

## 생성형 인공지능 기반 수업 경험 및 활용 방안에 대한 연구 - 프로그래밍 수업을 중심으로

# A Study on the Experience and Utilization of Generative AI-Based Classes - Focusing on Programming Classes

박중오\*

성결대학교 파이데이아학부

Jung-Oh Park\*

Division of Paideia, SungKyul University, Manan-gu, Anyang 14097, Korea

### [ 요약 ]

본 연구는 최근 생성형 AI로 인한 새로운 교육 트렌드 변화에 학습자들의 수업 경험에 대한 긍정/부정 인식의 변화와 실제 활용 형태를 살펴본다. 공학 계열 대학생 6학급을 대상으로 2학기 동안 AI 챗봇을 웹 프로그래밍 수업에 활용하였고, 학기 초부터 설문 조사를 시작으로 중간/기말 고사 보고서 제출 기간까지 학습자의 경험과 활용에 대한 변화를 분석했다. 연구 분석 결과, Q/A 피드백과 실습 문제 해결 등 학습 개선에 도움이 되었고, 수업 적용 이후 중간부터 기말범위까지 챗봇에 대한 인식이 긍정적으로 변화하였다. 이외 수업 내에 커뮤니티 단절(개인화) 문제와 교육 S/W로써 활용 방안에 대한 유의미한 결론을 도출했다. 본 연구는 앞으로 생성형 AI 기반 소프트웨어 개발을 위한 기초 연구로써 의의가 있다.

### [ Abstract ]

This study examines the changes in learners' positive/negative perceptions of classroom experience and actual utilisation of AI chatbots in response to the recent changes in education trends caused by generative AI. AI chatbots were utilised in web programming classes for six classes of engineering students over two semesters. The learners' experience and usage were analysed from the beginning of the semester through surveys until the submission of midterm and final examination reports. The study's results indicate that the chatbot enhanced learning by providing Q/A feedback and solving practical problems. Additionally, the perception of the chatbot improved from midterm to the end of the course. The study also drew meaningful conclusions about the issue of community disconnection (personalisation) in the classroom and how to use it as educational software. This research is significant for the development of generative AI-based software.

**Key Words:** Artificial Intelligence, Education Program, Generative AI, Programming Education, AI Education

<http://dx.doi.org/10.14702/JPPE.2024.033>



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 2 January 2024; Revised 17 January 2024

Accepted 29 January 2024

\*Corresponding Author

E-mail: pjo21@naver.com

## I. 서론

ChatGPT 등 생성형(Generative) 인공지능(Artificial Intelligence) 서비스는 챗봇(chatbot)의 자연어 및 처리 능력이 향상됨에 따라, 광범위한 분야에 걸쳐 사용자 수요가 증가하고 있다[1]. 특히 교육계의 에듀테크(EdTech) 분야는 AI 엔진의 기술적 발전에 따라 기존 교육 플랫폼과 서비스에 혁신을 가져올 것으로 기대되고 있다. 사람의 언어를 인식하고 의도를 파악하는데 실제 대화가 사람과 큰 차이가 없으며, 전문가 수준의 자연스러운 대화도 생성한다. 이는 내부 데이터베이스에 방대한 양의 교과서, 기사, 온라인 콘텐츠 등 방대한 데이터를 학습했기 때문이다[2].

본 연구는 생성형 AI 챗봇의 수업 경험 등 학습에 미치는 영향에 대해 분석한다. 대학 학생들을 대상으로 프로그래밍 전공 수업에 대한 데이터를 수집하고 분석했다. 프로그래밍 전공 수업을 선택한 이유는 AI 엔진이 대부분 프로그래밍 언어를 잘 인식하고, 자연어를 통해 높은 품질의 코드 분석/생성 수행이 가능하다고 알려졌기 때문이다[3]. 각 장의 내용과 세부 연구 목표 다음과 같다. 2장 관련 연구는 현황 및 기존 연구 분석을 통해 연구 필요성과 알려진 문제점을 파악한다. 3장 프로그래밍 수업을 중심으로 수업 경험(긍정/부정)과 활용에 대한 인식과 변화를 살펴본다. 또한 앞서 도출된 문제점 해결을 위한 활용 방안을 논의한다. 4장은 향후 연구 계획 및 결론으로 마친다.

