

# 2015 개정 초등 소프트웨어교육 성취기준에 따른 교과서 내용 분석

김정랑\*

광주교육대학교 컴퓨터교육과\*

## 요약

본 연구에서는 2015 개정 실과 교육과정의 소프트웨어교육 성취기준을 바탕으로 초등학교 실과 교과서에 포함된 소프트웨어교육 영역의 내용을 분석하여 소프트웨어교육이 갖는 특징을 탐색해보고 향후 초등 소프트웨어교육이 나아가야 할 방향을 고찰해보고자 하였다. 분석 결과 교육부에서 제시된 다섯 개의 성취기준은 교과서에 따라 17차시 또는 18차시로 교육시수가 각각 다르게 배정되어 있으며 교과서에 따라 절차적 사고와 관련된 언플러그드 활동과 컴퓨터 과학과 관련된 언플러그드 활동이 포함되어있는 것으로 나타났다. 또한 [6실04-09]와 [6실04-10] 성취기준은 내용 구성 방식이 교과서별로 상이하게 나타났다. 본 연구결과를 토대로 향후 초등 소프트웨어교육이 학교현장에 안착되고 지속적으로 발전될 수 있도록 6종 교과서에 대한 양적·질적 분석이 이루어지는 후속 연구들이 지속적으로 진행되어야 할 것으로 보인다.

키워드 : 교과서 분석, 2015 개정 교육과정, 소프트웨어교육, 성취기준, 언플러그드 활동, 프로그래밍

## Analysis of textbook contents according to the 2015 revised Elementary Software Education Achievement Standards

Jeongrang Kim\*

Dept. of Computer Education, Gwangju National University of Education\*

## ABSTRACT

In this study, the contents of the Software Education area included in the Practical Art textbooks of the elementary school were analyzed based on the achievement standards of the Software Education in the 2015 revised curriculum for exploring the characteristics of the Software Education and the direction to go. According to the results of the analysis, the five achievement standards presented by the Ministry of Education were assigned to 17 or 18 times according to the textbooks. Unplugged activities related to Algorithm and unplugged activities related to Computer Science were included in textbooks. Contents of [6P04-09] and [6P04-10] standards were shown differently according to textbooks. Based on the results, it is suggested that Subsequent studies with quantitative and qualitative analysis for six kinds of textbooks should be continue.

Keywords : Textbook analysis, 2015 revised curriculum, Software Education, Achievement Standard, Unplugged activity, Programming

논문투고 : 2019-01-21

논문심사 : 2019-02-14

심사완료 : 2019-02-20

## 1. 연구의 필요성 및 목적

전 세계는 4차 산업혁명으로 인한 일자리 구조 변화와 미래 산업 분야에 필요한 우수 인재양성을 위해 소프트웨어 교육(이하, SW교육)을 강화하고 있다. 미국이나 영국, 일본 등 선진외국에서는 소프트웨어 관련 교과를 필수 과목으로 지정하여 컴퓨터 활용 능력을 포함한 소프트웨어 제작 능력을 기르는데 중점을 두고 있다[16]. 우리나라에서도 2015년 2월에 교육부가 ‘SW교육 운영지침’을 발표하였고, 2018년부터는 초등 교육과정의 실과 교과에서 17시간 이상 SW교육을 실시하고 있으며, 중학교에서는 정보교과가 필수교과로 지정되어 SW교육이 시행되고 있다[10][12]. 또한 정부는 SW소양을 겸비한 융합인재를 양성하기 위해 2015년부터 SW중심대학 사업을 추진해오고 있다[8].

교육부와 미래창조과학부는 2016년도 제12차 사회관계장관회의(‘16.12.2.)를 통해 ‘소프트웨어 교육 활성화 기본 계획’을 심의·확정하였다[4]. 이번 계획은 최근 인공지능 등 소프트웨어 관련 분야의 중요성이 강조되고, 미래사회 핵심역량으로 주목받고 있는 상황에서, 개정 교육과정에 따른 소프트웨어 교육 필수화의 성공적 안착을 위해 인적·물적 인프라를 포함한 종합적인 기반을 마련하고, 2015 개정 교육과정에 따라 초등학교는 ‘19년부터 17시간, 중학교는 ‘18년부터 단계적으로 34시간 이상 SW교육 필수화하여, 소프트웨어 교육 강화를 통해 미래사회를 준비하기 위한 체계적인 소프트웨어 교육 발전 방안을 마련하여, 소프트웨어 중심사회의 국가경쟁력을 확보하기 위해 수립되었다.

2015 개정 교육과정의 도입에 따라 초등학교 6학년 실과에서 처음으로 소프트웨어교육이 실시된다. 교육부에서는 교육부장관의 검정을 받은 교과용도서 6종을 채택하였다[1][2][3][4][13][14]. 각 학교에서는 교과협의회 및 학년별 협의회의 추천과 학교운영위원회 심의를 거쳐 학교장이 최종 교과를 확정한다. 학교별로 각 학교의 특성과 요구를 바탕으로, 교사의 교수·학습방법과 학생들의 학습능력 및 수준에 적합하고 학습활동에 용이한 교과서를 선정하여 학습효과를 높이고자 한다. 하지만 새로 도입된 소프트웨어 교육에 대한 사전지식이 충분하지 않은 경우 어떤 교과서가 좋은지 선택하기 어려울 수 있다.

