

# 소리 데이터를 기반으로 일상생활 문제를 해결하는 초등 머신러닝 교육 프로그램 개발

문우종 · 고승환 · 이준호 · 김종훈  
제주대학교

## 요약

본 연구는 인공지능이라는 시대적 흐름에 따라 초등학교에서 쉽게 적용할 수 있는 인공지능 교육 프로그램을 개발하는 데 목적을 두고 있다. 교육 프로그램은 ADDIE 모형의 단계에 따라 초등교사 70명 대상의 요구 분석 결과를 바탕으로 목적과 방향을 설계하였다. 설문 결과 초등학생들이 인공지능을 처음 배울 때 생활 속에서 가장 접하기 쉬운 소리 데이터를 주제로 설정하고, 일상생활에서 소리 데이터를 활용하여 문제를 해결하는 과정에서 인공지능의 원리를 익히고, 그 과정에서 컴퓨팅 사고력도 키울 수 있도록 머신러닝 교육 프로그램을 개발하였다. 인공지능 교육의 필요성이 대두되는 요즘 본 연구에서 개발한 소리 데이터를 기반으로 일상생활 문제를 해결하는 초등 머신러닝 교육 프로그램을 통해 초등 인공지능 교육의 기반을 갖출 수 있을 것이다.

키워드 : 소리 데이터, 인공지능, 일상생활 문제 해결, 컴퓨팅 사고력, 머신러닝 포 키즈

## Development of Elementary Machine Learning Education Program to Solve Daily Life Problems Using Sound Data

Woojong Moon, Seunghwan Ko, Junho Lee, Jonghoon Kim  
Jeju National University

## Abstract

This study aims to develop artificial intelligence education programs that can be easily applied in elementary schools according to the trend of the times called artificial intelligence. The training program designed the purpose and direction based on the analysis results of the needs of 70 elementary school teachers according to the steps of the ADDIE model. According to the survey, elementary school students developed a machine learning education program to set sound data as the theme of the most accessible in their daily lives and to learn the principles of artificial intelligence in solving problems using sound data in real life. These days, when the need for artificial intelligence education emerges, elementary machine learning education programs that solve daily life problems based on sound data developed in this study will lay the foundation for elementary artificial intelligence education.

Keywords : Sound Data, AI, Daily Life Problems, Computational Thinking, Machinelearning for kids

---

교신저자 : 김종훈(제주대학교 초등컴퓨터교육전공)

논문투고 : 2021-09-06

논문심사 : 2021-09-13

심사완료 : 2021-09-28

## 1. 서론

2016년 3월, 인공지능(AI) 알파고와 이세돌 9단의 대결 이후 바야흐로 인공지능의 시대가 도래했다고 보아도 과언이 아니다. 1998년 청와대에서 김대중 대통령을 만나 초고속 인터넷에 주목하라고 했던 소프트뱅크의 손정의 회장은, 2019년 문재인 대통령을 만나 이제는 인공지능을 지배하는 자가 미래를 지배할 것이며, 인공지능은 인류 역사상 최대 수준의 혁명을 불러올 것이라고 이야기한다. 소프트웨어 혁명으로 불렸던 제 4차 산업혁명이 이제는 인공지능·소프트웨어 혁명이라고도 불리며, 인문, 사회, 자연, 공학 등 모든 계열에서 소프트웨어와 함께 인공지능이 필수적인 기초 역량으로 꼽히고 있다.

이러한 시대적 흐름에 발맞춰 교육계에서도 인공지능 교육이 화두로 떠오르고 있다. 서울대·카이스트 총장은 한국은 인공지능 교육을 강화하지 않으면 20년 후 글로벌 경쟁에서 낙오할 것이며, 내년 대선 후보들은 인공지능 교육 확대를 공약으로 내걸어야 한다고 인터뷰하기도 했다. 대학에서 제대로 인공지능 교육을 배우기 위해서는 초·중·고등학교 교육에서부터 일관성 있는 소프트웨어, 인공지능 교육이 제대로 뒷받침되어야 한다[1].