## II. 관련연구

### A. 생성형 AI 서비스 현황

생성형 AI는 최근 GPT-3, DALL-E, LaMDA 등 다양한 엔진을 기반으로 새로운 데이터를 생성하는 발전된 인공지능 기술이다[4]. 텍스트, 이미지, 음성, 영상 등 대부분의 콘텐츠를 중심으로 개인 맞춤형 서비스 제공, 의학 진단 등 활용 범위가 전 분야로 확대되고 있다. 대표적으로 OPEN AI의 GPT 시리즈 이후 Google의 LaMDA와 Bard, 마이크로소프트의 PowerAI 등 빅테크(Big Tech) 기업이 후발주자로 새로운 생태계를 형성하고 있는 실정이다[5]. 표 1은 생성형 AI 기반의 챗봇 서비스 현황 및 특징을 나타낸다.

현재 AI 챗봇 시장은 대체로 API를 공개하는 성숙단계이다. 엔진 성능이 점차 평준화 될 경우 S/W 개발에 AI 엔진 도입에 고민할 필요 없이 교육 프로그램 개발에 고성능의 AI 챗봇을 적용할 수 있다. 최근 OPEN AI의 ChatGPT-4 엔진은

표 1. AI 생성형 AI 서비스 현황(챗봇) 및 특징

Table 1. AI chatbot service status and features

Company	Name	Open API	Model	Others
OpenAI	ChatGPT	Y	GPT-3-4 Plus	Create content
Google	Bard	Y	LaMDA	Create content
Deepmind	Sparrow	Y	Pathways	Customer service
Jasper	Jasper	Y	LaMDA	Customer service
Baidu	Ernie Bot	Y	Megatron-Turing NLG	Customer service
Naver	SearchGPT	N	GPT-3	Search
Microsoft	Bing	Y	Turing NLG	Search

AI 서비스 확대를 위한 프롭프트 앱 스토어를 출시할 예정이다[6]. 활용 분야별로 데이터베이스를 새로 구축할 필요가 없이 앱 스토어에서 S/W의 개발 목적에 적절한 프롭프트를 조합할 수 있다. 신기술 도입은 분명 교육 트렌드의 혁신 전환과 함께 위기인 동시에 기회로 적용될 가능성이 높다. 앞으로 AI 교육의 고도화와 S/W 개발을 위해서는 관련 선행 연구가 필요하다고 본다.

### B. AI 교육에 대한 연구 비교 분석

표 2는 최근 3년 이내 국내외 AI 챗봇(생성형) 관련 연구를 나타낸다[7-15]. 검색 주제는 생성형 AI(반드시 포함)와 관련 키워드로 교육, 프로그래밍, AI 교육을 포함했다. 기존 AI 교육 연구의 비중이 높은 저학년 및 아동을 위한 AI 교육 개발 연구는 분석 대상에서 제외했다.

David Baidoo는 ChatGPT와 같은 AI 엔진이 교육계에 새로운 혁신 기술로써 학생들에게 맞춤형 피드백 이외의 가상 교실과 새로운 교육 콘텐츠를 제공할 수 있다고 설명했다[7]. Miriam Sullivan과 Simonsson은 고등교육 분야에서 AI가 학습에 도움이 되지만 데이터 편향과 과제 표절 등 부정 사용 가능성에 대한 문제를 해결해야 한다고 설명했다[8,9]. Popenicni는 AI의 데이터 편향, 부정확성, 윤리적 문제가 고등 학습에 부정적인 영향을 끼칠 수 있다고 설명했다[10]. Chan은 AI의 교육적 사용이 학습 경험을 분명 개선하지만, AI의 활용에 윤리적/기술적 문제를 고려해야 한다고 설명했다[11]. Xu와 Spitale는 생성형 AI가 빠르고 정확한 코드를 생성하여 성능이 뛰어나지만, 알고리즘 특성 상 존재하지 않는 부정확한 코드를 포함할 수 있다고 설명했다[12,13]. RA Poldrack은 최신 GPT-4 엔진은 매우 높은 품질의 코드를 생성할 수 있지만 리팩터링(refactoring) 코드 품질의 경우 아직 사람이 직접 코드를 수정해야 한다고 설명했다[14]. Wayne Holmes는 교육자를 위한 표절 감지 및 종합평가 분석 등 새로운 AI 기능

