

ICT를 활용한 교육의 동향과 전망*

우현정**, 조혜정***, 최 율****

요약

본 연구에서는 ICT가 융합된 미래 교육에 대한 다양한 논의를 교육의 목표, 내용, 방법, 평가의 측면에서 고찰하여 ICT 활용 교육의 동향과 전망을 제시하였다. 첫째, ICT 교육의 목표는 다양한 정체성을 바탕으로 역동적인 사회 참여를 가능케 하는 디지털 시민성의 구성이다. 디지털 시민성의 확립을 위해서 ICT 교육은 '평생 학습자', '정보생산자이자 소비자', '지역적·세계적 시민' 등을 학습자의 미래 핵심 역량으로 인식하고 있다. 둘째, 교육내용 측면에서 중요성이 부각되고 있는 것은 SW 교육이다. 이에 실제 수업 적용을 위한 프로그램 개발 연구나 효과성 검증 연구가 활발하게 진행되고 있다. 그러나 교육환경 개선과 함께 교사 역량을 강화할 수 있는 제도적 지원, 교과교육과의 통합 운영 역량 강화 등이 뒷받침되지 않는다면 미래 사회를 대비하기 위한 교육내용으로서의 적절성이 반감될 것이다. 셋째, 교육 방법으로서 플립러닝이나 증강현실 등 다양한 ICT가 실제 수업에 적용되고 있다. 각 교과별로 가장 활발하게 연구가 진행되는 분야로서, 해당 기술을 활용한 수업의 설계, 수업의 효과성을 보여주는 연구들은 기존 교육방법을 보완하고 ICT 교육 현장의 질적 변화를 이끄는 데 토대가 될 것이다. 넷째, 평가와 관련된 논의는 컴퓨터 기반 평가에 집중되어 있다. ICT를 활용한 평가는 학습자의 특성 및 수준을 정확하게 파악하고 적절한 방법의 교수-학습 과정을 전반적으로 안내하는 평가의 본질에 더욱 효과적으로 기여할 것이다. 이상의 ICT 교육에 관한 종합적인 검토와 함께 교육 불평등의 관점에서 평가한 ICT 교육의 가능성을 논의하였다.

주제어: ICT, 교육, 디지털시민성, 평생 학습자, 플립러닝, 증강현실

The Trends and Prospects of ICT based Education

Woo, Hyun-Jeong, Jo, Hye-Jeong, Choi, Yool

Abstract

This article discusses the possibilities and limitations of ICT education by reviewing the previous research on its various aspects including educational goals, contents, methods, and evaluation. First, when it comes to its educational goal, the prior studies suggest that ICT education aims to nurture digital citizenship among students and to enable them to participate in different sectors of our society. ICT education characterizes the core capacities of its future learners as 'lifelong learners,' 'information producers/consumers,' and 'local/global citizens.' Second, in regard to the educational content of ICT education, researchers investigate SW education importantly: They develop the educational programs and examine the effectiveness of those programs. However, to ensure the relevancy of the educational contents to the future society, institutional support is imperative including facilitating educators' capacities and synchronizing ICT education with subject education. Third, as the educational methods, various ICTs such as flipped learning and augmented reality (AR) are being applied to actual classroom teaching. Research on the educational methods, which is the most vibrant area in the ICT education scholarship, is expected to improve the previous educational methods and to lead the qualitative development of ICT education. Fourth, the previous discussion on the educational evaluation focuses on computer-based evaluations. Educational evaluation using ICT will enable educators to assess the characteristics and achievement of an individual learner accurately and to lead them to apply a teaching-learning process effectively, which will ultimately enhance the effectiveness of educational evaluation. Along with the overall review on the possibilities of ICT education, this article discusses the limitations of the current ICT education and its implications for educational inequalities.

Keywords: ICT, education, digital citizenship, flipped learning, augmented reality

2018년 10월 12일 접수, 2018년 10월 15일 심사, 2018년 11월 13일 게재확정

* 이 논문은 한국교원대학교 2017학년도 신인교수 학술연구비 지원을 받아 수행한 연구의 결과임.

** 제1저자, 한국교원대학교 일반사회교육과 강사(woohyunjeong@naver.com)

*** 연세대학교 사회발전연구소 연구원(jo.hyejeong@gmail.com)

**** 교신저자, 한국교원대학교 일반사회교육과 조교수(ychoi@knue.ac.kr)

I. 서론

기술의 급속한 발달과 가치관의 변화는 사회를 변화시키고 있다. 제4차 산업혁명 시대, 지능정보시대, 디지털 시대 등 다양한 이름으로 불리는 현재와 미래 사회의 모습은 이전 사회와는 다를 수밖에 없다. 표준화, 규격화, 정형화를 특징으로 했던 산업사회로부터 벗어나 제4차 산업혁명 시대는 다양성, 창의성, 유연성을 특징으로 가진다. 인공지능, 빅데이터 등 신성장 산업 기술들은 전세계적 차원에서부터 일상생활의 차원까지 다층적으로 변화를 이끌어낸다. Schwab(2016)은 디지털 혁명을 토대로 한 제4차 산업혁명이 가져올 혜택도 분명히 존재하는 반면에, 이전의 사회처럼 여전히 다차원적인 불평등이 존재하고, 구조적인 장기 침체를 경험하게 될 것이며, 기술의 발전으로 노동 시장이 크게 충격을 받을 것이라는 우려를 함께 제시한다. 일상에서도 급속히 발전하는 정보통신기술로 인해 사회 문제가 심각성을 더해가고 있다. 인터넷 해킹으로 인한 경제적 사회적 문제가 발생하고, 사생활 침해 문제 역시 일상을 파고들어 이미 어렵지 않게 뉴스가 되는 시점이다. 뿐만 아니라 미디어를 이용한 여론 조작 등도 문제가 된다. 그렇다면, 사회의 변화를 주도하고 새로운 사회에 등장하는 다양한 문제들을 해결해 나가기 위해서 필요한 것은 무엇인가? 이와 관련되어 제기 되는 사회적 요구는 교육 패러다임의 변화이다. 경쟁 중심, 결과 위주, 평가 중심, 교사 중심의 지식 전달의 효율성을 추구했던 기존의 교육은 더 이상 설자리가 없다.

기술 발달에 따라 나타나는 다양한 양상들은 궁극적으로는 교육의 변화를 이끌고 있다. ICT의 발전은 교육 시스템의 다층적인 변화를 촉진한다. 학생의 요구에 맞춘 다양한 활동과 방법을 제공하고, 지식에 대한 접근성을 높이고 효율적인 의사소통을 실현하며, 학생들의 기대와 경험을 구체화시키고 학교와 사회를 연결하며 교사와 학생의 행동을 쉽게 데이터화 시킬 수 있다(UNESCO, 2013). 이러한 특징은 새로운 교육 패

러다임으로의 변화를 가속화시킨다. 즉, 지식 기반 사회의 ICT 교육은 개별화 교육, 학습 성과의 개선에 초점을 둔 평가, 시공간적 확장, 새로운 학습 경험 도출, 지식 강화를 위한 협력 강화, 사실에 기초한 지식 관리를 지향한다(UNESCO, 2013). 1990년대 후반, ICT 교육이 강조된 초기에는 교사 중심의 효과적인 내용 전달 도구로서 ICT를 강조하며 교육과 ICT의 기계적 결합을 강조한 반면 지금은 학생 중심 교육활동의 중심 매체로서 자료를 검색하고, 학습자 간 소통을 원활하게 하며, 생산한 지식을 공유하는 통로로서 ICT는 교육과 화학적 결합을 통해 융합되기에 이른다. IT 리서치 기관인 Gartner(2015)가 제시한 바에 따르면, 교육 영역은 브로드밴드 및 모바일 단말의 확산, 클라우드 서비스, 소셜 학습 플랫폼 및 빅데이터·인공지능 기술의 발전으로 인해 변화가 촉발될 것이다. 특히 5년 이내에 적응적 학습(맞춤형 학습) 기술이 변혁적 수준의 변화를 이끌어낼 수 있고, 학습 분석 기술, 가상 현실, 모바일 학습 스마트폰, E-교과서 등이 교육에 미칠 파급 효과가 예상된다.

ICT가 일상생활과 시민적, 직업적 삶에 미치는 영향력이 크기 때문에 ICT와 관련된 역량은 학교 교육의 중요한 목표로 인식되고 있다. ICT와 교육의 결합이 가지는 청사진이 많이 제시되고 있지만 ICT의 교육적 활용이 학업성취도 향상 등 긍정적인 영향만 가지는 것은 아니다. 오히려 주의 집중을 분산시키거나 학습을 지연시키는 등 학습태도에 문제가 생기거나, 피상적인 의사소통이나 오프라인 대화 기피 등 일상적 의사소통을 저해할 수도 있고, 소외나 사회적 위축, 기술 위주의 협업으로 인한 정보격차를 경험하게 될 수 있고, 중독이나 사이버 비행 등의 문제가 발생할 수도 있다(Seo, et al., 2015). 그 외에도 국제 비교연구 결과, 우리 청소년들은 ICT에 대한 접근성 등의 친숙도는 높은 반면, 그 활용 분야가 오락이나 SNS 활동에 치중되어 있고 실용적 정보 수집이나 인터넷 뉴스 읽기 등 다양한 정보를 수집하고 분석하는 활동은 저조한 편이다(Kim, et al., 2017)

기대와 우려가 공존하는 ICT와 교육의 융합은 시대적 요청으로 이미 학교 현장에 적용되고 있고 앞으로도 계속될 것이다. 이에 본 연구에서는 ICT가 융합된 미래 교육에 대한 다양한 논의를 고찰하여 ICT 활용 교육(이하 ICT 교육)의 목표, 내용, 방법, 평가 영역별 연구 동향을 파악하고, ICT 교육에 대한 종합적 검토와 함께 교육 불평등의 관점에서 평가한 ICT 교육의 가능성을 논의할 것이다. 이를 위해 본 연구에서 설정한 연구 문제는 다음과 같다. 첫째, ICT 교육의 목표에 대한 논의는 무엇을 중심으로 이루어지는가? 둘째, 교육 내용 차원에서 ICT 교육에서 중요하게 다루어지고 있는 것은 무엇인가? 셋째, 교육 방법으로 활용되는 ICT에 관해 활발하게 연구되는 분야는 무엇인가? 넷째, 교육 평가 차원에서 ICT에 관한 논의는 무엇을 중심으로 이루어지는가? 다섯째, 교육 불평등 관점에서 ICT 교육에 관한 논의는 무엇을 중심으로 이루어지는가? 본 연구는 차후 ICT 교육의 방향키 설정에 의미 있는 제언의 역할을 할 수 있을 것이라 기대된다.

II. 교육과정 영역별 ICT 교육의 동향

미래 교육은 기존 교육과는 다른 질적인 변화를 필요로 한다. 앞으로의 교육 패러다임은 학습자 개개인에게 의미 있는 교육 경험에 초점을 두고, 협력, 의사소통, 과정 중심, 학습자 중심의 지식 창출 및 공유를 위한 교육이다. 새 시대를 이끌고, 새로운 문제를 진단하고 해결해나가기 위해서는 교육을 통해 새로운 역량과 바람직한 시민적 자질을 갖춘 사람을 길러야 한다. 그렇다면, 미래 사회를 위해 우리 교육은 어떠한 인재를 길러야하고, 무엇을 가르치고 또 어떻게 가르쳐야 하며, 어떻게 평가할 것인가에 대해 고민하지 않을 수 없다. 이에 본 장에서는 ICT 기술이 융합된 미래 교육에 대한 다양한 논의를 교육과정의 영역 즉, 교육 목표, 내용, 방법, 평가의 측면에서 고찰하여 ICT 교육에 관한 각 영역별 동향을 살펴보고자 한다.

1. ICT 교육목표: 미래 핵심 역량과 디지털 시민성

새로운 교육 패러다임을 제도적 수준에서 구현하기 위해서는 우선적으로 교육의 방향을 결정하고 교육 전반에 대한 성찰의 기준이 되는 교육 목표를 설정해야 한다. 교육의 최상위 목표가 민주적인 시민으로서 갖추어야 할 자질을 키우는 시민성 함양에 있다는 점에서, 새로운 시대의 새로운 학습자상과 바람직한 시민으로서의 구체적인 자질에 대한 논의가 교육의 방향을 결정짓는 상위 목표를 설정하는 차원에서 제시되고 있다.

1) 미래 핵심 역량

미래 핵심 역량에 관한 국내 연구들은 주요 국제기구나 해외 교육 연구 단체가 제시하는 역량의 목록들을 토대로 한다(Korea Education and Research Information Service, 2011; 2014). 주요 교육 단체나 국제기구에서는 교육을 통해 길러야 할 미래 인재의 역량을 다음과 같이 설정하고 있다. 경제개발협력기구(OECD)는 DeSeCo(Definition and Selection of Key Competences) 프로젝트를 통해 미래 핵심 역량을 ‘상호작용을 위한 도구 활용(Use Tools Interactively)’, ‘이질적인 집단 내에서의 상호작용(Interact in Heterogeneous Groups)’, ‘자율적인 행동(Acting Autonomously)’의 세 가지 범주로 규정하고, 이를 성공적인 개인의 삶과 원활하게 작동하는 사회를 위해 개인이 갖추어야 할 핵심 역량이라고 제시한다(OECD, 2005). 구체적으로는, 언어, 기호, 글, 지식, 정보, 기술을 상호작용의 수단으로 활용할 수 있는 능력, 타인과 좋은 관계를 맺고 갈등을 관리하고 협력하는 문제 해결 능력, 거시적 관점에서 행동하고, 생애 계획과 개인 프로젝트를 수행할 수 있는 능력, 자신의 권리·흥미·한계·필요를 주장할 수 있는 능력 등이 세부적인 역량으로 논의된다.

P21(Partnership for 21st Century Skills)은 학습 및 혁신 역량(Learning and Innovation Skills),

삶과 직업적 개발 역량(Life and Career Skills), 정보·미디어·기술 역량(Information, Media and Technology Skills)이 미래 핵심 역량에 해당한다고 본다(P21, 2009).

ATC21S(Assessment and Teaching of 21st Century Skills)¹⁾는 ‘사고 방법(Way of Thinking), 작업 방법(Way of Working), 작업 도구(Tools for Working), 세상 속에서 살아가는 방법(Way of Living in the World)’(Binkley M. et al., 2012)을 21세기에 필요한 핵심적 역량으로 제시한다.

세계경제포럼은 21세기를 살아갈 학습자들에게 필요한 교육은 협력, 소통, 문제 해결에 능숙한 학습자를 키우는 것이라 보고, 기존 교육에서 중시했던 역량과 함께 일상의 문제에 핵심 기술을 적용하는 기본 능력, 복잡한 문제에 대해 접근하는 역량, 변화된 사회에 필

요한 인성적 특징을 중요하게 여긴다(WEF, 2016).

이 외에도 미래의 학습자상(像)을 밝히면서 학습자가 갖추어야 할 자질을 제시하는 연구도 있다. ISTE(International Society for Technology in Education, 2016)는 급속한 기술 변화 속에서 성장하기 위해 학습자가 갖추어야 할 역량을 일곱 가지로 제시한다. 첫째, 다양한 기술을 활용하여 자신의 학습 목표를 선택하고 달성하는 ‘능력 있는 학습자’이다. 둘째, 상호 연결된 디지털 사회 속에서 삶, 학습, 일에 있어서의 권리와 책임감, 기회를 인식하고 합법적이고 윤리적으로 행동하는 ‘디지털 시민’이다. 셋째, 디지털 도구로 다양한 자원을 비판적으로 관리하여 지식을 구성하고 의미 있는 학습 경험을 만드는 ‘지식 구성자’이다. 다섯째, 새롭고 유용한 혹은 창의적인 해결책을 제시하여 문제점을 규명하고 해결하는 과정에 다양한 기

〈표 1〉 국외 주요 기관이 제시한 미래 핵심 역량

〈Table 1〉 Core capacities of a future learner presented by international organizations

P21(2009)		ATC21S		WEF(2016)
Learning and Innovation Skills	<ul style="list-style-type: none"> • Creativity and Innovation • Critical Thinking and Problem Solving • Communication • Collaboration 	Ways of thinking	<ul style="list-style-type: none"> • Creativity and Innovation • Critical Thinking and Problem Solving, decision-making • Learning to learn/ metacognition 	<ul style="list-style-type: none"> • Literacy • Numeracy • Scientific literacy • ICT literacy • Financial literacy • Cultural and civic literacy • Critical thinking/problem-solving • Creativity • Communication • Collaboration • Curiosity • Initiative • Persistence/Grit • Adaptability • Leadership • Social and cultural awareness
Information, Media and Technology Skills	<ul style="list-style-type: none"> • Information Literacy • Media Literacy • ICT(Information, Communications and Technology) Literacy 	Tools for working	<ul style="list-style-type: none"> • Information Literacy • ICT(Information, Communications and Technology) Literacy 	
Life and Career Skills	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibility and Adaptability • Initiative and Self-Direction • Social and Cross-Cultural Skills • Productivity and Accountability • Leadership and Responsibility 	Ways of working Ways of living in the world	<ul style="list-style-type: none"> • Communication • Collaboration(teamwork) • Citizenship-local and global • Life and career • Personal and social responsibility - including cultural awareness and competence 	

1) 시스코 시스템즈(Cisco Systems Inc.), 인텔사(Intel Corporation), 마이크로소프트사(Microsoft Corp)가 후원하는 다국적 연구 프로젝트로, 교실 수준의 교육 개혁을 위해 필요한 정보를 만들고 제공하는 목적을 가지고 있다.

술을 활용할 수 있는 ‘혁신적인 설계자(디자이너)’이다. 여섯째, 문제를 개발하고 검증하는 기술적 방식으로 문제를 이해하고 해결하는 전략을 쓰는 ‘컴퓨터적 사고가’이다. 일곱째, 디지털 도구를 활용하여 지역적이고 전 지구적인 차원에서 효과적으로 타인과 협력함으로써 학습 경험과 관점을 넓히는 ‘세계적인 공동연구자’이다. 이러한 학습자상은 테크놀로지를 활용하여 다양한 형식의 문제를 해결하는 것을 포함하며, 학습 경험에의 자발적 참여, 시민성 함양, 문제 해결력 증진 등을 부각시킨다.

