

컴퓨터 비전공자를 위한 인공지능 교양 교육 과정 설계

강 의 선¹ · 이 정 미^{2*}

¹송실대학교 베어드교양대학 부교수

^{2*}국민대학교 소프트웨어학과 교수

Artificial Intelligence Liberal Arts Curriculum Design for Non-Computer Majors

Eui-Sun Kang¹ · Jung-Mi Lee^{2*}

¹Associate Professor, Baird College of General Education, Soongsil University, Seoul 06978, Korea

^{2*}Professor, Department of Software, Kookmin University, Seoul 02707, Korea

[요 약]

인공지능은 경제, 사회, 문화 분야뿐만 아니라 개개인의 삶을 변화시킬 것이다. 따라서 인공지능을 이해하고 활용할 수 있는 인공지능 역량이 요구되고 있으며 이를 위한 인공지능 교육의 중요성이 높아지고 있다. 하지만 대학의 비전공자에게 인공지능 학습은 어려운 용어와 수학적 이론들로 인식되어 학습의 어려움을 느끼고 있다. 이에 본 연구에서는 비전공자를 위한 인공지능 기초 교양 수업안을 제안하였다. 인공지능 교양 과정 개선을 위한 설문을 통하여 문제점을 확인하였고 이를 기반으로 개선된 인공지능 교양 과정을 설계하였다. 제안하는 교과과정은 인공지능 개념 학습, 인공지능 체험 학습, 인공지능 프로그램 학습, 인공지능 응용 학습의 단계로 진행하며 세부 학습 내용으로는 인공지능의 개념, 인공지능과 데이터, 인공지능과 알고리즘, 인공지능과 윤리를 포함하였다. 본 연구의 인공지능 교양 교육 과정이 비전공자 학습자에게 폭넓은 사고력을 높이는데 기여할 수 있기를 기대한다.

[Abstract]

AI(Artificial Intelligence) technology will change not only the economic, social and cultural fields, but also the lives of individuals. Therefore, AI capabilities that can understand and utilize AI are required, and the importance of AI education for this purpose is increasing. However, for non-majors at universities, AI learning is perceived as difficult terms and mathematical theories, so they are experiencing difficulties in learning. Therefore, in this study, we proposed an AI basic liberal arts class for non-majors. Problems were identified through a questionnaire to improve the AI education course, and an improved AI education course was designed based on this. The proposed curriculum consists of AI concept learning, AI experiential learning, AI program learning, and AI applied learning. Intelligence and ethics were included. It is expected that the AI liberal arts curriculum of this study can contribute to enhancing the broad thinking ability of non-majors learners.

색인어 : 인공지능, 교양교육, 컴퓨터 비전공자 교육, 교육과정 설계, 소프트웨어 교육

Keyword : Artificial Intelligence, Basic liberal arts, Non-Computer Majors Education, Curriculum Design Software Education

<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2022.23.1.57>



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 30 November 2021; **Revised** 20 December 2021

Accepted 20 December 2021

***Corresponding Author; Jung-Mi Lee**

Tel: +82-2-828-7264

E-mail: iami86@ssu.ac.kr

I. 서론

2016년 세계경제포럼에서 발표된 4차 산업 혁명은 과거 기계, 인터넷과 정보통신 기술 중심의 경제 발전과는 다른 새로운 산업 분야의 혁명을 의미하며 세계가 받아들여야 하는 산업의 변화를 암시하는 단어였다. 4차 산업혁명의 핵심인 ICT 기술에 추가적으로 포함되는 인공지능(AI:Artificial Intelligence)은 컴퓨터 시스템이 인간처럼 학습 능력과 지각 능력을 갖는 기술이다[1][2]. 과거 인공지능은 부족한 자원과 데이터로 인하여 특정 분야의 연구에 국한되었다. 하지만 3차 산업혁명의 결과물인 빅데이터와 IT기술의 발달로 인공지능은 기술 개발을 포함하여 금융, 의료, 안전, 복지, 기업내 의사결정 등 응용 분야로 광범위해지고 있다. 앞으로는 인공지능과 소통하여 협업하는 시대가 다가올 것이다. 따라서 인공지능 시대를 살아가는 세대는 인공지능에 대한 이해를 바탕으로 인공지능의 가치, 활용 및 융합할 수 있는 인공지능 리터러시(AI Literacy)능력이 필요하다[1]. 이처럼 인공지능에 대한 관심과 보편적 과학 기술의 발전을 직감한 각 나라에서는 인공지능 시대를 준비하기 위한 국가 정책을 소개하고 관련 기업 및 인재를 육성하기 위해 각 부처별 세부 정책을 수립하였다. 특히 인공지능 전문 인력이 부족한 나라는 우수한 인재를 확보하기 위한 교육 정책을 발표하고 시행하고 있다. 2016년 ‘AI 국가 연구개발 전략’을 발표한 미국은 AI4K12 Initiative를 통하여 초중등 인공지능 교육을 위한 가이드라인을 공개[3]하였으며 2017년 중국은 ‘차세대 AI 발전계획’을 발표하여 초중등 교육을 위한 인공지능 융복합 교육과정을 개설 및 운영하며 인공지능 인재를 육성하기 위해 노력하고 있다[4]. 우리 정부는 2019년 ‘IT강국을 넘어 AI 강국으로’라는 주제로 인공지능 국가전략을 발표하며 전문 분야 영역의 인공지능 기술이 아닌 보편적 기술로의 변화를 위해 IT기술과 소프트웨어 교육과 더불어 인공지능 교육을 초중등 정규 교과로 포함하고 있다. 이로써 전문 영역을 포함하여 경제적, 학문적, 사회적, 개인적 요구를 충족하기 위한 방법으로 인공지능을 활용할 수 있는 능력을 함양하기 위한 평생 교육을 강조하고 있다[5].

하지만 인공지능 인재를 육성하기 위한 교과과정은 초중등 중심으로 편성되어 있다. 경제, 사회 분야에서 빠르게 활용해야 하는 대학의 경우 인공지능의 교과과정 개발이 각 대학의 자체 개발에 의존하고 있으며 교양 교육의 특성상 다양한 전공 계열을 대상으로 진행하기 때문에 전공 계열과 수준을 고려한 차별화된 인공지능 교육 프로그램 개발이 필요하다.

이에 본 논문은 인공지능 및 컴퓨터를 전공하지 않은 비전공자를 대상으로 인공지능을 이해하고 활용 방안으로써 모색할 수 있도록 기초 교양으로써의 인공지능 교과과정을 소개하고자 한다. 본 논문은 대학에서의 인공지능 교양 교육 중심의 관련 연구를 시작으로 A대학에서 진행한 인공지능 교양 수업의 결과를 바탕으로 문제점을 분석하고 학습에 대한 고려사항을 모색하고자 한다. 이를 바탕으로 개선된 인공지능

교양 교육 프로그램을 소개하고 마지막으로 결론 및 향후 연구를 기술하였다.

