

정신적 기술로의 컴퓨팅 사고력 분석

유정수

전주교육대학교

Analysis of Computational Thinking as Mental Skills

Jeong-su Yu

Jeonju National University of Education

E-mail : jsyu@jnue.kr

요 약

복잡한 문제를 효과적으로 해결하고 기술을 개발할 수 있는 능력은 21세기의 새롭고 필수적인 리터러시 기술이다. 디지털 리터러시는 거의 모든 학문과 직업을 뒷받침하는 필수 도구이다. 우리나라는 2015개정교육과정에서 소프트웨어 교육을 통해 다양한 문제를 창의적이고 효율적으로 해결하는 컴퓨팅 사고력을 함양하고 협업적 문제해결 과정을 통해 의사소통능력, 공동체 의식을 함양하고자 하였다. 본 논문에서는 2015개정 교육과정이 디지털 리터러시 능력을 함양할 수 있는지에 대해 소프트웨어 교육과정의 교육내용을 통해 분석하였다.

ABSTRACT

The abilities to effectively use and create technology to solve complex problems are the new and essential literacy skills of the twenty-first century. Digital literacy is an essential tool to support other subjects and all jobs. The digital literacy requires several thinking skills, an awareness of the necessary standards of behaviour expected in online environments, and an understanding of the shared social issues created by digital technologies. The government tried to cultivate communication ability to solve various problems creatively and efficiently through software education in the 2015 revised national curriculum and to raise communication ability and community consciousness through collaborative problem solving process. In this paper, we analyze whether the 2015 revised curriculum can develop digital literacy ability through educational contents of software curriculum.

키워드

Digital Literacy, Digital Literacy Capabilities, Software Education, 2015 Revised National Curriculum, Computational Thinking

1. 서 론

컴퓨팅 혁명(Computing revolution)은 정보 기술을 통해 모든 새로운 발견을 가능하게 함으로써 세상을 빠르게 변화시켜놓았다. 계산 과학(Computational science)이라는 용어와 관련된 컴퓨팅 사고(computational thinking)는 1980 년대에 널리 사용되었다. 1982 년에 이론 물리학자 케네스 윌슨(Kenneth Wilson)은[] 물질의 상태변화에 대해 놀라운 새로운 발견을 산출하는 계산 모델을 개발해서 노벨 물리학상을 받았다.

컴퓨팅 사고란 일반적으로 자동화된 프로세스 설계를 용이하게 하는 정신적 기술(mental skills)을 의미한다. 컴퓨팅 사고라는 용어는 1950년대 컴퓨터과학에서 나왔지만 2006년 STEM교육이 관심을 끌면서 인기를 얻게 되었다. 컴퓨팅 사고를 정신적 기술로 구성하는 것을 배울 수 있다면 우리는 더 많은 젊은 사람들을 과학에 끌어 들여 과학을 발전시킬 수 있는 우리의 능력을 가속화 할 수 있을 것입니다. 교육자들의 관심은 우리에게 계산 사고가 무엇인지를 정확하게 판단하도록 강요합니다.

따라서 본 논문에서는 2015개정 교육과정이 디지털 리터러시 능력을 함양할 수 있는지에 대해 소프트웨어 교육과정의 교육내용을 통해 분석하였다. 분석을 통해 디지털 리터러시 능력을 기를 수 있는 방법에 대해 살펴보고자 한다.

II. 이론적 배경

지난 5년 동안 인터랙티브 미디어 디자이너에 대한 연구를 기반으로 한 스크래치(Scratch)란 컴퓨팅 사고 프레임 워크를 개발했다. 블록기반 교육용 프로그래밍 언어인 스크래치는 컴퓨팅 개념과 컴퓨팅 실습 및 컴퓨팅 관점이 포함된 컴퓨팅 사고의 정의를 개발했다.

디지털 세상은 전 세계 사람들이 연결되고 협력할 수 있는 플랫폼을 제공함으로써 우리들 모두의 삶에 깊숙이 스며들었으며, 우리에게 엄청난 이익을 제공하고 있다. 이런 플랫폼을 통해 새롭고 중요한 문제들을 배울 수 있는 기회를 열어 주며 불과 몇 년 전에 상상할 수 없는 방식으로 혁신을 가능하게 하고 있다.

