

챗봇 활용 수학 프로젝트 학습이 인공지능 리터러시에 미치는 영향

The Effect of Math Project Learning Using Chat-bot on Artificial Intelligence Literacy

유 희 정 · 고 호 경¹⁾

ABSTRACT. The purpose of this study is to investigate the impact of project learning using chatbots on artificial intelligence literacy. The subjects of the study were a total of 41 students from 1st to 3rd grade of general high school in Gyeonggi-do. Classes were held after school for a total of 6 hours, and the contents of the classes consisted of the concept and characteristics of artificial intelligence, the concept and expression of knowledge, OBT application for Kakao i open builder, guidance on how to create chatbots, and chatbot production practice. As a result of the pre- and post-test of the experimental group, the quantitative value of artificial intelligence literacy increased in all three grades. In the case of second-year students who set up a comparison group, when compared with the results of the comparison group, there was a significant positive effect on the AI literacy result, and female students were found to be more effective than male students.

Received February 2, 2023; Revised February 23, 2023 Accepted February 23.
2010 Mathematics Subject Classification: 97B10, 97D30

Key words: Chat-bot, Artificial Intelligent, AI literacy, Project based learning

이 논문은 유희정의 석사학위논문 「고등학생의 챗봇을 이용한 프로젝트 학습이 인공지능 리터러시에 미치는 영향」 일부를 수정·보완하였음.

* This work was supported by the Ministry of Education of the Republic of Korea and the National Research Foundation of Korea(NRF-2020S1A5A2A01042564)

1) Corresponding author

©2023 The Youngnam Mathematical Society
(pISSN , eISSN)

I. 서론

2016년 알파고의 등장 이래 인공지능에 관한 관심은 폭발적으로 증대되었으며 우리나라에서는 분야별로 인공지능을 도입하여 활용하는 계획을 구상하고 실천하고 있다(과학기술정보통신부, 2019). 이러한 국가 차원의 계획에 기반하여 교육부에서는 소프트웨어 교육 필수화 기반 조성, 인적 및 물적 인프라 구축, 활성화 방안 및 핵심 인재 양성 방안 마련 등의 내용을 포함한 '2020 과학·수학·정보 종합교육 계획(안)'을 발표하였으며(교육부, 2020), '2022 개정 교육 총론에서 미래사회에 대응하는 교육 내용으로 디지털 기초소양 및 AI 등 신기술 분야 기초 및 심화 학습의 내실화를 교육의 방향으로 설정하고(교육부, 2022), 인공지능 융합 교육 프로그램 개발이 한창이다(이영호, 2021). 특히, 기존에 없던 인공지능 관련 과목을 개발하여 적용하는 등 인공지능을 교육 현장에 적용하기 위한 적극적인 방안을 취하고 있다. 이에 따라 인공지능과 관련하여 피지컬 컴퓨팅(정승열, 2022), 블록코딩(진세연, 2018; 조현기, 2021), Orange3(정종호, 2022), 파이썬(윤한나, 2022) 등의 프로그램을 활용한 교육 프로그램들이 개발·연구되기도 하였다. 또한 인공지능을 활용한 교수학습 과정 지원 방안 탐색 연구들이 진행되고 있으며(Luckin et al., 2016), 인공지능 적용 효과에 대한 사례들(Holmes et al., 2019) 역시 보고되고 있다.

챗봇(Chatbot) 혹은 채터봇(chattebot)은 음성이나 문자를 통한 인간과의 대화를 통해서 특정한 작업을 수행하도록 제작된 컴퓨터 프로그램으로서 최근 사회 여러 분야에서 접목하고 있는 추세이다. 특히나 AI에 사람이 구사하는 문장을 학습시켜 그 뜻과 문맥을 파악하도록 하는 자연어 처리(NLP) 알고리즘 GPT-3 등의 기술을 활용하는 챗GPT가 세간의 화제가 되고 있다. 교육분야에서 인공지능은 크게 두 가지 관점으로 다루어지고 있는데 '도구로서의 AI'는 인공지능 기술을 교육 방법으로 적용하는 것이고, 인공지능 자체가 교육의 내용이 되는 '목적로서의 AI'이다(홍선주 외, 2020), 챗봇의 문자나 음성을 사용하여 학습자와 상호작용한다는 특징을 이용하여 학생들의 학습 활동을 지원하는 것이 가능하다는 것(Smutny & Schreiberova, 2020), 특히 상호작용이 빈번한 교수학습 상황에서 자연스럽게 활용될 수 있다(김혜정 외, 2020)는 점을 활용하여, 챗봇은 교육의 도구로서의 인공지능 활용에 주로 초점을 두고 있다.

그러나 챗봇을 '목적로서의 AI'로 활용 가능한지 탐색해 볼 필요가 있다. 즉, 챗봇이 '도구로서의 AI' 뿐만 아니라 '목적로서의 AI' 측면을 포함할 수 있는가의 문제에 직면한 것이다. 현재까지 챗봇에 관한 연구는 어학 분야 위주의 활용에 치우쳐져 있고 학생이 챗봇의 원리나 기능을 이해하고 구축하는 연구는 거의 이루어지지 않고 있다. 교사가 제작한 챗봇을 이용하여 학습하는 모형에서 나아가, 학생들이 챗봇을 이해하고 직접 구안하여 운영할 수 있도록 한다면 챗봇의 교육적 활용에서 위의 두 측면을 모두 충족할 수 있을 것이다.

이에 본 연구에서는 '목적로서의 AI'를 구현함으로써 학생들의 인공지능 리터러씨를

함양에도 기여할 수 있는가를 살펴보기 위하여, 고등학교 학생들이 챗봇의 원리와 기능을 이해하고 이를 직접 제작하는 프로젝트 학습을 실시하였다. 챗봇을 활용한 프로젝트 기반 학습이 학생의 인공지능 소양 능력 향상과의 관계를 조사함으로써 미래 교육 역량인 인공지능 소양을 함양할 수 있는 방안 마련 및 챗봇을 활용한 다양한 교수학습 활동에 대한 시사점을 제시하고자 한다.

