

에스토니아와의 비교를 통한 국내 SW교육의 한계점과 개선방안

김다은† · 신용태†

† 숭실대학교 소프트웨어특성화대학원 소프트웨어전공

Limitations and Improvements of SW Education in Korea through Comparison with Estonia

Da-Eun Kim† · Yongtae Shin†

† Dept. of Software, Graduate School of Soongsil University

요 약

현재 세계의 IT 업계의 핵심은 하드웨어에서 소프트웨어로 그 중심이 빠르게 이동되고 있다. 이에 따라 세계 각국들은 SW교육의 필요성을 파악하여 SW교육을 정규교과과정에 도입시키려는 노력을 하고 있다. 그 중 에스토니아는 ‘정보’ 과목을 개설하여 프로그래밍 교육을 실시하고 있다. 우리나라는 2015 개정 교육과정 총론을 발표하였으며 오는 2018년부터 초·중·고등학생을 대상으로 SW교육이 실시된다. 따라서 본 연구에서는 에스토니아와 국내의 SW교육과정을 비교하여 국내 SW교육의 한계점을 분석하고 개선방안을 도출하여 국내 SW교육의 발전에 기여하고자 한다.

1. 서 론

4차 산업혁명 속에서의 소프트웨어는 다양한 산업 분야에서 빠른 변화를 일으키고 있다. 이에 따라 유명 IT 기업들은 다양한 서비스를 선보이고 있다. 소프트웨어의 가치는 점점 높아지고 있음과 동시에 새로운 가치를 창출해 내는 요소로 부각되고 있다. 또한 타 산업과 융합되어 산업 성장을 주도하고 있다[1].

에스토니아는 초·중·고 과정에서 컴퓨터를 활용하는 통합교육을 필수적으로 실행하고 있다. 또한 2016년부터 모든 초등학생들에게 ‘코딩 교육’을 실행중이다. 우리나라는 국가교육과정 개편에 따라 오는 2018년도부터 모든 중학생들은 3년간 34시간의 SW교육을 의무적으로 받게 되며, 2019년도에는 초등학생 5,6학년을 대상으로 SW의무교육이 시작된다. 그러나 SW교육 의무화에 대한 부정적인 시선이 존재하며 전문가들의 문제점 지적이 이어지고 있다.

SW교육은 단순히 코딩 기술만을 가르치는 것이 아니라 논리적 사고방식, 데이터 분석 능력 등을 종합적으로 길러주기 위한 교육이다. 4차 산업혁명이 도래한 오늘날 문제해결력과 논리력, 사고력을 기르기 위해 SW교육은 필수적인 교육이 되어야 한다. 기존에 이루어지던 컴퓨터 교육은 정보 문화 소양을 목적으로 문서 작성, 인터넷 사용과 같은 단순한 교육이 대부분이었다[2]. 그러나 오늘날 필요한 인재는 올바른 소통 능력과 창의적 문제 해결력, 도전정신을 갖춘 인재이다. 이로써 SW교육의 중요성이 더욱 강조되어야하고 SW

교육에 대한 인식이 개선될 필요가 있다.

본 논문에서는 에스토니아의 SW교육과정과 국내 SW교육과정을 비교하여 국내 SW교육의 한계점을 분석하고, 이를 개선할 방안을 탐색하고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1 SW교육

2.1.1 SW교육의 정의

SW교육이란 컴퓨터에 대한 이론과 워드프로세서와 같은 각종 응용프로그램의 단순한 활용방법에 대한 교육이 아닌 다양한 문제를 창의적으로 해결하는 능력과 논리 있게 문제를 풀어나가는 능력을 키우는 교육이다 [3]. 프로그램을 개발하기 위해 가르치는 교육이 아닌 소프트웨어 마인드를 가르치고 이를 통해 학생들에게 다양한 문제를 논리적으로 분석하고 해결방안을 창의적으로 모색하는 과정을 가르치는 것이다.

2.1.2 SW교육의 필요성과 목적

세계경제포럼(2016)에 따르면 소프트웨어가 기존의 일자리를 사라지게 함과 동시에 새로운 일자리를 만들 것이라고 한다. 이러한 변화 속에서 우리가 소프트웨어를 배워야하고 가르쳐야 함은 당연한 것이다.

SW교육의 목적은 정보과학적 사고력을 길러 창의적으로 문제를 해결하는 능력을 향상시키는 것이다.

즉, 정보과학적 사고력을 향상시킴으로써 다양한 산업 분야에서 발생하는 문제들을 창의적으로 해결할 수 있는 미래 인재를 키우는 것이 SW교육의 목표이다[4]. 현 시대적 흐름에 따라 미래가 원하고 세계로 나아갈 수 있는 인재를 양성하기 위해서 SW교육은 필수적이다[2].

