

컴퓨터교육학회 논문지 2026년 제29권 제1호
https://doi.org/10.32431/kace.2026.29.1.007



산학협력 기반 인공지능 융합 교육을 통한 AI 리터러시 향상 방안*

Improving AI Literacy through AI Convergence Education Based on Industry-Academia Collaboration

김장현[†] · 김재현^{††}
Jang Hyun Kim[†] · Jaehyoun Kim^{††}

요약

본 논문은 산학협력을 기반으로 한 AI+X의 인공지능 융합 교육에 대하여 비전공자를 대상으로 진행하여 학습자의 인공지능 리터러시(AI literacy)를 향상 시키는 방안을 탐색하는 것을 목적으로 한다. 산업체와의 협력을 통해 산업체가 풀고 싶은 문제를 받아 산업체와 함께 비전공자인 학생이 문제의 답을 찾아가는 데 있어 실제 현장에서 요구되는 AI 역량을 교육 과정에 반영하고 이론 중심의 교육을 창의적이고 실용적인 교육으로 전환하였을 때 비전공자가 얼마나 인공지능을 이해하고 활용하는지를 확인하고자 한다. 또한 AI+X인 인공지능 융합 교육의 정의, 산학협력 모델, 그리고 AI 리터러시(AI literacy)의 요소를 고찰하고, 이를 바탕으로 산학협력형 AI 융합 교육의 효과를 실증적 사례를 통해 제시한다. 본 연구에서는 AI를 활용하여 문제를 풀어감에 있어 AI 리터러시(AI literacy) 향상 정도를 프로젝트 시작하기 전 설문과 프로젝트 완료 후 설문을 통해 AI 리터러시(AI literacy)가 유의미함을 확인하였다.

주제어 컴퓨터 교육, PBL, 인공지능 융합 교육, 인공지능, 인공지능 리터러시, 산학협력

ABSTRACT

This study investigates strategies to enhance AI literacy among non-major students through industry-academia collaboration-based AI+X convergence education. Real-world problems provided by industry partners are incorporated into the curriculum, enabling students to collaboratively develop AI-driven solutions while acquiring practical competencies required in the workplace. This approach shifts traditional theory-oriented instruction toward creative and practice-based learning and examines its impact on students' understanding and utilization of artificial intelligence. Furthermore, this study reviews the concepts of AI+X convergence education, models of industry-academia collaboration, and core components of AI literacy, and presents empirical evidence of the effectiveness of this educational model. Pre- and post-survey analyses conducted within an AI capstone project confirm a statistically significant improvement in students' AI literacy through AI-based problem-solving experiences.

Keywords Computer Education, PBL, AI Convergence Education, AI, AI Literacy, Industry-Academia Collaboration

†정회원 성균관대학교 사범대학 산학교수
 (교신저자)
††중신회원 성균관대학교 컴퓨터교육과 교수
논문투고 2025년 05월 20일
심사완료 2025년 08월 04일
게재확정 2025년 08월 26일
발행일자 2026년 01월 30일

* 본 논문은 교육부와 한국연구재단의 지원으로 지원을 받아 수행된 첨단분야 혁신융합대학사업의 연구 결과입니다. (Following are results of a study on the "Convergence and Open Sharing System" Project, supported by the Ministry of Education and National Research Foundation of Korea)

1. 서론

인공지능 기술은 급속하게 빠른 속도로 발전하고 있고 다양한 분야의 산업에서 인공지능의 발전을 따라가지 못하고 있다. 이러한 인공지능의 교육 또한 빠르고 많은 발전을 하고 있으며 더 빠르게 발전할 거라 기대하고 있다. 인공지능이 발전하면서 국내에서는 많은 대학이 인공지능 교육을 진행하고 있다. 현재 인공지능은 다양한 산업에서 활용되고 있으며 인공지능을 통해 기존 산업에서 해결하지 못한 비선형적인 어려운 문제를, 인공지능을 활용하여 손쉽게 해결할 수 있는 방법을 찾고 있다. 또한 현대의 무한 경쟁 시대에서 인공지능을 통해 기술 혁신을 이루기 위해 국가의 산업 경쟁력을 책임질 인공지능 인재 양성이 중요한 부분으로 대두되고 있다. 이에 학교와 산업체는 정부가 주도하는 대학, 산업체와 연구소 간의 협력 체제 구축을 활성화하고 있으며 다양한 재원을 통해 다방면으로 인공지능 인재 양성에 대한 지원을 아끼지 않고 있다. 학교에서는 인공지능 인재 양성에 있어 가장 효율적인 교육 방법의 하나로 학교와 산업체가 함께 교육을 진행하는 산학협력 교육을 통해 학교에서 배운 인공지능 지식과 현장에서 바로 적용할 수 있는 기술 및 경험을 통해 뛰어난 인재를 양성하는데 주도하고 있다[1-3].

본 논문에서는 비전공자를 대상으로 하는 산학협력 기반 AI 융합 교육을 통해 인공지능 리터러시(AI literacy) 향상이 얼마나 이바지하는지를 확인하고, 산학협력 기반 AI 교육이 실효성을 입증하는 것을 목적으로 한다.

비전공자를 대상으로 하는 이론적 인공지능 교육은 전공자를 대상으로 하는 교육보다 수준이 낮을 수밖에 없으며 이러한 인공지능 교육은 AI 리터러시(AI literacy) 향상에 많이 도움이 되지 않는다고 생각된다. 이에 실질적으로 다양한 산업 분야에서 사용되는 인공지능을 활용하여 산학협력 기반으로 기업과 함께 기업의 문제를 풀어가는 수업을 통해 비전공자들이 얼마나 AI 리터러시(AI literacy)가 향상되는지 확인한다. 이를 위해 수업 전 AI 리터러시(AI literacy) 설문과 수업 후 AI 리터러시(AI literacy) 설문을 비교하여 AI 리터러시(AI literacy) 향상 정도를 분석한다[1].

2. 이론적 배경

2.1 AI 리터러시(AI literacy) 교육 및 융합 교육

일반적인 리터러시(literacy)라고 하면 원래 의미는 읽고 쓸 수 있는 능력으로 이해되었다. 하지만 현재 다른 의미로 리터러시(literacy)는 특정 분야에 대한 이해력과 활용 역량이라고 할 수 있다. 특히 AI 리터러시(AI literacy)는 인공지능을 이해하고 인공지능을 어떻게 활용하며 인공지능에 대한 긍정적인 부분과 부정적인 부분을 윤리적으로 어떻게 사용하는지를 포괄적으로 포함하고 있다. 이렇게 AI 리터러시(AI literacy)는 단순히 기술적인 지식만 습득하는 것을 넘어 포괄적으로 접근해야 한다. Long and Magerko는 AI

리터러시(AI literacy)의 주요 구성요소로 데이터 리터러시(Data literacy), 알고리즘 이해, 모델의 한계 인식, 윤리적 사고, 협업 능력 등을 제시하였다[4].

AI 리터러시(AI literacy) 교육을 하기 전 데이터 리터러시(Data literacy)에 대한 이해가 동반되어야 한다. 데이터 리터러시(Data literacy)는 데이터를 잘 사용하는 것을 의미하는데 AI 모델(AI Model)은 데이터를 통해 모델이 만들어지기 때문에 데이터(Data)를 이해하고 데이터(Data)를 활용할 수 있어야 한다. 또한 인공지능 알고리즘(Artificial Intelligence Algorithm)은 다양하게 존재하기 때문에 시기적절하게 사용하기 위해서는 인공지능 알고리즘(Artificial Intelligence Algorithm)에 대한 이해가 있어야 한다.

인공지능 모델(Artificial Models)이 모든 문제를 해결하지는 못하기 때문에 모델의 한계를 인식하고 이런 한계를 인정해야 한다. 편향적인 데이터(Data)에 의해 생성된 인공지능 모델(Artificial Models)은 편향적인 정보를 제공하여 잘못된 행동을 제시할 수 있기에 윤리적인 부분을 항상 인지하고 있어야 한다. 마지막으로 다양한 협업을 통해 다양한 문제의 해결책을 생성할 수 있어야 한다[1].

