Journal of The Korean Association
of Information Education Vol. 22, No. 1,
February 2018, pp. 71-80

http://dx.doi.org/10.14352/jkaie.2018.22.1.71
© 2018 KAIE

초·중등 SW 교육 현황 및 추이 분석 : 교육정보화 실태조사(2014-2016)을 중심으로

윤일규* · 김한성**

고려대학교* · 한국교육학술정보원**

요 약

본 연구의 목적은 매년 우리나라의 전체 초중등학교를 대상으로 주기적으로 조사되고 있는 '교육정보화 실태조사'의 기초 데이터를 활용하여 2018년부터 필수화를 앞두고 있는 국내 SW 교육 준비 현황을 객관적으로 분석하는 데 있다. 이를 위해 교육정보화 실태조사 지표인 인적, 물적, 활용 지표 중 SW 교육과 관련된 지표를 추출하고 2014년부터 2016년까지 3개년 간의 국내 교육정보화 수준의 추이 변화를 분석하였다. 주요 연구 결과를 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 정보교과를 담당하는 전체적인 교사 수는 3개년 간 지속적으로 늘어나고 있는 것을 알 수 있다. 하지만, 중학교의 정보 교과 담당교사 중 정보·컴퓨터 정교사 자격증 소지자 비율은 2014년(71%)부터 2016년(54%)까지 지속적으로 줄어들고 있으며, 타교과로 이동하는 정보·컴퓨터 전공 교사 수는 지속적으로 증가하는 역설적인 상황이 발생하고 있다. 둘째, 예산 및 인프라와 관련한 추이 분석 결과, 2014년부터 초·중등 학교운영비 대비 교육정보화 예산의 총액이 지속적으로 감소하는 것을 확인할 수 있었다. 셋째, 초등학교의 정보(컴퓨터) 관련 창의적 체험활동 운영 비율은 2015년 87.7%, 2016년 84.6%로 낮아졌으며, 중학교의 정보(컴퓨터) 교과 교육 운영 학교 비율 또한 2014년 34.8%, 2015년 30.8%, 2016년 28.2%로 점차 낮아지는 경향을 보이고 있다. 본 연구에서는 이러한 분석 결과를 토대로 초·중등 공교육 현장에 SW 교육의 안정적인 정착을 위한 방안을 제언하였다.

키워드 : 초중등 교육정보화 실태, 교육정보화 수준, 정보교육, SW 교육, SW 교육 인프라

Analysis of Status and Trend in Software Education : Focused on Educational Technology Survey(2014 - 2016)

Ilkyu Yoon*, Hansung Kim**

Korea University*, Korea Education & Research Information Service**

ABSTRACT

The purpose of this study is to analyze objectively the current state of preparation of SW education in Korea based on the survey of educational technology of elementary and secondary school which is investigated periodically every year. For this purpose, we extracted indicators related to SW education from educational technology level indicators such as human, material, and utilization and analyzed the change in the level of domestic educational technology level

이 논문은 한국교육학술정보원의 '교육정보화 실태 조사를 통해 본 SW교육 현황 및 추이 분석' 이슈리포트의 일부 내용을 수정·보완하였음.
교신저자 : 김한성(한국교육학술정보원)
논문투고 : 2017-12-13
논문심사 : 2017-12-14
심사완료 : 2017-12-26

from 2014 to 2016. The main results of this study are as follows. Firstly, the ratio of teachers who have informatics teacher certificates among middle school informatics teacher is continuously decreasing from 2014(71%) to 2016(54%), and the number of information and the number of informatics teachers moving from informatics subject to other subjects is steadily increasing. On the other hand, there is a paradoxical situation in which the total number of teachers in informatics subject is continuously increasing for three years. Secondly, the total amount of ICT related budgets for elementary and secondary schools has been steadily decreasing since 2014. Thirdly, The ratio of informatics(computer) related creative activities in elementary schools dropped to 87.7% in 2015 and 84.6% in 2016. Also, the ratio of informatics subject operating school in middle school is gradually decreasing from 34.8% in 2014, 30.8% in 2015, and 28.2% in 2016. Based on the results of this analysis, this study suggested a method for stable settlement of SW education in elementary and secondary public education field.

Keywords : Elementary & Secondary Educational technology Status, Educational technology Level, Informatics Education, SW Education, SW Education Infrastructure

1. 서론

전 세계적으로 미래 사회를 주도할 수 있는 소프트웨어(이하 SW) 역량을 갖춘 인재양성을 위한 SW 교육 필수화 움직임이 가속화되고 있다[1][17][2]. 교육부에서는 이러한 세계적인 흐름을 반영하여 미래 사회를 주도할 수 있는 SW 역량을 갖춘 인재 양성을 위해 모든 학생에게 능력과 정성에 맞는 SW 학습기회가 제공될 수 있도록 하는 “초중등 소프트웨어 교육 활성화 방안”을 발표하였다[11].

이를 토대로 초・중학교에서 SW 교육을 정규교육과정에서 필수로 이수하는 방안이 적극 검토되었으며, SW 영재교육기관 및 SW 마이스터고가 신설되었다. 이후 초・중등 학습자들을 대상으로 SW교육을 실시하여 창의적인 아이디어를 SW로 구현할 수 있는 문제해결력을 갖춘 ‘미래형 창의인재’ 양성을 목표로 하는 “SW중심사회를 위한 인재양성 추진계획”이 발표되었다[12].

