

초등학교 소프트웨어교육 교육과정 및 교과서의 비판적 검토 및 인식 비교 연구; 전문가 교사와 초보 교사 중심으로

송정범*

A Comparative Study on Critical Review and Perceptions of Elementary Software Education Curriculum and Textbooks; Focused on Expert Teachers and Novice Teachers

JeongBeom Song*

*Director of Center, Chungnam Software Education Experience Center, Chungcheongnamdo, 32255 Korea

요 약

이 연구에서는 2015 개정교육과정의 소프트웨어교육에 대한 초보 교사와 전문가 교사 대상 인식을 비교하였다. 인식 비교는 현장 지원을 위한 우선 순위, 전문성 신장을 위한 활동 내용, 편제 시수, 성취 기준 진술 내용, 6학년에만 도입된 교과서에 대한 적절성을 설문을 통해 알아보았다. 모든 문항에서 두 그룹의 인식 차이가 있음을 확인하였다. 특히 편제 시수, 성취 기준 진술 내용, 6학년에만 도입된 교과서에 대한 의견에서 초보 교사는 '적절하다'라는 의견이 많았다. 반면, 전문가 교사는 '부적절하다'가 많았다. 아울러 실과 교육과정과 교과서에 교육용 로봇이 도입된 것에 대한 자유 응답식 의견의 주요 키워드를 분석할 결과 두 그룹 모두 긍정적인 키워드가 도출되었다. 그러나 초보 교사들은 '지원', '어려움', '문제'와 같은 수동적이고 소극적인 키워드, 전문가 교사들은 '활용', '교육' 등 도입 후 교육적인 활용 부분에 대해 키워드가 도출되어 차이점을 보였다.

ABSTRACT

This study compared the perceptions of novice teachers and expert teachers on software education in the 2015 revised curriculum. Awareness comparisons were assessed by questionnaire for priorities for field support, activities for professional development, organizational hours, achievement criteria statements, and appropriateness for textbooks introduced only in 6th grade. In all questions, there was a difference in recognition between the two groups. In particular, novice teachers were "appropriate" in terms of organizational hours, achievement criteria, and textbooks introduced only in 6th grade. Expert teachers, on the other hand, were inadequate. In addition, as a result of analyzing the key keywords of free-response opinions about the introduction of educational robots in the curriculum and textbooks, positive keywords were obtained for both groups. However, novice teachers showed passive and passive keywords such as 'support', 'difficulty', and 'problems', and expert teachers showed differences in their educational utilization after introducing 'utilization' and 'education'.

키워드 : 실과 교과서, 2015 개정 교육과정, 실과 교육과정, 소프트웨어교육, 인식 비교

Keywords : Practical Arts Textbooks, 2015 Revised Curriculum, Practical Arts Curriculum, Software education, Teachers' perception

Received 15 January 2020, Revised 16 January 2020, Accepted 17 January 2020

* Corresponding Author JeongBeom Song (E-mail: edusarang@korea.kr, Tel: +82-41-634-3895)

Director of Center, Chungnam Software Education Experience Center, Chungcheongnamdo, 32255 Korea

Open Access <http://doi.org/10.6109/jkiice.2020.24.2.297>

print ISSN: 2234-4772 online ISSN: 2288-4165

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.
Copyright © The Korea Institute of Information and Communication Engineering.

I. 서론

소프트웨어교육은 2015 개정 교육과정으로 초등학교 실과교육과정에 편성되었고, 2019년 올해부터 직접적으로 교실 속으로 들어오게 되었다[1][2]. 교실에서 활용할 수 있는 교재로는 실과교육과정에 의해 6종의 검인정 교과서가 개발되었으며, 각 교과서에는 센서가 포함된 조립형 로봇이 소개되어 있다[3][4]. 개발된 교과서에 대해 연구가 수행되고 있으며, 교과서의 형태 분석, 목표 진술, 성취기준에 따른 내용 분석 등 기존 교과서 분석 방법에 의해 분석한 결과를 보고하고 있다[5][6][7]. 향후 이러한 연구 결과를 토대로 교과서가 수정되고 보완되어야 할 것이다. 또한, 소프트웨어교육 강사로 활동하는 교사들은 소프트웨어교육 내용 요소와 로봇의 기능과 구조의 내용 요소가 별개로 구성되어 있다는 점을 지적하고 있다. 사실 기존 연구에 의하면 교육용 로봇의 가장 큰 장점으로 학습자의 코딩 내용을 교육용 로봇을 활용하여 테스트하고 디버깅하는 과정에서 보다 즉각적인 피드백이 가능해진다는 밝히고 있다[8][9]. 또한, 학습자의 컴퓨팅 사고력 및 문제해결력 등 고등 사고력을 신장에도 효율적이라는 결과가 있기 때문이다[10][11]. 따라서 현재 소프트웨어교육 단원과 로봇과 관련된 단원의 연계 형태에 대한 비판적인 검토를 함으로써 아직까지 학교 현장에서의 시작 단계인 소프트웨어교육을 보다 발전적인 방향으로 모색할 필요가 있다.