국내에서는 한국교육학술정보원과 한국교육과정평가원을 중심으로 델파이 조사를 활용하여 미래 핵심 역량의 구성 요소를 규정하는 연구가 이루어졌다. 국내의 논의도 국외 논의들과 같은 맥락 속에서 비

슷한 요소들을 미래 핵심 역량으로 규정하고 있다. Korea Education and Research Information Service(2011)은 21세기 학습자의 역량을 기초능력 개발 영역, 인성 개발 영역, 경력 개발 영역으로 나누고, 창의적 능력, 문제해결력, 의사소통, 협력, 테크놀로지 리터러시, 예술적 사고, 배려, 진심전력, 도전의식, 윤리의식, 사회적 능력, 유연성, 자기주도성, 리더십, 책무성을 구체적인 역량으로 제시한다.

Korea Institute for Curriculum and Evaluation (2012)은 핵심역량을 인성 역량, 지적 역량, 사회적 역량의 대범주로 분류하고 이를 구성하는 핵심 역량을 제시한다. 이때, 대범주 영역들 간 밀접한 상호작용 속에서 각 영역별 구성요소가 함양될 수 있다는 점을 강조한다.²⁾ 또한 이 논의는 역량 범주별 구성 요소들은

〈표 2〉 국내 주요 연구 기관이 제시한 미래 핵심 역량

〈Table 2〉 Core capacities of a future learner presented by domestic organizations in South Korea

KERIS (2011: 26)		KICE (2012: 78-107)	
Morality Development	<ul style="list-style-type: none"> • Consideration • Exertion • Spirit of Challenge • Ethics 	Morality Capacity	<ul style="list-style-type: none"> • Moral Capacity (Moral Consciousness, Moral Sensitivity) • Self-identity • Individual Responsibility • Self-control, Self-motivation
Fundamental Capacity Development	<ul style="list-style-type: none"> • Creative Problem-Solving • Problem-Solving Skill • Communication, Cooperation • Technology Knowledge • Aesthetic Minds 	Intellectual Capacity	<ul style="list-style-type: none"> • Self-initiated Problem-solving • Problem-Solving Skill • Critical/Creative Thinking • Basic Learning Skill • Information Utilization Capacity (Detection of False Information, Value Judgement, ICT Knowledge/Literacy) • Communication Skill
Career Development	<ul style="list-style-type: none"> • Social Skills • Flexibility • Self-initiation • Leadership • Sense of Responsibility 	Social Capacity	<ul style="list-style-type: none"> • Interpersonal Relationship • Social Responsibility • Citizenship(Local/Global Citizenship, Sense of Democratic Citizenship) • Social Participation and Contribution • Moral Capacity

note: See Appendix for 〈Table 2〉 in Korean.

교육목표 등에 따라 선택적으로 연계될 수 있음을 명시하고 있다. 이는 교과별 교육목표를 설정할 때 교육 내용과 교사의 교육철학 등을 반영하여 다양하고 상황 적합성이 높은 수업 설계가 가능하다는 점을 보인 것이다.

미래 핵심 역량에 관한 국내외 논의들을 종합해보면, 이들이 제시하는 미래 학습자의 모습은 다양하다. 변화의 속도가 빠른 사회에서 학교 교육을 마친 이후에도 끊임없이 배워야 하는 평생학습자, 발전된 ICT를 활용하여 일상적으로 정보를 수용하는 정보소비자 이면서 동시에 지식을 창출하고 공유하는 정보생산자, 창의적인 문제 해결사, 이질적인 타인과 더불어 살아가야 하는 사회적 존재, 그리고 지역적·세계적 수준의 시민사회를 구성하는 시민 등 미래 학습자는 다중적 특징을 가진다. 또한 제시하고 있는 미래 핵심 역량 역시 산업사회와는 다른 제4차 산업혁명 시대의 사회적·산업적 특성을 반영한 것으로, 미래 ICT 교육의 방향성을 제시하기에 충분히 다양하고 필수적인 요소를 담고 있다.

2) 디지털 시민성

지금까지 살펴본 미래인재의 핵심역량에 관한 논의들은 제4차 산업혁명 시대를 살아가는 사회 속의 개인의 역량을 중심으로 진행되었다. 새로운 사회적 환경에서 개인의 삶과 공동체의 삶을 연결하여 살아가는 바람직한 시민사회의 구성원을 기르기 위한 교육 목표를 세우기 위해서는, 새로운 시대적 요구에 적합한 시민성에 관한 논의가 선행되어야 한다. 이런 맥락에서 교육 목표와 관련하여 제4차 산업혁명 시대에 맞는 시민성이 무엇인가에 초점을 맞춘 연구들이 진행되고 있다.

미래 교육이 목표로 삼아야 할 새로운 시민성과 관련된 논의는 크게 세 가지로 나누어 접근할 수 있다.

첫째, ICT가 발달하고 미디어를 통한 상호작용이 활발해짐에 따라 새로운 양상으로 전개되는 시민적 실천을 토대로, 이전까지의 시민성과 변화된 시민성을 비교하여 새로운 시민성의 특징을 부각하는 논의가 있다. 예를 들면, Bennett(2008)은 시민적 특성을 의무적 시민(Dutiful Citizen)과 역동적 시민(Actualizing Citizen)으로 구분하고, 현재 사회의 청년 세대는 역동적 시민으로서의 정체성을 형성하고 있다고 주장한다. 베넷의 논의와 유사하게, Dalton(2008)도 의무에 기반을 둔 시민성(Duty-based Citizenship)과 참여적 시민성(Engaged Citizenship)으로 구분한다. 이들의 분석은 공통적으로 ICT 발달에 따른 미디어의 변화와 시민성의 유형 간의 선택적 친화성 차원에 기반하고 있다. 즉, 전통적 미디어는 의무적 시민으로 사회화시키는 데 용이하였으나, 적극적인 참여를 중요시하는 역동적·참여적 시민은 전통적 매체를 불신하기 때문에 뉴미디어, 온라인 네트워크를 통해 사회화될 것이라고 본다(Kim & Yang, 2013). 따라서 미디어의 변화와 함께 시민성도 변한다는 것이 그들의 주장이다.

둘째, 윤리적 관점에서 디지털 시민으로서 온라인 상에서 지켜야 할 행동 규범을 제시하는 연구가 있다. ISTE(2017)은 디지털 시대의 좋은 시민이 갖춰야 할 특성을 아래와 같이 아홉 가지 제시한다.

훌륭한 디지털 시민은,

1. 동등한 디지털 권리와 접근을 지지한다.
2. 모든 관점들을 이해하기 위해 노력한다.
3. 온라인상에서 사람들이 가지는 디지털 프라이버시, 지적 재산권과 그 외 다른 권리들을 존중한다.
4. 타인의 인간성에 대한 공감을 기반으로 디지털 수단을 통해 의사소통하고 행동한다.

2) 이런 점에서 특정 구성요소는 대범주에 중복될 수도 있다고 보고 있다. 예컨대 “문제해결력이나 의사소통능력의 경우 지적 역량에도 포함되고 사회생활 역량에도 포함될 수 있다.”(한국교육과정평가원, 2012, 128쪽). 그러나 본 연구에서는 미래 핵심 역량을 제시하는 다른 연구의 틀을 참조하여 중복되는 요소를 더 적절한 영역으로 배치시켜 아래 표에 제시하였다. 구체적으로는 인성역량과 사회적 역량 모두에 있던 개인적·사회적 책무성을 둘로 분리하여 각 영역에 배치하고, 대인관계 능력과 시민의식은 사회적 역량에만, 의사소통능력과 비판적 사고력은 지적 역량에만 배치하였다.

5. 모든 온라인 자료에 대해 비판적 사고를 적용하고, 가짜 뉴스 혹은 허위 광고를 포함한 신뢰할 수 없는 자료를 공유하지 않는다.
6. 사회적 이상을 발전시키고 지지하기 위해 기술을 사용한다.
7. 육체적, 감정적, 정신적 건강을 염두에 두고 디지털 도구를 사용한다.
8. 타인과의 협업을 위해 디지털 도구를 사용한다.
9. 디지털 세계의 연속성을 이해하고, 사전에 디지털 정체성을 지닌다.

source: <https://www.iste.org/explore/articleDetail?articleid=192>

또한 Riddle(2015)은 학교에서 디지털 시민을 기르기 위한 교육의 하위 요소를 제시하고, 그것을 다루는 적절한 방안을 제시한다. Riddle에게 디지털 시민성이란 기술 이용에 관한 적절하고 책임 있는 행동의 규준을 의미하는 것이다. 따라서 그는 디지털 시민성을 디지털 기술을 사용하는 누구나 직면할 수 있는 문제에 대해 모두가 갖춰야 하는 시민적 역량이라고 주장한다. 그가 제시하는 디지털 시민성의 구성요소는 디지털 접근, 디지털 거래, 디지털 의사소통, 디지털 리터러시, 디지털 에티켓, 디지털 법률, 디지털 권리와 책임, 디지털 건강과 복지, 디지털 안전 등이다. 각각의 요소들이 담고 있는 구체적인 내용은 <표 3>과 같다.

Riddle의 논의는 디지털 시대에 요구되는 시민적 자질이 시민적 지식, 사회적 가치(다양성 인정, 타인에 대한 존중 등), 고차원적 사고 기능(비판적 사고, 문제 해결력 등) 등 기존 교육에서 강조하는 시민적 자질과 완전히 다른 새로운 내용을 담은 것이 아니라 그것을 토대로 하면서 디지털 수단을 활용한다는 점을 부각시켜 차별화한다는 것을 보여준다. 그는 정보 획득의 원천, 타인과의 상호작용 통로가 기존 사회와 달라지면서 생겨나는 다양한 쟁점들에 관심을 가지고 이를 이해하고 판단하며 행동으로 옮기는 시민적 자질을 디지털 시민성의 주요 내용으로 보고 있다.

Riddle이 제시한 디지털 시민성은 디지털 격차와

같은 사회의 새로운 사회적 문제에 대한 인식을 중요한 요소로 다룬다는 등 비판적 저항성을 내포하고 있다는 점에서 바람직하다. 그러나 그의 논의는 미디어를 이용하는 방법이나, 그 과정에 제기될 수 있는 윤리적 문제에 대한 행동 규범을 제시하는 수준에 그치고 있다는 한계를 가지고 있다. 즉, 시민성과 관련된 요소를 디지털 정보나 매체 이용 방법과 이와 관련된 윤리적 문제만으로 협소하게 국한시켜 논의하였다는 점은 한계로 지적될 수 있다. 이 논의에서 더 나아가 새로운 시대의 시민성은 공적인 사회 문제에 대한 관심과 지식, 비판적이고 창의적인 사고, 시민적 덕목과 적극적인 시민 행동 등 기본적으로 '시민성'이 내포하는 구성요소를 고려하되, 새롭게 야기되는 사회 문제에 대해서도 능동적이고 개방적인 접근을 할 수 있는 자질까지 포함하도록 논의되어야 한다.

이러한 맥락에서 Jones & Mitchell(2016)은 디지털 시민성 교육을 디지털 리터러시나 청소년들의 사이버 범죄에 대한 대응책으로 보는 기존의 논의들과 차별적으로 이루어져야 한다고 주장한다. 이들에 따르면, 디지털 시민성 교육은 '디지털 리터러시'로 유형화되는 인터넷 기반의 기능들(Skills), 즉 정보 검색 전략, 개인 정보 보호 기술, 안전한 비밀번호 생성하는 방법, 올바르게 온라인상의 정보 인용하는 방법 등을 가르치는 것과는 구별되어야 한다. 또한 사이버 집단 따돌림(Cyberbullying)이나 섹스팅(Sexting) 등의 문제 행동을 훈계 및 예방하기 위한 교육과도 달라야 한다. 이들은 디지털 시민성 교육은 '타인에 대한 존중과 관용을 위한 실천, 그리고 시민적 참여 행동의 증가'를 위해 인터넷 정보를 활용하는 데 초점을 두어야 한다고 주장한다.

디지털 시민성을 포괄적인 차원에서 다루는 연구로는 Choi(2015)의 연구가 있다. 디지털 시민성을 측정할 수 있는 척도를 개발하는 연구를 통해 Choi는 다양한 국내외 연구들을 종합하여, 디지털 시민성 개념을 디지털 윤리(Digital Ethics), 미디어 및 정보 리터러시(Media and Information Literacy), 참여

〈표 3〉 디지털 시민성 하위 요소의 쟁점과 핵심 용어
 〈Table 3〉 Riddle’s theoretical elements of digital citizenship

element	issues	keywords
Digital Access	<ul style="list-style-type: none"> • Equitable access for all students • Accommodations for students with special needs • Programs for increasing access outside schools 	<ul style="list-style-type: none"> • digital divide • technology and the disabled
Digital Commerce	<ul style="list-style-type: none"> • Online buying through commercial sites, auction sites, and other Internet locations • Online selling through auction sites and other Internet locations • Media subscriptions and purchases made through media software such as iTunes • Buying and selling “virtual merchandise” for online games 	<ul style="list-style-type: none"> • online shopping • online auction policies • technology and identity theft • technology and credit issues
Digital communication	<ul style="list-style-type: none"> • Email • Personal video calls(Skype) • Blogs • Social networking • Cell phones • Instant messaging • Text messaging • Wikis 	<ul style="list-style-type: none"> • appropriate email use • texting issues • cell phone etiquette • choosing technology communication models
Digital Literacy	<ul style="list-style-type: none"> • Learning the digital basics: browser, search engines, download engines, and email • Evaluation online resources(determining the accuracy of content on websites and wikis, assessing the trustworthiness and security of online vendors, recognizing phishing attacks, and so on) • exploring and developing online learning modes and distance education 	<ul style="list-style-type: none"> • technology education • online education • learning computer hardware/ learning software • understanding technology
Digital Etiquette	<ul style="list-style-type: none"> • Using technology in ways that minimize the negative effects on others • Using technology when it is contextually appropriate • Respecting others online: not engaging in cyberbullying, flaming, inflammatory language, and so forth 	<ul style="list-style-type: none"> • technology etiquette • netiquette • Acceptable Use Policies
Digital Law	<ul style="list-style-type: none"> • Using file-sharing sites • Pirating software • Subverting Digital Rights Management technologies • Hacking into systems or networks • Stealing someone’s identity • Sexting and sharing of illicit photos 	<ul style="list-style-type: none"> • technology copyright laws • Person-to-Person software • software piracy
Digital Rights and Responsibilities	<ul style="list-style-type: none"> • Following acceptable use policies and using technology responsibly both inside and outside school • Using online material ethically, including citing sources and requesting permissions • Using technology to cheat on tests and assignments 	<ul style="list-style-type: none"> • understanding technology rules • helping others online
Digital Health and wellness	<ul style="list-style-type: none"> • Using proper ergonomics and avoiding repetitive motion injuries • Becoming addicted to the Internet or to video games and withdrawing from society 	<ul style="list-style-type: none"> • technology addiction • technology and good health • computer ergonomics
Digital security	<ul style="list-style-type: none"> • Protecting hardware and network security • Protecting personal security: identity theft, phishing, online stalking • Protecting school security: hackers, viruses • Protecting community security: terrorist threats 	<ul style="list-style-type: none"> • technology protection • spyware/adware • data backup • firewall • technology disaster protection

source: Riddle (2015:15-44)

(Participation/Engagement), 비판적 저항(Critical Resistance) 등 네 가지 범주로 구성한다. 디지털 윤리는 온라인상에서 지켜야 할 규범적 행동을 의미하며, 미디어 및 정보 리터러시는 정보 검색 능력, 정보에 대한 비판적 사고력, 의사소통 능력 및 협업 능력을 강조하고, 온라인 참여는 인터넷 상에서 이루어지는 다양한 토론이나 온라인 서명 등의 정치적 참여 및 개인적 관심사에 대한 참여를 포괄하며, 비판적 저항은 기존 사회의 다양한 문제를 체계 및 사회 변화를 통해 해결하려는 적극적인 참여 양상을 의미한다(최문선·박형준, 2015).

셋째, 디지털 시민성의 요소로서 리터러시 개념을 강조하는 논의들이 있다. 이러한 연구들은 디지털 리터러시, ICT 리터러시, 미디어 리터러시, 정보 리터러시 등 다양한 측면에서의 리터러시를 다루며, 광의적·협의적인 범위에서 리터러시의 개념을 사용한다.³⁾

Korea Education and Research Information Service(2006a)은 디지털 리터러시를 “디지털 매체와 테크놀로지를 사용할 수 있는 기술과 지식을 습득하고 필요한 정보를 인식하고, 정보를 찾을 수 있는 정보원을 찾고 전략을 세우며 더 나아가 찾은 정보를 비판적으로 선별하여 문제 해결, 커뮤니케이션, 그리고 지식을 창출함으로 개인, 사회, 국가 발전에 기여하고 더 나아가 세계에 공헌할 수 있는 능력”(7쪽)으로 정의한다. 동시에 디지털 리터러시의 하위 영역은 기술적 리터러시, 비판적 리터러시, 사회적 리터러시 등으로 구성된다고 제시한다(Korea Education and Research Information Service, 2006b).⁴⁾ 최근에는, 디지털 리터러시를 “디지털사회 구성원으로서의

자주적인 삶의 살아가기 위해 필요한 기본소양으로 윤리적 태도를 가지고 디지털 기술을 이해, 활용하여 정보의 탐색 및 관리, 창작을 통해 문제를 해결하는 실천적 역량”(47쪽)으로 확장하여 규정하고, 디지털 테크놀로지 이해와 활용, 디지털 의식 및 태도, 디지털 사고 능력, 디지털 실천 역량 등을 하위 요소로 제시한다(Korea Education and Research Information Service, 2017b).

이렇듯 디지털 리터러시에 관한 정책적 연구는 미디어, 기술 등을 다루는 능력으로서의 스킬과 그 과정에서 고려해야할 윤리 문제 등에 편중된 경향이 있다. 이는 특히 ICT 리터러시에 대한 연구에서 두드러진다. ICT 리터러시 수준을 측정하는 지표를 개발하는 연구에서 선행 연구들을 종합하여 제시한 ICT 리터러시의 정의는 “정보 과학 기술의 기본 개념과 원리를 이해하고, 실생활의 다양한 문제를 정보 과학적 사고(Computational Thinking)로 관찰하고 해결하는 능력과 정보 윤리적 소양”이다(Korea Education and Research Information Service, 2013a, 44쪽). 이 연구에서 제시한 ICT 리터러시의 내용요소는 컴퓨터 구조, 운영체제, 인터넷과 네트워크에 관한 내용을 담은 ‘컴퓨터와 네트워크’, 문서 작성, 자료 분석, 멀티미디어 제작과 관련된 ‘정보 처리’, 정보사회의 특성과 정보 윤리에 관한 ‘정보사회와 윤리’이다(Korea Education and Research Information Service, 2013a).