II. 관련연구

2-1 인공지능 교육 정책 및 현황

인공지능 시대가 가지고 올 개인의 삶과 사회적 변화에 빠르게 적응하기 위해 각 나라에서는 초중고 교육에 인공지능을 보편적 교육으로 확대하기 위한 많은 연구들이 진행되고 있다. 미국에서 인공지능 교육정책으로 공개한 AI4K12는 인식, 표현추론, 학습, 상호작용, 사회적 영향이라는 5가지 빅아이디어를 기반으로 교육 현장에 적용할 수 있는 인공지능 교재를 개발하고 교육자 육성과 현장 교육 지원을 위한 연구가 활발히 진행되고 있다[3]. 중국은 인공지능이 국가의 경쟁력을 확신하면서 유치원부터 고등학교까지 단계적으로 학습할 수 있는 표준 인공지능 교육 체제 및 교육과정을 지속적으로 개편하고 있다[4]. 일본은 인공지능 산업화를 위한 인재 육성을 위하여 인공지능 리터러시 교육과정을 신설하여 인공지능 인재 발굴에 노력하고 있다[7].

국내의 경우 2019년 발표된 ‘인공지능(AI) 국가전략’을 시작으로 2020년 11월 교육부는 ‘인간다움과 미래다움’이 공존하는 교육 패러다임 실현’이라는 교육 정책을 발표하여 전 국민이 인공지능 시대를 준비할 수 있도록 교육 체계를 구축하기 위한 방향을 제시하였다[5]. “인공지능을 가장 잘 활용하는 나라”가 되기 위하여 초등 고학년부터 중학교까지 교과과정을 개편 및 신설하여 SW·AI 필수 교육을 확대하고 고등학교는 2021년도 2학기부터 ‘인공지능 기초’와 ‘인공지능 수학’ 과목을 선택과목으로 채택하였다[8]. 교육부 발표와 함께 초중등 교과과정에서 인공지능의 보편적 교육을 위한 다양한 연구들이 활발히 이루어지고 있다. 김갑수와 박영기는 문제해->데이터 정리-> 인공지능 모델 설정-> python을 이용한 프로그래밍-> 보고서 작성단계를 통하여 초등학생이 인공지능을 이해할 수 있는 교수 학습 모델을 소개하였다[9]. 류미영과 한선관은 초등 학습자들이 인공지능 알고리즘 중 딥러닝의 CNN 알고리즘을 이해하기 과정으로 언플러그드 접근 방법을 활용한 교수학습 모델을 소개하였다[10]. 김진수와 박남제는 학업 흥미도를 높이기 위하여 게이미피케이션(Gamification)을 인공지능 IT 기술과 융합하여 핵심원리를 학습할 수 있는 교육과정을 제안하였다[11]. 이영호는 블록형 프로그래밍 언어를 사용하여 인공지능 기술을 체험함으로써 인공지능에 대한 이해 변화와 학습 태도 변화를 관찰하였다[12].

2-2 대학에서의 인공지능 교양 교육

4차 산업 혁명에 포함된 인공지능의 물결은 직업군의 변화를 예견하고 있다. 직업 현장에서 인공지능을 맞이하게 되는

대학생들에게 인공지능에 대한 이해와 활용 능력은 소양으로 갖추어져야 하는 지식이 되고 있다. 이를 위한 준비로 각 대학에서는 컴퓨팅 사고 능력과 함께 인공지능 교육을 확대하여 환경 변화에 대응하고자 노력하고 있다. 최지현과 김형주의 분석결과에 따르면 미국과 독일의 인공지능 교양 교과과정은 컴퓨팅적 사고나 인공지능에 대한 사전 지식이 없는 학생들을 대상으로 개설되어 있으며 교과과정을 통하여 인공지능 및 컴퓨터에 대한 기본 지식을 제공하는 입문 과목으로 제공되어 있다. 그리고 수강생의 전공 영역과 배경 지식을 융합할 수 있도록 교과 설계가 이루어지고 있었다[3]. 박광영 외 2인의 분석결과에서 일본의 경우 선제적으로 대학의 인공지능 리터러시를 위한 표준 커리큘럼이 형성되어 있으며 도입, 기초, 소양의 필수 항목과 선택으로 구성되어 있음을 확인하였다[4]. 필수 항목으로는 인공지능 기술에 따른 사회 변화 및 활용 방안 모색, 데이터 리터러시 함양, 데이터와 인공지능에 관한 법률 및 윤리 원칙을 학습하고 선택 항목으로는 인공지능 기술에 대한 심화 학습을 포함하고 있었다. 중국의 경우 인공지능 전공자를 양성하기 위하여 많은 대학이 전공과 상관없이 프로그래밍 교육을 이수하도록 권장하고 있었다.

국내의 경우 2015년부터 진행된 SW 중심대학을 중심으로 인공지능 전문가를 양성하기 위하여 인공지능 학부 및 인공지능 대학원 과정을 신설하고 운영하고 있다. 하지만 인공지능 기술의 빠른 확산에 따른 사회 전반의 변화와 삶의 변화에 대응하기 위해서는 심화 과정의 학생을 포함하여 비전공자들이 인공지능 리터러시를 함양하기 위한 기초 소양이 필요함을 강조하고 있다. 이에 따라 비전공자의 특성을 고려한 인공지능 교양 교과과정에 대한 연구가 진행되고 있다.

연구 내용으로는 인공지능에 대한 이해를 돕기 위한 교육 과정 설계, 교수 학습 모델, 특정 인공지능 알고리즘 학습을 위한 학습 콘텐츠로 나눌 수 있다. 인공지능 전반에 대한 교육 과정 설계로 한수관은 인공지능의 개념과 알고리즘을 이해하기 위한 교육 프로그램과 교육 과정을 설계하고 인공지능의 지식, 기능, 태도 역량을 함양하기 위한 5단계의 콘텐츠를 소개하였다[13]. 장은실은 인공지능 교양 필수 교과과정을 소프트웨어 교육과 인공지능 알고리즘 중심으로 편성한 후 이공계열 신입생들을 대상으로 운영하였다. 그 결과 인공지능의 관심과 흥미는 향상되었지만, 학습에 대한 난이도 조절이 필요함을 확인하였다[14]. 김한성과 전수진은 한국인공지능교육학회의 7가지 영역을 기반으로 성취기준, 학습내용과 언플러그드 활동을 포함한 다양한 교육용 도구를 소개하였다[15]. 박미현의 4인은 비전공자 학생들이 데이터를 이용하여 인공지능 모델을 학습할 수 있는 SW·AI 교과과정을 제시하였다. 교과과정은 컴퓨터를 활용한 문제 해결 능력을 향상시킬 수 있도록 컴퓨팅 사고 역량을 먼저 학습한 후 인공지능 역량을 다루도록 하였다. 이 과정을 통하여 인공지능의 개념과 융합 역량을 학습할 수 있도록 설계하였다[16]. 박운수와 이유미는 대학생의 인공지능 리터러시 역량을 신장하기 위하여 KOCW에 공개된 20개의 인공지능 강좌를 분류하여

인문학적 소양과 인공지능을 체험할 수 있는 인공지능 교양 교육 모델을 제안하였다[17].