따라서 본 연구에서는 개정된 실과 검정 교과서 6종을 성취기준 및 학습내용별로 비교·분석해보고자 하였다. 5개의 성취 기준이 17차시 내에서 어떤 비중으로 분배되어있는지, 각 교과서에서 어떤 학습활동들을 통해 성취기준을 달성시키고자 하는지 분석함으로써 소프트웨어교육이 갖는 특징을 탐색해보고자 하였다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 2015 개정 교육과정의 SW교육

2015 개정 교육과정은 모든 학생들이 인문학적 상상력과 과학기술 창조력을 갖춘 창의 융합형 인재로 성장할 수 있도록 우리 교육의 근본적인 패러다임을 전환하고자 하는 교육과정이다[11].

핵심역량은 ‘자기관리 역량’, ‘지식정보처리 역량’, ‘창의적 사고 역량’, ‘심미적 감성 역량’, ‘의사소통 역량’, ‘공동체 역량’ 등 6가지를 제시하였고, 교과에는 총론의 역량과 연계하여 교과에 맞는 역량을 제시하고, 교과의 특성에 맞는 교육과정을 운영하도록 하고 있다.

이러한 교과 교육과정 개정 방향 위에 실과교육과정 또한 핵심역량을 중심으로 교과의 성격과 목표를 진술하였으며, 핵심개념과 핵심역량을 중심으로 내용체계를 구성하였다. 논리적 사고력과 창의력 증진을 위해 컴퓨터를 이용한 문제해결 능력을 함양하는 소프트웨어(SW) 교육을 강화했다.

초등학교는 실과 교과의 ICT 활용 중심의 정보 관련 내용을 소프트웨어 기초 소양 교육으로 개편하여 5-6학년군에서 17시간 내외로 학습하게 된다. 중학교는 기존 선택과목이던 정보과목을 필수과목으로 지정하여, 정보화 사회의 기초 소양을 체계적으로 갖추 수 있도록 기반을 마련하였으며, 교과서 및 보조 교재의 내용을 재미 있고 흥미롭게 구성하여 학습 부담을 최소화 하였다. 고등학교는 심화선택 『정보』 과목을 일반 선택 과목으로 전환하고, 소프트웨어 중심으로 내용을 개편하였다.

초등학교에서의 소프트웨어교육은 소프트웨어 교육을 통해 다양한 문제를 창의적이고 효율적으로 해결하는 컴퓨팅 사고력을 함양하고 협업적 문제해결 과정을 통해 의사소통능력, 공동체 의식을 함양하는 내용으로

구성했다. 소프트웨어의 제작 원리를 이해하고, 놀이 중심의 알고리즘 체험과 교육용 도구를 활용한 프로그래밍 체험 등을 통해 쉽고 재미있게 학습할 수 있도록 구성되었다.

## 2.2 초등 소프트웨어교육 성취 기준과 평가기준

2015 개정 교육과정의 도입에 따른 초등학교 실과에서 소프트웨어 교육의 성취 기준과 평가기준은 <Table 1>과 같다.

<Table 1> Software Education Achievement Standards and Evaluation Standards

성취기준	평가기준	
[6P04-07] Find cases where software is applied and understand the impact on our lives.	A	Use various media to find cases where software is applied and analyze the impact on your life.
	B	Look at various data, explore cases where software is applied, and explain the impact on your life.
	C	Say cases about software used in life.
[6P04-08] Consider and apply the order of problem solving by procedural thinking.	A	Solve Problems that arise in daily life by procedural thinking.
	B	Apply to the case of the sequence of problem solving by procedural thinking
	C	Know the meaning of procedural thinking.
[6P04-09] Experience the basic programming process using programming tools.	A	Use the programming tools to connect and experience the basic programming process creatively.
	B	Use the programming tools to demonstrate and demonstrate the basic programming process presented.
	C	Tell the basics of programming tools.
[6P04-10] Design a simple program that inputs data, performs the necessary processing, and outputs the results.	A	Design a simple program design process that inputs data and outputs the results.
	B	Design a simple program design process that inputs data and outputs the results.
	C	Know program design process that inputs data and outputs the results.
[6P04-11] Understanding the structure of sequential, selection, and iteration in the process of creating a program to solve the problem.	A	Present the structure of sequence, selection, and repetition in the program making process to solve the problem creatively.
	B	Explain the structure of sequence, selection, and repetition in the process of creating a program to solve a problem.
	C	Explain that there are sequence, selection, and repetition structures in the process of creating a program to solve the problem.

## 2.3 선행 연구

이재무(2006)는 Schmidt(1987)의 교과서 평가 기준과 교육부의 중등 컴퓨터 교과서 심의 기준에 따라 평가 기준을 선정하여 7차 교육과정에서 사용된 15종의 초등학교 저학년 컴퓨터 교과서를 분석하였다[6]. 분석 결과, 삽화, 본문 등은 교과서에 적합한 내용으로 구성되어 있었으나, 초등학생 수준에는 내용 및 학습량이 많은 것으로 드러났으며, 학생들의 성취도를 확인할 수 있는 형성 평가의 내용이 존재하지 않음을 확인하였다.