현재의 대학 고등교육에서 소프트웨어 분야는 다양한 분야와의 융합을 통한 교육을 지향하고 있다. 이에 인공지능 또한 다양한 분야와의 융합 교육을 통해 보다 포괄적으로 인공지능 모델(AI Model)을 이해하고 활용할 수 있는 인재 양성을 목적으로 두고 있다. 보편적으로 AI 융합 교육은 인공지능 기술과 다른 학문 영역(인문학, 예술, 경영, 공학, 사회과학, 체육학 등)과 융합하여 학습자에게 문제 해결 중심의 학습 경험을 제공하는 교육 방식이다. 이는 단순히 AI 기술만 가르치는 것이 아니라 AI라는 알고리즘을 도구로 삼아 다양한 분야에서의 문제를 해결하기 위해 타 분야와 함께 활용할 수 있어야 하며 이를 통해 AI를 활용한 창의적인 문제 해결 능력을 배양할 수 있는 교육을 목표로 하고 있다.

이에 AI+X의 개념을 가지고 시작하며 AI+X에서 X는 인문학, 예체능, 경영, 공학, 사회과학, 자연 과학 등을 의미하며 하이브리드 개념의 융합 교육이라 할 수 있다. 이런 하이브리드 개념의 융합 교육을 가장 잘 표현한 것이 다양한 분야의 산업체에서 발생하는 문제를 산학협력 기반의 캡스톤 프로젝트 수업을 통해 팀 단위로 해결하는 수업 방식의 교육이 효과가 있다고 본다[1, 5, 6].

2.2 산학협력 동향 및 효과

산학협력의 좁은 의미로 산업계와 학계 간의 교육 활동만으로 이야기하는 관점이 있으며 다른 한편으로 넓은 의미로는 산학협력을 산업계 사이의 교육 및 연구에 관한 협력 활동으로 보는 관점이 있다.

본 연구에서 지향하는 산학협력은 좁은 의미의 산학협력에서 시작하여 넓은 의미의 산학협력으로 발전하는 단계라고 할 수 있다. 학교에서 산학협력을 통해 산업계, 학계의 다양한 기관들이 하나의 수업을 통해 공동으로 산업계의 인재

를 양성하며 교육을 통해 수업을 듣는 학생이 기업의 문제를 해결함으로써 학생은 실제적인 경험을 얻고 기업은 생산성을 높이며 발전된 기술력을 바탕으로 기업에 연구 투자가 이루어지게 하는 것이다. 산학협력을 통해 기업과 교육기관이 상호 협력하여 인재 양성과 기술 개발을 함께 추진하면 학생의 실무 역량 강화, 현장 중심의 커리큘럼 개발, 취업 연계 등에 의해 학계와 산업계에 긍정적 영향을 미친다.

특히 인공지능과 같은 첨단 과학 기술 분야인 경우 산학협력을 통해 산업계의 최신 기술 동향을 학생들이 체험하고 학교에서는 이론적인 교육을 병행하며 산업계가 필요한 인재로 키울 수 있는 이점이 있다. 이에 인공지능 분야는 산학협력 기반의 수업인 PBL(Project based Learning) 수업을 지향하는 것이 빠르게 최신 기술을 학습하는 데 유리하다고 할 수 있다. 이는 전공자만이 아닌 비전공자에게도 적용된다고 생각된다.

3. 연구 방법

3.1 연구 대상

본 연구는 S특별시 소재 S대학의 정규 교과목인 AI 캡스톤 프로젝트 수업을 수강하는 학생 88명을 대상으로 연구를 진행하였다. S특별시 소재 S대학은 인문 사회과학 캠퍼스로 기본적으로 파이썬 언어를 교양으로 수강하긴 하지만 수강하는 학생 대부분이 비전공자라고 할 수 있다. 학생들을 대상으로 디지털, 프로그래밍 언어, 인공지능에 대하여 학기 초 AI 캡스톤 프로젝트 수업을 진행하기 전 설문지를 진행하였다. 이에 실제로 인공지능이 진로나 실생활에 도움이 되는지는 질문에 도움이 된다(73%), 잘 모르겠다(15%), 도움이 되지 않는다(12%)로 조사가 되었다. 또한 인공지능을 어떻게 활용하면 되는지는 질문에 학생 대부분이 아직 모르겠다고 답을 하였다. 학생 대다수는 인공지능을 활용하는 분야에 대해서 뉴스를 보고 확인한다고 답하였다. 다만 비전공자 중 적은 수지만 인공지능이 일상에서 꼭 필요하다고 답한 학생들도 존재하였다[7-9].

3.2 산학협력 기반 AI 융합 교육 설계

3.2.1 교육 모형 제안

본 논문에서 제안된 교육 모형은 첫 번째는 산업체 참여형 프로젝트 기반 학습(PBL) 수업이며, 두 번째로는 기업과 학교가 공동 커리큘럼 개발 및 기업 멘토링 시스템 도입, 마지막으로 AI 캡스톤 디자인과 연계된 현장 문제 해결 프로젝트이다.

먼저 산업체인 기업에서 학교와 함께 해결하고 싶은 문제를 수요 조사하고 수집된 기업의 문제는 AI 캡스톤 프로젝트 수업과 연계하여 산업체 참여형 프로젝트 학습(PBL) 기반 수업을 진행한다. 학습하는 학생들을 수준에 따라 팀 빌딩을 통해 3~5명의 팀으로 구성하고 하나의 기업과 매칭을

진행한다. 이를 통해 기업이 제시한 문제를 학생들이 프로젝트팀을 통해 해결하는 것이다[5, 6].

프로젝트를 진행하는 동안 기업은 기업이 제시한 문제가 발생한 산업 현장의 정확한 정보, 환경, 제한 조건 등과 같은 문제 해결에 있어 중요한 요소에 대하여 기업 멘토링을 진행한다. 또한 문제 해결의 목적을 분명하게 학생들에게 인식시킨다.

본 연구에서는 프로젝트 기반 학습(Project based learning)과 문제 기반 학습(Problem based learning)을 병행하는 형태를 설계하였다. 여기에 하나가 더 포함된 산학협력을 통한 PBL 학습이므로 기업에 현재 해결하고 싶은 기업의 문제를 제시하고 이를 주제로 학생들의 팀을 구성하며 문제를 해결함으로써 프로젝트 완료를 진행한다. 프로젝트를 진행하기 위해서는 기존 전통적인 강의 중심의 교육과는 다른 자기 주도적인 문제 해결 능력을 바탕으로 한 사고하고 탐구하는 것이 중요한 요소이며 창의적인 해결 방안을 제시함으로써 프로젝트를 성공적으로 완료하는 것이다.

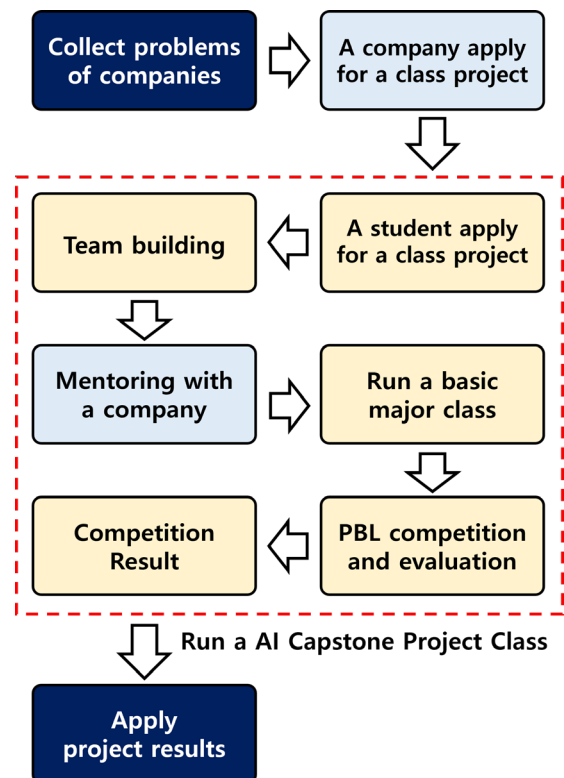


Figure 1. Diagram of project class process

Figure 1은 본 AI 캡스톤 프로젝트 수업을 어떻게 진행할지에 대한 구성도를 나타내고 있다.

