Journal of The Korean Association
of Information Education Vol. 26, No. 1,
February 2022, pp. 065-073

http://dx.doi.org/10.14352/jkaie.2022.26.1.65
© 2022 KAIE

엔트리 텍스트 모델 학습을 활용한 초등 인공지능 교육 내용 개발

김병조* · 김현배**
부산 동궁초등학교* · 부산교육대학교**

요약

본 연구에서는 엔트리 텍스트 모델 학습을 활용해서 초등학교 인공지능 교육 내용을 개발하고 이를 실제 수업에 적용한다. 초·중등 인공지능 내용 체계표를 바탕으로 실과 소프트웨어 교육과 인공지능 교육의 성취 기준을 재구성한다. 기계학습이 가능한 텍스트, 이미지, 소리 중에서 다양한 플랫폼에서 지원하고 초등학생의 데이터 준비 시간을 줄일 수 있으면서 손쉽게 이해가 가능한 '텍스트 모델 학습을 활용한 감정 인식 프로그램 제작'을 교육 내용으로 선정한다. 엔트리 인공지능을 교육 플랫폼으로 선정해서 텍스트 모델 학습을 활용한 감정인식 프로그램을 만드는 인공지능 교육 내용을 개발하고 실제 초등학교 수업에 적용한다. 수업 적용 결과 엔트리 인공지능 수업에 긍정적인 반응과 흥미를 보였다. 본 연구 내용을 기반으로 초등학생을 대상으로 한 수업의 효과성에 대한 양적 연구가 후속 연구로 필요함을 제언한다.

키워드 : SW·AI 교육, 정보교육, 텍스트 모델 학습, 엔트리 인공지능, 초등 인공지능 교육

Development of Elementary School AI Education Contents using Entry Text Model Learning

Byungjo Kim* · Hyenbae Kim**
Busan Donggung Elementary school* · Busan National University of Education**

Abstract

In this study, by using Entry text model learning, educational contents for artificial intelligence education of elementary school students are developed and applied to actual classes. Based on the elementary and secondary artificial intelligence content table, the achievement standards of practical software education and artificial intelligence education will be reconstructed.. Among text, images, and sounds capable of machine learning, "production of emotion recognition programs using text model learning" will be selected as the educational content, which can be easily understood while reducing data preparation time for elementary school students. Entry artificial intelligence is selected as an education platform to develop artificial intelligence education contents that create emotion recognition programs using text model learning and apply them to actual elementary school classes. Based on the contents of this study, As a result of class application, students showed positive responses and interest in the entry AI class. it is suggested that quantitative research on the effectiveness of classes for elementary school students is necessary as a follow-up study.

Keywords : SW/AI Education, Infomatics Education, Text Model learning, Entry AI, Elementary AI Education

본 연구는 2021년도 부산교육대학교 학술연구과제로 지원을 받아 수행되었음
교신저자 : 김현배(부산교육대학교 컴퓨터교육과)
논문투고 : 2022-01-18
논문심사 : 2022-01-19
심사완료 : 2022-01-21

1. 서론

21세기는 지식 정보화 사회로 과거와는 달리 새로운 지식과 정보가 무한히 생성되고 있다. 따라서 새로운 지식과 정보, 기술을 바르게 활용하고 협력적으로 문제를 해결하는 능력이 대단히 중요하다. 2016년 세계경제포럼에서 4차 산업혁명이 핵심 의제로 논의된 이후 전 세계적으로 인공지능, 빅데이터, 클라우드 등이 핵심 키워드로 급부상[9]하고 있다. 그 중 인공지능(AI)은 미래사회를 이끌어나갈 대표 기술로써 전 세계적으로 무한한 잠재력을 가진 핵심으로 각광받고 있다.

교육부에서 발표한 2020년 정보교육 종합계획에는 초등학생부터 체계적인 정보·AI 역량을 기를 수 있도록 정보 교육과정을 강화[15]하려는 노력을 담고 있다. 최근 발표된 2022 개정 교육과정 주요사항에서는 이러한 미래 사회의 변화에 대응할 수 있는 기초소양과 역량을 함양할 수 있도록 교육과정을 개선하고, 이를 위해 인공지능 및 소프트웨어 교육을 비롯한 디지털 기초소양 강화를 개정의 중점 사항에 명시[16]했다. 이에 따라 정보교과의 강화 방안으로 정보 관련 교육 내용을 기존의 17차시에서 34차시 이상의 시수를 확보하도록 권장하고 있다. 소프트웨어 및 인공지능 교육은 미래 사회에 대비한 핵심적이고 필수적인 교육이라 할 수 있다.