교육정보화백서에 제시된 ICT 리터러시를 평가하는 능력요소는 “문제 해결 전략, 정보의 탐색, 정보의 분석 및 평가, 컴퓨팅 사고력, 정보의 조직 및 창출, 정

3) 정보 리터러시의 경우를 예로 들어 광의의 리터러시와 협의의 리터러시를 구분하면 다음과 같다. 광의의 정보 리터러시는 “정보 자체와 더불어 미디어 환경의 특성까지를 반영하여 미디어를 해석하고 소비하는 능력을 고려하며, 더 나아가 정보가 형성하는 사회, 정보가 미치는 영향력과 결과까지 두루 고려할 것을 강조”(61쪽)하는 것을 포괄한다(한국교육학술정보원, 2017a). 협의의 경우 소극적 개념으로서, “주로 있는 정보를 검색하고, 획득하며, 해석하고, 이해하며, 평가를 내리는 ‘정보 소비자의 태도와 역량’(62쪽)을 다루는 것에 초점을 둔다.

4) Korea Education and Research Information Service(2006b)에 따르면, 기술적 리터러시는 “일반적인 디지털 미디어와 테크놀로지를 기능적으로 활용할 수 있는 능력”(29쪽), 비판적 리터러시는 “필요한 정보를 구명하고 적절한 전략을 이용하여 정보를 찾고 이를 목표에 맞게 활용할 수 있는 능력”(30쪽), 사회적 리터러시는 “디지털 사회에 요구되는 시민의식을 함양하여 책임감을 가지고 사회 구성원들과 상호작용할 수 있는 능력”(30쪽)을 의미한다. 기술적 리터러시는 하드웨어, 소프트웨어, 인터넷, 디지털 테크놀로지에 관한 소양이고, 비판적 리터러시는 내용, 인터페이스, 사용자에 대한 이해 역량이며, 사회적 리터러시는 커뮤니케이션, 법, 네티켓과 관련된 소양이다.

보의 활용 및 관리, 정보의 소통”(268쪽)이다(Korea Education and Research Information Service, 2017c). 이에 관해 제시된 성취기준을 검토한 결과, 이 능력요소들은 문제 해결에 적합한 ICT 기술을 선택하고 사용하는 방법을 아는지, 개인정보 유출, 저작권 문제 등을 발생시키지 않으면서 필요한 정보를 인터넷상에서 검색할 수 있는지, 검색한 정보의 유용성을 분석할 수 있는지 등 기술적 문제를 해결할 수 있는지를 배우는 것을 ICT 리터러시를 키우는 과정이라고 간주함을 알 수 있다.

ICT 교육 목표로서의 디지털 리터러시에 대한 논의는 미디어 혹은 기술을 다루는 능력의 차원, 재현된 텍스트를 해독하고 이해하는 차원, 지식이나 메시지를 구성하고 공유하는 창조적 차원을 포괄하는 개념으로 접근하는 것이 필요하다. 또한 미디어 교육에서는 미디어를 둘러싼 환경으로서 사회문화적, 경제적 맥락을 고찰하고 그것의 영향력에 대해 인식해야 한다. 이는 텍스트를 해독하는 상황맥락적 요소에 대한 이해를 높일 수 있기 때문에 더욱 강조되어야 할 부분이다.

2. 교육 내용: 소프트웨어(SW) 교육

ICT 교육의 내용으로서 국가 교육과정에 포함된 대표적인 것은 소프트웨어 교육(이하 SW교육)이다. 특히 2009년 개정 교육과정과 비교했을 때, 2015 개정 교육과정에서는 SW교육이 강화되는 추세가 뚜렷하다. 구체적으로 초등학교에서는 SW교육을 5시간 이상 추가 이수하게 되었고, 고등학교에서는 심화선택 과목에서 일반선택 과목으로 변경되었다. 무엇보다도 중학교에서는 선택과목이었던 ‘정보’ 과목이 필수과목이 되면서 학생들의 컴퓨팅사고 기반 문제 해결력을 함양하는 데 초점을 두고 간단한 알고리즘이나 프로그래밍을 개발할 수 있는 능력을 기르는 방향으로 개정이 이루어졌다(Ministry of Science, ICP and Future Planning & Ministry of Education, 2015a).

2015 개정 공통교육과정 ‘정보’ 교과와 일반선택

교육과정 ‘정보’ 과목의 내용 체계는 <표 4>와 같다. 중학교에 적용되는 공통 교육과정의 ‘정보’ 교과는 초등학교 ‘실과’ 교육과정의 심화 연계된 내용 요소를 담고 있다. 공통 교육과정 ‘정보’ 교과와 일반선택 교육과정 ‘정보’ 과목의 내용 체계는 동일한 내용 영역과 핵심 개념을 가지고 있으면서 그 하위 내용 요소가 심화되는 차원의 연계가 이루어져 있다.

Lee(2015, 211쪽)는 컴퓨팅 사고력과 프로그래밍 능력을 SW 교육의 핵심 역량으로 보고, SW 교육 영역을 기존의 ICT 소양과 ICT 활용을 포함하는 SW 활용교육, SW 제작 및 피지컬 컴퓨팅을 골자로 하는 SW 창의 교육, SW와 생활 및 SW 윤리를 포괄하는 SW 문화 교육 등으로 제시한다.

SW 교육에 관한 연구는 그 성격을 규정하는 연구 외에, ICT 소양교육으로서 SW교육의 제도화에 필요한 제반 여건을 마련할 수 있는 방법에 대한 논의가 대다수를 차지한다. 우선, SW 교육을 위해 필수적인 교사교육 방향을 모색하는 연구가 있다. Ock and Ahn(2018)은 SW 교육을 담당하는 교원들을 대상으로 한 직무 연수가 주로 ‘국가 교육과정의 이해 및 재구성’ 역량과 관련된 내용이 많은 반면 ‘교수학습 전략 수립 및 활용’ 역량에 관한 내용이 상대적으로 부족하다는 점을 지적한다. Lim and Jeong(2018)은 SW 담당 교원의 역량 강화를 위해 SW 교육 경력, 학교급을 고려한 교사 연수를 제공하고, 집합 연수를 확대·활성화시킬 것을 제안한다. Heo and Seo(2018)는 SW 교육에 필요한 교사 역량 규명, SW교육과 교과교육의 통합 운영 역량 강화, 교육적 변화에 대한 적극적인 마인드 형성, 교사 공동체 활성화, 교육 참여자 간 자료 공유 시스템 구축, 맞춤형 교사교육 시스템 개발을 교사교육의 실천 전략으로서 제시한다. 이런 논의는 교육 현장에서 ICT 교육의 위상을 바로 잡고 교육의 질적 변화를 이끌어내기 위해 필수적인 방안을 제공한다.

다음으로, 교사들의 인식 혹은 관심도를 분석하는 연구가 있다. Song and Chung(2017)의 연구에 따르면, SW 교육에 전문성을 확보하지 못한 일반 교사

〈표 4〉 2015 개정 교육과정 SW교육 관련 내용 요소
 〈Table 4〉 SW education components in the 2015 revised national curriculum

Category	Core Concept	Content Components	
		"Information Science" as Common Curriculum	"Information Science" as Elective Course
Information Culture	Information Society	• Characteristics of and Career in Information Society	• Careers in Information Science
	Information Ethics	• Protection of Privacy and Intellectual Property • Cyber Ethics	• Protection of Information and Security • Practical Use of Intellectual Property • Cyber Ethics
Data and Information	Visualization of Data and Information	• Data Types and Digital Visualization	• Effective Digital Visualization
	Analysis of Data and Information	• Data Collection • Data Structuralizing	• Data Analysis • Information Management
Problem-Solving and Programming	Abstraction	• Problem Comprehension • Extraction of Core Factors	• Problem Analysis • Problem Decomposition and Modeling
	Algorithm	• Algorithm Comprehension • Algorithm Visualization	• Algorithm Design • Algorithm Analysis
	Programming	• Input and Output • Variables and Calculations • Control Structure • Programming Applications	• Program Development Environment • Variables and Data Types • Operators • Standard Input/output and File Input/output • Nested Control Structure (Visual Basic) • Arrangements • Functions • Programming Applications
Computing System	Operation Principles of Computing System	• Compositions and Operation Principles of Computing Device	• Roles of Operations Systems • Network Environment Setup
	Physical Computing	• Realization of Sensor-based Program	• Realization of Physical Computing

source: Extracted and revised from Ministry of Education (2015), *Notification on 2015 Revised Home Economics/Information Curriculum*, pp. 97-98, pp. 113-114.

note: See Appendix for 〈Table 4〉 in Korean.

들은 SW 교육에 대한 정보나 자료에 대해 충분히 제공받지 못한다고 인식하고 있지만 자신의 전문성 향상에 대한 의지를 가지고 있으며, SW 교육 목표를 단순히 코딩 기술 향상이라는 단순 기술적 측면에서 생각하는 경향이 강하다. 또한 SW 교육을 현장에서 담당하는 기술 과목 교사들도 SW 교육의 필요성을 기술

적 소양 함양과 진로 탐색 기회 제공의 측면에서 인식하고 있다는 보고도 있다(Kim, et al., 2015). 더불어 Lee(2018)는 코딩 역량과 코딩 선호도가 낮은 교사들은 코딩 교육에 대한 관심도가 낮고, 효과에 대한 확신이 낮으며, 코딩교육의 영향력에 대한 관심도 낮다는 연구 결과를 보여주었다. 이런 결과는 SW 교육이 현

장에서 구체적으로 적용되는 과정에서 교사의 인식과 관심이 중요한 변수라는 점을 제시한다.

그 외에 실제 수업 적용을 위한 연구도 SW 교육 관련 연구의 한 축을 이루고 있는데, 이를 세 가지로 범주화하여 살펴볼 수 있다. 첫째, 소프트웨어 교육에 활용할 수 있는 프로그램을 소개하는 연구이다. 이들 연구는 개발자 간 협업과 커뮤니티 활동을 돕는 소셜 코딩 서비스(깃허브)를 소개하고 이를 활용한 사례 연구를 통해 관련 교육 모델을 제안하거나(Kang, et al., 2017), 온라인상에서 직접 받은 실제 데이터를 분석하고 표현할 수 있는 프로그래밍 도구로서 NetsBlox를 제시하고 이를 활용한 수업을 설계하기도 하고(Lee & Kim, 2018), 교육용 프로그래밍 언어(Viscuit 언어)를 소개하고 코딩 입문자들을 위한 교육 도구로서의 가능성을 제시하기도 한다(Hwang, et al., 2018).

둘째, 프로그램 실연이나 학습 자료 개발 혹은 수업 설계 후 적절성, 효과성 등을 확인하는 연구가 있다. Kang, et al.(2016)는 프로그래밍 기초 개념 학습에 적합하도록 설계된 교육용 게임을 활용하여 SW 교육의 정의적 성과, 즉 학습자의 컴퓨팅 사고력 효능감, SW 교육 태도, SW 교육 만족도를 높이는 데 학습 몰입이 영향을 미친다는 점을 실증적으로 검증하였다. Park(2017)는 스토리텔링 기법을 적용한 보드 게임을 개발하여 알고리즘과 프로그래밍의 기본 개념에 대한 이해를 도울 수 있다고 제시하였다. Lee, et al.(2018)는 로봇을 활용한 SW 교육이 학습자의 컴퓨팅 사고력, 창의성, 학업 흥미에 긍정적인 영향을 미친다는 연구 결과를 제시하였고, Jun(2018) 역시 학습자의 학습 동기 및 SW 교육에 대해 가지는 태도에 유의미한 영향을 미친다는 점을 밝혔다. 그 외에도 과학 영재를 위한 SW 교육 프로그램을 개발하고 직접 영재 학생을 대상으로 적용한 후 적절성을 검증하는 연구(Lee & Jang, 2017), CT-CPS 수업모형으로 SW 수업을 설계하고 수행하여 창의적 문제해결력, 메타인지, 학습동기 등을 인지적·정의적 효과를 분석하는 연

구(Jeon & Kim, 2017), 놀이 중심의 교수-학습 전략을 제시하는 연구(Han, 2018) 등이 있다.

셋째, 소프트웨어 교육과 관련된 제언에 초점을 두는 연구 역시 활발하게 이루어지고 있다. Kim, et al.(2015), Shin and Bae(2015a), Lee(2015), Yoon and Kim(2018) 등 다수의 연구들은 학교 현장에 SW 교육이 정착되기 위해서는 전문 교원 확보, 인프라 확충을 위한 예산 확보, 실질적인 시수 확대, 독립된 교과 확보 등이 필수적이라고 제언한다. 더불어 교사의 수업 계획 수립에 실질적인 도움을 줄 수 있는 구체적인 지침이나 교수-학습 모형 등이 제공되어야 한다는 지적도 있다(Lee, 2015). 또한 SW 교육이 정착된 해외 교육과정을 검토하여 학교급별 교육과정의 연계성 제고, 전문성 있는 연구 기관의 학교 지원 제도화 등이 필요함을 시사하고(Shin & Bae, 2015a), 교육프로그래밍 언어 유형을 달리하여 SW 교육의 학교급별 연계성을 높일 수 있는 방안을 제안하는 연구도 있다(Shin & Bae, 2015b). 그 외에 정보화 기반 시설 확충 및 SW 교육을 위한 교재 및 교구 개발, 학생 활동 중심 교수-학습 방법으로서의 변화, 교육과정이 반영된 다양한 교육 플랫폼 개발, SW 교육 인력 확충을 위한 교사교육 개선의 필요성이 구체적으로 제안되기도 한다(National Information Society Agency, 2017).

이상의 연구들은 4차 산업혁명 시대의 새로운 교육의 중심축으로서 SW 교육을 제시하고, 이를 학교 현장에 정착시키기 위해 필요한 정책적 지원과 교수-학습 전략에 대한 고민이 포괄하고 있다. 그러나 SW 교육에 관한 논의는 주로 정보나 기술 과목을 중심으로 이루어지고 있고, 이로 인해 SW 교육을 기술 소양 교육으로 협소하게 다루는 한계에서 벗어나지 못한다. SW 교육은 ICT 기술을 활용하여 ‘문제를 해결’하는 것을 중심으로 해야 한다. 이를 위해서는 교과교육을 중심으로 SW 교육과의 융합이 교실 현장에서 실현될 수 있는 전략이나 실천 사례를 연구하고 이것의 효과를 높일 수 있는 방법을 모색하는 것이 필수적이다.

이런 의미에서 과목의 목적 혹은 내용과 접목시킬 수 있는 코딩 교육 프로그램을 제안하는 최근의 연구들은 기존의 SW 교육 연구에 비해 진일보한 면모를 보인다. Kim, et al.(2018)는 대수 교육과정을 컴퓨팅 사고력과 융합 가능한 대표적인 수학의 내용요소로 보고, 이를 적절히 융합한 코딩 수학의 프로젝트 학습 과제를 설계한 후 세부 차시 구성안을 수업에 적용하는 연구를 수행하였다. Bang(2018)은 도덕 교육을 위해 코딩 교육을 융합할 수 있는 방안을 고민하여, 체화를 위한 코딩 교육, 도덕 추론을 위한 코딩 교육, 자유의지를 위한 코딩 교육의 가능성을 모색하기 위한 이론적 융합을 시도하였다. Yang and Yang(2018)은 음악 교육에 코딩 교육을 접목하여 두 교육의 목표를 모두 달성할 수 있는 음악 코딩 교육 프로그램을 개발하기도 하였다.

3. 교육 방법: 플립러닝, 증강현실 그리고 TPACK

ICT가 교육 전반에 적용되면서 전통적인 교구와 수업 방식의 기존 교육과의 비교 속에서 ICT 활용 교육의 긍정적인 효과성이 부각되어 왔다. 특히 학습 흥미를 유발하고 자신감을 높여 학습 동기를 강화시킬 수 있고, 학습자 간 협업 및 의사소통의 적극성을 높일 수 있으며, 자기주도적 학습 태도를 이끌어낼 수 있다는 순기능이 제시되면서 ICT 활용 교육은 대안적 차원에서 주목받고 있다.

이에 본 연구에서는 ICT의 교육적 활용이 가장 활발하게 일어나는 교육 방법으로서 플립러닝(Flipped Learning, 거꾸로교실), 학습자의 흥미도가 높은 ICT로서 증강현실(AR)을 중심으로 ICT의 교육적 접근에 관해 살펴보고자 한다. 그리고 ICT를 교육에 적용하는 데 크게 영향을 미치는 교사 수업전문성으로서의 테크놀로지 교수 내용 지식(Technological Pedagogical Contents Knowledge: TPACK)에 대해 살펴보겠다.

1) 플립러닝(Flipped Learning)

플립러닝은 일명 ‘거꾸로수업’으로, 사전 학습 영상을 보고 수업 내용을 학습한 후 수업 시간에는 학습 내용과 관련된 학습자 중심 활동, 예를 들어 문제 해결 학습이나 토론 활동 등을 하는 수업 방식이다.

플립러닝과 관련하여 다양한 연구가 진행되고 있는데, 첫째 발전된 소프트웨어 기술을 교육-학습 과정에 적용하는 기술적 방법에 대한 연구가 이루어지고 있다. 이 연구는 주로 ICT 활용하는 프로그램의 개발 혹은 수업 설계를 다룬다. 예를 들어, Cho and Lee(2018a)은 교사가 플립러닝으로 수업을 설계하고 실행하는 데 있어서 수업 효과를 높이는 데 활용할 수 있는 구체적인 가이드라인을 제시한다. 또한 Kim(2017)는 플립러닝의 적용에 있어서 학습자가 처한 수업 맥락 및 상황적 특성을 고려해야 학습 효과를 높일 수 있다는 결과를 보여준다.