엘리먼트 AI에서 발간한 2019 글로벌 AI 인재 보고서에 의하면 인공지능 분야의 전체 인재 약 72%가 미국, 중국, 영국, 독일, 캐나다에만 집중되어 있다고 한다. 특히 미국은 인공지능 선도국 중 최상위권을 유지하고 있으며, 연구 성과를 기준으로 인공지능 연구 역량을 평가했을 때 상위 10개의 대학이 모두 미국에 소재하는 것으로 드러났다고 한다[2].

우리나라도 2021년 초·중등 인공지능 교육 내용 기준을 발표하여 소프트웨어 교육을 기반으로 학교급별 학생 수준에 맞는 인공지능 교육 방안을 제시하였고, 학교 현장에서 인공지능 교육을 하고자 하는 경우 관련 교과 또는 창의적 체험활동 등에서 운영할 수 있도록 하였다[3]. 이에 본 연구에서는 초등학교에서 쉽게 적용할 수 있는 인공지능 교육 프로그램을 개발하였다. 교육 프로그램은 초등학교 교사를 대상으로 한 요구 분석 결과를 바탕으로 목적과 방향을 설계하였고[4], 설문 결과 초등학교생들이 인공지능을 처음 배울 때 가장 적절한 주제로 뽑힌 소리 데이터를 주제로 일상생활 속 문제를 해결하며 인공지능의 원리를 체험하는 부분에 중점을 두었다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1. 인공지능과 머신러닝

인공지능은 기계가 인간처럼 사고하고 행동하게 만드는 것으로 빅데이터, 머신러닝 등의 개념을 포함한다. 머신러닝은 전문가 시스템의 한계점이었던 유연한 대응을 극복한 방식으로 학습 데이터의 패턴과 규칙을 컴퓨터가 스스로 추출하는 기술이다. 현재 인공지능 서비스라고 소개되는 시스템은 머신러닝을 기반으로 개발된 방식이며, 인공지능으로 구현했다는 표현보다는 머신러닝으로 구현했다는 표현이 좀 더 정확한 표현이다[5]. 머신러닝은 컴퓨터가 학습하는 방식에 따라, 지도학습, 비지도 학습이 있으며, 강화학습으로 분류한다. 지도학습은 정답이 있는 데이터를 활용하여 학습을 진행하며, 훈련 데이터를 학습한 결과를 바탕으로 테스트 데이터의 정답을 맞히는 방식으로 학습 모델이 구성된다. 비지도 학습은 정답이 주어지지 않는 데이터를 비슷한 유형으로 나눠 군집화를 하며, 기계가 스스로 데이터의 특성을 파악하는 학습방식이다. 강화학습은 특정 조건에서 성공했을 때 일정한 점수를 주어 학습을 진행하는 방식이다[6].

### 2.2. 머신러닝 포 키즈

머신러닝 포 키즈(machine learning for kids)는 IBM에서 제공하는 머신러닝 교육 서비스이다. 클라우드 기반 웹 서비스인 머신러닝 포 키즈는 교육 목적으로 개발되었으며, 교사 또는 코딩 그룹의 리더는 무료로 사용할 수 있다. 원래는 영어 기반의 서비스이지만 현재 한국어 번역이 완료되어 있으며 추가로 진행되는 업데이트 역시 한국어 번역이 진행되고 있다. 머신러닝 포 키즈는 인공지능 모델을 만들기 위한 단계를 ‘훈련 - 학습&평가 - 만들기’로 구분하였으며, 각각의 단계에서의 작업 수행을 통해 손쉽게 머신러닝 모델을 개발하고 이를 이용할 수 있도록 구성되었다[7]. 개발한 모델은 스크래치, 파이썬 등과 연결하여 프로그램으로 사용할 수 있으며, 생성한 모델은 인공지능 블록으로 분류되어 텍스트, 이미지, 소리, 숫자 데이터를 받아 프로젝트 내에서 머신러닝을 구현할 수 있다.

### 2.3. 일상생활 문제 해결과 컴퓨팅 사고력

문제 해결이란 문제 해결자의 현재 상태와 도달해야 하는 목표 상태의 차이를 인식하고 그 차이를 유발하는 장애물을 해소하는 활동이다. 문제 해결 능력이란 이러한 차이를 신속하고 효과적으로 해소할 수 있는 지적이고 창의적인 능력이라고 정의할 수 있다[8].