인공지능 학습을 위한 교수학습 모델로 전수진은 ADDIE 모형과 Kolb의 경험학습 이론을 바탕으로 한 경험학습 기반 AI-EL 모형의 인공지능 교육 프로그램을 개발하였다. 이 모형은 인공지능의 경험, 성찰, 개념화, 적용의 4단계를 포함하며 내부적으로는 인공지능의 사회, 기술, 윤리로 교육내용을 구성하고 있다[18]. 한수관은 학습자들이 인공지능의 개념과 알고리즘을 쉽게 이해할 수 있도록 학습 주제를 친숙한 개념이나 경험으로 인공지능 개념을 정의한 후 과제와 실습을 통하여 교양 수준에서 인공지능 소양을 신장시킬 수 있는 선행 조직자를 활용한 교수학습 방법을 개발하였다. 그 결과 설명 중심의 이론 수업보다 인지 강화 학습이 인공지능 인식에 긍정적인 효과가 있음을 확인하였다[19].

데이터를 기반으로 한 인공지능의 교과과정으로 서주영은 데이터 분석을 학습 콘텐츠로 하는 소프트웨어 교육 사례를 소개하였다. R 프로그래밍 언어를 기반으로 개선된 디자인 중심 모델을 데이터 분석 문제에 맞게 확장한 결과 수업 만족도와 효과성 측면에서 향상된 결과를 보였다[20]. 백수진과 신윤희는 인공지능 리터러시의 주요 역량인 데이터 리터러시 및 인공지능 이해와 활용 능력을 위한 보편적 교육을 설계하였다. 교육의 세부 영역으로 R 프로그램을 기반으로 데이터 구조 이해, 시각화, 공공데이터 활용, 머신러닝의 이해 및 활용을 포함한다[21]. 김재경과 손의성은 ADDIE 모델을 기반으로 데이터 과학의 중요성을 이해하고 컴퓨팅 사고력을 향상시키기 위한 교과과정을 개설하였다. 그 결과 컴퓨터를 활용한 문제 해결 능력과 SW 흥미도 향상의 결과를 확인할 수 있었다[22].

Ⅲ. 인공지능 교육에서 비전공 학습자의 특성 및 문제점

과거 전문가 영역으로 분류되었던 인공지능은 4차 산업 혁명 이후 컴퓨터 활용 능력처럼 다양한 활용으로 일상생활에 밀접하게 접근하고 있다. 이에 각 대학에서는 인공지능을 이해하고 활용할 수 있는 다양한 교육들이 시도되고 있다. 본 연구에서는 인공지능 교양 교육을 진행한 후 교과과정 개선하기 위하여 설문을 바탕으로 비전공자 학습자와 교수자가 수업에 느끼는 특성과 문제점을 확인하였다. 본 연구를 진행하고 있는 A대학은 2020년도 인공지능 교양 필수 교과목을 처음 진행하였다. 설문에 응답한 학생은 127명이며 모두 컴퓨터 비전공자로서 학습자의 소속 단과대학 인원은 표 1과 같다. 설문은 리커트 척도(Likert scale)로 진행하였다.

비전공자 대상의 인공지능 교양필수 교과목은 15주차 오프라인 수업으로 구성되었다. 하지만 코로나19로 인하여 실시간 화상강의(Zoom)와 동영상으로 대체되었다.

표 1. 설문 응답자 정보

Table 1. Survey respondents

College	No.
Economics and Commerce	36
Humanities	24
Social science	32
Arts	24
Physical Education	11
Total	127

표 2. 수업내용

Table 2. Class content

Week	Title	Contents
1	Introduction AI	-Lecture Introduction -AI Introduction
2-5	Data Collection	Data Analysis: Open data
	Data Analysis	Data Analysis: Pandas
	Data Analysis & Representation	Data Analysis: Matplotlib 1 Data Analysis: Matplotlib 2
6	Overview to Machine Learning	-Basic of Machine Learning -Examples of AI
7-14	Practice of Machine Learning	Image Classification
		Audio Classification
		Pose Classification
	Natural Language Processing(NLP)	-Machine learning with Text -Natural Language Processing

실시간 수업 주차마다 온라인 수업의 장점을 살려 LMS 시스템을 이용하여 퀴즈, 과제, 시험이 진행되었고 피드백을 통하여 학습에 대한 이해도를 높였다. 수업 내용으로 오픈 데이터를 활용한 데이터 분석 및 시각화를 위해 pandas, matplotlib를 학습하고, 머신러닝의 이해를 돕기 위해 인공지능 교육 플랫폼(Teachable machine, Machine Learning with Text)의 체험 실습을 병행하여 교과목의 이해를 도왔다. 주차별 수업내용으로 1주차는 인공지능 개념, 데이터 분석을 위해 필요한 파이썬 설명과 해당 교과목의 운영 방법을 주차별 소개로 진행하였다. 2-5주차는 데이터 분석을 위해 오픈데이터 소스를 활용하여 소프트웨어 수업을 진행하였고, 완성된 코딩 결과를 바탕으로 데이터 분석과 시각화된 그래프 작성을 프로그램 언어로 편집, 완성하는 수업을 진행하였다. 6주차에는 머신러닝 알고리즘 개념과 인공지능을 적용한 사례를 중심으로 체험과 실습을 진행하여 인공지능을 이해하기 위한 수업을 진행하였다. 7-14주차 머신러닝의 개념 이해를 위해 이미지 분석, 오디오 분석, 포즈 분석, 텍스트 분석을 진행하고, Tensorflow, 자바스크립트와의 연동으로 화면 설계를 학습하였다.

표 3. 설문결과

Table 3. Survey results

Survey contents	M	Std
Program Difficulty	3.92	1.08
Satisfaction with using open source	3.81	1.07
Satisfaction with data analysis and visualization classes	3.90	1.10
Artificial Intelligence Class Satisfaction	4.12	1.08
Satisfaction with machine learning practice	4.19	1.03
Class participation	4.34	0.95
Relevance of assignments and quizzes	4.18	1.02
Class comprehension	4.11	1.10

본 연구에서는 인공지능 수업의 개선점을 파악하기 위해 비 전공자 학습자들이 인공지능 교육을 어떻게 느끼고 있는지 조사하기 위한 설문을 진행하였고 표 3의 결과를 확인할 수 있었다.

인공지능의 필수 요소는 데이터와 알고리즘으로 구성된다. 따라서 수업 전반부는 인공지능의 필수 요소인 데이터를 이해하기 위한 학습 과정으로 구성하였다. 데이터를 이해하기 위한 수업내용으로는 오픈 데이터를 활용하였고 텍스트 기반의 소프트웨어 교육으로 파이썬과 데이터 분석 라이브러리들을 활용하였다. 그 결과 프로그램의 난이도는 3.92의 만족도를 확인할 수 있었다. 오픈소스 활용에 대한 만족도에 대해서는 3.81이었고 데이터 분석 및 시각화 수업의 만족도는 3.90이었다. 이 결과는 수업에 참여한 학습자들이 선수과목으로 기초 프로그래밍 교육을 이수한 결과라 할 수 있다. 오픈 소스는 데이터 분석 목표에 도달하는 데 필요한 파이썬 기반의 라이브러리들을 사용하는 과정이다. 하지만 기초 프로그래밍 교육을 이수하였다 하더라도 오픈소스 활용에 대한 만족도는 프로그램 난이도에 비하여 낮았다. 선언된 라이브러리의 함수를 사용하기 위해서는 라이브러리에서 사용되는 자료구조에 대한 이해와 함수를 사용하는 과정이 익숙해야 한다. 하지만 학습자의 프로그램 작성 과정과 발생 오류를 확인한 결과 자료구조와 함수를 활용하는 과정이 미숙하였다. 이는 컴퓨팅적 사고에서 문제를 해결하는 과정인 알고리즘과 자동화의 이해 부족으로 연결됨을 확인할 수 있었다[23]. 뿐만 아니라 머신러닝을 이해하기 위해 인공지능 교육 플랫폼을 실습 후 플랫폼에서 이미 생성된 파이썬 코드를 수정하는 수업을 진행하면 어려움을 호소하는 경우가 있었다. 하지만 소프트웨어를 활용한 시각적 데이터 분석은 만족도가 높았다. 이는 수치 데이터보다 차트 형태의 이미지가 데이터를 분석하는데 더 용이함을 나타내주는 결과이다.

