Journal of The Korea Society of Computer and Information
Vol. 24 No. 2, pp. 217-225, February 2019
www.ksci.re.kr
https://doi.org/10.9708/jksci.2019.24.02.217

A Comparative Analysis on Software Education Unit in Practical Arts Textbooks based on 2015 Revised National Curriculum

Ji-Yun Kim*, Tae-Wuk Lee*

Abstract

In this paper, we proposed comparison of software education units according to 2015 Revised National Curriculum. Comparative analysis of 6 Practical Arts textbooks was conducted especially on the software education units. The analysis criteria were decided to be unit system, unit structure, learning objectives, the way of placing contents, activities, supporting materials, providing resources, and evaluation. As a result, the software education units have secured a lot of quantity compared to the total number of units. And the affective domain of the learning objectives is shown to be lacking. All the textbooks were uniformly arranged the component of contents described in 2015 revised national curriculum. Cooperative activities are strengthened compared to the previouse curriculum. On the other hand, evaluations have a large variation among textbooks and some have fewer types.

▸Keyword: 2015 Revised curriculum, Software education, Analysis of textbook

I. Introduction

교육부(2019)는 교과용 도서 다양화 및 자유발행제 추진 계획을 통하여 기존 국정 교과서 체제로 운영되던 초등 3-6학년의 수학, 사회, 과학 교과서를 검정도서로 전환하여 2022년부터 현장 적용할 것을 발표하였다. 또한 검정도서의 심사제도 규제를 완화하여 교과서 발행체제의 다양화와 자율화를 꾀하며, 출판사 간의 경쟁을 통해 교과서의 질을 향상시키고자 하였다[1-2]. 다양한 가치를 인정하고 학생들에게 여러 시각을 접하도록 하며 교사에게 자신의 교육관에 적합한 교재를 선택할 수 있도록 하는 것은 다원화 사회에서 마땅한 사회적 흐름이다. 실제로 과거 정부가 한국사 교과서의 국정화를 시도하였다가 학계와 교육계, 여론의 막강한 반대에 부딪혀 추진이 어려웠던 사례가 있을 만큼, 이미 다양한 시각을 가진 교재의 필요성에 대해서는 일반 대중들도 충분히 공감하고 있는 바이다[3].

그러나 교육부가 초등 교과서 제도 개선에 대해 현장의 초등 교사들을 대상으로 설문조사를 실시한 결과, 초등 국정도서의 검정 전환에 대해 39%라는 상당한 수가 반대의견을 표시하였으며 그 이유로 '초등 단계에서는 전국 공통의 일원화된 교육이 필요하다'라거나 '민간 출판사의 경쟁보다 국가에서 개발한 교과서의 질이 더 우수하다'는 의견을 가지고 있었다[2]. 교육부에서는 이러한 우려를 불식시키기 위하여 질이 높은 검정 교과서의 개발 지원에 부단한 노력을 기울여야 한다. 이를 위한 하나의 방법으로 기존 검정 교과서를 분석하고 그에 대한 개선점을 찾아낸 연구들을 바탕으로 교과서 집필 또는 심사의 가이드라인을 제시할 수 있다. 이에 본 연구에서는 2007 개정 교육과정 시기부터 검정 교과서 체제가 도입되었으며 2009, 2015 개정 교육과정에 이르기까지 세 번째 개편을 맞이한 실과 검정 교과서를 분석하여 개선점을 제안하고자 한다. 특히 본 연구에서는 새롭게 도입되어 기존의 교과서 참고 없이 개발하여야 하

• First Author: Ji-Yun Kim, Corresponding Author: Tae-Wuk Lee
*Ji-Yun Kim (melloon423@gmail.com), Dept. of Computer Education, Korea National University of Education
*Tae-Wuk Lee (twlee@knue.ac.kr), Dept. of Computer Education, Korea National University of Education
• Received: 2019. 01. 15, Revised: 2019. 02. 18, Accepted: 2019. 02. 22.
• This paper is a revised and expanded version of a paper entitled 'A Comparative Analysis on External System of Software Education Unit in Practical Arts Textbooks based on 2015 Revised National Curriculum' presented at the KSCI Winter Conference 2019.

는 소프트웨어 교육 단원을 비교 분석할 것이다.

본 연구의 결과는 검정 교과서 관련 정책을 마련해야 하는 정책 연구자, 새로이 검정 교과서를 집필해야 하는 초등학교 수학, 사회, 과학 교과서 집필자, 학교 현장에서 소프트웨어 교육을 진행하는 현장 교사 등에게 참고 자료가 될 수 있으리라 기대한다.

Table 1. Content Structure related to Informatics[5]

School	Subject	Domain	Key Concept		Contents Element
Elementary	Practical Art	Technology System	Communic-ation		· Understanding software · Procedural problem solving · Elements and structures of programming
Middle/High	Informatics	Information Culture	Information Society	M*	·Characteristics and career of information society
				H*	·Information science and career
			Information Ethics	M	·Privacy and copyright protection ·Cyber Ethics
				H	·Information security ·Copyright ·Cyber Ethics
		Data&Information	Represent-ation	M	·Type of data and digital representation
				H	·Efficient Digital Representation
			Analysis	M	·Collection of data ·Structuring information
				H	·Analysis of data ·Management of Information
		Problem Solving & Programming	Abstraction	M	·Understanding the problem ·Core element extraction
				H	·Problem analysis ·Problem resolution and modeling
			Algorithm	M	·Understanding the algorithm ·Algorithm expression
				H	·Algorithm design ·Algorithm analysis
			Programing	M	·Input and output ·Variables and operations ·Control structure ·Programming Application ·Algorithmic representation
				H	·Program development environment ·Variables and data types ·Operator ·Standard I.O & file I/O ·Overlay control structure ·Array ·Function ·Programming Application
		Computing System	How Computing Systems Work	M	·Configuration&operation principle of computing device
				H	· Operating system role · Network configuration
			Physical Computing	M	·Implementation of sensor-based program
				H	·Implementation of physical computing

