

공업계 특성화고등학교 컴퓨터 전공 학생들을 위한 라즈베리파이 활용 인공지능 프로그래밍 교육 방안

Education Plan of Artificial Intelligence Programming using Raspberry Pi for Computer Major Students of Industrial Specialized High Schools

김세민*

전주교육대학교 컴퓨터교육과

Semin Kim*

Department of Computer Education, Jeonju National University of Education, Jeonju 55101, Korea

[요약]

본 연구에서는 공업계 특성화고등학교 컴퓨터 계열 학과 학생들에게 라즈베리파이를 활용하여 인공지능 프로그래밍에 대한 내용을 교육할 수 있는 방안을 제시하였다. 교육 프로그램을 만들기 위하여 학교 현장과 산업 현장에 종사하는 전문가들에게 조언을 받아서, 기존 연구와 요구사항에 대하여 분석하고 주차별 학습 계획을 설계하였고, 교재를 개발한 후 수업을 진행하였다. 연구 대상의 수가 많지 않은 이유로, 학생들을 대상으로 인터뷰를 진행하였고, 교사 관찰일지를 정리한 결과도 함께 제시하여 질적 연구결과를 도출하였다. 주요 인터뷰 결과로는 수업을 통하여 인공지능 분야에 대한 관심이 높아진 것은 사실이지만, 여전히 학습 내용은 어렵다는 반응이 많았다. 교사 관찰일지에서는 정보/컴퓨터 교사는 산업 현장의 최신 경향을 놓치지 않아야 한다는 내용이 주를 이루었다. 본 연구를 통하여 공업계 특성화고등학교에서 인공지능 프로그래밍에 대한 비중을 높임으로써, 산업계의 요구에 부응할 수 있는 계기가 마련되었으면 한다.

[Abstract]

In this study, we proposed a plan to educate computer students at industrial specialized high schools about artificial intelligence programming using Raspberry Pi. To create an educational program, we received advice from experts working in schools and industries, analyzed existing research and requirements, designed weekly learning plans, developed teaching materials, and conducted classes. Due to the small number of research subjects, interviews were conducted with students, and the results of the teacher's diary were also presented to derive qualitative research results. The main interview results show that although it is true that interest in the field of artificial intelligence has increased through the class, many responded that the learning content is still difficult. The teacher's diary mainly included information about the latest trends in the industry that informatics and computer teachers should not miss out on. We hope that this study will provide an opportunity to meet the needs of the industry by increasing the proportion of artificial intelligence programming in industrial specialized high schools.

Key Words: AI Education, Software Education, Programming Learning, Industrial Specialized High School, Raspberry Pi

<http://dx.doi.org/10.14702/JPEE.2023.365>



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 31 July 2023; Revised 14 August 2023

Accepted 21 August 2023

*Corresponding Author

E-mail: imsil303@hotmail.co.kr

I. 서론

공업계 특성화고등학교의 교육과정은 2015 개정 교육과정으로 인하여 국가직무능력표준(NCS)을 기반으로 하는 직업 교육과정이 되었다. 공업계 특성화고등학교의 교육과정은 산업 현장에서 필요한 직무수행능력 요구사항이 반영되어 있다. 하지만 급속히 변화하는 산업계의 수요를 고려하자면, 모든 교육과정에서 국가직무능력표준으로만 기준을 잡아가는 다소 아쉬운 것이 사실이다. 공업계 특성화고등학교의 교육 목적은 공업 분야에서 자기 주도적으로 사고하면서 실천하는 기능·기술인을 양성하는 것이다. 따라서 공업계 특성화고등학교의 전문교과 내용은 공업 분야의 제품을 개발하는 실무를 수행할 수 있도록 기능·기술인을 양성하는데 초점이 맞춰져 있다. 공업계 특성화고등학교 학생들은 실제로 산업 현장에서 활용하는 기능·기술을 완벽히 숙달하여야 한다. 이를 위해 변화하는 산업계의 요구에 따른 내용을 적용하여 실기 수업을 구성할 수 있어야 한다[1-6].