후반부는 인공지능의 필수 요소인 알고리즘을 이해하기 위해 인공지능의 개념과 인공지능의 구성요소인 머신러닝과 자연어 처리를 중심으로 진행하였다. 어려운 인공지능 개념의 이해도를 높이기 위하여 6주차에 사례를 기반으로 이론 수업을 진행한 후 인공지능 플랫폼 기반의 실습을 진행하였다. 실습은 머신러닝의 지도학습 중심으로 진행하였고 매주차 진행

한 수업 완료 후 과제를 제시함으로써 높은 만족도를 확인할 수 있었다. 만족도와 함께 머신러닝과 딥러닝에 대한 이해도는 높일 수 있었다. 하지만 인공지능 교육 플랫폼을 이용한 경험 학습의 경우 특정 실습의 난이도가 다소 진부하거나 좀 더 다양한 알고리즘에 대한 실습 경험을 요구하기도 하였다. 이는 인공지능의 개념을 이해하기 위한 인공지능 플랫폼 기반의 실습이 단순히 흥미 중심의 실습으로 왜곡되어 인식되는 결과이다. 또한, 실습과 연결된 코드 수정이 이루어질 경우 어려움을 느끼는 경우가 있었다. 이는 비전공학생들에게는 텍스트 기반의 프로그래밍을 통한 인공지능 교육 내용이 어렵게 느껴지는 결과이며 프로그램의 작성과 실습 학습에서 프로그램 학습의 연결이 학습자에게는 부담감으로 느껴짐을 알 수 있었다. 정리하면, 인공지능의 이해를 높이기 위하여 진행한 체험 수업으로 인공지능의 이해도와 만족도는 높았지만 이를 텍스트 기반의 실습 프로그램으로의 연계는 어려움을 느끼는 것을 확인할 수 있었다. 따라서 학습자의 전공계열을 고려하여 교육 플랫폼 기반의 기초 실습을 통한 인공지능 수업 반영은 긍정적인 효과를 제시하는 반면 심화 학습으로 진행되는 프로그램 수업의 경우 전공계열과 다른 차별화된 수업이 요구된다.

위 설문결과로써 인공지능 기초 교양에 있어서 고려해야 할 사항은 정리하면 다음과 같다.

첫째, 인공지능 교육 플랫폼을 이용한 실습은 비전공 학습자에게 인공지능에 대한 이해도와 흥미도를 높일 수 있다.

둘째, 컴퓨팅적 사고 능력을 인공지능 개념 학습에 활용하기 위해서는 비전공자의 특성을 고려한 차별적인 소프트웨어 학습이 요구된다.

IV. 비전공자를 위한 인공지능 교양 교육 모형

4-1 인공지능 교과 과정에 대한 학습 목적

인공지능 기술이 만들어낸 변화에 적응하기 위해서는 인공지능 리터러시가 필요하다. 인공지능 리터러시를 통하여 인공지능에 대한 비판적 사고를 바탕으로 인공지능 기술과 의사소통하고 협업함으로써 개인의 미래를 설계하는 능력을 배양해야 한다[6]. 따라서 기본 소양으로써 이루어져야 할 인공지능 교육은 전문가 양성과는 다르게 보편적 교육으로 구성되어야 한다[21]. 본 연구는 교과내용 개편을 위해 실시하였던 교육의 설문결과에서 학습자의 의견과 교수자의 경험을 정리하였다. 이를 바탕으로 제안하는 교육 설계에 대한 교수학습 목적은 다음과 같다.

첫째, 학습 난이도를 조절하여 인공지능 학습의 흥미와 동기를 높일 수 있는 학습 콘텐츠를 제공한다. 사용자 관점에서 인공지능을 활용하는 비전공자 학습자의 시선에선 인공지능 교육이 어려운 전공 영역의 관점으로 인식되므로 교양 교육에 적합하지 않다고 인식할 수 있다[15]. 따라서 전문적인 지식 습득이 아닌 인공지능을 융합 과학으로 바라볼 수 있는 시

야를 갖도록 교과과정이 구성되어야 한다. 이를 위해서는 비전공자가 인공지능 수업에 대한 부담감을 갖지 않는 범위내의 난이도인 학습 콘텐츠를 제공해야 한다. 학습 콘텐츠는 비전공자의 관심 분야 및 전공과 융합할 수 있는 다양한 주제로 학습의 흥미도를 높일 수 있도록 한다. 뿐만 아니라 취업 및 진로 방향에 도움이 될 수 있도록 전공 및 관심 분야와 융합할 수 있는 교육 과정으로 제공되어야 한다.

둘째, 인공지능의 핵심 개념을 쉽게 이해할 수 있는 학습 콘텐츠를 제공한다. 장영실은 인공지능의 교육내용이 어렵다 보니 소프트웨어 교육에 비해 인공지능 교육의 만족도가 낮았고 난이도 면에서는 어렵다는 연구결과를 확인하였다[14]. 비전공자들에게 인공지능 교육은 어려운 개념 이해, 수학적 개념과 알고리즘등으로 인식되어 교육의 필요성을 공감하지 않을 수 있다. 따라서 학습자의 특성과 교양 수준을 고려한 경험 및 실습을 통하여 인공지능의 개념과 동작 원리를 이해할 수 있도록 해야 한다[12][18][19].

셋째, 컴퓨팅적 사고력의 확장으로 인공지능 개념을 이해할 수 있도록 한다. 컴퓨터 과학의 일부분인 인공지능을 이해하기 위해서는 컴퓨터의 문제 해결 과정에 대한 이해가 필요하다. 따라서 문제를 정보처리 관점에서 해결하기 위한 컴퓨팅적 사고력이 요구된다. 하지만 기존의 소프트웨어 교육 중심 학습은 설문결과에서 확인할 수 있듯이 선수 학습이 이루어졌다 하더라도 학습자에게 소프트웨어와 인공지능의 이중 학습으로 인식될 수 있으며 프로그램에 대한 부담감으로 인한 인공지능 교육의 목표를 왜곡 해석할 수 있다. 따라서 완성된 소스 코드의 인수를 변경하거나 응용하여 원하는 결과에 접근할 수 있도록 한다. 함수의 인수 변경이 컴퓨팅 사고력과는 차이가 있다고 생각할 수 있다. 하지만 이 과정을 통해 프로그램 활용방법과 문제해결을 위한 전반적인 과정 및 흐름을 이해할 수 있다. 뿐만 아니라 실행 결과를 통하여 프로그램에 대한 거부감을 해소함으로써 컴퓨팅 사고력의 이해를 높이는 방안이 될 수 있다.

