



생성형 AI를 활용한 평생 학습자와 컴퓨터 전공자 대상 교육 프로그램 사례 분석

A Case Study on Educational Programs for Lifelong Learners and Computer Science Majors using Generative AI

문준성[†] · 김이현^{††} · 김예현^{††} · 김성백^{†††}

JunSeong Moon[†] · YiHyun Kim^{††} · YeHyun Kim^{††} · Seong Baeg Kim^{†††}

요약

현재 국내에서는 학령 인구의 감소와 고령 인구의 증가로 평생 학습의 중요성이 대두되고 있다. 특히, 디지털 대전환 시대의 도래로 지식과 기술의 주기가 짧아지면서 디지털 리터러시와 AI 활용 능력의 중요성이 커지고 있다. 본 연구에서는 생성형 AI를 활용한 스토리텔링 콘텐츠 제작 교육이 평생 학습자와 컴퓨터 전공자의 디지털 리터러시, AI 인식 및 활용에 미치는 영향을 분석하고자 하였다. 이를 위해, 평생 학습자와 컴퓨터 전공자를 대상으로 총 16시간의 교육 프로그램을 실시하고, 사전 및 사후 설문 조사를 통해 데이터를 수집하였다. 수집된 데이터는 Wilcoxon 부호순위 검정과 Kruskal-Wallis 검정을 통해 분석하였다. 그 결과, 생성형 AI를 활용한 교육이 디지털 리터러시, AI 인식 및 활용에 있어 유의미한 차이가 있음을 확인하였다. 또한, 평생 학습자와 컴퓨터 전공자의 사전-사후 설문 응답 분석 결과 집단 간 유의미한 차이가 있음을 확인하였다. 이러한 결과는 향후 AI를 활용한 평생 학습 교육 프로그램 설계 및 개발에 중요한 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다.

주제어 생성형 AI, 평생 학습자, 디지털 리터러시, AI 인식, 사례 분석

ABSTRACT

In Republic of Korea, the importance of lifelong learning is increasingly recognized due to a decrease in the school-age population and an increase in the elderly population. Particularly, with the advent of the digital transformation era, the importance of digital literacy and AI utilization skills is growing as the cycle of knowledge and technology shortens. This study aimed to analyze the impact of storytelling content creation education using generative AI on the digital literacy, AI awareness, and AI usage of lifelong learners and computer science majors. For this purpose, a total of 16 hours of training programs were conducted targeting 5 computer science majors and 10 lifelong learners, and data were collected through pre- and post-training surveys. The collected data were analyzed using the Wilcoxon signed-rank test and Kruskal-Wallis test. The results revealed significant differences in digital literacy, AI technology awareness, and utilization due to the educational intervention using generative AI. Moreover, significant differences between lifelong learners and computer science majors were identified through pre- and post-survey response analysis. These findings could serve as valuable foundational data for the design and development of future lifelong learning education programs utilizing AI.

Keywords Generative AI, Lifelong Learner, Digital Literacy, AI Awareness, Case Study

†정회원	제주대학교 대학원 과학교육학부 컴퓨터 교육전공 박사과정
††정회원	제주대학교 사범대학 컴퓨터교육과 학사 과정
†††중신회원	제주대학교 사범대학 컴퓨터교육과 교수 (교신저자)
논문투고	2024년 06월 14일
심사완료	2024년 07월 29일
게재확정	2024년 09월 04일
발행일자	2024년 09년 19일

1. 서론

1.1 연구 배경

대한민국은 현재 출산율 저하와 고령화 사회로 진입하고 있으며, 이로 인해 학령 인구는 감소하고 고령 인구는 증가하고 있다. 학령 인구란 초등학교부터 대학교 취학 연령에 해당하는 6세에서 21세 사이의 인구를 의미하며, 통계청은 향후 2040년까지 학령 인구 750만 명에서 337만 명까지 감소할 것으로 전망하고 있다. 반면, 25세 이상 인구 비율은 2025년까지 80.4%로 증가하고 고령 인구 또한 898만 명에서 적어도 2025년에 1000만 명을 넘을 것이라는 전망이다. 이러한 인구 변화는 앞으로 중위 연령이 증가함에 따라 생산 연령 인구의 나이도 점차 증가할 것이며, 이러한 급변하는 인구 구조는 전통적인 학령기 교육을 넘어 평생 학습자를 위한 프로그램의 필요성을 증대시키고 있다[1].