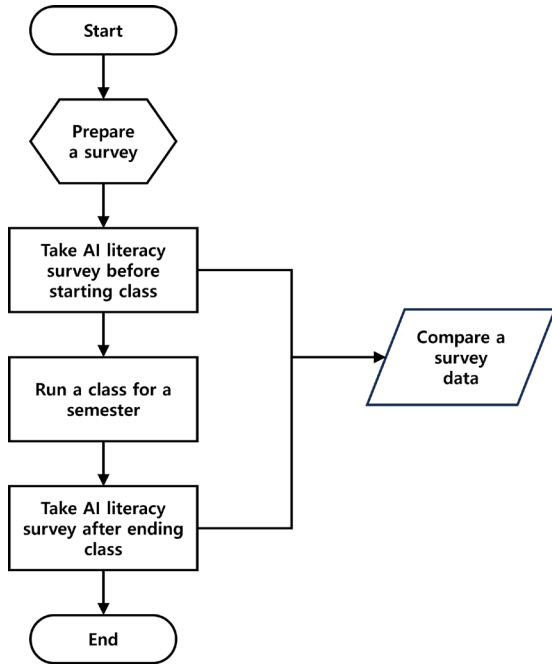


Figure 2. Flowchart of the AI literacy survey

Figure 2는 AI 리터러시(AI literacy) 향상을 확인하기 위한 순서도이다. PBL 기반의 AI 캡스톤 프로젝트 수업을 통해 수업 전과 수업 후 같은 설문을 진행하여 AI 리터러시(AI literacy)의 향상을 확인한다[6].

3.2.2 교육 운영 사례

Table 1은 3학기 동안 비전공자들을 대상으로 진행한 인공지능을 활용한 산업체 참여형 프로젝트 기반 학습(PBL)에서의 교육 운영 사례를 나타내고 있다.

본 연구를 진행하기 3학기 동안 중복된 프로젝트는 제외하고 30개의 프로젝트와 88명의 학습자가 참여하였다.

능을 활용한다는 전제를 하고 있다. 전체 30개의 회사의 사업 영역은 드론, 로봇, SW 솔루션, 플랫폼으로 구분하였다.

Table 1. Applied Project of industry-academia collaboration-based AI education:

No.	Applied Project
1	Drone-based analysis and matching system for open-field crops
2	Open-source-based MLOps system product planning and marketing strategy
3	AI-powered bridge risk management system
4	Optimal location selection service for franchise launches
5	Business model planning for a mental health counseling platform using LLM models
6	Energy-saving effect analysis and marketing strategy for intelligent IoT air conditioner control systems
7	AI-based apartment price prediction system
8	Automatic recycling sorter integrating AI and delta robots
9	Passenger car maintenance booking platform planning for Southeast Asia (Vietnam, Thailand, Laos, Cambodia)
10	Used car trading platform planning for Southeast Asia (Vietnam, Thailand, Laos, Cambodia)
11	Electric vehicle and charging infrastructure platform service planning for Southeast Asia
12	Future-oriented online shopping service and business potential using generative AI
13	Automatic recycling sorter integrating AI and delta robots
14	AI-based safety management for Han River Park and bike paths using drones with optical and thermal sensors for day and night operation
15	Business strategy and modeling for Google's generative AI commercialization
16	Wish-assistance service utilizing generative AI
17	Open-source-based MLOps system product planning and marketing strategy
18	Commercialization strategy for energy demand response (DR) using the intelligent air conditioner controller (AirDeepQ)
19	AI-powered intelligent wearable system for traffic and public safety
20	Business model planning for a computer experience and recommendation service tailored to users' purposes using AI
21	Pedestrian-focused (for vulnerable groups) safety information platform for walking spaces based on AI
22	MLOps-based business model leveraging AI to solve corporate challenges, including initial opportunities and marketing strategies
23	Timbre categorization solution planning through Sound Timbre analysis
24	AI/Cloud-based SaaS collaborative tool consulting platform planning
25	AI application for predicting insurance payment amounts and detecting anomalies in customer data
26	AI fraud detection system for quickly identifying and addressing fraudulent activities in financial transactions
27	LLM-based AI business model planning and design for education
28	Development of chatbot services utilizing public data
29	Malicious URL detection and filtering extension plan for Chrome, including website diagnosis
30	My Mind - A smart AI speaker to comfort your heart

A classification of the company's business models

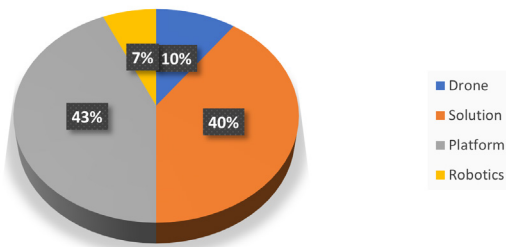


Figure 3. The characteristics of the company's business models

Figure 3는 본 연구를 위한 AI 캡스톤 프로젝트 수업에 참여한 기업의 사업 영역을 나타내고 있다. 위 영역에서는 기본적으로 소프트웨어를 필수 항목으로 사용하며 인공지능

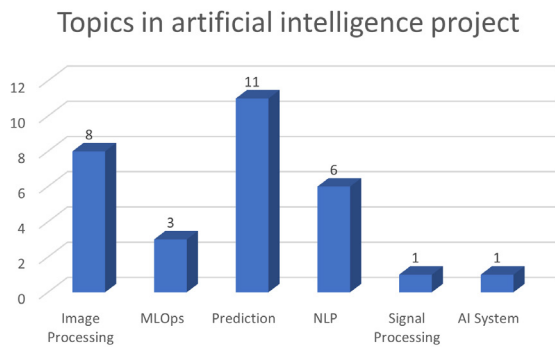


Figure 4. Topics in artificial intelligence project

Figure 4에서 보는 것과 같이 AI 캡스톤 프로젝트 수업에 참여한 기업이 제시한 문제를 해결하기 위해 인공지능을 적용한 분야를 나타내고 있다. 적용한 분야를 보면 영상처리, MLOps, 예측, 자연어 처리, 신호처리, 인공지능 시스템 등으로 구분할 수 있다. 30개의 기업에 제시한 분야는 영상처리 8개, MLOps 3개, 예측 11개, 자연어 처리 6개, 신호처리 1개, 인공지능 시스템 1개 등 6개의 분야로 압축된다.

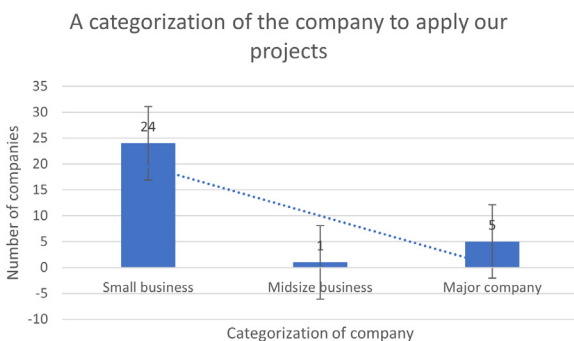


Figure 5. Number of participating companies in the project

Figure 5는 산학협력을 통해 AI 캡스톤 프로젝트 수업에 참여한 기업들을 크기별로 구분하였다. 대기업 5개, 중견기업 1개, 중소기업(스타트업 포함) 24개의 기업이 참여하였다.

3.3 연구 내용 및 방법

본 연구는 3학기 동안 AI 캡스톤 프로젝트 수업을 수강하는 학생 88명을 대상으로 학기 초에 AI 리터러시(AI literacy)에 관한 설문을 조사하고 학기 완료 후 다시 한번 같은 문항으로 설문 조사를 진행하여 학습자가 교육 전후로 설문 문항에 어떻게 응답했는지 분석하여 AI 교육의 실질적인 효과의 유의미함을 확인한다.