하지만 아직도 학교 현장에서는 이러한 소프트웨어 교육이나 인공지능 교육에 대해 어려움을 토로하는 경우가 많다. 아직도 학교 현장에서는 소프트웨어 교육의 효과가 크지 않고, 인공지능 교육이 대한 개념이 명확하지 않아서 막연하다고 생각하는 경우[1]도 있다. 인공지능 과목을 가르칠 인력도 부족하고 학생들의 관심도 부족한 것이 현실[2]이다. 인공지능 교육이 학교 현장에 제대로 정착하기 위해서는 기반이 되는 소프트웨어 교육이 제대로 이루어져야 하고, 학교 현장에서 충분히 적용될 수 있도록 인공지능 교육의 내용 체계에 적절한 교육 내용이 개발되어야 할 필요성이 있다.

따라서 본 연구에서는 초등학교 인공지능 교육 내용 체계표를 통해 초등 인공지능 교육 내용을 선정하고, 엔트리 텍스트 모델 학습을 활용한 인공지능 교육 내용을 개발하고 실제로 적용함으로써 실제 초등학교 현장에서 인공지능 교육을 실시하는 데 도움이 되고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1. 인공지능 교육 플랫폼

인공지능 교육을 실시하기 위해서는 인공지능 교육을 실시할 수 있는 플랫폼이 필요하다. 손원성(2020)은 인공지능 교육 플랫폼을 “클라우드 서비스를 이용하여 인공지능 모델을 만들고 적용할 수 있는 것[18]” 이라고 하였다. 김수환 외(2021)는 국내외 기초 인공지능 교육 플랫폼으로 머신러닝 포 키즈, 구글 티처블 머신, MS Lobe, easydeep, 엠블록, Korbit, Cognimates, MIT 앱인벤터, 엔트리를 예시[8]로 들었다. 이승철, 김태영(2020)은 인공지능 교육을 위한 웹기반 온라인 플랫폼으로 머신러닝 포 키즈, 구글 티처블 머신, 엔트리의 3가지를 제시하고 이를 인공지능 교육 내용 체계표를 기반으로 분석[11]하였다. 김은지, 이영준(2021)은 초등 인공지능 교육을 위한 플랫폼을 머신러닝 포 키즈, 구글 티처블 머신, 엠블록, 엔트리의 4가지로 제시하고 특징을 분류[5]하였다.

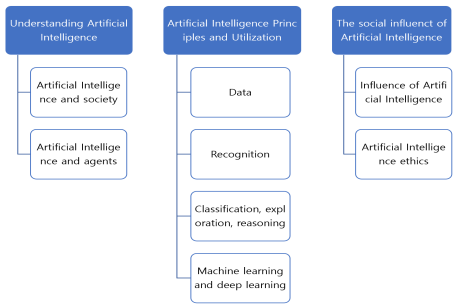
인공지능 교육을 실시하기 위한 다양한 종류의 인공지능 교육 플랫폼 중에서 선행 연구에서 공통적으로 자주 활용하는 인공지능 교육 플랫폼을 정리하면 구글 티처블 머신, 머신러닝 포 키즈, 엔트리 인공지능의 3가지로 정리할 수 있다. 이 플랫폼 중에서 적합한 인공지능 교육 플랫폼을 선정한다.

2.2. 초등 인공지능 교육 내용 체계

2015개정 교육과정에서 소프트웨어 교육이 의무화된 이후에도 소프트웨어 교육의 활성화 및 인공지능 교육의 확산을 위한 새로운 교육 체계를 갖추고자 하는 노력이 계속되어 왔다. 김갑수 외(2020)는 학회의 전문가들로 집필진을 구성하고 다양한 공청회와 포럼을 통해 의견을 종합해서 ‘차세대 소프트웨어 교육 표준 모델’을 발표하였다. 이 모델에서는 기존의 소프트웨어 교육 외에도 다양한 논의와 의견 수렴을 통해 추가된 인공지능 교육 내용을 포함해서 ‘정보문화’, ‘자료와 정보’, ‘알고리즘과 프로그래밍’, ‘컴퓨팅 시스템’, ‘인공지능과 융합’의 5가지 내용 영역을 구성[6]하였다. 내용 체계표 중에서 인공지능 교육과 연관이 있는 분야는 ‘인공지능과 융합’

영역의 데이터 과학, 인공지능 분야이다.

