

SW교육을 통한 기질 변화에 관한 연구

유정수

전주교육대학교

A Study on the Change of Temperament through SW Education

Jeong-su Yu

Jeonju National University of Education

E-mail : jsyu@jnue.kr

요 약

컴퓨팅 사고란 일반적으로 자동화된 프로세스 설계를 용이하게 하는 정신적 기술(mental skills)을 의미한다. 21세기를 살아갈 학생들에게는 매우 필요한 기술로 인간의 정신 능력과 컴퓨팅 능력을 필요로 하는 문제들을 해결하기 위해 핵심이 되는 새로운 사고 방법인 컴퓨팅 사고 배양이 필요하다. 따라서 본 논문에서는 컴퓨팅 사고 정의에 대한 인식들이 어떻게 변화하고 있는지와 SW교육을 통해 학습자들의 심리적, 행동적으로 변화되는 기질이 무엇인지를 알아보는 방법에 대해 살펴보았다.

ABSTRACT

Computational thinking is generally defined as the mental skills that facilitate the design of automated processes. Computational Thinking is being considered as a critical skill for students in the 21st century. It involves many skills, but programming abilities seem to be a core aspect since they foster the development of a new way of thinking that is key to the solution of problems that require a combination of human mental power and computing power capacity. In this paper, we explore how computational thinking conception are changing. We also explore how to identify the psychological and behavioral nature of learners through SW education.

키워드

Computation, Computational Thinking, SW Education, Computer Science, Temperament

1. 서 론

컴퓨팅 혁명은 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[4] 물질의 상태변화에 대해 놀라운 새로운 발견을 산출하는 계산 모델을 개발해서 노벨 물리학상을 받았다. 오늘날 계산(computation)은 단지 지원 역할이라기 보다는 모든 전문 분야에서 문제 해결의 핵심이 되었다. 컴퓨터 과학은 우리가 살고 있는 세상을 보고 이해하는데 도입된 새롭고 중요한 방법일 뿐만 아니라 모든 다른 분야들을 변화시키고 있다.

컴퓨팅 사고라는 용어는 1950년대 컴퓨터 과학

에서 나왔지만 2006년 STEM교육이 관심을 끌면서 인기를 얻게 되었다. 컴퓨팅 사고란 일반적으로 자동화된 프로세스 설계를 용이하게 하는 정신적 기술(mental skills)을 의미한다. 컴퓨팅 사고를 정신적 기술로 구성하는 것을 배울 수 있다면 우리들이 다양한 분야에서 발전시킬 수 있는 능력을 가속화할 수 있을 것이다.

교육과학기술부에서는 2015년 교육과정을 개정 하면서 미래사회에 필요한 컴퓨팅 사고력 역량을 배양하기 위해서 초등학교부터 고등학교까지 소프트웨어(SW)교육을 도입하였다. 2015개정 교육과정에서는 모든 교과에 맞는 역량을 제시하고 하고 우리나라 미래의 운명을 결정짓는 SW원리 교육 등을 교육과정 안에 포함시켰다[1],[2]. 전 세계적인 최근 관심사는 컴퓨팅 사고가 무엇인지에 대한 정확하고 명확한 판별에 관한 요구이다.

따라서 본 논문에서는 컴퓨팅 사고 정의에 대한 인식들이 어떻게 변화하고 있는지와 SW교육을 통해 학습자들의 심리적, 행동적으로 변화되는 기질이 무엇인지를 알아보는 방법에 대해 살펴보고자 한다.

II. 컴퓨팅 사고(Computational Thinking) 정의의 인식 흐름 변화

컴퓨팅은 우리들의 일상생활에 많은 영향을 미치고, 글로벌화된 환경에서 경제적 경쟁력을 유지하는 데 필요한 혁신을 주도하고 있다. 게다가, 점점 더 많은 연구자들은 정보처리가 자연에서 자연적으로 발생하며, 그러한 정보처리를 이해하고 결국에는 그러한 정보처리를 통제하기 위해서는 계산이 필요하다고 생각하고 있다. 이러한 점에서 컴퓨팅 사고는 21세기를 살아갈 학생들에게는 매우 필요한 기술이고 읽기, 쓰기, 셈하기와 같이 4가지 주요 기술 중에 하나이다.