*M: Middle school, H: High school

II. Preliminaries

1. Software Education of 2015 Revised National Curriculum

제4차 산업혁명 시대를 맞이하여 2015 개정 교육과정에 소프트웨어 교육이 도입되었다. 소프트웨어 교육을 통해 교육부(2015a, 2015b)는 컴퓨팅 사고력을 가진 창의·융합 인재의 양성을 추구하였으며[4], 나아가 정보 교과를 통해 추가적으로 정보문화 소양과 협력적 문제해결력을 기르는 것까지를 도모하고자 하였다[5]. 학교급별로 살펴보면 초등학교에서는 실과 교과에 17시간 이상의 소프트웨어 교육 내용을 포함하였고, 중학교에서는 정보 교과를 필수 교과화 하였으며, 고등학교에서는 심화선택의 정보 교과를 일반선택교과로 격상시켰다. 각 학교급별 정보 관련 교육 내용을 비교하여 나타내면 Table 1과 같다[5].

초등학교의 경우, 소프트웨어 교육이 교육과정에 최초로 도입된다. 기존의 2009 개정 실과 교육과정에도 정보교육이 포함되어 있었으나, 기기나 응용 프로그램 활용에 초점을 맞춘 단순 ICT 활용 중심의 교육을 지향하였다. 그러나 2015 개정 교육과정에 도입된 소프트웨어 교육에서는 학습자가 소프트웨어를 이해하고 간단하게나마 직접 개발자가 되어보는 경험을 지향한다. 두 교육과정의 정보교육을 비교하면 Table 2와 같다[5][6].

Table 2. Comparison of Curriculum[5][6]

2009 revision		2015 revision	
Domain	Technology World	Domain	Technology System
Contents	○ Life and Information · Digital media appliance and cyber space · Creating and using multimedia materials	Key Concep	Communication
		Generalized Knowledge	Communication technology produces and treats information and shares them by sending and receiving through various means and devises

2015 개정 교육과정에서는 2015 개정 교육과정의 내용 체계를 바탕으로 소프트웨어 교육 단원에서 제시하고 있는 성취기준은 다음과 같다[5].

[6실04-07] 소프트웨어가 적용된 사례를 찾아보고 우리 생활에 미치는 영향을 이해한다.

[6실04-08] 절차적 사고에 의한 문제 해결의 순서를 생각하고 적용한다.

[6실04-09] 프로그래밍 도구를 사용하여 기초적인 프로그래밍 과정을 체험한다.

[6실04-10] 자료를 입력하고 필요한 처리를 수행한 후 결과를 출력하는 단순한 프로그램을 설계한다.

[6실04-11] 문제를 해결하는 프로그램을 만드는 과정에서 순차, 선택, 반복 등의 구조를 이해한다.

내용요소 중 '소프트웨어의 이해'와 관련된 성취기준은 1개(6실04-07), '절차적 문제해결'과 관련된 성취기준은 1개(6실04-08), '프로그래밍 요소와 구조'와 관련된 성취기준은 3개(6실04-09~11)로 프로그래밍과 관련해 달성해야 할 성취기준이 확연히 많은 것을 확인할 수 있다.

2. Related Work

2015 개정 교육과정이 2018학년도부터 중학교와 고등학교에 각각 순차적으로 도입되기 시작하면서 정보 교과서를 분석한 연구들이 수행되었다. 김수환(2018)은 중학교 7종 교과서에 나타난 추상화의 개념과 예시를 분석하였으며, 분석 결과를 바탕으로 명확한 추상화의 개념과 교육활동을 예시로 제시하였다[7]. 강오한과 최정임(2018), 강오한(2018a)은 각각 중학교와 고등학교 3종 교과서를 대상으로 Romey 분석방법을 적용한 탐구적 경향 분석을 실시하였으며, 분석요소(본문, 자료, 활동, 평가)별로 탐구성의 경향을 제시하였다[8-9]. 강오한(2018b)은 중학교 3종 교과서를 대상으로 제시된 학습목표를 인지과정과 지식의 유형에 따라 분석하여 보완해야할 영역을 제시하였다[10].

초등학교 실과 교과서의 정보 관련 단원을 분석한 연구로 이철현(2011)은 2007 개정 실과 교과서 5, 6학년 각 7종의 정보 단원들을 수립한 분석 준거를 기준으로 외적 체제 및 내용을 비교 분석 하였으며 이를 바탕으로 검정 교과서들의 문제점과 개선 방안을 제시하였다[11].

박수진, 최유현, 왕유진, 김소연(2012)은 2007 개정 5학년 실과 교과서의 '정보기기와 사이버 공간' 단원을 8종 교과서별로 분석하였다. 분석은 단원 내용조직요소와 학습 내용의 제시 방식의 두 가지 관점에서 분석 준거를 수립하여 이루어졌다. 분석 결과, 각 교과서는 교육과정의 내용과 시수를 충실히 반영하고 있었으나 구성 체계와 제시 방식 등에서 약간의 차이를 두고 있었다. 이에 각 교과서의 강점을 정리하여 제시하며 교육현장에서 교사들이 활용할 수 있도록 하였다[12].

김형균(2016a)은 2011 개정 교육과정에 따른 6종의 실과 검정 교과서의 '생활과 정보' 단원을 Romey 기법으로 분석하였으며, 그 결과 대부분 교과서에서 '생활과 정보'단원의 탐구성향이 낮게 나타나 학생 참여가 부족하고 권위적인 것으로 판단하였다[13]. 또한 김형균(2016b)은 동 단원을 외적체제, 내적체제로 구분하여 비교분석하고 실과 검정 교과서가 추구해야 할 방향을 제시하기도 하였다[14].

각 연구의 실과 교과서 분석 준거를 정리하여 나타내면 Table 3과 같다[11-14].