한편 교육부, 한국과학창의재단(2021)에서는 '학교에서 만나는 인공지능 수업'이라는 교재를 집필해서 학교급별로 학생들의 수준에 맞는 인공지능 교육 방안을 제시하고 있다. 이 교재에서는 '초·중등 인공지능 교육 내용 기준'을 통해 인공지능 교육의 성격, 목표, 영역 및 내용 요소를 체계적으로 명확하게 제시하고 있다. 교재에 의하면 인공지능 교육은 '인공지능 이해', '인공지능 원리와 활용', '인공지능의 사회적 영향'의 3가지 영역으로 구분하고 있다. '인공지능 이해' 영역에서는 급변하는 인공지능 기술로 인해 변화하는 사회를 인식하고 지능 에이전트의 관점에서 인공지능의 본질을 이해하는 데 중점을 둔다. '인공지능 원리와 활용' 영역에서는 실제 인공지능이 동작하는데 필요한 요소와 원리를 이해하는 데 중점을 둔다. '인공지능의 사회적 영향' 영역에서는 인공지능 사회 속의 발생할 수 있는 윤리적인 문제를 통해 인공지능의 긍정적, 부정적인 영향을 탐색하고 인공지능을 올바르게 사용할 수 있도록 하는 데 중점[14]을 둔다. 초·중등 인공지능 교육 내용 체계표는 아래(Fig. 1)과 같다.



(Fig. 1) The elementary and secondary artificial intelligence content table

2.3. 초등 인공지능 교육에 관한 선행 연구 분석

초등학교에서 인공지능 교육을 실시하기 위한 관련 연구가 최근 활발히 이루어지고 있다. 김가람, 김태영(2021)은 초등학교 인공지능 수업에서 데이터 리터러시의 구성 요소인 '데이터 이해, 수집, 분석, 표현, 활용, 윤리'를 바탕으로 데이터 교육 내용을 분석[7]하였다. 송주영 외(2021)은 초등 사회과 수업에서 인공지능 교육 엔트리 플랫폼을 적용해 수업을 진행한 사례를 제시[19]하였다. 박이서로, 김영식(2020)은 인공지능 교육 플랫폼을 활용한 초등학교 인공지능 교육 방안으로 구글 티처블 머신을 활용해 컵인 것과 컵이 아닌 것을 구분하는 수업을 연구[17]하였다. 장혜원, 남지현(2021)은 초등 수학 교육에서 인공지능을 활용한 교육을 실시하기 위해 '수학탐험대'를 활용[4]하였다.

이상의 내용을 종합했을 때 초등 인공지능 교육은 이미 만들어진 인공지능을 활용하는 교육 뿐만 아니라 인공지능의 원리와 기계학습을 다루는 내용에 관한 연구도 이루어지고 있음을 알 수 있다. 인공지능 교육 내용 체계표 상에서 위 최근 연구 동향과 관련이 많은 영역은 인공지능의 원리와 활용 분야이다. 본 연구에서는 이러한 연구 동향을 기반으로 인공지능 교육 내용을 선정한다.

3. 연구방법

3.1. 연구대상

본 연구는 2021년도 인공지능 교육의 성공적인 정착을 위한 기반을 마련하고 학교 중심의 인공지능 교육을 실시하기 위해 다양한 수업모델 개발 및 우수 사례를 발굴하는 것을 목적으로 교육부와 과학기술정보통신부 및 한국과학창의재단의 주도로 선정된 전국 560여곳의 인공지능 선도학교 중 하나인 OO초등학교의 6학년 1학급 남자 10명, 여자 10명으로 구성된 학생 20명을 대상으로 한다. OO초등학교는 이전에 소프트웨어 선도학교를 5년간 운영한 경험이 있어 학생들은 소프트웨어 교육에 대해서는 어느 정도 익숙한 편이다. 하지만 인공지능 교육에 대해서는 이해도가 낮고 인공지능 교육의 경험이 없는 집단이다.

3.2. 연구방법 및 절차

먼저 관련된 선행연구를 통해 인공지능 교육의 유형과 초등 인공지능 교육 내용 체계를 분석하고 이를 초등학교 교육과정 및 성취기준과 비교 분석함으로써 개발하고자 하는 초등 인공지능 교육 내용을 선정한다. 그

리고 인공지능 교육 플랫폼을 비교 분석해서 수업 플랫폼을 선정한 후에 실제로 텍스트 모델 학습을 활용한 인공지능 교육 내용을 개발하고 이를 초등학교 수업에 실제로 적용한다. 수업을 적용한 후에는 학생들의 수업 반응을 분석하고 연구 과정을 정리해서 결론 및 제언을 도출하였다.

4. 연구결과

4.1. 초등 인공지능 교육 내용 선정

인공지능 수업을 위한 교육 내용을 선정하기 위해서 먼저 수업 대상인 초등학교 6학년의 인공지능 교육 내용 영역 및 요소를 분석할 필요가 있다. 이를 위해서 '초·중등 인공지능 교육 내용 기준'에 등장하는 초등학교 5~6학년의 내용 체계표[14]를 분석하였다. 내용 체계표는 아래 <Table 1>과 같다.

