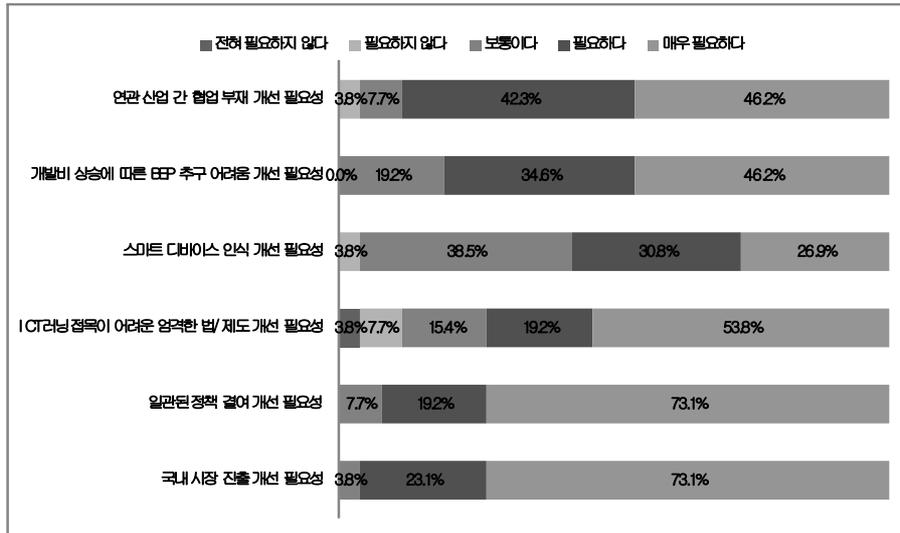
<표 5-3> 설문 응답자 특성

구분	산업계		22명	81.5%
	학계	대학	3명	11.1%
		연구소	2명	7.4%
ICT 융합 교육 분야 경력	경력 3년 미만		5명	18.5%
	경력 3년 이상-7년 미만		10명	37.0%
	경력 7년 이상-12년 미만		5명	18.5%
	12년 이상		7명	25.9%
합계			27명	100.0%

2 국내 ICT 융합 교육 산업 활성화 필요사항 및 애로사항

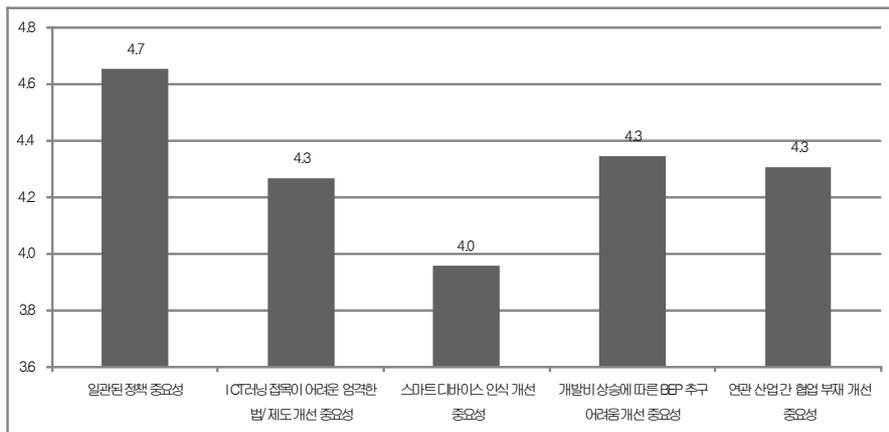
- ICT 융합 교육에 대한 기대에도 불구하고, 국내 ICT 융합 교육은 네트워크를 비롯한 인프라 구축 단계가 활성화 되어 있을 뿐, 교육 콘텐츠, 솔루션 개발 및 보급과 관련되어서 국내 시장 진출이 활성화 되어 있지 않음
- 교육 기업이 ICT 융합 교육 산업에 진출하고 있으나, ICT 기술을 활용한 교육 콘텐츠의 개발 및 보급에 있어 어려움을 겪고 있고, 디지털 교과서 시범 서비스 시행시기가 늦어짐에 따라 관련 산업계가 어려움을 겪고 있어, 산업계의 국내 시장 진출과 관련된 개선 필요성을 조사하였음
 - 응답 기업의 73.1%는 국내 시장 진출 개선이 매우 필요하다고 하였고, 일관된 정책 결여 개선 필요성에 대해서는 73.1%가 매우 필요하다고 응답하였고, ICT 러닝 접목을 위한 법/제도 개선 필요성에 대해서는 53.8%, 스마트 디바이스 인식 개선 필요성에 대해서는 26.9%만 매우 필요하다고 응답하여, 국내 시장 진출을 위한 애로 사항에 대해 차이가 있는 것으로 나타남

[그림 5-3] ICT 융합 교육 국내 진출 필요성과 개선 필요성 의견



[그림 5-4] ICT 융합 교육 국내 진출을 위한 개선 사항에 대한 중요도

(단위 : 점, 5점 만점)



- ICT 융합 교육 국내 진출을 위한 개선 사항에 대한 중요도 점수를 비교한 결과, 일관된 정책 중요성이 4.7점으로 가장 높았고 그 다음으로 ICT 접목이 어려운 법/

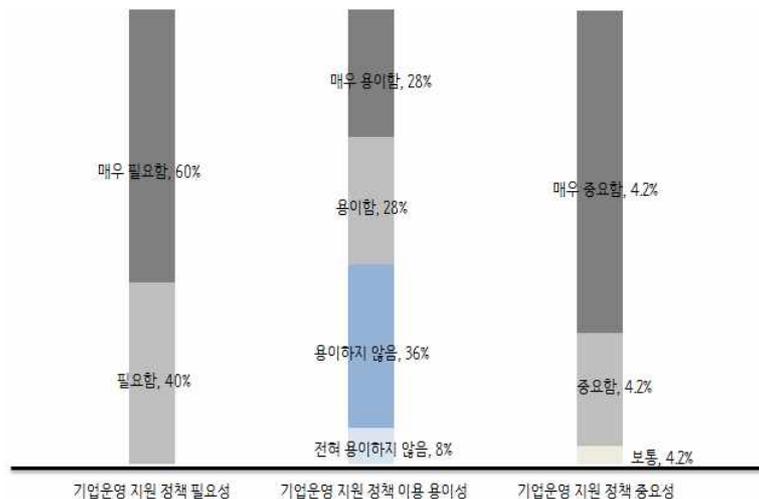
제도 개선 및 개발비 상승에 따른 이윤 추구 어려움 개선, 연관 산업 간 협업 부재 개선 중요성이 4.3점으로 같게 나타남

- 학습 패러다임 변화에 대한 사회적 인식 개선에 대해서는 비교적 다른 개선 사항 보다 낮은 점수를 나타내고 있어, ICT 융합 교육 산업계는 ICT 기술을 이용한 교육이 미래 교육을 견인하는 역할을 할 것이라고 보고 있고, 이에 따라 일관된 ICT 융합 교육 정책의 중요성을 가장 크게 보고 있음

3. 국내 ICT 융합 교육 산업 기업운영 관련 수요

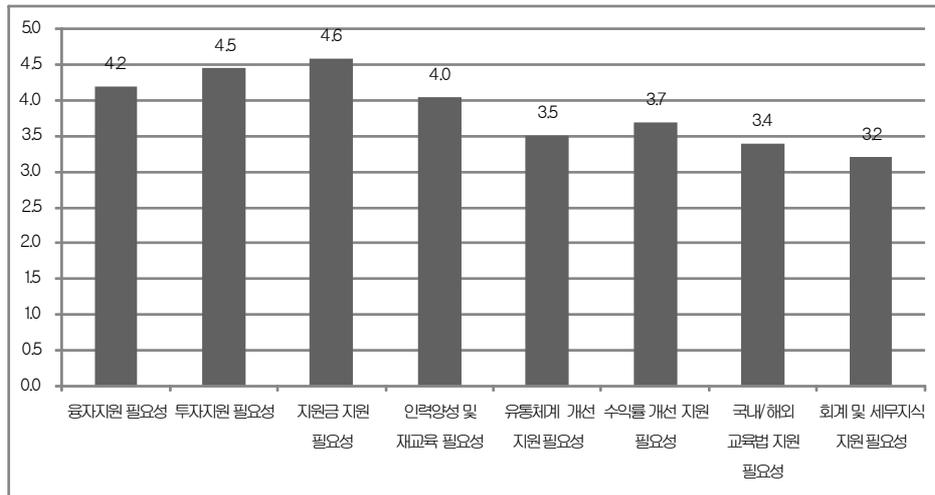
- 국내 ICT 융합 교육 산업의 기업운영과 관련한 수요 조사에서, 응답자의 대부분이 기업운영과 관련된 지원정책이 매우 필요하며, 중요하다고 응답했고, 실제로 기업 운영 지원 정책 이용 용이성에 대해서는 용이하지 않다는 응답이 44%로 나타났음
- 기업운영과 관련된 지원 정책은 자금 지원, 인력 지원과 같이 타 산업군과 같은 기업 운영 지원 정책이 있으며, ICT 기술 융합과 같은 인력 양성 및 재교육 등의 지원 정책이 필요함

[그림 5-5] 기업운영 관련 지원 정책 필요성, 이용 용이성 및 중요성



[그림 5-6] 기업운영 지원 정책 관련 필요성 점수 비교

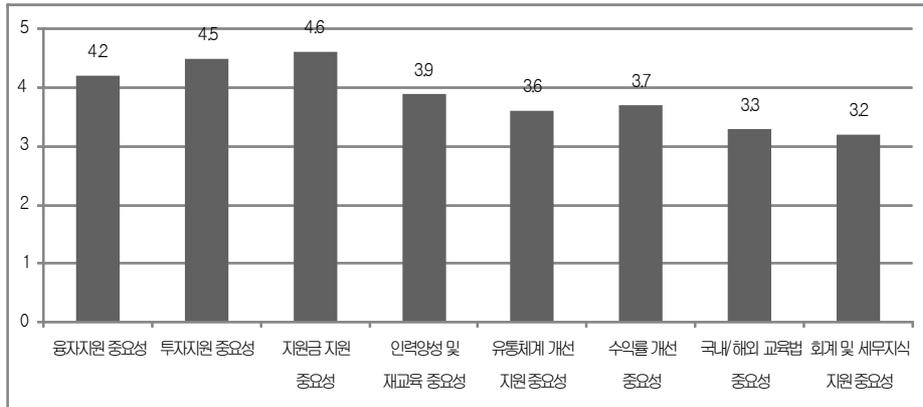
(단위 : 점, 5점 만점)



- 기업운영 관련 지원 정책으로 ‘ 지원금 지원’ 필요성이 4.6점으로 가장 높은 점수였고, 회계 및 세무지식 지원 필요성이 3.2점으로 가장 낮게 나타남
- ICT 융합 교육 산업 육성을 위해서 융자와 투자와 같은 제도적 장치가 필요하고, 아직 시장이 활성화 되지 않았기 때문에 지원금 지원이 보다 효과적인 기업운영의 자금 지원 부문에서 효과적이라고 할 수 있음
- 기업운영 지원 정책 필요성과 중요성이 같은 양상을 보이고 있으며, 현 단계에서는 인력 양성이나 수익률 개선 등과 같은 포스트 프로덕션 단계의 기업 운영 지원 보다는 생산 단계에 필요한 자금 지원이 가장 필요하고, 중요한 이슈인 것으로 나타남

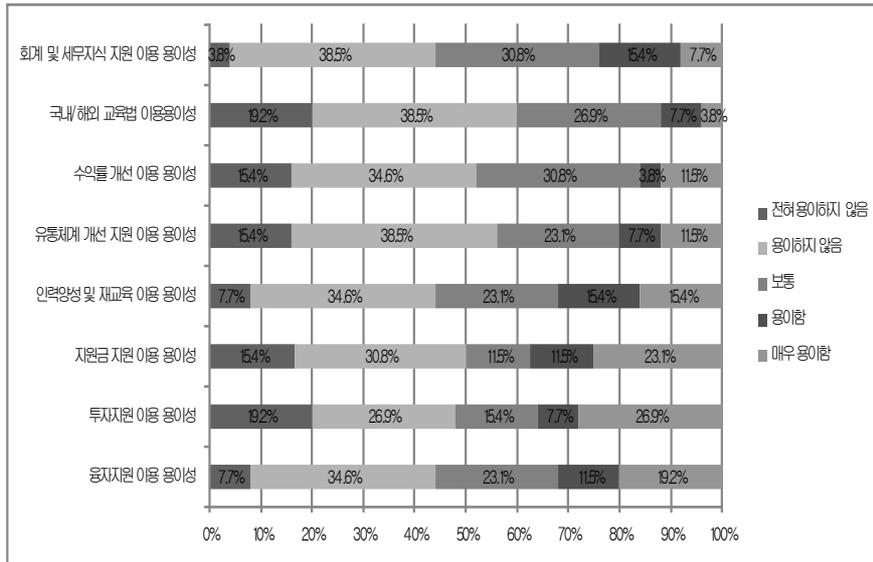
[그림 5-7] 기업운영 지원 정책 관련 중요성 점수 비교

(단위 : 점, 5점 만점)



- 자금 지원 정책 중 지원금 지원 이용 용이성이 용자나 투자 지원과 비교하여 조금 더 이용 용이성이 높은 것으로 나타났고, 인력 양성과 관련된 이용 용이성이 가장 높게 나타남
- ICT 융합 교육 산업 분야에서 활용할 수 있었던 지원 정책으로 가장 쉽게 이용할 수 있는 정책은 인력양성 및 재교육 지원 정책으로, ICT 기술 보급과 활용을 위한 인력양성 정책이 많았기 때문인 것으로 보임
- 기업 운영과 관련하여, ICT 융합 교육 산업 분야에 특화된 기업 운영 정책을 마련하기 보다는 시장의 미성숙도를 고려한 개발 지원금 지급 또는 개발을 위한 용자, 투자 등의 개발 단계의 미흡한 자원 지원으로 보편적인 자금 지원 정책이 효율적인 것으로 분석됨
- * 영화나 게임 분야의 완성보증보험, 투자조합 운영 등의 제도적 장치와 같이, ICT 융합 교육 분야의 완성보증보험, 투자조합 운영 등의 자금 지원 제도를 마련하는 것이 기업운영 지원 정책 방향으로 적합할 것으로 보임