Table 3. Analysis Criteria of Each Study[11-14]

Analysis Criteria \ Study		chlee (2011)	sjpark et al. (2012)	hgkim (2016a)	hgkim (2016b)
External Structure	Unit system	○	○		○
	Appearance		○		
	Unit structure	○	○		○
Internal Structure	Learning objectives	○			○
	Placing content elements	○	○		○
	Text			○	
	Supporting materials	○		○	○
	Activities	○	○	○	○
	Information		○		○
	Evaluation	○	○	○	○

III. Method

1. Subject of Analysis

본 연구에서는 2015 개정 교육과정에 따라 개발된 6종 실과 검정 교과서의 소프트웨어 교육 단원을 분석의 대상으로 한다[15-20]. 모든 교과서는 각 출판사의 홈페이지에서 제공되는 PDF 파일 또는 E-book 형태의 교과서를 대상으로 하였다. 분석의 대상인 교과서들을 출판사에 따라 가나다순으로 정렬하여 편의 및 가치중립을 위하여 임의로 명칭을 붙이면 Table 4와 같다.

Table 4. List of Authorized Practical Art Textbooks

A	B	C	D	E	F
Kyohak Publishing	Kumsung Publishing	Donga Publishing	Mirae N	Visang Education	Chunjae Textbook

2. Analysis Criteria

Table 5. Analysis Criteria[14]

Analysis Criteria		Details
External Structure	Unit system	Detail system of Unit
	Unit structure	Names of element, pages, ratio
Internal Structure	Learning objectives	Quantity and ratio according to types
	Placing content elements	The way of placing, quantity
	Supporting materials	Quantity and ratio by the types and forms
	Activities	Frequency and ratio by type and form
	Providing resources	Frequency and ratio by the purpose
	Evaluation	Quantity and ratio by the types

본 연구에서는 소프트웨어 교육 단원의 분석을 위하여 정보 관련 단원 교과서 분석의 가장 최신 연구인 김형균(2016b)의 분석 준거를 기반으로 하였다. 해당 분석 준거는 전문가를 대상으로 한 내용타당도 조사에서 모든 준거가 타당한 것으로 나타

나 그 타당성을 인정받았다. 김형균의 분석 준거와 그 내용을 표로 나타내면 Table 5와 같다[14]. 단, 본 연구에서 '활동'은 교과서에 별도로 활동으로 정해져 있는 것들만을 대상으로 하였으며, 본문에 포함된 활동은 본문으로 간주하여 분석을 실시하였다. 또한 분석 중 두 가지 유형이 중복해 나타나는 경우 둘 모두에 각각 중복하여 분석하였다.

IV. Result

1. Analysis of External Structure

1.1 Unit System

소프트웨어 교육 단원의 구성 및 비율을 표로 나타내면 Table 6과 같다. 각 교과서의 소프트웨어 단원 편성은 4단원(3개)이 가장 많았고, 3단원(2개), 5단원(1개) 순으로 편성이 되어 있었다. 분량면에서는 평균 27.2쪽, 22.1%의 비율을 차지하고 있어 대단원 개수가 평균 5.8개임을 감안하였을 때 다른 단원에 비해 비교적 많은 분량을 차지하고 있음을 확인할 수 있었다. 소프트웨어 교육 단원의 절대적인 쪽수와 상대적인 비율에서 C가 모든 교과서를 통틀어 가장 높은 것으로 나타났다. 이는 타 교과서들이 6개 대단원으로 구성되고 정보윤리교육이 발명 및 로봇 단원에 포함된 것과는 달리 C는 5개 대단원 체제로 구성되었으며 정보윤리교육 내용이 소프트웨어 교육 단원에 포함되어 있는 것도 하나의 요인인 것으로 보인다. 분량과 쪽수가 가장 적은 교과서는 A였으며, C와 비교하여 쪽수는 6쪽, 비율은 6.2%의 차이를 보였다.

Table 6. Unit Structure and Ratio

	Name of Unit	Pages	Whole Pages	Whole Units	Ratio (%)
A	4. Software in Life	24	128	6	18.8
B	3. Software&Life	28	115	6	24.3
C	4. Programming &Communication	30	120	5	25
D	3. Life&Software	26	128	6	20.3
E	4. Communicating Software	29	122	6	23
F	5. Software and Programming to learn Easily	26	127	6	19.7
Average		27.2	123.3	5.8	22.1

1.2 Unit Structure

소프트웨어 교육 단원의 구성 체제는 Table 7과 같다. 단원 체제 분석을 통해 특징을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 모든 교과서의 소프트웨어 교육 단원이 도입-전개-정리의 형태로 구성되어 있었다. 다만 세부 구성에 대하여는 각 교과서별로 개성 있게 단원보조자료나 체험활동자료를 제공하고 있었다.

대부분의 교과서에서 진로 관련 자료를 제시하였다. A, C, D, E는 단원 마무리 부분에서 관련 직업에 관한 정보를 제공하고 있었고, 이 중 E는 독특하게 '직업을 창조해요'라는 제목으로 단원 관련 미래상을 제시하고, 이와 관련된 직업을 학습자들이 직접 만들어 써보게 하였다. F는 '진로 나침반'이라는 보조자료를 통해 학습 내용 중간에 수시로 진로 정보를 제공하고 있었다. B의 경우 진로 탐색 관련 요소가 포함되어있지 않아 학습자들이 소프트웨어 관련 진로를 탐색하기에 정보 제공이 충분치 않은 아쉬운 점이 있었다.