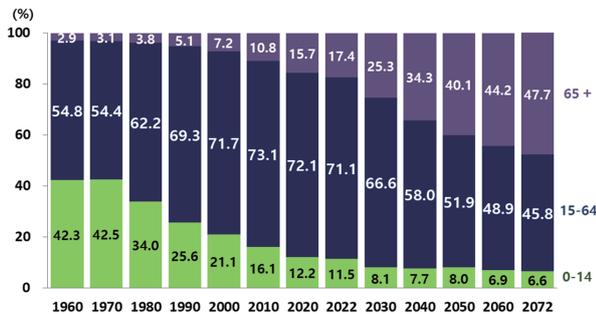


Figure 1. Republic of Korea's population composition by age, 1960-2072

4차 산업혁명의 도래로 지식과 기술의 주기가 짧아지면서 지속적인 학습의 중요성이 강조되고 있다. 2021년 평생 교육 기관에서 제공된 평생 학습 프로그램 수는 약 22,500개로 추정된다. 평생 학습은 학습자가 지속적으로 자기 계발을 할 수 있는 중요한 수단이며, 현대 사회에서 필수적인 요소로 자리 잡고 있다. 따라서, 인공지능과 디지털 역량을 함양한 이와 같은 여러 평생 학습 프로그램의 필요성을 더욱 강조하고 있다[2].

이와 같이, 평생 학습의 중요성이 강조됨에 따라, 본 연구는 실제 현장에서 진행한 평생 학습자와 컴퓨터 전공자에게 디지털 리터러시와 AI 인식 및 활용 역량에서 유의미한 효과가 있었는지를 중심으로 연구하고자 한다. 본 연구는 평생 학습자에 초점을 맞춰 평생 학습자의 특성이 다른 학습자와 어떻게 다른지를 알아보기 위해 컴퓨터 전공자를 비교 대상으로 하였다. 00 대학교에서 평생 학습자 10명과 컴퓨터 전공자 5명을 대상으로 하루 4시간씩 4일간, 총 16시간 동안 진행한 '생성형 AI로 노코딩 스토리텔링 북 만들기' 교육 프로그램을 바탕으로 사례를 분석하였다.

1.2 연구의 목적과 필요성

본 연구는 생성형 AI를 활용한 스토리텔링 콘텐츠 교육 프로그램에 참여한 평생 학습자와 컴퓨터 전공자의 경험을 분석하고자 하였다. 기존의 교육에서 AI 활용에 대한 문헌 검토는 주로 고등 교육에 집중되어 있으며, 교육에서 AI 및 AI 지원 시스템에 대한 체계적이고 포괄적인 분석이 부족하다. 또한, 지속적으로 발전하는 AI 기술을 따라잡아야 하는 평생 학습자를 위한 교육 자료도 부족한 실정이다. 이러한 연구의 공백을 메우고, 평생 학습자 연구를 고등 교육의 연장선으로서 강조하는 것이 필요하다.

또한, 평생 학습 프로그램의 설계와 개발에 있어 요구 분석은 매우 중요한 과정이다. 평생 학습자의 요구를 파악하고, 이를 기반으로 학습 프로그램을 설계할 필요가 있다. 이를 통해, 평생 학습자의 만족도를 높이고 효과적인 학습을 도울 수 있다. Kim Eun-Kyung & Cho Dae-Yeon에 따르면, 체계적인 요구 분석은 프로그램의 방향성을 결정하고, 학습자의 실제 요구를 반영한 교육 프로그램을 제공하는 데 중요한 역할을 한다고 제시하였다[3].

본 연구에서는 생성형 AI를 활용한 스토리텔링 콘텐츠 개발 교육이 평생 학습자와 컴퓨터 전공자의 디지털 리터러시와 AI 인식 및 활용에 미치는 영향을 분석함으로써, 향후 AI를 활용한 교육 프로그램 설계에 기초 자료를 제공할 수 있을 것으로 기대한다. 또한, 고등 교육만이 아닌 평생 교육을 포함하여 디지털 리터러시와 AI 활용 능력을 향상시키기 위한 교육 프로그램 개발에 중요한 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다. 이를 통해, AI 기술을 효과적으로 활용할 수 있도록 돕고, 평생 학습자들이 급변하는 기술 환경에 적응할 수 있는 능력을 배양하는 데 기여할 것이다.