한편, 2019년부터 초등학교에 도입된 소프트웨어교육을 위해 교육부 및 각 시·도교육청에서는 초등학교 교사 대상 소프트웨어교육 연수를 진행 중이다. 현재 현장의 교원은 교육과정 및 교과서, 교육용 로봇이 교육과정 및 교과서에 포함된 것에 대해 다양한 의견을 제시하고 있다.

따라서 이 연구에서는 연수 대상인 초보교사와 교육용 프로그래밍 언어와 교육용 로봇 활용한 소프트웨어교육에 전문적인 지식을 지닌 교사와의 소프트웨어교육 교육과정과 교과서에 대한 인식을 비교하여 살펴보고자 한다. 또한 이를 통해 교실에서의 소프트웨어교육을 효율적으로 지원하기 위한 방안을 마련해보고자 한다.

II. 관련 연구

2.1. 초등 실과 교육과정의 소프트웨어교육

한국의 실과 교육과정의 영역 중 소프트웨어교육과 관련된 영역은 기술 시스템과 기술 활용 2개의 영역이며, 소프트웨어교육에 직접적으로 해당되는 내용 요소는 소프트웨어의 이해, 절차적 문제해결, 프로그래밍 요소와 구조, 로봇의 기능과 구조 등 총 6개로 구성되어 있다[1]. 이를 요약하면 다음 표 1과 같다.

Table. 1 Content area and elements related to software education in the classroom

Domain	Core Concepts	Content Element
		5~6th grade in elementary school
Technical systems	Communication	-Understanding Software
		-Procedural Problem-solving
		-Elements and Structure of Programming
Utilize technology	Innovation	-Invention and Problem Solving -Privacy and intellectual property protection -Function and Structure of Robots

2.2. 초등 실과 교육과정의 소프트웨어교육

표 1의 소프트웨어교육 내용 요소 중 소프트웨어교육과 직접적으로 관련성이 높은 소프트웨어의 이해, 절차적 문제해결, 프로그래밍 요소와 구조, 로봇의 기능과 구조 4가지 내용 요소의 성취기준을 제시하면 표 2와 같다.

Table. 2 Achievement Standard of Content Element Related to Software Education

No.	Content Element	Achievement Standard
1	Understanding SW	-Recognizing instances of the application of SW and understanding how these affect our lives,
2	Procedural Problem-solving	-Creating and applying the steps for problem solving according to procedural thinking.
3	Elements and Structure of Programming	-Experiencing the programming process by use of programming tools.
4		-Designing a simple program where data is inputted, the necessary operations are applied, and the results are printed.
5		-Understanding the structure of concatenation, selection, and repetition during the process of creating the problem-solving program.

No.	Content Element	Achievement Standard
6	Function and Structure of Robots	-Understand the principles of operation and applications through the use of robots in everyday life.
7		-Create a robot equipped with various sensors.




2.3. 초등 실과 교과서 중 소프트웨어교육 관련 현황


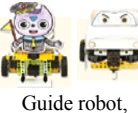

한국에서는 2018년 6종의 교과서가 검정 절차를 통과하여 2019년 1학기부터 초등학교에서 활용되고 있다. 교과서마다 단원명 등의 차이는 있지만, 내용 영역 당 1개의 단원으로 구성되어 총 2개의 단원으로 구성되어 있다. 로봇 제작과 관련된 내용은 교과서에 자세한 설명과 제작 순서까지 소개가 되어 있어 손쉽게 제작할 수 있도록 지원하고 있다. 제작하는 로봇의 형태는 각각 다르게 구성되어 있다. 또한 6종 교과서에서 로봇의 작동하는 프로그램을 실제로 작성하는 내용이 구성되어 있는 교과서는 3종이며, 나머지 3종은 콘트롤러에 저장되어 있는 프로그램을 선택하여 작동시키는 방법을 사용하고 있다.