컴퓨팅 사고란 세상을 알고리즘적으로 해석할 수 있는 능력을 말한다. 자넷 잉은 컴퓨팅 사고는 문제 및 그 문제 해결책을 공식화하는데 관련된 사고 과정들로 해결책은 정보처리 에이전트에 의해서 효과적으로 수행할 수 있는 형태로 표현된다고 이야기 하고 있다[3],[8],[9]. 다른 말로 표현하면 인간의 인지능력과 컴퓨팅 용량이 요구되는 문제들을 표현하고 해결 과정들을 생각하는 법을 컴퓨팅 사고라 할 수 있다. 여기서 공식화(formulation)란 사람들이 컴퓨터가 어떻게 작동하는지 또는 어떻게 설계되었는지를 이해하지 않고도 기계가 작업을 수행하도록 요구하는 것을 의미한다. 컴퓨팅 사고의 개념은 컴퓨팅의 핵심 개념을 기반으로 문제를 해결하고, 시스템을 디자인하고, 인간의 행동 양식을 이해하려는 접근 방법이다. 컴퓨팅 사고는 분석적 사고로, 문제를 해결하는 일반적인 방법에서는 수학적 사고를, 일상생활의 제약 안에서 작동되는 크고 복잡한 시스템을 설계하고 평가하는 접근에는 공학적 사고를, 인간의 행동, 마음, 지능, 계산 가능성에 대한 이해를 위한 접근에서는 과학적 사고를 공유한다.

구글(Google)에서는 소프트웨어 엔지니어가 프로그램을 작성하기 위해 사용하는 기술과 문제 해결 능력의 집합이라고 정의하고, 비판적 사고 능력(critical thinking skill)과 컴퓨팅 능력(power of computing)을 포함시켰다. 위키백과 사전에서는 컴퓨터 과학 기법을 사용하여 문제를 해결하는 방법이라 정의하였다. ISTE(International Society for Technology in Education)에서는 모든 사람들을 위한 디지털 시대의 기술(skill)이라 정의하였다[3]. 피터 데닝(Peter J. Denning)은 컴퓨팅 사고는 원래 1950, 60년대 앨런 뉴웰(Allen Newell), 허버트 사이먼(Herbert Simon) 등에 의해 연구된 알고리즘적 사고(algorithmic thinking)로 불리던 개념이라 하였다. 많은 학자들은 제넷 잉의 정의는 실제 인간의

어떠한 사고 능력을 말하는 것인지에 대한 구체적인 예시가 필요하다고 언급하고 있다[5],[6].

시간이 지남에 따라 컴퓨팅 사고력은 컴퓨터 프로그래밍과 밀접하게 관련이 있는 알고리즘적 추론, 알고리즘적 사고 또는 프로세스 사고로 받아들여지고 있다. 따라서 컴퓨팅 사고의 개발은 프로그램 배우는 것과 공통점이 많이 있다. 여러 학자들은 컴퓨팅 사고 안에서의 프로그래밍에 대한 중요성을 강조하고 있다. 프로그래밍은 다양한 지식 도메인과 다양한 인지 프로세스와 관련된 부분 작업을 포함하는 매우 복잡한 활동이다. 프로그래밍은 컴퓨터 과학의 기본적인 기술일 뿐만 아니라 컴퓨팅 사고와 관련된 인지 작업을 지원하는 핵심 도구이기도 하고 계산 능력을 입증하기도 한다. 그러나 컴퓨팅 사고 교육은 단지 프로그래밍에 집중하는 것은 아니다.

III. SW교육을 통한 학습자의 내적 기질 변화 분석 방법

SW교육의 목적은 일상생활에서의 문제를 컴퓨팅(computing)의 관점에서 규정하고, 문제 해결 방법을 탐색해 효율적인 해결 절차들을 사고하면서 창의성과 문제 해결 능력을 기르고자 하는 것이다.