표 2. AI 챗봇(생성형)의 관련 연구

Table 2. Research on AI chatbots (generative)

Author	Title
David Baidoo-Anu	Education in the Era of Generative Artificial Intelligence (AI) : Understanding the Potential Benefits of ChatGPT in Promoting Teaching and Learning
Miriam Sullivan	ChatGPT in higher education: Considerations for academic integrity and student learning
Simonsson	Generative AI effects on school systems: An overview of generative AI with focus on ChatGPT, what it is, what it isn't and how it works
Popenici	The critique of AI as a foundation for judicious use in higher education
Yuk Chan	A comprehensive AI policy education framework for university teaching and learning
Xu	Are We Ready to Embrace Generative AI for Software Q&A?
Spitale	AI model GPT-3 (dis)informs us better than humans
Russell	AI-assisted coding: Experiments with GPT-4
W Holmes	State of the art and practice in AI in education

에 대한 필요성을 설명했다[15].

대체로 AI 기반 교육은 분명 학습 개선에 도움이 되며 특히 프로그래밍 코드 학습에 충분히 적용 가능하다는 것을 알 수 있다. 관련 연구 유형 분석 결과, 기존 연구에는 초등/중등 저학년 대상의 블록 코딩 및 도구 활용이나 AI 교육 인식과 윤리적 문제에 관한 연구이다[16]. 이외 AI를 활용한 텍스트 이미지 변환/인식과 영어 등 생성형 콘텐츠 활용 연구이다[17]. 생성형 AI 챗봇 서비스가 수년 이내 사용자가 급격히 증가한 사실을 고려했을 때, 고학년 대상 프로그래밍 교육 영향에 대한 실증 연구는 부족한 것으로 분석된다. 생성형 AI 교육 연구/개발은 앞서 분석 결과 기존 알려진 데이터 편향과 부정 사용 등 역기능이나 코딩 품질 등 문제점을 어떻게 해결할 것인가에 대한 논의가 필요하다는 것을 알 수 있다.

### III. 수업 경험 및 활용 방안

#### A. 연구 대상 및 자료 수집과 분석

설문조사는 총 3단계로 첫째 AI 챗봇 선호도와 인식 조사, 둘째 AI 학습 활용 경험, 셋째는 AI 학습 개선을 위한 설문으로 구성한다. 대학 설문 조사 분석 연구 방법은 표 3과 같다.

총 2학기 동안 대학 전공 238(5명 무응답 또는 미참여)명을 대상으로 과목/웹 프로그래밍 수업에서 AI 챗봇의 Q/A 활

표 3. 연구 방법

Table 3. Research methods

Methods	
Deploying Surveys	Google Online Survey
Survey Duration	2023.03.05.~2023.12.10.
Survey Target	240 college students at an engineering school
Total people	233 (7 non-responses), response rate(97.06%)
Survey questions	5 optional questions, including short answers

용을 유도하였고, 수업 내용은 홈페이지를 개발하는 실습 중심으로 진행되었다. 웹 언어는 프론트 웹(HTML, 자바스크립트, CSS), 백엔드(JSP, JAVA, Mysql)으로 구분하여 수업에서 활용하였다. 이외 처음으로 AI 챗봇의 활용하거나 활용방법이 미숙한 학생들을 위해 수업에서 구체적인 사용 방법을 강의에서 추가 설명했다.