2015 개정 교육과정에서부터 실과 교과에서 교육되는 소프트웨어 교육은 학생들의 컴퓨팅 사고력을 향상하기 위한 목적을 지니고 있다. 컴퓨팅 사고력은 다양하게 정의되고 있으며, 공통적으로 컴퓨팅 도구를 사용하여 일상생활의 문제를 해결하기 위한 능력이라고 정의되고 있다[9]. 최근에는 인공지능의 발전으로 사회의 다양한 분야에서 인공지능 기술이 사용되고 있는데, 이러한 인공지능 기술을 사용하여 일상생활의 다양한 문제를 해결하는 것 또한 학생들의 컴퓨팅 사고력 향상에 있어 중요한 부분을 차지한다고 볼 수 있다. 또한 이러한 교육은 학생들의 인공지능 기술에 대한 긍정적인 태도 형성을 통해 인공지능 기술과 관련된 직업들에 대해 관심을 가질 수 있고, 기술을 중요하게 생각하는 계기가 될 수 있다[7].

### 2.4. 선행연구 분석

이영호(2019)의 연구에서는 초등학교 학생들의 수준에 적절한 블록형 프로그래밍 언어 기반 인공지능 기술에 대한 교육을 실시하고 그 결과를 분석하였다. 연구 결과 학생들의 인공지능 교육에 대한 태도에 있어 정적인 방향으로 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 학생 수준에 적합한 인공지능 기술에 대한 교육은 인공지능 기술에 대한 중요성을 인식하고 인공지능에 대한 심리적 장벽을 낮추는 데 효과가 있는 것으로 나타났다. 이 연구를 통해 현재 이루어지고 있는 소프트웨어 교육 영역에 인공지능 교육을 추가로 실시할 필요가 있고, 학생들이 인공지능 기술을 적용하여 일상생활의 문제를 해결해 보는 경험이 중요하다고 제안하였다[7].

문우중(2021)의 연구에서는 컴퓨팅 사고력 신장을 위한 교육 방법으로 인공지능 교육 프로그램을 개발하여 적용한 후 그 효과를 검증하였다. 머신러닝 포 키즈를 사용하여 숫자 데이터를 활용한 블록 기반의 머신러닝

교육을 진행하였고, 연구 결과 초등학생의 컴퓨팅 사고력 향상에 긍정적인 영향을 미친 것으로 나타났다. 이 연구를 통해 초등학생을 대상으로 한 블록 기반의 머신러닝 교육은 인공지능 교육의 기초는 물론, 소프트웨어 교육의 목표인 컴퓨팅 사고력을 기르는 데 충분한 가치를 지닌다고 하였다[10].

이승미(2021)의 연구에서는 초등학생들을 대상으로 티처블 머신을 활용한 인공지능 체험 수업을 개발 및 적용하고 학생들의 인공지능 흥미도 및 이해도 변화를 분석하였다. 연구 결과 프로그램 적용 후 학생들의 인공지능 흥미도와 이해도가 모두 향상되었으며, 초등학생을 대상으로 구체적이고 다양한 인공지능 교육 프로그램 개발이 더 이루어져야 함을 제안하였다[11].

신진선(2021)의 연구에서는 초등학생의 수준에 맞는 인공지능 교육 내용과 방법을 선정하여 교육 프로그램을 체계적으로 개발하고 이를 적용하여 그 효과를 검증하였다. 인공지능의 전반적인 내용을 체계적으로 다루고자 교육 내용을 AI 사회인식, AI 이해하기, AI 활용하기로 선정하고, 활동 중심으로 타 교과와 융합하여 프로젝트 기반으로 학습할 수 있도록 하였다. 연구 결과 초등학생들의 융합적 사고력, 창의적 문제 해결력에 긍정적인 영향을 준 것으로 나타났다. 제안으로는 초등학교 학년 위계에 맞는 전반적인 인공지능 교육과정 개발 연구가 필요하며, 학교 현장에서 쉽게 적용 가능한 교육 자료 개발이 필요하다고 하였다[12].

