

중학교 학생들의 컴퓨터·정보 소양 교육 현황 분석

전성균[†] · 상경아^{††} · 박상욱^{†††}

요 약

우리나라는 2015 개정 교육과정에 초·중학교에서의 소프트웨어 교육을 필수화하고, 다양한 소프트웨어 교육 정책을 펼치며 컴퓨터·정보 소양 교육을 강화하고 있다. 이러한 최근의 교육 환경의 변화에 따라 우리나라 학생들의 컴퓨터·정보 소양에 미치는 영향을 파악할 필요가 있다. 본 연구는 전국 32개 중학교를 대상으로 우리나라 컴퓨터·정보 소양 교육 현황을 조사하고 분석하였다. 그리고 640명의 학생들을 대상으로 학생들의 코딩 또는 프로그래밍 학습 현황, 관련 학습 경험에 따른 컴퓨팅 사고력 자신감, 학습 목적의 컴퓨터 사용 빈도에 따른 컴퓨팅 사고력 자신감, 수업에서의 주요 ICT 활동 빈도에 따른 컴퓨팅 사고력 자신감 등을 조사하고 분석하였다. 분석 결과 학교 교육을 통한 컴퓨터·정보 소양 교육 기회가 부족하였고, 상대적으로 읍면지역 학생들의 교육 기회가 부족한 것으로 나타났다. 그리고 관련 학습 경험이 많을수록 컴퓨팅 사고력 자신감에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

주제어 : 국제 컴퓨터·정보 소양 연구, 정보 교육, 소프트웨어 교육, 교육 정책

Analysis of the Current Status of Computer and Information Literacy Education in middle school students

Seongkyun Jeon[†] · Kyongah Sang^{††} · Sangwook Park^{†††}

ABSTRACT

In Korea, the software education in elementary and middle school is essential to the 2015 revised curriculum, and various software education policies are being implemented. It is necessary to analyze the effects of these changes on computer and information literacy of students. This study investigates and analyzes the present state of computer and information literacy education in 32 middle schools nationwide. For the 640 students, we surveyed the students' status of coding education, confidence in computational thinking based on coding experience, confidence in computational thinking according to the frequency of computer use for learning purposes, and confidence in computational thinking ability according to the frequency of major ICT activities in class. As a result, there was a lack of Computer and Information literacy educational opportunities through school and relatively lack of educational opportunities for students in the rural area. And the more learning experience showed a positive impact on the confidence in computational thinking.

Keywords : ICILS, informatics Education, Software Education, Educational Policy

†총신회원: 한국교육과정평가원 부연구위원
††정 회 원: 한국교육과정평가원 연구위원
†††정 회 원: 한국교육과정평가원 부연구위원(교신저자)
논문접수: 2018년 12월 26일, 심사완료: 2019년 2월 26일, 게재확정: 2019년 2월 28일
* 본 논문은 한국교육과정평가원 연구보고서 '국제 컴퓨터·정보 소양 연구: ICILS 2018 예비검사 시행 보고서(연구보고 RRO 2017-6)'의 내용을 수정·보완하여 제시하였음.

1. 서론

미국, 영국, 핀란드 등 주요 선진국들은 지식정보 사회에서 컴퓨터·정보 소양이 국가경쟁력을 좌우하는 중요한 요소임을 인식하고, 관련 교육을 강화하고 있다[1][2][3][4]. 또한 컴퓨터·정보 소양 교육의 중요성이 강조됨에 따라서 학생들의 컴퓨터·정보 소양을 객관적으로 측정하고 이를 바탕으로 관련 교육 제도, 정책, 교수 학습 방법을 점검하고 개선 방안을 마련할 필요성이 제기되었다. 이러한 배경으로 국제 교육성취도 평가 협회(International Association for the Evaluation of Educational Achievement)에서 주도하여 국제 컴퓨터·정보 소양 연구(International Computer Information and Literacy Study, ICILS)가 시행되었다[5].

우리나라는 ICILS가 시작되는 단계부터 연구에 참여하였으며, 첫 번째 연구인 ICILS 2013에서 우리나라 학생들은 전체 14개 참여국 중에서 5위에 해당하는 중상위 수준의 컴퓨터·정보 소양을 나타냈다. 그러나 우리나라에서는 학생 성별에 따른 컴퓨터·정보 소양 점수 차이가 참여국 중 가장 크게 나타났고, 학습 목적의 컴퓨터 사용 빈도 및 컴퓨터 사용에 대한 흥미가 다른 나라에 비해 낮게 나타났다. 이러한 결과는 우리나라 컴퓨터·정보 소양 교육에서 성별에 따른 차이, 컴퓨터 사용에 관한 학생의 정의적 태도, 학습 목적의 컴퓨터 활용 등에서 개선이 필요함을 보여주었다[6].

이러한 ICILS 2013 결과는 연구가 수행된 2010년대 우리나라의 정보 교육 환경에 비추어 해석될 필요가 있다. 우리나라는 2008년 이후 초·중등학교 정보통신기술교육 운영 지침이 폐지되고 중·고등학교에서 컴퓨터 관련 과목을 선택 과목으로 편성하는 비율이 급격히 감소하면서 정보 교육이 침체되는 경향을 보였다[7][8]. 이처럼 우리나라의 컴퓨터·정보 소양 교육이 침체된 상황에서 때 마침 ICILS 2013결과가 발표되었으며, 우리나라 국내 컴퓨터·정보 소양 교육의 개선 필요성에 대한 인식을 확산시키는 계기가 되었다. 그 이후에 우리나라는 컴퓨터·정보 소양 교육의 개선 필요성에 대한 문제의식과 컴퓨팅 사고력을 배양하는 방향으로 컴퓨터·정보 소양 교육을 필수화하거나 강화하는 세계적 흐름을 반영하여 다양한 컴퓨터·정보 소양 교

육 정책을 전개하였다.