따라서 지금의 학생들이 직업을 가지고 미래를 살아나가기 위해서는 그림 1.에서 보듯이 디지털 리터러시(digital literacy) 능력을 기르기 위해서는 7가지 요소들을 필수적으로 갖추어야 한다[7]. 디지털 리터러시가 중요한 이유도 여기에 있다. 디지털 리터러시란 다른 사람의 의견을 받아들이고 자신의 의견을 개진하는 ‘시민의 덕목’을 포함하는 개념으로 단순히 컴퓨터 기능을 익히는 컴퓨터 리터러시와는 구별된다. 프로그래밍, 웹 개발, 시스템 관리 및 기타 고급 수준의 IT 기술을 배우는 것은 일반적으로 디지털 리터러시 퇴치라고 부른다. 새로운 기술을 사용하기 위해서는 기술 자체를 배우는 것이 필수적이기는 하나 디지털 리터러시는 단순히 IT 능력만을 의미하는 것이 아니라 문제 해결, 비판적 사고 및 논리와 같은 생각하는 기술과 다른 사람과의 의사소통하고 협력하는 등의 다른 많은 기술과 함께 디지털 기술을 향상시킬 수 있다.

2015개정 교육과정은 미래사회에 요구되는 핵심 역량을 함양하여 지식을 소유하는 것에서 벗어나 배운 것을 활용하고 실천할 수 있는 능력을 갖추 수 있게 하는 6가지 핵심역량을 제시하였는데[1] 구체적인 사항은 다음과 같다.



그림 1. 디지털 리터러시 개념

- 자기 관리 역량 : 자아정체성과 자신감을 가지고 자신의 삶과 진로에 필요한 기초 능력과 자질을 갖추어 자기주도적으로 살아갈 수 있는 능력
- 지식정보처리 역량 : 문제를 합리적으로 해결하기 위하여 다양한 영역의 지식과 정보를 처리하고 활용할 수 있는 능력
- 창의적 사고 역량 : 폭넓은 기초 지식을 바탕으로 다양한 전문 분야의 지식, 기술, 경험을 융합적으로 활용하여 새로운 것을 창출하는 능력
- 심미적 감성 역량 : 인간에 대한 공감적 이해와 문화적 감수성을 바탕으로 삶의 의미와 가치를 발견하고 향유할 수 있는 능력
- 의사소통 역량 : 다양한 상황에서 자신의 생각과 감정을 효과적으로 표현하고 다른 사람의 의견을 경청하며 존중하는 능력
- 공동체 역량 : 지역·국가·세계 공동체의 구성원에게 요구되는 가치와 태도를 가지고 공동체 발전에 적극적으로 참여하는 능력

2015개정 교육과정의 큰 특징은 미래 사회에 살아갈 인재를 양성하기 위해 지식위주의 교육에서 역량 위주의 교육으로 초등학교부터 소프트웨어(SW)교육을 실시하는 것이다. 이번 개정 교육과정에서는 모든 교과에 맞는 역량을 제시하고 하고 우리나라 미래의 운명을 결정짓는 SW원리교육을 SW교육 교육과정 안에 포함시켰다[1], [2].

III. 융합교육에서의 컴퓨팅 사고

2015 개정교육과정에서는 21세기 인재가 갖추어야 할 역량을 기르기 위해서 초등학교(5-6학년 군) 실과과목에서 17시간, 중학교 정보는 초등학교에서 이수한 소프트웨어 기초 소양 교육을 바탕으로 34

시간 이수하고, 고등학교 정보는 중학교에서 이수한 정보교과를 바탕으로 정보 일반 선택 과목으로 SW교육을 강화하였다. 정보 교과는 지식·정보사회를 올바르게 이해하고 정보사회 구성원으로서의 정보윤리의식, 정보보호능력, 정보기술활용능력 등 정보문화소양을 갖추고 컴퓨터과학의 기본 개념과 원리를 바탕으로 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제를 창의적으로 해결하는 컴퓨팅 사고력 및 네트워크 컴퓨팅 기반 환경의 다양한 공동체에서 협력적 문제해결력을 기르기 위한 교과이다. 정보 교과의 내용은 ‘정보문화’, ‘자료와 정보’, ‘문제 해결과 프로그래밍’, ‘컴퓨팅 시스템’ 영역으로 구분되며, ‘정보문화’와 ‘자료와 정보’ 영역은 정보사회 구성원으로서 갖추어야 할 기본 소양을 증진하는 데 중점을 둔다. ‘문제 해결과 프로그래밍’, ‘컴퓨팅 시스템’ 영역은 컴퓨터과학을 토대로 한 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결 능력을 신장하는 데 중점을 두고 있다[2].

SW교육은 소프트웨어 개발을 위한 컴퓨터과학(computer science)의 기본 개념과 원리를 이해하고, 컴퓨팅 프로젝트 수행을 위한 코딩 기술의 습득을 포함하고, 실세계의 문제 해결이나 새로운 컴퓨팅 프로젝트 개발을 위해 자신의 창의적인 아이디어를 실제 프로그램이나 소프트웨어, 피지컬 컴퓨팅 장치 등으로 구현하는 과정을 포함하고 있다 [2].

