

# 국내 ICT 교육 동향 및 해외 사례 분석

우석준\* · 구덕회\*\*

서울금동초등학교\* · 서울교육대학교 컴퓨터교육과\*\*

## 요약

본 연구는 우리나라의 정보 교육과정에 제시된 교과 시수와 학습 요소가 효과적으로 제시되어있는지 분석하였다. 기존에 실시되었던 ICT 교육과 현재 소프트웨어 및 인공지능 중심의 정보 교육의 목적 및 목표를 비교하여 살펴보았다. 그리고 외국의 SW 교육과정을 분석하여 학습 주제 및 학습 요소를 추출하여 우리나라의 교육과정과 비교하였다. 분석 결과, 현재 우리나라의 정보 관련 교과의 시수가 다른 나라에 비해 부족하고, 이로 인하여 과거 ICT교육에서 다루었던 컴퓨터 기본 활용 및 프레젠테이션 및 스프레드시트와 같은 기초 소프트웨어 활용 영역이 축소되었다. 또한 초등학교 5학년부터 정보 교육이 시작되는 우리나라의 교육과정에 비해 다른 나라는 초등학교 1학년에서 초등학교 3학년 시기부터 정보 교육을 도입하는 등 도입 시기 또한 차이가 있었다. 따라서 정보 교육 시수 확대 및 정보 교육 도입 시기, 기초 컴퓨터 활용에 관한 교육에 대한 적극적인 논의가 필요하다.

키워드 : ICT, SW 교육, 인공지능 교육, 정보 교육, 컴퓨터 교육

# Trend of ICT Education in Korea and Analysis of Overseas Cases

Seokjun Woo\* · Dukhoi Koo\*\*

Geumdong Elementary School\* · Seoul National University of Education\*\*

## Abstract

This study examines the purpose and goals of ICT education, compares them with current software and artificial intelligence-oriented information curriculum, analyzes foreign SW curriculum, extracts learning topics and elements, and analyzes whether the current information curriculum is presented effectively. As a result of the analysis, the number of information-related courses in Korea is currently lower than in other countries, which has reduced the number of basic computer applications and underlying software applications such as presentations and spreadsheets covered in ICT training in the past. In addition, compared to Korea's curriculum where information education begins in the fifth grade of elementary school, other countries are introducing information education from the first grade to the third grade of elementary school. Therefore, active discussions on the expansion of the number of information education, the timing of introduction of information education, and the utilization of basic computers are needed.

Keywords : ICT, SW Education, AI Education, Computer Education

교신저자 : 우석준(서울금동초등학교)

논문투고 : 2021-08-01

논문심사 : 2021-08-03

심사완료 : 2021-08-06

## 1. 서론

현재 4차 산업혁명이라 일컬어지는 전세계적이고 전방위적인 급격한 변화가 이루어지고 있다. 기존에 찾아볼 수 없었던 새로운 삶의 모습과 산업의 형태가 등장하기 시작하였으며, 이러한 변화를 선도할 수 있는 미래 인재의 육성이 매우 중요해졌다. 미래 인재가 갖춰야 할 역량과 그 역량을 기르기 위한 교육의 필요성이 대두되었고 이러한 흐름에 따라 미국, 중국, 일본 등 여러 나라에서 공교육에 소프트웨어 및 인공지능에 관한 교과를 신설하고 수업 시수를 확보하는 등의 학교 교육에 많은 변화가 이루어졌다[2][8]. 우리나라도 2015 개정 교육과정에 정보 교과가 추가되고 관련 수업 시수를 확보하는 등[2], 이러한 흐름에 발맞추어 국가 수준 교육과정에서 소프트웨어 및 인공지능 등의 내용을 추가하여 현재 교육이 이루어지고 있다.

이전에도 학교에서 컴퓨터 교육은 계속해서 실시되고 있었다. 과거 ICT 교육이라 일컬어지는 정보 활용 교육이 2000년부터 논의되었고 2001년 초등학교 1, 2학년부터 주당 1시간 이상 ICT 교육이 실시되었다. 당시 초등학교는 연간 34시간 이상 ICT 교육 시수를 확보하였고, 국민 공통 기본 10개 교과에 ICT 교육이 10% 이상 반영되도록 하였다[1]. 그러나 2007 개정 교육과정에서 이러한 내용이 반영되지 않고 ICT 교육을 실과 교과에 포함시키는 등 정보 교과 및 컴퓨터 교육이 축소되었다[9].