둘째, 플립러닝을 적용한 수업의 효과를 검증하는 연구가 있다. 이러한 연구들에 따르면, 플립러닝을 통해 학생들은 자기효능감을 높이고, 학교가 ‘재미있을 수’ 있는 곳이자 소통과 협력을 통한 배움의 장이라는 의미의 변화를 경험하기도 한다(Lee, 2014). 또한 플립러닝이 인지적 영역(특히 비판적 사고력과 학업 성취도), 정의적 영역(수업 참여도, 수업 만족도, 학습 동기 및 태도), 대인관계 영역(상호작용, 의사소통능력, 협동심)의 학습 효과를 높여주는 순기능이 있다(Cho & Lee, 2018b). 특히 초등학생의 경우, 다른 학령기의 학습자보다 플립러닝의 학업성취에 주는 효과가 상대적으로 크게 나타나며, 영역별로는 인지적 영역에서의 효과가 정의적 영역에서보다 더 크게 나타나 개념 이해, 자기주도학습능력 등에 긍정적인 영향을 미치고, 성취수준이 낮은 학생들에게 그 효과가 더 크게 나타난다(Jang, 2018). 전통적인 ICT 활용 수업과 비교했을 때 스마트교육 기반의 플립러닝은 학업성취도, 협업능력, 정보활용능력의 향상에 더 효과적인 것으로 나타났다(Lim & Kim, 2016). 더불어 플립러닝은 학생들의 주의집중을 높이고 자신감을 형성하여 학습 동

기를 키워주며 성적 학위권 학생들의 성취를 높이는 데 긍정적인 영향을 미친다(Lee, et al., 2015; Jang, 2018). 대학 전공 수업이나 교양 수업 등 대학생을 대상으로 한 플립러닝 효과 분석 연구에서도 마찬가지로 학습 동기나 만족도, 효과 등에서 대체적으로 유용성이 발견된다(Kim, 2016; Jeon, 2017; Do and Jin, 2018). 또한 플립러닝의 학업적 효과를 넘어서서 시민성 함양에도 플립러닝의 교육적 효과가 발견되기도 한다. Park, et al.(2018)의 연구에 따르면, 플립러닝 기반 SSI 수업에 참여한 중학생들의 “협업 능력, 정보 기술 및 미디어 활용 능력, 비판적 사고와 문제해결능력, 의사소통능력”(476쪽)의 시민역량이 향상되었고, SSI 수업이 “사회도덕적 공감, 과학관련 사회쟁점에 대한 책무성”(476쪽)의 인성영역에도 긍정적인 영향을 미친 것으로 나타났다.

하지만 이와 같은 플립러닝의 차별적 효과와 상반되는 연구 결과도 있다. Seo(2017)의 연구에 따르면, 플립러닝은 교실에서의 자기주도적 학습태도에는 긍정적인 영향을 미치지만, 사전 학습이 이루어지는 때에는 자기주도적 학습을 이끌어내지 못하는 것으로 나타났다. 또한 학업 성취도 효과에서도 문항의 형식에 따라 다른 영향이 있음을 알 수 있는데, 서술형 문항과 달리 단답형 문항에서만 긍정적인 효과를 보이는 것을 알 수 있다.

2) 증강현실(AR)

VR 기술의 교육적 적용은 학습자에게 교실 안팎의 세계를 실재감 있게 재현하여 보여주고 그 안에서 상황 및 맥락적 학습 경험을 제공한다는 측면에서 실재감, 몰입감, 집중력 향상 등을 꾀하고, 개별화된 교육 경험을 제공할 수 있다는 점에서 장점을 가진다(Park, 2017).⁵⁾ 가상세계를 배경으로 가상의 객체를 등장시

키는 가상현실(Virtual Reality: VR)과 달리, 증강현실(Augmented Reality: AR)은 맥락성을 가지는 현실 공간을 배경으로 가상의 객체가 혼합되어 사용자에게 추가 정보를 제공한다. 이러한 AR 기술이 가지는 “‘감각적 몰두’, ‘조작 가능성’, ‘현존감’, ‘학습몰입’” 등의 매체적 특성은 학습자의 만족도와 지식, 이해, 적용 능력과 관련된 인지적 학습 효과를 높인다(Gye & Kim, 2008, 215쪽).

증강현실의 교육매체적 특성과 이를 촉진하는 요인은 주로 빌링허스트(Billinghurst, 2003), 셸턴(Shelton, 2003)의 연구를 기반으로 논의된다. 빌링허스트는 증강현실이 실제 세계와 가상 세계 간 “매끄러운 상호작용을 제공하고, 현존감을 향상시키며, 참여자에게 공간적인 정보를 제공하고, 실물형 인터페이스를 지원하며, 가상 세계와 현실 세계 간 부드러운 전환을 가능하게 해준다”는 점을 증강현실의 기술적 장점으로 여긴다(Billinghurst, 2003; An & Choi, 2014, 156쪽에서 인용). 셸턴은 증강현실을 교육에 적용할 경우 “능동적 학습, 구성주의적 학습, 의도적 학습, 실제적 학습 및 협동학습을 촉진”할 가능성을 높게 본다(Shelton, 2003; An & Choi, 2014, 156쪽에서 인용).

증강현실은 학습자가 입체적으로 구현된 가상의 학습 객체를 조작하는 활동이 가능하다. 이러한 매체 특성을 살려 만든 학습 콘텐츠는 관찰조작형, 실험활동형, 학습안내형, 현장문제 해결형 등이 있다(Jang & Kye, 2007). 장애학생을 대상으로 한 증강현실 기반 교육 콘텐츠는 사물조작형, 자기모델링 관찰조작형, 현장문제 해결형, 위치기반 학습안내형 등으로 분류할 수 있다(Son, 2017).

증강현실에 관한 최근의 연구는 장애아동의 치료를 목적으로 한 수업의 교수학습 방법으로 접목시키는 실

5) 증강현실과 함께 교육적 활용을 시도하는 ICT 중 하나로 가상현실(VR)을 들 수 있다. 가상현실의 핵심은 “몰입할 수 있는 그리고 가상의 대상물과 상호작용할 수 있는 자연스러운 환경을 제공”하는 데 있다(Jeong., 2017, 9쪽). 따라서 이를 활용할 때 학습자의 학습 몰입을 돕고 전통적인 교실 수업을 보완할 수 있을 것이라는 긍정적인 교육 효과를 유추할 수 있다. 그러나 아직까지 가상현실의 교육적 활용에 대한 논의는 활발하지 않다. 가상현실 기술을 활용하여 융합인재교육의 가능성을 모색하고 효과를 분석하는 연구(Bae, et al., 2018), 가상현실 스포츠실로 실시한 융합 체육수업의 효과와 한계를 밝힌 연구(Park, et al., 2018), 가상현실 콘텐츠 제작을 교육 내용으로 하는 연구(Na m & Kim 2018) 등을 대표적으로 살펴볼 수 있다.

험 연구, 일반 학생 대상의 교과 학습을 위한 교수 학습 방법으로 활용하는 연구, 유아를 대상으로 한 교육적 효과 검증 연구 등이 주로 이루어진다.

장애 아동을 대상으로 한 증강현실 프로그램의 효과성 연구는 과학 교과와 국어, 영어 등 언어 교과를 중심으로 이루어지고 있다. 예를 들면, 이들 연구는 증강현실 기반의 과학과 STEAM 프로그램이 정신지체 학생이나 지적 장애를 가진 학생의 학업성취도와 학습 태도, 학습 동기 및 학습 몰입도, 긍정적인 수업분위기 형성에 유의미한 영향을 미친다는 점을 보여준다(Kim, J., 2018; Kim & Shin, 2015; Kim & Lee, 2018). 가상현실과 증강현실을 접목한 탐구학습을 통해 학습 장애 학생의 학업 성취도와 학습 몰입도를 높이고 과학 교과에 대한 태도를 긍정적으로 변화시킨다는 연구 결과도 있다(Lee, T., 2017). 또한 증강현실을 이용한 언어 학습도 언어발달 지체 아동이나 자폐성 장애를 가진 아동의 어휘력을 향상시키고 학습 흥미와 몰입도를 높이는 효과를 보인다는 연구들도 증강현실 프로그램이 가지는 교육적 효과들을 보여준다(Kim, Y., et al., 2018; Kim & Kwon, 2018).

일반 학생을 대상으로 증강현실을 적용한 과학 교육의 효과성 연구에서도 유사한 결과를 보인다. 증강현실을 활용한 탐구학습을 통해 중학교 과학 수업의 효과성을 분석한 결과, 탐구 능력을 제외하고 과학을 대하는 태도나 학습 몰입도에 상관성을 보임이 드러났다(Chung & Lee, 2015). 학습 동기 설계 모형을 적용한 증강현실 기반 프로그램이 초등학생의 주의집중, 관련성, 자신감, 만족감을 높이고, 원리 이해 및 규칙 적용 수준의 학업 성취도에 효과를 보인다고 밝힌 연구도 있다(Lee, J., et al., 2010). 유아를 대상으로 한 증강현실 기반 체험학습이 학습 참여의 능동성이나 수업 분위기에 미치는 영향을 분석한 연구(Kim, C. & Kim, K., 2011), 혼합형 교수 매체를 활용한 자연체험 학습이 창의성에 미치는 영향에 대한 연구(Hong & Lee, 2015)에서도 증강현실이 학습에 긍정적 영향을 미친다는 점이 발견되었다.

이외에 증강 현실 기술을 적용한 실제 학습 콘텐츠를 개발하는 과정을 제시하는 연구도 다수 이루어지고 있다. 이런 연구들은 지리 학습 콘텐츠(Park & Kim, 2013; Lee, S., et al., 2011; Lim, C., et al., 2018), 유아교육(Lee & Cho, 2011; Jung, et al., 2015), 문화재 주제 융합교육(Shim, et al., 2017) 등 다양한 주제를 다룬다.

3) 테크놀로지 교수 내용 지식(TPACK)

기술의 발전과 별개로 아직 교사들은 새로운 기술을 수업에 적용할 준비가 되지 않았다고 인식하는 경우가 많다. 일례로 정책적으로 도입이 임박한 디지털 교과서의 경우도 예외가 아니며, 디지털 교과서가 본격적으로 도입된다는 것을 모르는 교사도 상당했고, 도입 자체에 대해 부정적으로 생각하는 교사의 비율도 높았다(Kim, Y., 2013). 교육 환경적 측면에서 ICT 활용 교육을 방해하는 요인이 촉진하는 요인보다 많고, 그 중에서도 교사의 낮은 ICT 교육 수용도가 큰 방해요인 중 하나로 여겨진다(Lee, E. & Lee, J., 2016).

Han, et al.(2006)는 교사들이 ICT의 교육적 활용을 위해 “멀티미디어 데이터 제작, 저작도구 활용 코스웨어 제작, 컴퓨터 활용 창의성 수업 설계”(67쪽)를 자신이 갖춰야 할 가장 중요한 지식 및 기술이라고 인식한다는 점을 제시한다. 이는 수업 설계라는 요소를 제외하면, 전반적으로 교사의 ICT 활용 능력이라는 기능(Skill) 차원의 소양을 강조하고 있어 교육 목표 및 내용과의 연관성이나 상황적 맥락을 고려하는 교사의 역량을 간과할 우려가 있다.

ICT를 교수-학습 과정에 접목하는 문제와 관련하여, ICT를 대하는 교사의 태도 혹은 수업에서의 바람직한 역할 역시 고려되어야 한다. 예를 들어 플립러닝을 수업에 활용하는 교사의 경우, 수업에서 해당 ICT 기술이 차지하는 의미, 그것을 활용하는 수업의 방향성에 대해 명확히 인지하고 있어야 한다. 실제 수업에서 ICT를 활용하고 수업에 융합하는 역할은 교사의 몫이므로, 교사는 실제성 높은 과제 제공, 학생들의 적

극적 참여와 자기조직학습 능력을 키울 수 있는 수업 전략 구상, 교실 상황 및 학습자의 수준을 고려하여 적절한 ICT 기술을 수업에 도입할 수 있는 테크놀로지 교수 내용 지식(TPACK: Technological Pedagogical Contents Knowledge)의 형성에 힘써야 한다(Han & Lee, 2014). 이런 맥락에서 교육학 및 교과교육학 계에서는 TPACK에 관한 논의도 활발한 편이다.

테크놀로지 교수 내용 지식(TPACK)은 급속도로 발전하는 ICT와 교육 현장의 실천적 결합을 위한 하나의 개념틀로서 유용하다(Kim, D., 2017). TPACK는 교사의 수업 전문성에 관한 용어로, Mishra & Koehler(2006)가 Shulman(1986)이 제시한 교수 내용 지식(PCK: Pedagogical Contents Knowledge)의 내용 요소들을 테크놀로지와 융합하여 제안한 개념이다. 교사들이 수업을 계획하고 실행하는 데 필요한 지식을 교수 지식(PK)과 내용 지식(CK) 상호작용의 산물로 다루던 기존의 PCK 개념에 공학 지식(TK)을 또 하나의 주요 요소로 포함시켜 세 요소 간의 재구조화된 지식에 주목한 것이다. TPACK 개념은 기본적으로 내용 지식(CK), 교수 지식(PK), 테크놀로지 지식(TK)을 중심으로, 이 요소들의 상호작용에 의해 파생된 교수 내용 지식(PCK), 테크놀로지 내용 지식(TCK), 테크놀로지 교수 지식(TPK), 테크놀로지 교수 내용 지식(TPACK), 그리고 이 모두가 발현되는 장으로서의 상황 맥락(Contexts)으로 구성된다. 기본 요소의 의미를 구체적으로 제시하면 다음과 같다.

내용 지식(CK)은 교육되거나 배워야 할 과목에 대한 교사들의 지식이다. Shulman(1986)이 지적했듯이, 이 지식은 개념, 이론, 아이디어, 조직 프레임워크, 증거와 증거에 대한 지식, 그리고 그러한 지식을 개발하기 위한 확립된 관행과 접근방식을 포함한다.

교수 지식(PK)은 교육 및 학습 과정과 실습 또는 평가 방법에 대한 교사들의 깊은 지식이다. 이는 전반적인 교육 목적, 가치 및 목표를 포함하고, 학생들

이 배우는 방법, 일반적인 교실 관리 기술, 수업에 적용된다. 교실에서 사용되는 기술이나 방법에 대한 지식, 학생의 특성, 학생의 이해도를 평가하기 위한 전략이 포함된다.

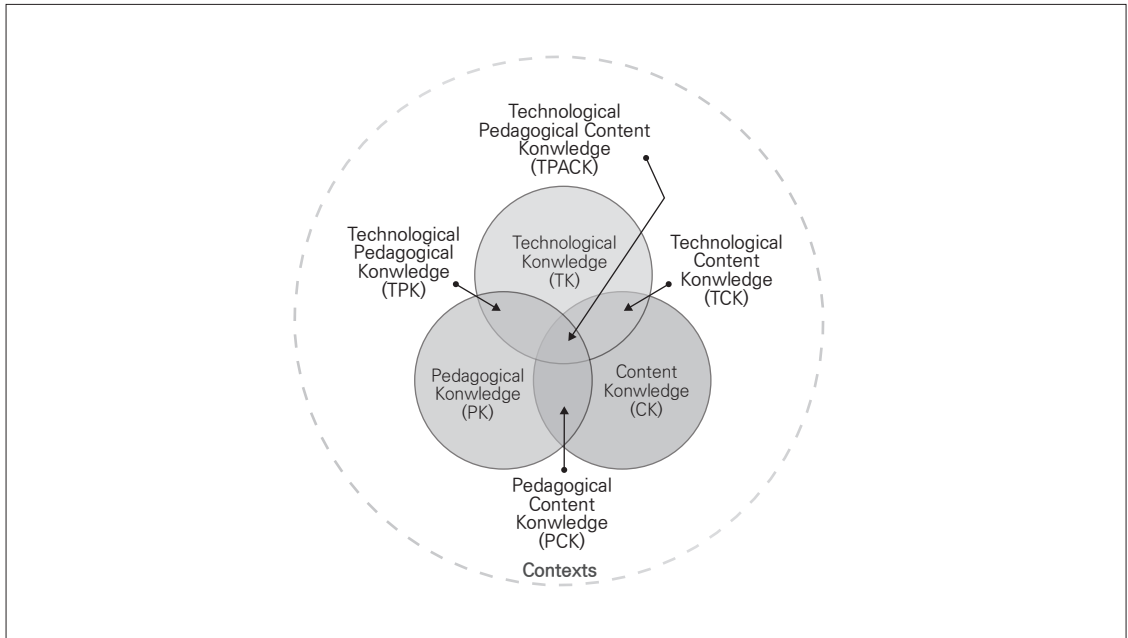
테크놀로지 지식(TK)은 정보 기술을 폭넓게 이해하고 이를 업무와 일상 생활에서 생산적으로 적용하고, 정보 기술이 목표의 달성을 돕거나 방해할 수 있는 시기를 인식하며, 정보 기술의 변화에 지속적으로 적응할 수 있는 것과 유사하다.

source: Koehler & Mishra (2009), 63-64쪽에서 정리

TPACK은 교수 지식, 내용 지식, 공학 지식의 교집합이며, 이러한 지식 요소들의 유기적 관계망과 다양한 학생, 교사, 교실 등 교수 환경으로서의 상황맥락 간의 상호작용을 통해 TPACK는 발현된다(Koehler & Mishra, 2009). 이는 교수 지식-내용 지식-공학 지식의 상호작용에 대한 교사의 직관적 이해를 바탕으로 실행된다고 볼 수 있다(Kim, D., 2017).

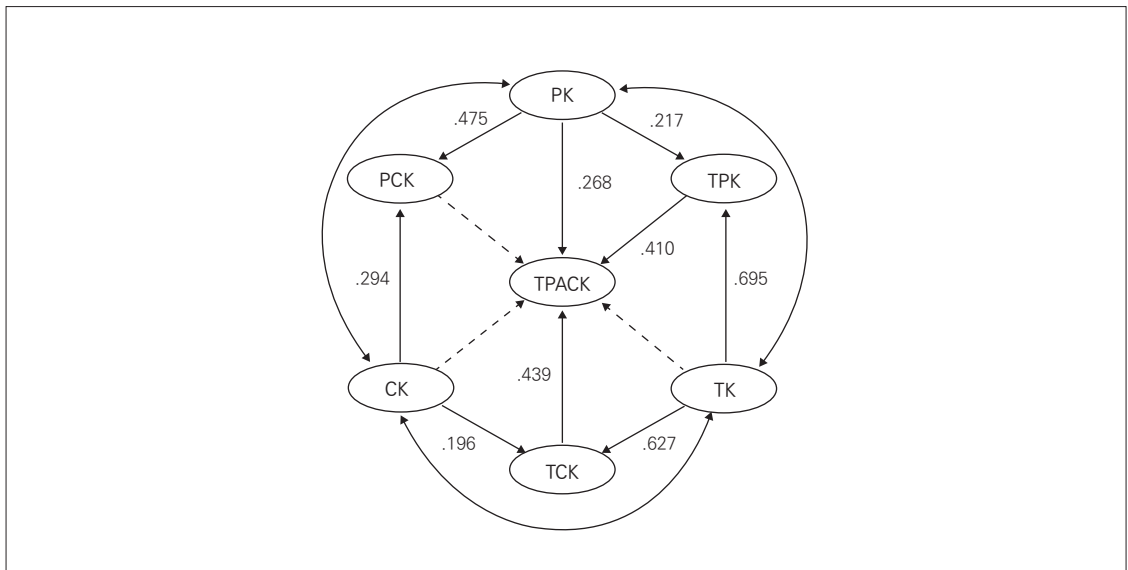
Park & Kang(2014)는 초중등교사를 대상으로 설문 조사를 실시하여, TPACK에 대한 교사들의 인지 경로를 분석하였다. 그 결과에 따르면, TPACK에 직접적인 영향을 미치는 것은 교수 지식(PK), 테크놀로지 교수 지식(TPK), 테크놀로지 내용 지식(TCK)이다. 이는 교사가 단순히 테크놀로지 지식이 많다고 해서 수업에 테크놀로지를 결합한 효과적인 교수·학습 과정이 이루어질 수 있기는 어렵다는 점을 시사한다.

