

# 지역화 공공데이터 기반 초등학생 인공지능 교육 프로그램 설계

고은정\* · 김봄솔\* · 오정철\*\* · 김종훈\*

제주대학교\* · 도평초등학교\*\*

## 요약

본 연구는 초등학생의 컴퓨팅 사고력 향상을 위한 교육 방법으로 지역화 공공데이터를 활용한 인공지능 교육 프로그램을 설계하였다. ADDIE 모형에 따라 초등학생을 대상으로 사전 요구 분석을 진행한 결과를 바탕으로 프로그램 설계를 진행하였다. 지역화 공공데이터를 기반으로 머신러닝 포 키즈와 스크래치를 활용하여 인공지능 원리를 학습하고 공공데이터를 목적에 맞게 추상화하는 과정을 통해 문제를 해결하고 컴퓨팅 사고력을 향상할 수 있도록 교육 프로그램을 구성하였다. 추후의 연구를 통해 본 교육 프로그램을 현장에 투입하고 그 결과 학생들의 컴퓨팅 사고력의 변화를 검증할 필요가 있다.

키워드 : 인공지능 교육, 컴퓨팅 사고력, 지역화 공공데이터, ADDIE, 머신러닝 포 키즈

## Design of Artificial Intelligence Education Program for Elementary School Students based on Localized Public Data

EunJung Ko\* · BomSol Kim\* · JeongCheol Oh\*\* · JungHoon Kim\*

Jeju National University\* · Dopyeong Elementary school\*\*

## Abstract

This study designed an artificial intelligence education program using localized public data as an educational method for improving computational thinking in elementary school students. Program design and development was carried out based on the results of pre-requisite analysis on elementary school students according to the ADDIE model. Based on localized public data, the program was organized to learn the principles of artificial intelligence by utilizing "Machine Learning for Kids" and "Scratch" and to solve problems and improve computational thinking skills through abstracting public data for purpose. Through subsequent research, it is necessary to put this education program into the field and verify the change in students' computational thinking as a result.

Keywords : AI education, Computing Thinking, Localized Public Data, ADDIE, Machine learning for kids

교신저자 : 김종훈(제주대학교 초등컴퓨터교육전공)

논문투고 : 2021-07-20

논문심사 : 2021-08-03

심사완료 : 2021-08-06

## 1. 서론

2020년 한국판 뉴딜 정책이 시행되면서, 빅데이터 구축과 함께 빅데이터를 활용한 인공지능 산업에 투자가 집중적으로 이루어지고 있다. 3가지 핵심 정책으로 구성된 한국판 뉴딜 중 디지털 뉴딜은 디지털 신제품 및 서비스 창출로 경제의 생산성 향상을 도모하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 데이터 생태계를 구축하고, 이를 바탕으로 인공지능 융합을 확산시키며 관련한 교육 인프라 디지털 전환 정책으로 인공지능 교육에 대한 인프라 구축이 중요한 이슈로 떠오르고 있다[1].

이와 같은 시대 상황을 고려하여 2020년 2월 한국 정보과학교육연합회에서는 초등학교 3학년부터 고등학교 2학년까지 단계별로 적용할 수 있는 ‘소프트웨어 교육 내용 개정안’을 발표하며, 최근 빠르게 성장하고 있는 인공지능 분야의 인재를 양성하기 위해 기존의 소프트웨어 영역에 ‘인공지능과 융합’ 영역을 추가하였다[4].

본 연구에서는 초등학교 교육에서도 중요하게 다뤄야 할 인공지능 교육과 데이터 교육을 연계한 교육프로그램을 설계하였다. 해당 교육은 초등학교 고학년을 대상으로 하며, 공공데이터를 활용하여 머신러닝 교육의 데이터로 활용하는 방식을 제시하였다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1. 공공데이터

공공데이터란 데이터베이스, 전자화된 파일 등 공공기관이 법령 등에서 정하는 목적을 위하여 생성 또는 취득하여 관리하는 광(光) 또는 전자적 방식으로 처리된 자료 또는 정보를 의미한다[3]. 주요 국가들은 공공데이터의 개방·공개를 통해 정부 운영의 투명성 확보와 산업적 일자리 창출에 국가 역량을 집중하고 있다[5].