[그림 5-8] 기업운영 지원 정책 이용 용이성



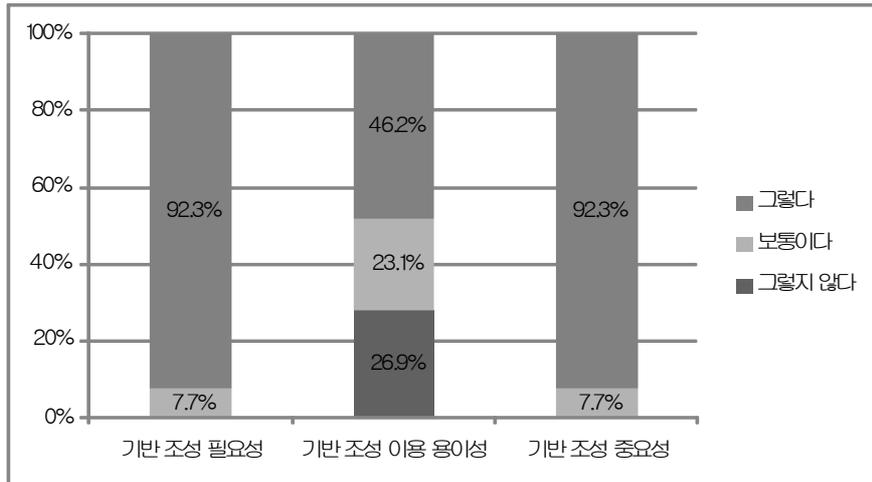
4. 국내 ICT 융합 교육 산업 기반 조성 관련 수요

□ 기반 조성 관련 지원 정책은 ICT 융합교육 실행 인프라, 정보 보안 인프라, 교수자 인프라 및 사회적 인식 개선의 목표를 가진 정책으로 분류하였고, 이에 대한 필요성·중요성·이용 용이성을 조사함

<표 5-4> 기반 조성 관련 지원 정책 분류

대분류	중분류	세부내용
기반조성	ICT 융합교육 실행 인프라 확대	시범학교 확대 지원 학교 네트워크 확충 및 디바이스 지원 (1인 1 디바이스) 3D 프린터 등 새로운 기술 기반 장비 지원
	정보 보안 인프라 조성	학습 정보 및 평가 정보 보안 강화
	ICT 융합교육을 위한 교수자 인프라 확대 및 사회적 인식 개선	ICT 러닝 교수자 연수 지원 학습지원도구 개발 지원 (K-12 학습 콘텐츠 개발 지원)

[그림 5-9] 기반 조성 지원 정책 필요성·이용 용이성·중요성



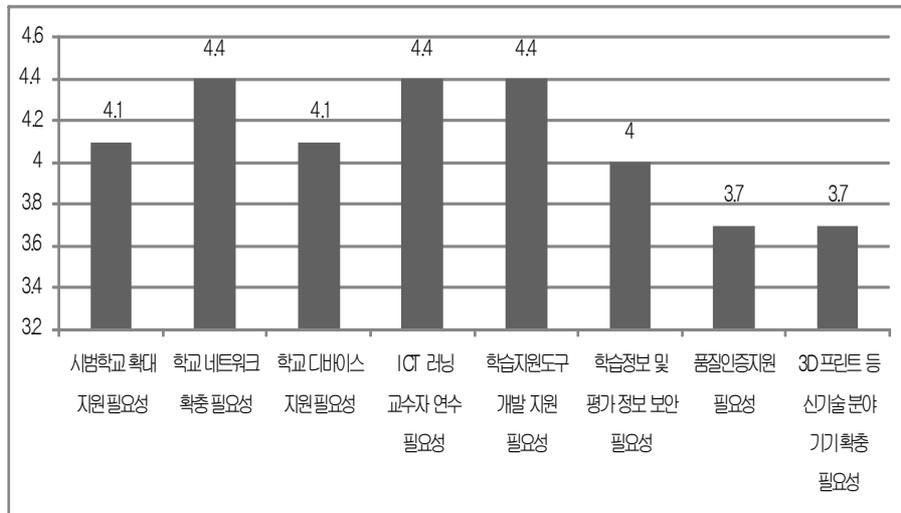
- 기반 조성을 위한 지원 정책 필요성은 92.3%가 ‘ 필요하다’ 는 응답이었고, 기반 조성의 중요성 역시 같은 응답 비율을 나타냄
- ICT 융합 교육 산업에서 시범학교, 네트워크 및 디바이스 지원, 3D 프린트 등의 새로운 기술 기반 장비 보급 지원 등은 교육을 실행할 수 있는 기본 인프라 자원으로 필수적이기 때문에, ICT 융합 교육 활성화를 위해 기본적으로 이루어져야 하는 정책이고, 산업계에서도 매우 중요하게 생각하고 있음
 - 그러나 실질적으로 시범학교, 디바이스 지원 등의 기반 조성 정책을 이용하는 것은 쉽지 않은 것으로 나타났으며, 한정적인 시범 서비스 등으로 기업이 충분히 이용할 만한 규모의 지원 정책이 마련되지 않는 것으로 볼 수 있음
- 기반 조성 지원 정책 중 응답자가 가장 높은 점수를 부여한 정책은 ‘ 학교 네트워크 확충’ , ‘ ICT 러닝 교수자 연수’ , ‘ 학습지원 도구 개발 지원’ 으로 나타남
- 2016년부터 2021년까지 시행되는 3단계 스쿨넷 서비스는 LG유플러스, KT, SK브로드밴드 3개 사업자가 맡으며, 2018년까지 대부분의 학교를 500Mbps 속도로 증속하는 한편, 1Mbps당 요금을 기준으로 현재 1595원에서 약 956원까지 인하함으로써 현재보

다 40% 저렴한 통신서비스를 준비할 계획임. 또한 무선인터넷, 클라우드, 사물인터넷 등 미래 교육 환경도 함께 마련함

- ICT 학습을 위한 교수자 연수와 학습지원도구 개발 지원은 ICT 융합 교육에 국한되어 산업적 특수성을 가지는 기반 조성 분야라 할 수 있고, ICT 융합 교육 활성화를 위해 교수자와 학습자가 이용할 수 있는 기반이라고 할 수 있음

[그림 5-10] 기반 조성 지원 정책별 필요성

(단위 : 점, 5점 만점)



- 기반 조성 지원 정책 중요성은 필요성과 크게 다르지 않아, ICT 융합 교육 활성화를 위해 교수자 연수 및 학습자 교보재 개발과 활용을 위한 인프라 조성이 가장 급선무 되어야 할 정책인 것으로 나타남
- 디지털 교과서가 시범적으로 적용되고 있기 때문에, 향후 디지털 교과서 도입을 통한 ICT 융합 교육 활성화 기대로 인해 시범학교 확대 지원에 대한 필요성이나 중요성이 조금 낮은 점수를 보이고 있으며, 보안 및 품질인증 정책은 시장 성숙기에 이르면서 고려해 볼 만한 정책인 것으로 분석됨
- 3D 프린트 등 신기술 분야 기기 확충의 지원 정책의 경우, ICT 융합 교육을 위한

콘텐츠· 솔루션 개발이 신기술 분야를 충분히 커버하지 못하고 있거나 교육 분야로의 접목이 용이하지 않기 때문에 현재 단계에서의 기업이 필요로 하는 기반 조성 정책은 아닌 것으로 나타남

- 그러나 미래과학기술부는 3D 프린트 보급을 위한 정책을 확대하고 있으며, 학교 당 1대 이상의 3D 프린트를 보급하겠다는 계획을 가지고 있어, ICT 활용 교육 기업의 니즈와 차이를 보이고 있음
- 장비나 시설 확충과 함께 콘텐츠 개발이 이루어져야 하므로, 3D 프린트 장비를 이용하는 ICT 융합 교육 과정 또는 자료 개발 등의 과제 지원이 동반되어야 할 것으로 보임

5. 국내 ICT 융합 교육 산업 기술 개발 관련 수요

- ICT 기술을 교육 분야에 접목하여 최적의 교육 콘텐츠를 생성하고, 관리할 수 있도록 하기 위한 지원 정책으로, 콘텐츠 관련 기술, 소프트웨어 관련 기술, 하드웨어 관련 기술로 나누어 조사함

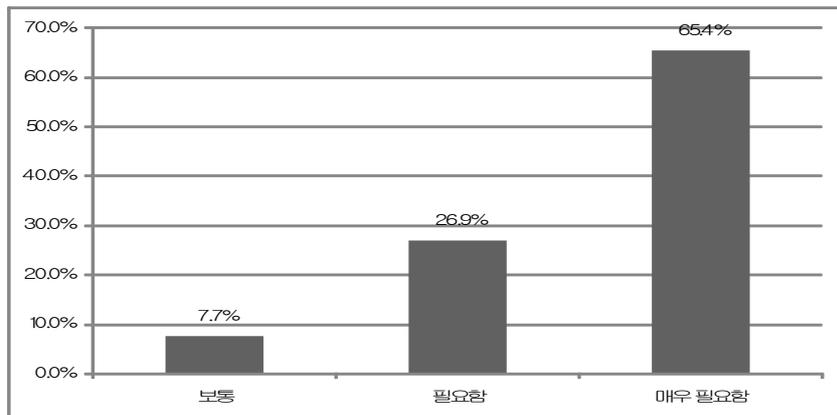
<표 5-5> ICT 융합 교육 산업 기술 지원 정책 분류

대분류	중분류	세부내용
기술개발	콘텐츠 관련 기술 (Digitizing)	<ul style="list-style-type: none"> - ebook 고도화 개발 기술 - 실감형 콘텐츠 개발 기술 - 체험형 콘텐츠 개발 기술 <p style="text-align: center;">실감형 콘텐츠</p> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; font-size: small;"> <div style="width: 30%;"> <p>3D 홀로그램</p> <p>빛의 간섭현상을 이용해 제작한 3차원 입체영상. 대상물 실물과 똑같이 구별해 다양한 각도에서 감상할 수 있음</p> </div> <div style="width: 30%;"> <p>증강현실(AR)</p> <p>우리가 보는 실제 세계에 비디오, 그래픽, GPS 정보 등이 여러개의 레이어로 표시됨. AR은 현실 세계를 보완해주는 역할을 함</p> </div> <div style="width: 30%;"> <p>가상현실(VR)</p> <p>1인칭 시점의 360도 영상을 촬영해 만든 100% 가상 세계. VR은 현실과 밀접로 존재하는 독립적인 세계임</p> </div> </div> <p style="text-align: right; font-size: x-small;">출처: KT 경제경영연구소</p>
	소프트웨어 관련 기술	- 콘텐츠 이용/저장/공유 플랫폼 : 교육용 콘텐츠를

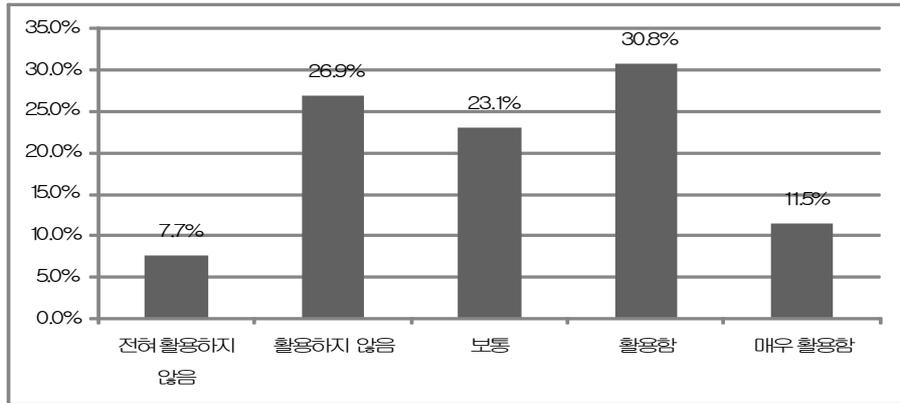
	<p>효율적으로 관리하기 위한 서버 시스템 및 플랫폼 개발 기술</p> <ul style="list-style-type: none"> - 디지털 콘텐츠 제작 및 표현 도구 기술 : 3D, AR, VR 콘텐츠 제작 및 표현 도구 소프트웨어 개발 기술 - 빅데이터 및 인공지능 기술 : 학습자 맞춤형 학습패턴 분석을 위한 기술 (학습 관련 전체 데이터 활용 분석)
하드웨어 관련 기술	<ul style="list-style-type: none"> - 보급형 스마트 디바이스 (저가형 디바이스) - 3D 프린터 기술 - IoT 기술 - 클라우드 서버 기술 : 대용량 데이터의 증가를 효율적으로 저장 관리하기 위한 기술

□ ICT 융합 교육 산업계는 학습과 관련된 데이터를 많이 확보하고 있는 출판사 및 학원 등의 신규 사업 진출이 이루어지고 있는 상태로, ICT 기술 기반 기업의 콘텐츠 개발이 거의 없기 때문에, ICT 기술 개발과 관련된 지원 정책은 효과적인 ICT 융합 교육 접목을 위해 중요함

[그림 5-11] 기술 개발 지원 정책 필요성



[그림 5-12] 기술 개발 지원 현재 활용도



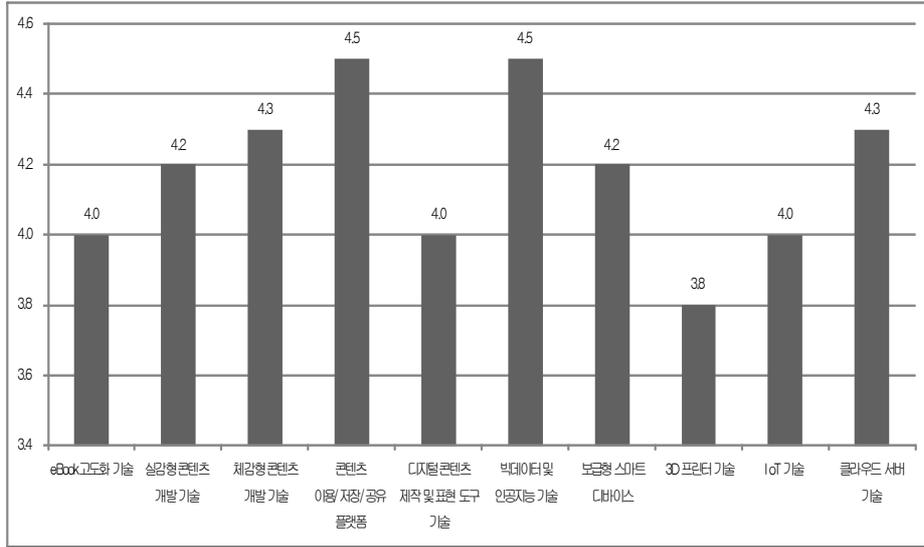
- 기술 개발 지원 정책이 ‘매우 필요하다’ 는 응답이 65.4%로 높은 가운데, 현재 기술 지원 정책을 활용하고 있다는 응답은 42.3%로, ICT 융합 교육 산업을 위한 적정 기술 개발이 이루어져야 함을 알 수 있음
 - ICT 융합 교육을 위한 콘텐츠 개발을 위한 기술 개발은 콘텐츠 제작을 위한 기술과 플랫폼· 학습 분석 시스템 등의 소프트웨어 기술로 나눌 수 있는데, 현재 개발된 기술을 영세한 ICT 융합 교육 콘텐츠 제작사가 적용하기에 한계가 있음
 - ICT 융합 교육 콘텐츠 제작사는 소규모의 신생 제작사가 많아, ICT 기술을 보유하고 있는 인력을 확보하기 어렵고, 기술 이전을 받기도 어려운 상황이기 때문에 최신의 ICT 기술을 활용하기 보다는 콘텐츠에 적합한 적절한 수준의 ICT 기술을 활용하고자 함
 - * 가상현실을 활용한 체험 콘텐츠의 경우, HMD 장비를 활용하거나 체험존을 구성하여 가상 현실 콘텐츠로 학습해야 하는데, 학생 1인당 장비를 모두 보급하거나 체험존을 구성할 수 있는 교육기관을 찾을 수 없기 때문에 ICT 기술을 결합한 시범 교육 콘텐츠로 개발 가능할 뿐 상용화하기 어려움
 - * 증강현실 기반의 교육 콘텐츠 역시, 교육 기관에서 활용할 수 있는 디바이스와의 연계가 필요하기 때문에 유지· 보수· 관리의 어려움이 있고, 높은 기술력과 고품질의 그래픽 콘텐츠가 필요하여 개발 비용이 많이 소요되어, 영세한 규모의 ICT 융합 교육 콘텐츠 기업이 제작하