그러나 교사들에게 테크놀로지 지식이 직접적으로 TPACK에 영향을 주는 것은 아니지만, 테크놀로지 교수 지식에 강한 영향을 미치고 있다는 점에서 테크놀로지 지식 역시 ICT 교육을 위해 교사들이 갖추어야 하는 지식이다. Lee and Hwang(2018)의 연구에서도 수학 교사들이 수업에 테크놀로지를 활용하는 것에 긍정적으로 인식하면서도 실제로 활용하지 않는 이유로 수업 자료 준비가 어렵거나 테크놀로지에 대한 지식이 부족하다는 점을 가장 많이 거론한다. 이 연구에서 교사들은 내용 지식을 가장 많이 가지고 있다고



source: Koehler & Mishra (2009: 63).

〈그림 1〉 TPACK 프레임워크와 지식구성요소
 〈Fig. 1〉 Framework and knowledge components of TPACK



source: Park & Kang(2014: 368).

〈그림 2〉 초·중등교사의 TPACK에 대한 인지경로 모형
 〈Fig. 2〉 Recognition path on TPACK of elementary & secondary teachers

인식하고 있는 것으로 나타났고 상대적으로 TPACK 보유도는 매우 낮게 나타났다. Cho and Yun(2018)의 연구에서도 교사들은 자신이 TCK를 많이 가지고 있다고 인식하는 비율이 높았지만, 실제 TCK는 낮은 것으로 조사되었다.

대부분의 교사들이 자신의 수업에 테크놀로지를 도입하는 것의 효과성은 인정하면서도 구체적으로 실행하는 데 있어서는 경험이 없고, 체계적인 교육을 받지 못했기 때문에 선뜻 적용하지 못한다(Choi, E. et al., 2016). 따라서 교사들의 TCK나 TPACK과 관련된 역량을 높이기 위해서는 대학 재학 중에 ICT 강의를 수강하도록 해야 하고 교사 재직 중에는 직무연수를 통해 ICT에 대한 교사의 지식이 실제 수업 설계에 도움이 되도록 해야 한다(Kang & Jang, 2016).

4. 교육 평가 : 컴퓨터 기반 평가

ICT가 발달함에 따라, 빅데이터를 활용한 학습 분석 기술은 교육 분야에 특화된 데이터를 포함하고 있어 개별화 학습, 교육과정 개선 등 그 교육적 유용성이 크다고 볼 수 있다(Ministry of Science, ICP and Future Planning & Ministry of Education, 2015b; Korea Education and Research Information Service, 2013b). UNESCO IITE가 제시한 학습 분석 기술인 “학습플랫폼 분석 대시보드(LMS/VLE Analytics Dashboard), 예측 분석(Predictive Analytics), 적응형 학습 분석(Adaptive Learning Analytics), 소셜 네트워크 분석(Social Network Analytics), 담화 분석(Discourse Analytics)”(22쪽)의 예시들은 앞으로의 ICT를 활용한 교육 평가에 있어서 힌트가 될 만하다(Korea Education and Research Information Service, 2013b).

그러나 국내에서 이러한 학습 분석 기술을 학생 평가에 활용하는 연구는 전무한 실정이다. 이는 우리 교육이 대학 입시를 위한 교내 총괄 평가와 대학수학능력 시험의 고득점을 실질적 목표로 삼고 있고, 이에 더

하여 평가의 공정성, 신뢰성을 그 무엇보다 우선시하는 풍토 속에서 엄격한 조건하에 결과에 대한 양적 평가를 선호하게 된 결과 중 하나라고 볼 수 있다. 따라서 학습 경험이 이루어지는 과정에 대한 평가에 최적화된 학습 분석 기술을 교육 평가 영역에서 논의가 활발하지 못하게 된 것이라 판단된다.

ICT를 교육 평가에 접목한 연구는 주로 컴퓨터 기반 평가(CBT: Computer Based Test)를 중심으로 이루어진다. 컴퓨터 기반 평가에 대한 문제점을 지적하는 논의가 주로 이루어지는데, 국외의 논의들을 검토해보면, 컴퓨터라는 낯선 환경으로 인해 학업 수준과 평가 결과 간의 괴리가 발생할 수 있고, 문제 은행식 출제로 인해 평가의 타당도가 하락할 수 있으며, 학생의 성별이나 컴퓨터 활용 능력, 평가 기기의 사양 등이 평가 결과에 부정적인 영향을 미칠 수 있다는 점을 알 수 있다(Jeong, 2009a). 그러나 평가 결과의 타당성에 대한 고민에서 수행한 국내 연구들은 학업 수준이나 관심의 정도가 아닌 다른 요인이 평가 결과에 영향을 미치는지를 검증하는 연구(Park & Sung, 2014; Shin, S., 2014; Jeong, 2010)를 통해 상반된 결론을 내리기도 한다. 이들 연구의 결과를 종합해보면, 학생의 성별, ICT 활용 능력, 평가 기기의 마킹 기능 제공 여부 등은 컴퓨터 기반 평가 결과를 예측할 수 있는 변수로 보기 어렵다. 이러한 연구 결과는 ICT를 활용한 평가 방법의 적용, 개선 및 발전의 가능성을 과소평가할 수 없다는 점을 보여준다.

이외에는 컴퓨터 기반 평가 문항을 개발하는 연구(Lee, S., et al., 2017; Choi, H., 2013), 컴퓨터 기반 평가 경험에 대한 질적 연구(Jeong, 2009a; 2009b)가 일부 이루어지고 있다.

III. ICT 교육과 교육불평등

앞서 살펴본 바와 같이, ICT 교육은 디지털 수단을 효율적이고 윤리적으로 활용할 수 있는 미래 핵심 역량 갖춘 디지털 시민을 양성하기 위한 새로운 교육

패러다임으로 자리매김하고 있다. 이러한 교육적 변화는 학생들이 공교육을 통해서 제4차 산업혁명 시대에서 새로운 사회경제적 가능성을 성취할 수 있도록 도와줄 수 있다는 점에서 그 사회적 의미가 크다. 하지만 기존의 교육 불평등에 관한 연구가 보여주듯이, 형식적 의미에서 교육적 평등이 모든 학생이 고루 그 기회를 누릴 수 있다는 것을 의미하는 것은 아니다(Lareau, 2011; Lucas, 2001; Oakes, 2005). 공교육 내에서 ICT 교육이 학생들이 다양한 영역의 디지털 시민성을 갖출 기회를 제공하더라도, 특정 집단의 학생들이 이러한 교육적 목표에 순응할 수 있는 자원을 더 많이 가지고 있다면 미래사회에서의 사회적 보상은 이들에게 집중될 수밖에 없다. 따라서 ICT 교육의 사회적 함의를 확장적으로 이해하기 위해서는 이 새로운 패러다임과 함께 학생들 사이에 이미 존재하는 사회적 격차들 사이의 상호작용에 대해 충분한 논의가 필요하다. 구체적으로 이를 위해서는 학교 내에서의 ICT 교육뿐만 아니라 학생들의 디지털 시민성이 차별적으로 형성되는 다양한 사회문화적 기제에 대한 연구들이 요구된다.

이러한 문제의식에서 많은 연구자는 학생들이 경험하는 다층적인 디지털 격차(Digital Divide)에 대해서 이론적·실증적 논의를 발전시켜오고 있다. 넓은 의미에서 디지털 격차는 디지털 정보통신기술 환경에 대한 접근권을 더 많이 가지고 있는 개인들과 그렇지 못한 개인들 사이의 사회적 격차를 의미한다(Dolan, 2015). Kim(2006, 23쪽)에 따르면, 디지털 접근권(Digital Access)의 차이가 사회적으로 중요한 이유는 정보기술에 기반을 둔 새로운 사회경제적 환경 속에서 정보기술에 대한 다양한 차원의 접근권이 노동시장이나 교육제도에서의 결과와 연결되면서 사회적 불평등을 만들어낼 수 있기 때문이다. 디지털 격차를 연구하는 일부 연구자들은 이와 같은 디지털 접근권을 문화자본으로 개념화하면서, 사회 재생산의 문화적 과정으로서 디지털 격차의 문제를 분석한다(Hatlevik, Guhmundsdottir, and Loi, 2015;

Ignatow and Robinson, 2017; Kapitzke, 2000). 예를 들면, Emmison과 Frow(1998)는 부르디외의 문화자본론을 ICT의 영역으로 확장하는 이론적 작업을 통해서, “정보화 시대의 부르주아적인 기술을 사용하는 것에 대한 익숙함(Familiarity)과 긍정적인 정향(Positive Disposition)을 가지는 것은 이를 소유한 가족들에게 이점을 제공한다는 점에서 또 다른 형태의 문화자본으로 볼 수 있다”(44쪽)고 주장하였다. 또한 디지털 역량을 기술자본이라는 문화자본의 하위개념으로 분석한 Brock, Kvansey, 그리고 Hales(2010)는 기술자본을 가지고 있는 집단이 그렇지 않은 집단에 비해서 그들의 기술적 우위를 이용하여 자원과 지위를 획득할 수 있으며 기술자본은 교육적, 경제적 수단과 사회적 네트워크를 통해서 공고화될 수 있다고 밝히기도 하였다.

디지털 격차를 이와 같은 문화자본의 이론적 관점을 통해서 보면, 학생들의 디지털 격차에 대한 연구들은 크게 세 가지 흐름으로 요약할 수 있다. 첫 번째, 학습자의 사회경제적 지위에 따른 ICT 접근성의 차이를 확인하는 연구들이 있다. 디지털 격차는 크게 ICT를 이용하는 집단과 이용하지 못하는 집단 사이의 격차와 사용자 사이의 구체적인 활용 형태의 차이 등 두 가지로 측정된다(Atwell, 2001; Van dijk, 2005). 이를 문화자본론적 관점에서 보면(Bourdieu, 1979), ICT 사용 가능성을 따지는 전자는 객관화된 문화자본(Objectified Cultural Capital)에, ICT에 대한 이해와 태도를 고려하는 후자는 체화된 문화자본(Embodied Cultural Capital)에 초점을 두고 디지털 격차를 이해한다고 볼 수 있다. 연구자들은 ICT 기술 자체에 대한 노출도가 높은 학생집단의 경우에는 객관화된 문화자본으로서 ICT에 대한 절대적인 접근도에서는 그 사회경제적 격차가 전반적으로 줄고, 오히려 점차 체화된 문화자본으로서의 ICT 격차의 중요성이 더 커지고 있다고 분석한다(Livingston & Helsper, 2008; Thiessen & Looker, 2007). 예컨대, 대만의 대학생을 대상으로 한 실증분석에 따르면, 대부분의 대학

생이 폭넓게 인터넷을 사용하고 있지만, 사회경제적 하층 출신의 학생들이 컴퓨터 지식과 이해도 등 ICT 역량에 있어서 불리한 것으로 나타났다(Tien & Fu 2008). 또한 이스라엘 대학생들의 인터넷 활용도에 대한 Enoch and Soker(2006)의 연구는 인터넷 장치에 대한 접근도의 격차는 1995년에서 2002년 사이에 점차 줄어왔으나 학생들의 인종, 연령, 젠더에 따라서 인터넷 활용의 방식과 내용이 달라졌다고 점을 보여주었다.

두 번째, 부모의 문화자본이 학생들의 디지털 시민성의 형성에 어떻게 영향을 미치는가에 대한 연구들이 있다. 기존의 교육사회학의 연구자들은 부모의 사회경제적 위치에 따라 다르게 전수되는 문화자본이 어떻게 학생들의 교육 경험과 성취를 계층별로 분화하는지에 큰 관심을 가져왔다(Byun & Kim, 2008; Bourdieu & Passeron, 1994; Byun, Schofer & Kim, 2012; DiMaggio, 1982). 이와 유사하게 ICT 연구자들은 학생들의 디지털 시민성의 형성에 있어서 부모의 문화자본의 역할에 대해서 연구해왔다(Facer et al., 2001). 예를 들어, 노르웨이의 43개의 고등학교에서 수집된 서베이 데이터를 분석한 Hatlevik, Bjork, and Loi(2014)의 연구는 가족의 책 소유라는 객관적 문화자본과 노르웨이 공용어 사용이라는 언어적 문화 자본이 학생들의 디지털 역량(Digital Competence) 형성에 긍정적인 효과가 있다는 것을 발견했다. 또한 부모의 ICT 이용 패턴과 자녀의 ICT 이용 패턴의 상관관계를 밝힌 국내 연구들은 부모의 디지털 관련 문화자본이 자녀들에게 가족 내 사회화를 통해서 전수된다는 점을 보여준다(Kim, E., 2011; Jeong, J., 2007).

더불어 ICT 연구자들은 학생들의 ICT 경험에 있어서 부모의 관여(Parental Involvement)의 중요성에도 주목해왔다. 문화자본에 대한 전통적인 논의에서 부모의 관여는 문화자본의 한 형태로 논의되어왔다(Lareau 1987; Lee & Bowen 2006). 기존의 교육 사회학자들은 부모가 자신의 문화적 자원을 동원하

여 자녀의 학습과 학교생활에 관여하는 다양한 전략이 자녀의 교육 성과에 어떻게 영향을 미치는지에 관심을 두었다. 이러한 관심은 학생들의 디지털 격차에도 이어져 부모의 관여가 학생들의 ICT 활용에 어떤 영향을 미치는지에 대한 연구들에 반영되었다(Lee 2013; Livingston & Helsper, 2008). 예를 들어, Jeong, J.(2011)는 통계청의 '생활시간조사자료'를 통해 부모의 사회경제적 지위에 따른 자녀의 인터넷 이용의 차이를 분석하였다. 이 연구에서 그는 부모의 낮은 사회경제적 지위가 오락 지향적 인터넷 이용을, 부모의 높은 사회경제적 지위는 검색 지향적 인터넷 이용을 촉진한다는 사실을 밝혔다. 그는 이러한 계층적 차이는 부모의 직접적인 간섭뿐만 아니라 부모의 교육 열망이 자녀의 ICT 활용 방식에 영향을 미칠 수 있다는 점을 시사한다고 논의한다. 부모의 사회경제적 지위에 따른 학생들의 디지털 시민성의 차이에 관한 국내외의 연구들은 학교 밖에서 학생들이 ICT 관련 역량을 형성하며 이 과정에서 부모의 문화적 자원의 역할이 중요하다는 점을 시사한다.

마지막으로, ICT를 활용할 수 있는 문화적 역량과 학생들의 학업성취 사이의 관계를 분석하는 연구들이 있다. ICT 교육에 대한 관심이 형성되는 초기 단계에서는 정책입안자뿐만 아니라 교육 연구자들 학생들의 ICT 역량이 다른 학습 능력의 증진에 긍정적인 효과를 주는 문화적 자원으로 작동할 것이라고 이론적인 예측을 하였다(Attewell, et al., 2003). 이에 기반한 실증적인 연구들은 다소 모순적인 결과들을 보여주고 있지만, 많은 연구가 적절하게 통제된 디지털 활용과 ICT 역량이 학생들의 교육 성취에 긍정적인 영향을 줄 수 있다고 보고하고 있다. Wenglinsky(1998)는 학교에서 컴퓨터를 사용하는 것이 학생들의 캐나다 학생들의 수학 성적에 부정적인 영향을 미치지 않음, 가정에서의 컴퓨터 사용은 오히려 긍정적인 영향을 미친다는 점을 발견하였다. PISA(the Program for International Student Achievement) 데이터를 분석한 Papanastasiou, et al.(2003)의 연구에 따르면,

미국의 학생들은 워드프로세서 활용과 과학 성적이 긍정적인 상관관계를 가지고 있으나, 엑셀이나 교육용 소프트웨어를 활용하는 것은 과학 성정과 부정적인 상관관계를 가지고 있다는 점을 밝혔다.

더 나아가 연구자들은 이와 같은 ICT 역량과 교육 성취 사이의 긍정적인 상관관계가 사회경제적으로 상층에 위치한 학생들에게 더 뚜렷하게 나타나서 기존의 교육적 격차가 ICT를 통해서 더 증가할 가능성이 있다고 논의한다(Attewell & Battle 1999). PISA 데이터를 분석하여 캐나다의 15세 청소년들의 ICT 이용 격차를 분석한 Thiessen & Looker(2007)는 여학생의 경우 ICT를 활용하면서 얻을 수 있는 교육적 이득이 부모의 교육수준이 높을수록 커진다는 점을 발견하였다. Du, et al.(2004) 역시 사회경제적으로 하층에 위치한 미국 학생들이 상층에 위치한 학생에 비해서 컴퓨터 사용으로부터 더 적은 교육적 이득을 얻는다는 결과를 확인하기도 하였다. 즉, 이와 같은 결과들은 문화자본으로서 학생들의 디지털 역량이 학생들 사이에 고루 분포되어 있다고 하더라도, 이것이 교육적 효과로 전환되는 비율이 이미 다른 자원을 풍부하게 갖춘 학생들에게 더 높다고 분석할 수 있다(Thiessen & Looker, 2007, 176쪽).

위에서 살펴보았듯이, 다양한 측면에서 학생들 사이의 디지털 격차를 살펴보는 기존의 연구들은 가족 내에 존재하는 문화자본의 전수를 통해서 디지털 시민성의 다양한 자질들을 배우고, 이렇게 체화된 ICT 지식과 태도는 다른 교육적 이점으로 전환될 수 있다는 가능성을 보여주고 있다. 무엇보다 이러한 결과들은 가족들이 가지고 있는 자원은 그들의 사회경제적 지위에 따라 달라지기 때문에, 이에 영향을 받는 학생들의 디지털 역량 역시 차별적으로 형성될 수 있고 이를 통해 기존의 교육 불평등의 양상을 심화시킬 수 있다는 점을 시사한다. 따라서 ICT 교육을 통한 디지털 시민성의 발달이라는 새로운 교육 패러다임을 분석하고 전망하는 과정에서 ICT 교육이 어떻게 사회적 불평등을 강화 혹은 완화할지, 그리고 학교 내 ICT 교육을 통해

학생들 사이의 격차를 어떻게 줄여나갈 수 있을지에 대한 논의가 충분히 고려되어야 할 것이다.