본 연구에서 제시한 AI 리터러시(AI literacy)에 대한 설문 조사는 AI 기초 이해, 실생활에서의 AI 활용 능력, 비판

적 사고 및 데이터 이해, 윤리 및 사회적 영향, 학습 동기 및 자신감 등 5가지 형태의 설문을 진행한다. 각 설문은 매우 그렇다, 그렇다, 보통이다, 그렇지 않다, 전혀 아니다로 진행하였다.

본 연구는 대학교 학생을 대상으로 하는 산학협력 기반의 PBL 정규 수업으로 AI 캡스톤 프로젝트 수업이며 기본적으로 개발 도구로는 구글의 코랩을 이용하며 프로그래밍 언어는 파이썬을 인공지능 라이브러리는 케라스를 이용하였다. 산학협력 기반으로 초기 주제와 멘토링을 제공하는 기업을 선별하고 기업이 제시한 문제를 인공지능의 다양한 알고리즘, 플랫폼, 비즈니스 모델을 활용하여 해결책을 제시하는 수업으로 진행하였다.

PBL 교육 방식은 다양한 분야에서 활발히 적용되고 있는데 대표적인 분야는 대학 고등교육 분야, 기업 교육, 에듀테크와의 결합이다. 대학 고등교육 분야에서는 PBL 수업을 통해 학생들의 문제 해결 능력, 자기주도 학습, 협업 능력 등을 향상하는 데 효과적이며, 특히 4차 산업혁명 시대에 필요한 핵심 역량을 기르는데 유용하다. 기업 교육 분야에서는 실제 업무와 유사한 문제를 해결하는 PBL을 통해 직업들의 실무 역량을 강화하고 있으며 디지털 기술의 발전으로 온라인 협업 도구와 인공지능(AI)을 활용한 PBL이 가능해졌다.

보통 PBL은 두 가지로 구분해서 이야기한다. 첫 번째는 프로젝트 기반 학습(Project-Based Learning)이고 두 번째는 문제 기반 학습(Problem-Based Learning)이다. 미국의 교육 철학자 존 듀이(John Dewey)는 경험 중심, 학습자 중심의 교육 철학을 통해 프로젝트 기반 학습의 기초를 마련했으며 캐나다 맥마스터 대학교 의과대학에서 하워드 베로우스(Howard Barrows) 교수는 의학 교육의 실용성을 높이기 위해 문제 기반 학습을 도입했다.

학생들은 3~5명의 팀을 이루고 하나의 기업이 제시한 문제를 해결하기 위해 프로젝트로 진행한다. 한 학기 동안 프로젝트에 관한 산업 현장의 환경 요소, 제한된 문제점, 방향성, 아이디어를 문제 해결을 요청한 기업의 멘토에게 멘토링을 받으므로 문제 해결에 있어 좀 더 수월하게 진행한다. 본 연구를 진행하기 위해 수업에 참여한 비전공자들의 초기 인공지능 리터러시에 대한 사전 설문 조사를 통해 확인하고 프로젝트를 완료한 학생들을 대상으로 다시 인공지능 리터러시 관련 설문을 조사하여 초기 설문과 프로젝트 수행 이후 설문을 비교하여 인공지능 리터러시에 대한 차이를 알아보고자 한다[10]. S특별시 소재의 S대학의 AI 캡스톤 프로젝트 수업은 인문 사회과학 계열의 필수 선택 과목으로 구성되어 인문 사회과학 계열의 학생들이 모두 참여가 가능하다[7-11].

3.4 연구 검증

AI 캡스톤 프로젝트 수업의 인공지능 리터러시에 대한 효과성을 알아보기 위해 김성원의 “중학생의 인공지능에 대한 태도 검사 도구”와 임철홍의 “대학생을 위한 AI 리터러시 척도 개발” 논문을 참고하여 개발한 도구를 사용하였다[12-

16].

Table 2. Components of AI literacy

Components	Definition and Explanation
Data Literacy	Ability to collect, analyze, and interpret data
Algorithm Comprehension	Understanding of algorithm structure and operational principles
Awareness of AI Model Limitations	Understanding the accuracy, bias, and uncertainty of AI systems
Ethical Reasoning	Ability to recognize and address ethical issues that may arise when using AI technology
Collaboration and Communication	Ability to collaborate with individuals from other disciplines and effectively communicate AI-related content

Table 3. Applied Example of industry-academia collaboration-based AI education:

Components	Applied Project
Data Literacy	Execution of industry data-based projects
Algorithm Comprehension	Algorithm development for solving problems in the corporate field
Awareness of AI Model Limitations	Workshops on model testing and limitations analysis based on industry case studies
Ethical Reasoning	AI ethics discussion sessions with industry professionals
Collaboration and Communication	Team project competition presentations and feedback from judges

Table 4. AI literacy survey questions

설문 분류	Survey content	
Basic understanding of AI	Q1	① I have a good understanding of the basic concepts and operating principles of artificial intelligence.
	Q2	② It can explain the process by which artificial intelligence uses learning data to solve problems.
Artificial Intelligence in everyday life	Q3	③ I can effectively utilize AI-based services on smartphones or computers.
	Q4	④ I know how to utilize AI to enhance efficiency in work or learning.
Critical thinking and data literacy	Q5	⑤ I am aware of the possibility that bias may be present in the data used by AI.
	Q6	⑥ AI의 의사결정과 그 결과를 비판적으로 분석할 수 있다.
Ethics and social impact	Q7	⑦ I understand the positive and negative impacts that AI technology can have on society and individuals.
	Q8	⑧ I agree that ethical issues must be considered when developing and utilizing AI technology.
Motivation to learn and self-confidence	Q9	⑨ I think I would like to learn new technologies or knowledge related to AI.
	Q10	⑩ I have gained confidence that I can make better use of AI in the future.

Table 4는 본 연구를 위한 PBL 수업 전과 수업 종료 후 수업에 참여한 학생들을 대상으로 진행한 AI 리터러시

(literacy)를 위한 설문 조사이다. 이를 통해 AI 리터러시(literacy)에 대한 변화를 확인한다.

AI 리터러시(AI literacy)의 평가 방법은 “AI 기초 이해”, “실생활에서의 인공지능 비판적 사고 및 데이터 이해”, “윤리 및 사회적 영향” 그리고 “학습 동기과 자신감” 등 5가지의 분류를 통해 각각 2개의 질문을 진행하였다.

설문에 대한 보기는 5점 척도를 활용하여 “매우 그렇다(5점)”, “그렇다(4점)”, “보통이다(3점)”, “그렇지 않다(2점)”, “전혀 아니다(1점)”의 보기를 통해 진행하였다[10, 12, 17-19].

3.5 수업 설계

인공지능에 관한 알고리즘 제시, 인공지능 적용 아이디어 제시, 인공지능을 활용한 새로운 비즈니스 모델 생성 등과 같이 Table 2와 같이 계획하였다. 인공지능 프로그래밍 언어는 파이썬을 사용하였으며 인공지능 라이브러리는 케라스를 사용하였다. 프로토타입으로 만든 애플리케이션 프로그래밍 언어는 웹은 SpringMVC를 사용하였고 앱은 자바(Java) 기반의 Android 앱을 프로토타입으로 사용하였다[6].

기업이 제시한 문제 해결을 위한 인공지능 알고리즘 및 인공지능을 활용한 비즈니스 모델 설계는 기계학습의 회귀 모델, 분류 모델 군집 모델과 딥러닝의 알고리즘을 이해하고 적용하는 교수 학습 과정으로 구성된다[9, 11, 15, 16, 20].

4. 연구 결과

2023년 2학기 ~ 2024년 2학기까지 3학기 동안 AI 캡스톤 프로젝트 수업을 진행하고 프로젝트를 완료하고 수업을 이수한 학생을 대상으로 AI 리터러시(AI literacy)를 향상 정도에 대하여 PBL 수업 전과 수업 후 두 번의 설문 조사를 진행하여 수업 전 결과 보다 수업 후 결과를 통해 보다 많은 학생이 AI 리터러시(AI literacy)의 향상을 확인할 수 있었다[1].