<Table 1> Contents of artificial intelligence education for 5th and 6th graders in elementary school

Area	Detailed Area	Contents	Achievement Standards
Understanding AI	AI and Society	Diversified use of AI	·AI technology can be applied to objects around us.
	AI and Agents	Strong AI and weak AI	·Weak AI and strong AI can be distinguished according to the level of AI.
Principles and Utilization of AI	Data	Importance of data	·The importance of quantity and quality of data can be determined by using educational tools applied with AI.
		Visualizing text data	·Visualize and express text data.
		Data tendency	·The results of newly input data may be predicted through the presented data.
	Recognition	Recognition method of computer	·Explain a method of recognizing information received through various sensors by a computer.
	Classification, exploration, reasoning	AI classification method	· Find classification criteria by grasping the characteristics of objects.
			· Classify things by making decision trees.
		Knowledge graph.	· Express the relationship between words in a knowledge graph.
	Machine learning and deep learning	Experience machine learning principles.	· The process of machine learning can be explained through educational tools applied with AI.
Social influence of AI	Influence of AI	Life with AI	· Suggest what roles and powers to give to efficiently utilize AI.
	AI Ethics	Proper use of AI	· Know how to use artificial intelligence correctly and practice it in daily life.

이승철, 김태영(2020)은 초등학생을 위한 인공지능 교육 내용 및 방법으로 놀이와 체험 위주의 교육 방법이 필요함을 확인하고, 내용 요소로 '인공지능이란 무엇인가?, 인공지능과 우리생활, 인공지능과 윤리, 데이터 리터러시, 선형회귀, 오차수정, 신경망, 딥러닝 모델, 인공지능 활용 문제해결'의 9가지를 제시[10]하였다. 앞서 살펴본 연구 동향을 통해 최근 초등 인공지능 교육의 방향은 인공지능의 단순 활용 뿐만 아니라 데이터 리터러시, 기계학습 등의 수업이 이루어짐을 알 수 있다.

이상의 내용을 바탕으로 현재 초등학교 6학년 수준의 소프트웨어 교육과 연계해서 실행할 수 있는 내용 요소인 '기계학습의 원리 체험'을 교육 내용으로 선정하였다. 이것은 인공지능 내용 체계표에서 '인공지능의 원리와 활용' 중에서 '기계학습과 딥러닝' 에 해당하는 분야로 인공지능의 원리와 활용에 관한 학습하는 중요한 학습 분야이다. 이 내용 요소를 통해 학생들은 '인공지능이 적용된 교육용 도구를 통해 기계가 학습하는 과정을 이해한다.'라는 성취 기준을 수행하도록 기대한다.

또한 인공지능 교육의 기반이 되는 소프트웨어 교육을 기반으로 수업 내용을 재구성할 수 있도록 2015개정 실과 교육과정에서 초등학교 소프트웨어 교육에 해당하는 성취 기준 5가지 중에서 '기계학습의 원리 체험' 내용과 연계할 수 있도록 성취기준 중에서 '[6실04-11] 문제를 해결하는 프로그램을 만드는 과정에서 순차, 선택, 반복 등의 구조를 이해한다.'[13] 라는 성취 기준을 활용하였다. 이처럼 초등 인공지능 교육을 위한 적용 교과 및 성취기준을 표로 정리한 것이 아래 <Table 2>이다.

<Table 2> Applied subject and achievement standards of artificial intelligence education contents

Area	Contents
Applied subject	6th grade in elementary school
Chapter	4. Programming and Communication (13/18)
Achievement standards	Practical Course【6Prac04-11】In the process of creating a program that solves problems, we understand structures such as sequential, selection, and repetition. AI【AI Basic】Understand the process of machine learning through educational tools applied with artificial intelligence.

실제 교육과정에서 운영하기 위해 실과의 소프트웨어 교육 내용을 바탕으로 인공지능 내용을 통합해서 지도할 수 있도록 실과의 차시 지도계획을 재구성하였다. 이렇게 재구성된 차시 지도계획을 <Table 3>로 정리하였다.

<Table 3> Reorganization of instruction plan for practical course

Subjects and Units	Learning Objectives	Learning activities
4. Programming and Communication	Understanding software	·Know the types and functions of software ·Learn the influence of software on our lives
	Solving problems with procedural thinking	·The meaning of procedural thinking ·Solving problems using procedural thinking
	Experience basic programming	·Experience programming tools ·Basic programming
	Making my own program.	·Learn how to run the program ·Create your own program using sequence, choice, and repetitive structure
AI Principles and Utilization	Experience the principles of machine learning	·Learn the process of machine learning through tools applied with artificial intelligence.