이러한 SW 교육 활성화 정책 추진의 일환으로 2015 개정 교육과정에서는 초등학교(17시간, 2019년 적용)와 중학교(34시간 이상, 2018년 적용)에 SW 교육이 필수로 이수될 수 있도록 하였으며, 고등학교의 경우 심화선택과목이었던 ‘정보’가 일반선택 과목으로 전환되었다[13]. 또한, 2015 개정 교육과정이 적용되기 전까지 초・중등학교에서의 SW 교육을 지원하기 위한 “소프트웨어 교육 운영 지침”이 발표되었다[14].

이처럼 SW 교육의 중요성이 강화되고 있는 현 시점에서 공교육 현장에 SW 교육이 안정적으로 정착되기 위해서는 체계적인 SW 교육과정뿐만 아니라 다양한 교육 인프라 구축이 필수적으로 요구되고 있다. 그간 우리나라는 국가적인 정보화 정책 추진을 통해 산업 현장뿐만 아니라 교육 현장에서도 세계 최고 수준의 정보통신기술(ICT) 인프라를 확보하였다. “학교컴퓨터교육 강화방안 수립(1987년)”을 시작으로 1989년에는 “학교컴퓨터교육 지원 및 추진계획이 수립”되었으며, 1996년부터 시작된 교육정보화 정책을 통해 단계적으로 교육정보화 기반을 구축하였고, 2010년에는 모든 학교에 인프라 보급이 완료되었다[6]. 2010년부터는 창의적 디지털 인재 양성을 위한 스마트교육을 도입하였으며, 디지털 교과서 및 맞춤학습지원체계를 구축하기 위한 정책이 추진되고 있다[9]. 2010년 이후 교육정보화 정책 추진을 통해 인프라 보급이 완료되었음에도 불구하고, 초・중등 SW 교육 필수화를 앞두고 있는 현재 시점에서 SW 교육을 위한 인적 물적 인프라에 대한 다양한 우려가 제기되고 있다[4][7][8].

이에 본 연구에서는 한국교육학술정보원에서 주관하여 매년 주기적으로 전수 조사되고 있는 초・중등학교 교육정보화 실태조사를 활용하여 2018년 필수화를 앞두고 있는 우리나라의 SW 교육 준비 현황을 객관적으로 분석하고자 한다. 이를 위해 교육정보화 실태조사에서 활용된 인적, 물적, 활용 지표 중 SW 교육 관련 지표를 추출하였다. 이 후, “초중등 소프트웨어 교육 활성화 방안[11]”이 발표된 2014년을 기준으로 가장 최근에 조사된 2016년까지 총 3개년 간의 데이터를 활용한 추이 분석을 실시하였으며, 이를 통해 SW 교육의 안정적인 정착을 위한 정책적 시사점을 도출하였다.

2. 교육정보화 실태 지표 분석

2.1 관련 문헌 분석 및 SW 교육 관련 지표 추출

본 연구에서는 SW 교육 관련 지표를 추출하기 위해 초중등 소프트웨어 교육 활성화 방안[11], SW 중심사회를 위한 인재양성 추진계획[12], 소프트웨어 교육 활성화 기본계획[16]의 정책 동향을 분석하였다. 또한 SW 교육 활성화를 위한 한-영 공동 연구, SW 교육 연구학교 및 자유학기제 운영 실태에 따른 SW 교육 활성화 연구 동향[10][5][3] 분석을 수행하여 교육정보화 실태조사 지표와 비교 분석하였다.

먼저, 2014년부터 추진된 SW교육 정책 동향을 분석한 결과 SW교육 필수화를 위한 중점 추진 방향은 다음과 같이 정리될 수 있다. 첫째, SW 교원의 역량 제고 및 확보를 중심으로 SW 교과서 개발 및 교육 콘텐츠 보급, SW 선도학교 지정 및 운영 등 SW교육 인프라 구축을 추진하였다. 둘째, 초・중학교 SW 교육 필수화, SW 영재교육기관 신설 및 개편, SW 마이스터고 신설, SW 중심대학 운영, 민간 SW 교육 프로그램 도입으로 이어지는 SW교육 연계기반 구축을 추진하였다. 셋째, 방송 매체를 활용한 SW 홍보, SW 체험기회 확대, 학부모 대상 SW 교육 설명회, SW 관련 사교육 현황 모니터링 등을 통해 SW교육을 홍보하고 확산을 추진하였다. 즉, SW 교육 정책에서 강조하는 SW교육 관련 정책 방향으로는 SW교육 인프라 구축, SW교육 연계 기반 구축, SW교육 홍보 및 확산으로 볼 수 있다.