Table 7. Unit System of Software Education Unit

Steps		A	B	C	D	E	F
Introduction	Unit	- (unit) title - contents - overview - objectives	- storytelling - (unit) title - contents - key concepts - self assessment	- (unit) title - contents - storytelling - objectives - self assessment	- (unit) title - contents - objectives - capabilities	- (unit) title - contents - (stage) objectives - capabilities	- (unit) title - contents - objectives - capabilities
	Stage	- (stage) title - contents	- (stage) title - objectives - learning guide	- (stage) title	- (stage) title	- (stage) title - learning elements	- (stage) title - objectives
Development	Body	- (part) title - text - artwork	- (part) title - text - artwork	- (part) title - text - artwork	- (part) title - objective of the part - text - artwork	- (part) title - artwork	- (part) title - text - artwork
	Supporting Materials for Unit	- glossary - open up the idea - more details - learn more - Information classroom	- glossary - open up the idea - personality - creativity &convergence	- glossary - open up the idea - ideas - Click - wisdom - information - learn more	- glossary - open up the idea	- glossary - fine yourself - personality	- glossary - thinking tree - career compass - into the life - link - advice
	Activities	- investigation activity - inquiry study - experience - creative activity - optional activity	- self-activity - group activity - let's do one more - worksheet	- self-reflection - creative convergence - problem solving - communication - community activity - worksheet	- activity (inquiry, application, decision, evaluation, practice) - activity + - worksheet	- cultivating ability - activity (inquiry, application, making, design) - life in	- +activity - self-activity (inquiry, practice)
Closing		- wrapping up(evaluation) - convergence classroom - job searching	- finish yourself (evaluation, self assessment)	- (stage) evaluation - wrapping up the unit (evaluation, self assessment) - create a job	- wrapping up (evaluation, self assessment, expressing impression) - open your idea(career)	- creative convergence - strengthen your learning (self assessment, career information)	- stories viewed through the pictures - unit play ground (game, self assessment)

둘째, 대부분의 교과서에서 대단원-중단원-소단원의 형태를 취하고 있었다. 다만 E의 경우 중단원이 세분화되어 별도의 소단원을 편성하지 않고 있었다.

셋째, 대부분의 교과서에서 도입부에 '생각열기'를 포함하고 있었다. 창의열기, 생각나무 등 비록 명칭은 다르지만 생각열기 역할을 하는 삽화가 대부분 포함되어 있었다. 다만 E의 경우 별도의 '생각열기'가 포함되지 않아 중단원 도입에 자료 제시가 타 교과서에 비해 적음을 확인할 수 있다.

넷째, 모든 교과서에 단원 마무리 활동이 편성되어 있다. 대부분 평가나 진로 관련 내용이 제시되어있었고 단원 내용을 정리하여 복습하게 되어있지는 않았다.

2. Analysis of Internal Structure

2.1 Learning Objectives

학습목표의 유형별 수와 빈도는 Table 8, Fig. 1과 같다. 학습목표는 Bloom의 교육목표분류법에 따라 인지적, 정의적, 심동적 영역으로 구분하였다[21]. 분석 결과 학습목표는 인지적 목표가 가장 많이 제시된 것으로 나타났고, 행동적 목표가 작은 차이로 그 뒤를 이었다. 이는 소프트웨어 교육 단원에서 프로그래밍 등 기능과 관련된 목표가 많기 때문인 것으로 해석된다. 정의적 목표는 B와 C에서만 제시하고 있었는데, B에서는 단원 보조자료인 '인성 쑥쑥'을 통하여 협력, 배려, 존중 등 정의적 영역의 목표를 각 중단원의 도입부에서 제시하고 있었고, C는 개인정보와 사이버 중독 관련 내용이 단원에 포함되어 실천이 포함된 정의적 목표가 제시되어 있었다. 학습목표를 가장 많이 제시한 교과서는 A이며, D는 매 소단원마다 학습 목표를 제시하여 학습의 방향을 명확히 하고자 한 것이 특징적이다.

Table 8. Frequency of the Objectives by Domain(%)

	Cognitive	Affective	Psychomotor	Sum
A	6 (55)	0 (0)	5 (45)	11 (100)
B	3 (37.5)	3 (37.5)	2 (25)	8 (100)
C	3 (37.5)	1 (12.5)	4 (50)	8 (100)
D	4 (50)	0 (0)	4 (50)	8 (100)
E	4 (67)	0 (0)	2 (33)	6 (100)
F	3 (43)	0 (0)	4 (57)	7 (100)
Sum	23 (47)	4 (10)	21 (43)	48 (100)

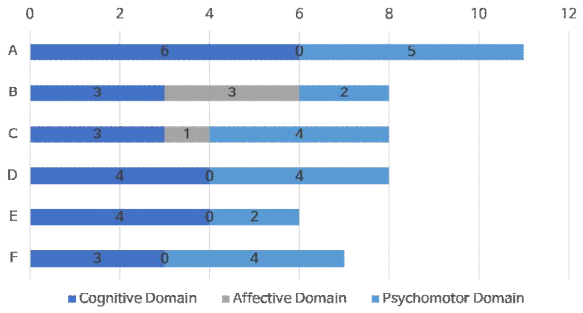

Fig. 1. Frequency of the Objectives by Domain

2.2 Placing Content Elements

2015 개정 실과 교육과정의 성취기준을 바탕으로 단원 내용요소를 추출하여 교과서별 배치 방식을 분석하면 Table 9와 같다. 모든 교과서가 교육과정에 충실하게 모든 내용요소를 잘 갖추고 있었으며 관련 성취기준의 개수가 많은 만큼 프로그래밍 관련 내용요소에 많은 분량을 할당하고 있었다. 교과서별로 내용 요소들이 소재나 배치만 약간씩 다를 뿐 대동소이하였는데, 이는 현재 검정 교과서 심사 체계가 까다로우며 심사에 탈락할 경우 출판사별로 교과서 개발에 투자한 비용이 모두 손실되는 등 손해가 크기 때문에 교육과정에서 제시하는 내용체계, 교수·학습방법, 평가 방법을 철저히 지키고자 하였기 때문으로 해석된다. 따라서 현 검정 교과서 심사 체계에서는 다양성을 갖춘 교과서가 나오기 힘들며, 교육부에서 추구하는 교과서의 다양화자율화 목표를 달성하기 위해서는 검정 교과서 심사 체계의 변화가 필수적임을 알 수 있다.