프로그래밍 수업에서 AI 챗봇을 활용법은 다음과 같은 과정을 통해서 진행되었다. 기본적으로 챗봇 서비스 상에 로그인 후 채팅창에 직접 기본 필수 정보를 입력해야 한다. 수업 내 PPT에서 제공하는 부분 소스 코드, 통합 IDE 상에서 전체 소스코드를 입력할 수 있다. 한번 입력된 소스코드는 채팅 세션 상에서 지워지지 않고 계속 유지되기 때문이다. 학생은 소스코드에 대한 공통 질문으로 개념과 분류, 필요성, 활용 목적, 동작과정, 기능 비교분석 등을 질문할 수 있다. 세부적으로는 소스코드의 라인 별 주석 설명 추가, 실행 문제점 분석, 다른 언어로 변경, 문법 오류 해결 등으로 질문할 수 있다. 이외 소스코드에 관련된 질문을 학생 개인마다 다양한 형태로 활용될 수 있도록 유도하였다.

#### B. 수업 방법 및 학생용 설문 항목

설문은 구글 온라인 설문을 통해 중간 이전 1단계(전반적인 인식 및 활용 현황 파악), 기말고사 2단계(1차 이후 세부 활용 및 개선 방안 파악), 학년말 기말 3단계로 진행됐다. 답변 수준은 선택형 질문을 제외하고, 긍정/부정에 5단계 리커트 척도(Likert scale)를 사용한다. 5단계 척도는 1(매우 그렇다), 2(그렇다), 3(보통이다), 4(그렇지 않다), 5(전혀 아니다) 순서대로 구분한다. 단답형의 전문적 용어들은 학생의 정확한 이해를 위해 세부 설명했다. 학생용 설문 항목은 표 4, 5, 6과 같다.

#### C. 분석 결과

학생용 설문 조사 결과는 표 7, 8, 9와 같다. (평균 점수

표 4. 설문 항목 - 1단계 사용 경험 및 인식 조사

Table 4. Survey items - Phase 1 experience and perception survey

Question	
1	선호하는 AI 챗봇 서비스는? ChatGPT                      BARD                      BING                      Others
2	AI 챗봇 서비스를 알게된 경로는? Web Search                      Mobile app                      Develop                      Press/news                      Social Connections
3	AI 챗봇 서비스의 주요 활용 용도는? (1차) 정보 검색                      엔터테인먼트                      학습/자기개발                      금융/투자                      생활/공공
4	챗봇의 활용이 도움이 되었는가? (1-5) 학습/자기개발의 어떤 부분에 도움이 되었는가?
5	빠른 지식 습득                      맞춤형 콘텐츠                      학습 흥미 유발                      학습 목표 달성                      학습 문제 해결
6	챗봇에 답변에 대한 정보의 신뢰도는? (1-5) 신뢰하지 않는다면 어떤 부분이 문제라고 생각하는가?
7	데이터 편향성                      데이터 오류                      낮은 데이터 품질                      부족한 데이터                      데이터 부정 사용
8	문제점이 보완된다면 충분히 신뢰해도 된다고 생각하는가? (1-5)
9	기타 수업에서 AI 챗봇을 활용하고 있는가? (1-5)
10	다양한 형태로 AI 챗봇을 지속 활용할 생각인가? (1-5)

표 5. 설문 항목 - 2단계 수업 경험 및 활용 방안

Table 5. Survey items - Phase 2 classroom experiences and how to use them

Question	
1	AI 챗봇 서비스의 주요 활용 용도는? (2차) 정보 검색                      엔터테인먼트                      학습/자기개발                      금융/투자                      생활/공공
2	프로그래밍 수업에서 활용 용도는? (2차) 분석/이해                      코드 생성/수정                      문제 해결                      문서/번역                      보고서
3	프로그래밍 수업에서 학습 개선에 도움이 되었는가? (1-5) 프로그래밍 수업에서 학습 개선에 가장 큰 도움이 되는 부분은?
4	개념/구조와 흐름                      새기능 개발                      문법 교정                      문제 해결                      최적화/재정의
5	AI 챗봇 활용이 개인 또는 팀사이 커뮤니티에 도움이 되었는가? (1-5)