현재 초등학교 교육과정에서 SW 및 인공지능을 위한 시수는 17시간이다. 이는 ICT 교육이 축소되어 실과 교과에서 다루게 된 시수와 동일하다. 즉, 현재 SW 및 인공지능 교육을 강조하고 있으나, 기존 축소된 ICT 교육을 소프트웨어와 인공지능 교육으로 대체한 것에 불과하다고 볼 수 있다.

따라서 이번 연구에서는 기존 우리나라의 ICT 교육의 목적 및 목표를 살펴보고 현 교육과정과 비교하여 추가 시간 확보 없이 학습 목표와 의도를 충분히 달성할 수 있는지 분석해보겠다. 또한, 우리나라 외에도 현재 소프트웨어와 인공지능을 다루고 있는 다른 나라의 ICT 교육 현황과 학습 주제 및 내용을 살펴보고 비교해보겠다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1. ICT 교육

ICT란 Information & Communication Technology의 준말로 정보의 생산 및 분석, 통신 등 전반적인 정보 활용 능력을 의미한다. 학교 현장에 컴퓨터 및 인터넷이 보급되어 그 당시 앞으로의 정보 사회를 준비하고 대비하기 위해 ICT교육의 필요성이 증대되었다. 이에 교육부에서 2000년에 초·중등학교 정보통신기술교육 운영 지침을 발표하며 정보 통신 기술 교육이 논의되기 시작했으며, ICT 교육의 목표는 컴퓨터, 각종 정보기기, 멀티미디어 매체 등을 이용하여 지식·정보화 사회에서 필요로 하는 정보의 생성, 처리, 분석, 검색, 활용 등의 기본적인 정보 소양 능력을 기르고, 이를 학습 활동과 일상 생활에 적극적으로 활용하게 하는 데 목적을 두었다[1].

내용 체계를 살펴보면, 총 5개의 영역을 제시하여 학습 요소를 분류하였다. 각 영역과 대략적인 학습 요소는 <Table 1>과 같다.

<Table 1> ICT Education Content Framework and Learning Elements

Fields	Topics
Understanding and Ethics of Information	Concepts of information, ethics, Selection and use of information, Copyright, Information society and work changes
Basics of Computer	Components of the computer, How it works, Basic management of the computer, Type and usage of the operating system, Programming basics
Use of Software	Word processors, Presentations, Databases
Computer Communications	Internet usage, E-mail utilization and management, Information retrieval and utilization, Cyberspace participation and activities
Comprehensive Activities	Data collection, Information retrieval and utilization using communication, Homepage preparation and maintenance

정보의 이해와 윤리 영역에서는 정보의 개념을 익히고 정보를 선택하고 활용하는 방법과 저작권 및 윤리에 대한 내용으로 구성되었다. 컴퓨터 통신 영역과 연계하여 전반적인 정보 활용 능력을 강조한 것으로 보인다.

컴퓨터 기초 및 소프트웨어의 활용에서는 정보를 생산하고 공유하는데 필요한 하드웨어와 소프트웨어의 기초적 사용 방법을 익히는 데에 목적을 두었다. 종합활동 영역에서는 실제로 컴퓨터를 활용하여 정보를 생산하거나 공유하는 등 실습 위주로 구성되었다.

또한 이러한 영역들을 총 5단계로 나누어 제시하여 국민 공통 기본 교육 기간에 단계적으로 학습할 수 있도록 하였다. 각 단계의 목표는 <Table 2>와 같다[2].