공업 계열 산업 현장 중 소프트웨어 분야의 산업현장에서는 기존의 소프트웨어 분야 개발 뿐만 아니라 인공지능 콘텐츠 개발의 수요도 엄청난 속도로 증가하고 있다. 이로 인해 라벨러와 같은 낮은 기술의 작업자를 구하는 일자리부터 인공지능 소프트웨어를 개발하는 엔지니어에 이르기까지 새로운 일자리들이 많아지고 있다[6-8]. 따라서 공업계 특성화고등학교 학생들 중, 특히 컴퓨터 계열 학과의 학생들에게는 인공지능 관련 프로그래밍 수업에 대한 교육과정이 필요하다.

이에 본 연구는 공업계 특성화고등학교의 컴퓨터 계열 학과 학생들을 위하여 라즈베리파이를 활용한 인공지능 분야의 프로그래밍 수업을 위한 방안을 연구하였다. 서론에 이어 2장에서는 공업계 특성화고등학교에 대한 연구와 인공지능 프로그래밍 교육에 대한 관련 연구를 탐구하고, 3장에서는 연구 방법을 기술하며, 4장에서는 교육 프로그램을 개발한 내용을 기술한다. 5장에서는 인터뷰와 교사관찰일지 내용을 정리한 후 논의를 기술하고, 마지막으로 6장에서는 결론으로 맺는다.

II. 관련 연구

A. 공업계 특성화고등학교

공업계 특성화고등학교 교육과정은 국가직무능력표준(NCS)과의 연계 강화 등에 중점을 두고 고교 직업 교육과정

을 편성·운영을 하도록 편성되었다. 국가직무능력표준과 연계가 강화된 직업교육과정은 산업계의 요구를 반영하고, 학교에서 배우는 내용과 산업계 현장에서 요구하는 직무능력 간의 불일치를 해소하며, 학교 교육과정을 내실화하기 위하여 개정되었다[2,9].

공업계 특성화고등학교에서는 보통 교과와 전문 교과로 교과를 구분하고 전문 교과는 다시 기초 과목과 실무 과목으로 나눌 수 있다. 2015 개정 교육과정의 보통교과에는 2009 개정 교육과정의 일반 과목에 해당하는 과목만을 두고, 심화 과목은 전문교과 I으로 배치하였으며, 공업계 특성화고등학교를 비롯하여 산업 수요 맞춤형 고등학교를 대상으로 하는 교과는 전문교과 II로 배치하였다[2,10].

전문교과 II는 국가직무능력표준(NCS)과 교육부에서 정한 교육과정의 연계를 강화하기 위하여 한국고용직업분류(KECO)에 따른 고졸 인력구조 특성의 분석을 토대로 하여, 17개(경영·금융, 보건·복지, 디자인·문화콘텐츠, 미용·관광·레저, 음식조리, 건설, 기계, 재료, 화학공업, 섬유·의류, 전기·전자, 정보·통신, 식품가공, 인쇄·출판·공예, 환경·안전, 농업·수산해양, 선박운항)의 교과로 재구성하였다[2,3,10].

2015개정 교육과정의 전문교과 II 정보·통신 기초 과목인 프로그래밍은 C 프로그래밍을 기본으로 하여 개념과 원리를 배우고, 프로그램의 작성 및 구현을 통하여 기술을 학습한다. 이를 기반으로 산업현장에서 직무를 효율적으로 수행할 수 있게 하였다.

교육과정에서 프로그래밍 교과를 통해서 달성하고자 하는 목표는 아래와 같다.

첫째, 프로그래밍 언어를 설명할 수 있어야 하고, 프로그램의 실행 과정, 알고리즘의 의미, 개발 환경 구축 등에 대하여 설명할 수 있어야 한다.

둘째, 변수와 자료형, 입출력 함수, 연산자, 제어문, 배열, 함수, 포인터, 구조체와 공용체, 파일 입출력 등을 설명하고, 이를 이용하여 C언어 프로그래밍을 할 수 있어야 한다.

셋째, 프로그램을 기획하고, 개념을 이해하여 산업현장에 적용할 수 있도록 설계 및 구현할 수 있어야 한다[2,3].

B. 인공지능 프로그래밍 교육

공업계 특성화고등학교에서의 인공지능 관련 내용은 크게 두 가지 관점으로 수업을 진행할 수 있다.