기에 어려움이 많음

- 기술 개발 세부 분류에 따른 개발 필요성에 대한 의견 조사 결과, 콘텐츠 이용·저장·공유 플랫폼 개발과 빅데이터 및 인공지능 기술 개발에 대한 필요성이 가장 높게 나타났고, 3D 프린터 기술은 3.8점으로 가장 낮은 필요성을 보임
- ICT 융합 교육을 위해 우선적으로 개발되어야 할 기술 개발 지원 분야는 콘텐츠 이용·저장·공유 플랫폼으로, ICT 교육 콘텐츠 오픈 마켓 생태계 조성을 기반으로 한 서비스 구성이 필요한 것으로 나타남
 - 현재 ICT 융합 교육 콘텐츠는 스마트폰을 기반으로 하는 어플리케이션을 제외하고, 콘텐츠 저작·공유 등이 지원되는 플랫폼이 상용화 되지 않았고, 교과서 출판사의 교수학습지원센터 서비스가 웹상에서 지원되고 있는 정도에 그치고 있음
 - * 천재교육 T 셀파, 비상교육 비바샘 등의 교수학습지원서비스는 교수자가 학습 콘텐츠를 저작하기 용이하게 다양한 자료를 제공하는 것으로, PPT 형태의 학습 자료를 저작하는 용도로 사용되고 있음
 - * N 스크린 기반의 상호작용이 기반되는 ICT 융합 교육 콘텐츠 개발을 위한 저작도구 기능이 없으며, 저작된 학습 자료를 판매하거나 공유할 수 있는 시스템이 부족함
 - * 학습자와의 공유가 이루어지지 않으므로, 수업 시간에 단발적으로 활용되는 학습 콘텐츠에 그치게 됨
- 현재 활용하고 있는 기술로 ‘콘텐츠 이용/저장/공유 플랫폼’ 개발 분야가 가장 높게 나타났고, 그 다음 클라우드 서버 기술이 그 다음 순이었음
 - 가상현실, 증강현실 표현기술 및 관련 콘텐츠 제작 기술은 기술 개발 지원 과제가 많았음에도 불구하고, 실제 산업계에서의 적용은 저조한 것으로 보임
 - 앞서 설명한 바와 같이, 시장 니즈가 없거나, 실제로 개발한다고 해도 상업성이 담보되지 않으므로, 고 비용의 위험을 감수할 수 없어 개발이 많이 이루어지지 않는다고 볼 수 있음
 - * 홀로그램 분야의 그래픽 기술 개발을 필두로 한 시각화 기술이 핵심 기술 개발 분야로 선정되어 정책적인 지원을 통해 개발되었으나, ICT 융합 교육 분야에서 홀로그램을 콘텐츠 제작에 활용한 사례는 없으며, 시각화 기술을 활용한 AR 및 VR 콘텐츠 개발도 저조한 편이어서, ICT 융합 산업을 위한 시각화 기술은 의미가 있을 수 있으나 ICT 융합 교육에서의 시각화 기술은 플랫폼 조성을 위한 IoT, 클라우드, 빅데이터 및 인공지능 기술 보다 효용성이 낮음

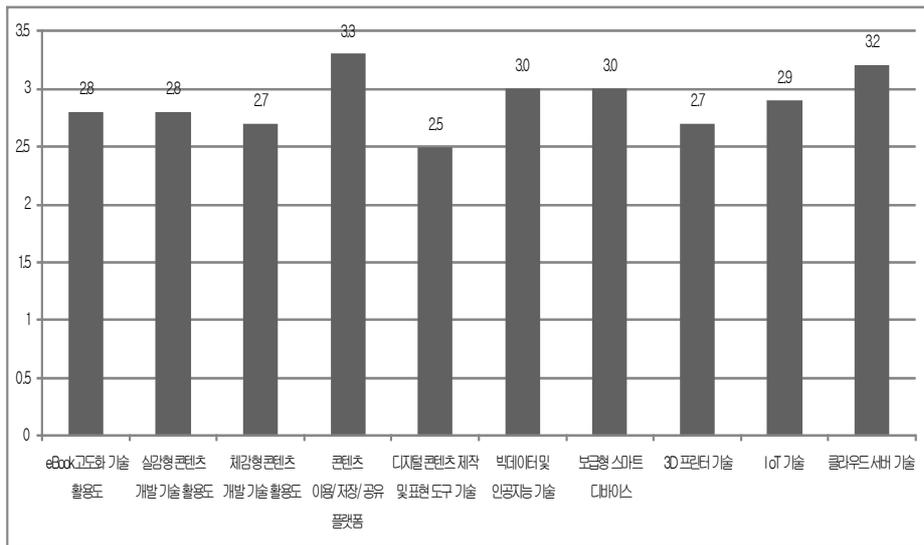
[그림 5-13] 기술 개발 분야 필요성

(단위 : 점수, 5점 만점)



[그림 5-14] 기술 개발 지원 현재 활용도

(단위 : 점수, 5점 만점)



6. 국내 ICT 융합 교육 산업 해외 진출 관련 수요

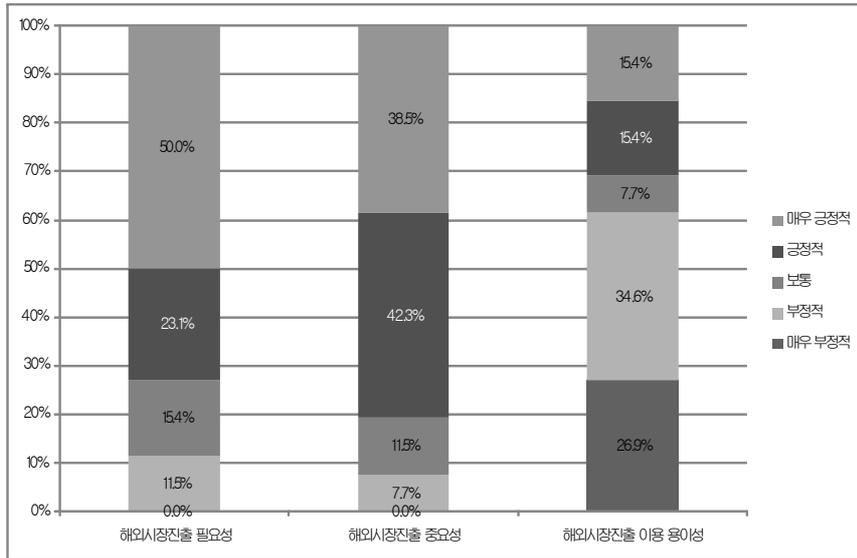
- ICT 융합 교육 산업 해외 진출 관련 수요는 연구 개발 수요와 해외 수요처 연계를 위한 수요로 구분하고, 해외 기업 및 대학과의 공동 연구·개발, 수요처 연계형 개발의 수요를 조사함

<표 5-6> ICT 융합 교육 산업 해외 진출 지원 정책 수요 분류

대분류	중분류	세부내용
해외진출	연구 개발	해외 기업 협력 연구 개발 해외 기업 협력 공동 개발 국내 진출 해외 기업 및 대학 수요 연계형 공동 연구 및 개발
	해외 수요처 연계	해외 대학, 기업 등의 수요처 연계형 개발 생산과 판매가 일원화 될 수 있는 해외 수요처 연계형 개발

- ICT 융합 교육 콘텐츠 및 솔루션 개발 등의 해외 진출이 필요하다는 의견이 높으며, 해외 진출의 중요성 또한 높게 평가하고 있으나, 해외 시장 진출을 위한 지원 정책 이용은 용이하지 않은 것으로 나타남
- 국가 별 교육 시스템이 상이하고, 교육 콘텐츠의 효용성 입증 등의 해외 진출의 어려움이 있기 때문에 해외 시장 진출은 수익 창출을 위한 돌파구이긴 하지만, ICT 융합 교육 기업이 독자적으로 추진하기 어려운 분야인 만큼, 정책적인 지원이 필요함
- K-ICT 지원 정책은 글로벌 콘텐츠 제작 지원 및 배급을 지원하는 정책으로, 교육 부문의 K-ICT 지원이 상향되어야 할 것으로 판단됨

[그림 5-15] ICT 융합 교육 산업 해외진출 지원 정책 필요성·중요성·이용 용이성 평가



* K-ICT는 ICT 산업 성장을 위한 혁신적 신산업 육성을 위해 미래창조과학부가 2015년 발표한 정책으로 9대 전략 산업 육성 목표를 세움. ICT 활용 교육은 틈새 시장을 공략할 신산업 군으로 분류되며, 9대 전략 산업 중 소프트웨어 산업과 디지털 콘텐츠 산업 내 포함될 수 있음

※ 소프트웨어 산업 육성 전략

- OS, 기계학습, CPS, DBMS, UI/UX, 분산 컴퓨팅, 알고리즘, 지능형 SW의 8대 SW기초 분야별 연구거점을 구축하고, SW 그랜드챌린지 프로젝트, SW 융합 클러스터 조성 등을 통해 SW 산업 기초체력 강화
- VC가 투자한 창업성장 기업에 R&D를 지원하고, 중소·벤처의 M&A 펀드의 SW 지원 확대 등 세계시장 진출 밀착 지원

※ 디지털콘텐츠 산업 육성 전략

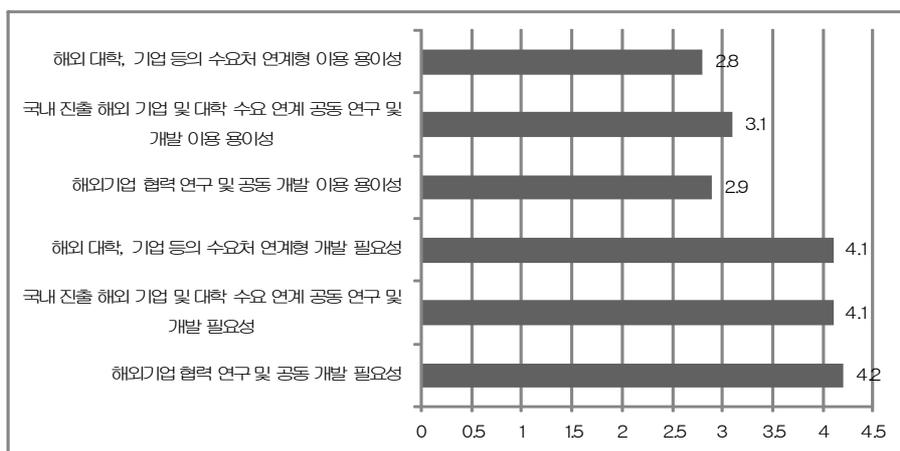
- 글로벌·대중소 기업간 협력을 유도하고 디지털콘텐츠 펀드를 조성('17년까지 4,000억 원)하여 유망콘텐츠 (CG/애니메이션, 5D 시네마, 가상현실 게임, 실감 교육, 디지털 공연/전시) 및 원천기술 집중 육성
- 창조 ICT 콘텐츠 비즈센터를 설립하여 지원기능을 통합하고 부산(영화), 제주(CG/애니메이션) 등으로 전국적 네트워크 구축
- 중국과 평요우 프로젝트 등을 추진하여 글로벌 스타기업 집중 육성

- * 학습 분석 (learning analytics)을 통한 기계학습 알고리즘 개발로, ICT 융합 교육의 스마트 평가·예측 시스템을 개발하고, 교수자와 학습자의 학습 정보 연계 및 관리를 위한 지능형 SW 개발
- * 가상현실 및 증강현실 기술 기반의 체험형 실감 교육 콘텐츠 개발로 ICT 융합 교육 디지털콘텐츠 개발

- 해외 기업, 대학 및 연구소, 국내 진출 해외 기업·대학·연구소와의 공동 연구·개발의 필요성은 높게 나타났으나, 현실적으로 이용할 방안은 마련되어 있지 않음
- 구글, 인텔, 마이크로 소프트 등의 해외 기업과의 협업을 통해 ICT 융합 교육을 진행하고 있는 해외 사례가 있음에도 불구하고, 국내에서는 해외 기업 연계가 미약함
 - 미래창조과학부가 디지털콘텐츠 산업 육성을 위해 중국과 진행하고 있는 평요우 프로젝트는 미래부가 약 6.4억원을 제작 지원한 <크리스피>의 3D 애니메이션 “노리”와 <H2&컴퍼니>의 “우주쇼 홀로그램” 콘텐츠를 130억원 (한국 40 : 중국 60) 규모로 합작회사 설립
 - 중국과의 합작회사 설립을 위해 미래부가 제작 지원하고, 상생을 위한 교류를 선두 지휘하여, 이같은 결과를 이룬 것으로, ICT 융합 교육을 위해서 글로벌 기업과의 공동 개발을 위한 정책이 필요함

[그림 5-16] ICT 융합 교육 산업 해외진출 지원 정책 필요성과 이용 용이성

(단위 : 점, 5점 만점)



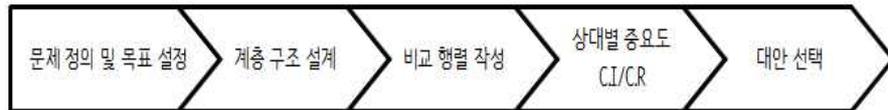
제 3절 ICT 융합 교육 지원 정책 우선순위 분석

1. AHP 분석을 통한 지원 정책 우선순위 분석의 필요성

- AHP(Analytic Hierarchy Process) 분석은 계층적 분석 방법으로, 의사결정을 위해 고려해야 할 요소를 쌍대 비교를 통해 우선순위를 부여해 나가는 방식으로, 국내 ICT 융합 교육 지원 정책의 우선순위를 선정하여 지원 정책의 효율성을 높이는데 기여하고자 함
- 앞서 살펴본 바와 같이, 국내 ICT 융합 교육 산업계는 영세한 규모의 신생 기업이 많기 때문에 최신 ICT 기술을 도입하여 콘텐츠를 개발하거나 원천 기술을 바탕으로 한 소프트웨어를 개발하는데 무리가 있음
- 따라서, 교육 분야에 적합한 ICT 기술을 찾고, 교육 콘텐츠와의 접목을 통한 생산품 개발의 여건 조성이 필요함
 - ICT 교육 분야가 9대 전략 산업에 속해 있지 않지만, ICT 기술을 활용한 신산업 분야에 속하고, 관련된 소프트웨어와 디지털콘텐츠 등이 전략 산업으로 분류되어 있어 ICT 융합 교육을 위한 정책적 기반은 마련되어 있다고 할 수 있음
 - 그러나 현재 ICT 융합 교육을 위해 콘텐츠 및 서비스를 개발하고 있는 기업의 입장에서 가장 필요한 정책이 무엇인가에 대한 조사는 이루어져 있지 않음
- AHP 분석의 일반적 절차
 - 1단계 : 문제를 정확히 정의하여 문제의 요구사항을 명확히 함
 - 2단계 : 문제와 관련된 요소들을 조망하여, 최고 단계인 문제의 목표부터 중간 수준의 평가항목 선정 및 배치를 거쳐 최하위 수준인 대안들의 비교까지를 포괄하는 계층구조를 구성함
 - 3단계 : 중간 수준에 있는 한 평가 항목을 기준으로, 하부 수준에 있는 종속 평가 항목들이 얼마나 중요한가를 판단하기 위해 평가항목 간의 쌍대비교를 해당 종속 평가항목 전부에 실시하여 상위수준에 있는 평가항목에 대한 종속 평가항목들의