초・중학교 정규 교육과정에서 SW 교육활성화를 위한 연구를 분석한 결과, 공통적으로 거론된 개선 방향은 다음과 같다. 첫째, SW 교원의 전문성 확보이다. 정부는 SW 교육 필수화의 선결 조건으로 인식하고 충분한 교원 확보를 위한 정책을 추진하고 있다. 특히, SW 교육 필수화를 앞두고 있는 중학교 '정보・컴퓨터' 교원을 충원하기 위해 신규채용, 복수전공 연수 등을 통해 연차적인 확보를 추진하고 있다. 둘째, 컴퓨터 실 등의 SW 교육 인프라 개선이다. SW 교육이 안정적으로 정착되기 위해서는 컴퓨터실은 물론 다양한 유형의 SW 교수학습방법을 적용할 수 있는 기기 및 실습실의 확보가 요구되고 있다. 셋째, SW 교육 관련 시수확보이다. 교육부는 2015 개정 교육과정 해설서(중등)를 통해 중학교 '정보' 교과 34시간 배정의 의미가 34시간 이상 배정이 가능함을 제시하였다. 그러나 초등학교의 경우 별도의 SW 관련 교과가 없는 상태에서 실과 교과 내 17시간이 배정되었고, 중학교 34시간의 경우 '과학/기술・가정/정보' 교과 군에 배당된 680시간에 비해 낮은 수준으로 볼 수 있다.

본 연구에서는 SW 교육관련 정책 및 연구 동향 분석을 토대로 SW 교육의 안정적인 정착 및 확산을 위해 반드시 고려되어야 하는 주요 요인으로 SW 교육 담당 교원 확보 및 전문성, SW 교육 인프라 확충, SW 교육 시수 확보를 도출하였다.

이상을 토대로 교육정보화 실태조사 지표에서 분석이 가능한 SW 교육 관련 주요 지표를 살펴보면 <Table 1>과 같다.

2.2 교육정보화 지표 추이 분석 가능성 탐색

2.1절에서 분석된 SW 교육 관련 주요 지표를 중심으로 추이 분석 가능성을 살펴보면 다음과 같다.

<Table 1> Analysis of Key Indicators related to SW Education

Educational Informatization Indicators	SW Education related Indicators
1. Educational Informatization Activities and Plans of School and Manager	
2. Educational Informatization related Teacher and Parent Training Status	
3. Educational Informatization related Duty Teacher	◉
4. Educational Informatization related Budget	◉
5. Educational Informatization Infrastructure Status	◉
6. Internet Speed & Access Method	◉
7. School Web-site Accessibility for Disabled Students	
8. Informatics(Computer) related Education Status	◉
9. Informatics(Computer) related Out of School Events Participants(Student)	
10. Informatics(Computer) related Community Participants(Teacher)	

2.2.1 인적 영역 지표 분석

<Table 2> Analysis of Human Area Indicators

Indicators	Criteria	Trends 14	15	16
Educational Informatization Duty Teacher	Number of Educational Informatization related Teacher / Number of Educational Informatization Major Teacher	○	○	○
Informatics (Computer) Teacher Status	Number of Informatics Teacher	○	○	○
	Number of Informatics Teacher(Certificate/Not Certified)	○	○	○
	Whether Traversal Informatics Teachers belonging to the School		○	○

<Table 2>와 같이 인적 영역 지표 중 SW 교육 관련 지표는 정보화 관련 업무 담당 교원 지표와 정보(컴퓨터) 교과 담담 교원 지표로 분석되었다. 두 지표 중 정보화 관련 업무 담당 교원 지표의 경우 3개년 동안 조사되었으나, SW 교육 업무 수행과는 다른 관점으로 조사되어 결과 분석에서 제외하였다. 또한 정보(컴퓨터) 교과 담당 교사 현황 지표 중 정보 컴퓨터 교과 순회 교사 소속 여부를 제외하고 3개년 추이 비교가 가능한 정보 컴퓨터 교과 담당 교원 수 지표의 추이 변화를 '정보(컴퓨터)' 교과 담당 교원 수, 정보(컴퓨터) 교과 담당 교원 수 중 '정보·컴퓨터' 정교사 자격증 보유 교원 수, '정보(컴퓨터)' 정교사 자격증 소지자 중 타 교과 담당 교원 수 관점에서 분석하였다.

2.2.2 물적 영역 지표 분석

<Table 3>과 같이 물적 영역 지표 중 SW 교육 관련 지표는 정보화 관련 예산, 보유 PC 현황, 컴퓨터 실습실 현황, 무선 인터넷 활용 가능 교실 현황, 인터넷 속도 현황 및 접속 방법 지표로 분석되었다. 무선인터넷 활용 교실 현황 지표의 경우 2014년에는 조사되지 않았으나, 최근 SW 교육 현장에서의 중요성을 고려하여 추이 변화를 분석하였다.

<Table 3> Analysis of Material Area Indicators

Indicator	Criteria	Trends 14	15	16
Informatization related Budget	School Budget / HW& SW related budget and expenditure	○	○	○
PC Status	Desktop PC / Notebook / Tablet PC — Usage: Students, Teacher & Office When to Buy : 1~6, Over 6 Years	○	○	○
PC Lab Status	Number of PC Lab / Establishment Division(School, Office of Education, Private Participation)	○	○	○
	Number of PCs / Establishment Division(School, Office of Education, Private Participation) / When to Buy(1~6, Over 6 Years)	○	○	○
Wireless Internet Available Classroom Status	Wireless Internet Available Classroom / Normal & Special purpose Classroom		○	○
	Number of AP / Normal & Special purpose Classroom		○	○
Internet Speed and Access Method	Wired / Wireless / Satellite — Speed : ~100M, 100M ~ 300M, 300M ~	○	○	○