표 6. 설문 항목 - 3단계 수업 경험 및 활용 방안

Table 6. Survey items - Phase 3 classroom experiences and how to use them

Question	
1	AI 챗봇 서비스의 주요 활용 용도는? (3차) 정보 검색                      엔터테인먼트                      학습/자기개발                      금융/투자                      생활/공공
2	프로그래밍 수업에서 주요 활용 용도는? (3차) 분석/이해                      코드 생성/수정                      문제 해결                      문서/번역                      보고서
3	S/W 개발 및 보고서(문서) 작성에 우려되는 부분은? 비전공자 진입                      코드 무단 활용                      데이터/문서 위조                      데이터 편향                      학습 수준 저하
4	AI 챗봇 활용이 개인 또는 팀사이 커뮤니티에 도움이 되지 않는가? (1-5) 학습 개선을 위해 앞으로 필요한 부분은?
5	수업 설계 개선                      전용 프롬프트 개발                      결제/과금 지원                      UI 최적화(기능)                      활용 방법 교육

1~5점 만점)

1단계 초기 조사 결과 대부분 ChatGPT(89.5%) 사용자임을 알 수 있다. BARD와 Bing은 사용자가 적었는데 2023년 출시되어 비교적 인지도가 낮았다. 웹 검색 엔진(54.2%)을 통한 챗봇 서비스를 기존 검색 사이트 대신 정보 검색(80.4%)에 활용했다. 그리고 이미 수업에서 AI 챗봇을 학습/자기개발(22.3%)에 활용한다고 답변했다. 빠른 지식 습득(34.0%)과 맞춤형 콘텐츠 제공(25.5%)의 활용 비중이 높았다. 맞춤형 콘텐츠의 경우 구두 Q/A 결과 이미지 및 영상 제작에 생성형 AI를 활용한다고 답변했다. 제공되는 정보에 대한 신뢰도는 대체로 신뢰하지만, 일부 사용자는 신뢰하지 않았다. 문제는

데이터 정확도(38.6%) 였는데 구두 Q/A 결과 소스 코드의 경우 반복된 질문으로 해결할 수 있어 큰 문제가 없다고 답변했다. 이외 항목에서 다른 수업에서 지속 활용한다는 의견의 비중이 높아 전반적으로 AI 챗봇 학습에 대한 인식이 긍정적이며 학습 개선에 대한 기대치가 높은 것으로 분석되었다.

2단계 조사 결과 중간부터 기말 과정에서 학습(77.2%)을 위해 대부분 소스코드 분석과 수정 및 문제 해결(49.5%)에 도움이 되었다고 답변했다. 특히, 소스코드의 개념/구조 이해와 문법(Syntax) 교정에 도움이 된다고 답변했다. 팀 커뮤니티 형성에는 다소 부정적인 경험(37.4%)이 존재했는데, 이 부분은 수업 진행 방식에 따라 다르게 분석될 수 있다. 중간

표 7. 설문 항목 - 1차 사용 경험 및 인식 조사(결과)

Table 7. Survey Items - Phase 1(Results)

		Question			
1	210 (89.5%)	6 (2.5%)	0		17 (7.2%)
2	146 (62.7%)	12 (5.1%)	64 (27.3%)	8 (3.4%)	3 (1.2%)
3	84 (36.0%)	52 (22.3%)	68 (29.2%)	5 (2.1%)	24 (10.2%)
4	18 (3.3%)	63 (27.2%)	111 (47.6%)	38 (17.1%)	3 (1.2%)
5	56 (24.0%)	12 (5.1%)	8 (3.4%)	108 (45.9%)	49 (21.4%)
6	15 (6.3%)	31 (12.8%)	131 (55.1%)	51 (21.5%)	5 (2.1%)
7	9 (3.8%)	87 (38.6%)	50 (21.4%)	34 (14.6%)	53 (22.8%)
8	51 (21.9%)	113 (48.4%)	50 (21.4%)	16 (6.8%)	3 (1.2%)
9	152 (65.3%)	30 (12.9%)	43 (18.1%)	6 (2.6%)	2 (0.9%)
10	110 (46.9%)	41 (17.6%)	75 (32.2%)	2 (0.9%)	5 (2.1%)