기계학습을 할 수 있는 텍스트, 이미지, 소리 등 여러 가지 요소 중에서 다양한 플랫폼에서 지원하고 학생들의 데이터 준비 시간을 줄일 수 있으면서 손쉽게 이해가 가능한 텍스트 모델 학습을 기계학습의 요소로 선택하였다. 기계학습의 내용은 머신러닝 포 키즈에서 제공하는 워크시트인 '날 기쁘게 해줘요'[12]의 내용을 기반으로 '텍스트 모델 학습을 활용한 감정 인식 프로그램 제작'을 교육 내용으로 선정한다.

4.2. 인공지능 교육 플랫폼 선정

인공지능 교육 플랫폼을 선정하는 기준은 접근성이 좋고 복잡한 절차 없이 간단하게 접속할 수 있어야 하며 텍스트 모델 학습이 가능해야 한다. 또한 인공지능 교육을 위한 기계학습 외에도 제작한 모델을 이용해서 블록형 프로그래밍이 연계되어야 한다. 또한 학생들에게 친숙하고 인지도가 높은 플랫폼을 선정한다.

구글 티처블 머신은 접근성이 좋고 회원가입이나 API키를 필요없다는 장점이 있다. 하지만 텍스트 모델 학습을 지원하지 않고, 블록형 프로그래밍과 연계할 수 없다는 단점이 있다.

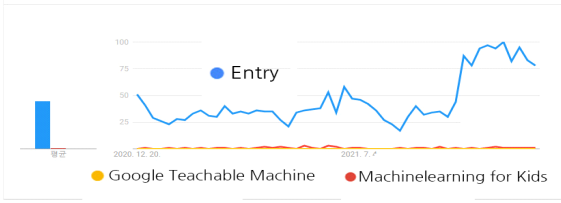
머신러닝 포 키즈는 텍스트 모델 학습을 지원하고 블록형 프로그래밍인 스크래치와 연계되어 있다는 장점이 있다. 하지만 학생들의 결과를 저장하기 위해서는 복잡한 API키를 받아야 한다는 단점이 있다.

엔트리 인공지능은 텍스트 모델 학습을 지원하고 엔트리 자체에서 블록형 프로그래밍을 제공하므로 손쉽게 연계해서 프로그래밍을 할 수 있다는 장점이 있다. 하지만 기계학습을 하기 위해서는 학생 개개인이 회원가입을 해야 한다는 단점이 있다.

학생들에게 친숙하고 인지도가 높은 플랫폼을 선정하기 위해서 플랫폼의 선호도를 조사할 필요가 있다. 언급한 세 가지의 플랫폼 모두 웹 기반의 인공지능 교육 플랫폼이기 때문에 사람들이 검색엔진에서 많이 검색할수록 더욱 선호하는 플랫폼이라고 할 수 있다. 2021년 기준 인터넷 트렌드에서 제공하는 검색엔진 점유율은 네이버가 57%, 구글이 34%이고 이 두 가지 검색 엔진이 대부분의 검색을 차지[3]하고 있다.

네이버 데이터랩과 구글 트렌드를 통해 플랫폼의 선호도를 조사한 결과 엔트리는 다른 두 플랫폼에 비해

최소 20%~최대 98% 이상의 높은 검색어 선호도를 보였다. 검색어 비교를 통한 선호도 분석 결과는 아래 (Fig. 2)와 같다.



(Fig. 2) Preference analysis through comparison of search terms

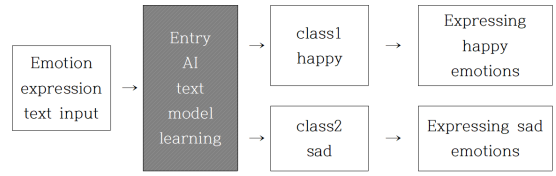
따라서 엔트리 플랫폼은 다른 두 플랫폼에 비해 검색 엔진에서 더 많이 검색되는 플랫폼임을 알 수 있다. 또한 2015 개정 실과 6종 교과서 모두 엔트리 플랫폼을 채택하고 있다. 이상의 사실을 토대로 엔트리 플랫폼이 학생들에게 더 친숙하고 인지도가 높다고 판단하였다. 따라서 본 연구에서는 텍스트 모델 학습을 활용한 초등 인공지능 교육 내용을 개발하고 적용하는 플랫폼으로 엔트리를 선정한다.

4.3. 텍스트 모델 학습 인공지능 교육 내용 개발

텍스트 모델 학습을 활용한 인공지능 교육 내용을 개발하기 위해 교육과정의 성취 기준을 바탕으로 학습 요소를 추출하였다. 실과의 성취기준인 '【6실04-11】 문제를 해결하는 프로그램을 만드는 과정에서 순차, 선택, 반복 등의 구조를 이해한다.'에서 핵심 학습 요소로 '프로그래밍(순차, 선택, 반복)'을 선정하였다. 또한 인공지능 성취 기준인 '【인공지능 기초】 인공지능이 적용된 교육용 도구를 통해 기계가 학습하는 과정을 이해한다.' 에서는 '기계학습의 원리'를 핵심 학습 요소로 선택하였다.