2.2.3 활용 영역 지표 분석

<Table 4> Analysis of Utilization area indicators

Indicators	Criteria	Trends 14	15	16
Informatics related Education Status	Regular Class / Creative Activities / After-school Activities — (Hours & Number of Student Participation / Year & Semester)	○	○	○
Informatics Ethics & Copyright Education for Students Status	Regular Class & Creative Activities / Hours & Participants	○	○	○
	Special Lecture			○
Copyright related Education Status	Frequency / Time(Hours)	○	○	○

<Table 4>와 같이 활용 영역 지표 중 SW 교육 관련 지표는 정보 관련 교육 현황, SW 교육 현황, 학생의 정

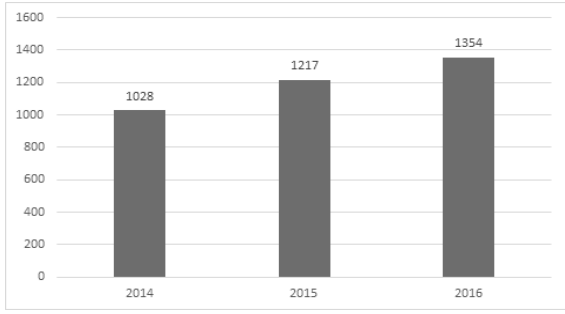
보통신 윤리 및 저작권 교육 현황 지표로 분석되었다. SW 교육 현황 지표의 경우 정규 교과인 '정보' 교과 교육이 포함된 연도가 있어 분석에서 제외 하였으며, 학생의 정보통신 윤리 및 저작권 교육 현황은 교내에서 이루어진 교육 내용을 중심으로 분석하였다.

3. 연구 결과

본 연구에서는 2014년, 2015년, 2016년 3개년간 수집된 기초 데이터를 활용하여 SW 교육과 관련된 교육정보화 지표의 변화 추이를 분석하였다. 특히 2개년 이상 연속성을 가진 데이터를 기준으로 분석을 수행하였으며, 부산광역시의 경우 2016년부터 교육정보화 실태 조사에 참여하였으므로 전체 학교급 별 추이분석 결과에 부산광역시 결과는 제외하고 비교 및 분석을 수행하였다.

3.1 인적 영역 분석 결과

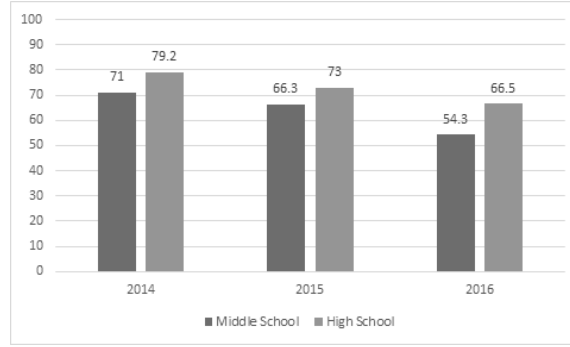
본 연구에서 인적 영역 지표 중 SW 교육 관련 지표로 SW 교육 담당 교원의 확보 및 전문성에 대한 지표인 '정보(컴퓨터) 교과 담당 교원 현황'을 추출하고 추이 변화를 분석하였다.



(Fig. 1) Middle School 'Informatics' Subject Teacher Change

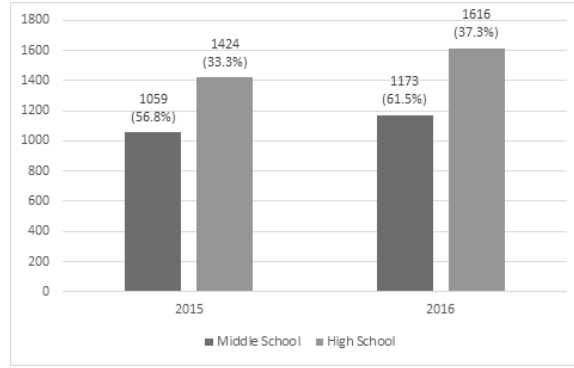
(Fig. 1)과 같이 중학교의 정보 교과를 담당하고 있는 교원 수는 2014년 1,028명, 2015년 1,217명, 2016년 1,354명으로 점차 증가하는 경향을 보이고 있으나, 2016년 기준 학교당(부산 지역을 제외한 전체 학교 수: 2,994) 평균 교원 수는 0.4명으로 나타났다.

(Fig. 2)와 같이 중등 '정보' 교과 담당 교원 중 '정보・컴퓨터' 정교사 자격증 보유 교원 비율은 2014년 79.2%에서 2015년 73%, 2016년 66.5%로 점차 감소하는 경향을 보이는 것으로 나타났다. 중학교의 경우 2014년 71%(730명), 2015년 66.3%(807명), 2016년 54.3%(735명)로 감소한 것으로 나타났다.