우리나라에서도 공공데이터포털을 통해 공공기관이 생성·취득하여 관리하는 공공데이터를 한 곳에서 제공하고 있다. 공공데이터 포털에서는 공공데이터를 쉽게 이용할 수 있도록 파일데이터, 오픈 API, 시각화 등 다양한 방식으로 데이터를 제공하고 있다[5].

본 연구에서는 학습자가 공공데이터포털을 활용하여, 인공지능 학습에 활용할 수 있도록 교육 내용을 구성하였다.

### 2.2. 인공지능과 머신러닝

인공지능은 인간의 학습능력, 추론능력, 지각능력, 그 외에 인공적으로 구현한 컴퓨터 프로그램 또는 이를 포함한 컴퓨터 시스템을 말한다. 초기 인공지능 연구는 전문가 시스템을 바탕으로 개발하였으나, 복잡한 문제를 해결하지 못하는 한계에 부딪혀, 인공지능 연구의 침체가 시작됐다[7].

이후 학습 데이터의 패턴과 규칙을 컴퓨터가 스스로 추출할 수 있는 알고리즘을 활용하는 머신러닝이 대두되었다. 머신러닝은 입력된 데이터의 패턴에 따라 학습하는 방식으로, 컴퓨터가 학습하는 방식에 따라 지도학습, 비지도 학습, 강화 학습으로 나뉜다[8].

### 2.3. 선행연구 분석

박대륜(2020)는 ‘머신러닝 플랫폼을 활용한 소프트웨어 교수-학습 모형 개발’에서 개발된 모형으로 1.문제 인식 및 분석, 2.데이터 수집, 3.데이터 가공 및 선별, 4.ML모델 훈련 및 평가, 5.ML프로그래밍, 6.적용 및 해결, 7.공유 및 환류의 단계를 제시하여, 학습자가 머신러닝 자체를 깊이 있게 탐색하기보다 문제를 인식하고 해결하는 전 과정에서 머신러닝을 학습할 수 있게 진행하였다. 이 과정에서 데이터 수집은 학습자가 특정 상황에 대한 대담을 직접 입력하고, 질문에 따라 레이블을 만들어 입력하는 방식을 택했다[6].

문우중(2020)의 연구에서는 학습자가 텍스트 데이터를 수집하여, 라벨링하는 과정을 계획하고, 실습하는 과정을 중심으로 머신러닝 포 키즈를 활용한 머신러닝 교육 프로그램을 제안하였다. 그 결과 데이터 활용을 계획하고 컴퓨팅 사고력을 향상시킨다는 결론을 도출하였다[4].

본 연구에서는 선행연구를 바탕으로 학습자의 컴퓨팅 사고력 향상을 목적으로 공공데이터를 중심으로 머신러닝 플랫폼을 활용한 소프트웨어 교육 프로그램을 설계할 것이다.

### 3. 연구방법

본 연구에서 교육의 효과적 수행을 위한 체계적인 접근인 ISD(Instructional System Development) 모형은 기본적으로 ADDIE 모형을 적용하여 교육프로그램을 설계하였다.

<Table 1> Stage of development of education programmes

Analysis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prerequisite Analysis (Trainer)</li> <li>• Pre-test: AI Training Awareness Survey, Computational thinking Test (Bebras Challenge 2018)</li> </ul>
Design	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Set goals and select tools</li> <li>-Development of AI education programs for elementary school students based on localized public data</li> <li>• Machine learning for kids / scratch-based education programs</li> </ul>
Development	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Education/learning plans (13 hours of class)</li> <li>• Student textbooks (13 hour-lessons)</li> </ul>
Implementation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Application of artificial intelligence education programs for elementary school students based on localized public data(13 hours)</li> </ul>
Evaluation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Post-test: AI Training Awareness Survey, Computational thinking Test (Bebras Challenge 2019)</li> <li>• Analysis of application results of training programs</li> </ul>

#### 3.1. 사전 요구 분석

D초등학교 5~6학년 학생 81명을 대상으로 초등학교에서 인공지능 교육의 필요성, 인공지능 교육 내용, 인공지능 교육에서 지역화 공공데이터 사용의 필요성 및 장점, 적합한 인공지능 교육 학습 도구에 대한 사전 요구 분석을 실시하였다.