표 8. 설문 항목 - 2차 수업 경험 및 활용 방안(결과)

Table 8. Survey Items - Phase 2(Results)

		Question			
1	10 (4.2%)	22 (9.4%)	180 (77.2%)	2 (0.8%)	19 (8.1%)
2	121 (51.7%)	53 (22.7%)	17 (7.2%)	3 (1.2%)	39 (16.07%)
3	37 (16.0%)	107 (45.6%)	66 (28.3%)	6 (0.2%)	17 (7.01%)
4	65 (27.5%)	12 (5.1%)	114 (49.5%)	39 (16.7%)	3 (1.3%)
5	13 (5.6%)	29 (12.5%)	104 (44.9%)	75 (32.3%)	12 (5.1%)

표 9. 설문 항목 - 3차 수업 경험 및 활용 방안(결과)

Table 9. Survey Items - Phase 3(Results)

		Question			
1	14 (5.9%)	52 (22.3%)	134 (57.6%)	3 (1.2%)	30 (13.6%)
2	57 (24.8%)	23 (9.8%)	82 (35.3%)	8 (3.4%)	63 (27.5%)
3	12 (5.1%)	4 (1.7%)	120 (51.4%)	92 (39.1%)	5 (2.1%)
4	36 (15.5%)	26 (11.1%)	97 (41.5%)	53 (22.8%)	21 (9.0%)
5	25 (10.7%)	5 (2.1%)	121 (51.8%)	73 (31.3%)	9 (3.8%)

범위 실습(홈페이지 제작) 수업은 비교적 난이도가 쉬워 대부분 학생이 개인 실습 위주로 수업을 진행했다.

3단계 조사 결과 기말부터 후반 학습(57.6%) 비중이 다소 감소했지만, 팀 발표와 보고서 제출에 복잡한 소스코드 문제 해결(35.3%)과 보고서(27.5%)의 활용 비중이 증가한 것을 확인했다. 구두 Q/A 결과 팀 발표로 인한 PPT 작성에 문서 양식이나 문장 구조를 생성했다고 답변했다. 그러나 보고서와 관련되는 데이터/문서 위조(51.4%)와 잘못된 성향을 나타내는 데이터 편향(39.1%)은 문제가 될 수 있다고 답변했다. 2단계 조사에 이어 팀 발표 및 보고서 작성이 수업에 추가됐지만, 팀 커뮤니티에 대한 개선 큰 변화는 없었다. 구두 Q/A 결과 생성형 AI의 활용이 개인화된 학습에 특화되었고, 팀 단위로 도움이 될 만한 특별한 기능은 없다고 답변했다. 마지막으로, 학기 내내 수업에서 활용 결과 학습 도우미로써 개선되어야 할 부분에 대해 결제/과금 지원(51.8%)로 과반수 차지했고, 수업을 위한 UI 등 학습에 특화된 기능(31.3%)이 필요하다고 답변했다.

#### D. 생성형 AI의 교육 분야 활용의 방향성 논의

단계별 챗봇에 대한 인식과 활용의 분석 결과 학습 개선뿐만 아니라 수업에 대한 흥미와 만족도, 수강 지속 의사 등 유의미한 영향을 준다는 것을 확인했다. 표 10은 앞서 연구에서 나타난 긍정/부정 인식과 특정 문제점에 대한 AI 기반 교육 활용의 방향성을 나타낸다.

첫째, AI 대중화와 함께 교육 트렌드가 변화하고 있다. 모든 지식을 기존 검색 엔진 보다 AI 챗봇을 활용하여 검색하는 형태로 변화하고 있다. 학교/기관 등은 내부 교과와 연계하여 적극적으로 AI 교육 기술 도입하고 ICT 기술 활용을 확대해야 한다. 아직 AI 교육이 초기 단계로 모든 교육을 대체할 수 없지만, 앞으로 운영체제(OS)에 AI가 기본 내장(가정)된다면 교사의 역할과 학습 개선 등에 큰 도움이 될 것이다.

둘째, 복합적인 AI 교육 프로그램 개발이 요구되고 있다.