2014년 ‘소프트웨어 중심사회 실현 전략’을 통해 ‘초·중등 소프트웨어 교육 활성화 방안’을 발표하면서 본격적으로 컴퓨터·정보 소양 강화를 위한 노력이 다양하게 추진되었다[9]. ‘초·중등 소프트웨어 교육 활성화 방안’에 따라 학교급별 소프트웨어 교육 모형을 제시하여 코딩 교육을 도입하고, 소프트웨어 교육 중심의 교육과정 개편을 추진하여 초·중학교에서 소프트웨어 교육을 필수로 이수할 수 있는 방안을 추진하였다. 이를 위해 초·중·고 학생 대상 학습 교재를 개발·보급하기로 하였다. 그리고 소프트웨어 교육 활성화를 위한 지원 체계를 구축하기 위해 ‘소프트웨어 교육 운영 지침’을 개발·보급하여 2015년부터 희망하는 초등학교 및 중학교에서 정규 교과 또는 창의적 체험활동에서 소프트웨어 교육이 활성화될 수 있도록 하였다. 또한, 학교급별로 소프트웨어 교육 연구·선도학교를 운영하도록 하였다. 그 밖에 소프트웨어 영재 기관 및 마이스터고 신설 등을 추진하였다[9].

2015년 교육부는 ‘초·중등 소프트웨어 교육 활성화 방안’의 후속 조치로 ‘SW 중심 사회를 위한 인재양성 추진계획’을 발표하였다[10]. ‘SW 중심 사회를 위한 인재양성 추진계획’의 주요 내용은 우리나라의 2015 개정 교육과정에 초등학교는 5-6학년군 실과 교과에서 소프트웨어 교육을 17시간 이상 필수화하고, 중학교는 기존의 선택 과목인 ‘정보’를 필수 교과로 지정하여 34시간 이상 교육받도록 하였다. 고등학교는 심화선택 과목이었던 ‘정보’ 과목을 일반선택 과목으로 지정하여 학교 교육을 통한 컴퓨터·정보 소양 교육을 강화하였다. 또한, 교사 연수 방안 및 ‘정보’ 과목을 지도할 수 있는 교사 확충 방안을 마련하고, 소프트웨어 교육 연구·선도학교를 2015년부터 228개교, 2016년에는 900개교로 점진적으로 확대 운영하기로 하는 등 컴퓨터·정보 소양 교육 강화 및 확산을 위한 구체적인 추진 전략을 제시하였다[10].

그리고 2016년 ‘소프트웨어 교육 활성화 기본계획’을 통해 컴퓨터·정보 소양 교육 강화를 위해 다양한 교육 정책을 지속적으로 추진하였다. 대표적인 예로 컴퓨터·정보 소양 교육이 확산되고 교육과정에 성공적으로 적용될 수 있도록 기존의 소프트웨어 교육 연구·선도학교를 2017년 1200개교

로 확대 운영하고, 2018년까지 초등학교 교사 6만 명(전체 초등 교사의 30%) 및 중학교 '정보' 교과 담당 교사를 중심으로 소프트웨어 역량 강화 연수를 추진하여 교원의 전문성을 강화하고, 'SW교육 체험 주간' 등의 무료 체험 행사 운영, 그리고 신규채용, 복수전공 연수 등을 통해 연차적으로 '정보·컴퓨터' 교사 확충 방안 마련, 노후 학생용 컴퓨터 교체 방안을 수립하는 등의 소프트웨어 교육 정책이 추진되고 있다[11][12].

ICILS 2013 이후 우리나라는 그 동안의 침체에서 벗어나 컴퓨터·정보 소양 교육을 강화하기 위한 다양한 교육 정책을 펼쳐 왔다. 따라서 컴퓨터·정보 소양 교육 강화를 위해 최근 추진된 다양한 교육 정책의 성과를 파악하고 향후 컴퓨터·정보 소양 교육의 발전을 위한 시사점을 얻기 위해, 우리나라의 컴퓨터·정보 소양 교육 현황을 파악하고 학생의 컴퓨터·정보 소양 발달에 영향을 미치는 주요 변인들을 탐색해 볼 필요가 있다. 이에 본 연구에서는 ICILS 2018 예비검사에 참여한 32개 중학교를 대상으로 학교 및 학생 차원에서의 컴퓨터·정보 소양 관련 교수 학습 경험을 조사하였다. 즉 ICILS 2018 예비검사를 시행하는 과정에서 학교 및 학생을 대상으로 우리나라의 컴퓨터·정보 소양 교육 현황 파악을 위한 조사를 추가로 실시하고 그 결과를 분석하여 우리나라의 컴퓨터·정보 소양 교육 발전을 위한 시사점을 도출하였다

2. 국제 컴퓨터·정보 소양 연구

ICILS는 중학교 2학년 학생을 대상으로 컴퓨터 기반 평가를 시행하여 세계 여러 나라 학생들의 컴퓨터·정보 소양을 측정하고 비교·분석하는 것을 목적으로 한다. 5년 주기로 반복 시행되며 연도별로 평가틀 및 평가도구 개발, 예비검사 시행, 본검사 시행, 결과 발표 및 분석 등을 수행한다. 지난 2013년에 첫 번째 주기로 ICILS 2013이 시행되었다.

ICILS 2013 결과 우리나라는 전체 5위를 차지하였다. 우리나라 학생들의 성별에 따른 컴퓨터·정보 소양 점수 차이가 참여국 중 가장 크게 나타났고, 컴퓨터 활용 학습 경험이 14개 국가 평균보다 통계적으로 유의하게 낮았다. 그리고 학생들의 컴퓨

터 사용에 대한 즐거움과 흥미는 참여국 중 가장 낮게 나타났으며, 학습 목적의 컴퓨터 사용이 낮게 나타났다[6].

