

교사의 소프트웨어 수업 역량 강화를 위한 블록 프로그래밍 기반의 자료구조 교육자료 연구

윤 숙 영¹ · 최 현 중² · 김 승 현^{3*}

¹인천광역시 부개고등학교 교사 ²한국교원대학교 컴퓨터교육과 교수 ³한국교원대학교 컴퓨터교육과 조교수

Educational Materials for Block Programming-Based Data Structures to Enhance Teacher Competence in Software Classes

Sook-Young Yoon¹ · Hyun-Jong Choi² · Seung-Hyun Kim^{3*}

¹Teacher, Buge High School, Incheon 21401, Korea

²Professor, Department of Computer Education, Korea National University of Education, Cheongju 28173, Korea

³Assistant Professor, Department of Computer Education, Korea National University of Education, Cheongju 28173, Korea

[요 약]

자료구조는 데이터를 저장하고 표현하는 방식을 다루는 과목으로, 정보 과학의 문제 해결에 기본이다. 교사의 자료구조에 대한 이해도는 소프트웨어 수업의 질에 큰 영향을 미치지만, 현재 교원들을 위한 자료구조 수업은 매우 제한적인 방법으로 진행되고 있다. 또한 블록 프로그래밍 언어를 활용한 수업인 경우, 교사가 자료구조의 개념을 수업에 녹이는데 어려움이 있다. 따라서 본 연구에서는 교사 및 예비교사를 대상으로 하는 블록 프로그래밍 기반 자료구조 수업을 구상하고 그에 활용할 수 있는 수업 자료를 개발한다. 대표적인 블록 프로그래밍 언어인 스크래치를 활용한 자료구조 수업 자료를 개발하고, 예비·초·중등 교원을 대상으로 설계 사전조사와 포커스 그룹 인터뷰를 통해 블록 프로그래밍 기반 자료구조 수업 구성 및 방법을 정리하였다. 본 연구를 통해 예비·초·중등 교원의 자료구조에 대한 이해도와 수업 적용 가능성을 개선할 방안을 도출하였다.

[Abstract]

Data structure deals with the method of storing and expressing data and is fundamental to solving problems in computer science. Teachers' understanding of data structures considerably influences the quality of software classes; however, data structure classes for teachers are currently conducted in a very limited manner. In addition, teachers find it difficult to apply the concept of data structure in classes that use block programming language. Therefore, in this study, block programming-based data structure classes for teachers and pre-service teachers were devised and the relevant class materials were prepared. We developed data structure class materials using Scratch (a representative block programming language) and organized block programming-based data structure classes and methods through preliminary surveys and focus group interviews designed for pre-service, elementary, and secondary teachers. Through this study, we derived measures to enhance teachers' understanding of data structures as well as improve the applicability of classes.

색인어 : 블록 프로그래밍, 교육용 프로그래밍 언어, 자료구조, 스크래치, 교사 연수

Keyword : Block programming, Data structure, Educational programming language, Scratch, Teacher training

<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2023.24.4.743>



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

Received 01 March 2023; Revised 23 March 2023

Accepted 03 April 2023

*Corresponding Author; Seung-Hyun Kim

Tel: +82-43-230-3779

E-mail: kimsh@knue.ac.kr

I. 서론

정보 기술의 발달이 사회의 변화를 이끄는 시대에서 정보 교육은 기존의 기술 활용 중심 교육에서 벗어나 새로운 것을 디자인하고 만들어내는 능력을 지향한다[1]. 논리적인 방법으로 새로운 것을 창조하는 대표적인 교육적 방법이 프로그래밍이다. 프로그래밍이란 프로그래머의 생각과 의도대로 디지털 컴퓨터를 제어하고 동작시키기 위한 일련의 명령을 정형적인 형태로 기술하는 과정으로, 프로그래밍의 결과물로 생산되는 것이 프로그램이다[2].

프로그램은 데이터를 저장 및 표현하고, 표현한 데이터를 처리하는 것인데 데이터를 저장하고 표현하는 방식을 다루는 과목이 자료구조이다[3]. 자료구조는 정보 과학의 문제 해결에 기본이 되는 과목으로, 그 동안 컴퓨터 교육 관련 학회를 중심으로 자료구조와 알고리즘의 핵심 요소를 효과적으로 교육하기 위한 노력이 이루어져 왔다[4]. 특히 선진국에서는 자료구조를 효과적으로 가르치기 위한 방안을 연구 중이다[5].

우리나라의 경우 2022 개정 교육과정을 통해 초등의 경우 34시간 이상, 중등의 경우 68시간 이상 정보 교육을 실시한다. 소프트웨어 교육이 필수화되고 정보 교육의 모든 학교에서 원활히 이루어지기 위해서는, 이를 가르치는 교사의 역량을 함양하는 것이 매우 중요하다. 프로그래밍을 가르치는 교사가 자료구조를 이해하고 수업을 진행하는가는 프로그래밍 교육의 질을 결정할 수 있다.

그러나 현재 국내 대학에서 개설되는 예비교사 대상의 자료구조 강의는 매우 제한적인 방법으로 진행된다. 초등 교사를 양성하는 교육 대학에서는 컴퓨터교육 심화전공 학생들만을 위한 수업으로 개설하거나, 대학에 따라 아예 개설하지 않은 경우도 존재한다. 따라서 초등 교사가 자료구조의 개념을 이해할 수 있는 기회가 상대적으로 부족한 실정이다. 중등 교사를 양성하는 컴퓨터교육과 사범 대학에서는 자료구조를 필수 과목으로 이수하도록 하고 있지만, 대부분의 많은 경우 텍스트 프로그래밍 언어를 가지고 수행하고 있다. 실제 중학교 수업에서는 블록 프로그래밍 언어를 활용한 수업을 실시하고 있어, 교사가 자료구조의 개념을 수업에 녹이기 어렵다.

따라서 본 연구에서는 교사 및 예비교사를 대상으로 하는 블록 프로그래밍 기반 자료구조 수업을 구상하고 그에 활용할 수 있는 수업 자료를 개발한다. 예비교사/초등교사/중등교사 등 다양한 교사 집단을 대상으로 사전조사와 포커스 그룹토의인터뷰(FGI; Focus Group Interview)를 통해 수업 자료를 개선하기 위한 여러 방법을 제안받는다. 또한 교사 집단별로 본 수업 자료를 효과적으로 활용하기 위한 방안을 검토한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서 본 연구와 관련된 이론적 배경을 살펴본다. 3장은 연구를 수행하는 절차 및 방법을 설명하고 4장은 연구 결과에 대해 분석한다. 마지막으로 5장에서 결론 및 제언을 제시한다.