첫째, 일반계고등학교와 비슷하게 인공지능을 활용하는 수업 방안이다. 공업계 특성화고등학교에서도 전문교과는 물론이고 인문교과에 이르기까지 인공지능을 활용하는 수업

을 위한 논의가 진행되고 있다. 특성화고등학교는 다양한 실습수업을 진행할 수 있도록 컴퓨터, 태블릿PC, 각종 기자재 및 장비 등 시설과 환경이 충분하다. 또한, 실습수업의 경우 일반계고등학교와 달리 적게는 주당 2시간에서 많게는 6시간까지도 수업 시간이 주어졌다는 특성이 있어 다양한 수업을 여유롭게 할 수 있도록 설계되어 있다[12].

둘째, 직업교육기관으로서 인공지능 분야로 취업을 시키기 위한 수업이다. 공업계 특성화고등학교는 초등학교, 중학교, 일반계고등학교와는 다르다. 공업계 특성화고등학교에서는 학생들에게 디지털 리터러시 함양을 하는데 목적이 두지 않고, 인공지능 분야의 엔지니어가 될 수 있도록 전공지식을 전달하는데 목적을 둔다. 따라서, 기존에 사용되는 인공지능 모듈이나 기술들을 활용하여 인공지능 콘텐츠를 개발할 수 있도록 교육이 이루어져야 한다. 대부분의 인공지능 분야의 종사자는 개발자, 기획자, 관리자 등에 속하며, 직접 인공지능 모듈을 제작하거나 기존의 모듈을 목적에 맞게 수정하거나 개발할 수 있는 기술자를 지칭한다[12].

본 연구에서 다루는 라즈베리파이는 싱글 보드 컴퓨터 (Single Board Computer, SBC)라고 불리우고, 하나의 회로기판에 컴퓨터의 기능이 가능할 수 있도록 마이크로프로세서, 메모리, GPIO 등의 기능이 탑재되었다. 또한 MicroSD 카드를 활용하여 리눅스 기반 운영체제를 설치하고, 모니터, 마우스, 키보드와 같은 입출력장치를 연결하여 PC와 동일하게 사용할 수 있다. 아울러 GPIO를 활용하여 디스플레이, 액추에이터, 센서 등을 장착하여 IoT 장치를 만들 수 있다. 추가적으로 카메라나 마이크 등을 장착하고 OpenCV나 텐서플로우 등의 라이브러리를 활용하여 다양한 인공지능 프로그래밍 실험을 할 수 있다[13-15].

III. 연구 방법

A. 연구 대상

본 연구에서는 A공업계고등학교 컴퓨터 계열 학과에서 프로그래밍 관련 과목을 수강하는 학생들을 대상으로 진행하였다. 학생들은 2학년에 재학 중이고, 12명 전원 남학생이며, 6명 씩 2개의 실습조로 이루어져 있다. 해당 학교에서는 컴퓨터 계열 학과일지라도 마이크로프로세서, 전기전자 실습, IoT기기제작실습 등의 하드웨어 관련 과목들도 배우고 있다. 연구참여자들은 본 연구를 통하여 라즈베리파이를 활용한 인공지능 프로그래밍 실습 과목을 수강하고 있는 학생들이다.

B. 연구 절차 및 도구

본 연구는 설문 및 통계에 의한 양적 연구방법으로 진행하기에 연구 대상의 수가 많지 않다고 판단하였다. 그리하여 학생 대상 인터뷰와 교사의 관찰일지를 통하여 정성적인 결과를 도출하는 질적 연구 방법을 택하였다. 연구대상인 학생들을 대상으로 연구를 시작하면서 오리엔테이션 시간에 개인정보를 제외한다는 조건에 대하여 사전동의를 받고 진행하였다. 2022년 1학기과 2학기 실습 수업 시간마다 해당 과목의 실습실에서 수업 전, 수업 중, 수업 후, 점심시간, 쉬는 시간 등을 틈틈히 이용하여 학생들에게 인터뷰 질문을 하면서 기록하였다. 연구를 위하여 활용한 기록은 학생 대상 인터뷰 기록지와 교사의 관찰일지를 활용하였다. 연구가 이루어진 절차 및 일정은 표 1과 같다.