2.1.3 SW교육의 기대효과

4차 산업혁명 시대에는 여러 산업이 융합될 것이다. 소프트웨어 기술이 들어간 여러 기술들이 활용되면서 불가능하다고 생각했던 것들이 가능해 지는 세상이 올 것이며, 기존의 기술 간의 경계를 무너뜨려 새로운 가치의 제품을 만들어낼 것이다. 교육부의 '소프트웨어 교육 운영지침'에 따르면 SW교육을 '학습자들이 미래 사회에서 살아가는데 필요한 컴퓨팅 사고력을 기반으로 문제를 해결하는 역량을 기르는 교육'이라고 정의하였다[5]. SW교육을 배움으로써 곧 다가올 4차 산업혁명 시대를 이끄는 인재를 양성할 수 있을 것이다. [그림 1]은 SW교육을 통한 인재양성의 주요 내용과 기대효과이다.



출처 : 교육부

[그림 1] SW인재양성의 주요 내용과 기대효과

3. 에스토니아와 국내의 SW교육 비교

3.1 에스토니아의 SW교육

에스토니아의 정보교육 과정은 국가교육과정과 정규교과 외의 활동으로 나눌 수 있다. 국가교육과정에서는 [표 1]과 같이 학교가 주체적으로 정보관련 교과를 선택하여 다룰 수 있으며 정규교과 외에 ProgeTiiger이라는 프로그램을 진행하고 있다[6]. ProgeTiiger 프로그램은 국가교육과정과 똑같이 초등학교 1학년부터 고등학교 3학년을 대상으로 SW교육을 실시하고 있다.

[표 1] 에스토니아의 SW교육과정

	수준	형태	과목명	비고
국가교육과정	Basic School	단독교과	Informatics	선택
	고등학교	단독교과	Basic of programming and development of software applications	자연과학군
	Basic School & 고등학교	융합교과	Technology and innovation	
정규교과 외의 활동	전체	단독	ProgeTiiger	-
	전체	융합	ProgeTiiger(구 Tiger programs)	-

Basic School 단계에서 배우는 Informatics 과목은 컴퓨터를 사용하는 사용자로서 필요한 내용을 학습한다. 고등학교에서 배우는 'Basic of programming and development of software applications'은 프로그램을 개발하기 위한 논리적이고 분석적인 사고방식을 배양하고 시스템의 원리를 이해하는 것을 목표로 한다. ProgeTiiger 프로그램은 초등학교 1학년 때부터 컴퓨터 과학적 사고를 가르쳐 미래의 정보기술에 보다 발 빠르게 대처할 수 있게 한다. ProgeTiiger의 교육과정은 크게 초등과정, 웹 개발, 로봇 프로그래밍, 게임 코딩으로 이루어져 있다. 초등학교 학생을 대상으로 하는 학습과정에서는 프로그래밍에 대한 흥미를 이끌어낸다. 게임 코딩에서는 두 개의 프로그래밍 언어를 익히는 것을 목표로 한다. 웹 개발 과정은 실생활에서의 문제 해결 과정을 체험하도록 하고 로봇 프로그래밍을 통해 하드웨어와 소프트웨어의 결합을 체험하며 스스로의 생각을 구체화 할 수 있게 한다[7].

에스토니아는 SW교육을 담당할 교사를 양성하기 위해 교육자료 및 연수과정 지원, 각종 세미나 및 컨퍼런스 개최를 하는 등 많은 노력을 기울이고 있다. ProgeTiiger의 홈페이지를 살펴보면 다양한 프로그래밍 언어에 대한 수준을 구분하여 단계별 학습이 가능하도록 하였다. 더불어 수업 관련 도구들을 접할 수 있게 개시해놓았으며 이를 수업에 적용시키는 내용도 제공하고 있다[8]. ProgeTiiger은 단순한 수업 자료뿐만 아니라 어떻게 가르쳐야 하는가에 대한 방법적인

내용까지 제공함으로써 교사들이 효율적인 SW교육을 가르칠 수 있도록 지원하고 있다.

3.2 국내의 SW교육

현재 우리나라는 2009 개정 교육과정에 따르고 있다. 2014년 9월 교육부는 2015 개정 교육과정 총론을 발표하였고 개정 교육과정은 2018년부터 시행된다. 2015 개정 교육과정의 SW교육관련 내용은 [그림 2]와 같다.