(Fig. 2) Changes in Teacher Ratio of Informatics(computer) Teacher Certification from Secondary School 'Informatics' Subject Teacher

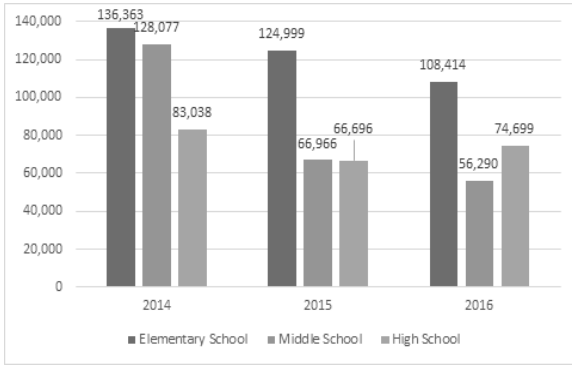
(Fig. 3)과 같이 중등 '정보・컴퓨터' 정교사 자격증을 보유하고 있음에도 타 과목을 담당하고 있는 교원 수는 2015년 2,519명에서 2016년 2,855명으로 증가하는 경향을 보이는 것으로 나타났다. 중학교의 타 교과 담당 교원 비율은 2015년 56.8%에서 2016년 61.5%로 증가하였으며, 고등학교는 2015년 33.3%에서 2016년 37.3%로 증가하였다.



(Fig. 3) Changes in the Number of Secondary Teachers in other Subject who have Informatics・Computer Teacher Certification

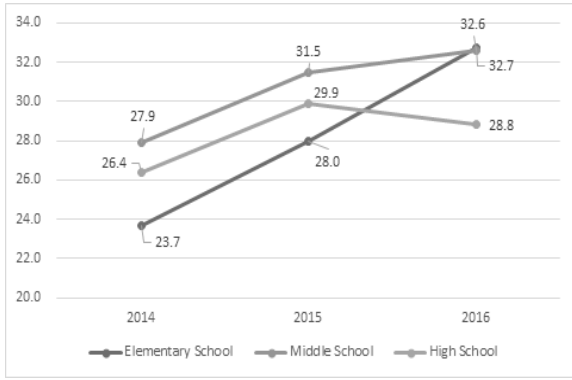
3.2 물적 영역 분석 결과

본 연구에서 물적 영역 지표 중 SW 교육 관련 지표로 SW 교육 인프라 확충에 대한 지표인 정보화 관련 예산, PC 보유 현황, 컴퓨터 실습실 현황, 무선인터넷 현황을 추출하고 추이 변화를 분석하였다.



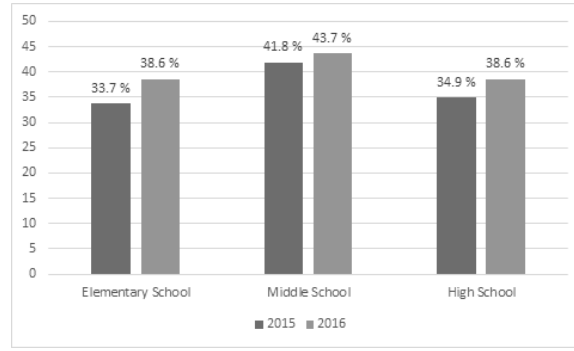
(Fig. 4) Change in Budget related to Educational Informatization

(Fig. 4)와 같이 초·중등학교의 학교운영비 대비 교육정보화 관련 예산의 비율은 2014년 3.7%, 2015년 4%, 2016년 2.2%로 나타났으나, 총액은 감소하는 경향을 보이는 것으로 나타났다. 고등학교는 2016년 기준 74,699,944(1.8%)원으로 전년 대비 비율은 감소하였으나 교육정보화 관련 예산 총액은 증가하였다.



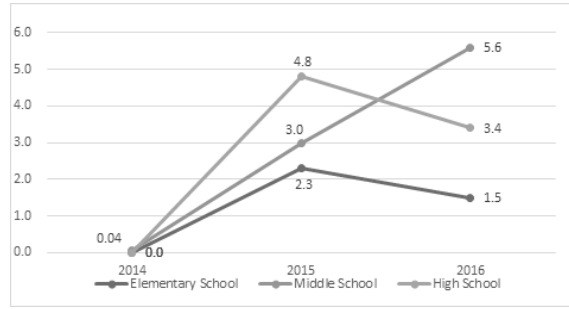
(Fig. 5) Changes in the Ratio of Old Computers over Five Years of Purchase

(Fig. 5)와 같이 초등학교의 구입 시기 5년 초과된 노후 PC의 비중은 2014년 23.7%, 2015년 28%, 2016년 32.7%로 증가하고 있으며, 중학교의 경우 2014년 27.9%, 2015년 31.5%, 2016년 32.6%로 증가하는 경향을 보이는 것으로 나타났다.



(Fig. 6) Changes in the Ratio of Student Computers(desktop+notebook) over Five Years of Purchase

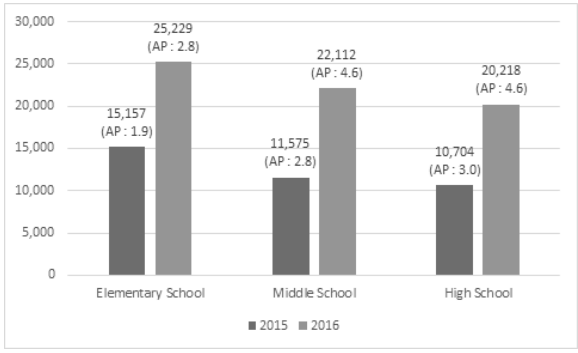
(Fig. 6)과 같이 초등학교 학생용 PC(데스크톱+노트북)중 구입 시기 5년 초과된 노후 PC의 비율은 2015년 33.7%에서 2016년 38.6%로 증가하고 있으며, 중학교의 경우 2015년 41.8%에서 43.7%로, 고등학교의 경우 2015년 34.9%에서 38.6%로 증가하는 경향을 보이는 것으로 나타났다.