본 장에서는 2015개정 교육과정에서의 SW교육 내용을 통해 미래 사회에 필요한 디지털 리터러시 능력을 함양할 수 있는지에 대해 분석하였다. 표 1.은 디지털 리터러시의 7가지 요소들과 초·중·고의 SW교육 교육과정의 영역과 내용요소를 가지고 비교, 분석하였다.

분석결과 SW교육의 교육과정 내용을 통해 미래를 대비한 디지털 리터러시를 어느 정도를 함양할 수 있었다. 특히 사고능력을 기르기 위해서 교육과정에서는 알고리즘, 프로그래밍 및 컴퓨팅 사고 기법 개발과 관련된 컴퓨터 과학 관점에서의 접근하고 있다.

효율적인 의사소통과 협력 능력은 문제해결과 프로그래밍 과정 속에서 함양할 수 있는데 이를 위해서는 문제를 해결하는 과정에서 서로의 의견을 존중하면서 여럿이 협력해 나갈 수 있는 다양한 교수전략이 필요하다.

2015개정 교육과정에서의 SW교육 교육과정을 통해서 창의성 능력은 기르기에서는 교육 시수도 너무 부족하고 교육과정 내용 자체도 SW에 대한 기초 지식을 습득하는 정도의 내용을 배우는데 그칠 것으로 여겨진다.

표 1. 2015 개정교육과정에서 SW교육 교육과정에서의 디지털 리터러시 분석

디지털 리터러시	초등학교	중학교 고등학교	
기술	디지털도구 지식	로봇의 기능과 구조	· 컴퓨팅 기기의 구성과 동작원리 · 센서 기반 프로그램 구현 · 정보표현 · 운영체제역할 · 네트워크 환경 설정 · 피지컬 컴퓨팅 구현 · 정보표현
	사이버 안전	개인 정보와 지식 재산 보호	· 개인정보와 저작권 보호 · 사이버 윤리 · 정보보호와 보안 · 저작권 활용 · 사이버 윤리
사고 능력	비판적사고와 평가	· 절차적 문제해결 · 프로그래밍 요소와 구조	문제해결과 프로그래밍
	창의성		
사회 참여	효율적인 의사소통	절차적 문제해결과 프로그래밍	문제해결과 프로그래밍
	협력	절차적 문제해결과 프로그래밍	문제해결과 프로그래밍
	문화와 사회 이해	소프트웨어의 이해	정보사회의 특성과 진로 정보과학과 진로

IV. 결 론

본 논문에서는 2015개정 교육과정에서의 SW교육 내용을 통해 초·중·고등학생들이 미래 사회에 필요한 디지털 리터러시 능력을 함양할 수 있는지에 대해 분석하였다. 분석 결과 초·중·고 SW 교육과정의 내용이 미래에 필요한 디지털 리터러시 요소들을 담고 있음을 알 수 있었다. 그러나 부족한 교육시수와 교수자의 디지털 리터러시 역량 부족으로 인해 학생들에게 필요한 디지털 리터러시 능력을 길러줄 수 있을지에 대해서는 실제로 교육과정을 적용한 후 측정이 가능할 것이다.

가장 시급한 것은 교사들이 아이들에게 SW교육을 통해 디지털 리터러시 역량을 길러주기 위해서는 디지털도구에 대한 지식과 적합한 학습 설계 및 교수방법들을 배워야 할 것이다.

References

- [1] 교육부, 초·중등학교 교육과정 총론. 교육부 고시 제2015-74호, 2015.
- [2] 교육부, 실과(기술·가정)/정보과 교육과정 총론. 교육부 고시 제2015-74호[별책 10], 2015.
- [3] 정영식, 김갑수, 정인기, 김현배, 김철, 유정수, 김종우, 홍명희, 초등학생을 위한 SW교육과정 표준 모델 개발, 정보교육학회논문지, 제19권4호, 467-480, 2015.
- [4] 한정선, 오정숙, 임현정, 전주성, 이수나, 고법석, 지식 정보 역량 개발 지원을 위한 디지털 리터러시 지수 개발 연구, 한국교육학술정보원, 2006.
- [5] Marc Andreessen, Why Software Is Eating The World, The Wall Street Journal, August 20, 2011.
- [6] Jeff Atwood, Effective Programming: More Than Writing Code, Hyperink Programming and Software Engineering Books, 2012.
- [7] Digital literacy in the classroom. How important is it?, 2017
<https://resourced.classflow.co.uk/digital-literacy-classroom-important/>.