표 1. 연구절차

Table 1. Research process

Research Period	Research Process	Contents
2021. 12. ~2022. 01.	Decision of research topic and advanced work	Decision of topic and material Analysis of research needs Collection of related research
2022. 01. ~2022. 02.	Design and prepare of research	Selection of research object and number Decision of research method Collection of AI programming learning material Development of question for interview
2022. 03. ~2022. 02.	Research execution	Class of AI programming learning Interview(frequently)
2023. 01. ~2023. 06.	Summarize results and write a paper	Arrangement and processing of interview result Write a paper

표 2. 전문가 소개

Table 2. Introduce specialist

False name	Job	Major and degree	Roll
A	Teacher (this study's researcher)	Ph.D. (Information and communication engineering)	This study's management
B	Professor	Ph.D. (Computer science)	Advice of AI education
C	Professor	Ph.D. (Computer engineering)	Advice of AI education
D	Businessman	Ph.D. (Computer engineering)	Advice of AI industry
E	Businessman	Ph.D. (Information and communication engineering)	Advice of AI industry

C. 연구 내용을 위한 전문가 집단

본 연구에서는 연구 내용의 타당성을 검증하고 연구 목적을 달성하기 위하여, 연구에 도움을 줄 수 있는 전문가 집단을 초빙하였다. 전문가 집단은 본 연구를 진행한 연구자를 포함하여, 인공지능교육과 인공지능 산업계에 조언을 할 수 있는 컴퓨터 과학 분야 교수 2명, 인공지능 업계 사업자 2명 등 총 5명으로 구성하였다. 전문가 집단은 본 연구에서 기술한 학습 설계 사항, 차시별 지도 계획, 교재 구성 방안 등의 완성도를 위하여 프로그래밍 교육과 인공지능 분야에 대한 조언을 아낌없이 주었다. 본 연구를 위하여 자문과 협조를 한 전문가는 표 2에 제시한 바와 같다.

IV. 교육 프로그램 개발

A. 인공지능 프로그래밍 내용 체계

연구 대상이 된 A공업고등학교의 컴퓨터 계열 학과에서는 본 연구자와 동료 교사 1인이 라즈베리파이를 활용한 인공지능 프로그래밍을 가르치는 과목을 담당하게 하였다. 이에 두 학기 동안 과목을 운영할 수 있도록 한 학기에 17주 씩 총 34주를 가르칠 수 있도록 내용을 구성하였다. 전문가들의 조언을 참고하여 표 3과 같이 인공지능 프로그래밍을 위한 주차별 학습 계획을 제시하였다.

표 3. 주별 학습계획

Table 3. Learning weekly plan

Weeks	Unit.	Detailed contents
1	Environment setting of Raspberry Pi	Experimental Kit's components composition O/S install Development environment setting, update, upgrade
2~3	O/S using Raspberry Pi(Raspbian)	Linux command Package install, update and upgrade Programming editor using
4~5	Python programming	Input/output, data type, operator
6~7	Python programming	Control statement, repetitive statement, fuction
8~9	Python programming	Class, module
10~11	Raspberry Pi GPIO output control	LED, RGB LED, resistor
12~13	Raspberry Pi GPIO output control	Servo motor, DC motor, PWM
14~15	Raspberry Pi GPIO input/output control	Adjustable resistor, interrupt control, push button, ultrasonic sensor
16~17	First semester final test	Project
18~19	Raspberry Pi and communication module	Bluetooth, SPI, I2C
20~21	Raspberry Pi and Web/Window service	Flask web server, MariaDB, Tkinter
22~23	Raspberry Pi and Google service	Google assistant's AI Speaker LED control by STT
24~26	Raspberry Pi and Camera using	Camera motion module, camera remote control, OpenCV basic contents
27~29	Raspberry Pi and OpenCV	Face detection, eyes detection, motion detection
30~32	Raspberry Pi and Tensorflow	Tensorflow Lite Tensorflow object detection model
33~34	Second semester final test	Project

B. 인공지능 프로그래밍을 위한 교재 구성 방안

본 연구에서는 라즈베리파이를 활용한 인공지능 프로그래밍 수업 방안을 위한 교재를 구성하였다. 학교 현장은 산업 현장과 동일한 환경일 수는 없지만, 공업계 특성화고등학교에서는 산업 현장 변화의 트렌드에 맞게 구성할 수 있어야 한다. 이에 컴퓨터 관련 학과의 학생들은 전공 기초 프로그래밍 능력은 물론이고, 인공지능 관련 프로그램 개발 능력도 갖출 수 있어야 한다. 이에 본 연구에서 필요한 실제 내용을 구성함에 있어서 아래와 같은 사항을 반영하여야 한다.