넷째, 학습자가 인공지능을 사회적, 문화적 관점으로 연결할 수 있는 시야를 갖도록 한다. 인공지능 리터러시는 인공지능을 이해하고 설명하며 응용하기 위한 역량을 의미한다[6]. 전문적인 인공지능 인력 양성을 위한 교육보다는 인공지능 사회를 바라볼 수 있는 시야를 갖출 수 있는 보편적인 인공지능 중심의 교육이 필요하다[1][21]. 보편적 인공지능 교육을 통하여 정보 문화, 인공지능 협업, 융합으로 발생할 수 있는 문제를 발견하고 이해하며 이를 해결하기 위한 핵심 역량을 고취할 필요가 있다. 인문학적 사고력이 기반이 되는 비전공자에게 인공지능 시대가 가지고 오는 인공지능 윤리의 이해는 인문학적 소양을 넓히는 데 도움이 될 것이다.

4-2 개선된 인공지능 기초 교양 교육 프로그램

본 연구에서 개선 방향으로 설정한 인공지능 기초 교육 프로그램의 설계 방향은 다음과 같다.

첫째, 전공 및 관심 분야에 응용할 수 있는 주제를 활용하여 인공지능 역량을 함양한다. 비전공자에게 인공지능 개념 학습은 학습자의 전공 및 진로와는 무관한 전문 과학 영역이라 오해할 수 있다. 학습자가 느끼는 확실적 학습 활동에 대한 오해를 줄이기 위해서는 비전공자에게 인공지능 교육은 응용과학으로서의 필요 요소임을 알려줄 필요가 있다. 분석 데이터로써 학습자의 전공 및 관심 분야의 주제를 포함하여 일상생활의 다양한 주제를 나타낼 수 있는 공공데이터를 활용하여 각 상황에 맞게 인공지능을 이용하여 분석할 수 있는 교육 경험을 제공한다.

둘째, 개념적 체함과 소프트웨어 응용의 단계적 실습을 통하여 인공지능의 필수 요소인 데이터와 알고리즘의 이해를 돕는다. 인공지능에 대한 사전 지식이 없더라도 인공지능의 동작 원리 및 처리 과정을 이해하기 위해서는 데이터와 알고리즘 개념에 대한 이해가 필요하다. 인공지능의 동작 원리를 이해하기 위해서는 소프트웨어적인 접근을 통한 학습 방법이 필요하다. 하지만 이론적 학습에 높은 만족도를 느끼는 비전공자에게 프로그램은 어려운 과제처럼 인식될 수 있다[14]. 이를 위해 인공지능 개념 및 동작 원리 이해를 위한 체험 도구를 활용할 필요가 있다. 체험 도구로는 데이터 부분에서는 스프레드시트 도구등을 활용할 수 있으며 알고리즘 부분에서는 인공지능 교육 플랫폼을 활용할 수 있다. 실습 도구를 활용한 체험적 학습 후 프로그램 예제를 활용한 실습을 통하여 단계적으로 인공지능을 이해하도록 한다.

셋째, 인공지능에 대한 윤리 교육을 통하여 인공지능을 사회적 관점과 연결할 수 있는 비판적 사고력을 함양할 수 있도록 한다. 과학 기술의 환경에서 인공지능은 이미 인간과 상호작용하는 편리하고 안전한 도구가 되고 있다. 경제, 산업 분야의 중심이 되는 미래 세대는 인공지능에 의해 변화할 사회 전반에 대한 영향력을 고려하여 미래를 설계해야 한다. 따라서 인공지능 교육은 단순히 인공지능에 대한 이해를 돕기 위한 것이 아닌 인공지능이 미래 사회에 가져올 융합적 사고와 더불어 비판적 사고를 함양할 수 있는 윤리적 측면의 기초 교양 교육을 진행해야 한다.

학습 목적과 설계 방향을 바탕으로 본 연구에서 개선하고자 하는 인공지능 교양 교육의 학습 내용과 인공지능 교양 교육 모델은 그림 1과 그림 2와 같다[13][18]. 인공지능 교양 교육 학습 내용으로는 크게 데이터, 인공지능 알고리즘, 인공지능 윤리 단계로 분류하였다. 각 학습 내용은 현재 활용되고 있는 데이터와 인공지능 알고리즘의 예시를 중심으로 정의를 설명하며 인공지능을 사용하는 데 발생할 수 있는 윤리적 문제점을 생각해 볼 수 있는 시간을 가질 수 있도록 한다.

인공지능 개념 학습 단계는 각 주차에 학습하게 되는 인공지능의 정의와 동작 원리 및 주요 특징들을 이론적으로 학습하는 단계로써 활용 예제와 함께 인공지능의 수학적, 공학적 관점에서 동작 원리를 학습한다. 인공지능 체험 학습 단계는 인공지능 모델을 적용해 볼 수 있는 다양한 인공지능 교육 플랫폼들을 이용하여 경험적 실습을 진행하는 단계로써 인공지능 개념 단계에서 학습한 내용을 체험 과정을 통하여 이해하는 단계이다.

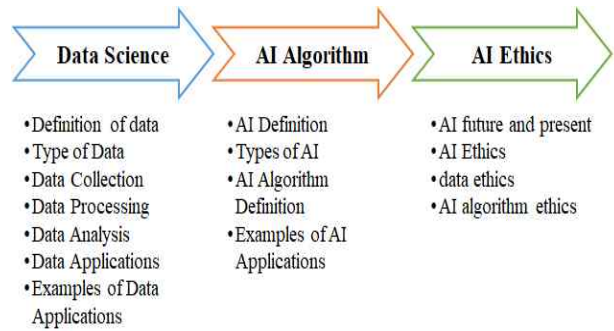


그림 1. 인공지능 교양 교육의 학습 내용
Fig. 1. Learning contents of artificial intelligence liberal arts education

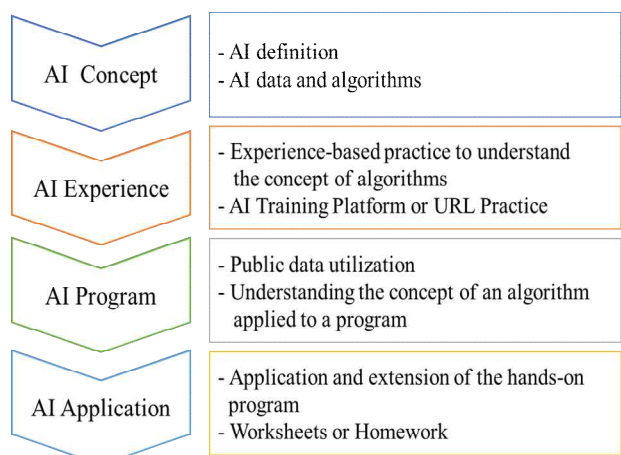


그림 2. 인공지능 교양 교육 학습 모델
Fig. 2. AI liberal arts education learning model

적용할 수 있는 플랫폼들은 온라인에서 제공하는 인공지능 교육 플랫폼, 인공지능을 경험할 수 있는 URL, 언플러그드 활동, Entry 또는 스프레드시트 도구를 활용할 수 있다 [18][25]. 이로써 인공지능의 이해도를 높이고 학습 흥미 및 관심도를 높일 수 있다.