초등학교에서 인공지능 교육의 필요성에 대한 응답 결과는 <Table 2>, 선호하는 인공지능 교육 내용에 대한 응답 결과는 <Table 3>, 같은 주제의 외부 데이터를 활용할 때 일반 공공데이터와 우리 지역 공공데이터를 사용하는 것 중에 무엇이 더 좋은가에 대한 응답 결과는 <Table 4>, 지역화 공공데이터를 사용하면 좋은 이유에 대한 응답 결과는 <Table 5>, 소프트웨어 교육 경험에 대한 응답 결과는 <Table 6>, 인공지능 교육을 실시할 때 가장 적합한 교육 도구에 대한 응답 결과는 <Table 7>과 같다.

<Table 2> The Necessity of Artificial Intelligence Education in Elementary Schools

Necessity	Response
Very necessary	33(40.7%)
Necessary	20(24.7%)
Moderately Necessary	16(19.8%)
Not Necessary	7(8.6%)
Not Necessary At All	5(6.2%)

초등학교에서 인공지능 교육의 필요성에 대한 응답 결과는 <Table 2>과 같다.

<Table 3> Preferred AI education method

Education content	Response
Education focused on understanding AI concept	15(18.5%)
Education method that uses artificial intelligence to solve daily problems	61(75.3%)
Others	5(6.2%)

선호하는 인공지능 교육 내용에 대한 응답 결과는 <Table 3>과 같다.

<Table 4> Preferred public data types

	Response
Local data	75(69.1%)
General data	20(24.7%)
Doesn't matter	5(6.2%)

같은 주제의 외부 데이터를 활용할 때 일반 공공데이터와 우리 지역 공공데이터를 사용하는 것 중에 무엇이 더 좋은가에 대한 응답 결과는 <Table 4>와 같다.

<Table 5> Advantages of localized public data (Multiple choice is possible)

	Response
The amount of data is large and accurate	44(54.3%)
The level of interest is higher	69(85.2%)
There is a relevant prior knowledge	37(45.7%)
Good for actual application	50(61.7%)

지역화 공공데이터를 사용하면 좋은 이유에 대한 중복 체크 응답 결과는 <Table 5>과 같다.

<Table 6> Software Training Experience

	Response
Experienced	77(95.1%)
No experience	4(4.9%)

소프트웨어 교육 경험에 대한 응답 결과는 <Table 6>과 같다.

<Table 7> Suitable educational tools for AI education

	Response
Unplugged activity	20(24.7%)
Block coding	60(74.1%)
Text coding	1(1.2%)

인공지능 교육을 실시할 때 가장 적합한 교육 도구에 대한 응답 결과는 <Table 7>과 같다.

### 3.2 교육 프로그램 설계

사전요구분석 결과 초등학생들은 초등학교에서 인공지능 교육이 필요하고 생각하고 있으며 일상 생활과 관계있고 적용 가능한 교육 내용을 선호하고 있었다. 그리

고 일반 공공데이터보다 이미 알고 있고 관심도가 높으며 적용하기에 쉬운 지역화 공공데이터를 활용한 인공지능 교육을 선호하고 있었다.

또한 인공지능 교육을 위해 블록형 프로그래밍 언어 형태의 교육 방법을 선호함에 따라 머신러닝 포 키즈와 스크래치를 사용하여 교육을 진행하였다. 이러한 사전 요구 분석 결과를 바탕으로 교육과정의 AI 교육 내용을 검토하여 <Table 8>과 같이 학습주제를 선정하고 그에 따른 교육프로그램을 개발하였다.

<Table 8> The Theme of Education Program

Hour	Learning Theme
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientation</li> <li>• Pre-test</li> </ul>
2~4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Learning meaning of public open data</li> <li>• Learning Machine learning for kids basic programming</li> <li>• Practice making machine learning program(1)</li> <li>• Practice making machine learning program(2)</li> </ul>
5~6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Practice making machine learning program, using public open data(1)</li> </ul>
7~8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Practice making machine learning program, using public open data(2)</li> </ul>
9~10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Practice making machine learning program, using public open data(3)</li> </ul>
11~12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creating a project plan for AI projects</li> <li>• Creating AI project objects(1)</li> </ul>
13~14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creating AI project objects(2)</li> <li>• Presentation AI projects</li> <li>• Feedback</li> </ul>
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Post-test</li> </ul>

## 4. 결론

4차 산업혁명과 함께 코로나19를 극복하기 위해 시행되고 있는 한국판 뉴딜 정책으로 빅데이터 구축과 빅데이터를 활용한 인공지능 산업에 대한 인재 양성 및 인재 양성을 위한 교육의 필요성이 나날이 높아지고 있다.