II. 이론적 배경

2-1 블록 프로그래밍 언어

교육용 프로그래밍 언어(EPL; Educational Programming Language)는 교육적인 목적을 가지고 개발된 프로그래밍 언어를 의미한다[6]. 다시 말해 교육용 프로그래밍 언어는 알고리즘 및 프로그래밍 방법에 대한 학습을 목적으로 초보 프로그래머를 위해 개발된 특수 목적용 개발 도구이다[7]. 수많은 프로그래밍 언어 중 어디까지 교육용 프로그래밍 언어로 지칭할 수 있는가에 대해 명확히 규정된 범위는 없다. 즉 교육용 프로그래밍 언어의 범주는 활용 목적에 따라서 일반 프로그래밍 언어도 포함될 수 있다. 다만 교육용 프로그래밍 언어 특성에 관한 연구 결과를 종합해보면 문법의 간결성, 객체지향, 그래픽 사용자 인터페이스 환경, 알고리즘 표현 가능성을 포함하는 특성을 가진다[8].

교육용 프로그래밍 언어는 크게 블록 프로그래밍 언어와 텍스트 프로그래밍 언어로 구분할 수 있다. 블록 프로그래밍 언어는 프로그램 작성에 필요한 명령을 블록 형태로 제공하는 방식이며, 텍스트 프로그래밍 언어는 프로그래밍에 필요한 명령 구문들을 문자로 입력하는 방식이다[9]. 그 중 블록 프로그래밍 언어는 블록 형태의 명령어를 결합함으로써 쉽고 자유롭게 원하는 프로그램을 만들 수 있다[10]. 블록 프로그래밍 언어는 프로그래밍 초보자도 용이하게 사용할 수 있어 전 세계적으로 널리 활용된다[11]. 대표적인 블록 프로그래밍 언어에는 스크래치(Scratch), 엔트리(Entry), 앵블럭(mBlock), 앱인벤터(App Inventor) 등이 있다. 특히 스크래치는 2003년 MIT 미디어 랩에서 개발한 고수준 블록 기반 시각 프로그래밍 언어이자 코딩 교육 플랫폼으로, 2023년 3월 기준으로 1억 600만 명 이상의 사용자가 등록되어 있으며 1억 2700만 개 이상의 프로젝트가 공유되는 전 세계에서 가장 큰 창의적 코딩 커뮤니티이다[33].

블록 프로그래밍 언어는 초등의 실과 교육과정, 중등의 정보 교육과정을 중심으로 프로그래밍 교육을 위해 널리 사용된다[12]. 최근에는 소프트웨어 중심 대학 사업을 계기로 하여 비전공자들에게도 전공에 상관없이 교양 필수 강좌로 프로그래밍 교육을 실시하는 추세에 따라 대학 수업에서도 블록 프로그래밍 언어가 활용된다[13]. 이에 따라 블록 프로그래밍 언어를 활용한 대학 수업에 관한 연구가 진행 중이다.

그 사례로서 고광일(2018)은 소프트웨어 전공자를 대상으로 하는 프로그래밍 입문 수업에서 C언어 수업에 스크래치를 활용하는 수업 모형을 설계하였다[14]. 오미자(2017)는 비전공자 학생들이 느끼는 프로그래밍에 대한 기존의 인식과 소프트웨어 수업 후 느끼는 인식의 변화를 연구하였다[15]. 박정신(2012)은 전문대학의 컴퓨터 전공 학생 중 스크래치를 활용한 학생들이 활용하지 않은 반 학생들에 비해 문제 해결력, 프로그래밍 작성 능력, 수업의 만족도면에서 향상되었음을 비교·분석하였다[16].

특히 최근에는 교원 양성 대학에서 블록 프로그래밍 언어를 활용한 수업에 관한 연구가 발표된다. 성영훈(2020)은 블록 프로그래밍 언어를 활용한 강의에서 예비교사들이 겪는 협업 요인들을 개인 역량과 팀 역량으로 구분하여 학습자들의 프로그래밍 역량과의 관계를 분석하였다[17]. 이철현(2019)은 초등 예비교사들이 프로그래밍 초보 학습자가 겪는 프로그래밍의 어려움 및 오류 유형을 고려한 개발 전략을 설정하고, 이 전략을 적용하여 30종의 교육용 프로그래밍 언어 학습 모듈을 개발 및 검증하였다[18].

2-2 자료구조 교육

자료구조(Data Structure)는 자료 사이의 논리적 관계를 컴퓨터나 프로그램에 적용하기 위해 자료의 추상화를 통해 자료의 논리적 관계를 구조화한 것이다[19]. 자료구조를 활용하여 자료들 사이의 관계를 저장할 수 있을 뿐만 아니라, 자료구조와 함께 사용될 수 있는 알고리즘들을 통해 보다 효과적으로 자료들을 다룰 수 있다[20]. 컴퓨터 과학은 프로그래밍, 알고리즘 및 데이터 구조와 관련된 발전에 중점을 둔 기초 학문이다[21]. 따라서 컴퓨터 관련 전공에서 자료구조는 이미 필수적인 교육 내용으로 간주된다.

다만 지금까지는 교육과정을 통해 학생들을 대상으로 이루어지는 자료구조 교육에 대해서는 크게 부각되지 않았다. 그럼에도 불구하고 컴퓨터 교육이 보편 교육으로 자리 잡고 있는 상황을 고려하여, 자료구조 교육 대상의 범위를 확대하고자 하는 연구가 진행 중이다. 그 사례로 문성운 외(2020)는 초등학교에 자료구조 교육을 도입하기 위해 국내의 컴퓨터과학 교육과정을 비교·분석했다[22]. 또한 진석주(2012)는 초등학교에서 기초적인 자료구조와 알고리즘 교육에서 시각화에 따른 교육적 효과를 분석했다[4].

두 가지 연구 사례는 초등 교육과정에서 자료구조 교육의 도입을 주 목적으로 한다. 자료구조에 대한 교사의 배움과 이해가 선행되어야 하지만, 현재 초등 교원 양성 과정에서는 블록 프로그래밍 언어를 사용하는 것에 그칠 뿐 체계적인 자료구조 교육이 이루어지지 않는다. 한편 정보 교사를 양성하는 과정에서는 필수 과목으로 자료 구조자료구조를 편성하고 있으나, 텍스트 언어를 활용하여 배우기 때문에 블록 프로그래밍 언어를 사용하는 수업 현장에서 바로 적용하기 어렵다.

교사의 자료구조 수업 역량 함양을 위한 자료구조 교사 연수 프로그램이나 교원 양성 대학에서 실시되는 자료구조 교육에 관한 연구 또한 부족하다. 김성식 외(2018)는 문제 해결 프로그래밍 자동평가 시스템을 적용하기 위해 자료구조의 주요 토픽별 문제 은행을 개발하여 교원양성 대학에서 자료구조 강의를 수강하는 학생들에게 학습 동기를 부여하고 몰입도를 증가시키고자 시도했다[23]. 그러나 이는 교육 도구에 관한 것으로, 선행되어야 할 교육 내용과 교육자료에 대한 연구는 매우 부족하다. 특히 블록 프로그래밍 기반의 자료구조 교육에 대한 교원 연수에 대한 연구는 전무하다. 이에 연구자

는 교사의 수업 역량 강화를 위한 블록 프로그래밍 기반의 자료구조 수업을 구상하고 이에 활용할 수 있는 교육자료를 개발한다.

