

# Computing Curricula 2020에 기반한 국내 초·중등 정보 교육과정

## 내용 요소 분석

정재리<sup>0</sup>, 김성원<sup>\*\*</sup>, 이영준<sup>\*</sup>

<sup>0</sup>한국교원대학교 컴퓨터교육과,

<sup>\*</sup>한국교원대학교 컴퓨터교육과,

<sup>\*\*</sup>신라대학교 컴퓨터교육과

## Analysis of Primary and Secondary Informatics Curriculum Content Components Based on Computing Curricula 2020

JaeRi Jeong<sup>0</sup>, Seong-Won Kim<sup>\*\*</sup>, Youngjun Lee<sup>\*</sup>

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

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

<sup>\*\*</sup>Dept. of Computer Education, Silla University

### ● 요약 ●

본 연구에서는 Computing Curricula 2020에서 제시하고 있는 지식 요소를 바탕으로 초등학교 실과와 중학교 정보 교과 의 내용 요소의 변화를 비교·분석해 보았다. 연구 결과, 초등학교는 2022 개정 교육과정에서 총 5개의 지식 요소를 포함하였고, ‘컴퓨팅 시스템 기초’, ‘디지털 디자인’과 관련한 내용 요소가 추가되었다. 중학교는 2022 개정 교육과정에서 총 11개의 지식 요소를 포함하였고, ‘운영체제’, ‘지능 시스템(AI)’과 관련한 내용 요소가 추가되었다. 그 중 내용 요소의 비율이 크게 변화한 영역은 ‘소프트웨어 설계’, ‘자료구조 및 알고리즘과 복잡도’, ‘운영체제’, ‘지능 시스템(AI)’ 등이었다. 향후 연구에서는 본 연구에서 분석하지 못한 고등학교 정보과의 내용 요소를 분석해보고자 한다.

**키워드:** 정보(Informatics), 교육과정(Curriculum), 정보과학(Computer Science)

## I. Introduction

2014년 초·중등 교육에서 SW 교육의 필요성이 강조된 이후, 우리나라의 정보(Informatics) 교육은 급격한 변화를 겪고 있다. 2015 개정 교육과정에서는 초·중학교에서 SW 교육을 필수적으로 이수하도록 하였고, 2022 교육과정에는 디지털 소양을 기초 소양으로 앞세우고, AI 교육의 반영과 함께 정보 관련 선택 과목을 신설하는 등 정보 교과의 중요성은 더욱 강조되고 있다.

얼마 전 고시된 2022 개정 교육과정을 살펴보면 교과 내용 체계를 핵심 아이디어 중심으로 개선하고 그에 따른 내용 요소들이 많이 개선된 것을 볼 수 있다. 하지만, 정보 과목 특성상 그 내용이 급속히 변화하고 확장되고 있으므로 지속적으로 현재까지 진행된 정보과 교육과정에 대한 반성적 접근과 새로운 내용에 대한 체계성, 연계성 등에 대한 분석과 보완이 필요하다[1][2].

본 연구에서는 2022 개정 교육과정의 정보과 내용 요소를 2015 교육과정의 내용 요소와 비교해보고자 한다. ACM에서 발간한 Computing Curricula 2020에서 제시하고 있는 34개의 지식 요소

(Elements of Computing Knowledge)를 바탕으로 2022 개정 교육 과정의 내용 요소가 2015 교육과정과 비교하여 어떻게 변화하고 구성되었는지를 알아보하고자 한다.

## II. Preliminaries

### 1. Related works

#### 1.1 우리나라 정보과 교육과정

2015 개정 교육과정에서는 소프트웨어 교육 강화 등 국가·사회적 요구를 반영하여 초등학교는 실과에서 중학교에서는 정보 교과를 필수 과목으로 지정하고 일정 시간 이상 필수적으로 관련 내용을 이수하도록 하였다. 고등학교에서는 일반 선택에 정보 교과, 특수 목적 고등학교에서는 과학 계열 전문 교과로 정보과학, 특성화 및

산업수요 맞춤형 고등학교에서는 정보·통신과의 기초 과목 6과목과 실무 과목 10과목이 편성되었다[3][4]. 이후 2019 인공지능 국가 전략 발표로 2020. 9. 11. 고등학교의 기술·가정 교과군에 진로 선택 과목 ‘인공지능 기초’ 과목이 신설되었다[5].

