

# 효과적인 정보윤리의식과 컴퓨팅 사고력 함양을 위한 초등 소프트웨어 융합 교육 지도의 실제

최유라<sup>0</sup>, 이태욱<sup>\*</sup>

<sup>0</sup>한국교원대학교 컴퓨터교육과

e-mail: lukai8409@naver.com<sup>0</sup>, twlee@knue.ac.kr<sup>\*</sup>

## A Study on the Practical Teaching of Elementary Software Convergence Education for Effective Develop of Communication Ethics consciousness and Computational Thinking

You-ra Choi<sup>0</sup>, Tae-wuk Lee<sup>\*</sup>

<sup>0</sup>Dept. of Computer Education, Korea National University of Education

### ● 요약 ●

식정보사회로 전환되고 있는 현대 사회에서 국가 경쟁력을 기르기 위해 소프트웨어 교육이 중시되고 있고 이에 우리나라 교육부는 ‘2015 개정 교육과정’에 소프트웨어 교육을 포함시키고 있다. 초등학교에서는 건전한 정보윤리의식과 태도를 갖고 실생활 다양한 문제를 해결하는 절차를 이해하여 컴퓨팅 사고에 대한 기초 역량을 기르는 것을 목표로 하나 교육과정에서 확보된 17시간의 시수로는 정보윤리의식과 컴퓨팅 사고력 모두를 함양시키기는 어렵다.

이에 본 논문에서는 선행연구들을 통해 도덕성의 4구성요소와 컴퓨팅 사고력에 대해 알아보고 이 두 이론 모두 문제해결과정에 초점을 두고 있다는 공통점을 활용하여 초등 소프트웨어 융합교육을 통해 정보윤리의식과 컴퓨팅 사고력 모두 함양할 수 있는 지도의 실재를 연구해 보기로 하였다.

**키워드:** 정보윤리, 컴퓨팅 사고력, 소프트웨어 교육, 도덕성의 4구성 요소, 융합교육

## I. 서론

지식정보사회로 급속하게 전환되고 있는 현대사회에서 소프트웨어는 가치 창출의 도구이자 국가 경쟁력을 결정하는 요소로 생활 전반에 중요한 영향을 미치고 있다. 소프트웨어의 중요성이 대두됨에 따라 우리나라 교육부는 ‘2015 개정 교육과정’에 소프트웨어 교육을 포함시켰다. 초등학교에서는 건전한 정보 윤리 의식과 태도를 갖고 실생활 다양한 문제를 해결하는 절차를 이해하여 컴퓨팅 사고에 대한 기초 역량을 기르는 것을 목표로 한다. 이를 위해 초등학교에서는 실과와 창의적 체험활동 등을 통해 연간 17시간 이상의 시수를 확보해야 한다.[1][2]

그러나 17시간의 시수로는 점점 사회문제로 대두된 인터넷 역기능을 해소하기 위해 가져야할 정보윤리의식과 사대의 흐름이 따라 중요성이 커지는 효과적 문제해결을 위한 컴퓨팅 사고력이 동시에 함양되기는 어렵다.

이에 따라 본 논문에서는 초등학교 현장에서 부족한 시수 문제를 해소하고 초등 소프트웨어교육 목표인 정보윤리의식과 컴퓨팅 사고력을 함양시키기 위하여 도덕 심리학자인 Rest의 도덕성 4구성요소

이론과 소프트웨어교육을 융합한 교수-학습 과정안을 제시하고자 한다.

## II. 이론적 배경

### 1. 도덕성의 4구성요소 모형이론

도덕 심리학자인 제임스 레스트(James Rest)가 기술한 이론으로 윤리적 원리 및 도덕성을 심리학적 관점으로 분석하였다. 도덕행동을 만들어 내는 데는 적어도 네 가지 과정이 개입되며 각 요소에 대한 정의는 <표 1>과 같다.