III. 연구 방법

본 연구에서는 교사 및 예비교사를 대상으로 하는 블록 프로그래밍 기반 자료구조 수업을 구상하고 그에 활용할 수 있는 수업 자료를 개발한다. 이를 위해 첫째, 한 학기 기준의 자료구조 수업을 구성하고 스크래치를 활용한 수업자료를 개발하였다. 둘째, 예비교사/초등교사/중등교사를 대상으로 설계한 교육 구성과 일부 수업 자료에 관한 사전조사를 실시하였다. 셋째, 교사의 포커스 그룹 인터뷰(FGI; Focus Group Interview)를 통해 수업 자료의 개선 방법과 활용 방안에 관해 논의하였다. 넷째, 그룹 토의 결과를 바탕으로 수업 자료를 수정하고, 블록 프로그래밍 기반 자료구조 수업 구성 및 방법을 정리하였다. 이를 통해 초·중·등 교원의 자료구조에 대한 이해도와 수업 적용 가능성을 개선한다.

본 연구의 구체적인 절차 및 방법은 표 1과 같다.

표 1. 연구 진행 절차

Table 1. The research process

Step 1	Designing for Data Structure curriculum
	↓
Step 2	Selecting of subjects for educational materials
	↓
Step 3	Developing of educational materials
	↓
Step 4	Deciding pre-survey questions and survey subjects
	↓
Step 5	Conducting a survey and analyzing results
	↓
Step 6	Deciding FGI questions and survey subjects
	↓
Step 7	Conducting FGI and analyzing results
	↓
Step 8	Revising educational materials and documenting

3-1 교육 자료 개발 및 사전 설문 조사

가장 먼저, 연구자는 한 학기를 기준으로 한 스크래치 언어 기반의 자료구조 수업 차시별 교육 주제와 시수를 결정한다. 이후 개발할 세 가지 교육 내용을 선정하고 프레젠테이션 형식의 교육 자료 초안을 제작한다.

이후 개발한 교육자료 초안에 대하여 사전 설문조사를 실시한다. 설문 내용은 교육의 필요성과 교육과정 구성 및 교육자료 내용의 적합성을 묻는 문항으로 구성된다. 문항 형식은 교육의 필요성을 묻는 첫 문항에 대해서만 서술형으로 응답

받았으며, 이를 제외한 모든 문항은 5점 리커트 척도형(5 Likert scale)으로 응답받는다. 설문 문항에 대한 정보는 표 2와 같다.

표 2. 사전 설문조사 문항
Table 2. Pre-survey questions

No	Question contents	Evaluation factors
1	Necessary of education	Necessary of curriculum
2	Appropriateness of Curriculum	Table of Contents, Educational Sequence, Hourly Distribution
3	Appropriateness of educational material (1)	Effectiveness, Necessity, Interest, Applicability, Quantity, Level
4	Appropriateness of educational material (2)	Effectiveness, Necessity, Interest, Applicability, Quantity, Level
5	Appropriateness of educational material (3)	Effectiveness, Necessity, Interest, Applicability, Quantity, Level
6	Expert profile	

설문 대상은 대학교 또는 대학원에서 자료구조 수강 이력이 있는 예비교사, 초등교사, 중등교사로 선정한다. 각 집단별 인원은 4인으로 총 12인으로 구성하고, 이들의 설문 참여 의사를 확인한다. 설문조사는 온라인으로 설문지를 배포하고, 클라우드 서비스를 활용하여 응답을 제출받는다. 응답은 필요한 인적사항 외에는 무기명으로 제출하도록 하여 참여자의 솔직한 의견을 수렴한다.

3-2 포커스 그룹 인터뷰

포커스 그룹 인터뷰는 질적 연구로서 개방형 질문으로 구성된 인터뷰 가이드를 토대로 대상자의 경험, 인식, 의견, 감정, 지식 등에 대해서 심도 있게 조사할 수 있는 연구 방법이다[24]. 포커스 그룹 인터뷰를 활용하면 연구 주제에 초점을 맞춰 집중된 대화를 통해 단기간에 적절한 양질의 자료를 수집할 수 있다[25]. 특히 참여자들의 생각이나 아이디어 등의 공유를 통한 집중적·심층적 대화가 가능하며, 특정 상황에 대한 유의미한 이해 증진에 효과적이다[26].

교육 분야의 연구에서 포커스 그룹 인터뷰는 교육 현황을 고찰하거나 교육 방향을 결정하기 위해 활용된다. 그 사례로, 이영희 외(2020)의 연구에서는 교육주체 및 국내외 교육전문가의 포커스 그룹 인터뷰 내용을 분석하여 미래 교육 방향을 탐색했다[27]. 또한 이성숙 외(2008)는 일반 교사와 특수 교사들을 대상으로 포커스 그룹 인터뷰를 실시하여 학습 장애에 대한 교사들의 인식을 살펴보고 인식 변화를 위한 방향을 모색했다[28].

한편, 다양한 교과목의 교육 프로그램이나 교육 자료를 개발하는데도 포커스 그룹 인터뷰가 활용된다. 이성화 외(2021)는 포커스 그룹 인터뷰를 통한 유아교사 및 미술교사의 미술역량 강화 프로그램 개발을 제시했다[29]. 이수희 외(2007)는 실천적 문제 중심의 가정과 교육과정 연수 프로그램에 대한 요구를 분석하기 위해 포커스 그룹 인터뷰를 활용했다[30]. 박서연 외(2012)는 고혈압 영양교육 프로그램 및 교육 자료를 개발했고, 김준중 외(2017)는 생존 수영 교육 프로그램 분석과 개선 방안에 대해 포커스 그룹 인터뷰 결과를 발표했다[25], [31].

이에 본 연구에서도 교사의 소프트웨어 수업 역량 강화를 위한 자료구조 교육과정 구성 및 교육자료 개발을 위해 포커스 그룹 인터뷰를 활용하여 교사들의 심도 있는 논의를 진행한다. 사전 설문조사 결과를 바탕으로 포커스 그룹 인터뷰 주제와 대상을 선정한다. 포커스 그룹에서 일반적으로 관리가 가능하다고 여겨지는 참여자 인원은 6~10명이다[32]. 이에 따라 인터뷰는 표 3과 같이 연구자 2인이 진행자로, 교사 6명이 참여자로 참석하여 진행한다.

표 3. 포커스 그룹 인터뷰 참여 명단
Table 3. List of focus group interviewer

ID	Job positions	Roles
FGI-MP	Professor	Main presenter
FGI-AP	Teacher	Assistant presenter
FGI-A	Teacher	Interviewee (Elementary teachers)
FGI-B	Teacher	
FGI-C	Teacher	
FGI-D	Teacher	Interviewee (Secondary teachers)
FGI-E	Teacher	
FGI-F	Teacher	

이때 참여자 A~C는 초등교사이며, 참여자 D~F는 중등교사이다. 교사 중 일부는 사전 설문조사에 참여했던 인원으로 구성했다. 참여하는 전체 교사는 자료구조 강의 수강 이력이 1회 이상 있는 자로 선별했다. 연구자는 인터뷰 시작 전에 각 참여자에게 인터뷰 일시, 장소, 주제 등을 안내하였으며, 원활한 인터뷰 진행을 위해 사전에 인터뷰 문항과 관련 자료를 배포했다.