우리나라는 ICILS 연구 첫 번째 주기 이후, 두 번째 주기인 ICILS 2018 연구에 참여하였다. ICILS 2018 연구는 <표 1>과 같이 2015년부터 2016년까지 평가틀 및 평가도구를 개발하였으며 2017년에는 예비검사를 시행하였고, 2018년에 본검사를 시행하였으며 2019년에 결과 분석 및 발표를 할 예정이다.

<표 1> ICILS 2018 연도별 추진 내용

2015 ~ 2016	2017	2018	2019
평가틀 및 평가도구 개발	예비검사	본검사	결과 분석 및 발표

최근의 컴퓨터·정보 소양 교육은 기존의 단순 응용 소프트웨어 활용 중심 교육에서 벗어나 컴퓨터를 이용하여 프로그래밍하거나 그 밖의 디지털 기기를 위한 응용프로그램을 개발할 때 사용하는 종합적인 사고능력으로서의 컴퓨팅 사고력을 강조하고 있다[13].

ICILS 2018 예비검사에서는 최근의 이러한 연구 동향을 반영하여 컴퓨팅 사고력을 포괄하는 방향으로 평가틀과 평가 문항을 수정·보완하였다[1][15]. ICILS 2013에서는 컴퓨터·정보 소양을 '컴퓨터를 사용하여 자료를 조사, 생성, 소통하는 능력'으로 정의하였으나 ICILS 2018 예비검사에서는 디지털 정보와 컴퓨팅 사고력을 모두 포괄하는 개념으로 '컴퓨터를 사용하여 자료를 조사, 생성, 소통하고 문제를 해결하는 능력'으로 재정의하였다[14][15].

기존의 ICILS 2013에서 의미하던 컴퓨터·정보 소양 개념을 ICILS 2018 예비검사에서는 디지털 정보(Digital Information)로 변경하고, 주요영역으로 컴퓨터 이해, 정보 수집, 정보 생산, 디지털 의사소통 총 4개 영역으로 세분화하고 새롭게 추가된 컴퓨팅 사고력은 문제의 개념화, 해결방안의 조작으로 세분화하였다[1].

3. 컴퓨터·정보 소양 교육 현황

우리나라 컴퓨터·정보 소양 교육 현황을 조사하기 위해, 2017년 6월 ICILS 2018 예비검사에 참여하는 학교 및 학생을 대상으로 컴퓨터·정보 소양 관련 교수·학습 활동에 대한 추가적인 정보를 수집하였다. 즉 ICILS 2018 예비검사에 참여한 32개 학교를 대상으로 2017학년 정보 과목 교육과정 편성 현황, 소프트웨어 교육 연구·선도학교 여부, 정규 수업 이외의 소프트웨어 및 정보 관련 교육 프로그램 운영 등에 대해 조사하였다. 또한 해당 학교에서 ICILS 2018 예비검사 평가 대상으로 표집된 중학교 2학년 학생 640명을 대상으로 코딩 혹은 프로그래밍 학습 경험 여부 및 기간을 조사하였다.

지난 2017년에 시행된 ICILS 2018 예비검사에 참여한 32개 학교를 대상으로, 2017학년도 교육과정에 정보 교과 편성을 조사한 결과는 <표 2>와 같다. 조사 대상 학교 중 2017학년도 교육과정에 정보 과목을 편성하지 않은 학교가 20개교로 전체의 62.5%를 차지했고, 정보 교과를 편성한 학교는 12개교로 전체의 37.5% 수준이었다. 2017년 학교 교육과정에 정보 과목을 편성한 경우, 정보 과목이 편성된 학년은 1학년이 6개교였고, 2학년 5개교, 3학년 1개교였다.

<표 2> 2017년 학교의 정보 과목 편성 여부 및 편성 학년

학년	편성 안함	2017년 정보 과목 편성			계
		1학년 편성	2학년 편성	3학년 편성	
학교수 (비율)	20 (62.5%)	6 (18.8%)	5 (15.6%)	1 (3.1%)	32 (100.%)

다음으로 본 연구의 조사 대상인 2017년 당시의 중학교 2학년 학생들의 중학교 입학 이후의 정보 교육 경험 정도를 조사하였다. 이를 위해 2017년 당시 중학교 2학년 학생을 중심으로 1학년 재학 시점이었던 2016년과, 2학년 재학 시점인 2017년의 정보 과목 편성 현황과 소프트웨어 교육 연구 및 선도 학교 지정 여부를 <표 3>과 같이 조사하였다.

<표 3> 2017년 중2 학생 대상의 2016~2017년 정보 교육[16]

2학년 학생 대상 정보 과목 편성교		소프트웨어 교육 연구 및 선도학교	
2016년 (1학년 재학 시점)	2017년 (2학년 재학 시점)	2016년 (1학년 재학 시점)	2017년 (2학년 재학 시점)
8개교 (25%)	5개교 (15.6%)	3개교 (5%)	3개교 (5%)

2016학년 중학교 신입생의 정보 과목 편성 여부를 조사한 결과 1학년 재학시점인 2016년에 1학년 교육과정에 8개교(25%)가 정보 과목을 학교 교육과정에 편성하였다. 그리고 2학년 재학시점인 2017년에 2학년 교육과정에 5개교(15.6%)가 정보 과목을 학교 교육과정에 편성하였다. 소프트웨어 교육 연구 및 선도학교는 2016년에는 3개 학교(5%), 2017년에는 3개 학교(5%)에서 운영하였다.