Table 1. 4구성요소 모형이론의 각 요소 정의

요 소	정 의
도덕민감성	제 1요소, 주어진 상황에서 도덕적인 문제를 파악하고 가능한 행동의 대안을 고려하고 결과를 예상하는 능력
도덕 판단	제 2요소, 가능한 행동들 중에서 무엇이 가장 도덕적인지를 결정하는 과정으로 어떤 행동이 도덕적으로 올바른지 판단하는 능력
도덕적 동기	제 3요소, 여러 가지 갈등하는 가치들 중에서 도덕적 가치를 우선적으로 선택하는 과정
도덕 실행력	제 4요소, 의사 결정된 특성의 도덕적 행동을 실제의 행동으로 옮기는 과정

도덕성 발달이나 행동에 있어 각 요소들은 단일한 혹은 일방적인 과정이 아닌 다른 과정들과 상호작용하거나 영향을 주고 받는다. 또한 이 요소들은 이상적인 도덕적 인간을 형성하는데 필요한 4가지 덕들이 아닌 특정 상황에서 도덕적 행동을 이끄는 과정을 분석하는 단위라고 할 수 있다.[3]

## 2. 컴퓨팅 사고력

### 2.1 컴퓨팅 사고력 정의

소프트웨어 교육 운영 지침(교육부, 2015)에 따르면 컴퓨팅 사고력은 컴퓨팅의 기본적인 개념과 원리를 기반으로 문제를 효율적으로 해결할 수 있는 사고 능력이다. 그 밖에 다양한 연구를 통한 컴퓨팅 사고력에 대한 정의 <표 2>를 보면 컴퓨터 과학적 지식과 기술, 그리고 문제해결 과정을 꼽음을 알 수 있다.[4]

Table 2. 컴퓨팅 사고력에 대한 다양한 정의

출 처	정 의
Wing, 2008	컴퓨터 과학에 사용되는 기술을 이용한 문제 해결 과정
Cuny, et al., 2010	문제와 그 해결 방법을 형식화하는 사고의 과정
CSTA, 2011	컴퓨터를 통해 문제를 해결해 가는 과정

### 2.2 컴퓨팅 사고력 구성 요소

Table 3. 문제해결을 위한 컴퓨팅 사고력 구성요소

구성요소	정 의	
자료수집	문제해결에 필요한 자료 모으기	
자료분석	자료의 이해, 패턴찾기, 결론도출	
구조화	문제를 그래프, 차트, 그림 등으로 시각화하기	
추상화	분해	문제를 관리 가능한 수준의 작은 문제로 나누기
	모델링	문제를 해결하기 위한 핵심요소를 추출하고 모델 만들기
	알고리즘	문제를 해결하기 위한 일련의 단계를 알고리즘으로 표현하기
자동화	코딩	프로그래밍 언어를 이용하여 문제해결 과정을 자동화하기
	시뮬레이션	프로그램(소프트웨어) 실행하기
일반화	문제해결 과정을 다른 문제에 적용하기	

<표 3>는 소프트웨어 교육 운영 지침의 CSTA에서 제시한 요소를 재구성한 내용이다. 이 요소들은 문제를 해결하는데 있어 특정 순서를 갖고 있는 것이 아니며, 모든 요소들이 반드시 포함되어야 하는 것은 아니라고 한다.[2][5][6]

## 3. 초등학교 정보 윤리 교육

정보 사회가 요구하는 윤리 의식의 함양을 목적으로 하는 정보 윤리 교육은 정보화의 순기능과 역기능에 능동적으로 대처할 수 있는 능력을 길러줄 수 있어야 한다. 이에 <표 4>와 같이 소프트웨어 교육 운영 지침(교육부, 2015)에서는 초등학교 정보 윤리 교육 내용과 성취기준을 제시하였다.[2]

Table 4. 초등학교 정보 윤리 교육 내용 및 성취기준

영역	중영역	내용 요소	성취 기준
생활과 소프트웨어	정보 윤리	사이버 공간에서의 예절	사이버 공간에서 지켜야 하는 예절을 알고 실천할 수 있다.
		인터넷 중독과 예방	게임과 인터넷 중독의 문제점을 알고 예방 방법을 설명할 수 있다.
		개인 정보보호	개인 정보가 중요한 이유와 지킬 수 있는 방법을 찾아 발표할 수 있다.
		저작권 보호	생활 속에서 저작권의 보호를 받는 것은 어떤 것인지 찾아보고, 보호하기 위한 방법을 설명할 수 있다.

## III. 지도의 실제

### 1. 도덕성의 4구성요소와 컴퓨팅 사고력

도덕성의 4구성요소는 도덕적 문제 상황에서 어떻게 문제를 인식하고 해결방안을 강구하여 실천하는지에 대한 과정에 중점을 두고 있다. 컴퓨팅 사고력은 일상생활의 문제해결과정에서 추상화를 통해 핵심요소를 추출하고 모델링하여 컴퓨팅 기기를 통해 자동화하는 능력을 의미한다. 두 개념 모두 문제해결을 위한 사고과정이며 이 사고과정은 위계적이거나 순차적이지 않고 문제해결을 위해 서로 상호작용한다는 공통점을 가진다.