구분	현행	개편안	주요 개편 방향
초등학교 (19년 ~)	실과 내 ICT 단원(12시간)	실과 내 SW기초 교육 실시 (17시간 이상)	문제해결과정, 알고리즘 -프로그래밍 체험 -정보윤리의식 함양
중학교 (18년 ~)	'정보' 과목 (선택교과)	'정보'과목 34시간 이상(필수 교과)	-컴퓨팅사고 기반 문제해 결 실시 -간단한 알고리즘 -프로그래밍 개발
고등학교 (18년 ~)	'정보' 과목 (심화선택 과목)	'정보'과목 (일반선택 과목)	-다양한 분야와 융합하여 알고리즘 -프로그램 설계

출처 : 교육부(2015)

[그림 2] 개편된 2015 교육과정 중 SW교육 관련 내용

초등학교에서는 '실과'과목 내에서 SW기초교육을 17시간 이상 실시하여야 하고 그 내용에는 알고리즘과 프로그래밍 체험, 정보윤리의식이 있다. 중학교에서는 '정보'과목을 필수교과로 변경하여 34시간의 교육시간을 의무적으로 실시하며 간단한 알고리즘과 프로그래밍 개발을 학습하게 된다. 고등학교 교과과정에서는 '정보'과목을 심화선택에서 일반선택으로 전환하여 학생들에게 선택의 폭을 넓혀주었고 프로그램에 대한 설계를 배우며 다양한 분야와 융합할 수 있는 알고리즘에 대해 학습하게 된다[9]. 정부는 SW교육을 다양한 문제의 해결법을 찾기 위해 컴퓨터를 활용하여 자료를 수집 및 분석하고, 문제의 효율적 해결 과정 등을 만들어 내는 일련의 사고력 교육이라고 정의하고 있다.

2016년 한국교육학술정보원에서 총 11,528개의 초·중등학교를 대상으로 교육정보화 실태를 조사 및 분석하였다. 이 보고서에 따르면 초·중·고등학교의 정보화 담당 교사는 학교 당 평균 1.8명이며, 업무 담당 교원 중 관련 전공 교사는 평균 0.3명으로 나타났다[10]. 정보·컴퓨터 교과 담당교원을 조사한 결과로는 중·고등학교의 '정보·컴퓨터' 교과 담당 교원 수 6,090명으로

전체 교사 대비 2.6%의 수치를 보였고, 학교당 평균 1.1명의 교사가 있음을 나타냈다. 또한 이 중 자격증을 소지하고 있는 교사는 3,858명으로 전체 정보·컴퓨터 교사의 66.3%의 값이다. [표 2]는 교육정보화를 담당하고 있는 교사의 비율을 연도별로 나타내고 있다.

[표 2] 교육정보화 담당 교사 비율의 연도별 변화

	단위 : %						
	2009 년	2010 년	2011 년	2013 년	2014 년	2015 년	2016 년
초등학교	7.94	8.63	7.27	6.86	6.22	5.53	3.49
중학교	8.26	8.22	6.39	6.17	5.34	5.05	3.21
고등학교	6.63	6.42	5.21	4.75	4.41	3.96	1.82

출처 : 2016년도 초·중·고등학교 교육정보화 실태 조사 분석

초·중·고등학교의 경우 모두 교육정보화를 담당하고 있는 교사의 비율이 점차 하락세를 보이는 것을 알 수 있다.

4. 국내 SW교육의 한계점과 개선방안

4.1 한계점

4.1.1 늦은 교육시기와 부족한 교육시수

에스토니아의 경우, 초등학교 1학년부터 SW교육을 실시하고 있으며 별도의 과목으로 배정하여 연계된 교육이 가능하도록 하였다. 그러나 우리나라의 경우에는 초등학교 5학년부터 SW교육이 실시되며 초등학교 '실과'과목 내의 한 단원으로 수업이 진행되고 중학교에서는 '정보'과목으로 편성되어 수업이 진행된다. 즉, SW교육이 시작되는 시기가 늦을 뿐만 아니라 과목의 연계성 또한 부족함을 알 수 있다. 우리나라의 SW교육과정 세부 내용을 살펴보면 초등학교 5학년이 배우기엔 너무나 쉬운 내용을 편성하였으며 늦게 시작하는 것만큼 학습시간도 부족함을 알 수 있다. 개정된 교육과정에서 권고하는 우리나라의 SW교육시수는 초등학교 17시간 이상, 중학교 34시간 이상이다. 초·중·고교의 전체 수업 시수인 9,258시간 중 SW교육 시수는 51시간(0.4%)인 것이다. 이는 SW교육의 필요성과 중요성을 강조하는 것에 비해 현저히 적은 교육 시수이며 다른 주요과목 비교하였을 때 교육시기 또한 늦음을 알 수 있다.

4.1.2 부족한 교사인력

현재 우리나라의 '정보·컴퓨터'교과를 담당하고 있는 교사는 전체 교사 대비 2.6%이다. 이는 학교당 평균 1.1명의 교사가 있는 값으로 교사 인력이 부족함을 알 수 있다. 또한 교육정보화를 담당하고 있는 교사의 비율도 매년 하락세를 보이고 있다. 에스토니아는 HITSA라는 정보교육기관을 통해 교사를 교육시키고 SW교육에 대한 지원을 하고 있다. 우리나라 또한 올바른 SW교육을 위해 교사 인력을 필수적으로 늘려야 하며 체계적인 교사 연수과정이 필요하다.