이러한 조사 결과를 토대로 학교 교육과정에 정보 과목을 편성하지 않고, 소프트웨어 연구학교 또는 선도학교를 운영하지 않아서 학교의 공교육을 통해 컴퓨터·정보 소양 교육 기회를 학생들에게 제공하지 못하는 학교는 전체 32개 학교 중에 19개 학교(59.4%)로 나타났다. 즉, 조사 대상 학교 중 19개 학교의 중학교 2학년 학생들은 적어도 중학교 1학년 때부터 2학년 조사 시점까지 정규 교육과정에서 컴퓨터·정보 소양 교육을 받지 못한 것으로 나타났다. 따라서 추후 ICILS 2018 본검사 결과 분석시에는 이러한 우리나라의 컴퓨터·정보 소양 교육 환경의 특성을 반영하여 세밀하게 분석할 필요가 있다.

4. 컴퓨터·정보 소양 교육 경험에 따른 학생들의 컴퓨팅 사고력 자신감

4.1 컴퓨팅 사고력 자신감 설문

ICILS 2018 예비검사는 개정된 평가틀에 따라서 '컴퓨터를 이용하여 프로그래밍 하거나 그 밖의 디지털 기기를 위한 응용프로그램을 개발할 때 사용하는 사고방식'을 의미하는 컴퓨팅 사고력을 평가하기 위해 '자율주행 버스'와 '드론으로 농사짓기' 2종의 검사 모듈을 추가하였다[15]. 그리고 이와 함께 학생 설문에서 컴퓨팅 사고력 관련 설문 문

항을 추가하여, 정의적 측면에서 학생들의 컴퓨팅 사고력에 대한 자신감을 조사하였다.

컴퓨팅 사고력 자신감 설문은 컴퓨팅 사고력이 요구되는 다양한 과제들에 대해 학생이 스스로 얼마나 잘 할 수 있다고 생각하는가를 정의적 측면에서 조사한 것으로, ‘복잡한 문제를 작은 부분들로 분해할 수 있다’, ‘실생활 문제를 설명하거나 보여주는 순서도를 이해할 수 있다’, ‘시뮬레이션을 활용하여 실생활 문제를 이해하거나 해결할 수 있다’ 등 11개 항목에 대해 4단계 리커트 척도로 답하도록 하였으며, 신뢰도는 Cronbach’s α .91로 측정되었다. 컴퓨팅 사고력 자신감 점수는 11개 문항에 대한 학생 응답의 평균으로, 최소 1점에서 최고 4점 사이의 값을 가지며 값이 높을수록 자신감이 높은 것을 의미한다.

<표 4> 컴퓨팅 사고력 자신감 설문 결과*(16) (n=583)

구분		컴퓨팅 사고력 자신감	유의도
전체		2.54	
성별	남	2.55	.703
	여	2.52	
지역규모	읍면지역	2.41	.002
	중소도시	2.50	
	대도시	2.66	

ICILS 2018 예비검사에 참여한 학생들의 성별, 지역규모별 컴퓨팅 사고력 자신감 평균은 <표 4>와 같다. 학생들의 컴퓨팅 사고력 자신감 전체 평균 점수는 2.54로 나타났다. 성별에 따른 컴퓨팅 사고력 자신감을 살펴보면, 남학생의 컴퓨팅 사고력 자신감은 2.55로 나타났고, 여학생은 2.52로 나타났고, 남녀 학생간에 통계적으로 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다. 도시규모별로 학생들의 컴퓨팅 사고력 자신감을 살펴보면, 읍면지역의 학생들은 평균 2.41이고, 중소 도시의 학생들은 평균 2.50, 대도시의 학생들은 평균 2.66으로 나타났으며 통계적으로 유의한 차이(p<.05)를 보였다.

* ICILS 2018 예비검사 학생 설문은 전체 설문 문항을 모든 학생에게 동일하게 배부하지 않고, 블록 단위로 나누어 배부한다. 따라서 학생별로 응답해야하는 설문이 다르기 때문에 설문 문항에 따라 응답 학생 수는 다를 수 있다(<표 4>, <표 5>, <표 6>, <표 7>, <표 8> 참조).

4.2 코딩 혹은 프로그래밍 학습 경험에 따른 컴퓨팅 사고력 자신감

중학교 2학년 학생을 대상으로 코딩 혹은 프로그래밍 학습 경험 여부 및 기간을 조사한 결과는 <표 5>와 같다.

<표 5> 코딩 혹은 프로그래밍 학습 경험 여부 및 기간[16] (n=384)

	없음	1년 미만	1년 이상 2년 미만
학생수 (비율)	269 (70.1)	87 (22.7)	28 (7.3)

<표 5>의 코딩 혹은 프로그래밍 학습 경험 설문 결과를 살펴보면, 코딩 혹은 프로그래밍 학습 경험이 ‘없음’이라고 응답한 학생은 269명(70.1%)로 가장 많았고, ‘1년 미만’ 학생은 87명(22.7%), ‘1년 이상 2년 미만’ 학생은 28명(7.3%)으로 나타났다. 즉, 대다수 학생들(70.1%)이 코딩 혹은 프로그래밍 학습 경험을 갖고 있지 않은 것으로 나타났으며, 학습 경험이 있는 경우도 1년 미만으로 학습 기간이 짧은 경우가 많은 것으로 나타났다.

지역규모별로 코딩 혹은 프로그래밍 학습 경험에 차이가 있는가를 분석한 결과는 <표 6>과 같다.