즉 도덕성의 4구성요소를 바탕으로 정보윤리문제를 해결하는 과정을 통해 정보윤리에 대한 인지적 능력과 실천하고자 하는 정의적 능력을 기르는 것은 물론 정보윤리 문제를 효율적으로 해결할 수 있고 컴퓨팅적 사고력도 함양될 것으로 기대할 수 있다.

## 2. 지도의 실제

### 2.1 교수 학습 내용 선정

교육부가 발표한 소프트웨어 교육 운영 지침에 나온 정보윤리교육 영역과 2017년 사이버폭력 실태조사(방송통신위원회, 2018)을 참고하였다. 이에 근거하여 선정된 교수, 학습 내용은 <표 5>와 같다.[1][2][7]

Table 5. 교수·학습 내용 선정

내용	근거
사이버 예절과 사이버 폭력	- 2015개정 교육과정 내 초·중·고 정보 교과 성취기준 '사이버 폭력'강조 -교육부 초·중등학교 정보통신윤리 교육 사업 주요 내용 '사이버 폭력 예방' -초중고학생 16.6%가 사이버 폭력 피해 경험, 17.5%가 가해 경험을 했으며 초·중학생 피해·가해 경험률이 증가하고 있음 -초등학교급에서는 사이버폭력 대응방법을 모르는 반응이 27.3%로 타교급보다 높아 대응 교육이 필요함

## 2.2 관련 교과 교육과정 분석 및 학습 내용 추출

도덕성 4구성요소를 기반으로 한 정보윤리교육과 SW 융합 교육 학습 내용 구성을 위해 2009 개정 초등 교육과정에서 관련 도덕 교과와 단원을 분석하였다. <표 6>과 같이 5학년 도덕과 4단원에서 관련 학습 내용을 추출하였다.

Table 6. 정보윤리 및 SW교육 관련 교육과정 학습 내용 추출

교과	학년-단원	차시	학습 내용
도덕	5-4	2	-정보 기기를 바르게 사용하는 방법 판단하기 -가상공간에서의 따돌림에 대하여 알아보기
		3	-악성댓글의 문제점 알아보기 -바른 마음가짐 갖기 -선한 댓글의 의미 생각해보기 -잘못된 댓글을 대신해 선한 댓글 달기

## 2.3 교수 학습 내용 재구성 및 활용방안

본 연구에서는 <표 6>의 4단원의 전체 내용 중 2-3차시 학습 내용을 정보통신윤리교육과 SW 교육 학습 내용을 융합하여 재구성하였다. 총 4차시에 걸쳐 수업을 진행하며 시수 확보를 위하여 1, 2차시는 도덕교과 시간을 3,4차시는 창체 시간을 활용하도록 구성하였다. <표 7>은 학습 내용을 재구성한 표이다. 또한 초등 소프트웨어 소프트웨어 교육에서 컴퓨팅사고력에 효과적으로 알려진 스크래치(Scratch)를 사용하기로 하였다.[9]

Table 7. 관련 교육과정 분석 및 학습 내용 재구성

교과	학년-단원	차시	학습 내용
도덕	5-4	1	-사례를 통한 사이버 폭력에 대하여 알아보기 -사이버 폭력 경험담 공유 및 사이버 폭력에 대해 정의해보기
		2	-사이버 폭력 상황을 가장하여 역할극 해보기 -사이버 폭력 상황에서 할 수 있는 일 생각해보기 -우리 학급 사이버 예절 다짐 선언서 만들기
창체	.	3-4	-스크래치를 활용한 사이버 폭력 및 사이버 예절에 대한 스토리텔링 SW제작 -제작한 SW 발표하기

## 2.3 활용방안

각 차시는 도덕성 4구성요소 및 컴퓨팅 사고력 구성요소와 연결되어 있으며 SW제작은 정보통신윤리의 식 함양에 효과적인 스토리텔링을 프로그래밍 하되[8] 결과물을 서로 협동하여 제작하고 수정하는 과정이 반복되기에 발표시간까지 고려하여 2차시로 진행한다. 각 차시에 세부 활용방안은 다음과 같다.