정영식 외(2015)는 소프트웨어교육의 안정적인 정착, 21세기 학습자의 핵심 역량을 키우기 위한 소프트웨어 교육을 위한 별도 교과로의 편성이 이루어져야 할 필요가 있으나, 기존의 실과 영역에 추가되어 있으므로 초등학교 소프트웨어 교육과정에 대한 표준 모델을 개발하여 제시하였으며, 이를 활용하여 국내외 소프트웨어교육의 교육과정을 분석하고 내용 체계를 세 개 영역으로 구분하여 제시하였다[15].

김자미 외(2011)는 2007 개정 교육과정의 정보 교과 검정 교과서 중 4종의 교과서를 선택하여 Romey 분석법을 활용하여 ‘문제 해결 방법과 절차’ 영역을 분석하여 교과서가 교수·학습 자료로서 지니고 있는 탐구적 경향이 얼마나 있는지를 확인하였다. 연구 결과, 교과서의 구성에 있어서 사용성과 통일성, 수준별 학습을 고려해야 함을 시사하였다[7].

이상의 선행연구를 분석한 결과, 컴퓨터·정보 교과서 관련 교육과정 및 교과서 분석 연구는 성취기준, 내용체계, 학습내용, 본문내용, 핵심요소 등에 따라 분석하고 있다. 2015 개정 교육과정 초등 소프트웨어교육 또한 선행연구와 같이 성취 기준에 따른 교과서 분석이 이루어질 필요가 있으므로 본 연구에서는 다섯 개의 성취 기준이 17차시 내에서 나타나는 형태와 학습방법을 분석하고 성취기준에 도달하고자 하는 학습내용을 분석함으로써 소프트웨어교육이 갖는 특징을 탐색해보고자 한다.

3. 분석 내용 및 방법

3.1. 분석 대상

본 연구의 주요 내용은 2015 개정 실과 교육과정 내 소프트웨어교육 관련 내용이 초등학교 실과 교과서에 성취기준별로 학습요소 및 학습활동이 어떻게 기술되어 있는가를 비교·분석하는 것이다. 이에 본 연구에서는 2015 개정 실과 교육과정을 근거로 제작된 초등학교 5-6학년군 실과 교과서를 분석대상으로 하였다. 2015 개정 교육과정 하에서 통과되어 학교에 보급될 교과서는 총 6종이며 이들 모두를 분석대상으로 하였다.

3.2. 분석 내용 및 방법

본 연구에서 실천한 구체적인 분석 내용 및 절차는 다음과 같다.

첫째, 2015 개정 실과 교육과정 내 소프트웨어교육 영역의 목차를 검토하였다. 이를 통해 교육과정에 제시된 소프트웨어교육의 성취 목표, 내용 요소, 평가 기준은 무엇이며, 이것이 각 교과서에서 어떻게 반영되었는가를 개괄적으로 확인하였다.

둘째, 소프트웨어교육 영역의 교과서 활동 내용을 전수조사하고 이를 성취기준별·교과서별로 정리하였다. 이를 통해 성취기준별 활동 내용이 교과서에 구체적으로 어떻게 진술되었는지, 교과서별로 어떻게 다른지 비판적으로 분석하였다.

본 연구에서는 실과 교과서에 기술된 소프트웨어교육 영역의 특정 개념의 수록 여부, 개념의 반영 비중이 어느 정도인지 계량적으로 분석하지 않았다. 본 연구는 실과 교과서에 기술된 소프트웨어교육 영역의 교수학습활동 방법, 교과서간 활동 방법의 비교·분석하는 것을 일차적인 목표로 하였다. 본 연구의 비교·분석방법은 연구자의 편견이나 주관이 개입될 수 있다는 점을 고려하여 연구자가 일차적으로 교과서 내용을 분석한 후 분석한 내용을 컴퓨터교육전공 박사 1인과 동 전공 석사 3인의 검토를 받았다. 검토 내용 중 연구자와 의견이 다른 부분은 대면 협의를 거쳐 의견 조정의 과정을 거쳤다.

3.3. 성취 기준에 따른 교과서 활동 분류

6종의 검정 교과서 분석을 위해 교과서와 지도서를 참고하여 교과서에서 제시한 수업의 흐름과 활동을 중심으로 성취 기준별로 정리하였다. 성취기준 [6실04-07]에 대한 교과서 학습내용 분류결과는 <Table 2>와 같다.