II. 이론적 배경

1. 챗봇

가. 챗봇의 정의와 현황

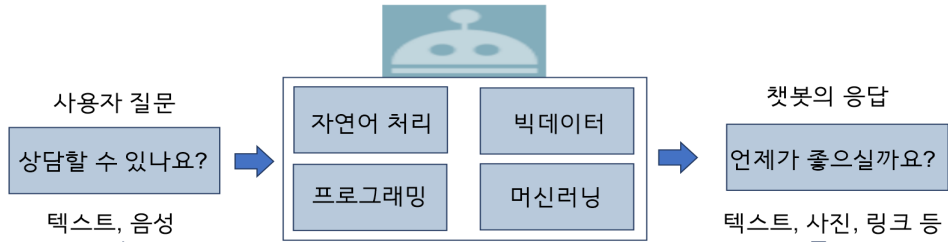
챗봇(chatbot)은 채팅과 로봇의 합성어로 문자 또는 음성을 기반으로 인간과 인공지능과의 대화형 컴퓨터 프로그램이다. 최초의 챗봇은 1966년 MIT 교수인 Joseph Weizenbaum에 의해 개발되었는데(최서원, 2019), 챗봇의 이름은 ‘ELIZA’로 정신과 의사와 환자와의 간단한 패턴 매칭으로 구현되었다(경승현, 2019). 이후 발전을 거쳐 휴대폰에 내장된 음성 기반 봇 ‘SIRI’, ‘빅스비’ 서비스 등 모바일에 연동되는 음성기반 봇까지 등장하게 되었으며 현재는 코딩을 최소화하여 개인이 상황에 맞는 챗봇을 제작할 수 있도록 하는 플랫폼 개발이 한창이다. IBM, Microsoft, Google, Amazon, Facebook를 비롯한 다양한 업체에서 챗봇 플랫폼을 운영하고 있으며 국내에서도 Kakao, Naver, LG 등에서 챗봇 관련 사업을 확장하고 있다.

<표 II-1> 챗봇 플랫폼의 종류

챗봇 플랫폼	운영사
Watson	IBM
Bot.Builder	Microsoft
Dialogflow	Google
Alexa	Amazon
Chatbots Builder	Facebook
kakao i open builder	Kakao
CLOVA Chatbot	Naver
Danbeeai	LG

챗봇은 사용자의 발화문과 챗봇의 응답으로 이루어져 있으며 대화형 인터페이스를 사

용한다. 또, 규칙 기반 시스템의 구조를 따르며 챗봇의 개발자는 챗봇의 목적에 따라 사용자가 입력할 발화문을 예측하여 이에 대한 답변을 구성한다. 이렇듯 지식 기반 시스템에 바탕을 두고 있어서 특정 분야에 관한 대화라는 점에서 전문가 시스템이라고도 할 수 있다.



[그림 II-1] 챗봇의 작동 과정

나. 교육 분야에서의 챗봇 연구 분석

기업체를 선두로 정부 기관을 비롯하여 개인 사업자까지 24시간 응답 서비스를 실현하기 위해 챗봇을 활용하는 경우가 점점 늘어나고 있다. 교육 분야에서는 상업 분야보다는 뒤늦은 감이 있지만 언어 교육에서의 챗봇(Fryer&Carpenter, 2006)을 시작으로 국내 외에서 연구가 진행되고 있다. 국내 연구로는 영어 교육 관련 논문 편수가 가장 많으며(최승권, 권오욱, 이기영, 노유휘, 황금하, 김영길, 2017; 신동광, 2019; 서소담, 김정렬, 2022 등) 한국어 교육 관련(이윤희, 2017), 중국어 교육 관련(고권태, 이효영, 2020) 등 언어 교육에서부터 출발하여 소프트웨어 교육 관련(최서원, 남재현, 2019), 과학 교육 관련(민경모, 유준희, 2022), 상담 관련(이재용, 이시훈, 권정현, 최준섭, 2022), 발명(임미가, 2022)에 이르기까지 다양한 분야로 외연을 확장하고 있다. 2017년부터 2022년 10월까지 국내에서 발표된 ‘챗봇, 교육’을 주제로 검색하여 초·중등에 한정된 학술 논문 결과는 모두 143건이었다. 2017년에 5건을 필두로 매년 1.5배 정도 증가하는 양상을 보이다 2021년 정점을 찍고 2022년에는 하락하였다. 2021년에 논문 편수가 가장 많았던 이유는 코로나로 인한 비대면 교육이 원인이었던 것으로 추측된다. 주제에 따라 분류하여 살펴보면 영어, 한국어, 외국어 교육 등 언어와 관련된 논문이 105편으로 총 73%를 차지하고 있다. 2위는 인성 및 상담 관련 분야 논문이 13편으로 1위와 큰 차이를 보이고 있으며, 과학과 관련 7편, 사회과 관련 5편, 기타로 개인 맞춤 문제 추천 1편, 초등 운영 관련 1편, 연구 동향 2편, 예술 관련 1편 등이 있었다. 연도별, 주제별로 정리하면 다음과 같다.

<표 II-3> 초중등 교육 & 챗봇 관련 연도별 국내 논문 편수

연도	2017	2018	2019	2020	2021	2022	합
논문편수	5	10	16	31	53	28	143

<표 II-4> 초중등 교육 & 챗봇 관련 주제별 국내 논문 편수

언어	컴퓨터	인성(상당)	과학	사회	기타	합
105	8	13	7	5	5	143

다. 챗봇 제작 관련 연구 분석

컴퓨터 분야로 분류한 논문 8편 중 4편은 만들어진 챗봇을 교육에 활용하는 내용이었 고 4편만이 학생들이 챗봇을 제작하는 과정을 담고 있었다(<표 II-5>).

<표 II-5> 챗봇 제작 관련 선행 연구

저자	논문명	챗봇 플랫폼	교육대상
정상윤, 윤석영, 박충식(2017)	챗봇 제작을 통한 SW교육방안	Chatscript	학생
최서원, 남재현 (2019)	SW 교육 보조 도구로서의 AI 챗봇 활용	Danbeeai	중학생
한민영(2020)	챗봇 기반 인공지능 교육 프로그램 개발과 적용	Entry	초등학생
양환근, 이태욱 (2020)	메이커 교육 기반 인공지능 챗봇 수업 개발	특정 플랫폼 없음	학생

정상윤 등이 ‘챗봇 제작을 통한 SW 교육방안’에서 사용했던 Chatscript는 형태소 분석이 잘 이루어진다는 장점이 있는 반면에 영어로 구성되어 있고 한국어가 제공되지 않아 챗봇을 만드는 교육을 하는데 언어가 걸림돌이 되는 단점이 존재한다. 한민영이 ‘챗봇 기반 인공지능 교육 프로그램 개발과 적용’에서 활용했던 Entry의 경우 블록코딩을 기반으로 한다는 점에서 접근이 쉬운 장점이 있다. 대신 자연어 처리 기능이 챗봇을 전문으로 하는 플랫폼들에 비해 현저하게 저하되어 고등학생용으로는 다소 아쉬운 면이 있는 플랫폼이다. 최서원, 남재원이 ‘SW 교육 보조 도구로서의 AI 챗봇 활용’에서 사용했던 Danbeeai의 경우 코딩 없이 챗봇을 제작할 수 있으면서도 대화를 단계별로 구성할 수 있고 알고리즘을 경험할 수 있다는 측면에서 매우 활용도가 높다. 다만 일정 기간이 지나면 자신이 만든 챗봇을 유지하기 위해 정기적으로 비용이 발생하고 버튼식으로만 챗봇이 동작하며 사용자가 발화문을 직접 입력하는 데에는 다소 제한이 있다는 단점이 있다.