<표 6> 지역규모별 코딩 혹은 프로그래밍 학습 경험[16] (n=384)

지역규모	없음		1년 미만		1년 이상 2년 미만	
	응답	비율	응답	비율	응답	비율
읍면지역	75명	77.3%	18명	18.6%	4명	4.1%
중소도시	98명	66.7%	41명	27.9%	8명	5.4%
대도시	96명	68.6%	28명	20%	16명	11.4%

<표 6>의 코딩 혹은 프로그래밍 학습 경험에 대한 지역 규모별 비율을 조사한 결과를 살펴보면, 코딩 혹은 프로그래밍 학습 경험이 없다고 응답한 비율이 읍면지역이 77.3%로 중소도시(66.7%), 대도시(68.6%)보다 높게 나타났다. 읍면지역에 거주하는 학생들의 코딩 교육 기회가 중소도시 및 대도시에 거주하는 학생에 비해 상대적으로 부족한 것으로 나타났다. 한편 코딩 교육을 1년 이상 받은 학생 비율은 대도시가 11.4%로 중소도시(5.4%),

읍면지역(4.1%)보다 높게 나타났다.

코딩 혹은 프로그래밍 학습 경험에 따른 컴퓨팅 사고력 자신감 차이를 ANOVA 분석한 결과 <표 7>, <표 8>과 같이 나타났다.

<표 7> 코딩 혹은 프로그래밍 학습 경험에 따른 컴퓨팅 사고력 자신감[16] (n=359)

코딩 혹은 프로그래밍 학습 경험 여부	없음	1년 미만	1년 이상 2년 미만	F	유의도
컴퓨팅 사고력 자신감 평균 (표준편차)	2.43 (0.63)	2.41 (0.67)	3.23 (0.64)	19.16	.000

<표 8> 코딩 혹은 프로그래밍 학습 경험 정도에 따른 집단별 컴퓨팅 사고력 자신감 차이(사후검증)[16]

코딩 혹은 프로그래밍 학습 경험	평균차이	표준오차	유의도
없음	1년 미만	0.03	.940
	1년 이상 2년 미만	-0.80 ***	0.13
1년 미만	없음	-0.03	.940
	1년 이상 2년 미만	-0.83 ***	0.14
1년 이상 2년 미만	없음	0.80 ***	.000
	1년 미만	0.83 ***	0.14

***: p<.001

<표 7>의 코딩 혹은 프로그래밍 학습 경험 여부와 컴퓨팅 사고력 자신감을 조사한 두 가지 설문 문항에 모두 응답한 359명의 학생 응답 결과를 바탕으로 분석한 결과, 학생들은 코딩 혹은 프로그래밍 학습 경험이 없는 경우와 '1년 미만'인 경우에 컴퓨팅 사고력 자신감 평균 점수가 각각 2.43과 2.41로 나타났다. 그리고 코딩 혹은 프로그래밍 학습 경험이 '1년 이상 2년 미만'인 경우에는 컴퓨팅 사고력 자신감 평균 점수가 3.23으로 높게 나타났고 통계적으로 유의한 차이(p<.05)를 보였다. 그리고 학습 기간별 차이를 알아보기 위해 Tukey 방법을 적용하여 사후 검증한 결과 <표 8>과 같이 코딩 혹은 프로그래밍 교육을 1년 이상 받을 경우 컴퓨팅 사고력 자신감에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

4.3 학습 목적의 컴퓨터 사용 빈도에 따른 컴퓨팅 사고력 자신감

디지털 정보 소양을 비롯하여 컴퓨팅 사고력을 함양하기 위해서는 컴퓨터·정보 소양 교육이 다양

한 교과 및 학습 맥락에서 이루어지는 것이 중요하다. 그러나 ICILS 2013 검사 결과에서 우리나라는 학습 목적의 컴퓨터 사용 빈도가 ICILS 2013 참여국 중에서 가장 낮게 나타났다. 이에 본 연구에서는 2017년 현재 조사 대상 학생들이 컴퓨터를 학습 목적으로 사용하는 빈도를 살펴보고, 학습 목적의 컴퓨터 사용 빈도에 따라서 컴퓨팅 사고력 자신감에 미치는 영향을 비교·분석하였다.

2017년 중학교 2학년 학생들을 대상으로 학습 목적의 컴퓨터 사용 빈도를 설문 조사한 결과는 <표 9>와 같다. 학습 목적의 활동을 위해 컴퓨터를 사용하는 빈도를 살펴보면, 대부분 항목에서 우리나라 학생들은 '전혀 사용하지 않음'이나 '한 달에 1회 미만'이라고 응답한 비율이 가장 높았다. 조사 항목 중 해당 활동을 위해 한 달에 1회 이상 컴퓨터를 사용한다는 응답 비율이 상대적으로 높았던 항목은 '발표 준비', '보고서나 논술 준비', '시험 보기' 등 이었다.

<표 9> 학습 목적 활동별 컴퓨터 사용 빈도*[16]

구분	n	응답 범주(%)				
		전혀 사용하지 않음	한 달에 1회 미만	한 달에 1회 이상	1주일에 1회 이상	모든 수업일
보고서나 논술 준비	400	21.3	31.5	26.8	12.8	7.8
발표 준비	393	14.8	32.6	30.3	14.8	7.6
같은 학교 친구들과 온라인에서 함께 공부	398	55.3	20.4	14.1	8.5	2.0
다른 학교 친구들과 온라인에서 함께 공부	392	65.8	16.8	10.7	4.8	1.8
학습 활동지 또는 연습 문제 풀기	397	35.0	21.9	17.4	14.6	11.1
자기 시간이나 공부를 계획	395	40.3	24.8	16.2	11.6	6.8
학습한 것을 정리하여 쓰기	399	43.9	21.3	14.3	13.5	7.0
시험보기	389	38.0	25.7	20.8	9.3	6.2

다음으로 학습 목적의 컴퓨터 사용 빈도 설문 8 문항에 대한 응답 결과를 바탕으로 학생들의 컴퓨팅 사고력 자신감 점수를 컴퓨터 사용 빈도에 따라 구분하여 <표 10>과 같이 평균 점수를 산출하였다.