마지막으로 포커스 그룹 인터뷰 결과를 바탕으로 개발한 교육자료를 개선하였으며, 소프트웨어 수업 역량 강화를 위한 자료구조 교육에 관한 전체 연구 결과를 정리한다.

표 4. 사전 설문 조사 대상 명단

Table 4. List of pre-survey

ID	Job positions	Educational degrees	Course experience		
			Institution	Year	Language
Suv-A	Preservice teacher	B.Ed.	University, Graduate school	2018 2019 2021	C Java
Suv-B		B.Ed.	University	2018	C Python
Suv-C		B.Ed.	University, Graduate school	2020 2021	C
Suv-D	Elementary teacher	B.Ed.	Graduate school	2021	C Python
Suv-E		M.S.	University, Graduate school	Before 2015 2016	C
Suv-F		M.S.	Graduate school	2021	C
Suv-G	Secondary teacher	B.S.	Graduate school	2021	C
Suv-H		B.S.	University	Before 2015	C Java
Suv-I		B.S.	University	2020	C

IV. 연구 결과

4-1 사전 설문 조사

설문 조사는 블록 프로그래밍 기반의 자료구조 수업에 대하여 (예비)교사가 느끼는 필요성과 개발한 교육과정 및 교육 자료에 대한 의견을 확인하기 위한 목적으로 실시했다. 설문 조사는 2022년 10월 5일부터 16일까지 12일간 실시되었으며, 참여 의사를 확인한 12명 중 9명이 최종적으로 기간 내에 응답했다. 설문에 참여한 (예비)교사의 직위, 학력, 자료구조 강의 수강이력에 대한 정보는 표 4와 같다.

설문조사의 첫 번째 문항은 (예비)교사를 대상으로 블록 프로그래밍 언어를 활용한 자료구조 수업의 필요성에 대한 질문이다. 이에 대해 응답자 9명 중 예비교사 1명의 응답자만 필요하지 않다고 응답했는데, 그 이유로 ‘블록 프로그래밍 언어가 자료구조를 표현하는데 한계가 있기 때문’이라고 설명하였다. 그 외 예비교사 2인과, 초·중등 교사 6인은 필요하다고 응답했으며 그 이유로는 ‘이해가 쉬울 것 같음’, ‘학교 현장에서 블록 코딩으로 자료구조를 가르치는 방법을 알면 좋을 것 같음’, ‘쉽고 재미있게 자료구조의 원리를 알 수 있음’, ‘프로그래밍 언어에 대한 이해가 부족한 학생이 직관적으로 이해하는데 도움이 될 것 같음’, ‘자료구조는 기본적으로 이해를 하고 있어야 하고, 이 부분을 스크래치와 같은 코딩과 연계하여 배우면 더 좋을 것이라 생각함’ 등의 의견이 있었다.

두 번째 문항은 연구자가 설계한 자료구조 교육과정의 구성에 대한 적절성에 대한 질문이다. 이에 대한 응답은 표 5와 같이 매우 긍정적으로 나타났다.

표 5. 교육과정 구성에 대한 설문 결과

Table 5. Survey results on the curriculum

Question	Responses					Sum
	← Positive		Neutral	Negative →		
Table of Contents	6	3	0	0	0	9
Educational Sequence	7	2	0	0	0	9
Hourly Distribution	3	6	0	0	0	9

표 6. 블록 프로그래밍 언어 기반 자료구조 수업 구성

Table 6. Data structure curriculum based on block programming language

Areas	Titles	Weeks
Introduction	Concept of Data structure	1
	Basic of Scratch	1
Linear data structure	Array	1
	List	1
	Stack	1
	Queue	1
Non-linear data structure	Tree	1.5
	Graph	1.5
Sorting and Searching	Sorting	2
	Searching	1
	Hashing	1
Sum		13

따라서 교육과정 구성에 대해서는 추가적인 수정 없이 확정되었으며, 이는 표 6과 같다. 전체 교육과정은 15주차 중 시험기간 2주차를 제외한 13주차로 구성되어 있다. 이 때 한 주차는 3학점을 기준으로 하였을 경우 3시간에 해당된다.

세 번째 문항부터 마지막 문항까지는 개발한 교육자료의 적절성에 관한 것이다. 교육자료는 선형 구조, 비선형 구조, 정렬과 탐색의 영역 중 한 가지씩 주제를 선정했으며, 교육자료 1(M-1)은 ‘리스트’, 교육자료 2(M-2)는 ‘그래프’, 교육자료 3(M-3)은 ‘정렬’에 대한 자료를 개발했다. 이들 자료를 검토하고 그 적절성을 평가한 응답 결과는 표 7과 같다.

표 7. 자료구조 교육 자료에 대한 설문 결과
Table 7. Survey results on educational materials

Materials/Questions		Responses					Sum
		← Positive		Neutral	Negative →		
M-1	Effectiveness	4	4	1	0	0	9
	Necessity	5	1	3	0	0	9
	Interest	1	5	3	0	0	9
	Applicability	5	3	1	0	0	9
	Quantity	3	5	1	0	0	9
	Level	3	5	1	0	0	9
M-2	Effectiveness	3	4	1	1	0	9
	Necessity	4	2	3	0	0	9
	Interest	2	5	2	0	0	9
	Applicability	5	3	1	0	0	9
	Quantity	2	5	2	0	0	9
	Level	2	6	1	0	0	9
M-3	Effectiveness	4	3	2	0	0	9
	Necessity	4	3	2	0	0	9
	Interest	2	6	1	0	0	9
	Applicability	6	2	1	0	0	9
	Quantity	3	4	2	0	0	9
	Level	2	6	1	0	0	9

응답 결과 전반적인 문항에 ‘보통’ 응답이 존재하고, ‘미흡’으로 평가한 응답도 1건 있는데 해당 응답자는 예비교사인 것으로 나타났다. 예비교사들은 문항 내용에 관계없이 긍정적이지 않은 평가를 보였기 때문에 그 이유에 대해 재질문했다. 그 결과 중등 교사를 선발하는 임용 1차 시험에서 자료구조 문항에 대한 비율이 높으며 이들 문항이 C언어를 기준으로 출제되고 있기 때문에 예비교사 대상 수업에서 블록 프로그

래밍을 활용하는 것에 대해 부정적인 입장인 것으로 나타났다. 즉 교육자료에 대한 부정적 응답은 교육자료 자체의 문제라기보다는, 임용 시험이라는 특수한 조건에 따른 결과인 것으로 밝혀졌다.