<Table 2> [6P04-07] Contents of Textbooks

Text book	Contents
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>· IT tools/equipments used throughout the day</li> <li>· Meaning of the software</li> <li>· Hardware and software comparison</li> <li>· Separating devices around living by software and hardware</li> <li>· Learn about various devices in your life</li> <li>· Browse devices that are easier by software</li> <li>· Learn about the features of the software</li> </ul>
B	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Learn how computers have changed the past and present lifestyles.</li> <li>· Computer Concepts</li> <li>· Software concepts</li> <li>· Hardware and software comparison</li> <li>· Find examples of software applied to our lives</li> <li>· What you can do with software</li> <li>· Various software in life</li> <li>· Find examples of using software in homes, schools, and industries</li> <li>· Learn how software affects our lives.</li> </ul>
C	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Understand the meaning of the software</li> <li>· Learn about software types and features</li> <li>· Looking for software in daily life</li> <li>· Learn how software affects us</li> <li>· Learn how software affects your future society</li> </ul>
D	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Past and present comparison</li> <li>· Understanding software concepts</li> <li>· Find if you are using a computer or mobile phone</li> <li>· Speaking software in your life</li> <li>· Understanding the concept of Internet of things</li> <li>· Knowing how the software has changed</li> <li>· Knowing how software affects your life(expressing your life without software)</li> </ul>
E	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Learn the software in your life</li> <li>· Browse software application cases</li> <li>· Learn the changes of future job with the development of software</li> </ul>
F	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Information equipment and software</li> <li>· What does the software mean?</li> <li>· Function of software</li> <li>· Examples of software use in daily life</li> <li>· Help from software</li> <li>· The impact of software on our lives</li> <li>· Internet of things</li> </ul>

성취기준 [6실04-08]에 대한 교과서 학습내용 분류결과는 <Table 3>와 같다.

<Table 3> [6P04-08] Contents of Textbooks

Textbook	Contents
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Know how to solve problems around your life</li> <li>· Using public transportation Museum / museum field experience learning procedure</li> <li>· Resolve issues that need to be solved in the classroom by procedural thinking</li> <li>· Understanding procedural thinking, such as driving directions</li> </ul>
B	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Fill in appropriate sentences so robots can ride in cars</li> <li>· Learn the procedural cases in life</li> <li>· Know the origami order and fold in order</li> <li>· Play commands with mates</li> </ul>
C	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Understand the meaning of procedural thinking (write down the experiences of procedural thinking in everyday life)</li> <li>· Learn the procedural thinking process by making our travel guide materials.</li> <li>· Knowing how to solve problems with procedural thinking (boiling eggs)</li> <li>· Set a topic to solve procedural thinking</li> <li>· Unplugged activity (decryption)</li> <li>· Game and how to rescue people with rescue robots</li> </ul>
D	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Learn procedural thinking through everyday life problems</li> <li>· Select one of the problems in everyday life to apply the procedural thinking process and present it</li> <li>· Exploring amusement park trails by procedural thinking</li> <li>· Aligning game with numbers to sort by rules</li> </ul>
E	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Understand the meaning of procedural thinking using fire extinguisher</li> <li>· A good thing to solve problems with procedural thinking</li> <li>· Plan to use amusement park</li> </ul>
F	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Understand the implications of procedural thinking through life-cycle cases such as washing machines and gargling.</li> <li>· Make a rhythm and tell your friends</li> <li>· Expressing the museum exploration plan procedurally</li> <li>· Playing the robot home and returning home</li> </ul>

성취기준 [6실04-09]에 대한 교과서 학습내용 분류결과는 <Table 4>와 같다.

<Table 4> [6P04-09] Contents of Textbooks

Textbook	Contents
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Learn the terminology related to the program</li> <li>· Understand the structure and function of the programming tool</li> <li>· Execute the programming tool</li> <li>· Knowing the relation between command card play and program</li> <li>· Create a conversation program</li> </ul>
B	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Language of a strange country (Mission-type storytelling)</li> <li>· Understanding the programming process</li> <li>· Understanding entry screen structure and block personality</li> <li>· Understanding programming process by entry</li> <li>· Looking at entry command · Creating program to greet friends</li> </ul>
C	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Learn programming tools</li> <li>· Learn about entry screen configuration and menus</li> <li>· Moving blocks, adding objects, moving, assembling blocks, executing</li> <li>· Create a program to reach your friends</li> </ul>
D	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Learn what programming is</li> <li>· Learn the need for a programming language</li> <li>· Adding objects, moving, assembling blocks, moving directions, moving</li> <li>· Create storyboard (three piglets)</li> <li>· Animating the story of three wolves and three piglets</li> </ul>
E	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Know the meaning of programs and programming</li> <li>· Learn programming tools</li> <li>· Know how to configure the entry screen and how to use it</li> <li>· Create a program to introduce me</li> </ul>
F	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Know the meaning of programs and programming</li> <li>· Learn how to create a program</li> <li>· Learn how to configure the Entry</li> <li>· Learn how to use the basic Entry</li> <li>· Create a program that speaks and moves</li> </ul>

성취기준 [6실04-10]에 대한 교과서 학습내용 분류결과는 <Table 5>와 같다.