4.2 개선방안

4.2.1 교육 시기 조정 및 교육 시수 확대

지속가능한 SW교육을 위해 별도의 교과목으로 편성하여 초등학교 1학년부터 체계적으로 이어지는 SW 교육과정이 될 수 있도록 해야 한다. 미래사회에 필요한 창의적인인재를 양성하기 위해서는 최소한의 SW 교육 시수를 확보해야 할 필요가 있다. 따라서 현재 배정된 교육 시수를 더 늘려야 하고, 부족한 교육 시수를 보충하기 위해 방과 후 학교, 자유학기제, 창의적 체험활동 등을 활용하여야 할 것이다. 이 외에도 온라인과 민간 업체의 도움을 받아 부족한 교육시간을 충당할 수 있을 것이다. 정규 SW교육의 틀이 확고하게 잡히기 위해서는 많은 시간과 노력이 필요할 것이다. 이를 위해서 정부와 민간 기업이 함께 노력한다면 올바르게 체계적인 SW교육과정을 수립할 수 있을 것이다.

4.2.2 교사 인력 확충

효과적이고 올바른 SW교육을 위해서는 학교와 교사의 역할이 매우 중요하다. 앞서 한계점으로 지적한 부족한 교사 인력을 보완하기 위해서는 현직 교원의 SW역량을 강화시켜야 한다. 교육부와 시·도 교육청은 온라인과 오프라인 모두를 적극 활용하여 교원 연수 프로그램을 이끌어야 할 것이다. 또한 다양한 SW교육에 걸맞은 맞춤형 교원 연수 과정이 만들어져야 할 것이며 교사의 SW역량 수준별 연수 프로그램을 실시하여 효율적인 연수가 진행될 수 있도록 하여야 한다. 컴퓨터 및 소프트웨어를 전공한 졸업자를 활용하여 부족한 교사 인력을 확충할 수 있을 것이며 앞으로의 SW교육을 위해 컴퓨터교육관련 학과와 교육대학교 및 교육대학원은 SW교육을 위한 교육과정을 필수적으로 운영해야 할 것이다.

5. 결론 및 논의

본 연구는 기관의 통계자료와 문헌들을 토대로 국내와 에스토니아의 SW교육과정에 대해 알아보며 국내 SW교육의 한계점을 도출하고 개선방안을 탐색하였다.

오는 2018년부터 SW교육이 실시되면서 한계점이 발견될 것이다. 정부와 민간 기업이 이를 해결하기 위해 적극 노력한다면 학생들에게 올바른 SW교육 환경을 만들어 줄 수 있을 것이다. 더불어 SW교육에 대해 꾸준한 관심을 가지고 발전시킨다면 소프트웨어 교육 강국이 되어 미래 사회에 필요한 인재를 양성할 수 있을 것이다.

본 논문에서는 SW교육에 대해 에스토니아와 국내 SW교육과정을 비교하여 한계점을 파악하고 이에 대한 개선방안을 도출하는 것으로 연구를 마쳤다. 그러나 문헌의 자료들을 토대로 비교하였기에 본 논문의 결론을 일반화시키기에는 무리가 있다. 따라서 정규 SW교육과정이 실시된 후, 실제 SW교육을 받는 학생들과 교사들에 대한 설문조사를 통해 한계점을 도출해보고 이를 개선할 수 있는 실질적인 방안에 대한 연구가 필요하다.

참 고 문 헌)

- [1] 소프트웨어정책연구소 (2017). 월간 SW중심사회
- [2] 박상원 (2017). 사물 인터넷 시대의 도래에 따른 컴퓨터 교육의 방향에 관한 연구. 석사학위논문. 한남대학교
- [3] 김나연 (2016). SW교육 수업 구성이 컴퓨팅 사고력과 태도 및 인식 변화에 미치는 영향 분석. 석사학위논문. 인천대학교
- [4] 안성진 (2014). SW교육 실현화 방안. 행복한 교육 2014년 9월호
- [5] 교육부 (2015). 소프트웨어 교육 운영지침.
- [6] 소프트웨어정책연구소 (2014). 월간 SW산업동향
- [7] 배영권, 신승기 (2017). 해외 소프트웨어 교육 정책 동향 분석. 한국교육학술정보원
- [8] <http://www.progetiiger.ee>
- [9] 한국과학창의재단 (2015). 초중등 ICT-SW 교육 강화를 위한 실천방안 기획연구

1) 김다는 (2017), 해외사례와 비교를 통한 국내 SW교육의 한계점과 개선방안, 석사학위논문, 숭실대학교