실제로 예비교사를 제외한 교사의 응답을 살펴보면 교육자료(1)의 필요성과 흥미, 교육자료(2)의 흥미와 분량, 교육자료(3)의 분량의 다섯 가지 항목에서 ‘보통이다’가 1회 응답되었고, 나머지는 모두 ‘매우 그렇다’ 또는 ‘그렇다’로 나타났다.

추가로 연구자 2인은 회의를 거쳐 초·중·고교사를 대상으로 포커스 그룹 인터뷰를 실시함으로써 교육 자료의 개선 방향에 대해 논의하되, 이를 예비교사를 비롯한 다른 집단에 활용하는 가능성과 방법 또한 함께 논의하기로 결정했다.

4-2. 포커스 그룹 인터뷰

1) 인터뷰 구성

개발한 교육자료의 개선과 활용에 관해 교사들의 의견을 수렴하고 그 방법을 논의하기 위해 포커스 그룹 인터뷰를 실시했다. 포커스 그룹 인터뷰에서 참여자 간 간단한 상호 인사가 끝난 후 사회자는 연구 취지와 목적을 환기하고 인터뷰 진행 순서를 소개했다.

인터뷰는 크게 자료구조 수강 경험에 대한 공유, 교육자료의 개선 방향에 대한 논의, 교육자료의 활용 대상 및 강의에 관한 논의의 순서로 진행했다. 포커스 그룹 인터뷰에 참여한 참여자에 대한 정보는 표 8과 같다.

표 8. 포커스 그룹 인터뷰 대상 명단
Table 8. List of Focus group interviewer

ID	Job positions	Sex	Educational degrees	Work Experience	Course Experience
A	Elementary teacher	F	B.S.	6 years	University
B		M	M.S.	15 years	University
C		M	M.S.	9 years	University, Graduate school
D	Secondary teacher	F	B.S.	5 years	University
E		F	M.S.	13 years	Graduate school
F		F	B.S.	10 years	Teacher training

2) 자료구조 수강 경험 공유

먼저 참여자들은 먼저 대학교, 대학원, 교원 연수에서 수강한 자료구조 수강 경험을 공유하고, 학습 과정에서 느꼈던 어려움에 대해 공유했다. 대부분 참여자는 자료구조 수업에서 알고리즘에 대한 이해와 프로그램 구현을 동시에 성취하는 것이 어려웠다고 밝혔다. 공유된 주요 의견은 다음과 같다.

- ① 초등 교사로서 처음 자료구조 강의 배울 때 매우 어려웠다. C언어로 된 코드를 해석할 수 있는 초등교사가 많지 않을 것이라고 본다.
- ② 학부 땀 초등컴퓨터 전공이었는데도 배울 기회가 없었다. C와 자료구조가 모두 처음인 상황에서, 방법과 사례를 알아도 코드로 구현하는 것이 어려웠다. 배우는 데 급급해서 아이들에게 어떻게 가르칠지까지 생각할 여력이 없었던 것 같다.
- ③ 학부와 대학원까지 2회 수강했으나 코드까지 마스터 해야 한다는 생각 때문에 부담스러웠다. 자료구조가 C언어와 그 개념을 같이 배우기에는 너무 힘들다는 생각이 든다. 블록으로 배운다면 이해가 쉬울 것 같다.
- ④ 부전공 연수를 들었을 때 실생활 예시는 이해가 되는데, C언어로 구현하면 따라하는 것에 그쳤다. 왜 중요하고 어떻게 쓰이는지 연결이 안 돼서 자료구조가 왜 중요한지 느끼기 어려웠다.

3) 교육자료(1) 리스트에 대한 검토 의견

다음으로는 미리 배포한 교육자료와 평가항목을 보고 참여자가 생각한 개선 방법에 대해 공유했다. 특히 사전 설문조사 결과 미흡한 것으로 나타난 부분에 대해서는 참여자 간 토의를 통해 서로의 의견을 덧붙였다. 먼저 교육자료(1) 리스트에 관한 참여자들의 주요 의견은 다음과 같다.

<내용 순서에 관한 의견>

- ① 사례 → 리스트 설명 → 배열과 리스트 차이점 순으로 진행하는 게 좋을 거 같다. 잘 모르는 사람이 보면 최대한 찾기 문제에만 쓰는 것 같은 느낌이 든다.
- ② 코드 부분에서 배열/리스트를 구분할 수 있으면 좋겠다. 이론 → 실습 → 문제 구성이 일반적인데 이렇게 되면 학습자 흥미가 떨어지는 것 같다. 실제 사례 → 구현 → 리스트 학습 → 확장 적용 및 실습했던 경험이 아직도 개념은 기억에 난다.

<개념에 관한 의견>

- ① 스크래치에서는 리스트가 자료구조의 배열과 리스트의 중간 성격을 가지고 있어 오개념이 생기기 쉽다. 명시적으로 오개념의 사례를 명시하는 것도 좋을 것 같다.
- ② 스크래치도 처음으로 해보는 사람이 많을 것이다. 사전 지식이 없는 경우를 생각해 더 상세하게 설명해주어야 할 것 같다. 프로그래밍 예시도 꼭 필요하지만, 대상에 따라 조절해야겠다.

<실습에 관한 의견>

- ① 블록을 함수로 매핑하여 제공한 뒤, 함수 이름을 개념 이름으로 제공하는 방법이 좋을 것 같다.
- ② 최댓값 찾기 문제에서도 앞뒤 코드는 제공하고 핵심만 구

성하도록 하면 좋겠다. 다른 선생님들 예시에서도 어느 부분을 독창적으로 작성한 것인지 파악되도록 형식은 통일하면 좋겠다.

<사례에 관한 의견>

- ① 프로그래밍 상에서 다른 개념으로는 해결할 수 없고 리스트가 필요한 사례를 보여주면 좋겠다.
- ② 흥미와 관련하여 오프라인 사례보다는 웹사이트 아이디 저장과 같이 온라인 사례가 더 구체적으로 느껴져 좋겠다.
- ③ 프로그래밍 상의 예시가 꼭 필요할 것 같다.

이처럼 참여자들은 학습의 필요성과 흥미를 높이기 위해 순서, 개념 설명과 실습 방법, 사례를 수정하는 방안을 제시했다. 이에 따라 수정한 교육자료(1)의 일부는 그림 1과 같다.