인공지능 프로그램 학습 단계는 파이썬에서 제공하는 다양한 라이브러리들을 이용하여 인공지능의 구조와 원리를 프로그램으로 작성해보는 단계이다. 이 단계에서는 교수자가 설정한 목표를 기반으로 실생활이 반영된 공공 데이터를 활용한다. 인공지능에 대한 프로그램 작성은 비전공자 학습자의 소프트웨어 학습 능력을 고려하여 시연중심모델(DMM) 중 시연(Demonstration)과 모방(Modeling)을 적용하여 학습자의 프로그램 어려움을 해소할 수 있도록 한다. 인공지능 응용 학습 단계는 워크시트 또는 과제를 통하여 학습자가 주어진 문제를 프로그램으로 해결하면서 인공지능의 개념과 원리를 정리하는 단계이다. 워크시트의 난이도에 따라 인공지능 프로그램 작성 단계의 예제 자료를 응용할 수도 있고 스스로 문제를 해결할 수 있는 난이도의 자료로 제공할 수도 있다.

인공지능 시대를 살아가는 학습자들에게 인공지능 수업은

단순 지식 전달 수단보다는 인공지능 기술을 문제 해결 상황에서 활용할 수 있는 역량이 함양되어야 한다. 인공지능의 활용 방안을 모색하기 위해서는 목표 설정에 맞는 데이터를 기반으로 적절한 인공지능 알고리즘을 활용할 수 있는 시야를 배양해야 한다. 따라서 비전공자의 전공 연관성을 중심으로 인공지능을 활용할 수 있는 융합 사고력을 함양해야 하며 이로 인해 발생할 수 있는 사회적 문제점을 모색할 수 있는 시야를 가질 수 있는 교과 과정이 구성되어야 한다. 이를 위한 인공지능 교양 교육 학습 내용은 인공지능 소개 -> 인공지능과 데이터->인공지능과 알고리즘->인공지능과 윤리->프로젝트 순으로 진행한다. 인공지능 교양 교육의 주차별 세부 학습 내용은 표 4와 같다.

인공지능을 소개하는 1주차는 인공지능에 대한 과거, 현재, 미래를 시작으로 사진 또는 동영상 자료를 이용하여 인공지능이 활용되는 다양한 분야의 사례를 확인한다. 비전공자 학습자에게 인공지능 수업은 어려운 학습으로 인식되어 흥미 저하 및 인지적인 부담감을 증가시킬 수 있다. 따라서 초기부터 인공지능의 동작원리 학습은 적절하지 않을 수 있다. 이를 위해 공공 데이터 수집부터 알고리즘을 적용하여 분석하는 전반적인 단계를 2주차에 진행한다. 2주차는 처음부터 끝까지 copy & paste를 하면서 데이터 분석과정과 인공지능 모델들에 대해 앞으로 각 주차별 학습하게 될 전반적인 내용을 소개하는 과정이다. 3주차부터 5주차는 인공지능과 데이터에 대해 학습한다. 데이터는 사회와 자연현상을 탐구하여 문제 해결 및 의사결정에 활용할 수 있는 의미있는 정보를 발견하는데 사용되는 중요한 자산이다. 데이터의 역할이 강화되면서 데이터의 구조를 이해하고 분석할 수 있는 데이터 리터러시 능력이 요구되고 있다[21]. 이처럼 데이터 기반의 문제 해결 방식은 인공지능의 기초 학습인 컴퓨팅 사고력을 강화할 수 있을 뿐만 아니라 전공지식을 실용단계에서 활용할 기회를 제공한다[22]. 3주차는 데이터의 정의를 포함하여 데이터의 종류를 이론적으로 선 학습한다. 그리고 공공데이터로부터 의미있는 정보를 추출하기 위하여 데이터를 수집하고 정리하는 과정을 학습하면서 공공 데이터를 직접 읽어와서 데이터들이 어떻게 구성되어 있는지 살펴본다. 인공지능의 경험적 체험 실습으로는 테이블 형식의 정형 데이터인 경우 스프레드시트 도구인 엑셀을 활용하여 데이터 분석에 필요한 데이터와 불필요한 데이터를 구분하고 전처리하는 과정을 학습하여 데이터 중요성에 대한 이해를 높인다. 그리고 파이썬의 데이터 관련 라이브러리(pandas, numpy)를 이용하여 엑셀에서 진행한 전처리 과정이 프로그램상에서는 어떻게 동일하게 처리되는지 학습하며 차이점을 확인한다. 4주차에는 텍스트 기반의 데이터를 시각적으로 분석하는 방법에 대해 학습한다. 체험 학습의 예로는 엑셀의 차트를 활용할 수 있다.

그리고 동일 차트를 시각화 라이브러리(matplotlib, seaborn)를 사용하여 어떻게 분석하는지 학습한다. 인문사회 계열의 경우 수치 데이터보다 텍스트 데이터에 익숙하다.

표 4. 개선된 인공지능 교양 교육의 주차별 학습 내용
Table 4. Learning contents for each week of the improved AI liberal arts education

	Sub	Lesson	contents
1	Intro to AI	Introduction to AI	- The past, present and future of AI - Applications of AI
2		Public data and AI	- Examples of data analysis using public data and AI algorithms
3	AI and Data	Data creation and organization	- Understanding data - Data generation and preparation - Data preprocessing
4		Data Visualization	- Data analysis using visualization
5		Understanding natural language data	- Understanding natural language data - String handling - Natural language processing
6	AI and Algorithm	Understanding AI	- Understanding and Classification of AI - Introduction to machine learning - Introduction to Deep Learning
7		Supervised Learning	- Concept of Supervised Learning - Types of supervised learning - Classification - Regression
8		Unsupervised Learning	- Concept of Unsupervised Learning - Types of unsupervised learning - Clustering - Association Rule
9		Reinforcement Learning	- Concept of Reinforcement Learning - Types of reinforcement learning - Q running
10		Deep Learning	- Concept of deep learning - CNN
11	AI and Ethics	Data Ethics	- Data bias - Data distortion
12		AI Ethics	- AI Algorithm Ethics - Unethical data collection
13	Project		

이에 5주차는 텍스트 데이터를 다루는 자연어 데이터를 다루는 방법에 대해 학습한다. 자연어 데이터에 대한 이론과 처리 과정을 이론적으로 학습한다. 체험 학습으로써 YBM Watson 어시스트와 같은 챗봇 예제들을 활용하여 동작 원리를 경험 할 수 있다. 이로써 자연어를 분석, 처리하기 위한 문자열, 형태소 처리 과정들을 파이썬 라이브러리를 이용하여 구현한다. 추가적으로 워드 클라우드를 사용하여 텍스트를 시각적으로 표현해 본다. 6주~10주차는 인공지능에서 다루는 머신러닝, 딥러닝, 신경망에 대한 개념 및 동작 원리들을 탐구하는 과정이다. 인공지능의 알고리즘들은 목표에 따라 적용할 수 있는 알고리즘이 다양하다. 경험적 체험 학습 및 실습의 경우 모든 알고리즘을 학습하기보다는 비전공자가 이해하기 쉬운 내용으로 선택하여 학습한다. 6주차에는 7~10주차에