<Table 2> ICT Education Step-by-Step Object

Step	Object
Step 1.	(1) Know the basic operation of the computer. (2) Become familiar with computers through various activities using computers during teaching and learning time.
Step 2.	(1) It is possible to learn the basic functions of software and to produce materials necessary for learning and daily life. (2) Know the concepts of information and information ethics and develop the basic skills necessary to utilize information.
Step 3.	(1) The information can be managed effectively using software and with the proper attitude of selecting and utilizing information. (2) Using a computer, various information can be retrieved, shared, utilized, and cooperative learning.
Step 4.	(1) Understand the concepts of information society and develop a sense of information ethics. (2) Various functions of the software may be learned, and various forms of information may be produced using them.
Step 5.	(1) Analyze, organize, and develop logical thinking skills using information and communication technology. (2) It is possible to participate in various activities in cyberspace and utilize information and communication technologies necessary for systematic utilization of information.

구체적인 운영 계획을 살펴보면, 1~3단계는 각 초등 1,2학년/3,4학년/5,6학년에, 4단계는 중등, 5단계는 고등

학교 1학년 때 다루도록 구성하였으나 여건에 따라 융통성 있게 운영하도록 제시하였다. 또한 교과별 연계 예시를 제공하여 학교 현장의 어려움을 최소화하려고 노력하였다.

2005년에 개정된 운영지침에서 영역을 다시 구성하고 컴퓨터 활용 방법과 같은 ICT 소양 교육에서 기존 교과와의 연계 강화 및 교수-학습 방법 개선 등의 보조적 성격으로 ICT 교육을 재정의하였다[4].

ICT 교육에 관한 선행 연구를 살펴보면, 이정민[5]은 ICT 교육이 도입된 초기 초등교사의 어려움을 분석해 제시하였다. 하드웨어 보급 등 물리적 기반은 빠르게 확보하였으나 기자재의 업그레이드 등 지속적인 관리 및 지원의 미비와 교사의 인식 개선 및 수업을 위한 지도안 및 SW 활용 안내가 부족하다고 하였다. 김소연[3]은 모든 교과에 10% 이상 수업에 ICT를 활용하도록 하였으나 교과에 반영된 ICT 교육이 단조롭고 운영 지침에 제시된 단계별 요소를 담지 못하였다고 하였다.

## 2.2. 정보교육

### 2.2.1. 초등학교 정보교육

2015 개정 교육과정부터 SW교육 및 인공지능 교육이 도입 및 적용되었으며 기존 ICT 교육에서 목표로 했던 컴퓨터 활용 방법과 다르게 컴퓨팅 사고력을 길러 평소 접할 수 있는 여러 문제를 절차적이고 논리적으로 해결할 수 있는 역량을 갖춘 창의융합형 인재 양성을 목표로 하였다[2]. 2017년부터 초등학교 1·2학년군으로 시작하여 2018년 3·4학년군, 2019년에 5·6학년군까지 정보교육이 확대 적용되었다. 중·고등학교는 2018년에 1학년을 시작으로 매년 확대되어 2021년 현재 초·중·고등학교에서 정보교육이 실시되고 있다.

초등학교 정보 교육은 실과 과목에 일부 적용되어 기술시스템, 기술 활용 영역에 각각 ‘소통’, ‘혁신’ 핵심개념에서 관련 내용 요소를 제시하였다. 실과 SW 관련 핵심개념 및 해당하는 내용 요소는 <Table 3>와 같다[6].

&lt;Table 3&gt; Key concepts and content elements related to SW in Practical Course of elementary school

Field	Key Concepts	Content Elements
Technical Systems	Communication	·Understanding the Software ·Procedure of problem solving ·Programming elements and structures
Utilize technology	Innovation	·Privacy and intellectual property Protection ·Function and structure of robot

내용 요소를 살펴보면, 기존 ICT 교육에서 다뤘던 컴퓨터 기초 활용 및 네트워크, 통신 관련 내용 요소가 빠지고 소프트웨어의 이해 및 기초적 알고리즘, 정보 윤리 등 이론 중심으로 구성되었음을 알 수 있다.

## 2.2.2. 중 · 고등학교 정보교육

중학교에서는 정보 교과를 의무화하여 정보 교육을 34시간 이상 실시하도록 하였다.. 중학교 정보 교과 영역 및 핵심개념, 내용요소는 <Table 4>와 같다[6].

