

창의적 문제 해결(CPS) 중심의 소프트웨어 교육 모형 연구

진광훈*, 이명숙^o

*계명대학교 컴퓨터공학과 전산교육,

^o계명대학교 타블라라사칼리지

e-mail: kwanghun7843@naver.com*, mslee@kmu.ac.kr^o

A Study of Software Education Model with Creative Problem Solving

Kwang-Hun Jin*, Myung-Suk Lee^o

*Dept. of Computer Engineering, Keimyung University,

^oTabula rasa College, Keimyung University

● 요약 ●

본 연구는 2015년 교육과정에 명시된 정보교과의 운영방침과 중등학교 소프트웨어 교육 현황을 분석하고 이에 대한 문제점을 해결 할 수 있는 방안으로 창의적 문제 해결력을 통한 소프트웨어 교육 모형을 제안한다. 창의적 문제 해결력은 확산적 사고와 수렴적 사고를 통해 학생들이 문제 해결에 필요한 사고를 키울 수 있는 모형이다. 이에 본 논문에서는 컴퓨팅 사고력을 가진 창의-융합 인재 육성이라는 소프트웨어의 교육 목표를 달성하기 위해 기존의 CPS모형과 CT의 요소간의 유사점을 확인하고 이를 바탕으로 새로운 CPS-SW 모형을 제안한다. CPS-SW 모형으로 컴퓨팅 사고력과 창의적 문제해결력을 키울 수 있으며, 이를 통해 미래 사회에 필요한 인재육성을 위한 소프트웨어 교육의 발전에 기여하고자 한다. 또한 CPS-SW 모형을 적용할 수 있는 프로그램과 학생들이 창의적 문제해결력을 키울 수 있는 학습에 대한 연구가 필요할 것으로 예상된다.

키워드: 창의적 문제해결력(Creative problem solving), S/W 교육 (Software education), 컴퓨팅 사고(Computing thinking), 창의성(Creativity)

I. Introduction

인공지능, 5G 등의 4차 산업이 활성화되면서 초등학생에서부터 성인에 이르기까지 소프트웨어 교육이 중요시 되고 있다. 소프트웨어 인재를 양성하는 일은 국가의 중요한 정책으로 주목받고 있으며 이에 중학교는 2018년, 초등학교는 2019년 정보-컴퓨터의 의무 교육이 실시되고 있으며, 고등학교 또한 의무교과로의 전환을 고려중에 있다.

지식의 양이 폭발하는 정보화 사회에서 필요한 역량은 자신에게 필요한 정보가 무엇인지 판단하고, 자신에게 맞게 가공하여 창의적으로 문제를 해결하여 다양한 상황에 대처할 수 있는 능력이다[1]. 이에 교육부는 2015년 정보교과 운영 지침으로 컴퓨팅 사고력 즉, 문제를 해결 할 수 있는 능력을 바탕으로 일상생활의 문제를 해결하도록 구성하였다[2].

컴퓨팅 사고는 자동화와 추상화를 통해 복잡한 시스템이나 어려운 문제 또는 일상적인 문제를 해결하는 것이나 이와 관련된 사고과정을 말한다. 그리고 창의성은 우리 삶에서 일찍부터

필수적인 역량으로 요구되어 왔으며, 교육을 통한 창의성을 향상시키기 위한 연구가 오래전부터 진행되어 왔다. 최근에는 예술, 산업 영역과 소프트웨어의 융합이 강조되면서 창의적 소프트웨어 교육 및 창의적 문제 해결력이 이슈화 되고 있다.

그에 맞춰 현재 국내 소프트웨어의 교육은 전국의 초중등학교를 대상으로 약 900개교의 소프트웨어 교육 연구학교와 선도학교를 선정하여 정규 교육과정, 창의적 체험 활동, 자유학기 등에 활용하여 이뤄지고 있다[3].

그러나 미래 사회에서는 컴퓨팅 사고력을 바탕으로 한 창의적 문제 해결력 중요하지만 현재 교육현장은 컴퓨터교육을 전공한 교사의 수급, 현직 교사의 연수 및 지원 체계, 수업자료의 개발 및 지원이 부족한 상태이다[4].

무엇보다도 학생 중심의 수업이 아닌 교사의 지도에 따른 문제를 같은 방법으로 같은 결과를 확인하는 것으로 학생들은 학습한 내용의 문제조차 해결하는 것을 어려워하는 것이 가장 큰 문제점이다. 이러한

소프트웨어 교육은 ‘컴퓨팅 사고력을 가진 창의·융합 인재 육성’이라는 소프트웨어 교육 목표를 달성하기에 부적합하다.

교육부의 운영지침과 효과적인 소프트웨어 교육 목표를 달성하기 위해서는 교사 중심에서 학생 중심으로의 전환이 필요하며, 같은 해결 방법으로 문제를 해결하는 방식이 아닌 학생들의 창의적인 사고를 할 수 있는 수업 모형이 필요하다.