2.4. 초등 실과 교과서별 로봇 형태와 개발 현황

6종의 교과서에 포함되어 있는 로봇의 외형적인 형태와 제작에 포함되어 있는 센서 종류와 로봇의 제어 방법에 대해 제시하면 표 3과 같다.

Table. 3 Details of the Educational Robot Included in the Textbook

publisher	Robot Design Shape	Utilization Sensor	Control Method of Robots
A	 Line tracer	Light, Sound, Infrared sensor	-clap one's hands or If you make a sound along the black line Move Robot
B	 Line tracer	Sound, Infrared sensor	-When sound is detected, move along the black line -Detect the amount of light to stop
C	 Traveling Robot	Sound, Infrared sensor	-Change direction by detecting a wall or an obstacle with an infrared sensor -Stop when sound sensor is detected

publisher	Robot Design Shape	Utilization Sensor	Control Method of Robots
D	 Traveling Robot	Touch, Sound, Infrared sensor	-To start and stop when a sound is detected -Stop and sound when in contact with an obstacle -To rotate 90 degrees after stopping on the black line
E	 Guide robot, Cleaning Robot	Color, Sound, Infrared sensor, Servo motor	-When sound is detected, the robot will operate. -If the color sensor detects a color, change the orientation, -Stop if you detect a sound greater than a certain size
F	 walking robot, Traveling Robot	light, sound, Touch, Infrared sensor	-When the infrared sensor is activated, start walking, When the contact sensor is activated, light-emitting diode is switched on, -Light Emitting Diode lights up when the light sensor is dark, and follow the hand when the infrared sensor is activated

A: MIRAE N, B: KYOHAK Publishing, C: KUMSUNG Publishing, D: DONGA Publishing, E: VISANG, F: CHUNJAE EDUCATION

III. 연구 방법

이 연구는 2019년 7월부터 8월까지 약 2개월간 진행되었다. 이 연구의 대상, 자료 수업 및 분석 과정은 다음과 같다.

3.1. 연구의 대상

이 연구의 대상은 2개의 그룹으로 구분하였다. 먼저, 올해부터 도입된 소프트웨어교육 안착을 위해 A교육청에서는 2019년 7월부터 8월까지 초등교사 대상 연수를 진행하고 있다. 이 연수에서 강사로 활동하는 초등 교사를 전문가 교사 그룹으로, 연수 대상자인 초등 교사를

초보 교사 그룹으로 구분하여 자료를 수집하였다. 이 연구에서 대상으로 설정한 전문가 교사 그룹은 54명, 초보 교사 그룹은 243명이다.

3.2. 설문지

이 연구에서 사용한 설문지의 구성은 현행 소프트웨어교육 교육 시수의 적절성을 포함한 6문항이며, 구체적인 내용은 다음 표 4와 같다.

Table. 4 Questionnaire Contents and Response Forms

No.	Survey Contents	Type of question
1	Priority of what is needed to support software training on-site	Optional question
2	Types of development activities for software education related classes in the last three years	Optional question
3	Opinion about adequacy of 17 hours of time organized in current practice and curriculum	Optional question
4	Opinion on the adequacy of the Achievement Criteria statement "Creating robots with various sensors" among the curriculum achievement standards	Optional question
5	Software education is included in grades 5-6 in curriculum organization, but textbooks only include grade 6	Optional question
6	Opinions about the inclusion of educational robots in classroom curriculum and textbooks	Free response type

3.3. 분석 방법

설문 결과에 대한 분석은 표 4의 문항 중 선택형 1~5번 문항은 빈도분석을 하였다. 또한, 표 4의 문항 6에 대한 개방형 자유 응답 내용을 바탕으로 RStudio 패키지를 활용하여 텍스트 마이닝하여 주요 키워드 결과를 도출하였다.

IV. 연구 결과

4.1. 초보 교사와 전문가 교사 인식 차이 결과

이 연구에서 수집한 설문 문항 1의 설문 응답 결과의 빈도 분석한 결과는 표 5와 같으며 그 내용은 다음과 같다.