<Table 5> [6P04-10] Contents of Textbooks

Textbook	Contents
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Learn input-processing-output process</li> <li>· Understanding input-processing-output process through play</li> <li>· Input-processing-output process in program</li> <li>· Create a program that accepts and processes numbers</li> <li>· Learn how to process materials with play-by-play</li> <li>· Learn how to process strings</li> <li>· Create a program that accepts and processes a single string</li> <li>· Learn how to handle multiple strings</li> <li>· Create a program that accepts and processes multiple strings</li> </ul>
B	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Learn input-processing-output process</li> <li>· Learn the input-processing-output process in daily life</li> <li>· Learn about variables</li> <li>· Create a program that adds two numbers</li> </ul>
C	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Understanding the program execution process</li> <li>· Create a program that tells you what you want to buy</li> <li>· Developing the program</li> </ul>
D	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Boiling egg making process - input - processing - division into output</li> <li>· Input-processing-output examples in everyday life</li> <li>· Designing an age calculation program</li> <li>· Learn variables</li> <li>· Create an age calculation program</li> </ul>
E	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Understanding the problem (creating a program to calculate the number of years of liberation)</li> <li>· Thinking about how to solve the problem</li> <li>· Expressing the problem solution</li> <li>· Programming</li> </ul>
F	<ul style="list-style-type: none"> <li>· The meaning of programming elements (input-processing-output)</li> <li>· Create a question and answer program</li> <li>· Create a calculator program</li> </ul>

성취기준 [6실04-11]에 대한 교과서 학습내용 분류결과는 <Table 6>과 같다.

<Table 6> [6P04-11] Contents of Textbooks

Textbook	Contents
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Finding discomfort in daily life through worries</li> <li>· Advantages of problem solving through program creation</li> <li>· Know the troubleshooting steps through programming</li> <li>· Thinking about how to solve problems through programming</li> <li>· Thinking about solutions to procedural thinking</li> <li>· Provides troubleshooting procedures and explores the structure</li> <li>· Programming (Drawing Shapes)</li> <li>· Checking and modifying programs</li> <li>· Create a program to solve problems in daily life</li> <li>· Software-friendly world</li> <li>· Board games using sequential and repetition</li> </ul>
B	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Learn how to get your computer to work</li> <li>· Learn sequential structure</li> <li>· Create a sequential program (meet a figure skater)</li> <li>· Learn about the selection structure</li> <li>· Create a selection program (fit the country)</li> <li>· Learn the repetition structure</li> <li>· Creating a repetitive program (making petals)</li> <li>· Creating a robot cleaner program</li> <li>· Artificial Intelligence and Future Society</li> <li>· Coloring Correctly Described</li> </ul>
C	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Learn the structure of the program</li> <li>· Examining program structure in everyday life</li> <li>· Comparing sequential, selective, and repeating structures</li> <li>· Create a program that greets entry bots to greet friends</li> </ul>

Textbook	Contents
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Creating a semi-happy piggy bank program</li> <li>· Emergence of Smart Cars and Future Jobs</li> <li>· Finish unit by filling in blank spaces</li> </ul>
D	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Learn sequential, selective, and repeating structures in everyday life</li> <li>· Learn the features of sequential, selective, and repeating structures</li> <li>· Input-processing of electronic locks - Knowing the output</li> <li>· Variables of electronic locking device</li> <li>· Electronic locking device program design</li> <li>· Sequential, selective, repetitive construction of electronic locks</li> <li>· Create an electronic lock program</li> <li>· Connect letters to find answers to your questions</li> <li>· Prospective job related to software</li> </ul>
E	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Sequence, repetition, selection structure and importance in obstacle running case</li> <li>· Learn the program structure by cushion quiz play</li> <li>· Find the structure of hidden programs in play</li> <li>· Programming a cushion quiz play</li> <li>· Create a program to solve the problem situation</li> <li>· Create and evaluate exercise aids programs</li> <li>· Artificial Intelligence and Future Society</li> <li>· What you learned and want to know</li> </ul>
F	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Know the meaning of sequential, iteration, and selection structures</li> <li>· Sequential structure programming (drawing squares)</li> <li>· Repetition structure programming (square drawing)</li> <li>· Selection structure programming (robot cleaner)</li> <li>· Create your own program</li> <li>· Organizing what you learned with puzzles</li> <li>· Creating a program to play an instrument with an entry</li> </ul>

4. 교과서 분석 결과

2015 개정 교육과정의 ‘성취기준’은 학생들이 교과를 통해 배워야 할 내용과 이를 통해 수업 후 할 수 있거나 할 수 있기를 기대하는 능력을 결합하여 나타난 수업 활동의 기준으로, 교과 역량을 내용 체계의 핵심개념을 기준으로 구체화하여 ‘내용요소 + 기능’의 형태로 기술되었다. 따라서 핵심개념의 내용 요소인 ‘소프트웨어의 이해’, ‘절차적 문제해결’, ‘프로그래밍 요소와 구조’를 기준으로 각 교과서가 어떤 학습활동을 통해 성취 기준을 달성시키고자 하였는지 분석하였다.