이상의 학습 요소를 바탕으로 '교육용 프로그래밍 언어를 활용한 프로그램을 제작하면서 인공지능 교육의 텍스트 모델 학습 내용을 통합하여 인공지능 기계학습 프로그래밍 수업'으로 재구성하였다. 엔트리의 인공지능 텍스트 모델 학습 기능과 블록 프로그래밍을 활용해서 감정을 인식하는 프로그램을 제작하는 내용으로 수업 내용을 설정하였다. 수업은 크게 텍스트 모델 학습과 프로그래밍의 2가지로 나누어진다.

텍스트 모델 학습을 위해 기계학습 과정을 간단하게 알아보고 이를 바탕으로 텍스트 모델 학습을 체험한다. 먼저 감정을 인식하는 엔트리 인공지능 모델을 만들 수 있도록 텍스트 모델 학습 과정을 알아본다. 사용자가 텍스트 형식으로 감정을 표현하는 언어를 입력하면 인공지능 모델에서 기쁨인지, 슬픔인지를 인식하고 그 결과에 따라 감정을 표현하는 프로그램을 제작한다. 이러한 엔트리 인공지능 텍스트 모델 학습 과정을 정리하면 아래 (Fig. 3)와 같다.



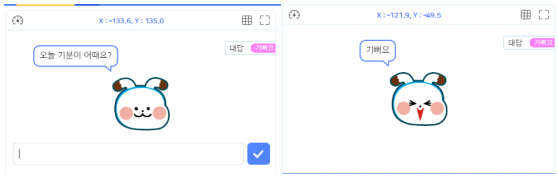
(Fig. 3) Entry AI Text Model Learning Process

기쁨에 해당하는 단어와 슬픔에 해당하는 단어를 입력해서 텍스트 모델 학습을 한다. 텍스트 모델 학습 화면에서 감정 인식이 제대로 되는지 확인하고, 만약 감정 인식 결과가 예상과 다르게 나올 경우 올바른 자료를 클래스에 추가해서 다시 학습시킨다.

엔트리 블록 프로그래밍으로 사용자에게 감정을 물어보고, 인공지능 모델을 이용해 분류한 결과를 오브젝트를 이용해서 표현하도록 제작한다. 이를 위해 순차, 선택, 반복 구조를 모두 활용해서 프로그래밍을 한다. '엔트리봇 표정' 오브젝트에서 지원하는 표정과 프로그래밍 예시는 아래 (Fig. 4)와 같다.

(Fig. 4) 'Entry Bot face expression' obejct and programming example

프로그래밍을 마치고 실제 프로그램을 실행한다. 사용자에게 감정을 물어보고, 인공지능 모델을 이용해 분류한 결과를 오브젝트를 이용해서 감정으로 표현하는지 결과를 확인한다. 결과에 오류가 없는지, 수정하거나 보완할 점이 없는지를 점검한다. 프로그램의 실행 예시는 아래 (Fig. 5)와 같다.



(Fig. 5) The results of the emotion recognition program

4.4. 수업 적용 결과

수업에 참여한 학생들은 엔트리 인공지능 모델 학습을 위해 이전 차시에 엔트리 회원가입만 완료한 상황이고, 엔트리에 대한 선행학습은 따로 하지 않았다. 수업은 1차시로 40분동안 진행되었다. 수업 시간 내에 텍스트 모델 학습과 프로그래밍을 동시에 학습하느라 학습 시간이 모자라서 약간의 시간 여유가 더 필요했다. 학생들은 엔트리 프로그래밍을 처음 접하는 경우가 많았지만 엔트리를 다루는 것은 어려워하지 않았다. 학생들은 엔트리 프로그래밍보다 텍스트 모델 학습을 할 때 기쁨과 슬픔에 해당하는 텍스트 자료를 찾는 것을 더 흥미를 보였다. 기쁨과 슬픔에 해당하는 단어를 찾는 데 예상보다 시간이 5분 이상 더 소요되었다. 모둠별로 과제를 제시한다면 단어를 찾는 시간을 줄일 수 있을 것이다. 텍스트 모델 학습을 할 때 단어에 빈칸이 있어 학습이 제대로 이루어지지 않는 학생이 있었으므로 단어 입력시 단어 뒤에 빈칸이 없도록 지도해야 한다. 엔트리를 이미 접해봤거나 기능이 우수한 학생들은 스스로 프로그램을 수정 및 개선할 수 있도록 지도하였다.