2. 이론적 배경

2.1 교육에서의 인공지능 활용

수년 동안 교육에서 AI 활용에 관한 문헌 검토는 주로 외국의 고등 교육 맥락에서 이루어졌다. Chen은 교육에서 AI에 관한 많이 인용된 연구를 국가, 연구 기관, 출판 연도, 고려된 교육 이론 및 주요 AI 기술과 같은 관점에서 분석했다[4]. 이러한 연구들은 학습자의 교육, 교육자의 교수 방법 및 행정적 측면에서 AI 기술이 어떻게 활용되는지 분석하고, 발생하는 문제를 조사하며, 교육 및 학습에 미치는 영향을 제시하였다.

Zawacki-Richter은 고등 교육에서 AI 활용과 관련된 연구에 초점을 맞춘 체계적인 문헌 검토를 수행했다. 교육에서의 인공지능(AIEd)은 현재 교육 기술에서 떠오르는 분야 중 하나이며, 약 30년 동안 존재해 왔지만, 교육자들이 어떻게 광범위하게 교육적 이점을 활용할 수 있는지, 그리고 고등 교육에서 유의미한 영향을 끼치는 방법은 여전히 불분명하다. 이 점을 피력하며 이 논문은 체계적인 검토를 통해 고등 교육에서 AI 응용 연구의 개요를 제공하였다[5].

최근 국내에서도 이러한 인공지능 활용 교육, 인공지능 교과교육과 관련한 연구가 활발히 진행되고 있다. 이정훈의 연구에서는 부족한 인공지능 리터러시 교육의 현황을 비판하며, 고등학생을 대상으로 최신 기술인 컴퓨터 비전, 음성 및 자연언어 처리를 중심으로 인공지능 심화교육을 실시하였다. 그 결과 정보 역량, 인공지능 역량, 인공지능 윤리 역량이 향상되었음을 확인하였다[6].

또한, 장운재의 연구에 따르면, 전 세계 국가들이 인공지능 기술교육과 인공지능 역량 함양에 노력을 기울이고 있지만, 교육 참여 주체인 학생들의 인공지능 교육 연구가 부족한 실정이라고 설명했다. 따라서 해당 연구에서는 고등학생을 대상으로 인식 및 요구도를 분석하여, 인공지능 교육이 더욱 필요하다고 인식하였다고 밝혔으며, 고등학생 대상 인공지능 교육에 우선적으로 개선해야 할 교육 내용에 대해 강조하였다[7].

위의 문헌 검토에 따르면, 교육에서 AI에 대한 기존 문헌은 주로 중등 또는 고등 교육에 초점을 맞추고 있다. 이를 통해, 평생 학습자를 대상으로 한 체계적이고 포괄적인 연구가 부족함을 알 수 있다.

2.2 스토리텔링 콘텐츠 제작을 위한 교육

스토리텔링은 이야기(story)와 전달(tell)을 결합한 단어로, 문자 그대로 이야기를 전달하는 것을 의미한다. 이는 다른 사람과 공유하고자 하는 이야기(사건, 지식, 정보)를 말(음성, 텍스트, 소리, 그림, 비디오 등)을 통해 전달하고, 이를 통해 의사소통(상호작용)을 이루는 것을 뜻한다. 스토리텔링은 단순한 정보나 사실의 나열이 아니라, 다양한 관점에서 이야기를 구성하고, 주제, 배경, 시간, 장소 간의 관계와 연결성을 바탕으로 조직하고 꾸미는 것을 의미한다. 스토리텔링은 청중의 수준이나 나이에 맞춰 조정될 수 있으며, 동일한 지식을 전달하기 위해 다양한 유형의 이야기가 존재할 수 있다. 또한, 청중의 반응에 따라 이야기를 수정, 삭제 또는 추가할 수 있는 가능성이 있어 학습자의 특성과 상황에 맞게 적용될 수 있다. 즉, 스토리텔링은 초등학교 학습자나 AI 교육과 같은 특정 주제 등에 적합한 형태로 적용되고 활용될 수 있어 교육적 가치를 지닌다[8].

호주의 P-12 학교에서 진행된 연구는 디지털 스토리텔링이 학생들의 참여도와 학습 성과에 미치는 영향을 분석하였다. 연구는 다양한 교실에서 디지털 스토리텔링을 활용한 학습 활동을 실시하고, 이를 통해 얻은 데이터를 분석하였다. 학생들은 스토리 제작을 통해 창의적 사고와 문제 해결 능력을 향상했으며, 교사들은 학생들의 학습 동기와 참여도가 크게 증가했음을 보고하였다. 이 연구는 디지털 스토리텔링이 학습 환경을 더욱 몰입감 있게 만들고, 학생들의 적극적인 참여를 유도하는 데 효과적임을 입증하였다[9].