이런 면들을 종합적으로 고려하여 본 연구에서는 자연어 처리 인공지능 기능이 충분하고, 단계별로 알고리즘을 구성할 수 있으며, 무료로 사용이 가능한 플랫폼을 이용하여 챗봇을 제작하도록 설계하였다.

2. 프로젝트 학습

프로젝트 학습이란 학습자가 관심 있는 분야의 문제점을 해결하기 위해 자기주도적으로 계획을 세우고 이를 실행하여 산출물을 제작하는 과정으로 정의할 수 있다. Fried-Booth(1987)은 언어학 분야에서의 프로젝트 학습을 기획하며 학습자가 학습자 중심으로 진행되어 최종적으로 활동의 결과물을 만들어 내는 활동으로 정의하였는데 계획-실행-결과물 3단계를 제시하였고(장주연, 2021), Katz&Chard(1998)는 프로젝트 접근법이라는 교수방법을 소개하였는데 아동의 지적발달과 사회적 발달을 증진시키며, 아동들의 자발적 놀이와 교사에 의한 체계적인 교수가 통합되어 상호 보완해 줌으로써 균형 있는 교육과정을 운영할 수 있도록 하는 교수법이 프로젝트 접근법이라고 주장하였다(양혜경, 2014).

최근 학습자 중심 교육이 강조되면서 교사 중심 강의식 수업 비중이 감소하고 모둠별 협동학습, 탐구학습, 프로젝트 학습 비율이 증가하고 있으며 이런 경향에 따라 프로젝트 학습에 대한 선행연구도 교육학 및 각 주제별로 다양하게 진행되었다.

교육학적 입장에서 쓰인 논문에서 김운정과 김민정(2015)은 교수자가 학생들 각자의 특성을 확인하기 어려운 현실에서 학생들 간의 활발한 상호작용을 통해 서로의 의견을 나누고 공유하며, 서로 간의 강점을 칭찬하고 인정해주는 동료 피드백 활동이 개인 학습 뿐 아니라 팀 과제 수행에도 효과적이라고 주장하였다. 박효선(2016)은 프로젝트 기반 학습에서 학습자의 협력적 자기효능감이 인지된 성취도에 영향을 미치기 때문에 협력 과정에서 발현되는 협력적 자기조절에 대한 이해가 프로젝트 기반 학습에서 중요한 비중을 차지한다고 하였다.

조사한 프로젝트 기반 학습 모형 중 주제별로 진행된 연구의 결과는 다음과 같다. 전민기는 논문에서 STEAM 프로젝트 학습이 창의적 문제해결력 향상에는 긍정적 영향을 주었으나 창의적 인성 및 태도에는 영향이 없었다고 설명하였다(전민기, 2016). 박우용은 고등학교 기후변화 동아리 프로젝트 활동이 생태 시민성의 ‘지식과 이해’, ‘참여’ 부분에 긍정적인 효과를 보였다고 결론지었다(박우용, 2020). 한시내가 고등학생 통계 프로젝트 학습은 통계적 사고 향상 부분은 유의미한 변화가 없었던 반면 강의식 설명을 한 비교집단에서는 통계적 사고 향상에 긍정적인 효과가 있었다. 반면 설문 문항별 수집한 자료를 표, 그래프, 차트 등 다양한 표현 방법을 나타내는 항목에서는 강의식 학습을 진행한 집단보다 프로젝트 학습을 수행한 집단이 더 우수한 결과를 보였다(한시내, 2022).

위의 논문들은 모두 모둠별 프로젝트 학습 연구 결과이다. 개인별 프로젝트 학습 연구

는 많지 않았는데 신혜진(2014)는 자기주도적 프로젝트 학습이 자기결정성과 창의적 자기 효능감에 긍정적인 효과가 있다고 주장하였고, 구종서(2015)는 초등학교 5, 6학년 영재학급 학생들을 대상으로 연구한 결과에서 독자적 연구 프로젝트 학습이 2개 학년 모두 자기 주도적 학습능력 및 수학적 효능감에서 효과가 있었으며 프로젝트를 처음 접하는 5학년에서 보다 효과가 컸다고 밝혔다.

이러한 결과를 참조하여 본 연구에서는 프로젝트 학습을 개별 학생이 관심 분야를 스스로 설정하고 이에 대한 사용자의 질문 및 챗봇의 답변을 구성한 뒤 이를 챗봇을 제작하고 실행하기까지의 일련의 과정으로 정의하였으며 학생들의 의사에 따라 개별 혹은 모둠별로 진행하고 모둠원은 2명에서 4명까지의 범위에서 자유롭게 정하도록 하였다. 프로젝트의 주제는 제한 없이 어떤 것이라도 설정할 수 있게 하였으나 주제 설정 과정을 공유하여 되도록 겹치지 않도록 운영하였다.

인공지능 리터러시는 인공지능과 리터러시의 합성어로 인공지능으로 이루어진 문해, 교양의 총칭이라고 할 수 있다. 인공지능 리터러시의 정의로 가장 많이 인용되는 것은 Duri Long & Brian(2020)가 밝힌 일련의 역량들이다. Duri Long & Brian은 AI 리터러시를 AI 기술을 비판적으로 평가하고 AI와 효과적으로 소통하고 협업하며 가정 및 직장에서 AI를 사용하는 역량들의 집합으로 정의하였다. AI 리터러시에 대해 설명하면서 디지털 리터러시는 AI 리터러시의 필수 조건이며 상당 부분 내용이 겹치는 반면 컴퓨터 리터러시, 과학 리터러시 등은 AI 리터러시에 도움이 되거나 유사한 점은 있으나 필수 조건은 아니라고 하였다. 또, 최근 이슈가 되고 있는 AI 윤리에 대해서는 전혀 언급하지 않았다.

손원성(2020)은 Duri Long & Brian의 정의를 받아들여 직장을 학교로 바꾸어 활용하였으며 한선관(2020)은 Long과는 다르게 컴퓨터 리터러시와 정보 리터러시의 선행이 AI 리터러시에 필요하다고 주장하였으며, AI 리터러시를 AI를 이해, 활용, 비판 및 AI와 효과적으로 소통, 협력하는 능력이라고 정의하였다.

이철현은 AI 리터러시를 ‘AI와 관련된 기본 개념과 원리를 이해하고 AI 도구를 올바른 방법으로 자신의 일상이나 학업, 일 등에 활용하며, 문제 해결의 목적에 맞는 데이터와 AI 기술을 이용하여 결과를 산출하는 능력’으로 정의할 것을 제안하였다(이철현, 2020).