첫 번째 성취기준인 [6실04-07]은 교과서별로 1-3차시 범위로 배정되었다. [6실04-07]은 소프트웨어의 의미를 탐색하는 활동과 소프트웨어가 생활에 미치는 영향을 알아보는 차시로 분류할 수 있다. 응용 소프트웨어 이외에도 휴대폰, 가전제품, 사물인터넷 제품과 같은 임베디드 소프트웨어를 탐색해 보고 우리 생활에 미치는 영향을 이해하고자 하였다. 소프트웨어가 생활에 미치는 영향에서 한 발 더 나아가 미래 생활에 필요한 소프트웨어를 생각해 보는 활동을 포함한 교과서도 있었다. 소프트웨어교육 영역에 정보보호 관련 내용이 추가되거

나 프로그램을 설계하고 제작하는 과정이 독립되지 않고 연결되도록 제시하는 등 집필자의 의도에 따라 강조되는 부분과 중점을 둔 성취기준이 달라 시수 배당이 다른 것으로 보인다. 성취기준[6실04-07] 학습내용별 교과서 분석 결과는 <Table 7>과 같다.

<Table 7> [6P04-07] Textbook Analysis by Learning Contents

Contents	Check for inclusion					
	A	B	C	D	E	F
Meaning of SW	Daily life and SW	○				○
	Type of SW			○		
	SW concept	○	○	○	○	
	Compare with hardware	○	○			
	Function of SW	○		○		○
	Find SW in Life	○	○	○	○	○
SW impact on the life	Past and present comparison	○	○		○	
	Devices that were handy with SW	○				○
	Impact of SW		○	○	○	○
	Future Life and SW			○		○
	Internet of Things		○		○	○
	Augmented reality		○			
Imagine without SW				○		
Times	3	2	2	2	1	3

두 번째 성취기준인 [6실04-08]은 교과서별로 3-6차시 범위로 배정되었다. [6실04-08]은 절차적 사고의 의미를 알아보는 차시와 절차적 사고로 문제를 해결해보는 차시로 분류할 수 있다. 절차적 사고란 문제를 효율적으로 해결하기 위해 문제를 작은 단위로 나누고, 각각의 문제를 단계별로 처리하는 사고 과정이다. 이를 일상 생활 속의 사례들을 찾아보고 절차적 사고 과정을 문제 해결에 적용하여 탐색해보고자 하였다. 교과서에 따라 절차적 사고와 관련된 언플러그드 활동과 컴퓨터 과학과 관련된 언플러그드 활동이 포함되어있는 것으로 나타났다. 교육부(2015c)의 2015 개정 교육과정 성취기준 및 해설에는 ‘절차적 사고’에 의한 문제 해결의 순서를 생각하고 적용하기 위해 놀이 중심의 신체 활동, 퍼즐 등을 활용하도록 제시하고 있다[12]. 대부분의 교과서에서는 절차적 사고와 관련된 언플러그드 활동이 제시되고 있으나 중학교 정보 교과서의 컴퓨터 과학의 학습요소인 자료표현, 자료구조, 컴퓨팅 시스템과 연계할 수 있는 컴퓨터 과학 관련 언플러그드 활동이 제시된 교과

<Table 8> [6P04-08] Textbook Analysis by Learning Contents

Contents		Check for inclusion					
		A	B	C	D	E	F
Meaning of thinking	Problem Solving Process	○			○	○	○
	Meaning of procedural thinking	○	○	○	○	○	○
	Procedural thinking process			○			
	Needs of Procedural thinking		○			○	○
	Find a case		○				
problem solving	Problems to be solved in the classroom	○					○
	Solving procedural challenges		○	○	○		○
	Understanding with play			○		○	
	Algorithm		○		○		○
Times		3	3	3	6	4	3

서도 있다. 성취기준[6실04-08] 학습내용별 교과서 분석 결과는 <Table 8>과 같다.

세 번째 성취기준인 [6실04-09]는 교과서별로 2-4차시 범위로 배정되었다. [6실04-09]는 프로그래밍의 의미를 알아보는 시간과 프로그래밍 도구를 체험해보는 차시로 분류할 수 있다. 블록 기반의 교육용 프로그래밍 도구를

활용하여 기초적인 프로그래밍 과정을 체험하고 자신만의 간단한 프로그램을 만들어 보는 활동이 포함되어있다. 기초적인 프로그래밍 과정을 체험하는 활동의 수준이 교과서별로 차이가 있었으며 자신만의 프로그램을 만들어 보는 활동이 없는 교과서도 있었다. 성취기준[6실04-09] 학습내용별 교과서 분석 결과는 <Table 9>와 같다.

네 번째 성취기준인 [6실04-10]은 교과서별로 1-4차시 범위로 배정되었다. 입력-처리-출력의 개념을 이해하는 차시와 이해를 바탕으로 프로그램을 만들어보는 차시로 구분할 수 있다. 수치 값을 입력하여 덧셈이나 뺄셈의 결과를 출력하거나, 복수의 문자열을 입력 하여 두 문자열을 서로 연결한 결과를 출력하는 프로그램을 만들어 봄으로써, 소프트웨어의 입력, 처리, 출력 과정을 이해시키고자 하였다. 같은 성취기준이나 교과서별로 1차시부터 4차시까지 차이가 있었으며 이에 따라 교과서 내용 역시 다소 차이가 나타났다. 또한, [6실04-09]와 [6실04-10] 성취기준은 내용 구성 방식이 교과서별로 상이하게 나타났다. 블록형 프로그래밍 도구의 사용법을 익힌 후 입력, 처리, 출력 과정을 익히거나, 프로그래밍의 의미를 알고 입력, 처리, 출력 과정을 이해한 후 설계하고 프로그램을 제작하는 등 교과서별로 제시하는 순서가 다르게 나타났다. 성취기준[6실04-10] 학습내용별 교과서 분석 결과는 <Table 10>과 같다.