소프트웨어교육 학교 현장 지원을 위해 우선해야 할 사항에 대한 선택 응답으로 초보 교사들은 교구 구입비 지원 또는 대여에 125명(54.44%), 실과 교과서 활용 연

수에 79명(32.51%), 교재 보급에 23명(9.47%)의 순으로 의견을 주었으며, 그 외 의견은 10명 이하의 소수의 의견으로 나타났다. 전문가 교사 그룹은 실과 교과서 활용 연수에 23명(42.59%), 교구 구입비 지원 또는 대여에 14명(25.93%), 지역별 교사 소모임 활성화에 7명(12.96%)의 순으로 의견을 주었으며, 그 외의 의견은 10% 이하의 응답을 보였다.

이를 보았을 때 초보 교사 그룹에서는 교구 구입비 지원 및 대여를 우선시 하면서 실과 교과서 연수를 병행하는 형태로 진행하는 것이 효율적일 것으로 판단된다. 이에 반하여 전문가 그룹에서는 무엇보다도 실과 교과서 활용 연수가 우선되어야 한다는 의견을 주었다.

Table. 5 Frequency Analysis Result(Questionnaire 1)

Category	Group A	Group B
Practical Textbook Application Training Course	79(32.51%)	23(42.59%)
Development and dissemination of Teaching guide	23(9.47%)	4(7.41%)
Dissemination of cases fused with other subjects	5(2.06%)	5(9.26%)
Teachers' Small Group	6(2.47%)	7(12.96%)
Online consulting	3(1.23%)	0
Support or rental of teaching aids purchase costs for software education	125 (51.44%)	14 (25.93%)
Etc	2(0.82%)	1(1.85%)
Total	243(100%)	54(100%)

Group A: Novice Teachers, Group B: Expert Teachers

설문 문항 2의 최근 3년간 참여한 소프트웨어교육 수업 전문성 개발 활용 유형을 묻는 질문에 대한 결과는 표 6과 같으며 그 내용은 다음과 같다. 초보 교사 그룹에서는 오프라인 직무연수 143명(46.89%), 원격 직무연수 86명(28.2%), 교사학습공동체 24명(7.87%), 강좌워크숍 세미나 22명(7.21%), 컨설팅·장학·멘토링·수업 나눔 17명(5.57%), 교과연구회 11명(3.61%), 동호회 2명(0.66%)으로 나타났다. 전문가 교사 그룹에서는 원격 직무연수 32명(23.36%), 오프라인 직무연수 31명(22.63%), 강좌·워크숍·세미나 20명(14.6%), 교과연구회 19명(13.87%), 컨설팅·장학·멘토링·수업 나눔 16명(11.68%), 교사학습공동체 13명(9.49%), 동호회 6명(4.38%) 순으로 나타났다. 이를 보았을 때 초보 교사 그룹의 참여 방법은 오프라인과 원격 직무연수에 편중되어 있음을 알 수 있었다. 이에 반하여 전문가 교사 그룹은 초보 교사

그룹에 비해 비교적 다양한 방법을 활용하여 참여하는 것으로 나타났다.

Table. 6 Frequency Analysis Result(Questionnaire 2)

Category	Group A	Group B
Offline Teachers' Training Course	143(46.89%)	31(22.63%)
Online Teachers' Training Course	86(28.2%)	32(28.36%)
Teachers' Learning Community	24(7.87%)	13(9.49%)
Lecture, workshop, seminar	22(7.21%)	20(14.6%)
Instructional Supervision, Consulting, Mentoring and Sharing	17(5.57%)	16(11.68%)
Research Groups of Curricula Education	11(3.61%)	19(13.87%)
Community	2(0.66%)	6(4.38%)

Group A: Novice Teachers, Group B: Expert Teachers

설문 문항 3의 교육과정 편성 시수 17시간의 적절성에 대한 응답 내용은 표 7과 같으며 그 내용은 다음과 같다. 초보 교사들은 '적절하다'라는 의견이 155명으로 전체 대상 63.7% 정도의 비율을 차지하였다. 반면 전문가 교사의 '적절하다'라는 16명으로 전체 대상 29.6%, '부적절하다'는 38명 전체 대상 70.3%로 초보 교사에 비하면 '부적절하다'라는 의견이 많은 것으로 나타났다.

4번 문항인 성취 기준 진술의 적절성에 대한 초보 교사는 '적절하다' 176명 전체 대상 72.4%, '부적절하다'는 38명 15.6%로 나타났다. 반면 전문가 교사는 '적절하다' 18명 33.3%, '부적절하다' 34명 62.9%로 1번 문항과 마찬가지로 초보 교사보다 '부적절하다'라는 의견이 상대적으로 많았다.