첫째, 공업계 특성화고등학교의 컴퓨터 계열 학과에서는 학교 환경의 특성에 따라 기자재, 실습키트, 재료 등을 접할 기회가 많으므로, 하드웨어와 연동하여 프로그래밍을 공부할 수 있어야 한다. 따라서 소프트웨어 중심으로만 학습 내용을 개발할 것이 아니라, 학교에서 활용할 수 있는 기자재, 실습키트, 재료를 활용할 수 있도록 IoT 관련 교재를 개발하여야 한다.

둘째, 공업계 특성화고등학교에서는 산업계의 트렌드에 잘 대응할 수 있도록, 산학겸임교사 제도를 활용하고 있다. 산학겸임교사는 산업체에서 근무하면서, 학교에 출강하여 과목 담당 교사와 협업하여 학생들을 가르치는 사람이다. 산학겸임교사의 조언과 협력을 받아서, 최근에 어떤 내용을 학생들에게 가르치면 좋은지 참고하여 교재를 구성하여야 한다.

셋째, 공업계 특성화고등학교에서는 실습과목의 시수가 넉넉한 편이다. 따라서 풍부한 실습 예제를 만들어서 학생들이 해당 내용을 숙달할 수 있도록 실습 내용을 구성하여야



그림 1. 실습 수업 장면
Fig. 1. Scenes of practice learning.

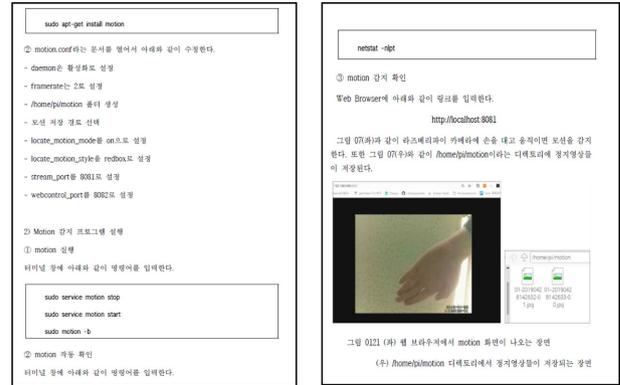


그림 2. 실습 수업 교재
Fig. 2. Workbook of practice learning.

한다.

넷째, 주차별 학습 내용 중 21주차까지는 기존의 라즈베리파이 프로그래밍 실습 수업과 다르지 않다고 생각할 수 있지만, 인공지능 교육을 하겠다는 생각에만 매몰되어 오로지 인공지능 관련 내용만 할 수는 없다. 기초적인 내용을 어느 정도 해줘야, 학습을 진행하면서 구글 어시스턴스, OpenCV, Tensorflow Lite 등의 내용을 무리없이 진행할 수 있다.

그림 1은 실습 수업 중의 내용이고, 그림 2는 교재의 일부이다.

V. 연구 결과 및 논의

A. 인터뷰 결과

학생들의 인터뷰 내용 중 주목할 부분은 학생들이 인공지능에 관련된 내용을 공부한 후, 미래를 위해 열심히 공부하여야겠다는 동기를 얻은 경우가 많았다는 것이다. 최근 언론이나 주변 사람들이 인공지능을 많이 언급하고 있는 것은 알고 있었지만, 본인들에게는 막연하게 먼 나라 이야기라고 생각했었지만, 수업을 통해서 본인들도 인공지능 관련 공부를 해야겠다고 이야기 한 경우가 많이 있었다.

학생들의 인터뷰 내용 중 또 다른 주요 내용은 어렵거나 처음 보는 내용같다는 것이다. 이에 교사가 공업계 특성화고등학교에서의 실습 수업을 진행하려면, 이미 있는 과목이나 교육 내용보다는 최신 경향에 대응할 수 있도록 준비하여야 한다.