<Table 9> [6P04-09] Textbook Analysis by Learning Contents

Contents		Check for inclusion					
		A	B	C	D	E	F
Meaning of Programming	Needs for programming language		○		○		
	Meaning of programming	○	○		○	○	○
	Using programming tools	○		○		○	
	Program Creation Process		○				○
	Entry SW components	○	○	○	○	○	○
Programming experience	Basic usage of programming tools		○	○	○	○	○
	Explore commands of programming tools		○				
	Command card play	○					
	Creating a storyboard				○		
Simple programming	○	○	○	○	○	○	
Times		3	3	3	4	2	3

<Table 10> [6P04-10] Textbook Analysis by Learning Contents

Contents		Check for inclusion					
		A	B	C	D	E	F
Know Input, Process and Output	Input-Process-Output Process	○	○		○		○
	Input-process-output play	○					
	Find a case in life with Input-process-output		○				○
	Processing of strings	○					
	Learn variables		○				
	Finding the information you need					○	○
Programming	Program execution process			○			
	Design the program				○	○	○
	Create a program	○	○	○	○	○	○
	Developing the program			○			
	Provide optional activities						○
차시		4	2	1	2	2	2

다섯 번째 성취기준인 [6실04-11]은 교과서별로 4-8차시로 배정되었다. [6실04-11]은 순차, 선택, 반복과 같은 프로그램 구조의 개념을 이해하는 차시와 이해를 바탕으로 프로그램을 만들어보는 차시, 단원을 마무리하는 차시로 분류할 수 있다. ‘순차’는 명령문을 위에서 아래로 하나씩 순차적으로 수행하는 과정이며, ‘선택’은 주어진 조건에 따라 명령문을 선택적으로 수행하는 과정이다. ‘반복’은 명령문을 특정 횟수만큼 반복하거나, 주어진 조건이 만족할 때까지 반복하는 과정이다. 일상의 문제를 해결하는 프로그램을 만드는 기초 과정을 통해 위

프로그램의 세 가지 구조를 학습고자 하였음을 알 수 있다. 성취기준 [6실04-10]의 나만의 프로그램을 만들어 보는 활동이 [6실04-11]의 학습 내용에 제시된 교과서도 있었다. 성취기준[6실04-11] 학습내용별 교과서 분석 결과는 <Table 11>과 같다.

5. 결론

본 논문에서는 2015 개정 초등학교 실과 교육과정 교과서에 포함된 소프트웨어교육 성취 기준을 중심으로 초등학교에 보급된 6종의 검정 교과서를 비교·분석하였다. 교육부에서 제시된 다섯 개의 성취기준은 교과서에 따라 교육시수가 각각 다르게 배정되었다. 성취기준에 따른 시수차이가 3차시-6차시까지 나타났다. 집필자의 의도에 따라 강조되는 부분과 중점을 둔 성취기준이 달라 시수 배당이 다른 것으로 보인다. 교과서에 따라 절차적 사고와 관련된 언플러그드 활동과 컴퓨터 과학과 관련된 언플러그드 활동의 포함여부에 차이가 나타났다. 대부분의 교과서에서는 절차적 사고와 관련된 언플러그드 활동이 제시되고 있으며 중학교 정보 교과서의 절차적 사고를 컴퓨터 과학 학습요소와 연계한 교과서도 있었다. 프로그래밍 설계 및 제작의 내용 구성 방식이 교과서별로 상이하게 나타났다. 블록형 프로그래밍 도구의 사용법을 익힌 후 입력, 처리, 출력 과정을 익히거나, 프로그래밍의 의미를 알아보고 입력, 처리, 출력 과정을 이해한 후 프로그램을 제작하는 등 교과서별로 제시하는 순서가 다르게 나타났다.

본 연구에서 분석한 결과는 첫째, 학교 실태에 적합한 교과서를 채택하는데 도움이 될 것이다. 둘째, 검정 교과서별 내용요소와 그 비중을 알 수 있어 학교 현장에서 교육과정을 재구성할 때 참고자료가 되며, 학습자의 실태와 교사의 교육 중점에 맞도록 SW 관련 단원의 시수를 조절 하는 데 도움이 될 것으로 보인다. 셋째, 2015 개정 교육과정에서 ‘성취기준에 따른 평가’와 ‘학습의 과정을 중시하는 평가’가 언급됨에 따라 본 연구에서 분석한 내용을 활용하면 학교 현장에서 성취기준에 기반한 SW교육 과정중심평가 계획을 수립하고 운영하는 데 도움이 될 것이다.