4.5. 학습자 반응 분석

본 연구에서 개발한 교육 내용을 실제 수업에 적용한 후 '엔트리 인공지능 수업을 하고 나서 인공지능에 대해 새롭게 알게 된 점이나 느낀 점을 써 주세요.' 라고 질문한 후 학습자들이 자유롭게 서술한 내용을 질적으로 분석하였다. 학습자 반응은 텍스트 마이닝 도구인 LoadUP을 활용해 한국어 형태소 분석을 통한 빈도수를 측정하였다. 이를 정리하면 <Table 4>와 같다.

<Table 4> The result of the analysis of the learner's response morpheme

word	type	count
Entry	proper noun	34
Artificial intelligence	proper noun	30
funny	adjective	26
know	verb	21
good	adjective	19
difficult	adjective	16
at first	normal noun	11
learn	verb	9
interest	normal noun	7
emotion	normal noun	6

학습자 반응에서 '엔트리'가 34회, '인공지능'은 30회, '알다'는 21회 등장한다. 가장 자주 등장하는 3가지 단어를 통해 학습자는 이 수업에서 엔트리 인공지능에 대해 알게 되었다는 반응을 보였음을 알 수 있다.

또한 '재미있다' 26회, '좋다'가 19회, '관심'이 7회 등장하는 것을 통해 학습자들은 인공지능 수업에 대해 긍정적인 반응을 보이고 흥미를 느꼈다고 해석할 수 있다. 부정적 단어인 '어렵다'는 16회 등장하는데 단어가 등장하는 문맥을 살펴보면 "처음에는 어렵다고 생각했다", "어렵다고만 생각했던"과 같은 표현에서 쓰인 것을 확인하였다. 따라서 학습자들은 인공지능 교육에 대해 처음에는 어렵다고 생각했지만 본 연구 결과를 통해 '재미있다', '좋다', '관심'과 같은 긍정적인 변화를 이끌어 냈음을 알 수 있다.

5. 결론 및 제언

본 연구에서는 엔트리 텍스트 모델 학습을 활용해서 초등학교 인공지능 교육 내용을 개발하고 이를 실제 수업에 적용하였다. 초·중등 인공지능 내용 체계표를 바탕으로 실과 소프트웨어 교육과 인공지능 교육의 성취 기준을 통합하고 재구성하였다. 기계학습이 가능한 텍스

트, 이미지, 소리 중에서 다양한 플랫폼에서 지원하고 초등학생의 데이터 준비 시간을 줄일 수 있으면서 손쉽게 이해가 가능한 '텍스트 모델 학습을 활용한 감정 인식 프로그램 제작'을 교육 내용으로 선정하였다. 인공지능 교육 플랫폼인 엔트리 인공지능을 교육 플랫폼으로 선정하고 엔트리 텍스트 모델 학습을 활용한 감정인식 프로그램을 만드는 인공지능 교육 내용을 개발한 후 실제 초등학교 수업에 적용하였다. 수업 적용 결과 학생들은 엔트리 인공지능에 대해 알게 되었고 재미있고 좋다고 생각하는 긍정적 반응을 보였다.

인공지능 교육은 미래를 이끌어나갈 핵심 교육으로써 국가적으로 중요성이 강조되고 있음에도 아직 현장에서는 이를 제대로 가르칠 수 있는 여건과 인프라가 제대로 갖춰져 있지 않은 경우가 많다. 학생이나 교사들은 인공지능 교육은 어렵고 까다로운 것이라 생각하고 어디서부터 어떻게 가르쳐야 하는지 어려워하는 경우가 많다. 본 연구를 통해 실제 학교 현장에서 초등학교 실과 소프트웨어 교육에 인공지능 교육을 재구성해서 수업을 하는 데 자료로 활용할 수 있다.

본 연구에서 개발한 인공지능 교육 내용은 1차시 분량이고 인공지능 과학 분야에 한정되어 있다. 또한 본 연구의 주요 목표는 콘텐츠의 개발이므로 실제 수업 적용 후 학생의 변화를 관찰하는 질적 연구에 집중하였다. 후속 연구를 통해 표준화된 검사 도구로 수업 효과를 양적 연구로 검증할 필요가 있다.

참고문헌

[1] AI education, which will be introduced in 2025, and on-site responses will be "well...". (2020). https://www.chosun.com/special/future100/fu_general/2020/12/07/GVNLSHNG2FATZFBPDNY5A2MOM4.

[2] AI subject that is shunned...Select only one out of 250 Seoul High School. (2021). https://www.mk.co.kr/news /society/view/2021/12/1116783.

[3] Internet trend search engine share. (2021). Retrieved from http://www.internettrend.co.kr/trendForward.tsp to December 1, 2021.

[4] Jang Hyewon ,Nam Jihyun (2021). In elementary mathematics education, the actual use of artificial intelligence - centered on the elementary mathematics class support system "Knock Knock! Mathematics Expedition" -. *Korea Elementary Education, 31*, 105-123.