본 연구에서는 이러한 시대적 흐름에 맞춰 초등학생

의 컴퓨팅 사고력 신장을 위해 지역화 공공데이터를 기반으로 한 인공지능 교육 프로그램을 ADDIE 모형에 따라 설계하였다. 추후 프로그램을 투입할 초등학생을 대상으로 사전 요구 분석 과정을 진행하고 교육도로 머신러닝 포 키즈와 스크래치를 활용했다. 또한 인공지능의 원리를 학습하고 직접 문제를 해결하는 프로그램을 만드는 과정을 통해 컴퓨팅 사고력을 향상시킬 수 있게 구성하였다.

학생들은 본 프로그램을 통해 지역화 공공데이터를 기반으로 머신러닝 포 키즈와 스크래치를 활용하여 인공지능 원리를 학습하고 공공데이터를 목적에 맞게 추상화하는 과정을 통해 문제를 해결하고 컴퓨팅 사고력을 향상할 수 있을 것으로 기대된다.

추후 본 교육 설계에 따라 프로그램을 개발하고 프로그램을 현장에 투입하여 학생들의 컴퓨팅 사고력의 변화를 검증할 필요가 있다.

#### 참고문헌

- [1] Jointly related ministries(2020). Korean version of the New Deal.<http://knewdeal.go.kr/front/view/new-Deal01.do>
- [2] Kim Y.M.(2018). Data Science Education Program to Improve Computational Thinking and Creativity. Major of Computer Education, Faculty of Science Education Graduate School, Jeju National University.
- [3] Kim Y.R.(2016). A Study on the Implementation of Mobile Apps Using Public Open Data for software Education. Department of Business Administration, Graduate School, Silla University.
- [4] Moon W.J(2021). Effect of Machine Learning Education Focused on Data Labeling on Computational Thinking of Elementary School Students. Journal of The Korean Association of Information Education. 25(2), 327-335.
- [5] Open Data Porta(2021). Introducing the Open Data Portal,[https://www.data.go.kr/ugs/selectPortalInfoView.do#portal\\_info](https://www.data.go.kr/ugs/selectPortalInfoView.do#portal_info)

- [6] Park D.Y.(2020). The Development of Software Teaching-Learning Model. Journal of The Korean Association of Information Education. 24(1), 49-57.
- [7] Wikipedia(2021). Artificial intelligence.<https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%9D%B8%EA%B3%B5%EC%A7%80%EB%8A%A5>
- [8] Wikipedia(2021). Open Data,<https://ko.wikipedia.org/>

#### 저자소개

##### 고 은 정



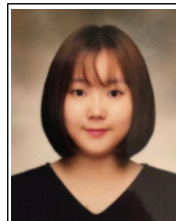
2017 제주교육교 교육대학 음악교육전공(학사)

2021~제주대학교 교육대학원  
초등컴퓨터교육전공  
(석사과정)

2018~현재 표선초등학교 교사  
관심분야: 인공지능 교육,  
언플러그드

e-mail: kej4456@gmail.com

##### 김 봄 솔



2006 강원대학교 심리학과(학사)

2021 제주대학교 교육대학원 초등  
컴퓨터 교육전공(석사)

2021~현재 스페이스클라우드 시  
스템빌드업팀 웹디벨로퍼

관심분야: 소프트웨어 교육,  
머신러닝, 파이썬

e-mail: bomsolkim@jejunu.ac.kr



**오 정 철**

2020 제주대학교 컴퓨터교육전공  
교육학(박사)

2020~현재 도평초등학교 교사  
관심분야: 컴퓨팅 퍼즐, AI교육  
e-mail: love1748@korea.kr



**김 종 훈**

1999~현재 제주대학교 교수  
관심분야: 컴퓨터 교육

e-mail: jkim0858@jejunu.ac.kr