2022 개정 교육과정에서는 고등학교 보통 교과외 교과군이 ‘기술·가정’에서 ‘기술·가정/정보’로 변경되었으며 진로 선택 과목으로 ‘데이터 과학’과 융합 선택 과목으로 ‘소프트웨어와 생활’이 신설되었다. 특성화 및 산업수요 맞춤형 고등학교에서 정보·통신과의 전공 일반과목으로 ‘알고리즘 설계’, ‘인공지능 일반’, ‘사물인터넷과 센서제어’ 3과목이 신설되었고, 전공 실무 과목으로 ‘인공지능 모델링’ 과목이 신설되었다[6]. 이로 인해 컴퓨팅 분야와 관련한 교과의 폭이 확장되었다.

### 1.2 Computing Curricula

Computing Curricula는 Association for Computing Machinery(ACM)에서 여러 컴퓨팅 관련 조직과 협력하여 컴퓨팅 분야의 학부 프로그램에 대한 커리큘럼 지침을 요약한 보고서이다. 가장 최근에 발간된 보고서는 Computing Curricula 2020(이하 CC2020)으로 이전에 발간되었던 CC2005에서 정의한 5가지 하위 분야에 Cyber Security와 Data Science 분야가 추가되었다. CC2020에서 정의된 하위 분야는 Computer Engineering(CE), Computer Science(CS), Cybersecurity(CSEC), Information Systems(IS), Information Technology(IT), Software Engineering(SE), Data Science(DS)로 각 분야별 커리큘럼 지침 보고서가 출간되고 있다[7]. 이 지침들은 초·중등학교 컴퓨팅 교육을 위한 표준이 되기도 하는데 대표적으로 CSTA의 K-12 Computer Science Standards가 Computing Curricula와 Computing Science Curricula를 참조하고 있다[8].

CC2020에서는 CC2005에서 강조했던 지식 기반 학습에서 역량 기반 학습을 내세우며 지식(knowledge), 기술(skills), 성향(disposition)의 향상을 통해 직업과 더 밀접하게 관련한 교육을 강조하였다[7]. CC2020에서는 역량에 필수적인 개념요소인 지식(knowledge) 요소를 34가지로 요약하여 Table 1과 같이 제시하였다. 해당 요소들은 각각 하위 요소들이 있으므로 하나의 영역으로 보고, 본 논문에서는 지식 영역(Knowledge Area)로 기술하였다.

Table 1. Elements of Computing Knowledge

Social Issues and Professional Practice(SP)	Enterprise Architecture(EAR)
Data and Information Management(DIM)	IS Management and Leadership(ISM)
Requirement Analysis and Specifications(REQ)	User Experience Design(UXD)
Data Structure, Algorithm and Complexity(DSAL)	System Analysis and Design(SYSD)
Virtual System and Service(VSS)	Parallel and Distributed Computing(PD)
Intelligent System(AI)	Internet of Things(IoT)
Programming Fundamentals(PF)	Programming Language(PL)
Computer Network(NWK)	Embedded System(ESY)
Intergrated System Technology(IST)	Platform Technology(PFT)
Computing System Fundamentals(CSF)	Platform-based Development(PBD)
SW Design(SWD)	SW Process(SWP)
SW Modeling and Analysis(SWMA)	SW Quality, Verification and Validation(SWQ)
Project Management(PM)	Operating System(OS)
Security Issues and Principle(SECP)	Security Policy and Management(SECM)
Security Technology and Implementation(SECT)	Graphic and Visualization(GV)
Architecture and Orgaization(AR)	Circuits and Electronics(CAE)
Digital Design(DIG)	Signal Processing(SIG)

## III. The Proposed Scheme

### 1. 연구 대상

연구 대상은 2015, 2022 개정 정보과 교육과정의 내용 체계 중 지식·이해 범주의 내용 요소이다. 2022 개정 교육과정에서는 내용 요소를 ‘교과(목)에서 배워야 할 필수 학습 내용’이라고 설명하고 있으며, 지식·이해 범주를 ‘교과(목) 및 학년(군) 별로 해당 영역에서 알고 이해해야 할 내용’이라고 설명한다[6]. 초등학교 분석 대상은 정보 교과 연계 영역으로 제시된 ‘(5) 디지털 사회와 인공지능’ 영역이고, 중학교는 정보 교과의 내용 요소이다.

### 2. 연구 방법

연구 방법은 우호성, 감자미, 이원규(2017)의 연구 절차를 바탕으로 본 연구에 맞게 수정하여 활용하였다[9]. 첫째, 2015, 2022 개정 교육과정의 내용 요소들을 추출하여 CC2020의 지식 영역에서 가장 부합하는 하나의 영역으로 분류하였다. 둘째, 분류된 내용 요소는 초등학교와 중학교 별로 분류하여 개수를 산출하였다. 셋째, CC2020의 지식 영역에 해당되는 내용 요소의 개수를 백분율로 환산하였다.