첫째, 1차시에는 교사가 준비한 동영상과 기사 등과 같은 자료를 통해 사이버 폭력이 무엇인지 알아본다. 이를 바탕으로 자신이 겪어온 목격한 사이버 폭력에 대한 경험담을 공유하고 어떠한 사례들이 사이버 폭력인지 판단 및 분류를 해본다. 이러한 과정을 통하여 도덕적 감성을 키우고 컴퓨팅 사고력 중에 자료수집 및 분석 그리고 구조화 과정을 학생들이 학습할 수 있을 것으로 기대되어진다.

둘째, 2차시에는 1차시에서 공유한 사이버 폭력 상황 중 원하는 것을 선정하여 모둠 내에서 역할극을 해본다. 이 역할극 상황에서 피해자의 입장에 공감하고 학생들이 상황을 해결하기 위해 할 수 있는 일들을 생각해본다. 1-2차시 내용을 종합하여 학급에서 의견을 모아 사이버 예절 다짐 선언서를 만들어 본다. 이를 통해 도덕 판단력과 도덕적 동기 즉, 도덕적 가치를 우선적으로 선택하는 과정을 배우고 도덕적 문제를 해결하기 위한 핵심요소를 추출하여 과정화 시키는 컴퓨팅 사고력 중 추상화 능력을 키울 수 있을 것이다.

셋째, 3-4차시에서는 학생들이 사이버폭력과 사이버예절에 내용 중 원하는 내용을 스토리를 만들고 SW로 제작하여 결과물을 공유하고 자신의 도덕 실천력을 확고히 다진다. 이를 통해 도덕 실천력을 키우고 컴퓨팅 사고력 중 자동화, 일반화 즉 비슷한 도덕적 문제에 부딪혔을 때 적용하여 해결하고자 하는 능력을 키우게 될 것이다.

1-4차시를 통해 학생들은 도덕적 문제를 인지하는 능력과 이를 도덕적 가치를 최우선으로 하여 해결하고 실천하고자 하는 정의적 요소를 신장시킬 수 있을 것이다. 또한 컴퓨팅 사고력을 활용하여 SW제작하는 과정을 통해 컴퓨팅 사고력과 SW제작을 체험하고 효율적으로 활용하는 능력을 함양시킬 수 있을 것이다.

## IV. 결론 및 논의

지금까지 효과적인 정보윤리의식과 컴퓨팅사고력을 함양하기 위한 초등 소프트웨어 융합 교육 지도의 실제에 대해 연구하였다. 본 연구의 의의는 Rest의 도덕성 4구성요소 이론과 컴퓨팅 사고력이 문제해결력 신장을 위한 사고과정으로 유사한 점이 있다는 것을 착안하여 정보윤리교육과 컴퓨팅 사고력 신장을 위한 SW교육의 부족한 시수를 확보하는 방법을 제시하고자 하는데 있다. 그러나 도덕교과에서 정보윤리관련 내용이 제한되어 있고 4차시에 해당하는 짧은 수업 시수 그리고 스크래치 프로그램을 미리 배워야 한다는 제한점이 있다. 후후 실제로 재구성된 교수 학습 내용을 적용하여 본 연구가 정보윤리교육과 컴퓨터 사고력 함양에 도움이 되는지 검증하는 연구가 필요하며 그 결과를 바탕으로 지속적인 보완이 이루어져야 할 것이다.

## REFERENCES

- [1] MOE, “General Guidelines of nCurriculum Revised in 2015”, 2015
- [2] MOE, “Gudelines of Software Education Management”, Korea Ministry of Education, 2015
- [3] W.M.Kuritiness, J.L.Gewirtz, “Moral Development”, 2004
- [4] National Research Council, “Report of a Workshop on The Scope and Nature of Computational Thinking”, National Academies Press, 2009
- [5] Computer Science Teachers Association and the International Society for Technology in Education, 2011
- [6] JwChoi, “Puzzle-based algorithm learning model for improving computational thinking for informatics gifted students”, Korea National University of Education, Master’s thesis, 2015
- [7] KCC, “Factual Survey of online-violence, 2017”, 2018
- [8] SrHeo, Sj Chun, “Information Cimmunication Ethics Education Program using Digital Storytelling”, Journal of The Korean Association of Information Education Vol 19, No. 3, 2015
- [9] Scratch, <http://scratch.>