이다겸(2021)에 따르면 AI 리터러시에 관한 연구 논문은 2019년부터 시작되었고 2021까지 3개년간 총 24편 중 고등학생을 대상으로 한 연구는 1건뿐이다. 바로 김성원, 이영준(2020)의 논문으로 연구자는 인공지능과 의사소통, 인공지능의 사회적 영향, 인공지능과 상호작용, 인공지능의 특성, 인공지능 효능감 5가지 분야에 대해 한국 고등학생의 인공지능 태도를 측정하는 척도안을 개발하였다. 도윤미(2022)는 직업계 고등학교 학생을 위한 인공지능 리터러시 교육 프로그램 개발하고 인공지능 리터러시를 측정하는 도구로서 김성원, 이영준의 척도안을 이용하였다. 본 연구에서도 같은 척도안을 이용하여 인공지능 리터러시를 측정하였다.

Ⅲ. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 경기도 A시 소재 B고등학교의 2학년 12명, 3학년 16명과 경기도 C시 소재 D고등학교의 1학년 학생들 13명을 연구 대상으로 하였으며 그 중 남학생은 23명, 여학생은 18명이다. 챗봇을 이용한 프로젝트 학습은 방과 후 수업에 희망자를 받아 진행되었고, 학년당 3시간씩 2회, 총 6회 진행하였다.

<표 III-1> 연구 분석 대상 학년 및 성별 분포

학년	남	여	계
1학년	13	0	13
2학년	4	8	12
3학년	6	10	16

2. 연구 대상자 특성

대상 학생 특성 조사는 희망 진로 분야, 프로그래밍 경험, 인공지능 수업 경험에 대해 사전 설문 조사를 통해 진행하였다. 컴퓨터 공학과 희망이 15명으로 가장 많았으며 물리 과목의 비중이 많은 계통으로 진학을 희망하는 학생이 8명으로 뒤를 이었다. 2, 3학년 학생들은 과학중점반 학생들로 전원이 이공계 진로를 희망하였으나 1학년 학생 중에는 사회 계열 및 바텐더 등 이공계열이 진로가 아닌 학생이 3명 등 다양한 분야의 진로를 희망하고 있었기에 이를 교수학습에 반영하고자 하였다.

프로그래밍 경험에 대해 1학년 학생은 전원이 중학교에서 블록코딩을 배웠으며 C언어를 1학기부터 배우기 시작하였고, 2학년 학생들은 1학기에 자바 기반의 플레이봇을 17시간 동안 배웠고, C언어 학습을 시작하는 단계에 있었다. 3학년 학생들은 플레이봇을 2학년 1학기 때 17시간, C언어를 2학년 2학기 때 배운 상태였다.

인공지능 교육 경험에 대해 1학년 8명, 2학년 여학생 5명, 남학생 1명, 총 14명의 학생이 인공지능에 대한 교육 경험이 있다고 응답하였으며, 3학년 학생들은 인공지능 교육 경험이 전혀 없었다.

<표 III-2> 연구 분석 대상 중 인공지능 교육 경험 학생수

학년	남	여	계
1학년	8	0	8
2학년	1	5	6
3학년	0	0	0

3. 연구 설계

본 연구는 전체 연구 집단에 대해 단일 집단의 대응 표본 t-검정을 시행하여 학년별, 성별 결과를 분석하였으며 연구의 설계와 절차는 <표 III-3>과 같다.

<표 III-3> 전체 연구 집단 연구설계 및 절차

실험집단	O_1	X	O_2
------	-------	---	-------

한편, 1학년은 타학교 학생들이고, 3학년은 입시와 관련하여 대조집단을 설정하기 어려웠던 상황인바, 2학년만 비교집단을 설정할 수 있었다. 따라서 2학년의 경우에는 독립 표본 t-검정을 시행하여 함께 분석하였다. 연구의 설계와 절차는 <표 III-4>와 같다.

<표 III-4> 2학년 연구설계 및 절차

실험집단	O_1	X	O_2
비교집단	O_1		O_2

O_1 : 사전검사(인공지능 리터러시, 컴퓨팅 사고력, 자기효능감)

X : 본 연구에서 개발한 챗봇을 이용한 프로젝트 학습 운영

O_2 : 사후검사(인공지능 리터러시, 컴퓨팅 사고력, 자기효능감, 만족도)

IV. 프로그램 개발 및 적용

1. 챗봇 플랫폼의 설정

챗봇은 어학 분야에서 가장 많이 연구되었다. 챗봇 제작 도구를 설정하기 위해 어학 분야에서 챗봇 제작 선행 연구를 검토한 결과 AI 챗봇 개발 사례에서 영어를 언어로 쓰는 경우는 자체 개발이 많았고 한국어를 기반으로 한 경우에는 플랫폼을 이용하는 경우가 많았다. 플랫폼을 이용한 사례는 모두 12건이었으며 wit.ai, Dialogflow, Danbeeai가 사용되었다(민경모&유준희, 2022).

챗봇을 자체 개발하기 위해서는 프로그램 언어를 별도로 익혀야 하는 번거로움이 있어 선행 연구에서 언급된 플랫폼 Dialogflow, Danbeeai와 국내 대기업 플랫폼인 Clova chatbot, Kakao I open builder를 합쳐, 총 4종류의 플랫폼에 대해 조사하고 이를 바탕으로 수업 시간에 활용할 플랫폼을 선정하였다. 플랫폼 비교 결과는 <표 IV-1>과 같다. 구

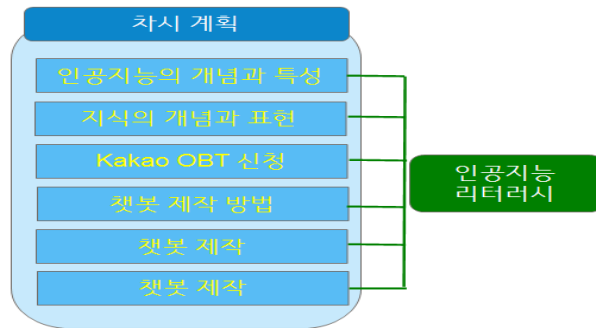
글에서 제공하는 Dialogflow와 Danbeeai의 경우 비교적 간단한 챗봇과 복잡한 경우를 포함하는 챗봇을 구분하여 운영하고 있었으며 Clova chatbot과 Kakao의 경우는 여러 가지 기능을 모두 개방하고 사용자가 선택하여 운영할 수 있도록 하였다. Danbeeai의 경우 발화문의 입력 없이 버튼으로만 간단히 구성할 수 있었으며 나머지 플랫폼의 경우의 챗봇 제작 과정은 비슷하였다. 가장 쉬운 Danbeeai의 경우 4주만 무료이용이 가능하고 이후로는 가장 간단한 챗봇 운영의 경우 월 3만원의 과금이 부여되며 Dialogflow의 경우는 초기에는 무료로 운영되었으나 이후 요금이 부과되는 것으로 정책이 변동되었다. 네이버에서 운영하는 Clova chatbot의 경우는 6개월간 무료사용 후 건당 비용을 지불하는 형식으로 운영하였는데 신용카드 정보를 미리 등록해야 이용할 수 있다는 점에서 학생이 사용하기는 어려운 점이 있었다. 국내에서는 카카오톡 메신저를 가장 많이 이용하는데 다른 플랫폼의 경우 카카오톡 메신저와 연동을 직접적으로 할 수 없었으며 카카오톡에서 운영하는 챗봇 플랫폼의 경우 이벤트만 과금하여 신청 과정이 다소 복잡하기는 하지만 무료로 운영할 수 있다는 점과 카카오톡 메신저로 연동하는 과정이 무척 쉽다는 점에서 Kakao i open builder 플랫폼을 챗봇 제작 도구로 선정하였다.