## IV. Results

### 1. 초등학교 실과 '디지털 사회와 인공지능' 영역의 내용 요소 변화

초등학교 정보과 관련 내용 요소를 비교한 결과는 Table 2와 같다.

Table 2. Proportion of Primary Informatics content elements by knowledge Area

Knowledge Area	2015	2022
Social Issues and Professional Practice	33%	20%
SW Design	33%	20%
Programming Fundamentals	33%	20%
Computer System Fundamentals	0%	20%
Digital Design	0%	20%

첫째, 2015 교육과정에서는 총 3개의 지식 영역을 포함하였고, 2022 교육과정에서는 총 5개의 지식 영역을 포함하였다.

둘째, 2022 교육과정에서 추가된 내용 요소가 포함된 영역은 '컴퓨터 시스템 기초', '디지털 디자인'이다.

셋째, 2015, 2022 교육과정 모두 영역별 비율은 동일하게 나뉘었다. 이는 영역 별 내용 요소가 모두 1개 였기 때문이다.

### 2. 중학교 정보 교과와 내용 요소 변화

중학교 정보 교과와 내용 요소를 비교한 결과는 Table 3와 같다.

Table 3. Proportion of Middle School Informatics content elements by knowledge Area

Knowledge Area	2015	2022
Programming Fundamentals	25%	24%
Social Issues and Professional Practice	13%	12%
SW Design	13%	6%
Data Structure, Algorithm and complexity	13%	6%
Data Information Management	13%	12%
Computer System Fundamentals	6%	6%
Digital Design	6%	6%
Security Policy and Management	6%	6%
Internet of Things	6%	6%
Operating System		6%
Intelligent Systems		12%

첫째, 2015 교육과정에서는 총 11개의 지식 영역을 포함하였고, 2022 교육과정에서는 총 13개의 지식 영역을 포함하였다.

둘째, 2022 교육과정에서 추가된 내용 요소가 포함된 지식 영역은 '운영체제', '지능 시스템(AI)'이다.

셋째, 영역별 비율이 5% 이상 변화한 영역은 '소프트웨어 설계', '자료구조 및 알고리즘과 복잡도', '운영체제', '지능 시스템(AI)' 등이었다.

## V. Conclusions

본 연구에서 CC2020의 지식 요소를 바탕으로 교육과정의 내용 요소를 통해 정보과 교육과정의 변화를 살펴보았다. 초등학교와 중학교 모두 내용 영역이 추가되었고, 비율은 일부 영역을 제외하고 비슷하였다. 향후 연구에서는 본 연구에서 분석하지 못한 고등학교 정보과의 내용 요소를 분석해보고자 한다.

## REFERENCES

- [1] Choe, Hyun-Jong. "Analysis of 2015 middle school informatics curriculum by viewpoint of core competence." Journal of The Korea Society of Computer and Information 21.10 (2016): 183-190.
- [2] Lee, Eunkyong. "Perspectives and Challenges of Informatics Education: Suggestions for the Informatics Curriculum Revision." The Journal of Korean association of computer education 21.2 (2018): 1-10.
- [3] Ministry of Education. "The national Curriculum for Primary and Secondary Schools" Proclamation of the Ministry of Education No.2015-74
- [4] Ministry of Education. "The national Curriculum for Primary and Secondary Schools" Proclamation of the Ministry of Education No.2018-150
- [5] Ministry of Education. "The national Curriculum for Primary and Secondary Schools" Proclamation of the Ministry of Education No.2020-236
- [6] Ministry of Education. "The national Curriculum for Primary and Secondary Schools" Proclamation of the Ministry of Education No.2022-33
- [7] CC2020 Task Force. 2020. Computing Curricula 2020: Paradigms for Global Computing Education. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA.
- [8] Han Sung Kim. "Exploring Implications for Revision of Informatics Curriculum Based on Computing Curricula 2020: Focusing on Articulation Analysis" kace, Vol.24, No.2, pp.105-117, 2021
- [9] Hosung Woo, JaMee Kim and WonGye Lee. "Analysis of High School Informatics Curriculum Based on Computer Science Curricula 2013" KIPS Tr. Software and Data Eng. Vol.6, No.8, pp.411-418, 2017
- [10] JaMee Kim and WonGye Lee. "A Study on the Academic and Theoretical Basis for Developing an Informatics Curriculums" kace, Vol.24 No.6, pp.47-60, 2021
- [11] Hye Jin Yun, Jungwon Cho et al. "A Comparative Analysis on the Sequence and Integrity of the

Informatics Curriculum in Korea, US, and UK: Focus on the Content Areas of 'Data and Information' and 'Information Culture'” swueri, Vol.75, pp.91-117, 2019