위에서 살펴본 것처럼 인공지능의 발달에 따라 초등학생을 대상으로 한 다양한 인공지능 교육 프로그램들이 최근 많이 이루어지고 있으며, 초등학교에서 적용할 수 있는 인공지능 교육 프로그램의 효과와 필요성을 제시하고 있다. 본 연구에서는 초등학교 현장에서 쉽게 적용 가능한 구체적인 교육 자료로서, 일상생활의 문제를 해결하는 과정에서 인공지능의 원리와 더불어 컴퓨팅 사고력의 향상을 꾀할 수 있도록 교육 프로그램을 개발하고자 하였다.

### 3. 연구 방법

본 연구에서는 교수 체제 설계 과정의 일반적 형태를 나타내어 가장 널리 활용되고 있는 ADDIE 모형의 절차에 따라 교육 프로그램을 <Table 1>과 같이 개발하였다.

<Table 1> Educational Program Development Plan

Analysis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analysis of teachers</li> <li>• Pre-requirement analysis (survey targeting software education teachers)</li> <li>• Pre-test: Computational thinking test(Bebras Challenge)</li> </ul>
Design	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Goal set up and tool selection- Development of Machine Learning</li> <li>• Education program using Scartch -Computational Thinking Test (Bebras Challenge)</li> </ul>
Development	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teaching/learning plan (10 hour-lessons)</li> <li>• Student textbooks (10 hour-lessons)</li> </ul>
Implementation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementation of Machine Learning education(10 hours)</li> </ul>
Evaluation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Post-test: Computational thinking test(Bebras Challenge)</li> </ul>

### 3.1. 사전 요구 분석

ADDIE 모형의 절차에 따른 사전 요구 분석은 최근 3년 이내 초등학교 5~6학년군 실과 교과에서 소프트웨어 교육 경험이 있는 초등교사 중 본 연구를 위한 설문 에 참여한 70명을 대상으로 인공지능 교육의 필요성과 교육 방법을 주제로 온라인 설문을 통해 실시하였다.

<Table 2> The Need for AI Education

Necessity	Response
Very needed	36(51.4%)
Somewhat needed	21(30%)
Neutral	9(12.9%)
Somewhat unneeded	4(5.7%)
Very unneeded	0(0%)

<Table 2>는 초등학교에서 인공지능 관련 교육의 필요성에 대한 응답 결과이다. 인공지능 교육이 필요하다고 응답한 교사는 81.4%를 차지했으며, 불필요하다는 응답은 5.7%에 그쳤다.

<Table 3> Appropriate tools for AI Education

Unplugged	EPL(block-based)	Computer Language
24(34.3%)	44(62.9%)	2(2.8%)

초등학생을 대상으로 인공지능 수업을 할 때 적절한 방법/도구를 조사한 결과는 <Table 3>과 같다. 조사 결과 EPL이 62.9%로 가장 많았으며 언플러그드가 34.3%, 컴퓨터 언어가 2.8%로 나타났다.

<Table 4> Difficulties in AI education in elementary school

Difficult to understand	No training tools	a broad subject	Lack of interest
30(42.9%)	26(37.1%)	10(14.3%)	4(5.7%)

초등학교에서 인공지능 수업을 한다면 어떤 점이 어려운지 대한 조사 결과는 <Table 4>와 같다. 초등학생들이 인공지능 관련 내용을 이해하기 어렵다고 한 응답이 42.9%, 인공지능 수업에 활용할 수 있는 적절한 도구가 없다고 응답한 교사는 37.1%로 나타났다.

<Table 5> Effective AI Education Methods

Through experience of AI devices	Design AI programs with EPL	Through AI Board Games
18(25.7%)	40(57.1%)	12(17.2%)

효율적인 인공지능 교육 방법에 대한 응답 결과는 <Table 5>와 같다. EPL로 프로그램을 만들어보며 인공지능 원리를 익히는 것이 좋겠다고 응답한 교사는 57.1%, 인공지능 기기를 체험하며 인공지능의 개념을 익히는 것이 좋겠다는 응답은 25.7%, 보드게임을 통해 인공지능을 체험하는 것이 좋겠다 한 응답은 17.2%로 나타났다.