Table 3은 AI 캡스톤 프로젝트 수업이 끝난 학생들을 대상으로 AI 리터러시(AI literacy) 검사를 5점 척도로 진행하여 사전, 사후 결과를 비교한 것이다.

사전 조사에 참여한 학생 전원이 사후 조사에도 참여를 진행하였고 검사를 진행한 결과 AI 리터러시(AI literacy)가 전체적으로 향상된 것을 확인할 수 있었다.

AI 리터러시(AI literacy) 검사 결과를 바탕으로 대학에서의 산학협력을 기반으로 한 AI PBL 과목의 이수자 비전공자들에게 AI 리터러시(AI literacy)를 단기간에 향상시키는 것을 확인할 수 있었다. 비전공자들이 아직은 인공지능에 대한 진입 장벽이 높이지만 산학협력 기반의 AI PBL 과목을 통해 빠르게 인공지능에 대한 이해력을 높이고 AI 리터러시(AI literacy)에 대한 유의미한 결과를 알수 있었다 [1, 2, 3, 15, 16].

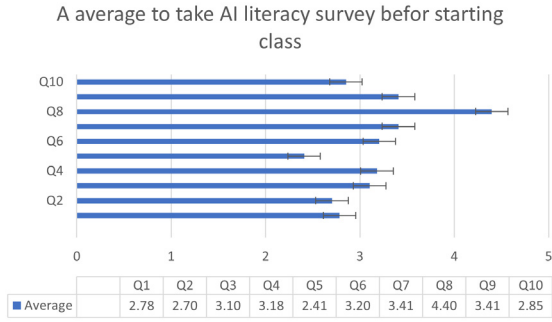


Figure 6. Pre-class AI literacy survey average

Figure 6는 산학협력 PBL 수업 전 학생들에게 AI 리터러시(AI literacy)에 관련된 Table 4에 관한 설문을 진행하여 수집한 결과의 평균이다. 모집단은 참여 학생은 88명이다. 결과를 통해 질문에 관련된 참여 학생의 평균을 확인할 수 있었다.

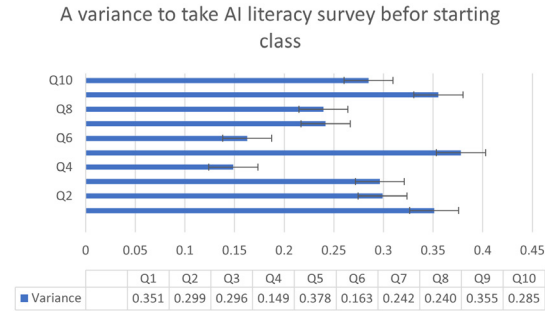


Figure 7. Pre-class AI literacy survey variance

Figure 7은 수업 전 학생들을 대상으로 진행한 AI 리터러시 설문지의 분산 값을 보여주고 있다. 분산을 통해 참여 학생의 인공지능에 대한 리터러시(literacy)의 분포를 확인하여 실질적으로 프로젝트를 수행할 때 형평성을 주기 위해 고른 분포로 진행하였다.

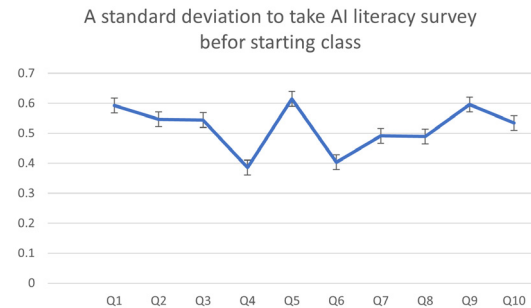


Figure 8. Pre-class AI literacy survey Standard deviation

Figure 8은 AI 캡스톤 프로젝트 수업 전 표준편차를 보여주고 있다. 이후 산학협력 PBL 수업이 끝나고 나서 얼마나 AI 리터러시(AI literacy)가 향상되었는지를 확인하기

위해 같은 문항의 AI 리터러시(AI literacy) 설문을 진행하였다.

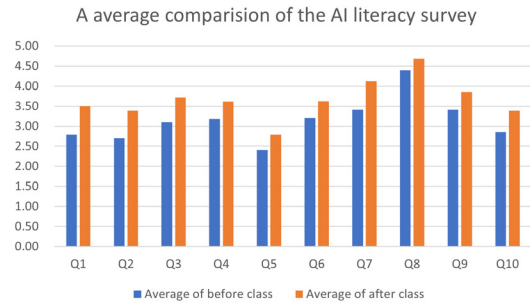


Figure 9. Comparison of pre- and post-class AI literacy survey average

Figure 9는 수업 전과 후에 대한 AI 리터러시(AI literacy) 설문 평균 결과를 비교한 것이다. 수업을 하기 전과 수업을 하고 나서 각 질문의 평균을 확인하면 수업 후의 평균 결과가 높아졌다는 것을 확인할 수 있다.

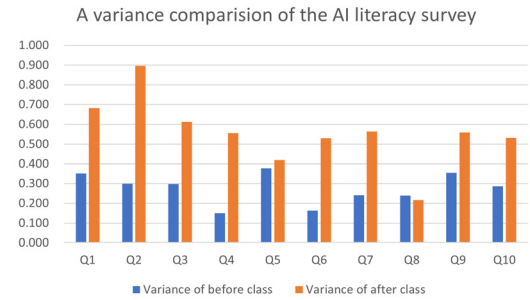


Figure 10. Comparison of pre- and post-class AI literacy survey variances

Figure 10은 수업 전과 후에 대한 AI 리터러시(AI literacy) 설문 분산 결과를 비교한 것이다. 수업 후 설문에서의 평균이 높아지며 분산이 높은 이유는 기존 인공지능에 대한 이해력이 높지 않은 상태로 집중해서 분포되어 있었다면 이후 참여 학생들 개개인의 발전에 따라 AI 리터러시(AI literacy)의 향상이 있었다는 결론으로 유의미함을 의미한다.

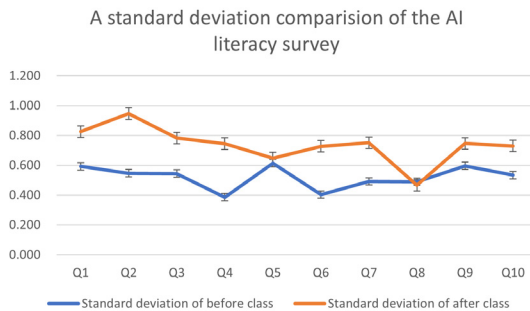


Figure 11. Comparison of pre- and post-class AI literacy survey standard deviations

Figure 11은 수업 전과 후에 대한 AI 리터러시(AI literacy) 설문 표준편차 결과를 비교한 것이다. 전체적인 표준편차의 평균을 보면 전체적으로 높아졌음을 확인할 수 있었다. 하지만 질문 Q5인 “AI가 사용하는 데이터에 편향(bias)이 포함될 가능성을 인식하고 있다.”와 질문 Q8인 “AI 기술 개발 및 활용 시 윤리적 문제를 고려해야 한다는 점에 동의한다.”에 대해서는 수업 전과 수업 후의 평균이 같다는 결과는 한 학기 동안 진행되는 산학협력 기반의 인공지능 수업을 통해 향상이 없거나 생각의 변화가 없다고 볼 수 있다.

본 논문에서는 산학협력 기반 PBL 수업을 진행하기 전과 수업 종료 후 같은 문항의 AI 리터러시(AI literacy) 설문을 진행하여 참여 학생들이 얼마나 AI 리터러시(AI literacy) 향상에 대하여 유의미한지를 확인하였다[20].