&lt;Table 4&gt; Key concepts and content elements in information subject of secondary school

Field	Key Concepts	Content Elements
Information culture	Information society	·Characteristics and career path of information society
	Information ethics	·Privacy of personal information and copyright ·Cyber ethics
data and Information	Representation of data and information	·Data type and digital representation
	data and Analysis of information	·Collection of data ·Structuring of information
Problem solving and Programming	Abstraction	·Understanding the problem ·Key element extraction
	Algorithm	·Understanding algorithms ·Algorithm representation
	Programming	·Input and output ·Variables and operations ·Control structure ·Programming application
computing system	Principles of Computing systematic Operation	· Computing device composition and operating principle
	Physical Computing	·Implementation of sensor based program

중학교 정보 교과 영역을 살펴보면 초등학교 실과 과목의 기술시스템 영역이 자료와 정보, 문제해결과 프로그래밍으로, 기술 활용 영역이 정보 문화 영역으로 연계되었다. 또한 기술 활용 영역에 해당하는 내용 요소 중 로봇의 기능과 구조가 컴퓨팅 시스템으로 연계되는 모습을 볼 수 있다. 또한 컴퓨팅 시스템의 컴퓨팅 시스템의 동작 원리에서 입력 및 출력 장치, 중앙처리 장치 및 기억 장치와 같은 하드웨어와 시스템 소프트웨어, 응용 소프트웨어와 같은 소프트웨어에 대해 다루고 있다. 이는 기존의 ICT교육의 1단계에서 다뤘던 활용 방법에 대한 내용이 아닌 개념에 중점을 두고 있으며 퍼지컬 컴퓨팅에 대한 이해를 위한 배경 지식으로 제시하고 있다.

고등학교에서는 필수 과목이 아닌 일반 선택 과목 중 기술·가정, 정보 과목에 일부 적용되었다. 기술·가정 과목 일부와 정보 과목 영역 및 핵심개념, 내용요소는 <Table 5>와 같다[6].

&lt;Table 5&gt; Key concepts and content elements related to SW in Technology &amp; Home Economics and information subjects

Field	Key Concepts	Content Elements
<Technology & Home Economics> Technical Systems	Communication	·Advanced communication technology
	Information society	·Information science and career
Information culture	Information ethics	·Information protection and security ·Copyright utilization ·Cyber ethics
	Representation of data and information	·Efficient design expression
data and Information	data and Analysis of information	·Analysis of data ·Management of information

Field	Key Concepts	Content Elements
Problem solving and Programming	Abstraction	·Problem analysis ·Problem decomposition and modeling
	Algorithm	·Algorithm design ·Algorithm analysis
	Programming	·Program development environment ·Variable and data type ·Operator ·Standard I/O and file I/O ·Overlapping control structure ·Arrangement ·Function ·Programming application
computing system	Principles of Computing systematic Operation	·Operating system role ·Network environment setting
	Physical Computing	·Physical computing implementation

고등학교 정보 교과는 중등 정보 교과와 영역, 핵심 개념을 공유하고 있으며 중등에 비해 심화된 내용을 다루고 있다. 초등 및 중등까지는 지식 전달 및 원리 이해에 중점을 두었다면 고등학교 정보 교과는 구현 및 활용에 초점을 두고 있다. 또한 유일하게 네트워크 관련 내용을 컴퓨팅 시스템 내용요소 중 “네트워크 환경 설정”에서 다루고 있음을 알 수 있다.

### 3. ICT 교육 현황 및 비교 분석

#### 3.1. 국내 ICT 교육 현황 분석

현 정보교육 관련 교과 교육과정을 살펴보면 초등학교 1~4학년에서는 컴퓨터 기초 활용에 관한 수업 및 시수가 전무한 실정이다. 과거 ICT 교육과정 및 운영지침을 살펴보면 초등학교 1,2학년부터 단계적으로 컴퓨터

및 정보 활용 교육이 이루어졌던 것과 비교하면 체계적인 교육을 기대하기 어려울 것으로 보인다. 현재 정보교육 관련 교과 교육 과정의 내용 요소를 살펴보면 기존의 ICT 교육에서 다루던 기초 활용 부분을 삭제하고 SW 및 인공지능 관련 내용으로만 구성되어 있다. 이는 특히 초등학교 등 아직 컴퓨터 사용에 익숙하지 않은 학습자가 학습 시 어려움을 느끼는 요인으로 작용할 것으로 보인다. 이는 정보교육을 위한 시수를 추가로 확보하지 않고 과거 ICT 교육에 활용하였던 시수만을 그대로 활용하는 등 시수 부족이 원인으로 보인다.