IV. 결론

1. 요약

지금까지 살펴본 ICT 교육과 관련된 연구 동향을 정리하면 다음과 같다.

첫째, ICT 교육 목표에 관한 논의는 미래 핵심 역량과 디지털 시민성을 중심으로 이루어지고 있다. 이런 논의는 ‘평생 학습자’, ‘정보생산자이자 소비자’, ‘지역·세계적 시민’ 등 다면적 모습을 가지는 학습자를 새로운 사회에 적응하고 4차 산업을 선도할 수 있는 역량을 갖춘 인재이자 비판적으로 사고하고 적극적으로 시민 행동에 임하는 시민으로 육성하는 것이 ICT 교육의 바람직한 방향임을 밝히고 있다.

둘째, ICT 교육 내용에 관한 논의는 대부분 SW 교육에 편중되어 있다. 이는 2015 개정 교육과정 중 중학교에 적용되는 공통 교육과정에 컴퓨팅 사고력 함양을 위한 체계적인 SW 교육을 목표로 ‘정보’ 교과가 필수과목으로 지정된 것과 맥을 같이 한다. 이에 따라 기술교육, 컴퓨터교육, 교육공학 분야에서 관련 연구가 다수 진행되었다. 실제 수업에 적용할 수 있는 학습 자료나 교육 프로그램을 개발하고 적용하는 연구나, SW 교육이나 ICT와 관련된 교사의 인식이나 관심 등을 연구하여 실질적인 제언을 하는 연구, 교과목별 내용 및 목적과 접목시킨 코딩 교육 프로그램을 제안하는 연구 등은 SW 교육이 학교 현장에 정착하는 데 큰 역할을 할 것이다.

셋째, ICT를 접목한 교육 방법의 개선과 관련하여 플립러닝, 증강현실 등을 활용한 활동 중심 수업에 관한 연구들이 가장 활발하게 진행되고 있다. 특히 ICT를 활용할 수 있는 수업 설계 방법에 대한 연구, 새로운 교수 학습 방법이 기존의 전통적인 교사 중심 강의식 수업에 비해 인지적·정의적 영역(학습 몰입도, 자

기효능감, 수업 참여도, 학습 동기, 교과 수업에 대한 태도 등)에서 긍정적인 효과가 크다는 점을 밝히는 수업 효과를 검증하는 연구들이 많다. 이 외에도 교육 방법으로서의 ICT 활용에 큰 영향을 미치는 것이 교사의 역량이며 테크놀로지를 특정 상황과 맥락 속에서의 교수 학습 과정에 융합할 수 있는 교사의 TPACK의 중요성과 이에 관한 연구도 이루어지고 있다.

넷째, 교육 평가 차원에서는 주로 컴퓨터 기반 평가와 관련된 연구에 국한된 논의만 있는 실정이다. 특히 컴퓨터 기반 평가가 가지는 신뢰성, 타당성의 문제를 실증하기 위한 연구들이 이루어졌다. 이런 연구 결과 학생의 성별, ICT 활용 역량, 평가 기기의 사양이나 기능이 평가 결과에 미치는 영향이 크지 않은 것으로 나타났다.

다섯째, ICT 활용 역량이 차별적으로 형성되는 다양한 사회문화적 기제로서 다층적인 디지털 격차에 대한 연구들이 다양하게 이루어지고 있다. 학습자의 사회경제적 지위에 따른 ICT 접근권의 차이, 부모의 문화 자본이 학습자의 디지털 시민성에 미치는 영향, 부모의 관여 정도나 ICT를 활용할 수 있는 문화적 역량이 학습자의 교육성과에 미치는 영향 등에 관한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 이런 연구를 종합해보면 디지털 격차가 교육 불평등 완화에 장애가 될 수 있음을 알 수 있다.

2. 제언

선행 연구를 검토한 결과를 토대로 ICT 교육의 가능성을 제시하고 관련된 제언을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 4차 산업 혁명 시대의 ICT 교육에 대한 논의의 일환으로서, 교육의 방향을 제시하고 구체적인 교육 활동에 대한 반성적 지침이 되는 교육 목표에 관한 깊이 있는 논의들이 다수 진행되었다는 점에서 ICT 교육이 발전할 수 있는 초석이 마련되었다고 볼 수 있다. 또한 디지털 시민성에 관한 논의를 통해 알 수 있듯이, ICT 교육 목표로서 역동적인 정체성을 가지고

공동체의 문제에 참여하는 시민을 새로운 시대에 필요한 시민적 자질로 강조하는 등 ICT 교육의 목표에 시민교육적 차원을 반영하려는 움직임이 있다는 점 역시 매우 고무적이다. 이를 더욱 뒷받침하기 위해서는 디지털 시민성의 하위 요소로 다루어지는 ICT 리터러시에 대한 접근 방법에 유의해야 한다. 즉, ICT를 통해 제공되는 정보의 선택, 판단, 활용, 이것을 위해 필요한 미디어 및 기술에 대한 기본적인 이해와 활용 능력을 의미하는 협의의 ICT 리터러시를 넘어서야 한다. 4차 산업혁명 시대 ICT 교육 목표의 하위 요소인 리터러시는 더 나은 사회를 이루기 위한 목표 하에, 기술의 진보에 따라 구축된 새로운 사회적 의사소통 체계의 본질에 대한 이해를 바탕으로 기술을 활용할 수 있는 비판적인 능력을 의미하는 것이어야 한다. 이를 통해 ICT 교육이 단순한 ICT 소양 교육이 아닌 시민성 함양을 위한 ICT 교육이 될 수 있다.

4차 산업혁명 시대의 시민성은 수동적 참여, 공식적 참여 등의 전통적 차원에서 벗어남은 물론이고, 단순히 적극적으로 대안적 참여 등의 자발적인 참여를 강조하는 것을 넘어 적극적으로 문제를 제기하고 구조적 변혁을 시도하는 비판적 차원의 시민성으로 나아가야 한다. 또한 교육목표로서의 시민성은 시민적 지식, 기능, 가치·태도, 실천(행동)이 골고루 내포된 개념으로 정립될 필요가 있다. 그러나 현재 시민성에 대한 논의가 이런 점들을 충분히 반영하고 있다고 보기는 어렵다. 새로운 시대의 시민성을 목표로 한 교육을 위해서는 ‘시민성’을 구성하는 요소에 대한 깊이 있는 논의가 차후 연구되어야 한다.

둘째, ICT 교육 내용으로서 SW 교육을 강화하고 이를 교실 수업에 적용하기 위해 필요한 자료나 프로그램 개발 등을 목적으로 하는 연구가 이루어지고 있다는 점에서 ICT가 실제 교육 현장에 도입되는 데 필요한 기반을 마련하였다고 볼 수 있다. 그러나 정보 교과 내용으로서의 SW 교육 이외에 교육 내용에 관한 체계적인 논의는 거의 이루어지지 않은 점은 해결해야 할 과제로 남아있다. 정보 소양 교육의 측면이 강한 SW

교육은 전체 교육과정이나 교육 패러다임 속에서 그 위상을 재정립할 필요가 있다. ICT 교육에 관한 논의는 ICT를 활용하는 ‘역량’을 키우는 교육이나 ICT를 ‘활용’하는 교육에서 벗어나 ‘무엇을 위한’ ICT 교육, ‘무엇을 가르치는’ ICT 교육으로 확장되어야 한다. 이는 교육목표로서의 시민성에 대한 논의와 교육내용, 방법, 평가과의 연계성을 찾는 교과교육 차원의 논의 속에서 이루어질 수 있다. 이때 각 교과별 교과 내용과, 학생 중심의 교수-학습 과정을 구성해 나가는 중심 매체로서의 ICT가 접목된 연구가 필요하며, 그 과정에서 시민성 교육의 실질적 내용(사회적 가치와 기능)을 담아 종합적인 논의가 이루어져야 한다. 교육환경 개선과 함께 교사 역량을 강화할 수 있는 제도적 지원, 교과교육과의 통합 운영 역량 강화 등이 뒷받침되어야 한다.

셋째, 플립러닝을 적용한 활동 중심 수업, 증강현실을 활용한 교과 수업 등은 교실 현장에서 이미 적용되고 있을 뿐만 아니라 그 효과성에 대한 연구도 다수 진행되어 ICT 교육 현장의 질적 변화를 이끄는 데 토대가 될 것이다. 그러나 아직까지 교사들은 ICT를 자신의 수업에 활용할 준비가 부족한 것이 사실이다. 따라서 교사들은 수업에서 해당 ICT가 차지하는 의미, 그것을 활용하는 수업의 방향성에 대해 명확히 인지하고, 학습자의 인지 수준과 방법 그리고 가르치는 내용의 체계 등에 대한 지식을 토대로 ICT를 적절한 수준에서 활용할 수 있는 수업전문성으로서 테크놀로지 교수 내용 지식(TPACK)을 갖추어야 한다. 이를 위해 사범대학 교육과정에 관련 내용을 넣는 제도적 변화가 있어야 하며, 교사들을 대상으로 한 실질적인 연수를 진행해야 한다.

넷째, 교육의 다른 부분이 ICT 발달에 의해 실질적 변화를 이뤄가고 있고 다양한 차원의 논의가 이루어지고 있지만, 평가 관련 영역은 예외적이다. 컴퓨터 기반 평가에 관한 논의가 거의 전부이다. 지필 평가를 중심으로 이루어지는 총괄평가라는 전통적 시험은 ICT의 발달로 변화를 거듭할 수 있는 기반이 마련되었음

에도 불구하고 변화에 대한 논의나 변화 자체의 속도가 매우 더디다. 이는 평가의 공정성, 신뢰성, 타당성을 보장하기 위해 엄격한 조건 속에서 결과에 대한 양적 평가를 시행하는 교육 평가 풍토가 중요한 원인으로 작용하였고 판단된다. 그러나 교수-학습 과정에 학습자가 가지게 되는 교육경험을 충분히 파악할 수 있는 ICT의 발달이 이루어지고 있으므로, 평가의 타당성 및 공정성을 높여 교육 평가 영역에서의 변화가 일어날 수 있을 것이라 기대된다. 이를 위해서는 교육에 대한 전국민적 공감대 형성으로 우리나라의 교육 풍토를 바꾸고 교육 평가의 패러다임에 변화를 주는 것이 필요하다.

교육 평가와 관련하여 유용할 것으로 보이는 학습 분석 기술은 특히 수행평가나 형성평가에 적합한 특성을 가지고 있고, 풍부하게 제공되는 이 분석 결과를 토대로 학습 자료의 수준의 결정하고 교수-학습 과정을 계획할 수 있다. 이런 피드백은 결국 학교 현장의 질적 변화를 도출할 수 있는 바탕이 될 것이다.

마지막으로 교육사회학의 관점에서, 새로운 ICT 교육을 통한 미래 교육이 디지털 격차로 대표되는 사회문화적 불평등에 대해 유념해야 함을 지적하였다. ICT, 디지털 매체 등 선진 기술에 대한 접근 기회는 가족들의 사회경제적 지위와 무관하지 않고, 이를 통해 디지털 시대의 시민 역량의 차별적 형성을 유발할 수 있다. 따라서 ICT 교육이 기존 사회에 이미 만연했던 불평등을 해소하도록 기능하기 위해서 필요한 논의들이 교육목표, 내용, 방법, 평가 영역의 논의들과 함께 진행되어야 하며, 이런 논의들의 상위 목표로서 교육 불평등의 해소를 늘 염두에 두어야 한다.

■ References

- An, H. & Choi, Y. (2014). "Analysis of Educational Characteristics of Augmented Reality Edutainment Contents according to Interaction Type." *The Korean Journal of*

- animation, 10(4): 152-169.
- {안희숙·최유미 (2014). 상호작용 유형에 따른 증강현실 에듀테인먼트 콘텐츠의 교육적 특성 분석. <애니메이션 연구>, 10권 4호, 152-169.}
- An, S. (2016). "Development of SW Program Assesment Indicator for SW Education in Elementary and Middle School." *The Journal of Korean association of computer education*, 19(4): 11-20.
- {안성훈 (2016). 초,중학교 SW교육을 위한 프로그래밍 평가 지표 개발. <컴퓨터교육학회 논문지>, 19권 4호, 11-20.}
- Bae, Y., Park, P., Moon, G., Yoo, I., Kim, W., Lee, H. & Shin, S. (2018). "An Instructional Design of STEAM Programs using Virtual Reality Equipment and Analysis of its Effectiveness and Attitude of Learner." *Journal of The Korean Assocaition of Information Education*, 22(5), 593-603.
- {배영권·박판우·문교식·유인환·김우열·이효녕·신승기 (2018). 가상현실장비(VR)를 활용한 융합인재교육 프로그램 개발 및 만족도와 학습자의 태도 분석. <정보교육학회논문지>, 22권 5호, 593-603.}
- Bang, M. (2017). "A Study on the development direction of coding education program based on contents of elementary moral education." *Journal of Moral & Ethics Education*, (56): 139-176.
- {방민권 (2017). 초등 도덕과 내용 기반의 코딩교육 프로그램 개발방향 연구. <도덕윤리과교육>, 56호: 139-176.}
- Byun, S. & Kim, K. (2008). "The Impact of Cultural Capital on Educational Outcomes of High School Students in Korea." *Korean Journal of Sociology of Education*, 18(2): 53-82.
- {변수용·김경근 (2008). 한국 고등학생의 교육결과에 대한 문화자본의 영향. <교육사회학연구>, 18권 2호, 53-82.}
- Cho, S. & Yun, J. (2018). "Analysis on Status of Utilizing Technology and TPACK Competency for Singing Education." *Journal of Music Education Science*, 36: 85-105.
- {조성기·윤지훈 (2018). 가창 교육을 위한 테크놀로지 활용 실태 및 TPACK 역량 분석. <음악교육공학>, 36권, 85-105.}
- Choi, E., Paik, S., Choi, J. & Lee, Y. (2016). *Investigation of elementary and secondary school teacher.' perceptions for science class using technology*. Paper presented at The Korea Society of Computer Information.
- {최은선·백성혜·최정원 (2016). "테크놀로지를 활용하는 과 학습업에 대한 초·중등 교사들의 인식조사." 한국컴퓨터정보학회 학술대회 발표논문.
- Choi, H. (2013). "Developing Science Items of Computer-Based Problem Solving Assessment." *Korean Journal of Teacher Education*, 29(4): 255-276.
- {최혁준 (2013). 컴퓨터 기반 문제해결력 평가 과학 문항 개발. <교원교육>, 29권 4호, 255-276.}
- Choi, M. & Park, H. (2015). "A Validation Study on the Korean Digital Citizenship Scale through Exploratory and Confirmatory Factor Analysis." *Theory and Research in Citizenship Education*, 47(4): 273-297.
- {최문선·박형준 (2015). 탐색적·확인적 요인분석을 통한 한국형 디지털 시민성 척도 타당화 연구. <시민교육연구>, 47권 4호, 273-297.}
- Chung, D. (2017). "User-based Theories and Practices on Virtual Reality." *Informatization policy*, 24(1), 3-29.
- {정동훈 (2017). 가상현실에 관한 사용자 관점의 이론과 실제. <정보화정책>, 24권 1호, 3-29.}
- Chung, Y. & Lee, J. (2015). "The effectiveness of inquiry learning using augmented reality in the middle school science class." *The Journal of Educational Information and Media*, 21(4): 521-542.
- {정연화·이정민 (2015). 증강현실 활용 탐구학습의 효과성 분석: 중등과학수업을 중심으로. <교육정보미디어연구>, 21권 4호, 521-542.}
- Gye, B. & Kim, Y. (2008). "Investigation on the Relationships among Media Characteristics, Presence, Flow, and Learning Effects in Augmented Reality Based Learning." *Journal of Educational Technology*, 24(4): 193-224.
- {계보경·김영수 (2008). 증강현실 기반 학습에서 매체특성,

- 현존감, 학습몰입, 학습효과의 관계 규명. <교육공학 연구>, 24권 4호, 193-224.}
- Han, C. & Lee, K. (2014). "A desirable role of teachers in social studies class using digital textbook." *Social studies education*, 53(4): 81-94.
- {한춘희·이경운 (2014). 사회과 디지털교과서 활용 수업에서 교사의 바람직한 역할. 사회과교육, 53권 4호, 81-94.}
- Han, K., Lee, Y. & Lee, J. (2006). "An Investigation of Teachers' Knowledge and Skills on the Use of Information and Communication Technology in Classrooms." *The Journal of Educational Information and Media*, 12(1): 67-86.
- {한규정·이영민·이정민 (2006). 정보통신기술의 교육적 활용에 요구되는 교사의 지식과 기술 요인 연구. <교육정보미디어연구>, 12권 1호, 67-86.}
- Heo, H. & Seo, J. (2018). "Future Directions of Korean Teacher Education in SW Education Through the Review of International Cases." *Journal of Educational Technology*, 34(3): 711-741.
- {허희옥·서정희 (2018). 해외 사례 검토를 통한 국내 SW교육 교사교육의 발전 방안 탐색. <교육공학연구>, 34권 3호, 711-741.}
- Hong, S. & Lee, S. (2015). "Effects of nature experience using instructional mixed reality on creativity of young children." *Journal of The Korean Society for Computer Game*, 28(2): 261-220.
- {홍석영·이숙희 (2015). 혼합형 교수매체를 활용한 자연체험 학습이 유아의 창의성에 미치는 영향. <한국컴퓨터게임학회논문지>, 28권 2호, 216-220.}
- Hwang, S., Chae, J., Kim, J. & Park, S. (2018). "Research on Coding Education using Viscuit." *The Journal of Korean association of computer education*, 21(3): 1-10.
- {황서진·채지선·김지현·박성빈 (2018). Viscuit을 활용한 코딩 교육에 관한 연구. <컴퓨터교육학회 논문지>, 21권 3호, 1-10.}
- Jang, B. (2018). "A Meta-Analysis of Effects of Flipped Learning on Elementary School Students." *The Journal of Curriculum and Evaluation*, 21(2): 79-101.
- {장봉석 (2018). 플립러닝이 초등학생의 발달과 학업성취에 주는 효과의 메타분석. <교육과정평가연구>, 21권 2호, 79-101.}
- Jang, S. & Kye, B. (2007). "Educational application of augmented reality content." *The Korea Contents Association Review*, 5(2): 79-85.
- {장상현·계보경 (2007). 증강현실(Augmented Reality) 콘텐츠의 교육적 적용. <한국콘텐츠학회지>, 5권 2호, 79-85.}
- Jeon, Y. & Kim, T. (2017). "The Analysis of Cognitive and Affective Effects on the CT-CPS Instructional Model for the Software Education Class in Middle School." *The Journal of Korean association of computer education*, 20(4): 47-57.
- {전용주·김태영 (2017). 중등 소프트웨어 수업에서 컴퓨팅 사고력 기반 창의적 문제해결(CT-CPS) 수업모형의 인지적·정의적 효과성 분석. <컴퓨터교육학회논문지>, 20권 4호, 47-57.}
- Jeong, J. (2007). "Parents' Socio-Economic Status and Adolescents' Computer Use Pattern: Based on Time Diary Data." *Journal of Cybercommunication Academic Society*, (24): 51-78.
- {정재기 (2007). 부모의 사회경제적 지위와 청소년의 컴퓨터 이용실태: 생활시간 자료를 중심으로. <사이버커뮤니케이션학보> 24호, 228-261.}
- Jeong, J. (2011). "Parents' Socio-economic status and adolescents' internet use pattern: Based on time diary data." *Korean Journal of Sociology*, 45(5): 197-225.
- {정재기 (2011). 부모의 사회경제적 지위와 청소년의 인터넷 이용형태: 생활시간조사의 활용. <한국사회학>, 45권 5호, 197-225.}
- Jeong, H. (2009a). "A Qualitative Study on Computer Based Test in Elementary School-Focusing on Teachers' Experiences." *The Journal of Curriculum and Evaluation*, 12(3): 55-82.
- {정한호 (2009a). 초등학교 교사의 컴퓨터 기반 평가(Computer Based Test) 경험에 대한 질적 고찰. <교육과정평가연구>, 12권 3호, 55-82.}
- Jeong, H. (2009b). "A study on computer based test