이러한 문제점을 해결하기 위해 본 논문에서는 학생 중심의 학습이론의 하나인 창의적 문제 해결(CPS ; Creative Problem Solving)을 통한 새로운 소프트웨어 교육 모형을 제안한다.

II. The Proposed SW Education Model

2.1 Relationship between CPS and SW-education

소프트웨어 교육은 컴퓨팅 사고력을 가진 창의·융합형 인재 육성을 목표로 하고 있으며, 일반적인 프로그래밍 과정은 이 컴퓨팅 사고요소의 단계와 같다.

Table 1. Components of Computing Thinking.

구성 요소	정의
자료 수집	문제 해결에 필요한 자료 수집
자료 분석	자료의 이해, 패턴 찾기 등
구조화	문제를 그래프 등으로 시각화하기
추상화	문제를 해결 가능한 작은 범위로 나누기
자동화	해결과정을 자동화하기, 프로그래밍
일반화	문제해결 과정을 다른 문제에 적용하기

앞 절에서 설명한 창의적 문제해결력의 과정과 Table 1의 컴퓨팅 사고의 구성 요소를 보면 유사점을 발견할 수 있다. 해결해야 할 문제 상황이 되었을 때, 문제 해결을 위한 정보를 수집하고 이 정보를 분석하여 해결 아이디어를 목록(시각화)하여 문제를 해결하는 과정이 서로 같은 맥락을 가진다고 볼 수 있으며 Table 2와 같이 유사한 개념을 가진 단계를 확인할 수 있다.

Table 2. Relationship between CPS and CT.

CPS	CT
사실 발견, 문제 발견	자료수집, 자료 분석
아이디어 발견	구조화
해결 발견	추상화 및 알고리즘
수용 발견	자동화, 일반화

다음 절에서는 이 Table 2에 정리된 것을 기초로 하여 소프트웨어 교육에 창의적 문제해결력을 적용한 새로운 수업 모형을 제안한다.

2.2 The Proposed CPS-Software Model

제안하는 CPS-SW 모형은 Fig. 2와 같으며 Table 2를 바탕으로 서로 관련성이 높은 단계와 요소를 구분하여 새롭게 정의한 것으로

문제를 감지하고 문제를 해결하는 과정을 다룬 것으로 ‘문제인식 및 자료 분석 - 아이디어 구상 - 해결 방법 설계 - 문제 해결 및 수용’의 총 4단계로 구성되어 있다.

(가) 문제 인식 및 자료 분석

자신이 감지한 문제를 인식하고, 문제에 대한 기본 자료를 수집하여 분석하는 단계이다. 이 단계에서는 문제가 발생한 상황, 목표로 하는 해결 상태 등을 구체화하기 위한 자료를 수집하고 분석하여 자신에게 알맞은 정보(문제 해결의 핵심 요소)로 가공하는 활동이 주로 이뤄진다.

(나) 아이디어 구상

앞 단계의 결과를 가지고 문제를 해결할 수 있는 다양한 방법을 생각하는 단계이다. 정보를 활용하여 나올 수 있는 다양한 아이디어를 자신이 인지하고 있는 특정 영역의 지식으로 해결이 가능한 아이디어와 그렇지 않은 아이디어로 구분하여 목록화(시각화) 시키는 활동이 중요한 단계이다.

(다) 해결 방법 설계

아이디어 구상 단계에서 목록화 시킨 다양한 아이디어의 장·단점, 실현 가능성 등의 기준으로 최종 해결 방법을 선택하는 단계이다. 최종 해결 방법으로 선택한 아이디어를 구체화시키고 알고리즘(순서도)을 작성하여 다음 단계에서의 활동을 준비한다.

이 단계는 CPS-SW 모형에 있어서 중요한 단계 중 하나로 문제 해결의 위해 핵심 요소를 구분해내고 이를 바탕으로 해결 아이디어를 알고리즘으로 표현한다.

스스로 문제 해결에 방해가 되는 요소들과 프로그램을 작성하는데 문제점을 파악하고 이를 해소해야한다. 따라서 앞선 단계가 확산적 사고가 활발히 이뤄졌다면 이 단계는 비판적, 논리적인 수렴적 사고가 활발히 이뤄지는 단계이다.

(라) 문제 해결 및 수용(공유)

작성된 해결 방법(알고리즘)으로 프로그램을 통해 구현하고 결과를 공유하는 단계이다. 결과를 공유할 때는 자신이 각 과정에서 얻은 결과물과 선택의 이유를 말하며 다른 학생들과 자신의 사고과정을 공유한다. 이러한 공유 활동에서 모든 과정을 정리하면서 각 단계의 경험을 정리하며 얻은 지식들을 자신의 인지 구조에 포함시킬 수 있다.

(마) 동료 평가 및 자기 성찰

마지막으로 가장 중요한 과정으로 모든 단계에서 항상 작용해야 하는 동료 평가 및 자기 성찰 단계가 있다. 이 단계는 서로 다른 동료끼리 협동하면서 사고의 범위를 넓혀 주는 역할을 하게 된다. 이 과정에서의 중요한 점은 상대방의 엉뚱한 아이디어 또는 생각을 비난하기보다는 존중해주는 배려가 필요하고 문제를 해결하기 위해 상대방의 사고를 자신의 사고와 비교·결합하는 확산적사고와 수렴적 사고가 작용한다.