미국의 한 중학교에서는 디지털 스토리텔링을 통해 학생들이 자신의 정체성을 탐구하고 표현할 기회를 제공하였다. 학생들은 자신의 이야기를 디지털 포맷으로 제작하며, 이를 통해 자신을 더욱 깊이 이해하고 타인과의 소통 능력을

향상했다. 이 과정에서 학생들은 자신의 경험을 반성하고, 이를 통해 학습 내용을 더 잘 이해하게 되었다. 이 연구는 디지털 스토리텔링이 학생들의 자기표현 능력과 정서적 발달에 긍정적인 영향을 미친다는 점을 강조하였다[10].

디지털 스토리텔링은 교사 교육 프로그램에서도 효과적으로 활용되고 있다. 교사들은 디지털 스토리텔링을 통해 교육 방법을 개선하고, 학생들과의 상호작용을 강화할 수 있었다. 특히, 스토리텔링은 교사들이 수업 내용을 보다 쉽게 전달하고, 학생들의 흥미를 유발하는 데 유용하였다. 이 연구는 디지털 스토리텔링이 교사의 교육 역량을 강화하고, 보다 효과적인 학습 환경을 조성하는 데 기여함을 보여주었다[11].

국내에서도 이러한 스토리텔링의 교육적 효과를 인공지능 교육에 접목하려는 여러 시도가 존재한다. 박채은의 연구에 따르면, 스토리텔링을 활용한 인공지능 동화 교육 프로그램이 학생들의 긍정적인 인식 형성 및 흥미 유발에 유의미한 결과가 있음을 밝혔으며, 박슬기의 연구에서는 스토리텔링을 활용한 초등학교 인공지능 교육 프로그램이 학생들의 학습 동기와 인공지능 이해도를 향상하는 데 유의미한 결과를 보였음을 증명하였다[12,13].

다양한 사례를 통해 스토리텔링 콘텐츠를 활용한 인공지능 교육은 학생들의 참여도와 학습 성과를 높이는 데 효과적이라는 것을 확인하였다. 스토리텔링 콘텐츠 교육은 학습 환경을 개선하고 학생들의 창의적 사고와 문제 해결 능력을 향상하는데 기여한다. 이에 따라, 생성형 AI 활용 교육에서도 스토리텔링 방법을 적극적으로 활용하여 학습자의 학습 경험을 풍부하게 하며 교육적 효과를 이끌 필요가 있다.

2.3 평생 학습자의 특성

디지털 기술의 발전은 급속한 고령화와 맞물려 사회적 대응이 필요하다. 새로운 디지털 기술을 지속적으로 채택하고 배우는 것은 나이가 들수록 필수적이며, 미래의 변화를 따라잡지 못하면 불평등한 상황에 놓이게 될 수 있다. 이에 고령 학습자의 평생 학습은 변화하는 사회에 적응하고 노년의 삶의 질을 향상하는 데 중요한 역할을 하고 있다[14].

평생 학습 프로그램은 교육 자격, 문해, 삶의 질, 소득 증대, 개인적 필요 및 미래 지향적 프로그램으로 분류된다. 평생 학습 프로그램의 설계와 개발에 있어 요구 분석은 매우 중요한 과정이며, 프로그램 설계의 첫 단계로서 향후 과정에 영향을 미치고 학습 방향을 결정한다. 평생 학습 프로그램의 요구 분석은 단순한 선호도 조사를 넘어 체계적인 분석 방법을 활용해야 한다. 이를 통해, 평생 학습자의 요구를 파악하고 교육 제공자의 요구를 반영할 필요가 있다[3,15].

따라서 평생 학습자를 위한 AI 활용 교육에서는 이러한 평생 학습자의 인지적, 정서적 특성을 고려한 맞춤형 교수 설계가 필요하다. 기술 중심의 일방적인 강의식 수업보다는 평생 학습자의 경험과 지혜를 활용하고 자기 주도성을 촉진하는 프로젝트 기반 학습이 효과적일 수 있다. 이에,

젊은 세대에 해당하는 컴퓨터 전공자와의 학습은 상호 보완적 지식과 기술의 공유로 이어질 수 있을 것이다.