분석 결과를 살펴보면 '보고서나 논술 준비' 목적

* 설문 분석 시에 문항별로 무응답 학생을 제외하고 분석하였기 때문에 세부 항목에서 학생 응답 수가 일부 차이가 날 수 있다(<표 9>, <표 10>, <표 11>, <표 12> 참조).

의 컴퓨터 사용이 ‘전혀 사용하지 않음’에 응답한 학생들의 컴퓨팅 사고력 자신감은 평균 2.35였고, ‘한 달에 1회 미만’은 2.40, ‘한 달에 1회 이상’은 2.51, ‘1주일에 1회 이상’은 2.74, ‘모든 수업일’에 응답한 학생들의 컴퓨팅 사고력 자신감은 평균 2.81로 학습 목적의 컴퓨터 사용 빈도가 높아질수록 컴퓨팅 사고력 자신감이 높게 나타났고 통계적으로 유의한 차이(p<.05)를 보였다. 다른 7개의 하위 문항에서도 대체로 학습 목적의 컴퓨터 사용 빈도가 높을수록 컴퓨팅 사고력 자신감 평균 점수가 높게 나타나는 경향을 보였다. ICT를 활용하여 단순히 학습에 참여하는 것보다는 학습을 자기 주도적으로 준비하고, 평가하는 항목 등에서 유의한 차이가 나타났다. 즉, 학습자가 주도적으로 ICT를 활용할 수 있을 경우에 긍정적 영향을 미치는 것으로 판단된다.

<표 10> 학습 목적의 컴퓨터 사용 빈도에 따른 컴퓨팅 사고력 자신감[16]

문항	하위 문항	n	응답 범주(%)					유의도
			전혀 사용하지 않음	한 달에 1회 미만	한 달에 1회 이상	1주일에 1회 이상	모든 수업일	
다음에 제시한 학교와 관련된 각각의 목적에서 ICT를 얼마나 자주 사용합니까?	보고서나 논술 준비	374	2.35	2.40	2.51	2.74	2.81	.001
	발표 준비	368	2.15	2.45	2.57	2.66	2.79	.000
	같은 학교 친구들과 온라인에서 함께 공부	372	2.45	2.46	2.54	2.76	2.84	.092
	다른 학교 친구들과 온라인에서 함께 공부	367	2.44	2.57	2.50	2.86	2.84	.067
	학습 활동지 또는 연습 문제 풀기	372	2.39	2.43	2.53	2.70	2.62	.032
	자기 시간이나 공부를 계획	370	2.34	2.45	2.61	2.84	2.71	.000
	학습한 것을 정리하여 쓰기	374	2.39	2.38	2.56	2.73	2.88	.000
	시험보기	364	2.38	2.47	2.54	2.73	2.82	.011

4.4 수업에서의 주요 ICT 활동 빈도에 따른 컴퓨팅 사고력 자신감

수업에서의 주요 ICT 활동 빈도를 조사한 결과는 <표 11>과 같이 나타났다. 수업에서의 주요

ICT 활동 빈도를 살펴보면, 대부분의 항목에서 ‘전혀 안 함’ 혹은 ‘일부 수업에서’ 활용한다는 비율이 가장 높게 나타났다.

<표 11> 수업에서의 주요 ICT 활동 빈도[16]

문항	하위 문항	n	응답 범주(%)			
			전혀 안 함	일부 수업에서	대부분 수업에서	모든 또는 거의 모든 수업에서
수업에서의 주요 ICT 활동	정보 제시	415	17.6	48.2	24.3	9.9
	학습에 대한 피드백	414	46.6	37.7	12.6	3.1
	프로젝트 참여	410	41.5	41.0	13.7	3.9

학교 수업 중에 이루어지는 주요 ICT 학습 활동이 학생들의 컴퓨팅 사고력 자신감에 미치는 영향을 알아보기 위해 ‘수업에서의 주요 ICT 활동’을 3개의 하위 문항 ‘정보 제시’, ‘학습에 대한 피드백’, ‘프로젝트 참여’로 나누어 분석하였다. 설문 분석은 ‘정보 제시’, ‘학습에 대한 피드백’, ‘프로젝트 참여’를 중심으로 ICT 활동 빈도에 따른 학생들의 컴퓨팅 사고력 자신감 평균 점수를 산출하였고, 그 결과는 <표 12>와 같이 나타났다. 수업에서의 주요 ICT 활동 하위 요인 중에서 ‘학습에 대한 피드백’을 살펴보면, ‘전혀 안 함’에 응답한 학생들의 컴퓨팅 사고력 평균 점수는 2.46, ‘일부 수업에서’에 응답한 학생은 2.53, ‘대부분 수업에서’에 응답한 학생은 2.62, ‘모든 또는 거의 모든 수업에서’에 응답한 학생들의 컴퓨팅 사고력 평균 점수는 2.82로 높게 나타났고 통계적으로 유의한 차이(p<.05)를 보였다. 대체로 수업에서의 주요 ICT 활동 빈도가 높을수록 학생들의 컴퓨팅 사고력 자신감은 높게 나타나는 경향을 보였다.

<표 12> 수업에서의 주요 ICT 활동 빈도에 따른 컴퓨팅 사고력 자신감[16]

문항	하위 문항	n	응답 범주				유의도
			전혀 안 함	일부 수업에서	대부분 수업에서	모든 또는 거의 모든 수업에서	
수업에서의 주요 ICT 활동	정보 제시	390	2.37	2.53	2.53	2.82	.022
	학습에 대한 피드백	389	2.46	2.53	2.62	3.06	.020
	프로젝트 참여	386	2.42	2.51	2.70	3.24	.000

분석 결과 코딩 혹은 프로그래밍 학습 경험, 학습 목적의 컴퓨터 사용 빈도, 수업에서의 주요 ICT활동 빈도가 증가할수록 컴퓨팅 사고력 자신감에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 따라서 정보 교과뿐만이 아니라 다양한 교과와 연계하거나 융합하여 학교 교육을 통한 컴퓨터·정보 소양 교육을 확대할 필요가 있다.