<Table 6> Effective Topic for AI Education

Topic	Response
Text-based AI	11(15.7%)
Sound-based AI	33(47.1%)
Number-based AI	4(5.8%)
Image-based AI	22(31.4%)

초등학생들이 인공지능 교육을 처음 접할 때 생활 속에서 가장 쉽게 접하고 이해하기 편한 교육 주제를 조사한 결과는 <Table 6>과 같다. 조사한 일상 문제들의 분류는 본 교육 프로그램에서 사용한 머신러닝 포 키즈에서 제공하는 인식 방법 4가지인 텍스트, 소리, 숫자, 이미지를 토대로 선정하였다. 조사 결과 소리가 47.1%로 가장 많았고, 이미지가 31.4%, 텍스트가 15.7%, 숫자는 5.8%에 그쳤다. 요구 분석 결과를 분석한 결과 다음과 같은 요구를 도출할 수 있다.

첫째, 초등학생을 대상으로 인공지능 수업을 할 때 적절한 수업 방법으로는 블록 기반 프로그래밍 언어인 EPL을 꼽았다. 교육용 프로그래밍 언어는 이미 초등학생들이 소프트웨어 시간에 다루본 경험이 있고, 초보 학습자가 다루기 쉬운 형태로 구성되어 있어 프로그래밍 학습 과정에서 부가되는 인지적 부담도 덜하다. 효과적인 인공지능 교육 방법에 대한 의견 역시 EPL로 프로그램을 만들어보는 과정에서 인공지능 원리를 익히는 것이 좋겠다는 응답이 많았다. 이에 본 연구에서는 가장 인공지능 수업 도구인 머신러닝 포 키즈에서 스크래치 언어를 적용하여 프로그램을 개발하였다.

둘째, 초등학교에서 인공지능 수업을 할 때 어려운 점으로는 인공지능 관련 내용을 학생들이 이해하기 어려울 것 같다는 의견이 많았다. 이에 본 연구에서는 학생들이 접하는 일상생활 속의 문제를 주제로 선정하고, 이를 해결해가는 과정에서 자연스럽게 인공지능의 원리를 익힐 수 있도록 프로그램 주제를 선정하였다.

셋째, 인공지능 교육을 처음 접할 때 가장 쉽게 접하고 이해하기 편한 교육 주제로는 학생들이 가장 많이 접하는 소리 데이터가 뽑혔다. 소리 데이터는 학생들이 스마트기기를 통해 사용하는 인공지능 비서, TV 등과 연결해서 사용하는 인공지능 스피커 등을 통해 생활 속에서 많이 사용하고 있기 때문으로 보인다. 이에 본 연구에서는 소리 데이터를 주제로 학생들이 생활 속에서 접할 수 있는 문제를 해결하는 과정에서 인공지능의 원리를 체험하고 컴퓨팅 사고력의 향상을 꾀할 수 있도록 교육 프로그램을 개발하였다.

### 3.2. 교육 프로그램 설계

교육 프로그램의 학습 주제는 <Table 7>와 같다.

<Table 7> The Theme of Education Program

Hour	Learning Theme
1~2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientation (Quick draw game)</li> <li>• Learning theory of Machine learning</li> <li>• Pre-test(Bebras Challenge A)</li> </ul>
3~4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Learning Machine learning for kids basic programming</li> <li>• Learning how to make training model</li> </ul>
5~8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Practice making machine learning program based on sound data(1)</li> <li>-Smart IOT classroom</li> <li>-Wayfinding in school</li> </ul>
9~12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Practice making machine learning program based on sound data(2)</li> <li>-Recorder pitch correctional program</li> <li>-Phonics learning for use in English class</li> </ul>
13~16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creating team project objects</li> <li>• Presentation team projects</li> <li>• Feedback</li> </ul>
17	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Post-test(Bebras Challenge B)</li> </ul>

교육 프로그램은 초등학교 현장에서 실제로 적용될 때 편리하도록 교육과정 내에 소프트웨어 교육에 배당된 17차시로 설계하였다.

1~2차시에서는 퀵 드로우(Quick draw)를 통해 머신러닝의 원리를 파악하고 인공지능에 흥미를 갖도록 하는 데 중점을 두었다. 학생들은 임의의 제시어를 그린 낙서를 어떻게 컴퓨터가 인식할 수 있게 되었는지 이미지 데이터셋을 통해 알아보고, 컴퓨터가 어떻게 학습하게 되는지 파악할 수 있게 된다.