인공지능이라는 수준 높은 내용을 우리가 어떻게 하나? C 언어도 어려웠는데, Python 프로그래밍은 어떻게 하나? 리눅스

스 명령어는 어떻게 외우나? 라는 생각을 했었습니다. 여전히 내용은 어렵지만 인공지능 분야에 대한 수요가 많다니까 결국은 해내야겠다는 생각이 들어서 수업을 열심히 들었습니다. (학생 1)

최근에 사람들의 입에서 인공지능에 대한 이야기가 많아 서, 저희 같은 공업고등학교 학생들도 인공지능 분야로 많이 진출할 것 같다는 생각이 들었습니다. OpenCV나 Tensorflow 를 우리가 지금 능숙하게 공부하는 것은 아니지만, 다양한 예제를 통해서 연습해야 한다는 생각이 듭니다. (학생 2)

우리가 설마 인공지능 분야에서 일하겠어?라는 생각을 했었는데요. 예전 선배님들이 라즈베리파이를 공부하더라도 리눅스 명령어, GPIO, 웹서버 정도만 다뤘다고 하는데, 저희 는 다른 내용이 많이 늘어났자나요? 기존의 교과서에서 못봤 던 내용들도 많아요. 시대가 바뀌면서 우리가 가야할 일터의 종류도 바뀔 것 같아서 공부를 더 열심히 해야할 것 같아요. (학생 3)

일반계고등학교 다니는 친구들은 인공지능 내용을 배우 도 우리처럼 어려운 내용을 배우고, 무언가를 직접 만들지 않는 것 같은데요. 그건 우리가 특성화고등학교를 다니기 때 문이겠죠? 우리는 나중에 취업을 해야하니까요 (학생 4)

B. 교사 관찰일지 정리 결과

본 연구에서 본 연구자와 동료 교사 1인이 관찰일지를 정 리한 내용 중 주목할 부분은 수업 내용 준비를 열심히 해야 한다는 부담감에 대한 내용과, 기자재와 재료에 대한 준비 부담을 토로한 것이다. 기존에도 있었던 C언어 등의 기초 과 목을 담당했으면, 충분히 편했을텐데 준비를 더 철저히 해보 니까 보람이 있었다는 반응도 있었다.

라즈베리파이를 가르치더라도 예전처럼 GPIO, 리눅스 O/S, 웹서버 정도만 다루면 편하게 수업하였을 것이다. 그냥 중 전처럼 C언어 기초를 가르칠 걸, 왜 일을 크게 만들었나 싶 지만, 내 수업을 업그레이드를 한다는 의미로 생각해보자. (2022.06. 관찰일지 중)

수업을 준비하면서 보니까, 구글 어시스턴스를 가지고 수 업하려면 AI 스피커도 준비해보고, 영상처리를 하려면 웹캠 이라도 있어야 하는 등, 내가 준비할 것이 많다. (2022.11. 관 찰일지 중)

C. 논의

본 연구를 통하여 공업계 특성화고등학교의 컴퓨터 계열 학과 학생들을 위한 인공지능 프로그래밍 교육 방안을 마련 할 수 있었다. 기존 연구에서는 인공지능교육 주제가 초등학 교, 중학교, 일반계고등학교에서 주로 연구되고 있었다. 그러 나 4차산업혁명시대에서는 인공지능 분야를 중심으로 산업 계가 변화할 것으로 예상되기 때문에, 공업계 고등학교에서 인공지능 관련 교육에 투자를 많이하여 인력들을 많이 양성 할 수 있게 하여야 한다.

학생들은 인공지능을 아직 생소하고 어려운 내용으로 생 각하고 있겠지만, 산업계의 요구에 따라 인공지능 콘텐츠의 활용에 그치지 않고, 콘텐츠를 개발할 수 있는 역량을 키워 야 한다.

교사에게도 인공지능 프로그래밍 수업은 쉽지 않은 영역 이다. 그 이유는 관련 수업 내용을 많이 개발하여야 하기 때 문이다. 또한, 수업에 지장이 없도록 관련 자료 준비나 수업 내용 준비를 더욱 철저히 할 수 있도록 해야 한다.

VI. 결론 및 제언

본 연구는 공업계 특성화고등학교 학생들을 위하여 라즈 베리파이를 활용한 인공지능 프로그래밍 교육 방안을 제안 하였다. 이에 전문가들과 협력하여 공업계 특성화고등학교 의 컴퓨터 계열의 프로그래밍 과목의 특성을 분석하였다. 학 교 현장의 환경을 고려하여 기자재, 실습 키트, 재료들을 적 극적으로 활용할 수 있는 상황에 맞추어, 라즈베리파이를 활 용한 인공지능 프로그래밍 교육방안을 구성하였다. 연구를 진행하기 위하여 주차별 학습 계획을 설정하여 교재를 개발 하고 수업을 진행하였다. 수업을 진행하면서 틈틈히 인터뷰 를 진행하고 교사 관찰일지를 기록한 후 질적 연구 결과를 도출하였다.