#### 3.2. 해외 ICT 분석 및 비교

##### 3.2.1. SW 교육 관련 교과 시수 및 편제

현재 SW 교육을 실시하고 있는 국가별 정보교육 교과 시수 및 편제는 <Table 6>과 같다[7].

<Table 6> Class of hours and organization of information education subject classes by country[7]

	Class hour	Organization
Korea	·Total 17 hours in 5, 6th grade	5th-6th grade in elementary school / Secondary school
	·Total 17 hours in secondary school	
India	·32 hours per grade in elementary school	1st-8th grade
	·Total 96 hours in secondary school	
England	·34 hours per grade in KS 1~3	KS 1-4
	·34 hours in KS 4	
China	·68-70 hours per 3th-10th grade	3th-10th

우리나라를 제외한 인도, 영국, 중국 등에서는 초등학교 1학년~3학년부터 SW교육이 실시되고 있다. 또한 우리나라는 현재 정보교과 시수가 총 34시간에 불과하나 인도, 영국, 중국은 학년별 시수를 30시간 이상 확보하여 SW교육이 실시되고 있다. 이는 우리나라의 정보교육의 시수가 부족하다는 것을 나타낸다.

### 3.2.2. 정보교육 관련 교육과정 및 교과 내용

현재 SW 교육을 실시하고 있는 국가 별 정보교육 관련 교육과정은 <Table 7>과 같다[7].

<Table 7> Curriculum related to information education by country[7]

	Contents
Korea	Information culture, Data and information, Problem-solving programming, Computing systems
India	Familiarity with computers, Computer application, Accident handling technology, Computer/Programming, Social/Ethical safety, Computer science-focused
England	Algorithms, Programming, Computing systems, Debugging, Information technology, Privacy, Communication and collaboration over the network
China	Information technology, Operating system, Network, Database, Programming, Software, Computer systems, IT, Computer graphics, Computer utilization, Multimedia programming, Spreadsheet

인도, 영국, 중국의 정보교육 관련 교과 교육과정을 살펴보면 우리나라의 정보 교과 내용을 포함해 더 넓은 개념과 교과 내용을 다루고 있다. 인도 및 중국의 경우 워드프로세서, 프레젠테이션, 인터넷, 멀티미디어 등 컴퓨터 기초 활용 능력을 다루고 있으며, 인도의 교육과정에서는 “컴퓨터에 친해지기” 주제에 컴퓨터 관련 용어와 바른 컴퓨터 사용 자세, 파일 관리 및 사용, 컴퓨터 작동 원리 등을 초반에 제시하여 컴퓨터가 익숙하지 않은 사용자가 충분히 컴퓨터와 친숙해질 수 있도록 구성하였다[8].

영국 또한 네트워크와 이를 활용한 커뮤니케이션 및 협업 부분을 통하여 정보 활용 부분을 강조함으로써 국내 교육과정에서 다루지 않는 교과 내용을 포함하고 있다.

이는 정보교육을 위한 시수를 충분히 확보하여 컴퓨터의 기초 활용부터 SW 및 인공지능 등 높은 수준의 활용까지의 교육과정을 구성할 수 있었기 때문에 가능한 것으로 보인다. 또한 인도, 영국, 중국 등 다른 나라

의 정보교육에서는 다루고 있으나 현재 우리나라 교육과정에서는 누락된 교과 내용을 살펴보면 기존의 ICT 교육에서는 포함되었으나 2015 개정 교육과정부터는 더 이상 다루지 않는 교과 내용이 다수 존재한다. 즉, 과거의 ICT 교육에서 다루었던 교과 내용이 다른 나라의 여러 사례를 고려해보았을 때 현재 실시되고 있는 인공지능 및 SW교육에 반드시 필요하다는 것을 알 수 있다.