5번 문항인 교육과정 편제상 5~6학년군에 포함되어 있으나, 교과서에는 6학년에만 포함된 것에 대한 의견으로 초보 교사는 '적절하다' 142명 58.4%, '부적절하다' 81명 33.3%로 나타났다. 반면 전문가 교사는 '적절하다' 5명 9.25%, '부적절하다' 48명 88.88%로 1,2번 문항보다도 상대적으로 '부적절하다'라는 의견의 많음을 확인할 수 있었다.

Table. 7 Frequency Analysis Result(Questionnaire 3~5)

No.	Group A			Group B		
	Y	N	K	Y	N	K
3	155	89	58	16	38	0
4	176	38	29	18	34	2
5	142	81	20	5	48	1

Y: Adequate, N: Inappropriateness, K: I don't know

4.2. 교육용 로봇 도입에 대한 의견 분석

설문 문항 6의 초등 실과 교과서에 교육용 로봇이 포함된 것에 대한 두 그룹 의견의 주요 키워드를 분석한 결과는 표 8, 9와 같으며, 구체적인 내용은 다음과 같다.

Table. 8 Frequency Analysis Result(Novice Teachers)

Term	Robot	Think	adequate	Student
Frequency	24	18	14	11
Term	Need	Support	Teaching Aids	Education
Frequency	10	9	8	7
Term	4th Industrial Revolution	Difficulty	School	Purchase
Frequency	7	7	7	6
Term	Child	Content	Class	Coding
Frequency	5	4	4	4
Term	Curriculum	Positive	Help	Problem
Frequency	3	3	3	3

Table. 9 Frequency Analysis Result(Expert Teachers)

Term	Robot	Think	Needs	Uses
Frequency	45	21	14	12
Term	adequate	Education	Educational software	Content
Frequency	11	10	9	8
Term	inclusion	Students	Interest	School
Frequency	7	7	7	6
Term	Class hours	Operation	Teaching Aids	Problem
Frequency	5	5	4	4
Term	Example	Coding	Possible	Attention
Frequency	4	4	3	3

주요 키워드에서 초등 교육과정에 로봇이 도입된 것에 대해 교육적으로 적절, 필요하다는 의견이 두 그룹에서 공통적으로 도출되었다. 반면, 초보 교사 그룹에서는 도입과 관련 지원, 어려움, 문제 등 키워드가 도출되었다. 전문가 그룹에서는 활용, 내용 등의 도입 이후의 문제에 대한 키워드가 도출되었다.

V. 결 론

2015 개정교육과정에 의해 2019년부터 초등학교에 소프트웨어교육이 도입되었다. 이에 따라 각 시·도교육청에서는 교원 연수 등 교원 역량 강화를 위해 노력하고 있다. 그러나 교육청에서 운영하고 있는 역량 강화 연수는 양적으로 확대하고 있으나, 교원의 전문성 정도에 따른 맞춤형 교육 기회를 제공하지 못하는 실정이다. 이에 이 연구에서는 초보 교사와 전문가 교사의 소프트웨어교육에 대한 인식 차이를 알아보고, 이를 맞춤형으로 지원하기 위한 방안을 마련하고자 하였으며, 그 내용은 다음과 같다.

첫째, 소프트웨어교육 현장 지원의 우선순위를 설문한 결과 초보 교사는 교구 구입비 지원 또는 대여, 교과서 활용 연수, 교재 보급 순으로 나타났으며, 전문가 교사는 교과서 활용 소프트웨어교육 연수, 교구 구입비 지원 또는 대여, 지역별 교사 소모임 활성화 순으로 시급하다는 의견을 주었다.

둘째, 최근 3년간 참여한 소프트웨어교육 수업 전문성 개발 활용 유형에서 초보 교사 그룹은 전문가 교사 그룹에 비해 오프라인과 원격 직무연수에 편중되어 있음을 알 수 있었다.

셋째, 시수의 적절성, 성취기준 진술의 적절성, 초등 소프트웨어교육이 6학년 교과서에만 포함된 것의 적절성에 대한 질문에 초보 교사는 적절하다에 전문가 교사들은 부적절하다에 더 많은 의견을 주었다.