5. 논의 및 결론

초창기 인공지능은 인공지능을 연구하거나 당장 필요한 사람들의 전유물로 생각되었지만, 현재의 인공지능은 전공자뿐만 아니라 비전공자도 이해하고 사용할 줄 알아야 하는 일상이 되었다고 해도 과언이 아니다. 이는 대학 교육에서도 마찬가지로 인공지능에 대한 교육이 다양한 방법으로 진행되고 있으며 대학의 거의 모든 학문에 인공지능의 융합을 가르치거나 활용하고 있다. 또한 산학협력 기반의 수업인 PBL 수업은 인공지능이 발전하기 전에도 산업체와 함께 산업체 문제 기반의 수업이나 프로젝트 기반의 수업이 진행됐다. 하지만 이전 PBL 수업은 공학 계열의 수업에서 진행되는 수업으로 인식됐다고 해도 과언이 아니다.

본 논문에서는 단순히 산학협력이 아닌, 실제 기업이 해결해야 하는 기업의 문제를, 비전공자를 대상으로 인공지능을 활용하여 해결하기 위해 실습 위주의 캡스톤 프로젝트 수업과 접목하였다. AI 캡스톤 프로젝트 수업에서 진행할 기업 문제는 기업에 수요 조사를 통해 수집하고 문제를 해결하기 위해 AI 프로젝트 기반 및 문제 기반의 AI 캡스톤 프로젝트 수업에서 학생들이 기업과 함께 문제를 해결하는 방향으로 진행하였다.

본 사례에서 중요하게 보는 부분은 다음과 같다. 첫 번째는 공학 계열이나 전공자를 대상으로 한 산학협력 PBL 수업이 아닌 비전공자를 대상으로 하여 진행하였으며 두 번째는 단순한 산학협력이 아닌, 실제 산업체의 문제 해결을 중심으로 하는 실천적 교육의 좋은 예라 할 수 있다.

특히 다양한 기업인 대기업, 중견기업 및 중소기업의 AI를 활용한 다양한 산업체의 실제 경험을 중심으로 커리큘럼이 구성됨으로써, 비전공자 학생들이 수업에서 배운 AI 이론 학습과 동시에 실제로 구현하고, 구현된 솔루션이 산업 현장에서 어떤 가치를 가지는지와 어떻게 사용하는지를 체감할 수 있었다. 또한 기업은 기업의 문제를 해결하는 데 필요한 휴먼리소스를 학교와의 산학협력을 통해 뛰어난 학생들을 활용하여 프로젝트 개념으로 접근하여 해결 방안을 찾

았으며 이를 통해 실제로 산업에 적용하였다.

이와 같은 심화형 산학협력은 AI 리터러시(AI literacy)를 단순한 기술 습득을 넘어 사고력과 윤리성까지 포함하고 문제 해결을 위한 통합적 역량으로 확장하는 데 매우 효과적인 교육 모델로 평가된다. 산학협력 기반의 인공지능 융합 교육은 학습자의 AI 리터러시(AI literacy) 향상에 실질적으로 이바지할 수 있는 유의미한 교육 모델임을 본 연구는 확인하였다. 특히 프로젝트 기반 학습과 산업 현장 문제 해결 중심의 커리큘럼, 기업 전문가의 멘토링 시스템은 학생들에게 실용성과 함께 실제 산업에서의 윤리적 사고, 데이터 이해, 산업체 전문가와 함께하는 문제 해결 능력을 고루 갖추도록 한다.

향후 본 연구 결과를 토대로 기업과 학교와 함께 진행하는 체계적인 산학협력 기반의 AI 융합 교육이 대학 고등교육에 있어 하나의 시스템을 구축해 나갈 것이며 PBL 수업을 문제 기반 학습이나 프로젝트 기반 학습으로 나누지 않고 문제 기반과 함께 프로젝트 기반으로 진행되는 PPBL(Problem and Project Based Learning) 기반의 학습으로 확대해야 할 것이다. 또한 모든 산업 분야에서 인공지능을 활용하고 있으므로 다양한 산업 분야와의 협력을 확대하여 AI+X의 교육을 정립하고, 지역 기반 기업들과의 연계 강화, AI의 기술적인 부분뿐만 아니라 윤리 교육을 포함한 융합형 교육 확장이 필요하다.

참고문헌

- [1] Choi, S., (2022). A Study on the AI Literacy Framework. *The Journal of Korean Association of Computer Education*, 25(5), 73-84. <https://doi.org/10.32431/kace.2022.25.5.007>
- [2] Park, J. (2023). Analysis of Attitude Toward AI According to SW Non-major's Computational Thinking and AI Experience. *The Journal of Korean Association of Computer Education*, 26(1), 33-41. <https://doi.org/10.32431/kace.2023.26.1.004>
- [3] Kim, C.. (2024). An Improvement Strategies for AI Literacy through Use of Educational AI Platforms and AI Convergence Education. *Journal of Korean Institute of Intelligent Systems*, 34(6), 517-526, <http://dx.doi.org/10.5391/JKIIS.2024.34.6.517>
- [4] Long, D., & Magerko, B. (2020, April). What is AI literacy? Competencies and design considerations. In Proceedings of the 2020 CHI conference on human factors in computing systems, 1-16. <https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>
- [5] Lee, S., & Song, K. (2023). Exploration of Domestic Research Trends on Educational Utilization of Generative Artificial Intelligence. *The Journal of Korean Association of Computer Education*, 26(6), 15-27. <https://doi.org/10.32431/>

- kace.2023.26.6.002
- [6] Yoo, S., Baek, J., & Jang, Y. (2022). Analysis of the relationship between AI competency and Computational Thinking of AI liberal arts class students. *The Journal of Korean Association of Computer Education*, 25(5), 15-26. <https://doi.org/10.32431/kace.2022.25.5.002>
- [7] Yoon, S. (2021). Analysis of Application Cases and Performance of Multidisciplinary Convergence Capstone Design based on Industry-Academic Cooperation. *JOURNAL OF THE KOREA CONTENTS ASSOCIATION*, 21(6), 639-652. <http://doi.org/10.5392/JKCA.2021.21.06.639>
- [8] Lee, S. (2015). Analysis of the structural relationship among variables affecting learning outcome in project-based learning for engineering education [Doctoral Dissertation, Ewha Womans University]. <http://www.riss.kr/link?id=T13818955>
- [9] Ahn, J., & Kang, G. (2023). A Case Study on the Application of Capstone Design in Design Major Courses : Focusing on Industry-Academia Collaboration Clusters. *Design Research*, 8(2), 363-372. <https://doi.org/10.46248/kidsr.2023.2.363>
- [10] Yang, H., & Lee, S. (2024). Developing and Implementing an AI Understanding-Based STEAM Program to Enhance AI Literacy. *The Journal of Korean Association of Computer Education*, 27(4), 277-297. <https://doi.org/10.32431/kace.2024.27.4.021>
- [11] Lee, K. (2019). Case analysis for constructing a homogeneous learning group in programming lessons for non-specialists. *The Society of Digital Policy & Management*, 17(12), 59-65. <http://doi.org/10.14400/JDC.2019.17.12.059>
- [12] Im, C., Cho, Y. A., & Keun, J. D. (2024). A Study on Developing of AI Literacy Scale for College Students. *Journal of Information Technology and Architecture*, 21(3), 285-296. <https://doi.org/10.22865/jita.2024.21.3.285>
- [13] Kim, S., & Lee, Y. (2020). Development of Test Tool of Attitude toward Artificial Intelligence for Middle School Students. *The Journal of Korean Association of Computer Education*, 23(3), 17-30. <https://doi.org/10.32431/kace.2020.23.3.003>
- [14] Jung, H. (2025). A Study on How to Conduct Coding Projects Based on Learning Example Templates and Code Reconstruction for Non-Computer Majors. *Journal of Digital Contents Society*, 26(4), 1059-1068. <http://doi.org/10.9728/dcs.2025.26.4.1059>
- [15] Kim, C. (2024). An Improvement Strategies for AI Literacy through Use of Educational AI Platforms and AI Convergence Education. *Journal of Korean Institute of Intelligent Systems*, 34(6), 517-526. <https://doi.org/10.5391/JKIIS.2024.34.6.517>
- [16] Lee, E., & Kim, C. S. (2024). The Effect of AI-based Data Science Education on Convergence Thinking Ability and Data Literacy of High School Students. *The Journal of Korean Association of Computer Education*, 27(8), 99-109. <https://doi.org/10.32431/kace.2024.27.8.008>
- [17] Choi, M., & Heo, H. (2024). Effects of AI-integrated Project Learning and Authentic Learning on Learners' Efficacy and Learning Results. *The Journal of Korean Association of Computer Education*, 27(3), 31-42. <https://doi.org/10.32431/kace.2024.27.3.003>
- [18] Park, H., & Lee, K. (2023). The Effects of Artificial Intelligence and Psychology Convergence Course on Humanities Literacy and Convergence Thinking Skills. *The Journal of Korean Association of Computer Education*, 26(4), 41-50. <https://doi.org/10.32431/kace.2023.26.4.005>
- [19] Do, Y., & Kim, Y. (2023). Development and Application of Artificial Intelligence Literacy Education Program for Vocational High School Students. *The Journal of Korean Association of Computer Education*, 26(2), 11-18. <https://doi.org/10.32431/kace.2023.26.2.002>
- [20] Sim, J. (2010). Cooperative Curriculum Establishment and Council Organization between University and 'Small and Medium Sized Companies' for IT Manpower Cultivation. *THE JOURNAL OF The KOREAN Institute Of Maritime information & Communication Science*, 14(9), 2113-2119. <https://doi.org/10.6109/jkiice.2010.14.9.2113>