(Fig. 7) Changes in the Ratio of Schools without Computer Lab

(Fig. 7)과 같이 초·중등학교 중 컴퓨터 실습실이 설치되지 않은 학교의 비율은 2014년 0%, 2015년 3.1%, 2016년

2.9%로 나타났다. 초등학교에 설치된 전체 실습실 규모는 2014년 7,162실(학교당 평균 1.4실), 2015년 7,324실(학교당 평균 1.3실), 2016년 8,304실(학교당 평균 1.5실)로 증가하는 경향을 보이는 것으로 나타났다. 중학교에 설치된 전체 실습실 규모는 2014년 2,657실(학교당 평균 1.0실), 2015년 2,942실(학교당 평균 1.0실), 2016년 3,367(학교당 평균 1.1실)실로 증가하는 경향을 보이는 것으로 나타났다. 고등학교에 설치된 전체 실습실 규모는 2014년 5,629실(학교당 평균 2.9실), 2015년 5,646실(학교당 평균 2.7실), 2016년 4,278실(학교당 평균 2.0실)로 나타났다.



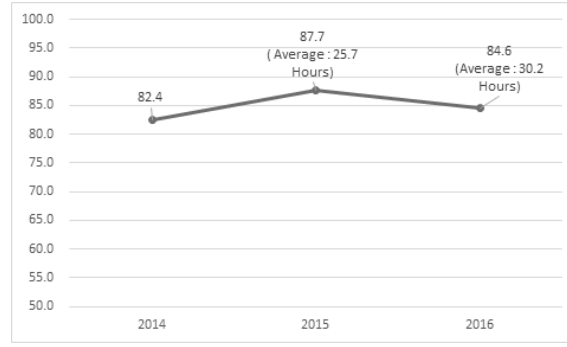
(Fig. 8) Changes in the Number of Classes Available for Wireless Internet Use

(Fig. 8)과 같이 초등학교의 무선 인터넷 활용 가능 학급 수는 초·중등학교의 무선 인터넷 활용 가능 학습 수는 2015년 15,157(11.3%)실에서 2016년 25,229(14.7%)로, 중학교는 2015년 11,575(16.4%)실에서 2016년 22,112(24.1%)실로, 고등학교는 2015년 10,704(15.7%)실에서 2016년 20,218(21.4%)실로 증가하였다.

3.3 활용 영역 분석 결과

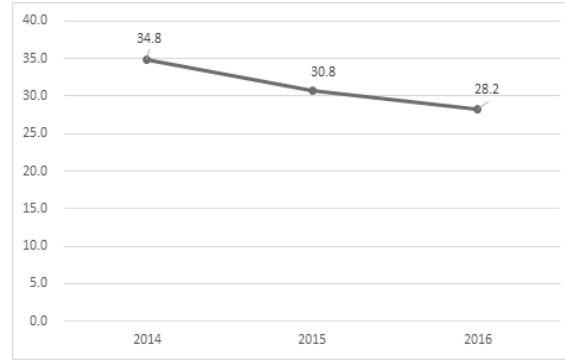
본 연구에서 활용 영역 지표 중 SW 교육 관련 지표로 SW 교육 관련 시수에 대한 지표인 초·중등 정보 관련 교육 현황, 정보통신 윤리 및 저작권 교육 현황을 추출하고 추이 변화를 분석하였다.

(Fig. 9)와 같이 초등학교의 정보(컴퓨터) 관련 창의적 체험활동 유무에 따른 운영 비율은 2014년 82.4%, 2015년 87.7%, 2016년 84.6%로 나타났으며, 평균 교육 시간은 2015년 25.7시간에서 2016년 30.2 시간으로 증가하였다.



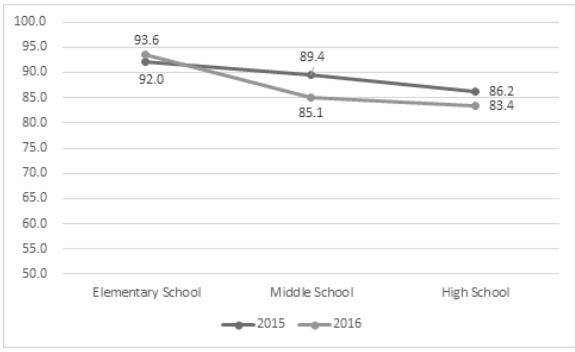
(Fig. 9) Changes in the Ratio of Creative Activities related to Informatics(Computer) in Elementary Schools

(Fig. 10)과 같이 초등학교에 비해 중학교의 정보(컴퓨터) 교과 교육 운영 학교 비율(34시간 이상 운영)은 2014년 34.8%, 2015년 30.8%, 2016년 28.2%로 감소하는 경향을 보이는 것으로 나타났다.