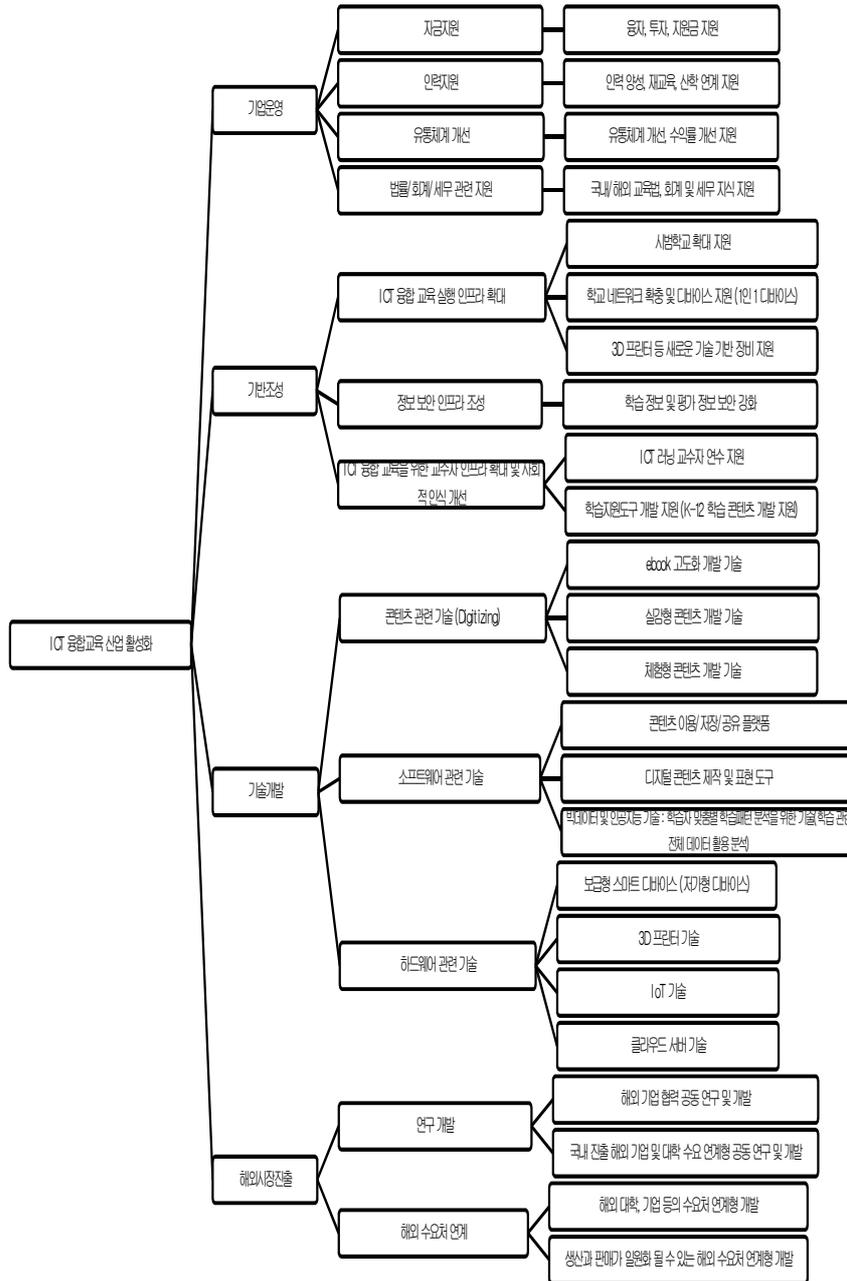
상대적 중요도를 비교행렬로 작성함

- 비교행렬의 가중치로 상대 비중을 구함
- 상대적 가중치 추정
- 한 수준에서 n개의 평가항목에 대해 nC_2 횟수의 이원비교를 수행하여 상대적 가중치를 구함



- 4단계 : 3단계에서 구한 비교행렬로부터 평가항목 간 상대적 추정 가중치를 구한 후, 응답의 일관성을 검토함
 - 일관성이 없는 경우, 이원 비교 결과를 재검토하여 일관성을 갖도록 함
 - 응답의 일관성은 일관성 비율 (Consistency Ration : C.R.)을 계산하여 측정 가능한데, 일반적으로 C.R.은 값이 작을수록 판단의 일관성이 크다고 볼 수 있으며, C.R.이 10%(0.1) 보다 작을 경우 응답자가 상당히 일관성 있게 쌍대비교를 수행한 것으로 판단함
 - 5단계 : 2단계에서 설정한 계층구조에 속한 모든 수준의 평가항목들에 대하여 앞의 3~4단계 과정을 반복함
 - 6단계 : 어떤 수준에 있는 평가기준의 상대적인 가중치를 하위수준에 있는 종속 평가기준의 상대적 가중치와 곱하는 과정을 최상위 수준부터 순차적으로 최하위 수준까지 실시함
 - 6단계에서 구한 각 대안의 평가 점수를 비교하여 가장 많은 점수를 얻는 대안을 선택함
- AHP 분석을 위한 계층 구조 설계
- ICT 융합 교육 활성화를 위해 고려되어야 할 사항을 평가항목으로 구성하여 계층 구조를 설계함

[그림 5-17] AHP분석을 위한 ICT 융합 교육 활성화 지원 정책 요소 구조도



2 AHP 분석 결과

- ICT 융합 교육 활성화를 위한 지원 정책 우선순위 도출을 위한 상대 가중치 조사 결과, 기반 조성과 기술개발의 가중치 점수가 가장 높게 나타남
- 기업운영, 기반조성, 기술개발, 해외시장 진출로 분류된 지원 정책 분류에서 산업계가 가장 원하는 지원 정책은 기반조성과 기술개발로 국내 시장 진출과 ICT 융합 교육 콘텐츠 및 서비스 개발을 위한 정책을 가장 필요로 하고 있음을 알 수 있음

<표 5-7> ICT 융합 교육 지원정책 분류 구조 항목에 따른 상대가중치

대분류		중분류		세부내용			
구분	가중치	구분	가중치	구분	가중치		
기업운영	0.213	자금지원	0.435	/			
		인력지원	0.255				
		유통체계 개선	0.183				
		법률/회계/세무 지원	0.127				
기반조성	0.323	ICT 융합 교육 실행 인프라 확대	0.516				
		정보 보안 인프라 조성	0.165				
		ICT 융합 교육을 위한 교수자 인프라 확대 및 사회적 인식 개선	0.319				
기술개발	0.323	콘텐츠 관련기술	0.455			ebook 고도화 개발 기술	0.304
						실감형 콘텐츠 개발 기술	0.282
						체험형 콘텐츠 개발 기술	0.414
		소프트웨어 관련 기술	0.377	콘텐츠 이용/저장/공유 플랫폼	0.309		
				디지털 콘텐츠 제작 및 표현 도구	0.348		
				빅데이터 및 인공지능 기술	0.342		

		하드웨어 관련 기술	0.168	보급형 스마트 디바이스 (저가형 디바이스)	0.248
				3D 프린터 기술	0.168
				IoT 기술	0.305
				클라우드 서버 기술	0.278
해 외 시 장 진출	0.141	연구개발	0.618		
		해외수요처연계	0.382		

- 국내 네트워크 인프라 환경은 우수하지만, ICT 융합 교육을 실행할 수 있는 시범 학교와 학생 디바이스가 부족하여, ICT 융합 교육 콘텐츠 및 서비스를 개발하고 있는 산업계에서는 성공적인 사례를 제시하거나 교육의 효율성을 입증하기 어려운 상태
 - 국가 지원 정책을 통한 콘텐츠 제작 지원 또는 기술 개발 과제에서도 시범서비스는 사업자의 역량에 맡기고 있기 때문에, 범 국가적 차원의 시범 학교 서비스가 이루어지지 않는다는 문제가 발생하고 있음
 - ICT 융합 교육 콘텐츠 및 서비스가 공교육 기반의 학교 현장에서 이용되지 않는다면, 국내 시장 활성화는 어려움에 봉착할 수 있으며, 직업 교육, 기업 교육 등의 교육 시장을 통해 확산될 수 밖에 없음
- 기술개발은 콘텐츠 관련 기술, 소프트웨어 관련 기술, 하드웨어 관련 기술로 분류되는데 기술개발 범주 내에서 상대 가중치가 높은 기술은 콘텐츠 관련 기술로써, 기존의 학습 콘텐츠를 ICT 기술을 이용한 디지털 콘텐츠로 변환하는 기술을 의미함
- 실감 교육은 K-ICT 정책의 유망 디지털콘텐츠 분야로 선정된 만큼, ICT 융합 교육 산업의 유망 분야라 할 수 있음
 - 소프트웨어 교육과 같이 ICT 기반의 교과목을 신설하는 것 뿐만 아니라 기존 교과목의 디지털콘텐츠 화를 추진함으로써, ICT 융합 교육을 확산 시켜 나가는 전략이 필요하고, 이를 위해서 실감 교육콘텐츠와 관련된 기술 개발이 중요함
- 중분류 단계의 지원 정책 상대 가중치 조사 결과, ICT 융합 교육 실행 인프라 확대가 가장 우선적으로 지원되어야 할 정책 분야로 도출 됨

- ICT 융합 교육 실행 인프라 확대는 기반조성 범주 내에서 가장 우선시 되어야 하는 지원 정책 분야로 조사되었는데, 중분류 단계의 지원 정책 중 가장 가중치가 높은 분야로 나타남
- 시범학교 확대는 디지털 교과서 보급과 함께 공교육에 ICT 융합 교육을 도입한다는 점에서, 교육 패러다임의 변화, 교육 정책의 혁신적인 변화를 가져 올 수 있음
 - 현재 ICT 융합 교육은 기업 교육, 직업 교육 등의 성인 대상 교육 콘텐츠 개발과 이용이 확산되고 있으며, 사교육 기관의 미래지향적 접근 방식에 따른 선택적 도입이 이루어지고 있는 실정으로, 공교육 도입을 통한 국내 시장 진출이 이루어져야함

<표 5-8> ICT 융합 교육을 위한 지원 정책 우선순위 제시

순위	분류	상대 가중치
1	ICT 융합 교육 실행 인프라 확대	0.1667
2	콘텐츠 관련 기술	0.1470
3	소프트웨어 관련 기술	0.1218
4	ICT 융합 교육을 위한 교수자 인프라 확대 및 사회적 인식 개선	0.1030
5	자금지원	0.0927
6	연구개발	0.0871
7	인력지원	0.0543
8	하드웨어 관련 기술	0.0543
9	해외 수요처 연계	0.0539
10	정보 보안 인프라 조성	0.0533
11	유통체계 개선	0.0390
12	법률/회계/세무 지원	0.0271

- ICT 융합 교육이 초래할 ICT 교육 신산업 동력은 참여를 통한 학습, 실감 교육을 통한 훈련 학습, 성과 예측 및 관리를 통한 맞춤형 학습이라고 할 수 있음
 - 보급형 스마트 디바이스, IoT, 클라우드 서버, 3D 프린터 등의 하드웨어 개발 기술은 ICT 융합 교육에 접목할 방향을 찾아가고 있는 과정이기 때문에 우선순위가 낮게 도출되었으며, 공교육 부문에서의 ICT 융합 교육 도입이 이루어지고, 학습자 성향·성적·교우관계·과제 완성도·수업 포트폴리오 등의 다면적인 관리가 이루어질 수 있도록 IoT 기술을 활용한 디지털 펜, 전자 노트 등의 학습 도구 개발이 필요할 것으로 보임
- 기술 개발 부문의 세부 개발 기술에 대한 우선순위 조사 결과, 체험형 콘텐츠 개발 기술의 우선순위가 가장 높음
- 체험형 콘텐츠 개발 기술, eBook 고도화 기술, 디지털 콘텐츠 제작 및 표현 도구 기술은 산업계의 지원 우선순위가 높은 기술로 조사되었음
 - 참여를 기반으로 하는 학습 모델 개발에 따른 디지털 콘텐츠 개발, eBook 개발이 필요하며, ICT 교육 기업에서 쉽게 이용할 수 있는 디지털 콘텐츠 제작을 위한 저작 소프트웨어 개발이 필요하다는 점에서 상위 순위의 개발 기술은 상호 간의 연관성이 높음

〈표 5-9〉 ICT 융합 교육을 위한 지원 정책 우선순위 제시

순위	분류	상대 가중치
1	체험형 콘텐츠 개발 기술	0.0608
2	eBook 고도화 개발 기술	0.0447
3	디지털 콘텐츠 제작 및 표현 도구 기술	0.0424
4	빅데이터 및 인공지능 기술	0.0416
5	실감형 콘텐츠 개발 기술	0.0414
6	콘텐츠 이용/저장/공유 플랫폼	0.0376
7	IoT 기술	0.0166
8	클라우드 서버 기술	0.0151
9	보급형 스마트 디바이스	0.0135
10	3D 프린터 기술	0.0091

- 실감 교육 콘텐츠는 훈련 학습 분야의 유망 콘텐츠로 인식 되면서, 증강현실 기술, 가상현실 기술 등의 실감 기술을 활용하고 있으나, 복잡한 설치와 장비의 유지·관리 등의 문제로 학교 현장에서 환영받지 못하고 있음
- 또한 실감 교육 콘텐츠의 실사 그래픽 구현, 높은 완성도 추구 경향으로 인해 참여 인력과 개발 기간이 장기화 되면서 개발비용이 상승되고 있어, 콘텐츠 개발사에서도 기피하고 있는 분야가 되어 가고 있음
 - 온라인게임, 스마트폰 게임 등으로 가상현실에 대한 눈높이가 높아진 학습자에게 실감 교육 콘텐츠 개발은 진입 장벽이 존재하는 것처럼 느껴질 수 있음
 - 따라서, 실감형 콘텐츠 개발 기술 보다는 체험형 콘텐츠 개발 기술을 우선시하고 있으며, 가상체험보다는 직접 체험의 요소를 강조하는 ICT 융합 교육을 지향하고 있는 것으로 분석됨