학생 대상 인터뷰와 교사 관찰일지에 기록한 바에 따르면, 학생들에게나 교사에게나 수업 내용은 다소 어렵지만, 인공 지능 분야에 대한 관심이 생겼다는 것을 알 수 있었다. 이에, 공업계 특성화고등학교의 컴퓨터 계열 학과 학생들을 위한 교육 방안의 토대가 될 수 있을 것으로 기대할 수 있다. 또한, 학교와 산업계의 관계자들이 가진 다양한 통찰력을 활용하 고 긴밀하게 협력하여, 더욱 발전하는 계기가 될 수 있고, 흥 미로운 주제로 될 것으로 기대할 수 있다.

향후 연구과제로는 더 많은 공업계 특성화고등학교의 컴 퓨터 계열 학과 학생들을 대상으로 교육을 실시한 후, 설문

을 통하여 양적 연구 결과를 분석하고 일반화하여 학습 효과를 입증하는 것이다.

참고문헌

- [1] J. S. Seong, "Reorganization of Python based programming curriculum for specialized high school students," Master's Thesis, The Graduate School of Gyeongin National University of Education, 2023.
- [2] Ministry of Education, The curriculum of information communication specialized subject, 2015-74, 2015.
- [3] National Competency Standards, Concepts of national competency standards, 2022.
- [4] J. S. Seong and S. G. Han, "Directions for improving the problems of the specialized high school programming curriculum," *Journal of the Korean Association of Artificial Intelligence Education*, vol. 3, no. 3, pp. 1-6, 2022.
- [5] S. K. Kim and S. Y. Choi, "A study of programming class using Raspberry Pi for students of industrial Specialized High School," *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, vol. 21, no. 1, pp. 165-172, 2017.
- [6] S. H. Kang, "Development of an authentic task with academic engagement for metal-cutting practices of industrial specialized high schools," Master's Thesis, The Graduate School of Korea National University of Education, 2016.
- [7] M. H. Huang and R. T. Rust, "Artificial intelligence in service," *Journal of Service Research*, vol. 21, no. 2, pp. 155-172, 2018.
- [8] J. I. Park, "A study on a novel approach to convergence education of artificial Intelligence and mathematics : focused on vocational high schools," Master's Thesis, The Graduate School of Jeju National University, 2023.
- [9] Ministry of Education, Introduction exposition of 2015 curriculum revision for high school, 2015-74, 2015.
- [10] K. N. Lee, K. B. Yi, S. Y. Kim, S. K. Han, and Y. W. Rhee, "Analysis on the curriculum of chemical engineering field in specialized vocational high school," *Journal of Korean Institute of Industrial Educators*, vol. 40, no. 2, pp. 72-91, 2015.
- [11] Y. G. Seo, "The effective use of intel AI for youth program for artificial intelligence education in specialized high school," Master's Thesis, The Graduate School of Ajou University, 2022.
- [12] D. Y. Lee, "Exploration of students' competence in AI vocational high schools," Master's Thesis, The Graduate School of Dongguk University, 2023.
- [13] J. W. Kim, "A smart home prototype implementation using Raspberry Pi," *The Journal of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 10, no. 10, pp. 1139-1144, 2015.
- [14] H. S. Lee, I. M. Choi, and S. J. Lim, "Development of a portable card reader for the visually impaired using Raspberry Pi," *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, vol. 18, no. 10 pp. 131-135, 2017.
- [15] S. M. Kim, "An application to engineering education of intelligent transportation system based on appropriate technology and maker activity," Dissertation, The Graduate School of Hanbat National University, 2018.



김 세 민 (Semin Kim)

2009년 8월 : 공주대학교 컴퓨터교육학과 교육학박사과정 수료
 2018년 8월 : 한밭대학교 정보통신공학과 공학박사
 2008년 3월 ~ 현재 : 전주교육대학교 컴퓨터교육과 강사
 <관심분야> 컴퓨터교육, SW/AI교육, 프로그래밍교육, 로봇활용교육