[5] Kim Eun Ji, Lee Young Jun (2021). Platform Analysis for Elementary Artificial Intelligence Education - MLFK, Teachable Machine, mblck, Entry. *Collection of papers at the academic presentation conference of the Korean Computer Education Association, 25*(2(A), 51-54.

[6] Kim Gap-soo, Koo Deok-hoe, Kim Seong-baek, Kim Soo-hwan, Kim Young-sik, Kim Ja-mi, Kim Jae-hyun, Kim Chang-seok, Kim Chul, Kim Han-il, Kim Hyun-chul, Park Nam-je, Park Jeong-ho, Park Pan-woo, Seo In-soon, Seo Jung Seo Jung Seo-yeon, Tae-ok, Lee Young-jun, Lee, Lee Young-ho, Lee, Lee, Lee, Lee, Jeon Yong-joo, Jeon Yong-joo, Jeon Yong-joo, Jeon Yong-ju, Jeon Yong-ju, Jeon Yong-joo, Jeon Yong-joo, Jeon, Jeon Yong- Development of a standard model for next-generation software (SW) education. (2020). Volume 24, No. 4 of the Journal of the Information Education Association.

[7] Kim Garam, Kim Taeyoung (2021). Analysis of data education contents in artificial intelligence classes in elementary school and suggestion of a method. *Collection of papers at the academic presentation conference of the Korean Computer Education Association, 25*(2(A), 37-40.

[8] Kim Soo-hwan, Kim Gap-soo, Kim Sung-hoon, Kim Young-sik, Kim Jae-hyun, Kim Jong-beom, Kim Han-il, Kim Hyun-bae, Kim Hyun-chul, Kim Hong-rae, Park Da-som, Park Sun-joo, Park Chun-soo, Son Won-sung, Song Seok-ri, Shim Jae-ho, Lee Jung Jung Soo-jin, Jeon Yong-yeon, Jeon Woo-yeol and Seo-yeon. (2021). Analysis of functions and services for the development of artificial intelligence education platforms. *Paper of the Computer Education Association, 24*(2), 25-37.

[9] Kim Yongseong (2019). Trends in human resource training policies in major countries in the artificial intelligence (AI) era. Software Policy Research Institute.

[10] Lee Seungchul, Kim Taeyoung (2020). Proposal of the contents and methods of artificial intelligence education for elementary school students. *Collection of papers at the academic presentation conference of the Korean Computer Education Association, 24*(1), 177-180.

[11] Lee Seungchul, Kim Taeyoung (2020). Web-based online platform analysis and suggestion for artificial intelligence education. *Collection of papers at the academic presentation conference of the Korean Computer Education Association, 24*(2(A), 77-80.

[12] Machine learning project worksheet. (2021). https://machinelearningforkids.co.uk/#!/worksheets.

[13] Ministry of Education (2015). Ministry of Education Notice No. 2015-74 [Annex 10] Practical (Technology/Home)/Information Department Curriculum.

[14] Ministry of Education, Korea Foundation for Science and Creativity (2021). Artificial Intelligence classes at school.

[15] Ministry of Education. (2020). Comprehensive plan for information education.

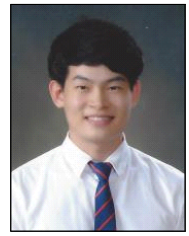
[16] Ministry of Education. (2021). Key points of the 2022 revised curriculum general discussion.

[17] Park Yiseoro, Kim Youngsik (2020). Elementary school artificial intelligence education plan using AI education platform. *Collection of papers at the academic presentation conference of the Korean Computer Education Association, 24*(2(A), 187-190.

[18] Son Wonseong. (2020). Development of SW education class plans using artificial intelligence (AI) education platforms: Focusing on the upper grades of elementary school. *Paper of the Information Education Society, 24*(5), 453-462.

[19] Song Joo-young, Jeon Yong-ju, and Kang Oh-han (2021). A study on the use of instructional materials for artificial intelligence education platforms in elementary social studies education. *Collection of papers at the academic presentation conference of the Korean Computer Education Association, 25*(1(A), 273-276.

저자소개



김 병 조

2008년 부산교육대학교 컴퓨터교육과(교육학학사)

2015년 한국교원대학교 초등컴퓨터교육학과(교육학석사)

2020년~부산 동궁초등학교 교사

관심분야: 정보(SW·AI) 교육, 컴퓨팅 사고력, 알고리즘

e-mail: kbj2934@gmail.com

김 현 배

1996년 홍익대학교 대학원 전자계산학과 이학박사

1996년~현재 부산교육대학교 컴퓨터교육과 교수

관심분야: 컴퓨터교육, 소프트웨어교육, 프로그래밍언어교육

e-mail: kim@bnue.ac.kr