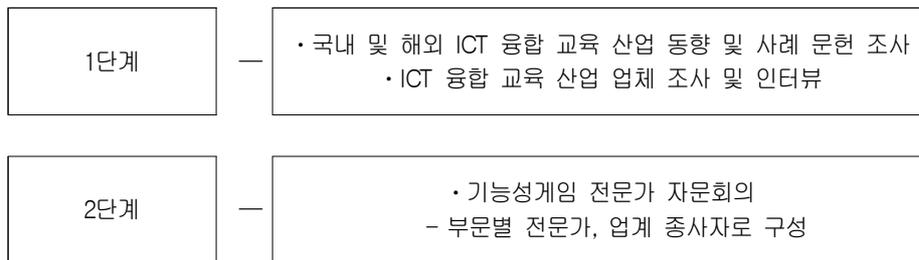
제 6장 ICT 융합 교육 산업 활성화를 위한 방향 제언

제 1절 ICT 융합 교육 산업 활성화 방안 도출 절차

1. 단계별 분석을 통한 방안 수립

- ICT 융합 교육 산업 활성화 방안은 국내외 ICT 융합 교육과 관련된 문헌 조사, ICT 융합 교육 콘텐츠 및 서비스 개발사, 솔루션 개발사 및 관련 대학·연구소 설문 및 인터뷰 조사를 통해 전략을 도출함

[그림 6-1] ICT 융합 교육 산업 활성화 방안 도출을 위한 단계별 절차



2 1단계 : 국내외 ICT 융합 교육 시장 및 사례 조사 결과

- 해외 ICT 융합 교육 실태 조사를 통해, 아래의 표와 같이 국내 ICT 융합 교육 활성화를 위한 정책 추진 방향을 정리함
- ICT 융합 교육을 위한 개인 디바이스 확충 전략
- 민간 주도의 ICT 융합 교육 콘텐츠 개발 및 보급 기회 제공
- IoT 기술을 접목한 미래 교실 구축을 위한 장기 계획 개발
- SW 교육 활성화 정책 개발

<표 6-1> 해외 ICT 융합 교육 추진 현황을 통한 벤치마킹 요소 도출

구 분	세부 내용
ICT 융합 교육 콘텐츠 표준화를 통한 BYOD 정책	<p>-미국 및 호주 등의 국가에서는 one-to-one computing 환경 조성을 위해 개인 디바이스를 활용할 수 있게 하였고, 학습자의 학습 의욕과 성과가 향상되었음</p> <p>-태블릿 PC, 스마트폰, 노트북 등 다양한 종류의 디바이스에서 호환되는 교육 콘텐츠 개발의 어려움이 있고, 학습자의 지식정보 격차의 문제가 있으나, 교육 기관이 학생 디바이스를 제공하지 못하더라도 ICT 융합 교육이 진행될 수 있도록 정책적 기반을 마련해야 함</p> <p>▷ 초·중·고교의 표준 ICT 융합 교육 콘텐츠 제작 지원</p> <p>▷ ICT 활용을 위한 디지털 리터러시 교육 확대</p>
정부 및 민간 협력을 통한 디지털 교과서 도입 정책	<p>-영국과 일본은 디지털 교과서 관련 협회의 민간 부문의 주도적 지휘 아래, 디지털 교과서가 개발되고 보급되고 있음</p> <p>-미국의 경우, 일부 주 에서는 교사가 디지털 교과서를 직접 개발하여 이용할 수 있도록 허가 하는 등, 디지털 교과서 도입을 위해 민간 부문의 참여가 증대되고 있음</p> <p>▷ 네트워크 사업자, 교과서 출판사, 디바이스 제조사, 구글, 마이크로소프트와 같은 글로벌 기업 연계를 통한 디지털 교과서 개발 및 배급 전략</p> <p>▷ 교사 전문성 향상을 위한 교육 확대 및 다양한 교육 콘텐츠 개발 제작 지원</p>
IoT 기반의 미래교실 구축을 위한 장기 정책	<p>-단기적인 시범학교 서비스를 통한 ICT 융합 교육 실행 뿐만 아니라, 장기적으로 현재의 교육 기관 시설을 ICT 융합 교육에 맞게 정비하는 인프라 구축을 위한 장기 정책이 필요함</p> <p>▷ 미래교실 구축을 위한 5개년 계획 수립</p>
SW교육 활성화 정책	<p>-미국, 영국, 덴마크, 에스토니아, 인도 등 많은 국가가 SW 교육을 시행하고 있고, 이로 인한 국가 IT 경쟁력이 향상되었음</p> <p>-SW교육을 통한 IT 경쟁력 확보를 토대론 한 ICT 융합 산업 활성화 및 신성장 동력 확보 가능</p> <p>▷ 삼성전자, nhn 등의 기업이 사회공헌프로젝트로 진행하고 있는 SW 교육 프로그램을 많은 기업이 참여할 수 있도록 정책지원</p> <p>▷ SW 특기자 입학 전형 확대 및 코딩 대회 개최 등의 지원</p>

국내 ICT 융합 교육 산업계 종사자 및 전문가 조사를 통한 지원 정책에 대한 애로사항 및 해결방안

- ICT 융합 교육 산업은 신생 산업군으로, 산업계 종사 기업이 대부분 규모가 작고
업력이 짧은 경향이 있음
- 신생 산업 분야 육성을 위한 다양한 지원 정책이 마련되어 있지만, 자금과 인력이
부족한 기업에서 지원 정책을 이용하기는 쉽지 않음
- 기업 운영, 기반 조성, 기술 개발 및 해외 진출 분야에서의 산업계 애로사항은 대
부분 기업의 규모에 적합하지 않은 자격 조건과 지원 정책 수행 중의 업무 부담으로
나타남
- * end-user를 대상으로 하는 콘텐츠 및 서비스를 개발해야 하는 기업 입장에서, 기술 개발
및 R&D 상품 개발 등의 정부 지원 정책은, 기업이 목표로 하는 제품과 거리가 멀거나, 개발
과정 중 발생하는 부가적인 업무량 증대로 실질적으로는 본 업의 피해를 볼 수 있게 됨

<표 6-2> ICT 융합 교육 업체 조사를 통한 애로사항 해결 방안

애로사항	해결 방안
-기업의 재무상태에 따른 자금 지원, 융자 지원이 가능해 지기 때문에 신생 기업의 경우 자금 확보가 어렵고, 창업시에도 도움을 거의 받을 수 없음 -대표적인 융합 분야로 관련 부처 및 예산이 명확하지 않아 자금 지원에 대한 정보 획득이 어려움 -회성에 그치는 자금 지원과 기업의 성장 사이클에 맞지 않는 지원금 지급 정책으로 실효성이 떨어짐	신생 및 소규모 기업을 위한 자금 조달 규제 완화
-시설, 장비 등이 구비되지 않아 ICT 융합 교육 실행이 어려움 -교육 기관 섭외의 어려움과 교사 교육·연수 부담으로 공교육 진출의 어려움 발생	ICT 융합 교육 시 행을 위한 인프라 확대
-기술에 집중하는 R&D 정책으로 인해, 기술이 실제 교육 콘텐츠에 접목되지 않는 경향이 높음 -시장의 미성숙, 타겟화 되지 않은 이용자 집단 등의 문제와 개발 기술의 상용화가 이루어지지 않음	실제 교육 현장에 적용될 수 있는 기술 개발 지원 정책 필요
-해외 동향 및 성공 사례 등의 자료 수집은 가능하지만, 직접적으로 수요처를 찾기가 쉽지 않음 -자사 핵심 기술에 대한 노출을 꺼리는 상황에서 형식에 치우치지 않고 실질적인 기업 간 공동 연구 및 개발이 이루어지기 어려우므로, 포럼이나 컨퍼런스 등의 교류의 장을 열어 신뢰 형성이 가능하도록	ICT 융합 교육 해외 수요처 및 교류를 위한 네트워크 형성 지원

하는 지원이 필요함	
-ICT 융합 교육과 관련하여, 정책이 일관되게 유지되지 못하고, 정권 교체 시 마다 변동 사항이 발생하여, 개발 뿐만 아니라 개발된 결과물도 상용화하지 못함 -정부의 의지를 닦은 ICT 융합 교육에 대한 실천 로드맵 필요	ICT 융합 교육 시행 법제화
-시범 서비스를 진행하고 있는 규모 있는 기업과 소규모 기업의 연계를 지원하여, 협업 관계를 통한 기업 성장과 시장 진출 도모	ICT 융합 교육 상생 협업 지원 정책
-테스트베드의 부재 및 관련 기업 간 협업 어려움 -개발 기간의 장기화와 개발비 상승 -ICT 융합 교육 홍보 및 국가적인 관심 조성 필요	시범 서비스의 확대 시행을 위한 ICT 융합 교육 씨티 구축

3. 2단계 : 전문가 자문회의를 통한 정책적 제언 방향

- ICT 융합 교육 총괄 주무부처 제정 필요
 - ICT 융합 교육은 교육부, 산업통상자원부, 문화체육관광부와 미래창조과학부의 4개 부처가 관여되어 있는 구조로, 부처의 특성에 따라 지원 정책 방향이 다르고, 중첩 영역의 발생을 우려하여, 부처의 역량을 모두 발휘하지 못하고 소극적인 정책 도출이 이루어져, 확실한 주무부처가 필요함
 - 특히 공교육 분야는 교육부의 협조 없이 진행되기 어렵기 때문에, 미래창조과학부는 ‘ 방과 후 교실 ’ , ‘ 꿈과 끼를 찾는 적성 찾기 교육 ’ 등과 같이 정규 교과 시간에 속하지 않는 시간을 활용한 공교육 분야 진출을 꾀할 수 밖에 없음
 - 또는 평생 교육, 직업 훈련 교육 등과 같은 성인 대상 교육 산업을 대상으로 ICT 융합 교육 활성화 전략을 수립해야 하는데, 이러닝 시장으로 견고해진 시장을 개혁하는데 오랜 시간이 걸릴 수 있음
 - ICT 융합 교육으로의 발전은 막을 수 없는 흐름으로, 앞으로의 교육이 ICT 융합 교육으로 수행될 수 밖에 없으므로, 미래부가 주도적인 역할을 가지고 ICT 융합 교육 로드맵을 장기 비전을 가지고 제정해야 함

- 대기업 참여 제한 해지 등의 제도 변경 필요

- 대기업의 공공소프트웨어 사업 참여 제한으로, 디지털 교과서를 비롯한 교육 콘텐츠 업계의 경쟁력이 하락했음
 - 중소기업 육성을 위해 대기업 참여를 제한했지만, ICT 기술을 접목한 교육 콘텐츠 비용은 계속 증가했고, 확실한 수요처가 없는 시장 구조로 인해, 교육 콘텐츠 기업의 폐업이 늘어났음
 - ICT 융합 교육 콘텐츠는 신기술 도입 뿐만 아니라, 우수한 그래픽, 애니메이션 등의 노동 집약적 산업 특성도 함께 가지고 있기 때문에, 대기업 참여를 통해 상생할 수 있는 방향이 주어지지 않으면, 현재 콘텐츠 개발 기업의 규모나 재정 상태로 우수한 콘텐츠 개발은 쉽지 않음
 - 빅데이터 산업 부문의 대기업 참여 제한을 해지 한 것과 같이, ICT 융합 교육 콘텐츠 역시 신산업군으로 도약을 위한 견인 역할을 해 줄 대기업이 필요함

제 2절 ICT 융합 교육 활성화 방안 (제안)

1. 추진 방향

- ① ICT 융합 교육 산업 활성화
 - ICT 융합 교육 산업 육성을 위한 장기적이고 일관된 정책 로드맵 구축
- ② ICT 융합 교육 생태계 구축
 - ICT 융합 교육 콘텐츠의 개발과 소비가 선순환적으로 발생할 수 있는 생태계 구축
- ③ ICT 융합 교육 산업 경쟁력 강화
 - 기술 R&D를 통한 ICT 융합 교육 산업 경쟁력 확보 및 해외 진출 강화

2 추진 내용

추진 분야	세부 추진 방안
ICT 융합 교육 산업 활성화	1. 법· 제도 개선을 통한 ICT 융합 교육 외부 영향 차단 1.1 ICT 융합교육발전법 제정 1.2 ICT 융합교육 대기업 참여 제한 해지
	2. ICT 장비 및 시설 인프라 구축 확대 2.1 초· 중· 고교 ICT 융합 교육 콘텐츠 활용을 위한 시설 인프라 확충 2.2 2020년까지 1인 1디바이스
	3. 민간 기업 협의체 구성 및 ICT 융합 교육 정책 실행 참여 3.1 ICT 융합 교육 민간 기업 협의체 지원 3.2 민간 기업 참여를 통한 ICT 융합 교육 교수자 연수(교육) 및 정기적 ICT 산업 실태조사

ICT 융합 교육 생태계 구축	<p>1. ICT 융합 교육 콘텐츠/서비스 개발 역량 강화</p> <p>1.1 ICT 융합 교육 콘텐츠 제작 지원</p> <p>1.2 글로벌 기업 및 대기업 가치사슬 연계 제작 지원</p> <p>1.3 자금 확보를 위한 산업 기금 조성</p>
	<p>2. ICT 융합 교육 콘텐츠/서비스를 위한 기술 개발 역량 강화</p> <p>2.1 참여 및 협동 학습을 위한 인터랙션 지원 기술 개발</p> <p>2.2 학습자 맞춤형 학습 제공을 위한 기술 개발</p>
	<p>3. ICT 융합 교육 소비 시장 형성</p> <p>3.1 자유 학기 및 방과 후 교실 수업 특화 콘텐츠 지원</p> <p>3.2 기업 교육, 직업 훈련 교육, 평생 교육 콘텐츠 지원</p> <p>3.3 K-MOOC 연계 ICT 융합 학습 콘텐츠 활용 극대화</p>
	<p>4. 지역 거점 도입을 통한 ICT 융합 교육 확산</p> <p>4.1 지방자치단체 참여 지원</p> <p>4.2 ICT 기술 소외 지역 학교 개혁 프로젝트 시행</p>
ICT 융합 교육 산업 경쟁력 강화	<p>1. 개인화 학습, 협력 활동, 지식 공유를 통한 경쟁력 확보</p> <p>1.1 IoT 및 클라우드 기술을 활용한 ICT 융합 교육 학습 패러다임 구현</p> <p>1.2 ICT 융합 교육 콘텐츠 최소 표준 제정</p>
	<p>2. 해외 진출 활성화</p> <p>2.1 해외 시장 및 기업 정보 공유 및 포럼/서밋 등의 네트워크 지원</p> <p>2.2 해외진출용 현지화 지원</p>

3. 핵심 추진 내용 제언 1 : 머신러닝 기술 개발

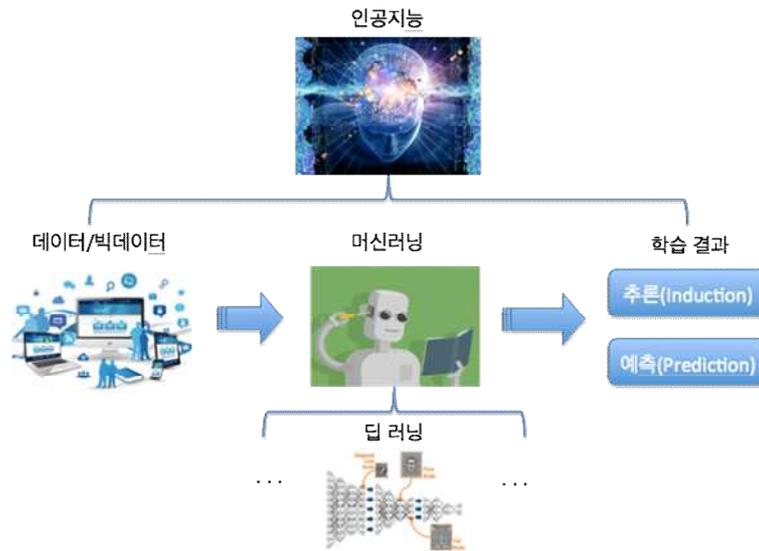
- 미래창조과학부의 ICT 융합 교육 활성화를 위한 기술 개발 R&D 자원을 효율적으로 활용하기 위해, 생산자와 소비자의 수요가 충족되고 ICT 융합 교육의 특징점을 부각시킬 수 있는 머신러닝 기반의 ICT 융합 교육 기술 개발을 제언하고자 함