프로그래밍 수업에서 AI에 의해 해석되는 콘텐츠는 텍스트 유형의 소스코드이다. 생성형 AI는 텍스트뿐만 아니라 이미지, 음성, 비디오 등을 인식하고 분석할 수 있다. 다양한 AI 기능들을 복합적인 학습 콘텐츠로 조합하여 교육 프로그램으로 개발해야 한다. 예로 소스코드 결과에 대한 동작과정을 다이어그램 차트로 시각화하거나 내장된 언어 번역 기능으로 다양한 언어의 장벽을 해결할 수 있으며 챗봇의 음성 서비스로 청각적인 감각 등을 자극하여 학습 흥미와 동기를 부여할 수 있다.

셋째, AI 학습 활용 가이드 교육이 필요하다. 수업에 앞서 생성형 AI에 대한 윤리적 문제(정보 위조 또는 데이터 편향), AI 활용 결과물에 대해 구체적인 활용 부분의 설명과 함께 결과물에 대한 책임을 본인에게 있음을 명확히 설명해야 한다. 소스코드의 경우 실제 S/W 개발에 쉽게 활용될 수 있기 때문에 구체적인 활용 가이드가 요구된다.

넷째, 개인화 특화에 따른 교육의 한계점이 존재한다. 교육의 주체가 학습자 중심의 초개인화와 함께 AI에 모든 학습 방법을 의존하게 될 것이다. 또한 기존 오프라인 교육 환경에서 온라인으로 학습 커뮤니티가 전이되면서 사람 간의 관계가 단절될 가능성이 높다. 이 부분에서 수업에 앞서 교육자의 협업 커뮤니티 역할이 중요하다고 판단되며 AI 교육 프로그램 과정에서 학습자 사이 협업 작업을 수행할 수 있도록 구성되어야 할 것이다.

다섯째, 전용 AI 교육 S/W 개발이 필요하다. 특정 학습 주제(프로그래밍 등)를 목적으로 개발되기 때문에, 교육을 목적으로 설계/개발된 AI 교육 프로그램과 전용 AI 교육 S/W가 개발되어야 한다. 연구 분석 결과 과금/결제에 대한 최신 AI 엔진 지원, 수업 개선에 도움이 되는 UI 최적화 및 기능을 개발할 필요가 있다. 이외 내부 데이터베이스 수준에서 교육 주제에 적절한 프롬프트를 개발하여 적용할 수 있을 것이다.

#### IV. 결론

생성형 AI 기술 발전은 분명 교육 분야에서 새로운 학습 방법에 대한 비전을 제공할 것이다. 본 연구는 생성형 AI 기반으로 수업에서 직접 활용하고, 설문문을 통해 학습 개선 및 활용 방법에 대해 자세히 살펴보았다. 연구 결과 프로그래밍 언어는 수업에서 AI의 전문적인 답변수준에 대해 학생들의 수업 활용 만족도가 높은 것으로 나타났다. 이외 부정적인 문제점을 고려하여 새로운 AI 교육 프로그램을 개발해야 한다는 점을 확인했다. 결론적으로 AI 가이드 교육, 전용 AI 교육 S/W 개발 등 도출된 5가지 활용 방향성을 새롭게 제시했다.

표 10. AI 교육에 대한 활용 방향성

Table 10. Direction of use in AI education

	Key Topics	What to do
1	AI 대중화와 교육 트렌드 변화	AI 교육 기술 도입 및 활성화
2	복합적인 AI 교육 프로그램 개발	학습 개선(흥미/동기 부여)
3	AI 학습 활용 가이드 교육	학습 활용에 대한 윤리/책임/범위 확립
4	개인화 특화에 따른 교육의 한계	학습 커뮤니티 및 협업 수업 지향
5	전용 AI 교육 S/W 개발	학습 개선(기능적)

향후 연구로는 교육 전용 프롬프트 개발 과정중에 개인 정보 등 민감 정보 입력 및 노출을 제한/차단 방법에 연구/개발을 계획하고 있다.