3~4차시에서는 머신러닝 포 키즈를 이용해 머신러닝 모델을 어떻게 만들고 프로그램으로 구현하는지 파악하는 데 중점을 두었다. 이를 위해 머신러닝 포 키즈를 이용해서 강아지와 고양이를 구분하는 프로그램을 만들어보도록 한다. 훈련 단계에서 강아지와 고양이 레이블을 만들고, 강아지와 고양이 사진 데이터를 충분히 입력한다. 이후 학습&평가 단계에서 입력한 데이터를 토대로 컴퓨터가 학습하고, 생성한 모델이 제대로 기능하는지 임의의 사진으로 테스트해본다. 만들기 단계는 만든 머신러닝 모델을 통해 입력한 사진이 강아지인지, 고양이인지 말하는 프로그램을 작성하도록 하였다.

5~12차시에서는 초등학생들이 실제로 경험하는 일상생활 속의 문제를 머신러닝과 소리 데이터를 이용하여 해결할 수 있도록 하는 데 중점을 두어 구성하였다. 교실 속 스마트 IOT를 통해 불이나 선풍기를 소리로 켜

고 끄는 프로그램, 길을 찾거나 날씨 정보 등을 알려주는 인공지능 비서, 리코더 악곡, 영어 단어 등을 스스로 연습할 수 있는 프로그램을 만들어보며 소리 데이터와 관련하여 일상생활에서 쉽게 접할 수 있는 주제를 인공지능을 이용해 해결하는 경험을 하도록 하였다.

13~17차시는 이제까지 학습한 내용을 토대로 자신만의 인공지능 프로그램을 만들어 소리 데이터를 기반으로 해결할 수 있는 일상생활 속 문제를 선정하고 머신러닝 프로그램을 구상하여 해결해보도록 구성하였다.

### 3.3. 내용 타당도 검토

개발한 교육 프로그램에 대해서 프로그램 설계 부분과 교재를 토대로 내용타당도 검증을 하였다. 검토에 참여한 전문가는 초등학교 현장에서 소프트웨어 교육을 적용하는 교육자 중 컴퓨터교육전공 석사과정 5명, 박사과정 4명의 총 9명으로 구성하였다. 타당도 검사는 리커트 5점 척도를 이용하였고, Lawshe의 내용타당도비율(CVR)을 이용하여 검증하였다[13]. 프로그램을 검증한 타당성 분석 결과는 <Table 8>과 같다.

<Table 8> Content Validity Ratio

Question	CVR
(1) Development Direction	1
(2) Learning Level	1
(3) Learning Order	1
(4) Learning Content Step	1
(5) Teaching Strategy	0.78

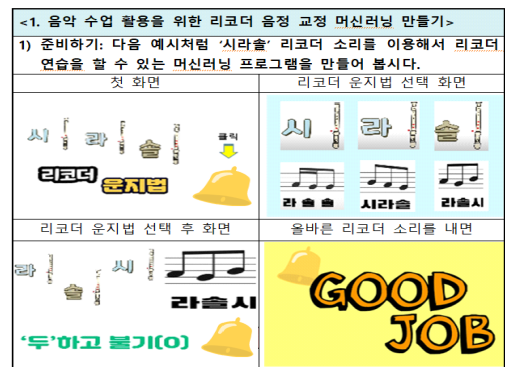
개발한 프로그램에 대한 프로그램 설계 부분과 예시 교재의 내용타당도 분석 결과 사례수 9명에 대한 타당도 확보의 CVR 최소값인 0.78을 충족하여 본 교육 프로그램은 전문가 합의를 통한 내용 타당도를 갖추었다고 볼 수 있다.

### 3.4. 교재 개발

교육 프로그램의 교재는 학생들이 기본적인 인공지능 프로그램을 쉽게 배울 수 있도록 단계별로 제작하였고, 교재 내에 있는 질문을 통해서 필요한 절차를 생각해보는 과정에서 컴퓨팅 사고력을 신장시킬 수 있도록 하였