□ 머신러닝(Machine Learning)과 ICT 융합 교육

○ 인공지능, 머신러닝과 딥러닝 개요

- 인공지능: 인간의 학습, 지각, 추론, 예측 등의 능력을 컴퓨터가 실현하도록 하는 기술. 인공지능 기술의 부분으로 지각, 추론 및 예측 능력을 향상하기 위한 학습에 관한 기술이 머신 러닝 기술임. 최근 적용 분야로는 음성, 얼굴 등의 객체 인식, 무인 자동차 기술, 금융, 광고, 의료 등 다양한 기술 산업 분야에 적용되고 있음.
 - 머신러닝: 인공지능 기술 중 학습(learning)에 관한 부분을 구체화한 기술로서 데이터에 내재된 패턴, 규칙, 의미 등을 컴퓨터가 알고리즘을 기반으로 스스로 학습하게 하고, 새로운 입력 데이터에 대한 결과를 예측 가능하도록 하는 기술.
 - 딥러닝: 머신 러닝의 기술의 한 부분인 인공신경망(Artificial Neural Network)의 기술적 단점을 극복하여 최근 기하급수적으로 늘어나는 데이터(빅데이터)들을 활용하여 컴퓨터가 지각, 추론을 할 수 있는 기술
- ※ 머신러닝 기술은 그래픽, 음성 인식, 웹서비스 등 기존 가시적인 IT 기술들의 내부 기반 기술로, 그 자체 기술의 성과는 기존 머신러닝 기술이 내재된 IT 융합 기술의 가시적인 성과로 판단 가능

[그림 6-2] 인공지능과 머신러닝, 딥러닝 개요도



○ 머신러닝 응용 사례 요약

응용분야	적용 및 적용 가능 사례
인터넷 정보검색	웹로그 분석, 스팸필터, 문서 분류, 여과, 추출, 요약, 추천
컴퓨터 비전	문자 인식, 패턴 인식, 물체 인식, 얼굴 인식, 화상 복구
음성인식/언어처리	음성 인식, 통역/번역, 대화 패턴 분석
모바일 HCI	동작 인식, 제스처 인식, 센서 정보 인식(IoT)
바이오 정보	유전자 인식, 분류, 분석, DNA 칩 분석, 질병 진단
바이오 메트릭스	홍채인식, 지문 인식
컴퓨터 그래픽스	캐릭터 동작, 행동 진화
로봇 기계 자동차	장애물 인식, 무인 자동차 운전 이상 탐지, 오류 예측 및 분류
서비스업	고객 관리/분석 및 상품 추천
금융업	투자 판단, 신용도 판단 및 채무 불이행 예측
교육	개별 학습자 학습 능력 및 성향 분석 및 예측

- 상기 응용 분야는 기존 산업 및 기술 분야에서 기능 향상을 위해 머신러닝 기술이 적용되고 있는 국내외 사례 요약.

○ 구글 피카사 프로그램을 이용하면, 인물별로 그룹화할 수 있는데, 이는 사용자의

이미지에서 동일한 패턴을 가진 인물을 추출해 자동으로 분류하는 머신러닝 기술이 활용된 것이다. 구글은 또한 개인 비서 서비스인 구글 나우의 음성 인식 정확도 향상, 유튜브 영상을 추천 등에 머신러닝을 활용해 보다 개인화된 서비스를 제공하고 있다. 이외에도 구글은 검색 정확도를 높이는 데에도 머신러닝 기술을 적극적으로 활용하고 있다고 알려진다.

○ 페이스북의 사례도 널리 알려진 머신러닝 사례다. 페이스북은 ‘팬드’라고 불리는 프로젝트 가동하고 있는데, 이는 사진에서 정확하게 인물의 성별, 헤어스타일, 옷 스타일, 얼굴 표정을 식별하는 방법에 대한 연구로, 연구결과는 페이스북이 사진을 태그하는 성능을 높이고, 타깃팅된 광고 제공 역량을 향상시키는데 활용되고 있다.

○ 국내 네이버도 머신러닝을 사용한 서비스 강화에 적극 나서고 있다. 예를 들어 네이버 N드라이브에서 사용자가 드라이브에 사진을 업로드하면 동물, 음식, 텍스트 등으로 카테고리를 나눠 자동으로 분류함으로써 사용자 편의성을 높이도록 하고 있는 것이다.

○ 금융업(FINTECH) 적용 해외 사례

- 투자 및 트레이딩: 투자 및 트레이딩] 트레이딩 분야에서 Machine Learning은 주로 과거 데이터를 통한 패턴 인식과 미래 예측을 위해 활용.

- 신용평가 및 심사: 대출 신청자의 신용도 판단 및 채무 불이행 예측

- 2000년 이후 알고리즘 트레이딩의 활성화와 함께 인간이 아닌 컴퓨터가 이미 정해진 규칙(알고리즘)에 따라 자동으로 거래하는 방식으로 진화

- 많은 금융기관과 핀테크 기업들은 알고리즘 트레이딩 기법에 금융공학과 함께 Machine Learning을 활용

- Machine Learning 기술을 통해 컴퓨터가 과거 시장 데이터들을 학습, 그 패턴을 분석해 미래의 주식 시장을 예측.

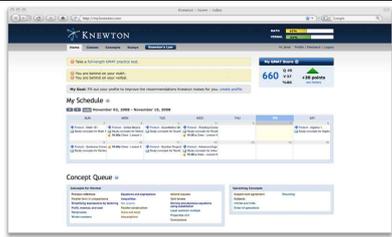
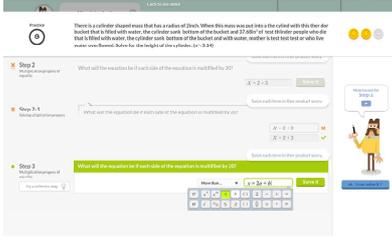
- 세계 최대 규모의 헤지펀드 투자기관인 Bridgewater Associates도 2015년 2월 □ IBM의 인공지능 로봇 Watson 개발팀에 참여한 경험이 있는 David Ferrucci를 □

필두로 하는 AI Team을 신설, 미래를 예측하는 트레이딩 알고리즘 개발을 전담할 것이라고 발표

- JP모건의 헤지펀드 투자기관인 Highbridge Capital Management는 2015년 7월 인공지능(AI) 전문 스타트업인 Sentient Technologies와 공동으로 Machine Learning을 이용한 투자 전략을 개발 중이라고 발표

□ 머신러닝을 활용한 해외 ICT 교육 웹서비스 사례 및 비교

<표 6-3> 미국 학습자 맞춤형 교육 웹 서비스

국외 서비스 기관	웹서비스 화면	비고
□Knewton		데쉬보드: 학습자 개별 스케줄 관리 및 학습 성취도 관리
②Khan Academy		러닝맵: 학습자 개별 학습 과목 추천 및 관리
③KnowRe		학습자 단계별 문제 풀이 진단

□ Knewton

- 학습자 개별 학습 스케줄과 성취도를 관리하는 범용 적응 학습 플랫폼.
- 문항 응답 이론(IRT: Item Response Theory)을 기존 머신 러닝 기술에 활용하여 개별 학습자들의 데이터를 컴퓨터가 학습하여 새로운 학습자들의 스케줄과 성취도를 관리하는 플랫폼.
- 머신러닝의 장점 중 하나로 학습자 데이터가 많을수록 보다 정확한 학습자 개별 스케줄과 성취도 예측 가능.
- 문항 응답 이론(IRT)을 교육 시스템에 적용한 사례로는 미국 일반 대학원 입학 시험중 하나인 GRE(Graduate Record Examination)과 GMAT(Graduate Management Admission Test)이 있음.

② Khan Academy

- 학습자 개별 학습 성취도 향상을 위해 학습자 각각의 학습 능력에 맞는 콘텐츠를 제공하고 관리하는 러닝 맵을 가지고 있는 웹 서비스
- 수학, 과학, 경제, 컴퓨팅(프로그래밍)등의 콘텐츠를 기초부터 고급과정까지 단계별 학습 콘텐츠 제공과 개별 학습 지도 및 관리를 하는 서비스
- 학습자가 오답을 선택할 경우 틀린 부분을 알려주고, 개별 학습자의 질문에 대한 답을 제공

③ KnowRe

- 중고등학교 수학 과정을 개별 학습자 또는 개별 학습 제공자에게 애니메이션을 활용한 수학 콘텐츠를 정확하고 적절하게 제공하고 관리하는 웹 서비스

□ 국내 머신러닝 기술 접목 현황 (2015년 현재)

- 네이버와 다음 등 대표적인 포털 사이트들은 기계학습 기술에 기반한 자동검색 기능을 이미 제공하고 있으며, 음성과 이미지 인식 기술을 이용한 신기술 개발도 진행하고 있는 것으로 알려짐.
- 삼성, SK, 현대 등 국내 대기업들 역시 점차 불확실해지고 있는 시장 환경을 예측 가능하게 하기 위해 자체 연구소를 통해 기계학습 연구에 착수했다는 게 업계의 분석.

- 걸음마 단계의 국내 기계학습 연구실정과 연구를 주도할 글로벌 규모의 기업이 적다는 점이 한계.
- 현재 빅데이터, 클라우드 등 주류 기술 적용이 활성화 안 되고 있는 상황에서 기계학습 기술 역시 받아들이는 데 적지 않은 시간 소모될 전망.

□ 머신러닝 기술 시사점

- 머신러닝은 데이터가 풍부한 IT산업에서 효과적으로 활용될 수 있고, 향후 사람의 주관적 추론, 예측등의 판단을 보완 또는 개선하는 데이터 기반 의사 결정에 유용할 것
 - 교육 분야에서 개별 학습자의 학습 능력 및 성향에 대한 교육자의 주관적 판단을 보완하고 보다 정확한 예측과 추론을 할 수 있는 기술
 - 머신러닝 활용은 교육 분야를 이해하고 있는 교육 기획자, 데이터 분석가, IT전문가 등의 협업이 필요한 분야임

4. 핵심 추진 내용 제2 : 법·제도 개선

- ICT 융합 교육을 공교육에 접목하기 위해서, ICT 기술을 활용한 콘텐츠를 활용할 수 있도록 뒷받침 해 줄 수 있는 제도의 개선이 필요하며, 현행 교과서 검인정제도를 개선하여, ICT 융합 교육 콘텐츠가 학교 현장에서 이용될 수 있도록 해야함
- 중소 소프트웨어사업자를 보호하고 육성하기 위해 제정되었던 「소프트웨어산업진흥법 제 24조의 2(중소 소프트웨어사업자의 사업참여 지원)」항목에 따라, 현재 ICT 융합 교육 콘텐츠 개발 및 서비스를 위한 사업에 대기업 참여가 제한되어 있어, 중소 규모의 콘텐츠 개발사가 콘텐츠 유통의 어려움을 겪고 있으며, 대기업과의 상생 기회를 제공받지 못하고 있음
 - 따라서, 「소프트웨어산업 진흥법」 제24조의2제2항제3호에 따른 「대기업의 공공 소프트웨어사업 참여제한 예외사업(미래창조과학부고시 제2014-53호)」에 ICT 융합 교육 콘텐츠 개발 및 서비스 사업이 포함될 수 있도록 하여, 국내 ICT 융합 교육 산업 활성을 위한 정책적 바탕을 마련해야 함

□ 현행 교과서 검인정 제도 개요

- 「초·중등교육법 제29조 (교과용도서의 사용) ① 학교에서는 국가가 저작권을 가지고 있거나 교육부장관이 검정 또는 인정한 교과용 도서를 사용하여야 한다」는 규정에 의거함
 - 검정제도는 교과서 저작에 국가가 간접적으로 관여하는 방식으로, 민간출판사가 국가의 ‘편찬상의 유의점’에 따라 교과서를 연구 개발한 후, 국가가 주관하는 검정심사의 적합성을 인정받아야 하는 교과서 발행 제도
 - 민간이 저작한 교과서를 국가 기관이 교과용도서로 적합한지 여부를 검정하여 교과서의 부적합한 부분은 저작가로 하여금 수정·보완하게 함
- 검정도서는 교육부장관의 검정을 받은 교과용 도서로, 민간인 또는 민간 출판사가 연구개발한 교과용도서를 국가가 적합성 여부를 심사하여 합격된 도서를 의미함
 - 「교과용도서에관한규정제2조 ⑤검정도서라 함은 교육부장관의 검정을 받은 교과용도서를 말한다」의 검정이란 교과서의 적·부합 여부를 심사판정 하는 과정을 말하는데, 민간 출판사나 저작자가 편찬한 도서를 학교에서 교수·학습용 도서로 사용하기에 적합한지를 교육부나 저작자가 교육과정과 검정도서 편찬상의 유의점에 의거하여 교과별 도서를 저작한 후 교육부장관이 실시·공고한 검정도서 검정에 합격한 도서를 의미함
- 인정도서는 국정도서·검정도서가 없는 경우 또는 이를 사용하기 곤란하거나 보충할 필요가 있는 경우에 사용하기 위해서 교육부장관의 인정을 받은 교과용 도서를 의미함

구분	국정도서	검정도서	인정도서
정의	교육부가 저작권을 가진 교과용 도서	교육부장관의 검정을 받은 교과용 도서	교육부장관의 인정을 받은 교과용 도서
심의권자	장관(심의의원 위촉)	장관(검정기관에 위탁)	장관(시·도교육감에게 위임)
절차	편찬→심의	개발→심의→검정	개발→심의→인정
개발책수	1종 1책	1종 다책	인정 출원 도서 - 1종 다책 교육청 개발 도서 - 1종 다책 신설교과목의 도서 - 1종 1책
저작권자	교육부장관	저작자(발행사)	인정 출원 도서 - 저작자(발행사) 교육청 개발 도서 - 교육감 신설과목의 도서 -

			저작자(발행사)
교과목	초등학교 국어, 도덕, 사회, 수학, 과학, 통합교과(바른 생활, 슬기로운 생활, 즐거운 생활)	초등학교 영어, 음악, 미술, 체육, 실과 중고등학교 국어, 도덕/사회(역사) 교과서	교육부장관이 정한 교과목의 도서(중고교), 신설과목의 도서