김장현

- 2011년 연세대학교 일반대학원 전기전자공학과 (공학박사)
- 2016년~2018년 연세대학교 연구교수
- 2018년~2021년 (주)퍼시픽나인 대표이사
- 2018년~2021년 송실사이버대학교 겸임교수
- 2021년~현재 성균관대학교 사범대학 산학교수

✚ 관심분야 : 인공지능, 딥러닝, 퍼지시스템, 유전자 알고리즘, 생성형AI, 인공지능 융합, 인공지능 교육, SW 교육 etc.

✉ amrs73@skku.edu



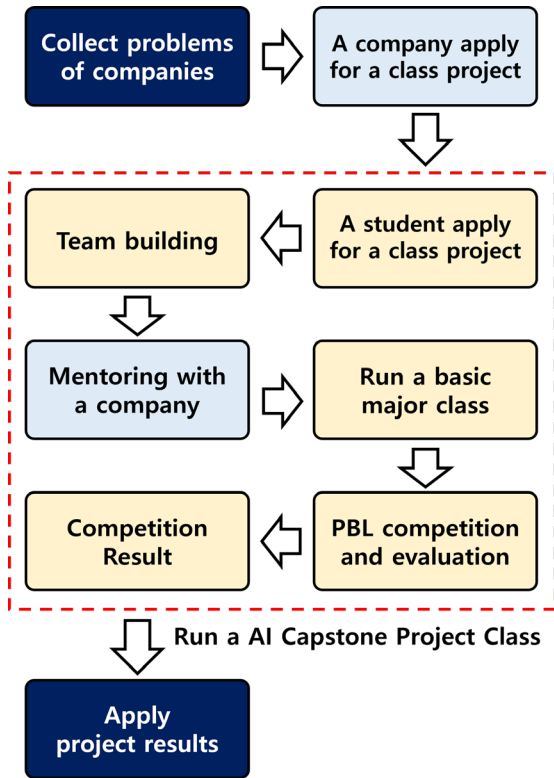
김재현

- 1988년 성균관대학교 수학과 학사
- 1992년 웨스턴일리노이대학교 대학원 전산학과 석사
- 2000년 일리노이공과대학교 대학원 전산학과 박사
- 2002년~현재 성균관대학교 컴퓨터교육과 교수
- 2016년~현재 성균관대학교 데이터사이언스(DS)교육 센터장
- 2020년~2021년 (사)한국인터넷정보학회 회장

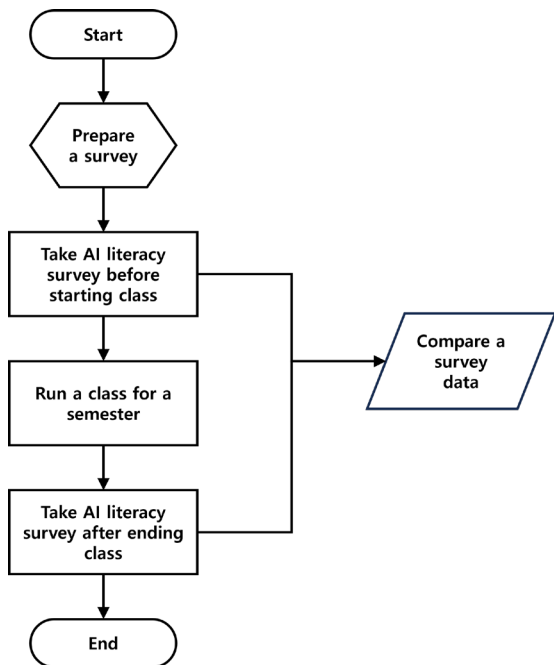
✚ 관심분야 : 소프트웨어공학, SW AI교육 etc.