2.3 Supporting Materials

단원보조자료를 유형별로 분석한 결과는 Table 10, Fig. 2와 같다. 세 가지 큰 유형 중 본문 보충 또는 심화 자료가 가장 많았으며, 그 후로 정보제공, 흥미유발 자료 순이었으나 큰 차이는 없었다. 모든 교과서에서 공통적으로 용어설명과 학습도우미를 제공하고 있었으나 보충학습 관련 보조자료 제시는 모든 교과서에서 나타나지 않고 있었다. 이는 배당 시수나 분량에 비해 소프트웨어 교육에서 다루어야 할 내용이 많아 별도의 보충 자료까지는 제시할 여력이 없기 때문인 것으로 해석된다.

Table 9. The Way of Placing and Quantity of Content Elements

Content Elements	A			B			C			D			E			F		
	T	S	A	T	S	A	T	S	A	T	S	A	T	S	A	T	S	A
Finding cases with software	◎	○	□	◉		○	◎	△	○	◎	△	△	□	△	□	○		□
Understanding the impact of software on our lives	◎	□	○	◎	△		◎	△	○	◎	△	◉	◎		□	□	◎	△
Thinking of the sequence of problem solving by procedural thinking	◎	△	◎	◉			◎	△	○	◎	△	□	◉			◉	△	
Applying order of problem solving by procedural thinking	◎		◎			◉	◎	△	◉	◉		◉			●			◉
Basic programming experience	●	○	○	●	△	□	◉	○	○	●	△	◉	◉		◉	◉		◎
Simple program design for input, processing, and output	◎	△	●	◎		△	◎	△	◎	◉	△	△	◉			◉	△	◎
Understanding Sequential, select, and loop Structures	●	□	◎	●	△	●	◎	○	◉	●		○	●			●		◎

* T: text, S: supporting materials, A: activity
* pages: ● more than 3, ◉ 2-3, ◎ 1-2, ○ 1/2-1, □ 1/4-1/2, △ less than 1/4

Table 10. Quantity and Ratio of Supporting Materials by the Types(%)

Types		A	B	C	D	E	F	Total
Causing interest	Open up the idea	3	3	8	3		3	20
	Reading	1	1	1		1	2	6
	Storytelling		1	1				2
Subtotal		4 (23)	5 (25)	10 (33)	3 (18)	1 (6)	5 (28)	28 (24)
Supplementing or deepening the text	Supplement studying							0
	Advanced learning	4						4
	Glossary	6	4	8	7	2	3	30
	Learning helper	1	1	6	1	3	8	21
	Notice				2			2
	Personality		3			1		4
Subtotal		11 (65)	8 (40)	14 (47)	10 (59)	6 (38)	11 (61)	61 (51)
Providing information	Study note	1	6	3	1	7		18
	Web sites			2	1			3
	Exploring the career	1		1	1	1	1	5
	Capability		1		1	1	1	4
Subtotal		2 (12)	7 (35)	6 (20)	4 (23)	9 (56)	2 (11)	30 (25)
Total		17 (100)	20 (100)	30 (100)	17 (100)	16 (100)	18 (100)	119 (100)

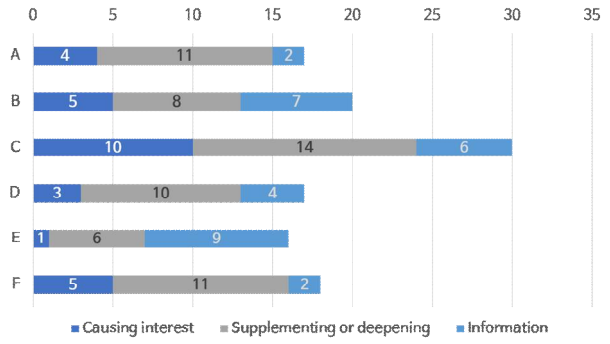

Fig. 2. Quantity of Supporting Materials by the Types

2.4 Activities

체험 활동의 유형별 분석 결과는 Table 11과 같다. 분석의 대상은 교과서에서 '활동'이라고 명시된 것들이며, 평가는 별도의 항목에서 따로 분석하였다. 표에서 개별 활동은 개인적으로 수행하는 체험 활동, 협동 활동은 짝, 모둠, 반 등 여럿이 협동하여 수행하여야 하는 활동을 의미한다. 활동의 개수는 교과서별로 최소 10개부터 최대 17개까지 가장 적은 교과서와 가장 많은 교과서가 7개 차이가 났으며, 전체 교과서의 개별 활동은 43개(57%), 협동 활동은 33개(43%)로 개별 활동이 조금 더 많은 것으로 나타났다. 실과의 소프트웨어 교육 단원에서 이어지는 중학교 정보 교과에서는 협력적 문제 해결력이 강조되며 같은 맥락에서 협동 활동이 강화될 필요가 있는데, 모든 교과서에서 협동 활동을 포함하고 있는 점은 바람직하였다. B, E는 개별과 협동 활동이 균형을 이루고 있는 것으로 나타났다.

전체적인 실습 활동과 교실 내 체험 활동은 거의 같은 비율로 균형을 이루고 있었으며, A, D는 비교적 비슷한 비율로 두 활동을 포함하고 있었다. 또한 모든 교과서에 언플러그드 활동이 포함되어 교육과정 상 교수·학습 방법에 충실한 편성인 것으로 보인다. 한편 프로그래밍 실습은 모든 교과서에 별도의 활동이 아니라 본문 내용에도 포함되어 있었고, 특히 B 교과서에서는 모든 프로그래밍 따라 하기, E 교과서에서는 모든 창의적 프로그래밍 활동이 본문 내용에 포함되어 있었다. Table 10의 경우 별도로 교과서에 활동으로 정해져 있는 것들만을 대상으로 분석하였으므로 각 프로그래밍 실습이 활동이 없는 것으로 표기되었으나, 실제로 실습을 전혀 포함하고 있는 것이 아니므로 표의 해석에 유의할 필요가 있다.