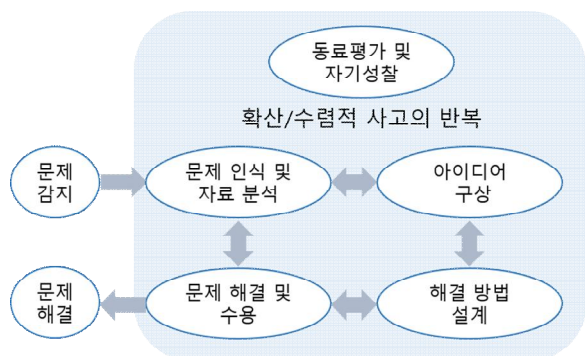


Fig. 2. The Proposed CPS-Software Model

새롭게 제안하는 CPS-SW 모형은 교사보다 학생 중심의 학습으로 기초로 개발한 것이며, Fig. 2에서 표현한 각 단계별 화살표처럼 모든 단계는 언제든지 움직일 수 있는 유연한 단계를 가진다. 이러한 유연한 단계로 구성한 이유는 각 단계에서 발생할 수 있는 여러 시행착오를 통하여 각 단계의 결과를 다시 얻을 수 있다

반복적인 과정에서 확산적 사고와 수렴적 사고가 작용하게 되며 창의적으로 문제를 해결할 수 있는 역량을 키우는데 기여할 수 있을 것이다.

CPS-SW 모형에서 교사의 역할은 한명의 동료로 학생이 주도하는 과정을 함께 사고하고 활동하는 것이다. 해결책을 제시하기보다는 방향을 알려주는 길잡이 역할로 학생들이 올바른 사고를 하도록 유도해야 한다.

이모형을 적용하기 위해서는 PBL(Problem Based Learning) 형태의 수업으로 학생들이 사고할 수 있는 방법을 수업으로 진행하고, 프로그래밍에 대한 선행 학습이 진행되지 않으면 진행하기 힘든 모형이므로 반드시 1개 이상의 프로그래밍 언어가 학습된 상태에서 진행해야 한다.

III. Conclusions

현재 이뤄지고 있는 소프트웨어 교육은 컴퓨팅 사고를 증진시키기 위해 컴퓨팅 사고의 요소에 맞춘 방법으로 진행되고 있다. 그러나 제시된 문제를 같은 방법으로 해결하는 교육은 학생들의 창의적인 사고를 증진시킬 수 없으며, 소프트웨어의 교육의 목표인 ‘미래사회에 적합한 컴퓨팅 사고력을 가진 창의-융합형 인재 육성’을 달성하는데 적합하지 않다.

이에 본 논문에서는 학생들의 확산적 사고와 수렴적 사고를 통한 창의적 문제해결력을 키울 수 있는 CPS-SW 모형을 제시하였다. CPS-SW 모형은 기존의 CPS 모형과 CT 구성요소의 유사도에 따라 CPS 모형의 단계를 새롭게 정의한 것으로 학생들이 일상생활에서 접할 수 있는 여러 문제 상황을 해결할 수 있는 창의적 문제 해결력과 컴퓨팅 사고력을 키울 수 있는 환경을 제공 할 수 있을 것으로 예상된다.

CPS-SW 모형을 효과적으로 적용하기 위한 교육 프로그램과 학생들이 확산적 사고와 수렴적 사고를 기를 수 있는 학습에 대한 연구가 진행되어야 한다.

REFERENCES

- [1] Young Jun Lee, Woong Lim, and Eun Kyoung Lee, “An Informatics Education Program for Enhancing Creative Problem Solving Ability”, The Journal of Korean Association of Computer Education, Vol. 13(1), pp. 1-8, January 2010.
- [2] NCIC, <http://ncic.kice.re.kr>
- [3] Na Gyeong Lee, The Survey of Software Education in Software Leading Schools and Research for Improving Elementary School Software Education System, Master's Dissertations, Sookmyung Women's Univ., 2016.
- [4] Sook Young Choi, “A Study of Problems and their Solving Strategies Consequent upon Software Education Reinforcement in Primary and Secondary Schools”, The Journal of Korean Association of Computer Education, Vol. 18(3), pp. 93-104, May 2015.
- [5] Seong Kyun Jeon, Young Min Seo, and Young Jun Lee, “Based on the CPS Creative Programing Instruction Model”, The Korean Association Of Computer Education Conference, August 2010.
- [6] Yong Ju Jeon, “The Development and Application of a CT-CPS Instructional Model for the Software Education of New Curriculum”, Ph. D. Dissertations, Graduate School of Korea National University of Education, 2017.
- [7] Eun Hee Kang, “A study on the Improvement of Technology Management System for Personal Information in the Smart Information Society”, Master's Dissertations, Hanbat National Univ., 2018.