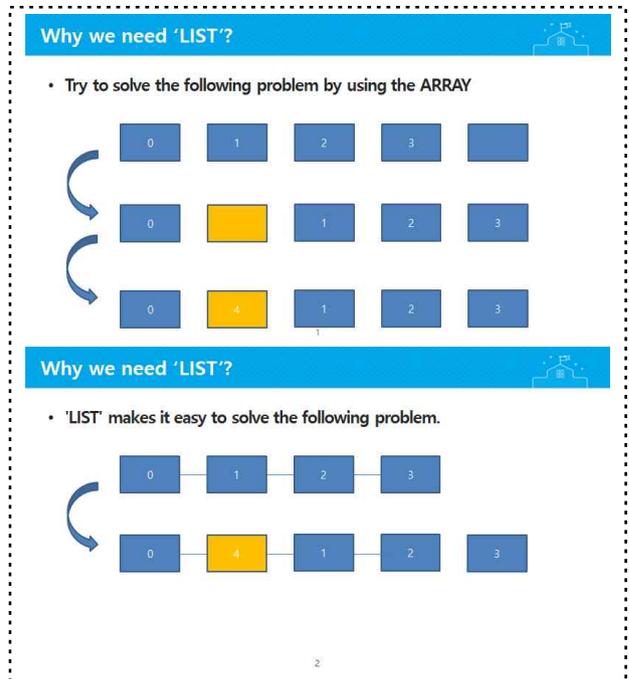


그림 1. 배열의 단점을 체험한 뒤 리스트의 필요성을 제시하는 교육자료

Fig. 1. Educational materials that suggest the need of list after solving the problem with array

4) 교육자료(2) 그래프에 대한 검토 의견

다음으로 교육자료(2) 그래프에 관해 참여자들은 설명 난이도 및 실습 분량 조절, 사례에 관한 개선 의견을 제시했다. 주요 인터뷰 내용은 다음과 같으며, 이를 반영한 교육자료(2)의 일부는 그림 2와 같다.

<개념에 관한 의견>

- ① 다른 두 자료형에 비해 설명이 너무 어렵다. 필요한 내용이지만 대상에 따라 취사선택할 필요도 있을 것 같다.

② 분량 자체에 보다는 이론이 많고 어려운 실습이 많으면 흥미가 떨어지는 게 아닐까 생각한다.

<실습에 관한 의견>

- ① 사례로 제시한 비버챌린지 문항이 그래프를 이해하는데 도움이 된다. 프로그래밍 단계에서 새로운 문제를 해결하기 보다는, 비버챌린지 문항을 코드로 작성하여 결과를 볼 수 있으면 좋겠다.
- ② 그래프 자료형을 스크래치로 표현하려니 더 어려운 것 같다. 그래서 분량 또한 많아지는 것 같다. 수강자의 수준에 따라 구현 부분은 생략할 수 있지 않을까 싶다.

<사례에 관한 의견>

- ① 그래프를 설명하는 최신의 사례가 좋을 것 같다. 세일즈맨 순회 대신에 학생들이 자주 사용하는 배달앱 기사의 사례로 제시하는 방법이 있다.

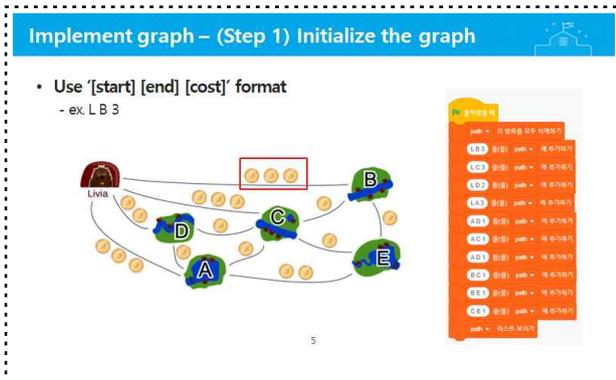


그림 2. 사례로 제시한 비버챌린지 문항을 스크래치 코드로 작성하는 교육자료
 Fig. 2. Educational materials that implement the Beaver Challenge questions presented as graph examples with scratch code

5) 교육자료(3) 정렬에 대한 검토 의견

교육자료(3) 정렬에 관해서는 다음과 같이 실습 분량 조정에 관한 개선 의견이 제시되었다.

- ① 정렬은 원래 내용이 많은 부분이다. 경험에 비추어 보면 프로그래밍을 하면서 자료구조를 더 잘 이해하게 된 것 같다.
- ② 절대적인 분량을 줄일 수 없다면 정렬에 대해 배우고 마지막에 한 번에 코딩할 수도 있을 것 같다.

참여자들은 자료구조에서 정렬은 다소 어렵고 분량이 많다고 느껴질 수 있지만 반드시 필요한 개념이라고 생각했다. 그럼에도 학습자의 부담을 낮추기 위해서는 코드 구현을 추후 한 번에 하도록 수정하는 것이 좋겠다는 의견이 있었다. 이에 따라 수정한 교육자료(3)의 일부는 그림 3과 같다.

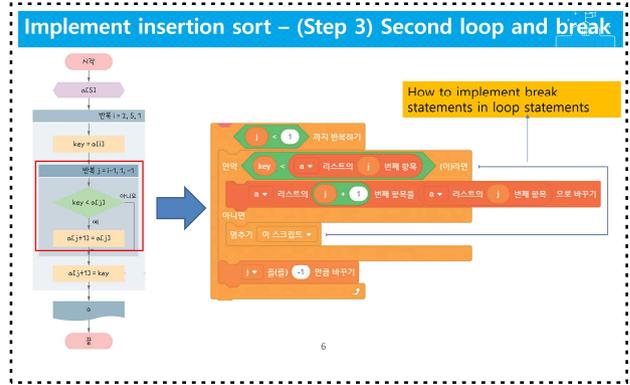


그림 3. 삽입정렬의 핵심 알고리즘과 코드를 순서도와 블록 코딩으로 제시하는 교육자료
 Fig. 3. Educational materials that present insertion sort's core algorithms in flowcharts and Scratch code

6) 개발된 교육자료의 활용 방안

마지막으로, 개발된 교육과정 및 교육자료를 활용할 구체적인 대상과 강의에 대한 참여자들의 의견을 정리하면 다음과 같다.

<초·중고 학생에게 적용>

- ① 초등학생은 올림피아드를 준비하는 일부 학생들에게만 적용이 가능할 것 같다.
- ② 초등학생이나 중학생에게는 영재 수업 정도에서만 적용 가능할 것 같다.
- ③ 중학교에서는 전체 내용을 배우기보다는 핵심적인 일부만 차용해서 사용하면 좋을 것 같다.
- ④ 고등학교에서 정보과학에 자료구조 내용이 포함되어 있으니 그 때 보충자료로 쓰면 좋지 않을까 싶다.
- ⑤ 고등학교 방과 후 수업에서 적용할 수 있을 것 같다.

<현직 교사에게 적용>

- ① 대학원 수업이 아니라면 초등 직무연수에서는 실질적으로 수업 시간 확보가 가능할지 모르겠다.
- ② 중등 정보선생님을 대상으로 한다면 교수법과 관련된 선생님들의 고민 해소에 도움이 될 것 같다.
- ③ 교사 입장에서는 일부 영재수업에서만 적용할 수 있을 텐데 동기를 높일 수 있는 방법이 필요하다.
- ④ 정보 부전공 연수에 좋을 것 같다. 보충자료 형태로 동영상 강의를 제공하는 것도 좋은 방법이다.

<예비 교사에게 적용>

- ① 자료구조 수업을 블록코딩으로 진행한다면, 임용과 관련성이 약한 게 문제라서 어려울 것 같다. 그러나 블록 프로그래밍을 배우는 수업에서 자료구조를 접목한다면 매우 좋을 것 같다.
- ② 아직 교양 강의에서 자료구조에 대한 수요는 적어 보인다.