<표 IV-1> 챗봇 플랫폼 비교

플랫폼	이용 자격	이용 요금	메신저 연동
Dialogflow	google cloud 가입	300\$ 크레딧 제공 이후 사용단위 과금	Facebook, Twitter, Line, Telegram
Danbeeai	웹페이지 가입	4주간 무료 챗봇 형태에 따라 차등 과금 최소비용 3만원/월	Kakaotalk, Facebook, Line, Telegram, talktalk
Clova chatbot	Naver cloud 회원가입	6개월간 무료 챗봇 형태에 따라 차등 과금	Line, talktalk, Facebook
Kakao I open builder	kakao 회원가입후 채널 생성 OBT 지원 신청	Event api 과금 건당 15원	KaKaotalk

나. 차시 계획 및 개요

본 연구는 챗봇을 이용한 프로젝트 학습이 인공지능 리터러시에 미치는 영향을 알아 보기 위해 시행되었다. 총 6차시로 진행하였으며 차시 계획은 [그림 IV-1]과 같다.



[그림 IV-1] 차시별 주요 내용

각 차시에 진행할 내용은 간단히 제시하면, 먼저 인공지능을 처음 접하는 학생들을 위해 1차시에서 인공지능의 정의와 하는 역할 등에 설명하고 간단하게 인공지능을 체험해보도록 한 후 인공지능이 잘 할 수 있는 일과 잘하기 어려운 일, 사람이 잘 할 수 있는 일과 잘하기 어려운 일에 대해 생각해보도록 하였다. 챗봇은 규칙기반시스템을 이용하여 IF-THEN 구조에 따르는 알고리즘을 설계해야 한다. 순서도에 대한 부분이 수학 교과에서 삭제되었고 정보 교과에서는 다루지만 정보를 배우지 않는 학생도 있어 2차시에서 지식의 정의 및 종류를 설명하고 절차적 지식을 순서도로 표현하는 방법을 설명하였다. 3차시부터 프로젝트 학습이 진행된다고 볼 수 있는데 지식의 표현을 간단히 언급한 후 학생들은 개인별 혹은 모둠을 구성하고 챗봇을 제작할 주제를 설정한 후 이 주제에 관한 절차적 지식을 만들고 순서도로 표현하도록 하였다. 대략적인 과정이 완료된 후 관련 채널을 생성하고 OBT를 신청하는 과정을 안내하였다. OBT신청에서 거부되는 경우가 종종 있어서 4차시와 2주 이상을 기간을 두어 거부된 학생은 재신청을 통해 다음 수업에 참여할 수 있도록 배치하였다. 중간 점검이 이루어졌음에도 계속되는 승인 거절로 4~6차시에 참여하지 못하게 된 학생들도 발생하였다. 승인된 학생들로만 4차시부터 진행하였으며 4~6차시에는 챗봇의 큰 구조인 시나리오와 블록, 엔티티와 파라미터를 설명하고 제작하도록 하였다. 이를 정리하면 <표 IV-2>와 같다.

<표 IV-2> 수업 차시 개요

차시	학습주제	내용
1차시	인공지능의 개념과 특성	인공지능의 정의 인공지능 체험 인공지능이 잘 할 수 있는 일과 인공지능이 하기 어려운 일 생각해보기
2차시	지식의 개념과 표현	데이터, 정보, 지식, 지혜의 정의 지식의 종류(선언적, 절차적, 조건적) 라면 끓이기의 절차와 순서도 표현 지식의 표현(챗봇은 규칙기반시스템)
3차시	kakao i open builder 사용법	챗봇의 주제 선정, 주제에 따른 절차적 지식과 순서도 작성 / OBT신청
4차시	챗봇의 기본 시나리오 제작 및 인공지능 원리 이해	카카오i open builder의 챗봇 구성요소 시나리오와 블록의 역할 주제에 알맞은 시나리오 및 블록 설정 머신러닝 실행을 위한 조건 설명 엔티티와 파라미터의 정의 일반 파라미터와 필수 파라미터
5~6차시	챗봇의 제작	챗봇 제작 카카오 채널과 챗봇 연결 점검하기 위한 봇테스트 실행하기 위한 배포

다. 학생 챗봇 산출물

3학년은 모두 개별로, 1학년은 1팀만 그룹별로, 2학년은 모두 그룹별로 진행하였고 자유롭게 선택한 프로젝트 주제는 <표 IV-3>과 같다.

<표 IV-3> 학생 챗봇 산출물 주제

학년	개별/그룹	주제
1	개별	33큐브
1	개별	게임의 모든 것
1	개별	라이터
1	그룹(2인)	OO고 규칙 알리미
1	개별	OO고 먹보
1	개별	OO고 시간표 알리미
1	개별	OO고 일정 알리미
1	개별	공정무역
1	개별	원소기호
1	개별	장기의 모든 것
1	개별	헬스의 모든 것
1	개별	컴퓨터 부품 비교
2	그룹(2인)	All about Heredity(유전과 DNA)
2	그룹(2인)	TBIM(MBTI 관련)
2	그룹(4인)	랜덤 과학자 소개
2	그룹(2인)	밥봇
2	그룹(2인)	중고등학교 수학 도형 공식 모음
3	개별	비거니즘
3	개별	경기도 헌혈의 집
3	개별	신재생 에너지
3	개별	이상기후의 모든 것
3	개별	녹색 건축과의 만남
3	개별	분야별 반도체
3	개별	게임 추천
3	개별	폐기물의 모든 것
3	개별	3D 프린팅
3	개별	유전자 조작 식품
3	개별	OO시 경치
3	개별	네모씨(컴퓨터 부품)
3	개별	피직스 북북
3	개별	대학서치, 학과소개
3	개별	대학입시정보
3	개별	Discord Chat Bot

학생들은 챗봇 플랫폼 기능을 잘 활용하여 챗봇을 성공적으로 제작하였다. 학생들이 제작한 챗봇의 알고리즘과 실행화면인 <표 IV-4>에서 보이는 바와 같이 학생들은 초기 발화문을 잘 설정하였으며 교육과정, 학교 교칙, 행사, 특색 사업 등 학교생활 전반에 대해 사용자가 학교에 대한 이해를 쉽게 할 수 있도록 설계함. 발화문 입력뿐 아니라 버튼