□ ICT 융합 교육 콘텐츠의 인정도서 제도화 필요

- 국정도서화 되어 있는 교과목의 경우, 검인정 도서와 분류되어 교육부에서 교과서를 편찬하도록 되어 있어, ICT 융합 교육 콘텐츠의 저작이 교육부 소관으로 일임하게 됨
 - 현행 디지털 교과서 역시 이러한 교과서 검정제도에 의해 교육부에서 편찬·적용하게 되어 있으나, 최신 기술의 ICT 기술 접목과 유용한 기술 개발 등의 실효성이 떨어짐
 - 따라서, ICT 융합 교육 콘텐츠를 교육장관이 정하는 인정 교과서로 인정하여, 국정도서와 공존할 수 있도록 교과 내용을 담고 있는 교과서로 활용할 수 있도록 해야 함
- ※ ICT 융합 교육 콘텐츠는 도서 형태가 아니고, 디지털 교과서 형태를 벗어나, 독립적으로 활용할 수 있는 디지털 콘텐츠 형태를 갖출 수 있으므로, 국정도서 교과 내용을 담고 있는 독립 콘텐츠 형태로 제공하되, 전체 교과 내용이 아닌 단원별 또는 차시별 교과 내용으로 분류할 수 있으므로, 별도의 인정 도서로 활용 가능함
 - ICT 융합 교육 콘텐츠의 저작과 편찬을 미래창조과학부 장관의 심의와 인정을 통해 지정받을 수 있도록 하여, 인정도서의 폭을 넓히고 공교육 학교에서의 ICT 융합 교육 콘텐츠 활용을 법제화 할 수 있는 제도를 수립해야 함

□ ICT 융합 교육 콘텐츠 개발 및 서비스를 위한 사업의 대기업 참여 제한 해제

- ICT 융합 교육 콘텐츠 개발은 학습자의 디지털 콘텐츠 이용이 증가함에 따라 콘텐츠 품질 향상이 중요해 지고 있으며, 이에 따른 개발비 상승으로 ICT 융합 콘텐츠 산업을 위한 대기업 참여가 필요한 상황
 - 해외 대표 사례 분석에서도 알 수 있듯이, 소니, 마이크로소프트, 인텔 등의 다양한 디지털 서비스 및 하드웨어 사업자가 ICT 융합 교육 분야에 민간 사업자로 참여하고 있으며, 기업이 보유하고 있는 자산 또는 기술을 활용한 공공지원을 진행하고 있음
 - 국내는 대기업 참여 제한으로 인한, 삼성/LG/네이버 등의 사업자가 공교육 분야로의 참여가 어려우며, 이로 인해 사교육 분야로의 발전이 가속화 되고 있어, 디지털 기술을 활용한 교육의 기회가 양극화 되어지고 있음
- 「소프트웨어산업 진흥법」 제24조의2제2항제3호에 따른 「대기업의 공공소프트웨어사업 참여제한 예외사업(미래창조과학부고시 제2014-53호)」에 ICT 융합 교육 콘텐츠 개발 및 서비스 사업 포함

- 빅데이터 사업 등을 위한 부문에 있어, 대기업 참여가 제한적으로 해지된 바, ICT 융합 교육 분야에서의 적용도 가능해지고 있음
- 대기업 참여를 통한 정부의 예산 부담 및 원천 및 응용 기술 R&D 사업 도움이 가능해 지고, ICT 융합 콘텐츠 개발사의 가치사슬 연계를 통한 사업 참여 및 상용화 서비스 기회 확대 등의 효과를 예상할 수 있음

참 고 문 헌

- 김영애(2011). 우리의 교실혁명 스마트교육의 현황과 발전 방향. 서울: 한국교육개발원.
- 김영애, 서정희, 계보경, 이은환(2011). New Trendy ICT의 교육적 활용 방안 연구. 대구: 한국교육개발원.
- 김홍래(2013). 외국의 정보(컴퓨터) 교육과정 현황 분석. 대구: 한국교육학술정보원.
- 김혜숙, 이영아, 이동엽, 이광우(2013). 일본의 디지털교과서 정책과 개발 및 활용 현황. 대구 : 한국교육과정평가원.
- 계보경, 김현진, 서희전, 이은환, 정종원(2011). 미래학교 체제 도입을 위한 Future School 2030. 대구: 한국교육학술정보원.
- 정보통신산업진흥원(2015). 중국 이러닝 시장동향분석 및 국내 이러닝기업 진출전략 연구. 서울: 정보통신산업진흥원
- 정보통신기술진흥센터(2015). 주요국 초중고 SW 교육 현황 및 시사점. 대전: 정보통신기술진흥센터.
- 조규복(2012). 일본 디지털교과서교재협의회의 교육정보화 정책 제안 분석. 대구: 한국교육학술정보원.
- 陈桃, 龚朝花, 黄荣怀(2012). 电子教材:概念、功能与关键技术问题.《开放教育研究》, 18(2), p.28-32.
- 한국교육학술정보원(2014). 2014 KERIS 교육정보화 심포지엄. 대구: 교육학술정보원.
- 한국교육학술정보원(2014). 2014년 교육정보화백서. 대구: 교육학술정보원.
- <http://edpolicy.kedi.re.kr/EpicGlobal/Epic/EpicGlobal.php> (Kedi-교육정책네트워크 정보센터)
- http://keris.or.kr/know/kn_info02.jsp (Keris- 교육정보화 백서)
- http://keris.or.kr/know/kn_info02.jsp (Keris- 교육정보화 글로벌 동향 리포트)
- http://www.nia.or.kr/bbs/board_list.asp?boardid=201111281502566361&order=020101 (한국 정보화진흥원-국가정보화연구)
- <http://www.edu.cn/> <중국 교육부>
- <http://education.qld.gov.au/smartclassrooms/users/students/index.html> (퀸즐랜드 교육부)

<https://www.ida.gov.sg/> (Infocomm Development Authority of Singapore, IDA 홈페이지)

<http://www.globalwindow.org/gw/main/GWMAIN010M.html> (코트라 해외비즈니스정보포털)

<http://www.baidu.com/> <중국 포털사이트 Baidu>

<http://www.people.com.cn/> <중국 인민일보>

<http://blog.naver.com/seoultech486/220421949153> (과기대 신문저널)

<http://www.thefirstmedia.net> (공익전문사이트)

<http://www.k12blueprint.com/byod> (BYOD 관련 사이트)

<http://www.edu.cn/> <China Education and Research Network>

<http://www.ccvresearch.com.cn/> <CCW Research>

<부록> 설문지

미래교실을 위한 ICT융합교육 연구

관련 정책 AHP 분석 설문지

안녕하십니까?

본 조사는 가천대학교가 미래창조과학부의 의뢰로 수행하고 있는 『미래교실을 위한 ICT융합교육 연구』 과제의 일환으로 실시되는 것입니다.

현재 학교 교육에 ICT를 융합하여 새로운 미래교육을 시행하기 위하여, 부처 간의 협의 및 학생·학부모·교사 인식 개선 및 ICT융합 교육 콘텐츠/하드웨어/네트워크 기술 개발, ICT 융합 교육 연구 등이 수행되고 있습니다.

특히 ICT 융합 분야에서의 교육은 미래 교육을 책임질 중요한 분야이며, 교육 제도와 결부되어 있는 만큼 정책적 지원이 매우 중요한 분야라고 할 수 있습니다. 지금까지의 미래 교실을 위한 교육 정책은 디지털 교과서를 기반으로 하여, 일괄된 정책을 지원하지 못하고 있으며, 하드웨어 중심의 다소 소극적인 시범학교 운영으로 점철되고 있습니다.

이러한 현실 상황에서, 본 연구는 미래교실을 위한 ICT 융합 교육의 확산과 효과성을 제고하기 위하여, 향후의 정책 방향을 ICT 융합 교육을 주도할 대학, 연구소 및 공급 기업을 중심으로 조사하고자 합니다.

ICT융합 교육과 관련된 정책 방향에 대하여, 우선순위를 도출하고, 이해당사자 간의 정책적 우선순위 분석을 통해 지속적이고, 효과적인 미래창조과학부 입장의 ICT융합교육 정책을 수립하는데 유용한 자료가 될 것입니다.

귀하의 소중한 의견은 연구에 많은 도움이 될 것입니다. 신중한 답변을 부탁드립니다. 귀하의 답변은 연구 이외의 다른 목적으로는 이용되지 않을 것임을 약속드립니다.

감사합니다.

연구책임자: 가천대학교 황보택근 교수
설문응답 관련 문의: 가천대학교 이지영 연구원

□ 설문 응답에 앞서 아래 사항에 응답해 주시면 감사하겠습니다.

소속기관		부서/ 전공	
ICT융합교육 관련 업무/경력 (자세히)			

성 명		해당기관 근무연수	년
전화번호		이메일	

일반현황 설문 (기업일 경우 체크 해 주십시오.)

DQ1) 회사의 규모는?

- ① 중소기업 ② 중견기업 ③ 대기업

DQ2) 주요 업종은 무엇입니까?

- ① 하드웨어 개발 ② 교육 서비스 ③ 콘텐츠 개발 ④ 솔루션 개발

설문

Q1. [기업 운영]에 관한 수요 조사 영역입니다. 아래 표의 내용을 잘 읽고, 질문에 응답해 주시기 바랍니다.

※ 기업에 종사하지 않으시더라도, 기업 운영에 필요한 정책적 지원 내용에 관한 것이므로, ICT융합교육 확산 및 활성화를 위해 기업 운영에 관한 정책의 필요성, 이용용이성, 중요성에 대해 생각하시는 바를 기입하여 주시기 바랍니다.

대분류	중분류	세부내용
기업운영	자금지원	융자, 투자, 지원금 지원
	인력지원	인력 양성, 종사자 재교육, 산학 연계 지원
	수익 구조 개선 지원	유통체계 개선, 수익률 개선 지원
	법률/회계/세무 관련 지원	국내/해외 교육법, 회계 및 세무 지식 지원

Q1-1) [기업 운영]의 필요성, 이용 용이성, 중요성을 평가해 주십시오.

유형	필요성					이용 용이성					중요성				
	전혀 필요 없음	<----->			매우 필요	전혀 용이 하지 않음	<----->			매우 용이 함	전혀 중요 하지 않음	<----->			매우 중요 함
기업운영	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤

Q1-2) [기업 운영]의 세부 유형별로 필요성, 이용 빈도, 이용용이성을 평가하여 주십시오.

유형	필요성					이용 용이성					중요성				
	전혀 필요 없음	<----->			매우 필요	전혀 용이 하지 않음	<----->			매우 용이 함	전혀 중요 하지 않음	<----->			매우 중요 함
1) 융자 지원	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
2) 투자 지원	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
3) 지원금 지원	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
4) 인력 양성 및 재교육	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
5) 유통체계 개선 지원	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
6) 수익률 개선 지원	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
7) 국내/해외 교육법 지원	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
8) 회계 및 세무 지식 지원	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤

Q1-3) [자금 지원]과 관련된 애로사항은 무엇입니까?

Q2. [기반 조성]에 관한 수요 조사 영역입니다.

대분류	중분류	세부내용
기반조성	ICT 융합교육 실행 인프라 확대	<ul style="list-style-type: none"> • 시범학교 확대 지원 • 학교 네트워크 확충 및 디바이스 지원 (1인 1 디바이스) • 3D 프린터 등 새로운 기술 기반 장비 지원
	정보 보안 인프라 조성	<ul style="list-style-type: none"> • 학습 정보 및 평가 정보 보안 강화
	ICT 융합교육을 위한 교수자 인프라 확대 및 사회적 인식 개선	<ul style="list-style-type: none"> • ICT 러닝 교수자 연수 지원 • 학습지원도구 개발 지원 (K-12 학습 콘텐츠 개발 지원)

Q2-1) [기반 조성]의 필요성, 이용 용이성, 중요성을 평가해 주십시오.

수요	필요성					이용 용이성					중요성				
	전혀 필요 없음	<----->			매우 필요	전혀 용이 하지 않음	<----->			매우 용이 함	전혀 중요 하지 않음	<----->			매우 중요 함
기반 조성	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤

Q2-2) [기반 조성]의 세부유형별로 필요성, 이용 용이성, 중요성을 평가하여 주십시오.

유형	필요성					이용 용이성					중요성				
	전혀 필요 없음	<----->			매우 필요	전혀 용이 하지 않음	<----->			매우 용이 함	전혀 중요 하지 않음	<----->			매우 중요 함
1) 시범학교 확대 지원	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
2) 학교 네트워크 확충	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
3) 학교 디바이스 지원	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
4) ICT 러닝 교수자 연수	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
5) 학습지원도구 개발 지원	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
6) 학습정보 및 평가 정보 보안	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
7) 품질 인증 지원	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
8) 3D 프린트 등 신 기술 분야 기기 확충	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤

Q2-3) [기반 조성]과 관련된 애로사항은 무엇입니까?

Q3. [기술 개발]에 관한 수요 조사 영역입니다.

대분류	중분류	세부내용
기술개발	콘텐츠 관련 기술 (Digitizing)	<ul style="list-style-type: none"> ebook 고도화 개발 기술 실감형 콘텐츠 개발 기술 체험형 콘텐츠 개발 기술 <p style="text-align: center;">실감형 콘텐츠</p> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; font-size: small;"> <div data-bbox="783 846 954 981"> <p>3D 홀로그램</p> <p>빛의 간섭현상을 이용해 제작한 3차원 입체영상. 대상을 실물과 똑같이 구현해 다양한 각도에서 감상할 수 있음</p> </div> <div data-bbox="970 846 1141 981"> <p>증강현실(AR)</p> <p>우리가 보는 실제 세계에 비디오, 그래픽, GPS 정보 등이 여러개의 레이어로 표시됨. AR은 현실 세계를 보완해주는 역할을 함</p> </div> <div data-bbox="1157 846 1337 981"> <p>가상현실(VR)</p> <p>1인칭 시점의 360도 영상을 촬영해 만든 100% 가상 세계. VR은 현실과 별개로 존재하는 독립적인 세계임</p> </div> </div> <p style="text-align: right; font-size: x-small;">출처: KT 경제경영연구소</p>
	소프트웨어 관련 기술	<ul style="list-style-type: none"> 콘텐츠 이용/저장/공유 플랫폼 : 교육용 콘텐츠를 효율적으로 관리하기 위한 서버 시스템 및 플랫폼 개발 기술 디지털 콘텐츠 제작 및 표현 도구 기술 : 3D, AR, VR 콘텐츠 제작 및 표현 도구 소프트웨어 개발 기술 빅데이터 및 인공지능 기술 : 학습자 맞춤형 학습패턴 분석을 위한 기술 (학습 관련 전체 데이터 활용 분석)
	하드웨어 관련 기술	<ul style="list-style-type: none"> 보급형 스마트 디바이스 (저가형 디바이스) 3D 프린터 기술 IoT 기술 클라우드 서버 기술 : 대용량 데이터의 증가를 효율적으로 저장 관리하기 위한 기술

Q3-1) [기술 개발]의 필요성, 현재 활용도, 적용 용이성을 평가해 주십시오.

지원 유형	필요성					현재 활용도					적용 용이성				
	전혀 필요 없음	<----->			매우 필요	전혀 활용 없음	<----->			자주 활용	매우 어려움	<----->			매우 용이
기술개발	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤

Q3-2) [기술 개발]의 세부유형별로 필요성, 현재 활용도, 적용 용이성을 평가하여 주십시오.