- in education environment: Focused on students' experiences." *Journal of Educational Technology*, 25(4): 73-100.
- {정한호 (2009b). 교육현장에서 이루어지고 있는 컴퓨터 기반 평가(CBT)에 대한 질적 연구: 학생 경험을 중심으로. <교육공학연구>, 25권 4호, 73-100.}
- Jeong, H. (2010). "The score comparability of CBT and PBT: Focusing on difference related to gender and learning ability." *Journal of Educational Technology*, 26(3): 81-104.
- {정한호 (2010). 컴퓨터 기반 평가와 지필 기반 평가 간 점수 비교: 성별과 학습능력에 따른 차이분석을 중심으로. <교육공학연구>, 26권 3호, 81-104.}
- Jun, S. (2018). "Effects of SW Training using Robot Based on Card Coding on Learning Motivation and Attitude." *Journal of The Korean Association of Information Education*, 22(4): 447-455.
- {전수진 (2018). 카드 코딩 기반의 로봇을 활용한 SW 교육이 학습동기 및 태도에 미치는 영향. <정보교육학회논문지>, 22권 4호, 447-455.}
- Jung, J., Chun, J. & Choi, Y. (2015). "Design and Implementation of the Word Card Learning Content based on Mobile AR." *Journal of the Korea Contents Association*, 15(6): 616-631.
- {정지은·전지윤·최유주 (2015). 모바일 AR 기반 낱말카드 교육 콘텐츠 설계 및 구현. <한국콘텐츠학회논문지>, 15권 6호, 616-631.}
- Kang, H., Cho, J. & Kim, H. (2017). "Case Study on Software Education using Social Coding Sites." *Journal of Digital Convergence*, 15(5): 37-48.
- {강현수·조진형·김희천 (2017). 소셜 코딩 사이트를 활용한 소프트웨어 교육 사례 연구. <디지털융복합연구> 15권 5호, 37-48.}
- Kang, M., Park, J., Yoon, S., Kang, M. & Jang, J. (2016). "The Mediating Effect of Learning Flow on Affective Outcomes in Software Education Using Games." *Journal of The Korean Association of Information Education*, 20(5): 475-486.
- {강명희·박주연·윤성혜·강민정·장지은 (2016). 게임을 활용한 SW 교육의 정서적 성과에 대한 학습몰입의 매개 효과. <정보교육학회논문지>, 20권 5호, 475-486.}
- Kang, S. & Jang, M. (2016). "On secondary mathematics teachers' technology integration self-efficacy." *The Mathematical Education*, 55(4): 523-538.
- {강순자·장미라 (2016). 중학교 수학교사의 테크놀로지 통합 자기효능감에 관한 연구. <A-수학교육>, 55권 4호, 523-538.}
- Kim, C. & Kim, K. (2011). "The effects of experiential learning based on Augmented reality method on the learning of storybooks and involvement in educational activities for preschool children." *Journal of Korea Open Association for Early Childhood Education*, 16(4): 449-468.
- {김창복·김경 (2011). 증강현실기반 체험학습이 유아동화 학습의 효과 및 수업활동에 미치는 영향. <열린유아교육연구>, 16권 4호, 449-468.}
- Kim, D. (2017). "TPACK as a Research Tool for Technology Integration into Classroom: A Review of Research Trends in Korea." *The Journal of Elementary Education*, 30(4): 1-22.
- {김도현 (2017). 테크놀로지 교실 통합을 위한 연구도구로서의 TPACK: 국내 연구동향 분석을 중심으로 <초등교육연구>, 30권 4호, 1-22.}
- Kim, E. (2011). "Is Internet literacy inherited from parent to children?" *Korean Journal of Journalism & Communication Studies*, 55(2): 155-177.
- {김은미 (2011). 부모와 자녀의 인터넷 리터러시의 관계. <한국언론학보> 55권 2호, 155-177.}
- Kim, H., Kim, H., Kim, J. & Shin, A. (2017). "Trend Analysis of ICT Accessibility and Utilization Levels of Korean Students based on OECD PISA Data." *Informatization policy*, 24(4): 17-43.
- {김혜숙·김한성·김진숙·신안나 (2017). OECD PISA 자료를 활용한 우리나라 학생들의 ICT 접근 및 활용 수준 추이 분석. <정보화정책>, 24권 4호, 17-43.}
- Kim, H. & Kwon, S. (2018). "Based Language Therapy Program on the Vocabulary Strength Improvement in Children With Language Developmental Delay." *Journal of speech & hearing disorders*, 27(3): 87-96.

- {김혜진·권순복 (2018). 증강현실 기반 언어치료 프로그램이 언어발달지체 아동의 어휘력 향상에 미치는 효과. <언어치료연구>, 27권 3호, 87-96.}
- Kim, J. (2018). "A Study on the Effects of Science Education STEAM Program on Augment Reality for Intellectual Disabilities." *Journal of Intellectual Disabilities*, 20(3): 151-175.
- {김정수 (2018). 증강현실 기반 과학과 STEAM 프로그램 활용 수업의 효과성 분석. <지적장애연구>, 20권 3호, 151-175.}
- Kim, J., Huh, H., Kim, Y. & Kim, K. (2015). "Analysis on The Awareness and The Needs of Technology Teachers for SW Education on Secondary School." *The Korean Journal of Technology Education*, 15(3): 50-72.
- {김진연·허혜연·김영민·김기수 (2015). 중·고등학교 기술교과의 소프트웨어교육에 대한 기술교사의 인식 및 교육요구도 분석. <한국기술교육학회지>, 15권 3호, 50-72.}
- Kim, J. & Lee, T. (2018). "A Study of the Application of Science Education STEAM Program based on Augment Reality for Students with Intellectual Disability." *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 18(12): 199-218.
- {김정수·이태수 (2018). 증강현실 기반 과학과 STEAM 프로그램이 지적장애 학생의 과학과 학습 동기 및 학습 몰입도에 미치는 효과. <학습자중심교과교육연구>, 18권 12호, 199-218.}
- Kim, J. & Shjn, H. (2015). "A Study of the Application of Science Education STEAM Program Based on Augment Reality for Mental Retardation." *Journal of Special Education*, 22(2): 50-72.
- {김정수·신현기 (2015). 증강현실 기반 과학과 STEAM 프로그램이 정신지체 학생의 과학과 학업성취도와 태도에 미치는 효과. <특수교육연구>, 22권 2호, 50-72.}
- Kim, M. (2006). *Digital divide*. Paju: Korean Studies Information.
- {김민희 (2006). <정보 격차와 학교 효과>. 서울: 한국학술정보.}
- Kim, N., Seo, Y. & Cho, H. (2018). "Coding Mathematics Contents and Environment Design - Focusing on mathematization and computational thinking." *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 18(4): 647-673.
- {김나리·서용현·조한희 (2018). 코딩수학 내용 및 환경 설계 - 수학과와 컴퓨팅 사고력을 중심으로. <학습자중심교과교육연구>, 18권 4호, 647-673.}
- Kim, Y. (2013). "A Study of Primary School Teachers' Awareness of Digital Textbooks and Their Acceptance of Digital Textbooks Based on the Technology Acceptance Model." *Journal of Digital Convergence*, 11(2): 9-18.
- {김영우 (2013). 초등학교 교사의 디지털 교과서에 대한 인식과 정보기술수용모델에 기반한 디지털 교과서 수용에 관한 연구. <디지털융복합연구>, 11권 2호, 9-18.}
- Kim, Y., Kwon, S., Kwon, S. & Paeng, J. (2018). "The effects of augmented reality-based language intervention on language acquisition and attention in children with autistic disorder." *Journal of Special Education & Rehabilitation Science*, 57(2): 149-173.
- {김영익·권순복·권순우·팽재숙 (2018). 증강현실 기반의 언어중재가 자폐성장애 아동의 언어습득과 주의집중에 미치는 효과. <특수교육재활과학연구>, 57권 2호, 149-173.}
- Korea Education and Research Information Service (2006a). *A Study on the Operating Definition and Subregulations of Digital Literacy for the Vitalization of Knowledge Information in the 21st Century*. Daegu: Korea Education and Research Information Service.
- {한국교육학술정보원 (2006a). <21세기 지식 정보 역량 활성화를 위한 디지털 리터러시의 조작적 정의 및 하위 영역 규명>. 대구: 한국교육학술정보원.}
- Korea Education and Research Information Service (2006b). *A Study on the Development of Digital Literacy Index for the Vitalization of Knowledge Information Competence in the 21st Century: Configuring the Digital Literacy Framework*. Daegu: Korea Education and Research Information Service.
- {한국교육학술정보원 (2006b). <21세기 지식 정보 역량 활성화를 위한 디지털 리터러시 지수 개발 연구: 디지털

- 텔 리터러시 프레임워크 구성}. 대구: 한국교육학술정보원.
- Korea Education and Research Information Service (2011). *A Study on the Development of Smart Education Policy Performance Indicators*. Daegu: Korea Education and Research Information Service.
- {한국교육학술정보원 (2011). <21세기 학습자 및 교수자 역량 모델링>. 대구: 한국교육학술정보원.}
- Korea Education and Research Information Service (2013a). *A Study on the Development of Smart Education Policy Performance Indicators*. Daegu: Korea Education and Research Information Service.
- {한국교육학술정보원 (2013a). <스마트교육 정책 성과 지표 개발 연구>. 대구: 한국교육학술정보원.}
- Korea Education and Research Information Service (2013b). *Learning Analysis Technology Availability and Prospects*. Daegu: Korea Education and Research Information Service.
- {한국교육학술정보원 (2013b). <표준화 이슈리포트: 학습 분석 기술 활용 가능성 및 전망>. 대구: 한국교육학술정보원.}
- Korea Education and Research Information Service (2014). *Exploring the Case of Information and Communication Technology for Improving the Future Core Capacity*. Daegu: Korea Education and Research Information Service.
- {한국교육학술정보원 (2014). <미래핵심역량 증진을 위한 정보통신기술(ICT) 활용 교육 사례 탐색>. 대구: 한국교육학술정보원.}
- Korea Education and Research Information Service (2017a). *Exploring 'Digital Citizenship' of the Intelligence Information Society in the Fourth Industrial Revolution*. Daegu: Korea Education and Research Information Service.
- {한국교육학술정보원 (2017a). <4차 산업혁명시대, 지능정보사회의 '디지털 시민성(Digital Citizenship)'에 대한 탐색>. 대구: 한국교육학술정보원.}
- Korea Education and Research Information Service (2017b). *A Study on the Application of the Curriculum for Digital Literacy*. Daegu: Korea Education and Research Information Service.
- {한국교육학술정보원 (2017b). <디지털리터러시의 교육과정 적용방안 연구>. 대구: 한국교육학술정보원.}
- Korea Education and Research Information Service (2017c). *White Paper in ICT Education in Korea 2017*. Daegu: Korea Education and Research Information Service.
- {한국교육학술정보원 (2017c). <2017 교육정보화백서>. 대구: 한국교육학술정보원.}
- Korea Institute for Curriculum and Evaluation (2012). *Design of the Competencies-based National Curriculum for the Future Society*. Jincheon: Korea Institute for Curriculum and Evaluation.
- {한국교육과정평가원 (2012). <미래 사회 대비 핵심역량 함양을 위한 국가 교육과정 구상>. 진천: 한국교육과정평가원.}
- Lee, C. (2015). "Direction and Model of Software Education in Elementary Education." *Journal of Korean practical arts education*, 28(4): 207-222.
- {이철현 (2015). 초등 SW교육 방향 탐색 및 모델 개발. <한국실과교육학회지>, 28권 4호, 207-222.}
- Lee, C. (2018). "An Analysis of Elementary School Teachers' Stage of Concerns about Coding Education Based on Concerns-Based Adoption Model." *Journal of Korean practical arts education*, 31(1): 1-17.
- {이철현 (2018). 관심기반 채택모형(CBAM)에 기반한 초등교사의 코딩교육 관심도 분석. <한국실과교육학회지>, 31권 1호, 1-17.}
- Lee, D. & Hwang, W. (2018). "A study on TPACK of mathematics teachers : Focusing on recognitions and educational needs of TPACK." *The Mathematical Education*, 57(1): 1-36.
- {이다희·황우형 (2018). 수학교사의 테크놀로지 교수 내용 지식(TPACK)에 대한 연구 : TPACK에 대한 인식 및 교육요구도 분석 중심으로. <수학교육>, 57권 1호, 1-36.}
- Lee, E. & Lee, J. (2018). "Exploring Teachers' Perceptions and Beliefs about the Acceptance of Smart Education and Preschoolers' Digital Literacy", *Informatization policy*, 23(3), 64-83.
- {이은정·이재신 (2018). 교사들의 스마트 교육 수용과 유아

- 디지털 리터러시에 대한 인식 탐구. <정보화정책>, 23권 3호, 64-83.}
- Lee, J. & Cho, H. (2011). "Implementation of Infant Learning Content using Augmented Reality." *The journal of the Korea Institute of Maritime Information & Communication Sciences*, 15(1): 257-263.
- {이종혁·조현욱 (2011). 증강현실을 이용한 유아용 학습 콘텐츠의 구현. <한국정보통신학회논문지>, 15권 1호, 257-263.}
- Lee, J. & Jang, J. (2017). "Development of Maker Education Program based on Software Coding for the Science Gifted." *Journal of Gifted/Talented Education*, 27(3): 331-348.
- {이재호·장준형 (2017). 과학영재용 소프트웨어 코딩기반 메이커 교육 프로그램의 개발. <한국영재학습>, 27권 3호, 331-348.}
- Lee, J., Park, H. & Choi, H. (2018). "Effects of SW Education Using Robots on Computational Thinking, Creativity, Academic Interest and Collaborative Skill." *Journal of The Korean Association of Information Education*, 22(1): 9-21.
- {이정민·박현경·최형신 (2018). 로봇 활용 SW교육이 초등학생의 컴퓨팅 사고력, 창의성, 학업흥미, 협업능력에 미치는 효과. <정보교육학회논문지>, 22권 1호, 9-21.}
- Lee, S., Kim, S. & Koh, S. (2017). "Exploring of the Possibility to Construct the Items for Computer-based Assessment in Mathematics : Focused on Fence Items in PISA2012 or 2015 within an Environment of Dynamic Geometric Software." *Journal of the Korean School Mathematics Society*, 20(3): 325-344.
- {이서빈·김선호·고상숙 (2017). 컴퓨터기반수학평가(CBAM)의 문항 제작 가능성 탐색: 동적 기하소프트웨어 환경에서 PISA 2012 또는 2015 울타리 문항을 중심으로. <한국학교수학회논문집>, 20권 3호, 325-344.}
- Lee, S. & Kim, T. (2018). *Design of CT-CPS Based Programming Lesson Using NetsBlox for Elementary School Students*. Paper presented at The Korean Association of Computer Education.
- {이승철·김태영 (2018). "초등학생을 위한 NetsBlox를 활용한 CT-CPS기반 프로그래밍 수업 설계." 한국컴퓨터교육학회 학술발표대회 논문.}
- Lee, S., Ko, I. & Jung, S. (2011). "A Case Study for Augmented Reality Based Geography Learning Contents." *Journal of the Korean Association of Geographic Information Studies*, 14(3): 96-109.
- {이석준·고인철·정순기 (2011). 증강현실기반의 지리 학습 콘텐츠 활용 사례연구. <한국지리정보학회지>, 14권 3호, 96-109.}
- Lee, T. (2017). "The Effects of VR-AR based Guiding Inquiry Intervention on 'Solar system and Star' in Science of Students with Learning Disabilities." *Journal of Special Education*, 24(2): 265-287.
- {이태수 (2017). 가상현실과 증강현실 기반 안내된 탐구학습이 학습장애 학생의 과학과 '태양계와 별'의 학습에 미치는 효과. <특수교육연구>, 24권 2호, 265-287.}
- Lee, T. & Ryu, J. (2014). "The Effects of Augment Reality Based Language Intervention Program on Language Abilities and Learning Aptitudes of Students with Learning Disabilities." *The Korea Journal of Learning Disabilities*, 11(1): 31-52.
- {이태수·류재연 (2014). 증강현실 기반 언어교육프로그램이 학습장애 학생의 언어능력 및 학습태도에 미치는 영향. <학습장애연구>, 11권 1호, 31-52.}
- Lim, C., Kim, M., Shin, C., Kim, S. & Kim, T. (2018). "Making a 3D Geography Teaching Aid and Developing an Augmented Reality App through IT Fusion." *Asia-pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities, and Sociology*, 8(3): 151-160.
- {임충현·김명진·신철민·김성백·김태호 (2018). IT 융합을 통한 3D 지리 교구 제작과 증강현실 앱 개발. <예술인문사회융합멀티미디어논문지>, 8권 3호, 151-160.}
- Lim, S. & Jeong, Y. (2018). "Analysis of Effectiveness of the Teacher Training Programs in Software Education." *Journal of The Korean Association of Information Education*, 9(1):