5. 결론 및 제언

컴퓨터·정보 소양이 미래 핵심역량으로 강조됨에 따라 관련 교육이 강화되고 있다. 학생들의 컴퓨터·정보 소양을 효과적으로 배양하기 위해서는 교수 학습에 대한 연구뿐만이 아니라, 학생들의 수준을 객관적으로 측정할 수 있는 평가 방안에 대한 연구도 필요하다. 이러한 시대적 필요에 의해 학생들의 컴퓨터·정보 소양을 국제적인 수준에서 평가하는 국제 컴퓨터·정보 소양 연구(ICILS)가 시작되었다. 우리나라는 지난 2013년에 시행된 ICILS 2013에 참여였고, 2018년에 ICILS 2018도 참여하였다.

ICILS 2013에 참여할 당시 우리나라의 컴퓨터·정보 소양 교육은 교육과정 및 관련 교육정책 면에서 침체된 상태였다. 이러한 국내 교육 환경에서 시행된 ICILS 2013은 우리나라 컴퓨터·정보 소양 교육 개선을 위해 여러 가지 시사점을 제시하였다.

ICILS 2013 분석을 통해 제시된 시사점 및 컴퓨터·정보 소양을 강화하는 세계적 흐름에 따라 최근 5년간 우리나라는 2015 개정 교육과정에 컴퓨터·정보 소양 교육을 필수화하고, 여러 가지 소프트웨어 교육 정책이 시행되면서 많은 변화를 겪었다. 따라서 급격히 변화하고 있는 우리나라 컴퓨터·정보 소양 교육 현황을 조사하고, 다양한 교육 정책이 학생들의 컴퓨터·정보 소양에 미치는 영향을 평가하고 분석할 필요가 있다.

본 연구에서는 우리나라 컴퓨터·정보 소양 교육 현황을 살펴보고, 학생들의 컴퓨터·정보 소양 교육 경험(코딩 혹은 프로그래밍 학습 경험, 학습 목적의 컴퓨터 사용 빈도, 수업에서의 주요 ICT 활동 빈도) 및 그에 따른 컴퓨팅 사고력 자신감을 조사·분석하였다. 주요 결과는 다음과 같다.

첫째, 조사 대상 학교의 컴퓨터·정보 소양 교육

현황을 살펴보기 위해 32개 중학교를 대상으로 2017년 정보 교과의 학교 교육과정 편성 여부, 2016년 신입생(2017년 시점의 2학년)의 정보 교과 편성 시수, 소프트웨어 연구학교 혹은 선도학교 여부 등을 조사하였다. 설문조사를 통해 정보 교육 현황을 분석한 결과 학교의 공교육을 통해서 검사 시점의 중학교 2학년 학생들에게 컴퓨터·정보 소양 교육 기회를 제공하지 못한 중학교는 전체 32개 학교 중에 19개 학교(59.4%)였다.

둘째, 32개 중학교 2학년 학생 640명을 대상으로 학생들의 코딩 또는 프로그래밍 학습을 조사하였고 384명이 응답하였다. 분석 결과, 코딩 또는 프로그래밍 학습 경험이 없다고 응답한 학생은 269명(70.1%)으로 가장 많았고, 1년 미만이라고 응답한 학생은 87명(22.7%), 1년 이상 2년 미만 학생은 28명(7.3%)이었다. 남학생과 여학생 성별에 따라 비교한 결과 비슷한 비율로 나타났지만, 도시 규모별로 분석한 결과는 읍면지역 거주 학생들의 코딩 교육 기회가 중소도시 및 대도시 거주 학생에 비해서 상대적으로 부족한 것으로 나타났다.

셋째, 코딩 또는 프로그래밍 학습에 따른 컴퓨팅 사고력 자신감을 분석한 결과 코딩 또는 프로그래밍 학습이 없는 경우와 '1년 미만'인 경우 컴퓨팅 사고력 자신감 평균 점수가 각각 2.43과 2.41로 나타났고, 코딩 또는 프로그래밍 학습이 '1년 이상 2년 미만'인 경우 3.23으로 나타났다.

넷째, 학습 목적의 컴퓨터 사용 빈도별 컴퓨팅 사고력 자신감을 분석한 결과 학습 목적의 컴퓨터 사용 빈도가 높을수록 컴퓨팅 사고력 자신감 점수가 대체로 높게 나타나는 경향을 보였다.

다섯째, 수업에서의 주요 ICT 활동 빈도에 따른 컴퓨팅 사고력 자신감도 수업에서의 주요 ICT 활동 빈도가 높을수록 학생들의 컴퓨팅 사고력 자신감이 대체로 높게 나타나는 경향을 보였다.

이러한 분석 결과를 바탕으로 제언은 다음과 같다.

첫째, 컴퓨터·정보 소양 교육 기회 확대를 위해 현행 초등학교 17시간 및 중학교 34시간의 소프트웨어 교육 시수를 확대할 필요가 있다. 연구 결과 코딩 학습 경험, 학습 목적의 컴퓨터 사용 빈도, 수업에서의 주요 ICT활동 빈도가 증가할수록 컴퓨팅 사고력 자신감에 긍정적인 영향을 미치는 것으

로 나타났다. 학생들의 문제해결 및 컴퓨팅 사고력을 함양하기 위해서는 장기간 충분히 학습할 수 있는 교육 시수를 제공할 필요가 있다.