지원 유형	필요성					현재 활용도					적용 용이성				
	전혀 필요 없음	<----->			매우 필요	전혀 활용 없음	<----->			자주 활용	매우 어려움	<----->			매우 용이
• ebook 고도화 개발 기술	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
• 실감형 콘텐츠 개발 기술	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
• 체험형 콘텐츠 개발 기술	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
• 콘텐츠 저장/공유 플랫폼	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
• 3D, AR, VR 콘텐츠 제작	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
• 3D, AR, VR 표현 도구 소프트웨어 개발 기술	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
• 학습자 맞춤형 학습패턴 분석 기술 (머신러닝 기술)	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
• 보급형 스마트 디바이스	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
• 3D 프린터 기술	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
• IoT 기술	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
• 클라우드 서버 기술	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤

Q3-3) [기술 개발]과 관련한 애로사항은 무엇입니까?

Q4. [해외 시장 진출]에 관한 수요 조사 영역입니다.

대분류	중분류	세부내용
해외진출	연구 개발	<ul style="list-style-type: none"> • 해외 기업 협력 연구 개발 • 해외 기업 협력 공동 개발 • 국내 진출 해외 기업 및 대학 수요 연계형 공동 연구 및 개발
	해외 수요처 연계	<ul style="list-style-type: none"> • 해외 대학, 기업 등의 수요처 연계형 개발 • 생산과 판매가 일원화 될 수 있는 해외 수요처 연계형 개발

Q4-1) [해외 시장 진출]의 필요성, 이용 빈도, 이용용이성을 평가해 주십시오.

정보유형	필요성					이용 용이성					중요성				
	전혀 필요 없음	<----->			매우 필요	전혀 용이 하지 않음	<----->			매우 용이 함	전혀 중요 하지 않음	<----->			매우 중요 함
해외 시장 진출	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤

Q4-2) [해외 시장 진출]의 세부유형별로 필요성, 이용 빈도, 이용용이성을 평가하여 주십시오.

지원 수요	필요성					이용 용이성					중요성				
	전혀 필요 없음	<----->			매우 필요	전혀 용이 하지 않음	<----->			매우 용이 함	전혀 중요 하지 않음	<----->			매우 중요 함
• 해외 기업 협력 공동 연구 또는 개발	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
• 국내 진출 해외 기업 및 대학 수요 연계형 공동 연구 및 개발	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
• 해외 대학, 기업 등의 수요처 연계형 개발	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤

Q5-3) [해외 시장 진출]과 관련한 애로사항은 무엇입니까?

Q5. [국내 시장 진출]에 관한 애로 사항입니다.

대분류	중분류	세부내용
국내 시장 진출	법/제도	<ul style="list-style-type: none"> • 일관된 정책의 결여 • ICT 러닝 접목이 어려운 엄격한 법/제도
	인식 및 여론	<ul style="list-style-type: none"> • 스마트 디바이스 활용 교육에 대한 학부모의 부정적인 인식 • ICT 러닝에 대한 교사의 부정적인 인식
	시장규모	<ul style="list-style-type: none"> • 초, 중, 고등학교 학생 감소로 인한 국내 시장 규모 축소 • 개발비 상승에 따른 BEP 추구 어려움 • 연관 산업 간 협업 부재

Q5-1) [국내 시장 진출]의 애로사항에 대한 개선 필요성 및 중요성을 평가해 주십시오.

정보유형	개선 필요성					중요성				
	전혀 필요없음	<----->			매우필요	전혀 중요하지 않음	<----->			매우 중요함
국내 시장 진출	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤

Q5-2) [국내 시장 진출]의 애로사항 세부사항별 개선 필요성 및 중요성을 평가해 주십시오.

지원 수요	개선 필요성					중요성				
	전혀 필요없음	<----->			매우필요	전혀 중요하지 않음	<----->			매우 중요함
1) 일관된 정책의 결여	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
2) ICT 러닝 접목이 어려운 엄격한 법/제도	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
3) 스마트 디바이스 활용 교육에 대한 학부모의 부정적인 인식	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
4) 개발비 상승에 따른 BEP 추구 어려움	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
5) 연관 산업 간 협업 부재	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤

Q5-3) [국내 시장 진출]과 관련한 기타 애로사항은 무엇입니까?

Q6. 위에서 제시된 것 이외에 필요한 지원 정책이 있으시다면, 구체적으로 기술해 주십시오.

지원 정책 우선순위 결정을 위한 AHP 설문

설문 작성방법

1:1로 구성된 기술정보관리의 평가항목에 대한 상대적 중요도를 평가하여 해당 숫자에 표시하여 주십시오.

양쪽이	동등	조금 높다	높다	많이 높다	매우 높다
	1	2	3	4	5

※ 작성 시 주의사항

설문 작성을 위한 비교는 각각 상호관계가 엮여 있으므로 논리적 일관성을 유지하여 주시기 바랍니다. 아래 예시와 같이 A가 B보다 중요하고, B가 C보다 중요하다고 평가했다면 A가 C보다 중요해야 할 것입니다.

예시) $A > B$ and $B > C \rightarrow A > C$ (O)

$A > B$ and $B > C$ and $C > D \rightarrow A > C, A > D, B > D$

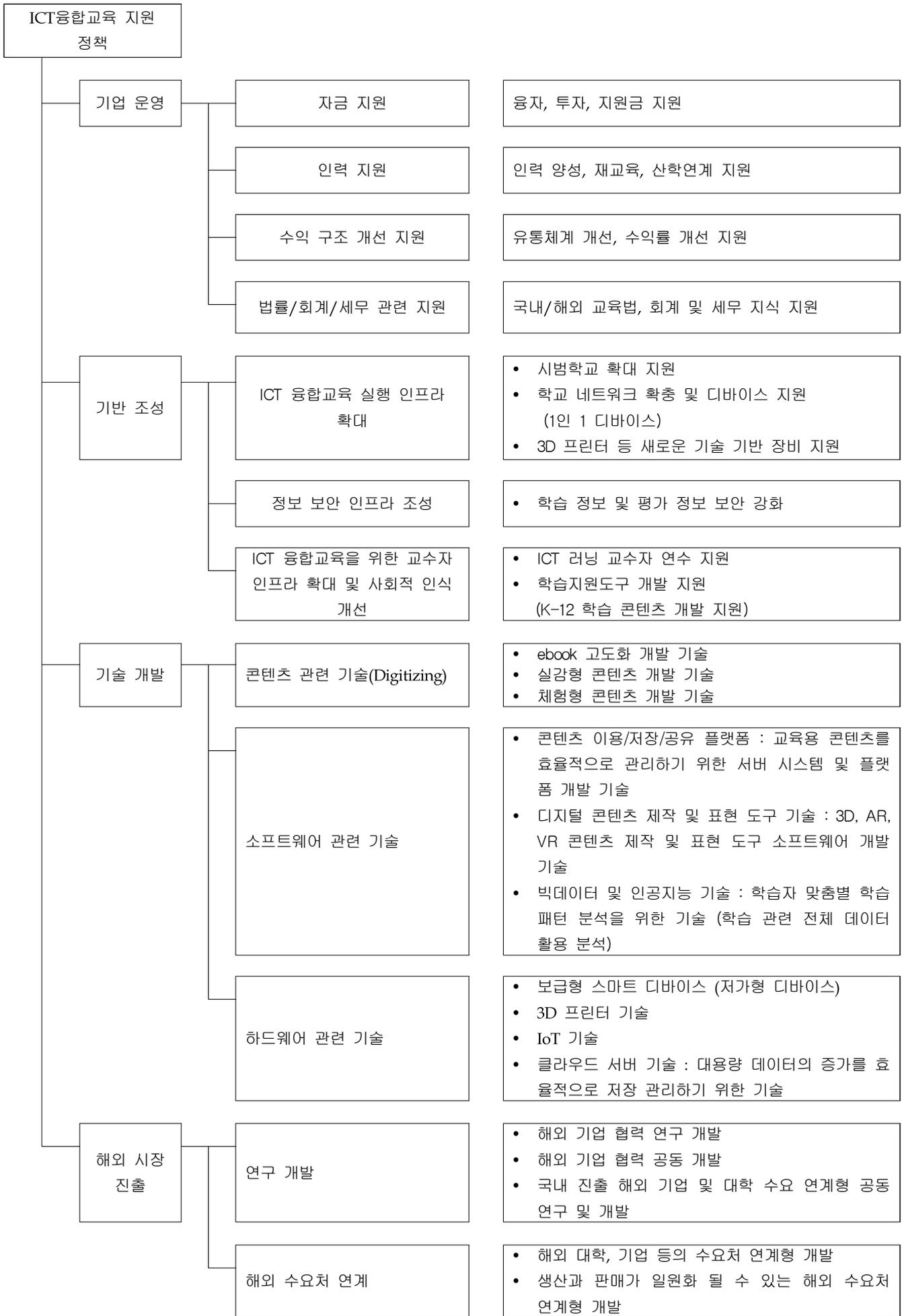
(O)

▷ 예제

ICT 러닝 공급자 수요 구성영역 중 “ 기업 운영” 에서 “ 자금 지원” 이 “ 인력 지원” 보다 중요도가 “ 높다” 라고 평가될 경우 “ 자금 지원” 쪽 3점에 표시, “ 매우 높다” 라고 평가될 경우 5점에 표시, 반대로 “ 인력 지원” 이 “ 자금 지원” 보다 “ 높다” 라고 평가될 경우 “ 인력 지원” 쪽 3점에 표시, “ 매우 높다” 라고 평가될 경우 5점에 표시하여 주십시오.

그리고 중요도가 동등하다고 평가될 경우 1점에 표시해 주십시오.

측정 항목	평가 척도	측정 항목
자금 지원	5 4 3 2 1 2 3 4 5	인력 지원



1. ICT 러닝 공급자 수요의 중요도 결정을 위한 가중치 평가

측정항목	평가 척도	측정 항목
기업운영	5 4 3 2 1 2 3 4 5	기반조성
기업운영	5 4 3 2 1 2 3 4 5	기술개발
기업운영	5 4 3 2 1 2 3 4 5	해외시장진출
기반조성	5 4 3 2 1 2 3 4 5	기술개발
기반조성	5 4 3 2 1 2 3 4 5	해외시장진출
기술개발	5 4 3 2 1 2 3 4 5	해외시장진출

2. 구성영역별 평가항목의 중요도 결정을 위한 가중치 평가

(1) 기업운영

측정 항목	평가 척도	측정 항목
자금 지원	5 4 3 2 1 2 3 4 5	인력 지원
자금 지원	5 4 3 2 1 2 3 4 5	수익 구조 개선 지원
자금 지원	5 4 3 2 1 2 3 4 5	법률/회계/세무 관련 지원
인력 지원	5 4 3 2 1 2 3 4 5	수익 구조 개선 지원
인력 지원	5 4 3 2 1 2 3 4 5	법률/회계/세무 관련 지원
수익 구조 개선 지원	5 4 3 2 1 2 3 4 5	법률/회계/세무 관련 지원

(2) 기반조성

측정 항목	평가 척도	측정 항목
ICT 융합교육 실행 인프라 확대	5 4 3 2 1 2 3 4 5	정보 보안 인프라 조성
ICT 융합교육 실행 인프라 확대	5 4 3 2 1 2 3 4 5	ICT 융합교육을 위한 교수자 인프라 확대 및 사회적 인식 개선
정보 보안 인프라 조성	5 4 3 2 1 2 3 4 5	ICT 융합교육을 위한 교수자 인프라 확대 및 사회적 인식 개선

(3) 기술 개발

측정 항목	평가 척도	측정 항목
콘텐츠 관련 기술 (Digitizing)	5 4 3 2 1 2 3 4 5	소프트웨어 관련 기술
콘텐츠 관련 기술 (Digitizing)	5 4 3 2 1 2 3 4 5	하드웨어 관련 기술
소프트웨어 관련 기술	5 4 3 2 1 2 3 4 5	하드웨어 관련 기술

(3-1) 콘텐츠 관련 기술

측정 항목	평가 척도	측정 항목
e-book 고도화 개발 기술	5 4 3 2 1 2 3 4 5	실감형 콘텐츠 개발 기술
e-book 고도화 개발 기술	5 4 3 2 1 2 3 4 5	체험형 콘텐츠 개발 기술
실감형 콘텐츠 개발 기술	5 4 3 2 1 2 3 4 5	체험형 콘텐츠 개발 기술

(3-2) 소프트웨어 관련 기술

측정 항목	평가 척도	측정 항목
콘텐츠 이용/저장/공유 플랫폼	5 4 3 2 1 2 3 4 5	디지털 콘텐츠 제작 및 표현 도구 기술
콘텐츠 이용/저장/공유 플랫폼	5 4 3 2 1 2 3 4 5	빅데이터 및 인공지능 기술 (머신러닝)
디지털 콘텐츠 제작 및 표현 도구 기술	5 4 3 2 1 2 3 4 5	빅데이터 및 인공지능 기술 (머신러닝)

(3-3) 하드웨어 관련 기술

측정 항목	평가 척도	측정 항목
보급형 스마트 디바이스	5 4 3 2 1 2 3 4 5	3D 프린터 기술
보급형 스마트 디바이스	5 4 3 2 1 2 3 4 5	IoT 기술
보급형 스마트 디바이스	5 4 3 2 1 2 3 4 5	클라우드 서버 기술

3D 프린터 기술	5 4 3 2 1 2 3 4 5	IoT 기술
3D 프린터 기술	5 4 3 2 1 2 3 4 5	클라우드 서버 기술
IoT 기술	5 4 3 2 1 2 3 4 5	클라우드 서버 기술

(5) 해외 시장 진출

측정 항목	평가 척도	측정 항목
연구 개발	5 4 3 2 1 2 3 4 5	해외 수요처 연계

※ 끝까지 응답해 주셔서 대단히 감사합니다.

저 자 소 개

황 보 택 근

- 고려대 금속공학과 졸업
- City Univ. of N.Y. Computer Science 석사
- Stevens Institute of Tech., Computer Science 박사
- 현 가천대학교 컴퓨터공학과 교수

유 지 원

- 이화여대 전산계산학과 졸업
- University of Minnesota, U.S.A., Curriculum & Instructional Systems 석사
- 이화여대 교육공학 (뉴미디어기반교육전공) 박사
- 현 가천대학교 유아교육학과 조교수

임 증 우

- 가천대 컴퓨터공학과 졸업
- 가천대 컴퓨터공학과 석사
- USC, Computer Science 박사
- 현 가천대학교 컴퓨터공학과 연구 교수

안 문 환

- 중앙대 철학과 졸업
- 현 이에스엘에듀 대표

이 지 영

- 이화여대 신문방송학과 졸업
- 이화여대 신문방송학과 석사
- 현 이에스엘에듀 팀장

융합활성화정책연구 15-15

ICT 융합을 통한 혁신적인 교육방법론 및 프로그램 기획 연구

2016년 2월 3일 인쇄

2015년 2월 3일 발행

발행인 미래창조과학부 장관

발행처 미래창조과학부

경기도 과천시 관문로 47 정부과천청사

TEL: 02-2110-2826

Homepage: www.msip.go.kr