### 4. 결론 및 제언

본 연구는 과거 ICT교육의 교육 목표와 교육 요소를 살펴보고, 2015 개정 교육과정에 적용된 SW, 인공지능 교육을 비교해보았다. 과거 ICT교육은 초등학교 1, 2학년부터 단계적으로 컴퓨터 및 정보 활용에 대해 학습할 수 있도록 구성하였고, 기존 교과와 연계하여 실제적인 수행 능력을 갖출 수 있도록 하였다. 그에 비해 현재의 정보교육에서 다루고 있는 학습 요소가 SW 및 인공지능으로 기존의 정보 활용에 비해 확대되고 심화되었으나 시수 확보의 한계로 인하여 컴퓨터 및 정보 기초 활용 부분이 빠지고 문제해결, 컴퓨팅 사고력 등 다소 이론적인 부분만을 강조하고 있다.

해외 사례를 살펴보면 과거 ICT교육에서 다루었던 컴퓨터 기초 사용 방법과 더불어 SW 및 인공지능 요소까지 모두 학습할 수 있도록 교육과정과 교과 내용을 구성하였다. 이는 SW, 인공지능 등을 처음 접하는 어린 학습자에게 컴퓨터와 익숙해질 시간을 확보할 필요성이 있으며, ICT 교육의 학습 요소가 더 이상 의미 없는 것이 아니라는 것을 의미한다. 또한 우리나라의 정보교육 편제를 살펴보면 초등학교 5학년부터 정보교육이 이루어지는데, 다른 나라의 경우 빠르면 초등학교 1학년, 늦어도 초등학교 3학년 정도부터 정보교육이 이루어지는 만큼 우리나라도 다소 적용 시기를 당길 필요성이 있다.

ICT 교육에서 다루는 학습 요소 중 SW 및 인공지능 교육에 필요한 요소를 분류하여 이를 반영하여 단계적이고 효과적인 정보교육이 이루어지기 위해서는 충분한 시수 확보가 먼저 선행되어야 할 것이다. 또한 ICT 교육이 막 도입되었을 때 겪었던 여러 문제점을 분석하여 이를 다시 반복하지 않도록 해야 할 것이다.

## 참고문헌

- [1] Ministry of Education(2000). Information and Communication Technology Education Operation Guidelines for Elementary and Secondary Schools.
- [2] Ministry of Education·Ministry of Science(2016). Basic plan for activation of software education (draft).
- [3] Kim S.Y.(2008). Study on development of teaching-learning models in ICT application education : focused on the 6th grade textbooks in elementary school. Major in Elementary Computer Education Graduate School of Education, Master Thesis of Seoul National University of Education.
- [4] Ministry of Education & Human Resources Development(2006). Guidelines for Information and Communication Technology Education in Elementary and Secondary Schools
- [5] Lee J.M.(2001). Survey on Elementary School Teachers' Recognition of the Problem of ICT Applications In Education. Major in educational technology, Master Thesis of Ewha Womans University Graduate School.
- [6] Ministry of Education(2015). Curriculum for Practical Studies(Technology & Home economics) / Information subject
- [7] Kang S.C., Sung Y.H., Jung Y.S., Ahn S.J.(2018). Analysis of the Status about Software Education for the Primary and Secondary School in Korea and Overseas. Journal of The Korean Association of Computer Education vol.23 no.1 285-297
- [8] Shin S.K., Bae Y.K.(2014). Analysis and Implication about Elementary Computer Education in India. Journal of the Korean Association of Information Education v.18 no.4
- [9] Kim Y.H., Yu J.Y., Kim N.J.(2019). Status of operation and improvement of software education in elementary and secondary schools. National Assembly Research Service

## 저자소개



## 우 석 준

2018 서울교육대학교(학사)

2020 서울교육대학교(석사)

2020~현재 금동초등학교 교사

관심분야: AI교육, 머신러닝

e-mail : snuesj@sen.go.kr



## 구 덕 회

2000 한국교원대학교 박사

2000~2003 한국교육학술정보원  
선임연구원

2003~2009 대구교육대학교 교수

2009~현재 서울교육대학교  
컴퓨터교육과 교수

관심분야: 컴퓨터교육, AI교육, 데  
이터 과학교육, 디지털 리터  
러시

e-mail: dhk@snue.ac.kr