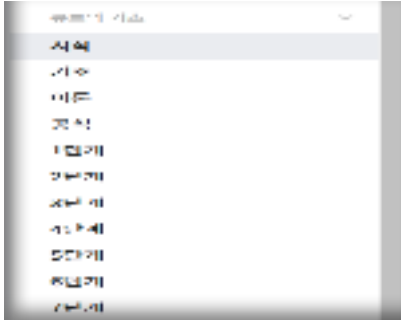


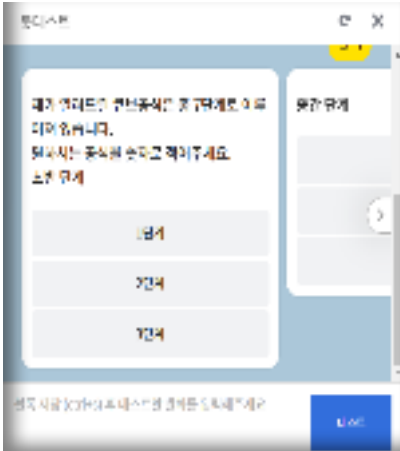
만 입력해도 해당 내용을 찾을 수 있도록 알고리즘을 구성하였다.

<표 IV-4> 학생 챗봇 산출물 예시(OO고의 모든 것)

<p>챗봇 목적</p>	<p>OO고등학교 신입생을 위한 학교 안내</p>	
<p>챗봇 설계</p>		
<p>챗봇 실행</p>		

<표 IV-5> 보이는 예시와 같이 학생들은 초기 발화문을 잘 설정하였으며 큐브를 맞추기 위한 단계를 7단계로 구성하고 버튼을 활용하여 사용자가 쉽게 이용할 수 있도록 설계하였다.

<표 IV-5> 학생 챗봇 산출물 예시(33큐브)

<p>챗봇 목적</p>	<p>큐브를 맞추기 위한 이론, 공식, 방법을 알려주는 챗봇</p>	
<p>챗봇 설계</p>		
<p>챗봇 실행</p>		

V. 연구 분석 및 결과

1. 챗봇을 이용한 프로젝트 학습이 인공지능 리터러시에 미치는 영향

챗봇을 이용한 프로젝트 학습이 인공지능 리터러시에 미치는 영향에 대한 2학년 학생들의 실험집단과 비교집단의 독립표본 t검정 결과 사전검사와 사후검사의 F값에 대한 유의확률이 모두 0.5보다 커서 등분산을 가정한다. t값에 대한 사전검사와 사후검사의 유의확률 모두 0.5보다 작아 실험집단과 비교집단은 사전, 사후 모두 유의미한 차이가 있었다. 이에 대한 결과는 <표 V-1>에서 제시하였으며, 사전검사를 공변량으로 하는 일변량 분산 분석을 실시한 결과는 <표 V-2>의 내용과 같다. 개체-간 효과 검정 결과 프로그램 처치도 유의미하였으나 사전검사 결과의 영향이 더 컸던 것으로 나타났다.

<표 V-1> 2학년 인공지능 리터러시 독립표본 t 검정 결과

사전/사후	등분산	F	유의확률	t	유의확률
사전검사	등분산을 가정함	1.616	.221	3.683	<.001
	등분산을 가정하지 않음			4.046	<.001
사후검사	등분산을 가정함	1.771	.201	4.745	<.001
	등분산을 가정하지 않음			5.349	<.001

<표 V-2> 2학년 인공지능 리터러시 일변량 분산 분석(개체-간 효과 검정)

원인	F	유의확률
사전검사	7.675	.014
프로그램 처치	5.438	.033

2학년만 독립표본 t-검정을 실시하였으나 수업이 인공지능 리터러시에 유의미한 영향이 있다고 판단되어 전체 학년에 대해 대응표본 t-검정을 실시하였다. 챗봇을 이용한 프로젝트 학습이 인공지능 리터러시에 미치는 영향은 전체적으로 사전검사에 비해 사후검사의 점수가 평균 9.488점(90점 만점) 증가하여 효과가 있는 것으로 나타났다. 성별로는 여학생이 남학생과 비교하여 더 긍정적인 효과가 있었으며 학년별로는 3학년>1학년>2학년 순으로 향상되었다. 이는 사전에 인공지능에 대해 접해본 학생 수에 기인한다고 판단하였다. 다만 2학년 여학생의 경우 점수의 증가 폭이 적고, p값이 0.055로 효과가 있었다고 판단하기는 어렵다. 이와 관련된 결과는 아래 <표 V-3>, <표 V-4>의 내용과 같다.

<표 V-3> 전학년 인공지능 리터러시 대응 표본 통계량

학년	성별	N	사전M	사후M	사전SD	사후SD
전체	전체	41	59.27	68.76	7.880	7.196
	남	23	61.39	39.30	6.727	7.754
	여	18	56.56	68.06	8.583	6.566
1	전체	13	59.69	66.77	5.907	6.978
	남	13	59.69	66.77	5.907	6.978
2	전체	12	58.47	62.68	7.121	10.067
	남	4	61.00	68.75	6.976	8.732
	여	8	62.50	68.13	5.952	7.699
2 (비교집단)	전체	7	52.43	53.00	4.237	4.830
	남	4	51.00	52.00	4.830	6.377
	여	3	54.33	54.33	3.055	2.082
3	전체	16	56.88	70.69	9.939	6.973
	남	6	65.33	75.17	7.737	6.616
	여	10	51.80	68.00	7.421	5.944

<표 V-4> 전학년 인공지능 리터러시 대응 표본 검증 결과

학년	성별	M(증감)	SD	t	p(단측)	Cohen's d
전체	전체	9.488	7.855	7.734	<.001	7.855
	남	7.913	4.641	8.177	<.001	4.641
	여	11.500	10.473	4.659	<.001	10.473
1	전체	7.077	5.678	4.494	<.001	5.678
	남	7.077	5.678	4.494	<.001	5.678
2	전체	4.211	6.330	2.900	.005	6.330
	남	7.750	2.630	5.894	.005	2.630
	여	5.625	8.684	1.832	.055	8.684
2 (비교집단)	전체	.571	1.512	.827	<.001	1.512
	남	1.000	1.826	1.095	.177	1.826
	여	.000	1.000	.000	.500	1.000
3	전체	13.812	8.272	6.679	<.001	8.272
	남	9.833	2.639	9.126	<.001	2.639
	여	16.200	9.659	5.304	<.001	9.659

2. 챗봇을 이용한 프로젝트 학습에 대한 학습자의 수업 만족도

총 10개 문항에 대해 5점 척도로 만족도 조사를 한 후 50만점을 10점 만점으로 환산하여 정리한 결과는 <표 V-5>와 같다. 전체 만족도 평균이 9.0341로 매우 높았으며 학년 별로는 3학년>1학년>2학년 순으로 만족도가 높았다.