넷째, 실과 교육과정과 교과서에 교육용 로봇이 도입된 것에 대한 초보 교사와 전문가 교사 대상 자유 응답식 의견의 주요 키워드 분석 결과 공통적으로 ‘적절’, ‘필요하다’가 나와 그 필요성은 공감하고 있는 것으로 보인다. 그러나 초보 교사 그룹에서는 도입과 관련 지원, 어려움, 문제 등의 키워드가 도출되었다. 전문가 그룹에서는 활용, 내용의 도입 이후의 문제에 대한 키워드가 도출되었다.

이 연구의 결과를 바탕으로 초등 소프트웨어교육 안착을 위한 지원 방안을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 향후 초보 교사의 전문성 신장에 초점을 맞추기 위해 교구와 교재를 보급하면서 연수에 부담감을 느끼지 않고 참가할 수 있는 연수 설계가 필요할 것으로 판단된다.

둘째, 전문가 교사 그룹에서 언급된 지역별 교사 소모

임을 활성화하여 초보 교사들의 자발적인 참여를 유도할 필요가 있다.

셋째, 시수·성취기준 진술·6학년 교과서에만 포함된 것의 적절성에 대한 두 그룹의 인식 차이는 무엇이 올바른지를 판단하는 것은 성급해 보인다. 따라서 향후 두 그룹의 교사들이 다양한 교류를 통해 인식의 공유가 필요함을 알려주며, 이에 대한 관련 기관의 노력이 필요하다.

넷째, 초보 교사에게는 교구의 지원, 연수 등의 지원이 필요할 것으로 보이며, 전문가 교사에게는 활용과 교육 내용 등 다양한 콘텐츠가 보급될 필요가 있다.

ACKNOWLEDGEMENT

This work was supported by the Korea Foundation for Advancement of Science & Creativity(KOFAC) grant funded by the Korean Government(MOE: MINISTRY OF EDUCATION)

References

- [1] Ministry of Education of Korea, Practical Arts / Information Science Curriculum, Ministry of Education in Korea, 2015.
- [2] G.Y. Park, “Development of Software Education Materials and Tools for Elementary School Students,” *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, vol. 19, no. 4, pp. 1071-1087, 2019.
- [3] J.B. Song, Y. H. Kim, and S. M. Kim, “Development of Educational Contents for Making Traffic Lights Using Arduino,” *The Korea Institute of Information and Communication Engineering*, vol. 23, no. 2, pp. 587-590, 2019.
- [4] S.H. Ahn, and S.H Lee, “Analysis of 2015 Revised SW Curriculum in Elementary and Middle School based on Core Competency,” *Journal of Creative Information Culture*, vol. 5, no. 1, pp. 63-70, 2019.
- [5] M.N. Kim, and S.J. Park, “The Analysis of ‘Software Education’ Unit in the Practical Arts Textbooks According to 2015 Revised Curriculum,” *Journal of The Korean Association of Information Education*, vol. 23, no. 3, pp. 255-264, 2019.
- [6] J.Y. Kim, and T.W. Lee, “A Comparative Analysis on

- External System of Software Education Unit in Practical Arts Textbooks based on 2015 Revised National Curriculum,” *Proceedings of the Korean Society of Computer Information Conference*, vol. 27, no. 1, pp. 305-306, 2019.
- [7] J.R. Kim, “Analyzing contents of software education area shown in the 2015 revised elementary Practical Art textbook,” *Journal of The Korean Association of Information Education*, vol. 23, no. 1, pp. 9-18, 2019.
- [8] J.B. Song, and T.W. Lee, “The Effect of STEM Integration Education Using Educational Robot on Academic Achievement and Subject Attitude,” *Journal of The Korean Association of Information Education*, vol. 15, no. 1, pp. 11-22, 2011.
- [9] I.H. Yoo, “The Design of SW Education for Elementary School Using Python and Robots,” *Journal of The Korean Association of Information Education*, vol. 9 no. 1, pp. 149-155, 2018.
- [10] H.S. Choi, “Domestic Literature Review on Computational Thinking Development through Software Programming Education,” *Journal of Educational Technology*, vol. 34, no. 3, pp. 743-774, 2018.
- [11] J.M. Lee, H.K. Park, and H.S. Choi, “Effects of SW Education Using Robots on Computational Thinking, Creativity, Academic Interest and Collaborative Skill,” *Journal of The Korean Association of Information Education*, vol. 22, no. 1, pp. 9-21, 2018.



송정범(JeongBeom Song)

한국교원대학교 컴퓨터교육과 교육학박사
※ 관심분야 : 컴퓨터교육, 소프트웨어교육