(Fig. 10) Changes in the Ratio of Middle School 'Informatics' Subject Curriculum Operation

(Fig. 11)과 같이 초·중등 정보통신윤리 및 저작권 교육 운영 학교 비율은 2015년 89.9%, 2016년 89%로 감소하였으나, 초등학교는 2015년 92%에서 2016년 93.6%로 증가하였다. 중학교는 2015년 89.4%에서 2016년 85.1%로 감소하였으며, 고등학교 또한 2015년 86.2%에서 2016년 83.4%로 감소하였다.



(Fig. 11) Current Status of Students' Information and Communication Ethics and Copyright Education

4. 논의 및 결론

분석 결과를 토대로 본 연구의 시사점을 제시하면 다음과 같다.

첫째, SW 교육을 전담할 수 있는 전문 교원 확보를 위한 적극적인 대책이 요구된다. SW 교육은 초등학교에서는 2019년부터 5, 6학년 실과 교과 내에서 의무화 되며, 중학교에서는 2018년부터 정보 교과를 통해 의무화 될 예정이다. 그러나 본 연구에서 분석한 3개년 간의 추이를 살펴보면, 중학교의 정보 교과를 담당할 전공 교사 수가 2014년부터 2016년까지 지속적으로 줄어들고 있으며, 타교과로 이동하는 정보・컴퓨터 전공 교사수가 지속적으로 증가한 것을 확인할 수 있었다. 반면, 정보교과 담당교사 전체적인 교사수는 3개년 간 지속적으로 늘어나고 있는 역설적인 상황이 발생하고 있다. 이러한 결과는 기존부터 지속되어 오던 정보 교과 교사의 타 교과 이동 현상이 지속되고 있는 상황 속에서, 2015부터 연속적으로 발표된 SW 교육과 관련된 정부의 적극적인 정책 추진으로 인해, 각 학교에서 필요한 경우에 한해 임시적으로 타 교과 교사들을 관련 교과 담당 교사로 대체하고 있는 것으로 해석해 볼 수 있다. 특히, 2016년 기준으로 중학교의 정보 교과를 담당하고 있는 전체 교원의(1,354명, 부산제외), 약 50% 정도인 735명만이 정보・컴퓨터 정교사 자격증을 소지하고 있어서 정보 교육의 안정적인 정착과 운영에 대한 의문이 제기된다. 이에, 현재 전공 교사들이 지속적으로 타교과로 이동하는 현상을 해소하기 위한 현 상황에 대한 정확한 진단 및 처방과 함께, 정보・컴퓨터 전공 교원을 안정적으로 확보하기 위한 구체적인 정책 수립이 필요한 상황이다.

둘째, SW 교육 인프라 확충을 위한 예산 확보가 요구된다. 예산 및 인프라와 관련한 3개년 추이 분석 결과, 2014년부터 학교운영비 대비 교육정보화 예산의 총액이 지속적으로 감소하는 것을 확인할 수 있었다. 그리고 이는 학생용 노후 PC 비율(5년이 초과)이 지속적으로 증가하고 있는 분석 결과와 그 상관성을 쉽게 유추해 볼 수 있다. 특히, 우리나라의 ICT 접근성은 OECD의 30개 국가 중에서 22위, 학교에서의 컴퓨터 사용 빈도는 30위로 최하위 수준으로 나타났다[7]. 또한 학생 수 대비 PC 비율은 0.371로 OECD 평균(0.768)의 절반 수준이라는 사실은 우리의 열악한 현실을 극명하게 보여준다[16].

더욱 심각한 것은 2019년 SW 교육 필수화를 앞두고 있는 초등학교의 경우 2016년 조사 기준 컴퓨터실 미확보학교 비율이 1.2%를 차지하고 있으며, 2018년 필수화를 앞두고 있는 중학교의 경우도 컴퓨터실 미확보학교 비율이 5.6%에 달하는 것으로 분석되었다는 점이다. 또한 구입 시기 5년 초과된 노후 PC의 비중은 초등학교에서는 2014년 23.7%, 2015년 28%, 2016년 32.7%로 증가하고 있으며, 중학교의 경우 2014년 27.9%, 2015년 31.5%, 2016년 32.6%로 증가하는 경향을 보이고 있다는 것은 실제 SW 교육에 원활하게 활용될 수 있는 컴퓨터가 학교 현장에 매우 부족하다는 것을 보여주고 있다. 필수화된 SW 교육인 안정적으로 정착되기 위해서는 무엇보다 가장 기본적인 인프라로 볼 수 있는 PC와 컴퓨터 실습실 확보가 필요하며, 그리고 이를 지원하기 위한 관련 예산 확충이 반드시 고려되어야 한다.