<표 V-5> 수업만족도 결과

학년	성별	M(평균)	SD	t	p(단측)	Cohen's d
전체	전체	9.0341	.88193	65.591	<.001	.88193
	남	9.0435	.98895	43.856	<.001	.98895
	여	9.0222	.75112	50.961	<.001	.75112
1	전체	9.0615	1.10570	29.549	<.001	1.10570
	남	9.0615	1.10570	29.549	<.001	1.10570
2	전체	8.6667	1.07984	27.802	<.001	1.07984
	남	8.7500	1.44568	12.105	<.001	1.44568
	여	8.6250	.96474	25.287	<.001	.96474
3	전체	9.2875	.25265	147.040	<.001	.25265
	남	9.2000	.12649	178.157	<.001	.12649
	여	9.3400	.29889	98.819	<.001	.29889

VI. 결론

4차 산업혁명의 핵심인 인공지능, 빅데이터 등은 이제 교육의 변화와 영향력의 중심이 되고 있으며, 교육에서의 새로운 학습 기회를 제공하고 있다(Ally, 2019). 이에 본 연구는 근래 매우 유용한 에듀테크(Edu-tech)로 떠오르고 있는 챗봇을 교육에 적용, 프로젝트 학습 방법과 접목하여 이를 통해 인공지능 리터러시에 미치는 영향을 알아보고자하였다. AI 챗봇 개발 사례 연구 결과(민경모, 유준희, 2022)를 분석하여 챗봇 플랫폼을 kakao i open builder로 결정하고 인공지능 리터러시, 컴퓨팅 사고력, 자기효능감(이유미2021; 도운미 2022)에 미치는 영향을 조사하였다.

본 연구는 경기지역 고등학교 1, 2, 3학년 41명을 대상으로 하였으며 2학년만 7명의 비교집단을 설정하였고 그 결과 첫째, 1, 2, 3학년 전체 학생의 사전검사와 사후검사의 대응 표본 t-검정 결과 인공지능 리터러시 지수가 3개 학년 모두 향상되었다. 둘째, 비교집단을 설정한 2학년 학생들의 경우 독립 표본 t-검정 결과 챗봇을 이용한 프로젝트 학습 처치가 인공지능 리터러시에 유의미하게 긍정적인 효과가 있었다. 셋째, 챗봇을 이용한 프로젝트 학습이 인공지능 리터러시에 미친 영향은 여학생이 남학생과 비교하여 더 변화 폭이 컸다. 다만 1학년은 남학생들로만 수업을 진행하여 학년에 따른 영향인지 성별에 따른 영향인지 명확하게 정의하기는 어려움이 있다.

최근 2-3년 동안 챗봇에 대한 교육 연구에서의 관심이 높아지고 있다(장진아 외, 2021). 챗봇의 대화 내용이 기록된다는 특성을 활용하여 '과정 중심 평가'에도 활용할 수 있으며(홍선호 외, 2021), 학습자의 수준과 관심에 따라 서로 다른 학습 내용을 진행하는 맞춤형 개별화 학습이 시도될 수 있다는 점을 활용하여 '개별화 학습' 또는 '자기주도적 학습' 활동에도 도움을 줄 수 있다는 것이다(이동한, 2018; 홍선호 외, 2021).

그러나 아직도 한국어 기반의 교육용 챗봇에는 기술적 한계점이 존재하기 때문에(장진아 외, 2021), 이를 고려해서 정교하게 학습 목표-학습자-챗봇, 세 측면을 종합적으로 고려한 설계가 이루어질 필요가 있다(김혜정 외, 2020). 즉, 챗봇과의 원활한 상호작용을 높이기 위해서는 챗봇이 갖는 기술적 제한점과 오류들을 극복할 수 있는 실천적인 대안들을 고려해서 지속적인 시도와 연구가 필요하다는 것이다(민윤정 외, 2020; 홍선호 외, 2021).

본 연구는 고등학교 학생들이 챗봇의 기능과 원리를 이해함으로써 AI 소양을 함양하고 또한 챗봇을 직접 구안하여 운영해보는 프로젝트를 경험하게 함으로써 챗봇의 교육적 활용 방안에 대한 시사점을 제공하였다. 이는 챗봇의 효과가 실증적으로 입증되었다는 점에서 앞으로 더 많은 교육적 가능성과 역할에 대한 실증적 연구를 수행할 필요가 있다고 판단하며 특히 고등학생보다 더 낮은 학년의 교수·학습에서도 그 학년의 인지, 정의적 수준에 맞게 개발되어 제공될 수 있길 기대한다.

참고문헌

- [1]경승현(2019). 챗봇 주문 서비스에 대한 지각된 용이성, 유용성, 유희성 관계에서 지각된 의인화의 조절효과-티커머스(TV홈쇼핑) 전자상거래 중심으로-. 전남대학교 대학원 전자상거래협동과정 박사학위논문.
- [2]과학기술정보통신부(2019). 인공지능(AI)국가전략. 세종:저자.
- [3]고권태, 이효영(2020). 인공지능 챗봇의 중국어 교육 활용 방안 탐색. 중국학(구중국어문론집) 72, 215-233.
- [4]교육부(2020). 과학·수학·정보·융합 교육 종합계획(2020-2024).
- [5]교육부(2022). 2022 개정 교육과정 총론.
- [6]구종서(2015). 독자적 연구 프로젝트 학습이 초등수학영재의 자기주도적 학습능력과 수학적 자기효능감에 미치는 영향 분석. 대구교육대학교 석사학위논문
- [7]김성원, 이영주(2020). 한국 고등학생의 인공지능에 대한 태도.
- [8]김윤정, 김민정(2015). 프로젝트 기반 학습에서 강점 활용 피드백 유형이 학업성취도와 학습만족도에 미치는 영향. 교육방법연구, 27(2), 229-252.
- [9]김혜정, 유성애, 김은영 (2020). 교실수업 활용을 위한 인공지능 챗봇의 개발 및 활용 모형: 학습대화 설계 중심. Brain, Digital, & Learning, 10(4), 535-545.
- [10]도윤미(2022). 직업계 고등학교 학생을 위한 인공지능 리터러시 교육 프로그램 개발 및 적용. 한국교원대학교 석사학위논문.
- [11]민경모, 유준희(2022). Doc2Vec을 이용한 중학교 과학 질문-답변 챗봇 개발 및 학생 질의 분석, The SNU Journal of Education Research 31(3), 115-145.