D는 가장 다양한 체험 활동(9종)을 포함하고 있는 점, F는 가장 많은 체험 활동(17개)을 포함하고 있는 점에서 평가의 구성이 우수하였다.

2.5 Providing Resources

자료의 제공 목적에 따른 분석 결과는 Table 12 및 Fig. 3과 같다. 여기서 자료는 그림 및 도표를 의미하며, 하나의 개념에 대한 설명이나 하나의 활동에 대한 자료는 2쪽 범위 내에서 한 개의 그림으로 간주하였다. 그림 및 도표의 수는 교과서별로 최소 17개에서 최대 36개까지 다양하게 제시하고 있었다. 목적에

Table 11. Frequency and Ratio of Activities by Types (%)

Types		A		B		C		D		E		F		total
		I	C	I	C	I	C	I	C	I	C	I	C	
Practice	Programming (creative design)	2	2	6	6		1	1	1			5	5	29
	Programming (copying)	2				3		1	1	1	1	1	1	11
Subtotal		6 (60)		12 (75)		4 (31)		4 (40)		2 (20)		12 (71)		40 (51)
Experience	Creative activity					2		1		1	1			5
	Unplugged activity		2	1	1	1			1	1	1		3	11
	Inquiry activity	1				1		1				1		4
	Discussion·debate				1	1	1							3
	Problem solving					1	1	1		1	1	1		6
	Investigation	1		1			1	1		1	1			6
	Self-reflection							1						1
Subtotal		4 (40)		4 (25)		9 (69)		6 (60)		8 (80)		5 (29)		36 (49)
Total		6 (60)	4 (40)	8 (50)	8 (50)	9 (69)	4 (31)	7 (70)	3 (30)	5 (50)	5 (50)	8 (47)	9 (53)	76 (100)
		10 (100)		16 (100)		13 (100)		10 (100)		10 (100)		17 (100)		

* I: Individual activity, C: Cooperative activity

따라서는 설명 목적으로 제공된 것이 학습활동 목적으로 제공된 것보다 많은 것으로 나타났다. B, C, F는 설명과 학습활동 목적의 자료를 균형 있게 제시하고 있었다.

Table 12. Frequency of Providing Resources by purpose (%)

	Examination	Activity	Sum
A	17 (65)	9 (35)	26 (17)
B	13 (54)	11 (46)	24 (16)
C	19 (53)	17 (47)	36 (24)
D	17 (77)	5 (23)	22 (14)
E	12 (71)	5 (29)	17 (11)
F	15 (56)	12 (44)	27 (18)
Sum	93 (61)	59 (39)	152 (100)

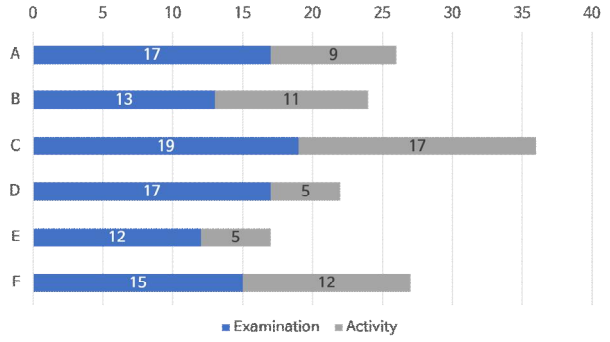

Fig. 3. Quantity of Providing Resources by purpose

2.6 Evaluation

2015 개정 교육과정의 소프트웨어 교육 관련 평가 방법 및 유의사항에는 다양한 평가 도구를 활용하여 소프트웨어 교육을 통한 컴퓨팅 사고력의 향상 정도를 측정할 것이 명시되어 있으며, 이러한 내용에 따른 평가 유형 분석 결과는 Table 13, Fig. 4와 같다. 평가의 경우 문항의 수가 교과서별로 편차가 커 최대 3배까지 차이가 났다. 모든 교과서는 단원 마무리에 평가가 포함되어 있었으며 C의 경우 대단원 평가 뿐 아니라, 중단원 마지막마다 평가 문항을 3~5개씩 제시하여 중단원을 정리하고 있었다. 수렴형 평가와 확산적 평가 문항은 전체적으로 수렴적 평가가 더 많은 비율을 차지하고 있어 개방적인 사고보다는 단순 지식이나 기능 위주의 평가가 주로 이루어지고 있는 것으로 나타났다. 수렴형과 확산적 평가 문항이 고르게 배치되어있는 교과서는 C와 B였으며, 특히 C는 교육과정에서 요구한 다양한 유형(4종)으로 가장 많은 평가 문항(10개)을 제시하여 평가 영역에서 가장 잘 구성된 것으로 평가되었다.

A의 경우 확산적 평가, F의 경우 수렴적 평가 문항이 하나도 출제되지 않은 점은 개선되어야 할 부분이다. 또한 A, B, E, F는 평가 유형 중 2종 이하의 문항만을 포함하고 있어 학습자가 자신의 학습 상태를 다각적으로 파악하는데 다소 아쉬움이 있다. E는 대단원 마무리에서 체크리스트와 자기진단 문항을 포함하고 있으나, 학습 내용을 체득하였는지에 대한 별도의 평가 문항이 주어지지 않았다. 이에 평가 문항을 포함하여 교과서 전체를 정리하고 복습할 수 있는 기회를 부여하는 것이 바람직할 것이다.