둘째, 정보 교과뿐만이 아니라 다양한 교과에서 문제해결 과정에 컴퓨터를 활용한 교수 학습 기회를 학생들에게 제공할 필요가 있다. 연구결과, 학습 목적의 컴퓨터 사용 빈도, 수업에서의 주요 ICT활동 빈도에 나타난 다양한 ICT활동이 학생들의 컴퓨팅 사고력에도 긍정적인 영향을 준다는 것을 확인 할 수 있었다. 2015 개정 교육과정을 비롯하여 최근 강조되고 있는 소프트웨어 교육은 컴퓨터를 단순히 수동적으로 사용하거나 정보를 검색하는 수준을 뛰어넘어, 학생들이 문제를 해결하기 위해 컴퓨터를 의미 있고 적극적으로 활용하는 문제 해결력을 강조하고 있다. 따라서 수학 및 과학 등과 같은 관련 교과와 연계하거나 융합하여 문제를 해결해나가는 과정에서 컴퓨터를 의미 있게 활용할 수 있는 방향으로 교수 학습을 확대할 필요가 있다.

셋째, 2015 개정 교육과정이 순차적으로 적용되는 이 시점에서 학교 현장에 컴퓨터·정보 소양 교육이 활성화될 수 있도록 교육 과정 운영에 대한 질 관리가 필요하다. 연구 결과 2017년 조사시점까지 학교 교육을 통해 컴퓨터·정보 소양 교육을 제공하지 못한 학교는 조사 대상의 59.4%였다. 물론, 이러한 조사결과는 2015 개정 교육과정이 적용되기 이전이기 때문에 낮게 나타났다고 볼 수 있지만, 2015 개정 교육과정 본래의 취지대로 미래 핵심역량으로서 학생들의 컴퓨터·정보 소양을 함양하기 위해서는 학교 현장에서 교육과정이 정착되어 원활하게 운영될 수 있도록 지원하고, 실행 과정을 관리할 수 있는 질 관리가 이루어져야 한다.

참 고 문 헌

- [1] 상경아, 곽영순, 박상욱, 박지현, 이영준 (2016). 국제 컴퓨터·정보 소양 연구: ICILS 2018 평가 체제 구축. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2016-15-2.
- [2] 신승기, 배영권 (2015). 핀란드의 코딩기반 소프트웨어 교육에 대한 고찰. 정보교육학회논문지, 19(1), 127-138.
- [3] 김성원, 이영준 (2016). Development of a Software Education Curriculum for Secondary Schools. 한국컴퓨터정보학회논문지, 21(8), 127-141.
- [4] 김갑수 (2016). 미국 영국 독일 컴퓨터 교육과정에서 한국 컴퓨터 교육의 시사점. 정보교육학회 논문지, 20(4), 421-432.
- [5] Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., & Gebhardt, E. (2014). *Preparing for Life in a Digital Age: The IEA International Computer and Information Literacy Study international Report*. Cham: Springer.
- [6] 김수진, 박지현, 전경희, 김미영, 이영준, 서지희, 김민정 (2014). 국제 컴퓨터·정보 소양 연구: ICILS 2013 결과 보고서. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2014-3-2.
- [7] 한국교육학술정보원 (2013). 2013 교육정보화백서. 한국교육학술정보원 연구보고 PM 2013-3.
- [8] 김수진, 이재봉, 박지현, 이문수, 이영준 (2015). 우리나라 학생들의 컴퓨터·정보 소양 특성 및 교육맥락 변인의 영향 분석. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2015-11-1.
- [9] 교육부 (2014). 초·중등 SW교육 활성화 방안. 교육부(2014.7.23.).
- [10] 교육부, 미래창조과학부 (2015). SW중심사회를 위한 인재양성 추진계획. 교육부, 미래창조과학부 보도자료(2015.7.21.).
- [11] 교육부, 미래창조과학부 (2016). 소프트웨어 교육 활성화 기본계획. 교육부, 미래창조과학부 보도자료(2016.12.2.).
- [12] 교육부 (2017). '17년도 SW교육 연구·선도 학교 1,200개 선정 결과 발표. 교육부 보도자료(2017.3.8.).
- [13] 이영준, 백성혜, 신재홍, 유현창, 정인기, 안상진, 최정원, 전성균 (2014). 초중등 단계 Computational Thinking 도입을 위한 기초 연구. 한국과학창의재단.
- [14] Fraillon, J., Schulz, W., & Ainley, J. (2013). *International Computer and Information Literacy Study: Assessment framework*. Amsterdam: IEA.
- [15] International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) (2016).

International Computer and Information Literacy Study: Assessment framework development. Unpublished document.

- [16] 상경아, 광영순, 박상욱, 최지선, 전성균 (2017). 국제 컴퓨터·정보 소양 연구: ICILS 2018 예비검사 시행 보고서. 한국교육과정평가원 연구보고 RRO 2017-6.



전 성 균

2003 한국교원대학교
초등교육과(교육학학사)
2011 한국교원대학교
컴퓨터교육과(교육학석사)

2016 한국교원대학교

컴퓨터교육과(교육학박사)

2017~현재 한국교육과정평가원 부연구위원

관심분야 : 정보교육, 로봇프로그래밍, 학습과학

E-Mail : presents@kice.re.kr



상 경 아

1992 서울대학교
교육학과(학사)

2005 서울대학교
교육학과 대학원(석사)

2005 서울대학교 교육학과 대학원(박사)

2006 ~ 현재 한국교육과정평가원

관심분야: 교육 측정 및 평가

E-Mail: kasang@kice.re.kr



박 상 욱

1997 성균관대학교
농업경제학과(학사)

2006 플로리다주립대학교
교육심리학과(석사)

2011 플로리다주립대학교 교육심리학과(박사)

2012 ~ 현재 한국교육과정평가원

관심분야: 교육측정, 교육평가, 문항반응이론

E-Mail: swpark@kice.re.kr