✉ jaekim@skku.edu

부록

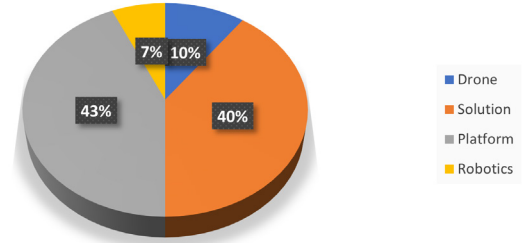


<그림 1> 산학협력 수업 프로세스



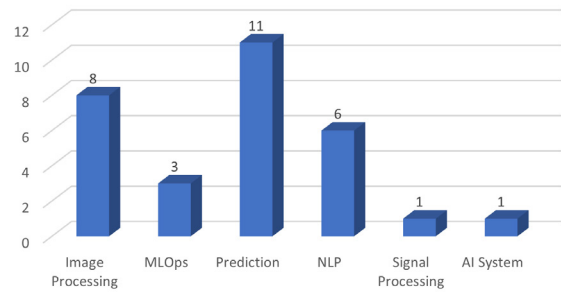
<그림 2> 인공지능 리터러시 설문 순서도

A classification of the company's business models



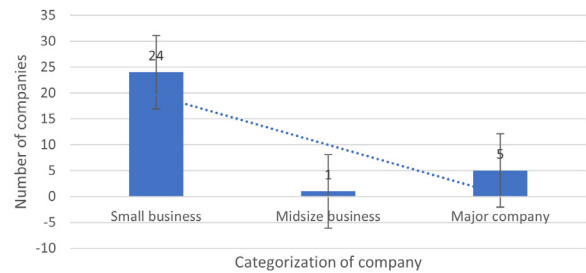
<그림 3> 참여 기업의 비즈니스 영역

Topics in artificial intelligence project



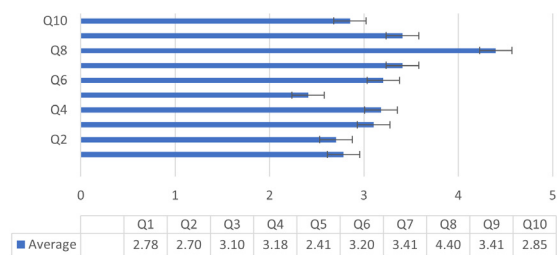
<그림 4> 프로젝트 주제

A categorization of the company to apply our projects



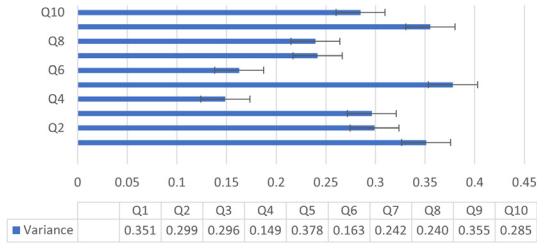
<그림 5> 크기별 참여 기업 수

A average to take AI literacy survey before starting class



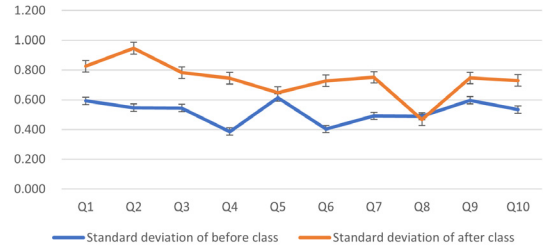
<그림 6> 수업 전 AI 리터러시 설문 평균값

A variance to take AI literacy survey before starting class



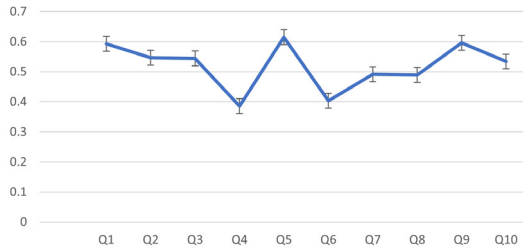
<그림 7> 수업 전 AI 리터러시 설문 분산값

A standard deviation comparison of the AI literacy survey



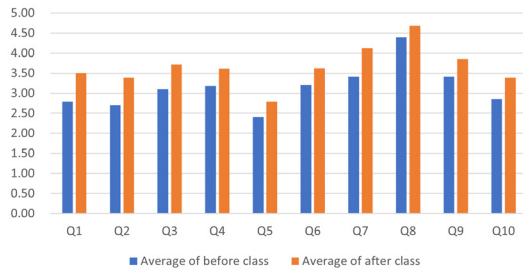
<그림 11> 수업 전과 후 AI 리터러시 설문 표준 편차 비교

A standard deviation to take AI literacy survey before starting class



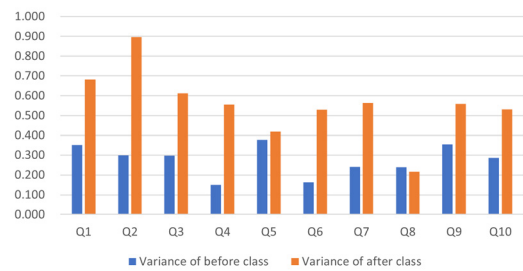
<그림 8> 수업 전 AI 리터러시 설문 표준편차

A average comparison of the AI literacy survey



<그림 9> 수업 전과 후 AI 리터러시 설문 평균 비교

A variance comparison of the AI literacy survey



<그림 10> 수업 전과 후 AI 리터러시 설문 분산 비교

<표 1> 산학협력 기반 AI 교육 적용 예시

No.	적용 프로젝트
1	드론 촬영을 통한 노지 작물 분석 및 매칭 시스템
2	오픈 소스 기반의 MLOps 시스템 제품 기획 및 마케팅 전략
3	인공지능을 활용한 교량 리스크 관리 시스템
4	프랜차이즈 오픈을 위한 최적 입지 선정 서비스
5	LLM 모델을 사용한 정신건강 상담 플랫폼 비즈니스 모델 기획
6	지능형 IoT 에어컨 관제 시스템의 에너지 절감 효과 분석 및 마케팅 전략
7	인공지능기반 아파트 시세 예측
8	인공지능과 텔타로봇을 접목한 자동 재활용품 분류기
9	동남아시아(베트남, 태국, 라오스, 캄보디아) 승용차 정비 예약 플랫폼 기획
10	동남아시아(베트남, 태국, 라오스, 캄보디아) 중고차 거래 플랫폼 기획
11	동남아시아 전기자동차 및 충전인프라 플랫폼 서비스 기획
12	생성형 AI를 활용한 미래형 온라인 쇼핑 서비스 및 비즈니스 기대효과
13	인공지능과 텔타로봇을 접목한 자동 재활용품 분류기
14	주야간 드론의 광학센서 및 열센서를 활용한 인공지능 기반의 한강공원 및 자전거도로 안전관리
15	구글 생성형 AI의 사업화 전략 및 비즈니스 모델 기획
16	생성형 AI를 활용한 소원 도움 서비스
17	오픈 소스 기반의 MLOps 시스템 제품 기획 및 마케팅 전략
18	지능형 에어컨 제어기(에어딥Q)의 에너지실표 전력수요관리(DR) 사업화 방안
19	인공지능(AI) 기술 기반의 교통 및 생활 안전 지능형 웨어러블 시스템
20	인공지능 기반 사용자 목적 맞춤형 컴퓨터 체험 및 추천 서비스 비즈니스 모델 기획
21	AI 기반의 보행자(사회적 약자) 중심의 안전을 위한 보행 공간 정보 플랫폼
22	인공지능 비즈니스 모델을 활용한 기업의 문제 해결을 위한 MLOps 기반의 초기 기회와 마케팅 전략
23	Sound Timbre 분석을 통한 음색(timbre) 분류 솔루션 기획
24	AI/클라우드 기반 SaaS 협업툴 솔루션 컨설팅 플랫폼 기획
25	인공지능을 활용한 고객 보험 금액 납부 예측 및 이상치 탐지 시스템
26	금융 거래에서 사기 활동을 신속하게 식별하고 대응하는 AI 사기 검출 시스템
27	LLM 기반 교육용 AI 비즈니스 모델 기획 및 설계
28	공공 데이터를 활용한 챗봇 서비스 개발
29	악성 URL 진단 및 판별 하는 홈페이지 및 차단 크롬익스텐션 기획
30	당신의 마음을 위모하는 스마트 AI 스피커 마음이

〈표 2〉 인공지능 리터러시 구성요소

구성요소	정의 및 설명
데이터 리터러시	데이터 수집, 분석, 해석하는 능력
알고리즘 이해	알고리즘 구조 및 작동 원리의 이해
AI 모델의 한계 인식	AI 시스템의 정확성, 편향성, 불확실성 이해
윤리적 사고	AI 기술 활용 시 발생할 수 있는 윤리 문제 인식 및 해결 능력
협업 및 커뮤니케이션	타 전공자와 협업하고 AI 관련 내용을 효과적으로 전달하는 능력

〈표 3〉 산학협력 기반 AI 교육 적용 예시

구성요소	적용 예시
데이터 리터러시	산업 데이터 기반 프로젝트 수행
알고리즘 이해	기업 현장 문제 해결을 위한 알고리즘 개발
AI 모델의 한계 인식	산업 사례 기반 모델 테스트 및 한계 분석 워크숍
윤리적 사고	산업계와 함께 하는 AI 윤리 토론 세션
협업 및 커뮤니케이션	팀 프로젝트 경진대회 발표 및 심사위원 피드백

〈표 4〉 AI 리터러시(literacy) 설문 문항

설문 분류	설문 내용	
AI 기초 이해	Q1	① 인공지능의 기본 개념과 작동 원리를 잘 이해하고 있다.
	Q2	② 인공지능이 학습 데이터를 활용해 문제를 해결하는 과정을 설명할 수 있다.
실생활에서의 인공지능	Q3	③ 스마트폰이나 컴퓨터에서 AI 기반 서비스를 효과적으로 활용할 수 있다.
	Q4	④ AI를 활용해 업무나 학습의 효율성을 높일 수 있는 방법을 알고 있다.
비판적 사고 및 데이터 이해	Q5	⑤ AI가 사용하는 데이터에 편향(bias)이 포함될 가능성을 인식하고 있다.
	Q6	⑥ AI의 의사결정과 그 결과를 비판적으로 분석할 수 있다.
윤리 및 사회적 영향	Q7	⑦ AI 기술이 사회와 인간에게 미칠 수 있는 긍정적, 부정적 영향을 이해하고 있다.
	Q8	⑧ AI 기술 개발 및 활용 시 윤리적 문제를 고려해야 한다는 점에 동의한다.
학습 동기 및 자신감	Q9	⑨ AI와 관련된 새로운 기술이나 지식을 배우고 싶다고 생각한다.
	Q10	⑩ 앞으로 AI를 더 잘 활용할 수 있다는 자신감이 생겼다.