Table 13. Frequency of Evaluation by Type (%)

Type		A	B	C	D	E	F	Sum
Convergent	True-false question		7	2				9
	Word puzzle	7						7
	Short answer question			4				4
	Finding words			5	4			9
	Check list					12		12
Subtotal		7 (100)	7 (58)	11 (55)	4 (40)	12 (86)	0 (0)	41 (60)
Divergent	Descriptive problem				1	2		3
	Self assessment		5	9	5		5	24
Subtotal		0 (0)	5 (42)	9 (45)	6 (60)	2 (14)	5 (100)	27 (40)
Total		7 (100)	12 (100)	20 (100)	10 (100)	14 (100)	5 (100)	68 (100)
Number of types		1	2	4	3	2	1	7

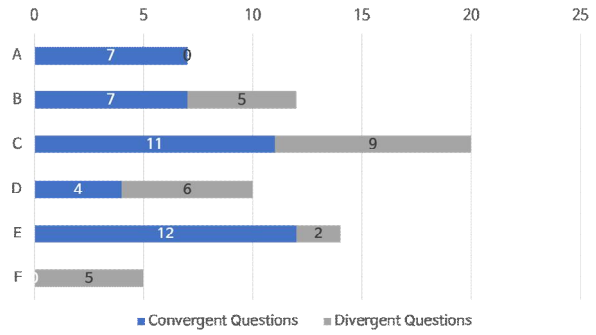

Fig. 4. Quantity of Evaluation by purpose

3. Synthesis

본 연구에서는 2015 개정 교육과정에 따른 6종 검정 실과 교과서의 소프트웨어 교육 단원을 외적 체제와 내적 체제로 나누어 비교분석하였다. 외적 체제의 분석을 위해서는 단원 체제와 단원 구성을, 내적 체제의 분석을 위해서는 학습목표, 내용요소 배치, 단원보조자료, 체험활동, 자료제공, 평가를 준거로 삼았다. 분석의 결과를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 소프트웨어 교육 단원은 평균적으로 전체 교과서의 1/5 이상을 차지하고 있는 것으로 나타나 5~6개로 구성된 전체 단원 수 대비 비교적 많은 분량을 차지하고 있는 것으로 나타났다. 소프트웨어 교육 단원은 학습자 입장에서 소프트웨어 교육을 처음 받는 부분이기 때문에, 인터페이스와 블록 등 기초 기능에 대한 소개와 충분한 연습이 필요하며 이에 소프트웨어 교육 단원에 대한 분량을 충분히 확보하려는 노력이 필요하다.

둘째, 대부분의 교과서에서 진로 관련 자료를 제시하고 있으나, 제공하지 않는 교과서도 있어 학생들이 소프트웨어 관련 진로에 대한 정보를 얻을 수 없었다. 빠르게 환경이 변화하고, 학습자의 많은 수가 현재 존재하지 않는 직업을 가지게 될 것으로 전망되는 만큼, 학생들이 소프트웨어와 관련된 진로 정보를 얻을 수 있도록 관련 직업 정보의 제공을 강화할 필요가 있다.

셋째, 인지적 영역과 심동적 영역의 학습목표는 충분히 제시되고 있으나, 정의적 영역의 목표는 비교적 적게 제시되고 있

다. IT 기술이 발달하면서 관련 범죄나 문제 행동의 발생 빈도가 점점 높아지고 있는 요즘, 소프트웨어 관련 인성 교육은 필수적이다. 특히 이어지는 중학교 정보 교과에서 협력적 문제해결력을 강조하고 있으므로, 협력과 배려 등의 요소는 한 번 더 강조할 필요가 있다.

넷째, 교육과정 상 제시된 내용 요소를 모든 교과서가 빠트림 없이 고르게 잘 배치하고 있었다. 다만 그렇기에 교과서의 내용들이 대동소이하므로, 교육부에서 추구하는 교과서의 다양성 추구를 위해서는 교육과정이나 심사에서 받는 제한을 줄여 창의성이 발휘될 여지를 확보할 필요가 있다.

다섯째, 협동 활동이 강화되었다. 모든 교과서에서 협동 활동을 포함하고 있었고, 이는 전체 활동의 40%를 차지하고 있었다. 이전 교육과정 정보 단원에 제시된 활동들이 대부분 개별 활동이었음에 비추어 보았을 때[8] 이는 바람직한 변화이며 앞으로의 교과서 개발에도 의미 있는 협동 활동이 포함될 수 있도록 노력해야 한다.

여섯째, 평가는 교과서별로 편차가 컸으며, 단원을 정리하는 평가문제를 포함하지 않거나, 수렴적 또는 확산적 평가 유형 중 한 쪽을 포함하지 않은 경우도 있었다. 평가 문항의 종류를 다양화하고 질을 제고하여 학습자가 스스로의 배움을 점검해 볼 수 있는 기회를 가지도록 구성할 필요가 있다.

V. Conclusion

본 연구에서는 2015 개정 교육과정에 따른 6종 검정 실과 교과서의 소프트웨어 교육 단원을 비교분석하였다. 본 연구의 결과는 각 학교에서 검정 교과서 채택 심사, 교재 연구 시 참고자료로 활용할 수 있을 것이며, 교육과정 재구성, 학습자료 개발 등 교육연구의 기초자료로 활용될 수 있을 것이다. 또한 각 검정 교과서 집필진 또는 출판사는 본 연구를 바탕으로 교과서의 개선에 참고할 수 있을 것이며, 향후 교육과정 개발 시 방향성 설정에 대한 기초자료가 될 수 있을 것이다. 이외에도 2015 개정 교육과정에 따른 실과 교과서의 타 단원 분석 등에 대한 참고자료로도 활용 가능할 것으로 기대된다.

다만 본 연구는 지도서를 제외한 교과서만을 대상으로 분석한 점, 본 출판물이 아닌 출판사 홈페이지에 게시된 수정 가능성이 있는 자료를 분석의 대상으로 한 점, 이전 교육과정의 교과서 분석 틀을 그대로 활용한 점 등에 대해 한계가 있으므로, 이를 보완하는 후속 연구가 지속적으로 이루어져야 한다.