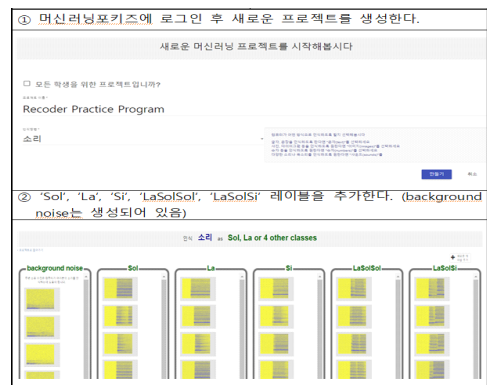
다. 소리 데이터의 규칙성을 탐색해나가는 과정에서 인공지능의 학습 원리와 개념에 대해 사고할 수 있도록 하였다. (Fig. 1),~(Fig. 3)은 9~10차시 초등 음악 수업에서 리코더 연습을 도와줄 수 있도록 하는 예제 프로그램의 내용으로 제작된 교재에서 발췌한 일부분이다.

[8주차] 소리(sound) 인식을 이용한 머신러닝 프로그램



(Fig. 1) A Part of a Textbook(9~10th sessions, Introducing Recorder Practice Program)

(Fig. 1)에서처럼 교재의 앞부분에서는 만들고자 하는 프로그램의 예시를 사진으로 제공하며, 이러한 프로그램을 만들기 위해서는 어떤 것들이 필요한지 문제를 분해하며 생각해보도록 지도한다. 위 프로그램의 경우 연습하고자 하는 구절을 선택하는 부분, 리코더로 불었을 때의 소리가 머신러닝으로 학습된 모범 답안의 소리와 비교하는 부분의 순서도를 어떻게 작성하면 좋은지 생각해볼 수 있다.



(Fig. 2) A Part of a Textbook(9~10th sessions, How to Add Sound Data in ML for Kids)

(Fig. 2)은 머신러닝 포 키즈에 소리 데이터를 어떻게 넣고, 머신러닝 모델을 만드는 과정을 순차적으로 보여 주고 있는 부분이다. 학생들은 이를 참고하여 각자 필요한 모델 형성에 필요한 레이블을 쉽게 만들 수 있다.

<p>2) 생각해보기: 훈련한 대로 리코더 연습 프로그램이 해당하는 정확한 음을 들으면 잘했다는 스프라이트가 보여지도록 프로그램을 어떻게 작성해야 하는지 다음 질문을 통해 생각해봅시다.</p> <p>① 소리를 들을 준비를 하기 위해서는 어떤 블록이 필요할까요?</p> <p>② 처음에 시작되었을 때 보여줄 화면은 무엇인가요?</p> <p>③ 선택한 음에 정확한 리코더 소리를 내었을 때는 어떻게 반응하면 될까요? 반응한 후에 다시 처음 화면으로 돌아가려면?</p> <p>3) 기본 프로그램 작성하기: 질문을 통해 생각한 것들을 고려하며 프로그램을 수정해 봅시다.</p> <p>① 시작 시 머신러닝 모델을 훈련하고 준비 상태까지 기다린 뒤 듣기를 시작하도록 추가</p> <p>② 캐릭터를 누르면 음계 선택화면으로 전환</p>
--

(Fig. 3) A Part of a Textbook(9~10th Sessions, Make Recorder Practice Program using Scratch)

(Fig. 3)은 기본 프로그램을 작성해보는 과정을 보여주는 예시로, 프로그램의 기본 틀이 되는 블록을 학생들이 스스로 찾아보도록 한다. 예시 프로그램의 경우 소리를 듣기 위해 필요한 블록은 무엇인지, 정확한 음을 냈을 때 어떻게 반응해야 하는지 등을 생각해보고 이를 프로그램으로 작성하도록 하였다.

#### 4. 결론

본 연구에서는 인공지능이라는 시대적 흐름에 따라 초등학교 현장에서 쉽게 적용할 수 있는 인공지능 교육 프로그램을 개발을 목적으로, 소리 데이터를 기반으로 한 일상생활 속의 문제를 해결하는 머신러닝 교육 프로그램을 개발하였다. 프로그램 개발에 앞서 초등학교 교

사 70명을 대상으로 인공지능 관련 교육의 필요성, 인공지능 수업 도구, 인공지능 수업 시 어려운 점, 적절한 인공지능 교육 주제 등을 사전 요구 분석으로 조사하고, 이를 토대로 교육 프로그램을 개발하였다. 교육 프로그램은 초등학교 현장에서 쉽게 적용할 수 있도록 교육과정의 소프트웨어 교육 시수에 배당된 17차시로 구성하였고, 초등학교 학생들이 일상생활에서 접할 수 있는 리코더 연습, 영어 단어 학습 등 실생활 문제를 해결하는 과정에서 인공지능의 원리를 익히며 컴퓨팅 사고력도 함께 배양할 수 있도록 하였다.