- ③ 학부에서 해당 교육자료를 먼저 배운 뒤에 자료구조 수업을 C 언어로 배우면 좋을 것 같다.
- ④ C언어를 힘들어하는 복수 전공 학생들은 좋아할 것 같다. 이후 진행되는 수업에서 블록 코드와 텍스트 코드를 양쪽으로 보여 주며 수업하면 좋겠다.

초등학생과 중학생 대상의 영재 수업이나 올림피아드를 준비하는 학생들에게 일부 내용을 적용할 수 있을 것으로 판단된다. 고등학생의 경우, 선택 과목과 방과 후 수업을 통해 보다 폭 넓게 적용할 수 있다. 한편, 해당 교육내용은 대학원이나 부전공 연수에서 현직 교사를 대상으로 하는 수업으로 구성하기에 적합하다. 그러나 일반적인 직무 연수에서는 초등의 경우, 시간 확보와 동기 유발에 대한 문제를 우선적으로 해결해야 한다.

예비교사의 경우, 기존 사전 설문조사에서는 해당 교육자료에 대한 예비교사의 태도가 부정적이었다. 이는 블록 프로그래밍 언어로 자료구조 수업을 수강할 경우, 임용 시험에서 불이익이 있을 것을 염려한 결과로 확인된다. 따라서 자료구조 강의를 대체하는 것이 아니라, 교육용 프로그래밍 언어를 배우는 강의에서 자료구조와 접목하여 수업이 진행된다면 이러한 염려가 해소될 것이다. 또한, 이후에 수강할 자료구조 수업에서 기학습한 내용과 연계하여 자료구조의 개념을 이해하기 쉬울 것으로 예상된다.

V. 결론 및 제언

본 연구에서는 교사 및 예비교사를 대상으로 하는 블록 프로그래밍 기반 자료구조 수업을 구상하고, 해당 수업에 활용할 수 있는 수업 자료를 개발했다. 이를 위해 첫째, 예비-초등-중등교사를 대상으로 한 학기를 기준으로 설계한 교육 구성과 세 가지 수업자료에 관한 사전조사를 실시했다. 그 결과, 교육의 필요성과 교육과정에 대해서는 전반적으로 긍정적인 반응을 보였으나, 교육자료에 대해서 예비교사가 부정적 반응을 보였다. 그 이유를 재조사한 결과 자료구조 임용 문제가 C언어를 기준으로 출제되었기 때문인 것으로 확인되었다.

이후 포커스 그룹 인터뷰 결과를 바탕으로 연구자는 수업 자료를 개선하였으며, 이 수업자료를 다양한 대상에게 활용하기 위한 구체적인 방안을 논의했다. 첫째, 초중등 일부 영재 학생과, 고등학교 선택 또는 보충 자료로 활용할 수 있을 것이다. 둘째, 대학원이나 부전공 연수에서 현직 교사를 대상으로 하는 수업으로 구성하기에 적합하다. 셋째, 예비교사의 경우 자료구조 수업을 대체하는 대신 교육용 프로그래밍 언어 강의에서 자료구조의 개념을 녹여 학습한다면 추후 자료구조 학습에 큰 도움이 될 것이다.

본 연구는 교원을 대상으로 한 블록 프로그래밍 기반의 자료구조 교육을 위해, 교육 내용과 교육방안을 논의한 최초의 연구로 의의가 있다. 또한 기존 관련 연구에서는 스크래치 등

블록 프로그래밍 언어를 단순히 컴퓨팅 사고력과 프로그래밍 이해를 위해 활용하였으나, 본 연구는 블록 프로그래밍으로 자료구조 내용을 다루기 때문에 기존 관련 연구가 제시한 수업 방식과 연계하여 심화 과정으로 활용 가능하다.

본 연구의 한계점은 다음과 같다. 첫째, 일부 정보 교사를 대상으로 의견을 수렴하였기 때문에 일반화가 어렵다. 둘째, 개발된 수업자료를 실제로 학생이나 교사를 대상으로 시행하고 효용성을 평가하지 않았다는 것이다. 따라서, 본 연구에 대한 후속 연구로서 포커스 그룹 인터뷰에서 제시된 다양한 학습자 집단에게 블록 프로그래밍 기반의 자료구조 수업을 적용하여 프로그램의 효과성을 검증할 것을 제안한다. 이를 통해 자료구조 과목을 기존에 텍스트 프로그래밍 언어로 학습할 때의 여러 어려움과 한계점을 극복하고, 더욱 쉽게 자료구조의 개념과 원리를 쉽게 이해하여 문제 해결력을 높일 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

- [1] T. H. Kim and J. H. Kim, "Development and implementation of STEAM Program based on Scratch Programming," *The Journal of Korean Association of Computer Education*, Vol. 17, No. 6, pp. 49-57, November 2014. <https://doi.org/10.32431/kace.2014.17.6.005>
- [2] C. B. Choi, "A Study on Pedagogy of Computer Programming using Programming Essay," *Journal of Engineering Education Research*, Vol. 18, No. 6, pp. 46-51, November 2015. <https://doi.org/10.18108/jecer.2015.18.6.46>
- [3] S. W. Yoon, *Yeol-hyeol data structure*, 1st ed. Seoul: Orange Media, 2012.
- [4] S. J. Chun, "Pedagogical effectiveness of algorithm visualizations in teaching the data structures and algorithms in elementary schools," *Journal of the Korean Association of Information Education*, Vol. 16, No. 2, pp. 255-263, May 2012.
- [5] I. K. Jeong, "Development of Visualization Tool for Sorting Programming Instruction," *The Journal of Korean Association of Computer Education*, Vol. 7, No. 6, pp. 27-35, November 2004.
- [6] S. H. Kim, W. G. Lee, and H. C. Kim, "Applications of Educational Programming Languages in K-12 Information curriculum," *The Journal of Korean Association of Computer Education*, Vol. 12, No. 2, pp. 23-31, March 2009. <https://doi.org/10.32431/kace.2009.12.2.003>
- [7] S. B. Shin and J. H. Ku, "A Development of Selection Criteria on Educational Programming Language," *The Journal of Korean Association of Computer Education*, Vol.