## 참고문헌

- [1] Y. Liu, "Summary of chatgpt-related research and perspective towards the future of large language models," *Meta-Radiology*, vol. 1, no. 2, 100017, September, 2023.
- [2] A. Radford, J. Wu, R. Child, D. Luan, D. Amodei, and I. Sutskever, "Language models are unsupervised multitask learners," *OpenAI Blog*, vol. 1, no. 9, pp. 1-24, 2019.
- [3] F. F. Xu, B. Vasilescu, and G. Neubig, "In-IDE Code generation from natural language: promise and challenges," *ACM Transactions on Software Engineering and Methodology*, vol. 31, no. 2, pp. 1-47, April, 2022.
- [4] Y. Cao, S. Li, Y. Liu, Z. Yan, Y. Dai, P. S. Yu, and L. Sun, "A comprehensive survey of ai-generated content (aigc): A history of generative ai from gan to chatgpt," arXiv:2303.04226, March, 2023.
- [5] I. Chiang, "Unleashing the power of generative AI: The race for advancement and the global ramifications," Diss. Massachusetts Institute of Technology, June, 2023.
- [6] M. Murgia, "OpenAI set to launch store as ChatGPT reaches 100mn users," Financial Times, November, 2023. Available online: <https://www.ft.com/content/4d7ca40a-41b5-42c1-8388-84e0fd1eea0e>.
- [7] D. Baidoo-Anu and L. Owusu Ansah, "Education in the era of generative artificial intelligence (AI): Understanding the potential benefits of ChatGPT in promoting teaching and learning," *Journal of AI*, vol. 7, no. 1, pp. 52-62, April, 2023.
- [8] M. Sullivan, A. Kelly, and P. McLaughlan. "ChatGPT in higher education: Considerations for academic integrity and student learning," *Journal of Applied Learning & Teaching*, vol. 6, no. 1, pp. 1-10, March, 2023.
- [9] E. Simonsson, "Generative AI effects on school systems: An overview of generative AI with focus on ChatGPT, what it is, what it isn't and how it works," May, 2023.
- [10] S. Popenici, "The critique of AI as a foundation for judicious use in higher education," *Journal of Applied Learning and Teaching*, vol. 6, no. 2, July, 2023.
- [11] C. K. Y. Chan, "A comprehensive AI policy education framework for university teaching and learning," *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, vol. 20, no. 1, pp. 1-25, July, 2023.
- [12] B. Xu, T. D. Nguyen, T. Le-Cong, T. Hoang, J. Liu, K. Kim, C. Gong, C. Niu, C. Wang, B. Le, and D. Lo, "Are we ready to embrace generative AI for software Q&A?," IEEE/ACM Automated Software Engineering (ASE) Conference, July, 2023.
- [13] G. Spitale, N. Biller-Andorno, and F. Germani, "AI model GPT-3 (dis)informs us better than humans," *Science Advances, American Association for the Advancement of Science*, vol. 9, no. 26, June, 2023.
- [14] R. A. Poldrack, T. Lu, and G. Begušm, "AI-assisted coding: Experiments with GPT-4," April, 2023.
- [15] W. Holmes and I. Tuomi, "State of the art and practice in AI in education," *European Journal of Education*, vol. 57, no. 4, pp. 542-570, October, 2022.
- [16] J. Song, "Development of play-centered korean language education program for low-end elementary school students using artificial intelligence tools," *Journal of Practical Engineering Education*, vol. 12, no. 2, pp. 301-308, December, 2020.
- [17] S. Y. Lee, C. M. Yoo, G. B. Hong, J. H. Oh, and I. Y. Moon, "Brainstorming using TextRank algorithms and Artificial Intelligence," *Journal of Practical Engineering Education*, vol. 15, no. 2, pp. 509-517, August, 2023.



**박종오 (Jung-Oh Park)** 정회원

2000년 7월 : 성결대학교 컴퓨터학과 졸업  
 2003년 3월 : 명지대학교 전자계산교육 석사  
 2011년 8월 : 숭실대학교 컴퓨터공학과 박사  
 2016년 3월 ~ 현재 : 성결대학교 조교수  
 <관심분야> PKI, Network Security, Cryptography