본 연구는 인공지능 교육의 필요성이 점점 커지는 시점에서 초등학교를 대상으로 교육 현장에서 쉽게 적용할 수 있고, 일상생활의 문제를 해결하는 과정에서 컴퓨팅 사고력도 함께 기를 수 있는 인공지능 교육 프로그램을 개발하였다는 데 의의가 있다.

다만 본 연구는 프로그램 적용이 아직 이루어지지 않아 학습 효과가 분명하지 않은 한계가 있다. 후속 연구에서는 본 프로그램을 실제 학생들을 대상으로 적용하고 그 효과를 분명하게 검증할 필요가 있다.

#### 참고문헌

[1] Seo, J.Y.(2021). *A Study on SW and AI Education in the Era of Digital Transition. Proceeding of the KAIE Summer Conference 2021, Keynote Lecture*

[2] Software Policy&Research Insti(2020). *National AI Research Index: Competing for the Innovation. Issue report IS-108.*

[3] Ministry of Education(2021). *Criteria for contents of AI education in elementary and secondary schools.*

[4] Ko, S.H., Lee, J.H., Moon, W.J., Kim, J.H.(2021). Design of Machine Learning Education Program for Elementary School Students Based on Sound Data. *The KAIE Journal, Vol 12(2), 7-12*

[5] Kanako Onishi(2019). *Easiest AI Introduction, 1st ED. Seoul: Atio.*

- [6] Jang, J.H.(2018). *New Artificial Intelligence Technology Self-study Artificial Intelligence*. Introduction to SAMSUNG SDS.
- [7] Lee, Y.H.(2019), An Analysis of the Influence of Block-type Programming Language-Based Artificial Intelligence Education on the Learner's Attitude in Artificial Intelligence, *Journal of The Korean Association of Information Education*, Vol 23(2), 189-196
- [8] Kahney, H. (1986). *Problem solving: A cognitive approach*, Milton Keynes, Philadelphia: Open University Press.
- [9] Wing, J.M.(2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35
- [10] Moon, W.J., Lee, J.H., Kim, B.C., Seo, Y.H., Kim, J.A., Oh, J.C., Kim, Y.M., Kim, J.H.(2021). Effect of block-based Machine Learning Education Using Numerical Data on Computational Thinking of Elementary School Students. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 25(2), 367-375.
- [11] Lee, S.M., Chun, S.J.(2021). The Effect of AI Experience Program Using Teachable Machine on AI Perception of Elementary School Students. *Journal of The Korean Association of Information Education*, Vol 25(4), 611-619
- [12] Shin, J.S., Jo, M.H.(2021). Development and Implementation of an Activity-Based AI Convergence Education Program for Elementary School Students. *Journal of The Korean Association of Information Education*, Vol 25(3), 437-448
- [13] C. H. Lawshe (1975). *A quantitative approach to content validity*. *Personnel psychology*, 28(4), 563-575.

## 저자소개

### 문 우 종



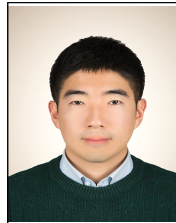
2019~제주대학교 컴퓨터교육전공 박사과정  
관심분야: 인공지능교육  
E-Mail : mwj1006@korea.kr

### 고 승 환



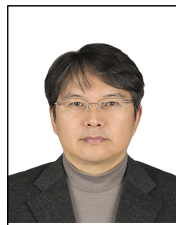
2021~제주대학교 컴퓨터교육전공 석사과정  
관심분야: 인공지능교육  
E-Mail : rhemddj00@korea.kr

### 이 준 호



현재 동광초등학교 교사  
관심분야: 인공지능교육  
E-Mail : lancer0427@korea.kr

### 김 종 훈



1999~현재 제주대학교 교수  
관심분야: 컴퓨터 교육  
E-Mail : jkim0858@jejunu.ac.kr