학습하게 될 인공지능에 대한 전반적인 개념들을 소개한다. 7주차~10주차는 머신러닝의 학습 방법인 지도 학습, 비지도 학습 그리고 강화학습에 대해 각각 이론을 바탕으로 경험적 체험학습을 진행한 후 파이썬 라이브러리를 활용하여 이론과 체험학습에서 경험한 동작 순서대로 결과가 도출하는지 확인하다. 체험 학습으로는 구글의 Teachable Machine, Machine learning for Kids, Deep Dream, AI for Oceans, Tensorflow와 같은 웹 기반의 머신러닝 도구를 활용하거나 언플러그드 도구 및 Entry 등 다양한 도구를 활용할 수 있다. 이 과정을 통하여 과거 데이터를 이용하여 각 알고리즘별로 어떻게 모델을 생성하는지 이해하고 생성된 모델에 새로운 학습 데이터를 입력하였을 때 어떻게 예측하는지 전반적인 과정을 학습할 수 있다. 11~12주차는 앞에서 학습한 인공지능 데이터와 인공지능 알고리즘을 사용하여 실생활에 활용할 때 경제적, 사회적, 문화적 환경에서 발생할 수 있는 윤리적인 관점들을 생각해볼 수 있는 과정이다. 이를 각각 데이터 편향과 왜곡에서 발생할 수 있는 문제와 인공지능의 알고리즘 측면에서 발생할 수 있는 윤리 관점을 학습한다. Teachable Machine과 윤리 매트릭스를 이용하여 데이터의 편향과 데이터 부족에 따른 문제점 및 알고리즘의 오류와 취약점 등을 살펴본다. 마지막으로 13주차는 전공 또는 관심 분야에서 분석하고자 하는 목표를 자율적으로 선정하여 학습한 내용을 기반으로 분석결과를 제출하는 개인 또는 팀별 프로젝트를 진행한다. 이로써 인공지능의 개념을 이해하고 전공 분야에 활용하기 위해 문제 해결 분야 탐색을 위한 절차를 이해하고 응용할 수 있는 융합적 사고력을 기를 수 있도록 한다.

V. 결론 및 향후연구

4차 산업 혁명의 발표와 함께 앞으로의 산업 및 경제 분야에 변화를 암시하는 인공지능의 신호는 전공 분야를 불문하고 인공지능은 누구나 요구되는 지식으로 변화하고 있다. 이에 세계적으로 인공지능에 대한 정책과 함께 핵심사항으로 교육의 중요성을 강조하고 있다. 인공지능 시대의 작업 현장에 선두적으로 다가서는 비전공자 학습자에게 인공지능은 전문 교육이 아닌 보편교육으로 전공과 융합할 수 있는 사고력을 키워야 한다. 인공지능에 대한 보편교육은 교양 과정을 통하여 진행 할 수 있으며 기초 과목으로 인공지능의 원리와 특징의 이해와 더불어 인공지능이 변화시킬 사회와 개인의 삶에 대한 비판적 사고를 포함해야 한다.

본 연구에서는 비전공 학습자가 인공지능에 대하여 효율적이고 단계적으로 이해할 수 있는 학습 콘텐츠를 설계하였다. 이를 위한 첫 번째로 인공지능 교양 교육의 경험을 통하여 비전공자 학습자와 교수자가 느끼는 특성 및 문제점을 살펴보았다. 이 과정에서 인공지능을 이해하는 데 있어 인공지능 교육 플랫폼을 활용하는 과정이 학습자의 인공지능 이해에 많은 도움이 됨을 확인하였다. 하지만 인공지능 플랫폼 기반의

실습이 단순히 흥미 중심의 실습으로 왜곡되는 경향이 있었고 인공지능의 동작 원리를 이해하기 위한 컴퓨팅적 사고의 활용 능력에 대해서는 부담감을 느끼고 있음을 알 수 있었다. 4차 산업 혁명의 시대에 컴퓨팅적 사고 능력과 인공지능에 대한 이해는 작업 현장에서 요구되는 지식이다. 따라서 설문결과를 토대로 기존의 인공지능 교양 교과과정을 개선하였다. 그 과정으로는 인공지능의 학습 모델을 인공지능의 개념 학습, 인공지능의 체험 학습, 인공지능 개념에 대한 프로그램 학습, 인공지능 응용학습으로 분리하고 각 과정을 거침으로써 인공지능의 동작 원리를 쉽게 이해할 수 있는 단계를 제시하였다. 인공지능 학습 과정으로 인공지능의 소개, 인공지능과 데이터, 인공지능과 알고리즘, 인공지능과 윤리 순으로 진행하여 다음 단계에서 학습하게 되는 기초 지식을 습득할 수 있도록 구성하였다. 실습을 위한 데이터는 다양한 공공데이터를 활용함으로써 빅데이터의 활용 방안을 이해하고 사회를 다양한 시각으로 바라 볼 수 있는 비판적 사고력을 함양할 수 있도록 하였다. 또한, 목표 설정에 맞는 데이터 분석 과정을 위하여 머신러닝의 종류 중 어떤 알고리즘 개념을 이용하여 효율적으로 분석할 것인지에 대해 고민할 수 있는 시각을 배양할 수 있도록 구성하였다. 하지만 본 연구는 한 학기 교육내용 안에 인공지능의 데이터 분석, 인공지능의 알고리즘과 윤리적 문제점을 포괄적으로 다루므로 운영시간이 촉박하거나 학습자의 학습 부담으로 다가올 수 있다. 따라서 온라인 동영상과 오프라인을 병행하여 진행되는 교육 방식을 통하여 학습 목적에서 이탈하지 않을 것을 제언한다. 향후 연구에서는 제안하는 인공지능 기초 교양 과정을 교양 교과목으로 진행한 후 설문을 통하여 문제점을 발견하고 개선할 수 있는 구체적인 교수학습 방법 및 체계적인 교육 과정을 마련하고자 한다.