- [12]민윤정, 안재경, 김소영 (2020). 기술수용모형을 적용한 학습용 챗봇 사용의도와 영향요인 간 구조적 관계 분석. *교육정보미디어연구*, 26(4), 169-190.
- [13]박우용(2020). 고등학교 기후변화 동아리 프로젝트 활동이 생태시민성 함양에 미치는 영향. *서울대학교 석사학위논문*.
- [14]박정호(2021). 국내 인공지능교육 연구 동향 분석. *에듀테인먼트연구*, 3(2), 51-62.
- [15]박효선(2016). 프로젝트기반학습에서 문제해결력,협력적 자기효능감,협력적 자기조절,인지된 성취도 간의 관계. *이화여자대학교 석사학위논문*
- [16]손원성(2020). 인공지능(AI)교육 플랫폼을 활용한 SW교육 수업안 개발: 초등학교 고학년을 중심으로. *정보교육학회논문지*, 24(5), 93, 453-462.
- [17]서소담, 김정렬(2022). Dialogflow를 이용한 영어 교과서 연계 과제형 챗봇 개발: TBLT를 중심으로. *학습자중심교과교육연구*, 22(18), 801-816.
- [18]신동광(2019). 인공지능 챗봇의 영어 교육적 활용 가능성과 한계, *Brain, Digital, & Learning*9(2), 29-40.
- [19]신혜진(2014). 자기주도적 프로젝트 학습이 자기결정성 동기와 창의적 자기효능감에 미치는 효과. *대구교육대학교 석사학위논문*
- [20]양환근, 이태욱(2020). 메이커 교육 기반 인공지능 챗봇 수업 개발. *한국컴퓨터정보학회*, 2020(7), 619-621.
- [21]양혜경(2014). 프로젝트 학습을 기반으로 한 방과후학교 로봇 교육 프로그램 개발 및 적용, *공주교육대학교 교육대학원 석사학위논문*.
- [22]윤한나(2022). 빅데이터 활용 탐구 수업의 설계 효과 : 빅데이터 활용 역량과 학습 만족도를 중심으로. *한국교원대학교 석사학위논문*.
- [23]이다겸, 김성원, 이영준(2021). 인공지능 리터러시 교육 연구 동향 분석. *한국컴퓨터교육학회 학술발표대회논문집*, 25(2(A)), 25-27.
- [24]이동한 (2018). 인공지능을 활용한 영어 학습용 챗봇 시스템 개발 방안 연구. *중등영어교육*, 11(1), 45-68.
- [25]이영호(2021). 인공지능 융합 교육 프로그램 개발 및 효과성 분석. *정보교육학회논문지*, 25(1), 71-79.
- [26]이윤희(2017). 외국어로서 한국어 말하기 연습을 위한 상황인지 기반의 챗봇 설계에 관한 연구. *한국외국어교육학회 학술대회 자료집2017*, 1, 445-449.
- [27]이재용, 이시훈, 권정현, 최준섭(2022). 인공지능 기반 챗봇의 상담 활용 사례 분석 및 학교 상담용 챗봇 개발. *초등상담연구*, 21(3), 243-267
- [28]이철현(2020). AI 시대 역량 함양을 위한 실과 소프트웨어 교육의 방향. *실과교육연구* 26(2), 41-64.
- [29]임미가(2022). 챗봇 튜터를 활용한 AI 융합 발명 교육 프로그램 개발. *대한공업교육학*47(2), 198-222.

- [30]장주연, 배진호(2021). 안내된 프로젝트 학습을 기반으로 한 기후변화 교육이 초등학교 저학년 학생의 기후변화에 대한 인식·태도와 창의적 문제해결력에 미치는 영향. *에너지기후변화교육*, 11(3), 239-250.
- [31]장진아, 박준형, 박지선 (2021) 인공지능 챗봇 관련 국내 연구 동향 및 챗봇 활용 현황 분석: 과학 교육에서의 활용을 위한 시사점을 중심으로. *학습자중심교과교육연구*, 21(13), 729-743.
- [32]전민기(2016). STEAM 프로젝트 학습이 창의적 문제해결력 향상에 미치는 효과, *진주교육대학교 석사학위논문*.
- [33]정상윤, 윤석영, 박충식(2017). 챗봇 제작을 통한 SW교육방안. *한국지능정보시스템학회 학술대회논문집*, 2017(8), 143-145.
- [34]정승열(2022). 피지컬 컴퓨팅 활용 인공지능 기초 교과 수업이 학습동기와 컴퓨팅 사고력에 미치는 영향. *한국교원대학교 석사학위논문*.
- [35]정종호(2022). 인공지능 플랫폼을 활용한 고등학교 기계학습 프로젝트 수업 프로그램 개발. *한국교원대학교 석사학위논문*.
- [36]진세연(2018). 블록코딩 교육을 통한 학습자의 컴퓨팅사고력 변화 분석. *공주교육대학교 석사학위논문*.
- [37]최서원, 남재현(2019). SW 교육 보조 도구로서의 AI 챗봇 활용. *한국정보통신학회*, 23(12), 1693-1699.
- [38]최승권, 권오욱, 이기영, 노운형 황금하, 김영길(2017). 챗봇과 대화시스템을 이용한 영어 교육 시스템, *한국정보처리학회*, 24(1), 958.
- [39]한민영(2021). 챗봇 기반 인공지능 교육 프로그램 개발과 적용. *경인교육대학교 석사학위논문*.
- [40]한선관(2020). 인공지능 소양을 위한 디지털 콘텐츠, *한국컴퓨터정보학회논문지*, 25(12), 93-100.
- [41]한시내(2022). 통계 프로젝트 학습이 고등학생의 통계적 사고와 통계적 태도에 미치는 영향. *공주대학교 석사학위논문*.
- [42]홍선주, 조보경, 최인선, 박경진 (2020). 학교 교육에서의 인공지능(AI)의 개념 및 활용. *KICE포지션페이퍼*, 12(3), 1-38.
- [43]홍선호, 윤택남, 이삭, 오은진 (2021). 초등영어교육에서 음성대화형 챗봇 활용 방법론 탐색 및 효과. *한국초등교육*, 31(5), 31-55.
- [44]Duri Long, Brian Magerko(2020). What is AI Literacy? Competencies and Design Considerations. *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. 1-16.
- [45]Fried-Booth, Diana (1987). *Project work*. London: Oxford University Press.
- [46]Fryer, L., & Carpenter, R. (2006). *Bots as language learning tools*.

- Language Learning & Technology, 10(3), 8-14.
- [47]Holmes, W., Bialik, M., & Fode, C. (2019). Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. Boston, MA: The Center for Curriculum Redesign.
- [48]Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education. London: Person Education.
- [49]Katz Lillian G., Chard Sylvia C.(1998) Engaging children's mind: The Project Approach, New Youk, Ny: Ablex.
- [50]Smutny, P., & Schreiberova, P. (2020). Chatbots for learning: A review of educational chatbots for the Facebook Messenger. Computers & Education, 151, 103862. Retreieved from <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103862>

Ryu, Hee Jung
Yongho high school
Suwon, 15876 Korea
E-mail : elsker@naver.com

Ko, Ho Kyoung
Ajou University
Suwon, 16499 Korea
E-mail : kohoh@ajou.ac.kr