- 213-218.
- {임서은·정영식 (2018). SW 교육 직무 연수의 효과성 분석. <정보교육학회 학술논문집>, 9권 1호, 213-218.}
- Ministry of Education (2015). *2015 Revised Home Economics/Information Curriculum*, Sejong: Ministry of Education.
- {교육부 (2015). <실과(기술·가정)/정보과 교육과정(고시 제 2015-74호)>, 세종: 교육부.}
- Ministry of Science, ICP and Future Planning & Ministry of Education (2015a). "From elementary school to college, there is a blueprint for software education." July 21.
- {미래창조과학부·교육부 (2015a). "초등학교에서 대학까지, 소프트웨어(SW) 교육 청사진 나왔다." <보도자료>. 7월 21일.}
- Ministry of Science, ICP and Future Planning & Ministry of Education (2015b). *A Study on the Learning Analysis Model and Expansion Methods*. Sejong: Ministry of Science, ICP and Future Planning & Ministry of Education.
- {미래창조과학부·교육부 (2015b). <학습분석 모델 및 확장 방안 연구>. 세종: 미래창조과학부·교육부.}
- Nam, C. & Kim, C. (2018). "A Comparative Study of Virtual Reality Content Creation Education by Learner." *Journal of The Korean Association of Information Education*, 22(5), 585-592.
- {남충모·김종우 (2018). 학습자에 따른 가상현실 콘텐츠 제작 교육의 비교 연구. <정보교육학회논문지>, 22권 5호, 585-592.}
- National Information Society Agency (2017). *A Study on the SW Education in the Fourth Industrial Revolution*. Daegu: National Information Society Agency.
- {한국정보화진흥원 (2017). <4차 산업혁명시대의 SW 교육 방안>. 대구: 한국정보화진흥원.}
- Ock, J. & Ahn, S. (2018). "Analysis of Competency-Based In-service Training Programs for Informatics Teachers." *The Journal of Korean association of computer education*, 21(1): 43-50.
- {옥지현·안성진 (2018). 정보교사의 역량에 기반한 소프트웨어교육 교원 직무 연수과정 분석. <컴퓨터교육학회 논문지>, 21권 1호, 43-50.}
- Park, E. & Sung, K. (2014). "A Study about the Effect of ICT Literacy and Self-Efficacy for Learning on Computer Based Assessment Result in Social Studies." *Theory and Research in Citizenship Education*, 46(1): 121-153.
- {박은아·성경희 (2014). "ICT 활용능력"과 "사회과 학습 자기효능감"이 컴퓨터 기반 사회과 평가 결과에 미치는 영향. <시민교육연구>, 46권 1호, 121-153.}
- Park, J. (2017). "The Development and Application of Storytelling based Software Education Board Game." *Journal of Digital Contents Society*, 18(6): 1057-1065.
- {박정호 (2017). 스토리텔링기반 소프트웨어교육 보드게임의 개발 및 적용. <한국디지털콘텐츠학회논문지>, 18권 6호, 1057-1065.}
- Park, J. & Kim, Y. (2013). "Exploring Augmented Reality applications for Geography Learning: Focused on Marker Based Methods." *Journal of the Korean Geographical Society*, 48(6): 994-1008.
- {박정환·김영훈 (2013). 지리 학습을 위한 증강현실 적용 방안 연구: 마커기반 방법을 중심으로. <대한지리학회지>, 48권 6호, 994-1008.}
- Park, K. & Kang, S. (2014). "The Development of Cognitive Path Model on Technological Pedagogical Content Knowledge(TPACK) among Elementary·Secondary Teachers." *Korean Journal of Teacher Education*, 30(4): 349-375.
- {박기철·강성주 (2014). 초·중등교사의 테크놀로지 교수내용지식(TPACK)에 대한 인지경로 모형 개발. <교원교육>, 30권 4호, 349-375.}
- Park, S., Kim, S. & Kim, Y. (2018). "Current status and development plan of ICT convergence physical education class using virtual reality (VR) sports room." *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 18(18), 1003-1025.
- {박세원·김상목·김영식 (2018). 가상현실(VR) 스포츠실을 활용한 ICT 융합 체육 수업의 현황 및 발전방안. <학습자중심교과교육연구>, 18권 18호, 1003-1025.}
- Seo, J. (2017). "An Action Research on Classting-based Flipped Learning in Elementary School

- Social Studies Class.” *Journal of Qualitative Inquiry*, 3(1): 217-255.
- {서진영 (2017). 초등학교 사회과 수업에서 클래스팅을 활용한 플립 러닝 실행연구. <질적탐구>, 3권 1호, 217-255.}
- Seo, S., Yang, Y., Min, K. & Park, S. (2015). “A Study on the Development of Diagnosis Scale for Adverse Effects of New, Trendy ICT in Education.” *Journal of Educational Technology*, 31(3): 503-529.
- {서순식·양유정·민경석·박선아 (2015). 최신 정보통신기술의 교육적 활용에 따른 역기능 진단도구 개발. <교육공학연구>, 31권 3호, 503-529.}
- Shin, S. (2014). “The effect of the marking function on test takers’ performance and their perception in a computer-based reading test.” *Journal of Research in Curriculum & Instruction*, 18(4): 1305-1321.
- {신상근 (2014). 마킹 기능이 컴퓨터기반 읽기 평가의 결과 및 수험자의 인식에 미치는 영향. <교과교육학연구>, 18권 4호, 1305-1321.}
- Shin, S. & Bae, Y. (2015a). “Study on the Implications about Curriculum Design through the Analysis of Software Education Policy in Estonia.” *Journal of The Korean Association of Information Education*, 19(3): 361-372.
- {신상근·배영권 (2015a). 에스토니아의 소프트웨어 교육 정책 분석을 통한 교육과정 설계에 대한 시사점 고찰. <정보교육학회논문지>, 19권 3호, 361-372.}
- Shin, S. & Bae, Y. (2015b). “A Study on the Hierarchical Instructional System Design of Software Education by School System.” *Journal of The Korean Association of Information Education*, 19(4): 533-544.
- {신승기·배영권 (2015b). 학교 급별 연계성 있는 소프트웨어 교육 체제 설계를 위한 연구. <정보교육학회논문지>, 19권 4호, 533-544.}
- Shim, H., Cho, S. & Kim, H. (2017). “Development and Effect of Convergence Talent Education Program based on the Augmented Reality (AR) for the 4th Industrial Revolution.” *Journal of Korea Culture Industry*, 17(3): 119-127.
- {심효영·조성화·김효정 (2017). 4차 산업혁명을 대비한 증강현실(AR)기반의 융합인재교육 프로그램 개발 및 효과. <문화산업연구>, 17권 3호, 119-127.}
- Son, J. (2017). “A Review of Research on Augmented Reality Based Educational Contents for Students with Autism Spectrum Disorders.” *Journal of Digital Contents Society*, 18(1): 35-46.
- {손지영 (2017). 자폐 스펙트럼 장애 학생 대상 증강현실기반 교육 콘텐츠 연구에 대한 고찰. <한국디지털콘텐츠학회논문지>, 18권 1호, 35-46.}
- Song, M. & Chung, H. (2017). “Comparisons of the Perceptions on Software Education between Software Experts and Regular Elementary Teachers.” *Journal of Research in Curriculum & Instruction*, 21(5): 488-497.
- {송미사·정혜영 (2017). 초등학교 소프트웨어 교육에 대한 초등 소프트웨어 전문가 교사와 일반 교사의 인식 비교. <교과교육학연구>, 21권 5호, 488-497.}
- Yang, H. & Yang, Y. (2018). “Development of Music Coding Education Program Using Sonic Pi.” *Secondary Education Research*, 66(1): 173-194.
- {양혜원·양유정 (2018). 소닉파이를 활용한 음악 코딩 교육 프로그램 개발. <중등교육연구>, 66권 1호, 173-194.}
- Yoon, I. & Kim, H. (2018). “Analysis of Status and Trend in Software Education : Focused on Educational Technology Survey(2014-2016).” *Journal of The Korean Association of Information Education*, 22(1): 71-80.
- {윤일규·김한성 (2018). 초·중등 SW 교육 현황 및 추이 분석: 교육정보화 실태조사(2014-2016)을 중심으로. <정보교육학회논문지>, 22권 1호, 71-80.}
- Attwell, P. (2001). “The First and Second Digital Divides.” *Sociology of Education*, 74(3): 252-259.
- Attwell, P. & Battle, J. (1999). “Home Computers and School Performance.” *The Information Society*, 15(1): 1-10.
- Attwell, P., B. suazo-Garcia & Battle, J. (2003). “Computers and Young Children: Social Benefit or Social Problem.” *Social Forces*,

- 82(1): 277-296.
- Bennett, W. L. (2008). "Changing Citizenship in the Digital Age." In W. Lance Bennett, The John D. & Catherine T. MacArthur(eds.), *Civic Life Online: Learning How Digital Media Can Engage Youth*. 1-14. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Binkley M. et al. (2012). "Defining Twenty-First Century Skills." In: Griffin P., McGaw B. & Care E.(eds), *Assessment and Teaching of 21st Century Skills*, 17-66. Springer, Dordrecht.
- Billinghurst, M. (2003). "Augmented reality in education." http://www.it.civil.aau.dk/it/education/reports/ar_edu.pdf (Retrieved on October 28, 2018).
- Brock, A., Kvasny, L., & Hales, K. (2010). "Cultural appropriations of technical capital: Black women, weblogs, and the digital divide." *Information, Communication & Society*, 13(7): 1040-1059.
- Byun, S., Schofer, E. & Kim, K. (2012). "Revisiting the role of cultural capital in East Asian educational systems: The case of South Korea." *Sociology of Education*, 85(3): 219-239.
- Bourdieu, P. (1987). *Distinction: A Social Critique of the Judgement of Taste*. Routledge.
- Choi, M. (2015). "Development of a Scale to Measure Digital Citizenship among Young Adults for Democratic Citizenship Education." Doctoral Dissertation, The Ohio State University.
- Dalton, R. J. (2008). "Citizenship Norms and the Expansion of Political Participation." *Political Studies*, 56(1): 76-98.
- DiMaggio, P. (1982). "Cultural capital and school success: The impact of status culture participation on the grades of US high school students." *American sociological review*, 47(2): 189-201.
- Dolan, J. E. (2015). "Splicing the Divide: A Review of Research on the Evolving Digital Divide Among K-12 Students." *Journal of Research on Technology in Education*, 48(1): 16-37.
- Du, J., B., Harvard, B., Yu, C. & Adams, J. (2004). "The Impact of Technology Use on Low-income and Minority Students' Academic Achievement: Educational Longitudinal Study of 2002." *Journal of Educational Research & Policy Studies*, 4(2): 21-38.
- Emmison, M. & Frow, J. (1998). "Information Technology as Cultural Capital." *Australian Universities' Review*, 41(1): 41-45.
- Enoch, Y. & Soker, Z. (2006). "Age, Gender, Ethnicity, and the Digital Divide: University Students' Use of Web-based Instruction." *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning*, 21(2): 99-110.
- Facer, K., Sutherland, R., Furlong, R., & Furlong, J. (2001) "What's the Point of Using Computers?," *New Media & Society*, 3(2): 199-219.
- Ignatow, G. & Robinson, L. (2017). "Pierre Bourdieu: Theorizing the Digital." *Information, Communication & Society*, 20(7): 950-966.
- Jones, Lisa M. & Mitchill, Kimberly J. (2016). "Defining and Measuring Youth Digital Citizenship." *New Media & Society*, 18(9), 2063-2079.
- Hatlevik, O., G.B. Guhmundsdottir, and M. Loi, (2015). "Digital Diversity among Upper Secondary Students: A Multilevel Analysis of the Relationship between Cultural capital, Self-efficacy, Strategic Use of Information and Digital Competence." *Computer & Education*, 81: 345-353.
- Kapitzke, C. (2000). "Information Technology as Cultural Capital: Shifting the Boundaries of Power." *Education and Information Technologies*, 5(1): 49-62.
- Lareau, A. (2011). *Unequal Childhoods: Class, Race, and Family Life*. University of California Press.
- Lareau, A. (1987). "Social class differences in family-school relationships: The importance of cultural capital." *Sociology of education*, 60(2): 73-85.
- Lee, J. and Bowen, N. K. (2006). "Parent involvement,

- cultural capital, and the achievement gap among elementary school children." *American educational research journal*, 43(2): 193-218.
- Lee, S. (2013). "Parental restrictive mediation of children's internet use: Effective for what and for whom?." *New Media & Society*, 15(4): 466-481.
- Livingston, S. & Helsper, E. J. (2008). "Parental Mediation of Children's Internet Use." *Journal of Broadcasting & Electronic Media*, 52(4): 581-599.
- Lucas, S.R. (2001). "Effectively maintained inequality: Education transitions, track mobility, and social background effects." *American journal of sociology*, 106(6): 1642-1690.
- Oakes, J. (2005). *Keeping Track: How Schools Structure Inequality*, Second Edition. Yale University Press.
- OECD (2005). *The Definition and Selection of Key Competencies: Executive Summary*. Paris: OECD.
- ISTE (2017). "Infographic: Citizenship in the digital age" <https://www.iste.org/explore/articleDetail?articleid=192>. (Retrieved on October 2, 2018).
- Koehler, M. J. & Mishra, P. (2009). "What is technological pedagogical content knowledge?" *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1): 60-70.
- Partnership for Century Skills(P21) (2016). "Framework for 21st Century Learning." http://www.p21.org/storage/documents/docs/P21_framework_0816.pdf. (Retrieved on October 2, 2018).
- Papanastasiou, E.C., M. Zembylas, & C. Vrasidas. 2003. "Can Computer Use Hurt Science Achievement? The USA Results from PISA." *Journal of Science Education and Technology*, 12(3): 325-332.
- Ribble, M. (2015). *Digital Citizenship in Schools, Third Edition*. Or.: International Society for Technology in Education.
- Schwab, K. (2016). *The fourth industrial revolution by Klaus Schwab, Trans. K. Song*. Seoul: A New Present.
- {Schwab, K. 저·송경진 역 (2016). <클라우드 슈밥의 제4차 산업혁명>, 서울: 새로운 현재.}
- Selton, Brett. E. (2003). "How Augmented Reality Helps Students Learn Dynamic Spatial Relationships." Unpublished Doctorial Dissertation, University of Washington.
- Thiessen, V. & Looker, D. (2007). "Digital Divides and Capital Conversion: The Optimal Use of Information and Communiation Technology for Youth Reading Achievement." *Information, Community and Society*, 10(2): 159-180.
- Tien, F.F. & Fu, T.-T. (2008). "The Correlates of the Digital Divide and Their Impact on College Student Learning." *Computer and Education*, 50(1): 421-436.
- UNESCO (2013). *Strategic Approaches on the Use of ICTs in Education in Latin America and the Caribbean*. Paris, UNESCO.
- Van dijk. & Jan A.G.M. (2005). *The Deepening Divide: Inequality in the Information Society*. Sage.
- Vie, S. (2008). "Digital Divide 2.0: "Generation M" and Online Social Networking Sites in the Composition Classroom." *Computer and Composition*, 25(1): 9-23.
- WEF (2016). *New Vision for Education: Fostering Social and Emotional Learning through Technology*, World Economic Forum.

Appendix

〈표 2〉 국내 주요 연구 기관이 제시한 미래핵심역량

KERIS (2011: 26)		KICE (2012: 78-107)	
인성 개발	<ul style="list-style-type: none"> 배려 전심전력 도전의식 윤리의식 	인성 역량	<ul style="list-style-type: none"> 도덕적 역량(도덕의식, 도덕적 감수성) 자아정체성 개인적 책무성 자기통제력, 자기동기화 능력
기초 능력 개발	<ul style="list-style-type: none"> 창의적 능력 문제해결력 의사소통, 협력 테크놀로지 소양 예술적 사고 	지적 역량	<ul style="list-style-type: none"> 자기주도적 학습능력 문제해결력 비판적/창의적 사고력 기초학습능력 정보활용능력(정보의 진위 및 가치 판단 능력, ICT 소양/리터러시) 의사소통능력
경력 개발	<ul style="list-style-type: none"> 사회적 능력 유연성 자기주도성 리더십 책무성 	사회적 역량	<ul style="list-style-type: none"> 대인관계능력 사회적 책무성 시민성(지역/글로벌 시민성, 민주시민의식) 참여와 공헌 도덕적 역량

〈표 4〉 2015 개정 교육과정 SW교육 관련 내용 요소

영역	핵심 개념	내용 요소	
		공통 교육과정 '정보' 교과	일반선택 교육과정 '정보' 과목
정보 문화	정보사회	정보사회의 특성과 진로	정보과학과 진로
	정보윤리	<ul style="list-style-type: none"> 개인정보와 저작권 보호 사이버 윤리 	<ul style="list-style-type: none"> 정보보호와 보안 저작권 활용 사이버 윤리
자료와 정보	자료와 정보의 표현	자료의 유형과 디지털 표현	효율적인 디지털 표현
	자료와 정보의 분석	<ul style="list-style-type: none"> 자료의 수집 정보의 구조화 	<ul style="list-style-type: none"> 자료의 분석 정보의 관리
문제 해결과 프로그래밍	추상화	<ul style="list-style-type: none"> 문제 이해 핵심요소 추출 	<ul style="list-style-type: none"> 문제 분석 문제 분해와 모델링
	알고리즘	<ul style="list-style-type: none"> 알고리즘 이해 알고리즘 표현 	<ul style="list-style-type: none"> 알고리즘 설계 알고리즘 분석
	프로그래밍	<ul style="list-style-type: none"> 입력과 출력 변수와 연산 제어 구조 프로그래밍 응용 	<ul style="list-style-type: none"> 프로그램 개발 환경 변수와 자료형 연산자 표준입출력과 파일입출력 중첩 제어 구조 배열 함수 프로그래밍 응용
컴퓨팅 시스템	컴퓨팅 시스템의 동작 원리	컴퓨팅 기기의 구성과 동작 원리	<ul style="list-style-type: none"> 운영체제 역할 네트워크 환경 설정
	피지컬 컴퓨팅	센서 기반 프로그램 구현	피지컬 컴퓨팅 구현

출처: Ministry of Education (2015) 97-98쪽, 113-114쪽에서 발췌 및 수정