- 17, No. 4, pp. 13-21, June 2014.
<https://doi.org/10.32431/kace.2014.17.4.002>
- [8] Y. H. Jin and Y. S. Kim, "A Meta-Analysis on the Effects of Educational Programming Language," *The Journal of Korean Association of Computer Education*, Vol. 14, No. 3, pp. 25-36, May 2011.
<https://doi.org/10.32431/kace.2011.14.3.003>
- [9] M. H. So and J. M. Kim, "Transference from learning block type programming to learning text type programming," *The Journal of Korean Association of Computer Education*, Vol. 19, No. 6, pp. 55-68, November 2016.
<http://doi.org/10.32431/kace.2016.19.6.006>
- [10] S. T. Pi, "A Study on Coding Education of Non-Computer Majors for IT Convergence Education," *Journal of Digital Convergence*, Vol. 14, No. 10, pp. 1-8, October 2016.
<https://doi.org/10.14400/JDC.2016.14.10.1>
- [11] J. K. Shim and J. M. Chae, "Development of On-line Judge System based on Block Programming Environment," *The Journal of Korean Association of Computer Education*, Vol. 21, No. 4, pp. 1-10, July 2018.
<https://doi.org/10.32431/kace.2018.21.4.001>
- [12] Ministry of Education, Notice No. 2015-74 [Annex 10], September 2015.
- [13] S. Kim, K. You, K. Hong, and Y. Cho, "The Analysis of Resilience of Programming Class' Students for Basic Liberal Arts," *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, Vol. 23, No. 7, pp. 801-806, July 2019.
<https://doi.org/10.6109/JKIICE.2019.23.7.801>
- [14] K. I. Ko, "A Study on the EPL using Instructional Model of SW Major's Programming Class," *Journal of Digital Contents Society*, Vol. 19, No. 5, pp. 891-898, May 2018.
<https://doi.org/10.9728/dcs.2018.19.5.891>
- [15] M. J. Oh, "Non-Major Students' Perceptions of Programming Education Using the Scratch Programming Language," *The Journal of Korean Association of Computer Education*, Vol. 20, No. 1, pp. 1-11, January 2017. <https://doi.org/10.32431/kace.2017.20.1.001>
- [16] J. S. Park and S. B. Cho, "The Effect of teaching Scratch in introductory programming course," *The Journal of Digital Policy & Management*, Vol. 10, No. 9, pp. 449-456, October 2012.
<https://doi.org/10.14400/JDPM.2012.10.9.449>
- [17] Y. Sung, "Exploring of Collaborative Strategy for Pre-service Teacher's Block-based Programming Education," *Journal of the Korean Association of Information Education*, Vol. 24, No. 4, pp. 401-412, August 2020. <https://doi.org/10.14352/jkaie.2020.24.4.401>
- [18] C. H. Lee, "Development and Application of Customized Modular EPL Education Programs according to EPL Programming Difficulties and Error Types," *The Institute for Education and Research Gyeongin National University of Education*, Vol. 41, No. 3, pp. 83-103, September 2021.
<https://doi.org/10.25020/je.2021.41.3.83>
- [19] T. W. Kang and K. S. Jung, *Data structure*, 1st ed. Seoul: KNOU Press, 2017.
- [20] H. S. Jeon et al., *Informatics science*, Seoul: Samyang Media, 2018.
- [21] A. Clear et al., *Computing Curricula 2020: Paradigms for Global Computing Education*, New York, NY: Association for Computing Machinery and IEEE Computer Society, December 2020. <https://doi.org/10.1145/3467967>
- [22] S. Y. Mun and S. B. Shin, "Analysis on Fitness of Contents Selected for Data Structure Education in Elementary School Curriculum," *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, Vol. 24, No. 2, pp. 311-320, February 2020.
<https://doi.org/10.6109/JKIICE.2020.24.2.311>
- [23] S. S. Kim, S. H. Oh, and S. S. Jeong, "Development and Application of Problem Bank of Problem Solving Programming Using Online Judge System in Data Structure Education," *The Journal of Korean Association of Computer Education*, Vol. 21, No. 4, pp. 11-20, July 2018. <https://doi.org/10.32431/kace.2018.21.4.002>
- [24] R. A. Krueger and M. A. Casey, *Focus Groups: a practical guide for applied research*, 4th ed. Thousand Oaks, CA: Sage, pp. 4-19, 2008.
- [25] J. S. Kim and H. W. Kang, "A Study on the Improvement by Analyzing of Elementary School Survival Swimming Education Program : Focusing on focus group research," *Korean Journal of Sports Science*, Vol. 26, No. 4, pp. 761-775, August 2017.
<https://doi.org/10.35159/kjss.2017.08.26.4.761>
- [26] S. J. Kim. et al., *Focus group research method*, Seoul: Hyun-moon Press, 2000.
- [27] Y. H. Lee and J. H. Yoon, "Exploring the Future Education Direction through FGI of Subjective Existences of Education and Domestic-Foreign Educational Experts," *Journal of Education & Culture*, Vol. 26, No. 3, pp. 143-162, August 2019.
<https://doi.org/10.24159/joec.2020.26.3.143>
- [28] S. S. Lee and A. H. Kim, "Teachers' Perception of Learning Disabilities : A Focus Group Study with General and Social Education Teachers," *Journal of Special Education*, Vol. 20, pp. 113-137, June 2008.
- [29] S. H. Lee and K. S. Kim, "Suggestions for the Development

of Programs to Strengthen the Art Education Competencies of Nursery Teachers and Art Teachers through Focus Group Interviews,” *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, Vol. 21, No. 22, pp. 969-997, November 2021.

<https://doi.org/10.22251/jlcci.2021.21.22.969>

- [30] S. Lee and T. Yoo, “Focus Group Interview for the Development of an In-service Educational Program on the Practical Problem Focused Home Economics Curriculum,” *Journal of Home Economics Education Research*, Vol. 20, No. 3, pp. 107-129, September 2008.
- [31] S. Y. Park, J. S. Kwon, C. I. Kim, Y. N. Lee, and H. K. Kim, “Development of Nutrition Education Program for Hypertension Based on Health Belief Model, Applying Focus Group Interview,” *Korean Journal of Community Nutrition*, Vol. 17, No. 5, pp. 623-636, October 2012.
- [32] R. K. Fatemeh, “Focus-group interview and data analysis,” in *Proceedings of the Nutrition Society*, Vol. 63, No. 4, pp. 655-660, November 2004.
<https://doi.org/10.1079/pns2004399>
- [33] MIT Scratch [Internet]. Available: <https://scratch.mit.edu/>.



김승현(Seung-Hyun Kim)

2017년 : 한국과학기술원 전산학부
(공학박사)

2002년~2021년: 한국전자통신연구원 정보보호연구본부 책임 연구원

2021년~현 재: 한국교원대학교 컴퓨터교육과 조교수

※ 관심분야 : 컴퓨터교육, 정보보호 등



윤숙영(Sook-Young Yoon)

2017년 : 성균관대학교 컴퓨터교육과
(이학사), 경영학과(경영학사)

2023년 : 한국교원대학교
컴퓨터교육전공(석사)

2018년~2022년: 인천진산과학고등학교 교사

2023년~현 재: 인천부개고등학교 교사

※ 관심분야 : 컴퓨터교육, 융합교육, 정보영재교육 등



최현종(Hyun-Jong Choi)

2005년 : 한국교원대학교
컴퓨터교육전공(교육학 박사)

2006년~2021년: 서원대학교 컴퓨터교육과 교수

2021년~현 재: 한국교원대학교 컴퓨터교육과 교수

※ 관심분야 : 컴퓨터교육학, 정보교과교육, 인공지능교육 등