인간의 행동은 행동 단독으로 존재하지 않고 정서 및 인지와 함께 작용한다. SW교육은 컴퓨팅 사고 능력을 기르는 것이 목적이기 때문에 SW교육을 통해 학습자의 태도와 행동이 어떻게 변화되는지를 살펴볼 필요성이 있다. 학습자의 내적인 인지적, 정서적, 동기적 과정의 영행 속에서 SW교육의 결과가 각 개인에게 다르게 나타날 것이다.

따라서 동일한 SW교육을 받더라도 학습자의 각자의 적응 유연성과 심리적 기저를 가지고 각기 다른 인지와 정서에 의해서 학습 결과가 다르게 나타날 것이다.

따라서 SW교육을 통해 변화된 학습자의 심리적 적응에 대한 변화는 SW교육과 관련된 인지적 평가를 변화시키거나 정서적 반응을 변화시키거나 혹은 행동을 변화시킴으로써 SW교육에 대한 태도 자체를 변화시키는 것이 도움이 될 수 있다.

태도는 크게 세 가지로 나뉘어서 인지적 요소, 감정적 요소, 행동적 요소로 구성되어 있는데, 이들 중 가장 변화시키기 용이한 것은 태도의 인지적 부분이다[7]. 인지적 기질 변화를 살펴보기 위해서 사과나무에서 사과를 따는 사람(PPAT: Person Picking Apple from a Tree)을 그리는 그림검사를 실시하였다. 이 그림검사는 제시된 주제가 문제해결을 요구하고 있고 구체적인 대상과 해결방법을 그리는 것이므로 그린 사람의 문제해결력을 측정할 수 있어 SW교육을 통해 변화되는 학습자의 기질을 알아보는데 사용하였다[그림 1].



그림 1. 학습자의 인지적 기질 변화(SW교육 실시 전과 후 PPAT 그림)

- [4] Ana Paula Ambrosio, Leandro da Silva Almeida, *Exploring Core Cognitive Skills of Computational Thinking*, PPIG, University of Sussex, 2014.
- [5] Denning, P. J., "Ubiquity Symposium, 'What is Computation?':" Opening Statement. *Ubiquity*, 2010(November), 1, 2010.
- [6] Denning, P. J., & McGettrick, "Recentring Computer Science." *Communications of the ACM*, 48(11), 15~19, 2005.
- [7] Sears, D.O., J.L. Freedman, and L.A. Peplau, *Social Psychology*. Prentice-Hall, 1985.
- [8] Wing, J. M., Computational Thinking, *Communications of the ACM*, 49(3), 33~35. 2006.
- [9] Wing, J. M., Computational Thinking and Thinking about Computing, *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 366(1881). 3717~3725, 2008.

IV. 결 론

본 논문에서는 2015개정 교육과정에서의 SW교육의 목적인 컴퓨팅 사고에 대한 개념 인식 변화에 대해 살펴보고 SW교육을 통해 학습자들의 심리적, 행동적으로 변화되는 기질이 무엇인지를 알아보는 방법에 대해 알아보았다.

SW교육은 학습자들에게 일상생활에서의 문제를 컴퓨팅(computing)의 관점에서 규정하고, 창의성과 문제 해결 능력을 기르고자 하는 것이 목적이다.

본 연구를 통해 컴퓨팅 사고를 측정하는 방법을 단순히 공학적인 접근 방법에서 뿐만 아니라 학습자의 내적인 인지적, 정서적, 동기적 행동 변화를 알아볼 수 있는 가능성을 탐색할 수 있었다. 앞으로 지속적인 연구를 통해 문제해결 과정에서 변화되는 사람의 기질 파악을 통해 효과적인 SW교육 방법에 대해 알아낼 수 있으리라고 본다.

References

- [1] Ministry of Education Korea, *Outline of primary and secondary school curriculum*, 2015.
- [2] Ministry of Education Korea, *Outline of Practical arts and Information education curriculum*, 2015.
- [3] Young-sil Jeong, Jeong-su Yu, Jin-suk Lim, Yoo-kyung Sohn, *Theory of Software Education*, Simas Press, 2015.