2.4 디지털 리터러시

디지털 리터러시는 정보 및 통신 기술을 활용할 수 있는 개인의 능력을 의미하며, 정보 리터러시, ICT 리터러시, 디지털 정보 리터러시, 미디어 리터러시, 컴퓨터 리터러시 등의 용어와 상호 교환적으로 사용된다. 디지털 리터러시는 다양한 디지털 기술 유형에 따라 다양한 하위 리터러시가 존재하는 포괄적인 개념으로 인식되며, 정보 접근, 이해, 평가, 창출, 전달 및 수신을 포함하여 인지적 및 기술적 습득을 필요로 한다. 디지털 리터러시는 일, 고용, 학습, 여가, 포함 및 사회적 참여와 같은 목표를 달성하기 위해 ICT를 비판적이고 창의적으로 사용할 수 있는 능력을 뜻한다.

UN의 2022 자료조사에 따르면, 현재 유럽에서는 13세 학생 3명 중 1명이 직접 테스트할 때 기본적인 디지털 기술이 부족하며, OECD에 따르면 EU의 15세 학생 중 절반 남짓만이 정보가 편향적이거나 유효한지 여부를 감지하는 방법을 배웠다고 보고했다. 따라서 허위 정보에 맞서고 디지털 리터러시와 미디어 리터러시를 장려하는 데 있어 교육과 훈련의 역할을 강화해야 한다는 분명한 필요성이 있음을 강조하였다[16-18].

3. 연구 방법

3.1 연구 대상 및 도구

본 연구의 참여 인원은 평생 학습자 10명과 컴퓨터 전공자 5명으로, 텍스트, 오디오, 영상 등을 생성하는 AI 플랫폼을 활용하여 수업을 진행하였다. 참가자들의 생성형 AI 기술에 대한 인식, 활용 경험, 교육적 가치, 디지털 리터러시 수준 등을 평가하기 위하여 사전, 사후 설문 조사를 실시하였다. 설문 문항은 Table 1과 같다.

Table 1. Survey Contents

No.	Contents
Q1	I have used generative AI technologies such as ChatGPT.
Q2	I am aware that generative AI technologies such as ChatGPT have limitations in handling complex tasks.
Q3	I am aware that generative AI technologies such as ChatGPT can produce inaccurate results.
Q4	I am aware that generative AI technologies such as ChatGPT can generate contextually inappropriate or irrelevant results.
Q5	I am aware that generative AI technologies such as ChatGPT can exhibit bias.
Q6	I am aware that generative AI technologies such as ChatGPT have limited emotional intelligence and empathy, which can result in inappropriate outcomes.

No.	Contents
Q7	I believe it is necessary to learn how to properly use generative AI technologies such as ChatGPT.
Q8	I believe generative AI technologies such as ChatGPT can enhance digital literacy.
Q9	I believe generative AI technologies such as ChatGPT can improve overall academic achievement.
Q10	I believe generative AI technologies such as ChatGPT can help me become a better writer.
Q11	I believe generative AI technologies such as ChatGPT can help save time.
Q12	I believe generative AI technologies such as ChatGPT can provide perspectives I had not considered.
Q13	I believe generative AI technologies such as ChatGPT are excellent tools available 24/7.
Q14	I believe using generative AI technologies such as ChatGPT to complete assignments undermines the value of education.
Q15	I believe using generative AI technologies such as ChatGPT can hinder the development of general or transferable skills such as teamwork, problem-solving, and leadership.
Q16	I believe integrating generative AI technologies such as ChatGPT into education will have a positive impact on education and learning in the long term.
Q17	I believe generative AI technologies such as ChatGPT will be integrated into education in the future.
Q18	I enjoy utilizing generative AI technologies such as ChatGPT in my learning.
Q19	I find learning more interesting when using generative AI technologies such as ChatGPT.
Q20	I feel more motivated to learn when using generative AI technologies such as ChatGPT.
Q21	I can easily learn new technologies.
Q22	I keep up with important new technologies.
Q23	I am knowledgeable about various technologies.
Q24	I have the technical skills necessary to use generative AI technologies for learning and to produce results that demonstrate my understanding.
Q25	I am confident in using generative AI technologies such as ChatGPT to obtain information.
Q26	I am well aware of the issues related to generative AI technologies such as ChatGPT.
Q27	I collaborate better with my peers on project work and other learning activities when using generative AI technologies such as ChatGPT.
Q28	I frequently receive help through generative AI technologies such as ChatGPT.
Q29	I consider my level of digital literacy to be: (1: Very Low, 2: Low, 3: Average, 4: High, 5: Very High).