참고문헌

- [1] Y. S. Park, Y. M. Yi, "The Education Model of Liberal Arts to Improve the Artificial Intelligence Literacy Competency of Undergraduate Students," *Journal of The Korean Association of Information Education*, Vol. 25, No. 2, pp. 423-436, April, 2021.
<http://doi.org/10.14352/jkaie.2021.25.2.423>
- [2] S. G. Han, "Educational Contents for Concepts and Algorithms of Artificial Intelligence," *Journal of the Korea Society of Computer and Information*, Vol. 26, No. 1, pp. 37-44, Jan. 2021.
<https://doi.org/10.9708/jksci.2021.26.01.037>
- [3] J. H. Choi and H. J. Kim, "Current State of AI Liberal Arts Education at Universities in the US and Germany for the Design of AI Liberal Arts Education at Universities in Korea," *Journal of AI Humanities*, Vol. 7, pp. 109-146, 2021. <https://doi.org/10.46397/JAIH.7.5>

- [4] K. Y. Park, C. H. Quan, H. R. Cho, "An Overview of AI-related Liberal Arts Education in Japan and China - A View of AI Literacy as Essential Part of Liberal Arts Education -," *Journal of AI Humanities*, Vol. 7, pp. 87-108, 2021. <https://doi.org/10.46397/JAIH.7.4>
- [5] Korea Relevant joint ministries, Education Policy Direction and Core Tasks in the Age of Artificial Intelligence, Nov. 2020.
- [6] Y. M. Lee and Y. S. Park, "Establishing a Definition of AI Literacy and Designing a Liberal Arts Education Program," *The Journal of Language & Literature*, Vol. 85, pp. 451-474, March, 2021. <https://doi.org/10.15565/jll.2021.03.85.451>
- [7] K. Kim et al., "Development a Standard Curriculum Model of Next-generation Software Education," *Journal of The Korean Association of Information Education*, Vol. 24, No. 4, pp. 337-367, August, 2020. <https://doi.org/10.14352/jkaie.2020.24.4.337>
- [8] Korea Ministry of Education, Artificial intelligence(AI) introduced into schools, AI elementary school math study helpers, and high school career elective[Internet]. Available: <https://moe.go.kr/>
- [9] K. S. Kim and Y. K. Park, "A Development and Application of the Teaching and Learning Model of Artificial Intelligence Education for Elementary," *Journal of The Korean Association of Information Education*, Vol. 21, No. 1, pp. 139-149, Jan, 2017. <http://dx.doi.org/10.14352/jkaie.2017.21.1.139>
- [10] M. Y. Ru and S. K. Han, "AI Education Programs for Deep-Learning Concepts," *Journal of The Korean Association of Information Education*, Vol. 23, No. 6, pp. 583-590, Dec, 2019. <http://dx.doi.org/10.14352/jkaie.2019.23.6.583>
- [11] J. S. Kim and N. J. Park, "Development of a board game-based gamification learning model for training on the principles of artificial intelligence learning in elementary courses," *Journal of The Korean Association of information Education*, Vol. 23, No. 3, pp. 229-235, June, 2019. <https://doi.org/10.14352/jkaie.2019.23.3.229>
- [12] Y. H. Lee, "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, No. 2, pp.189-196, April, 2019. <https://doi.org/10.14352/jkaie.2019.23.2.189>
- [13] S. G. Han, "Educational Contents for Concepts and Algorithms of Artificial Intelligence," *Journal of the Korea society of computer and information*, Vol. 26, No. 1, pp. 37-44, Jan, 2021. <https://doi.org/10.9708/jksci.2021.26.01.037>
- [14] E. S. Jang, "A Case Study on the Operation of Artificial Intelligence in a Liberal Arts Mandatory Curriculum," *The Korean Association of General Education*, Vol. 14, No. 5, pp. 137-148, Oct, 2020. <https://doi.org/10.46392/kjge.2020.14.5.137>
- [15] H. S. Kim and S. J. Jun, "Artificial Intelligence Curriculum Design for Liberal Arts Education," *Journal of The Korean Association of Artificial Intelligence Education*, Vol. 1, No. 1, March, pp. 93-100, 2020.
- [16] M. Y. Park, J. Y. Yang, K. H. Moon, E. J. Kim. and S. H. Pakr, "Development of SW and AI Curriculum for Non-majors - Based on the Case of P University," *The Journal of Korean association of computer education*, Vol. 24, No. 2, pp. 85-103, August, 2021. <https://doi.org/10.9708/jksci.2021.26.08.013>
- [17] Y. S. Park and Y. M. Yi, "The Education Model of Liberal Arts to Improve the Artificial Intelligence Literacy Competency of Undergraduate Students," *Journal of The Korean Association of information Education*, Vol. 25, No. 2, pp. 423-436, April, 2021. <http://doi.org/10.14352/jkaie.2021.25.2.423>
- [18] S. J. Jun, "Development of Artificial Intelligence Education Program based on Experiential Learning for Liberal Art Education," *The Journal of Korean association of computer education*, Vol. 24, No. 2, pp. 63-73, March, 2021. <https://doi.org/10.32431/kace.2021.24.2.006>
- [19] S. G. Han, "Development and Application of Artificial Intelligence Education Programs using Advance Organizers," *The Journal of Education*, Vol. 41, No. 1, pp.23-40, 2021. <http://dx.doi.org/10.25020/je.2021.41.1.23>
- [20] J. Y. Seo, "A Case Study on the Teaching and Learning Method of SW Education for Data Analysis Problem Solving," *Journal of Digital Contents Society*, Vol. 20, No. 10, pp. 1953-1960, Oct, 2019. <http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2019.20.10.1953>
- [21] S. J. Baek, Y. H. Shin, "Artificial Intelligence(AI) Fundamental Education Design for Non-major Humanities," *Journal of Digital Convergence*, Vol. 19, No. 5, pp. 285-293, May, 2021. <https://doi.org/10.14400/JDC.2021.19.5.285>
- [22] J. K. Kim, E. S. Sohn, "Development of Data Science Course and Analysis of Computational Thinking Effect for non-Major Students," *The Journal of Korean association of computer education*, Vol. 24, No. 3, pp. 23-31, May, 2021. <https://doi.org/10.32431/kace.2021.24.3.003>
- [23] E. S. Kang, "Structural Software Education Model for

Non-majors - Focused on Python,” *Journal of Digital Contents Society*, Vol. 20, No. 12, pp. 2423-2432, Dec, 2019. <http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2019.20.12.2423>

[24] W. S. Kim, “A Study on the Students Perceptions Trend for Software Essentials Subject in University,” *Korean Journal of General Education*, Vol. 13, No. 4, pp. 161-180, August, 2019.

[25] W. S. Sohn, “Development of SW education class plan using artificial intelligence education platform : focusing on upper grade of elementary school,” *Journal of The Korean Association of Information Education*, Vol. 24, No. 5, pp. 453-462, Oct, 2020. <http://dx.doi.org/10.14352/jkaie.2020.24.5.453>



강의선(Eui-Sun Kang)

2002년 : 송실대학교 (공학석사)

2007년 : 송실대학교 (공학박사-미디어공학)

2007년~현 재: 송실대학교 베어드교양대학 부교수

※관심분야 : 멀티미디어(Multimedia), 인공지능 교육(AI Education), 컴퓨터 교육(Computer Education) 등



이정미(Jung-Mi Lee)

2011년 : 건국대학교 대학원 (공학석사)

2016년 : 송실대학교 대학원 (공학박사-IT정책학)

2008년~2020년: 동양미래대학 컴퓨터공학과 겸임교수

2011년~2020년: 송실대학교 베어드학부 겸임교수

2020년~현 재: 국민대학교 소프트웨어학과 조교수

※관심분야 : 인공지능(Artificial intelligence), 컴퓨터교육(Computer Education), 멀티미디어콘텐츠(Multimedia Contents) 등