셋째, SW 교육이 효과적이고 실질적으로 운영될 수 있도록 관련 시수의 확대가 요구된다. 2015 개정 교육과정에 따르면 초등학교는 별도의 독립 교과 없이 기존의 실과 교과에 SW 기초 소양 교육 내용이 17시간 배정되었으며, 중학교 '정보' 교과는 '과학/기술・가정/정보' 교과 군에 필수로 포함되어 34시간 이상이 배정되었다. 그러나 이는 현재 초등학교에서는 SW 교육 관련 수업이 창의적 체험활동을 통해 평균 30시간 정도 이루어지고 있는 것과 비교했을 때에도 오히려 줄어드는 상황이다. 특히 중학교의 경우 기정보 교과를 운영하는 학교의 평균 수업 시간이 75.3시간인 것과 비교 했을 때 필수화를 통해 오히려 절반 정도로 줄어드는 상황이 발생하여 관련 교육을 체계적으로 운영하기에

매우 부족하다는 것을 예측할 수 있다[8]. 그러므로 공교육을 통한 안정적인 SW 교육 정착을 위해서는 무엇보다 수업 시수의 개선 대책이 요구된다.

지능정보기술의 발전으로 인한 사회·경제의 급격한 변화는 기존의 학문과 사회 경제 체계를 붕괴시키고 있으며, 이러한 변화는 더욱 가속화 될 것으로 전망되고 있다. 그리고 SW 교육은 4차 산업혁명을 대비하기 위해 학습자들에게 요구되는 핵심 역량으로서 단지 단일 교과로서의 의미뿐만 아니라 모든 학문 분야의 융합을 촉진하는 기반 학문으로써의 가치가 있다. 그러나 본 연구의 결과에서 살펴본 것과 같이 아직 초·중등 교육 현장은 이러한 변화에 적극적인 대응이 어려운 상황이다. 향후 본 연구 결과가 SW 교육을 위한 인적, 물적 그리고 교과의 활용적인 측면에 대한 균형적인 지원을 위한 정책 마련의 기초자료로 활용되길 기대한다.

참고문헌

[1] Brown, N. C., Sentance, S., Crick, T., & Humphreys, S. (2014). Restart: The resurgence of computer science in UK schools. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE), 14*(2), 9.

[2] Gal-Ezer, J., Beeri, C., Harel, D., & Yehudai, A. (1995). A high school program in computer science. *Computer, 28*(10), 73-80.

[3] Gil, Hyunyoung (2016). *The Revitalization Plan for SW Education in Conjunction with Free Semester System.* Vol. 2015-021, Software Policy & Research Institute.

[4] Jung, Gwanghoon, Kang, Seulgi, Goo, Chandong, Kim, Sooyoung, Kim, Hansung, Seo, Seokmin (2016). *2016 Investigation and Analysis of Actual Status of Educational Informatization in Elementary and Secondary Education.* RR 2017-1, Korea Education and Research Information Service.

[5] Jung, Yungyung, Shin, Dongjin, Jang, Wonyoung, Yang, Jaemyung, Chae, Boyoung, Park, Yujin, Ahn, Seonghoon (2017). *A Study on the Revitalization of SW Education based on Operating Status of SW Education Research School in 2016.* Korea Education and Research Information Service.

[6] Kang, Myunghee, Han, Seungyoun, Kim, Minjeong (2016). *The Korea's Educational Informatization Model.* Korea Education and Research Information Service.

[7] Kim, Hyesook, Kim, Hansung, Kim, Jinsook, Shin, Anna (2017). *Korea's Educational Informatization Level and Implications through OECD PISA 2015.* Korea Education and Research Information Service.

[8] [8] Kim, Hansung (2017), Analysis of Educational Technology in Korean Elementary and Secondary Schools : Status of Software Education. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction, 17*(21), 191-207.

[9] Korea Education and Research Information Service(2016). *2016 White Paper on ICT in Education Korea. Ministry of Education.*

[10] Lee, Hwanchul (2015). *Korea-UK Joint Research for Enhancing SW Education in Elementary and Secondary Schools.* Ministry of Science, ICT and Future Planning.

[11] Ministry of Education (2014). *The Revitalization Plan of Elementary and Secondary School Software Education.*

[12] Ministry of Education, Ministry of Science, ICT and Future Planning (2015). *Plan for Human Resource Development for SW-oriented Society.*

[13] Ministry of Education (2015). *The revised national curriculum 2015 for Primary and Secondary Schools. 2015-75*(10).

[14] Ministry of Education (2015). *The Operation Guideline for Software Education.*

[15] Ministry of Education (2016). *The Fundamental Plan for Activation of Software Education.*

[16] OECD (2015). *Students, Computers, and Learning: Making the Connection.* Paris: OECD.

[17] Rajaraman, V. (1993). Undergraduate computer science and engineering curriculum in India. *IEEE Transactions on Education, 36*(1), 172-177.

저자소개

윤 일 규

2008 공주대학교 사범대학 컴퓨터교육과(이학사)

2010 고려대학교 일반대학원 컴퓨터교육학과(이학석사)

2016 고려대학교 일반대학원 컴퓨터교육학과(이학박사)

2016～현재 고려대학교 정보대학 연구교수

관심분야: 정보교육, 교육용 프로그래밍 언어, 정보교육 평가

e-mail: yoonilkyu@gmail.com

김 한 성

2005 공주대학교 사범대학 컴퓨터교육과(이학사)

2014 고려대학교 일반대학원 컴퓨터교육학과(이학박사)

2009～2010 홋카이도대학 방문연구원

2013～현재 한국교육학술정보원 선임연구원

관심분야: 정보교육, 정보윤리, 디지털리터러시

e-mail: hansung.kim@keris.or.kr