2015 개정 교육과정에 의해 초등 교육현장에 소프트웨어 교육이 처음 도입되었고, 많은 우려와 관심 속에 이에 따른 교과서가 출시되었다. 본 도입에 이르기까지 2년 반 여의 시간동안 교육부와 교육청, 학교가 이를 대비하기 위해 많은 노력을 기울였지만, 대부분의 학생과 많은 교사는 교과서를 통해 소프트웨어 교육을 처음 접하고 시도해볼 것으로 예상된다. 실과 교과서의 소프트웨어 교육 단원은 교육 구성원에게 소프트웨어 교육의 첫 인상을 결정하기에 그 역할이 막중하다. 제4차 산업혁명이라는 거대한 시대의 흐름 속에서 탄생하고 야심차게 첫 걸음을 내딛은 소프트웨어 교육인 만큼, 끊임없는 성찰과 연구를 통하여 교육구성원들에게 필요성을 인정받고 그 효과를 발휘할 수 있기를 바라는 바이다.

REFERENCES

[1] MOE, “Related Press ‘Elementary School Textbook, Transition from National to Authorized in 2022,” Explanation of MOE, Jan. 2019.

[2] Duty Director of National Curriculum Policy, “Plan for diversification and free publication of textbooks,” Dec. 2018.

[3] Wikipedia, “Korean History Textbook Nationalizing Controversy,” *https://ko.wikipedia.org/wiki/%ED%95%9C%EA%B5%AD%EC%82%AC_%EA%B5%90%EA%B3%BC%EC%84%9C_%EA%B5%AD%EC%A0%95%ED%99%94_%EB%85%BC%EB%9E%80*, Jan. 2019.

[4] MOE, “*Guideline for Software Education*,” Feb. 2015a.

[5] MEST, “*The Practical Arts (Technology/Home Economics) and Informatics Curriculum*,” pp. 3-28, Sep, 2015b.

[6] MOE, Science and Technology, “*The Practical Course(Technology·Home Economics) Curriculum*,” Aug. 2011.

[7] Shkim, “Analysis of Abstraction Contents in Informatics Textbooks of Middle School According to 2015 Revised Curriculum,” The Journal of Korean Association of Computer Education, Vol. 21, No. 5, pp. 1-10, Sep. 2018.

[8] Ohkang and Jichoi, “Analysis of Inquisitive Tendency in the 2015 Revised Middle School Informatics Textbooks,” Proceedings of The Korean Association of Computer Education Conference, Vol. 22, No. 1, Jan. 2018.

[9] Ohkang, “Analysis of Inquisitive Tendency in High School Informatics Textbooks,” Proceedings of The Korean Association of Computer Education Conference, Vol. 23, No. 1, Dec. 2018.

[10] Ohkang, “Analysis of Learning Objectives in Middle School Informatics Textbooks,” Proceedings of The Korean Association of Computer Education Conference, Vol. 23, No. 1, Dec. 2018.

[11] Chlee, “A Comparative Analysis of Information Unit Contents in 2007 Revised Practical Arts Textbooks,” Journal of Korean Practical Arts Education, Vol. 17, No. 2, pp. 99-124, June 2011.

[12] Sjpark, Yhchoi, Yjwang, and Sykim, “Comparative Analysis on Contents of 「Information Media and Cyber Space」 in the Practical Arts Textbooks of the Revised Curriculum 2007,” Journal of Korean Practical Arts Education, Vol. 25, No. 1, pp. 21-44, March 2012.

[13] Hgkim, “Analysis of Inquisitive Tendency of the Units on ‘Life & Information’ in Practical Arts Textbook According to 2011 Revised National Curriculum,” Education Review, Vol. 53, No. 1, pp. 1-18. March. 2016a.

[14] Hgkim, “Comparative Analysis of the Units on ‘Life & Information’ in Practical Arts Textbook According to 2011 Revised National Curriculum,” Journal of Practical Arts Education Research, Vol. 22, No. 1, pp. 117-133, Feb. 2016b.

[15] Sbjeong et al, "*Practical Arts(for 5-6 Grades) 6,*" Kyohak Publishing, pp. 54-77. March 2019.

[16] Csryu et al, "*Practical Arts(for 5-6 Grades) 6,*" Kumsung Publishing, pp. 32-59. March 2019.

[17] Wsseo et al, "*Practical Arts(for 5-6 Grades) 6,*" Donga Publishing, pp. 66-95. March 2019.

[18] Chlee et al, "*Practical Arts(for 5-6 Grades) 6,*" Mirae N, pp. 36-59. March 2019.

[19] Hssong et al, "*Practical Arts(for 5-6 Grades) 6,*" Visang Education, pp. 56-83. March 2019.

[20] Cslee et al, "*Practical Arts(for 5-6 Grades) 6,*" Chunjae Textbook, pp. 72-97. March 2019.

[21] Twlee and Hjchoi, “*Informatics Education,*” Hanbit Academy, pp.149-161. March 2016.

Authors

Ji-Yun Kim received the B.E. degree in Elementary Mathematics Education from Jeonju National University of Education, Korea, in 2013. And she received the M.E. degree in Computer Education from Korea National University of Education, Korea, in 2018. She is currently in a doctoral course in the Department of Computer Education at Korea National University of Education, Cheongju, Korea. She is currently a teacher in the elementary school, of Jeollabukdo Office of Education, since 2013. She is interested in computer education, software education, and smart learning.

Tae-Wuk Lee received the B.S. degree in Science Education from Seoul National University, Korea, in 1978. And he received the M.S. and Ph.D. degrees in Computer Science and Education from Florida Institute of Technology, U.S.A. in 1982 and 1985, respectively. Dr. Lee joined the Department of Computer Education at Korea National University of Education, Cheongju, Korea, since 1985. He is interested in computer education and knowledge engineering.