초등SW교육의 지속적인 발전을 위해 첫째, 초등

<Table 11> [6P04-11] Textbook Analysis by Learning Contents

Contents		Check for inclusion					
		A	B	C	D	E	F
Sequence, selection, repetition structure	Find problems in daily life	○				○	
	Working with Computers		○				
	Programming Solutions	○					
	Procedural thinking	○				○	
	Explore troubleshooting structures	○			○	○	
	Program design				○	○	
	Sequence, selection, repetition play					○	
	Sequence, selection, repetition structure		○	○	○	○	○
Program ming	Sequence, selection, repetition structural features				○		
	Programming	○	○	○	○	○	○
	Execution and review	○				○	○
Wrap up	Making my program	○					○
	board game	○					
	Coloring the correct box		○				
	Fill in the blanks			○			
	Combine words				○		
	What we learned					○	
	What you want to know					○	
	Wrap up with puzzles						○
Changes in Future Society	○	○			○		
Career guidance			○	○	○		
Times		4	8	8	4	8	6



SW교육 및 정보교육이 독립교과로 분리될 필요가 있으며 둘째, 향후 초등SW교육 영역의 체계적인 내용구성이 필요할 것이다. 셋째, 컴퓨팅 사고력의 체계적·안정적 계발을 위해 학생들에게 충분한 차시 제공이 필요하며 넷째, 컴퓨팅 사고력을 계발할 수 있는 다양하고 의미있는 학습 활동의 지속적인 개발이 필요할 것이다.

본 연구에서 제시한 성취기준에 도달하기 위한 교육 활동과 내용의 차별성을 고려하여 후속 연구가 진행되어야 할 것이며, 이를 통해 학교 현장에서 교과서를 채택하거나 교재 연구 등에 많은 도움을 줄 수 있을 것이다. 하지만 교과서에 기술된 소프트웨어교육 영역의 특정 개념의 수록 여부, 개념 및 학습 요소의 반영 비중을 정량적으로 분석하지 않았기 때문에 한계가 있을 것으로 보인다. 따라서 본 연구결과를 토대로 향후 초등 소프트웨어교육이 학교현장에 안착될 수 있도록 6종 교과서에서 제시한 다양한 적용연구, 학습 내용 및 단계 등에 대한 양적·질적 분석이 이루어지는 후속 연구들이 지속적으로 진행되어야 할 것으로 보인다.

### 참고문헌

- [1] Cheong-san, Ryu et al.(2019). Practical Arts Textbook for elementary School grades. Seoul: Kumsung.
- [2] Choon-Sig, Lee et al.(2019). Practical Arts Textbook for elementary School grades. Seoul: CHUNJAE.
- [3] Chul-hyun, Lee et al.(2019). Practical Arts Textbook for elementary School grades. Seoul: MiraeN.
- [4] Hyun Soon, Song et al.(2019). Practical Arts Textbook for elementary School grades. Seoul: Visang.
- [5] J. G. Brookshear , D. Brylow(2015). Computer Science overview, Seoul:HumanScience.
- [6] JaeMu Lee(2006). Analysis of Objects, Contents and Formative Evaluation for Computer Textbooks for Elementary School Grades in Korea. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 10(1), 761-767.
- [7] Ja-Mee Kim et al. (2011). Analysis of Inquiry Tendency in 'Problem-Solving Method and Process' Sections in the 2009 Authorized Informatics Textbooks. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 15(2), 253-264.
- [8] Ministry of Education(2018). Selection as the Leading Innovation University of Cultivating 4th Industrial Revolutionary Talent. retrieved from <http://www.moe.go.kr/boardCnts/view.do?boardID=294&boardSeq=73088&lev=0&searchType=null&statusYN=W&page=1&s=moe&m=0503&opType=N>(2018.3.30).
- [9] Ministry of Education(2016). Basic plan for activation of software education.
- [10] Ministry of Education(2015a). 2015 software education guidelines
- [11] Ministry of Education(2015b). Introduction to elementary and secondary school curriculum. Ministry of Education Notice No. 2015-74[Separate Book 1].
- [12] Ministry of Education(2015c). Practical arts(technology / home economics) / Information science curriculum. Ministry of Education Notice No. 2015-74 [Separate 10].
- [13] Seong-Bong, Jung et al.(2019). Practical Arts Textbook for elementary School grades. Seoul: Kyohak.
- [14] Wooseok, Seo et al.(2019). Practical Arts Textbook for elementary School grades. Seoul: Donga.
- [15] Youngsik, Jeong et al(2015). A Development of the Software Education Curriculum Model for Elementary Students. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 19(4), 467-480.
- [16] Youngsik, Jeong et al(2015). Software education. Seoul: Cmass.

저자소개



**김 정 랑**

1997 전남대학교 (이학박사)  
1999 San Jose State University  
    객원교수  
1985~현재 광주교육대학교 컴퓨  
    터교육과 교수  
관심분야 : 컴퓨터교육, 디지털교  
    과서, 이러닝, 교육정보화, 스  
    마트교육, 소프트웨어교육  
e-mail : jrkim@gnue.ac.kr