평생 학습자와 컴퓨터 전공자의 설문 조사를 위해 Ng의 연구에서 드러나는 디지털 리터러시 관련 설문 조사를 참고하여, 해당 질문의 내용을 생성형 AI와 관련되게 변경하여 총 29문항으로 구성하였다[19]. 설문 문항들을 관련된 콘텐츠 별로 나누면 아래의 Table 2과 같다.

Table 2. Survey Factors

No.	Survey Factors	Questionnaire Items	Number of Questions
1	Use Frequency	Q1, Q8	2
2	Students' Knowledge of AI	Q2~Q6, Q19, Q20, Q28	8
3	Student-Perceived Value of AI (Attainment Value, Intrinsic Value, Utility Value)	Q7~Q13, Q21~Q27, Q29	15
4	Student-Perceived Cost of AI	Q14, Q15	2
5	Students' Intention of Use AI	Q16, Q17	2

설문 문항은 크게 5가지 유형으로 나누었으며, 생성형 AI의 사용 빈도, 학생이 가지고 있는 AI에 대한 지식, 학생이 인지하고 있는 AI의 가치 및 능력, 학생들의 사용 의향으로 구성하였다.

3.2 교육 프로그램 구성 및 내용

본 연구에서 개발 및 적용한 생성형 AI 활용 교육 프로그램은 총 16시간 4차시로 구성되었으며, 각 차시는 4시간씩 배정되었다. 프로그램의 주요 내용은 Table 3과 같다.

Table 3. Class Content

Lesson No.	Title	Plan
1	Story Writing	Sharing basic concepts and application cases of generative AI Writing practice using ChatGPT and introduction to prompt engineering
2	Image Generation	Guidance and practice on writing and image generation methods Image generation using Bing Image Creator and other tools
3	Audio Generation	Instructions and practice on programs for final book editing Creating audiobooks using Clova Dubbing Music production using suno Video production using pika
4	Final Project Presentation	Individual and team final project presentations Audiobook listening session and final PDF provision

본 프로그램에서 참가자들은 다양한 생성형 AI 도구(ChatGPT, Bing Image Creator, Clova Dubbing, suno, Vrew, CapCut 등)를 활용하여 텍스트, 이미지, 오디오, 영상 등을 생성하고 편집하는 실습을 진행하였다.

프로그램의 주요 목표는 평생 학습자와 컴퓨터 전공자가 생성형 AI 기술을 실제로 활용해 보면서 디지털 리터러시와 AI에 대한 이해를 높이는 것이었다. 특히, 평생 학습자들의 풍부한 경험과 전공자들의 기술적 지식이 상호 보완될 수 있도록 협력적 학습 환경을 조성하였다.

3.3 자료 수집 및 분석 방법

설문 조사는 구글 폼을 통해 실시되었으며, 사전 설문 조사는 수업 시작 전에, 사후 설문 조사는 수업 종료 후에 진행되었다. 수집된 데이터는 SPSS 프로그램을 사용하여 분석하였으며, 데이터 분석을 위해 다음과 같은 단계를 거쳤다.

먼저 설문 조사 데이터를 적절하게 분석하기 위해 척도 변경 및 숫자 인식 작업을 수행했다. 먼저 Q1부터 Q29까지의 문항을 사전 번호와 사후 번호로 분리하여, 사전 설문 조사 문항의 번호는 V2부터 V30까지, 사후 설문 조사 문항의 번호는 V31부터 V59까지로 지정하였다. 이는 각 문항의 사전-사후 비교 연구를 진행하기 위해 다음과 같이 매칭하여 분석한 것이다: V2-V31, V3-V32, V4-V33, ..., V30-V59.

다음 단계에서는 분석 방법을 비모수 검정으로 선정하여 분석을 수행하였다. 비모수 검정은 데이터의 분포에 대한 가정을 하지 않고 모집단의 형태와 관계없이 주어진 데이터에서 직접 확률을 계산하여 통계적으로 검정하는 분석 방법이다[20]. 때문에, 데이터가 정규 분포를 따르지 않거나 샘플 크기가 작을 때 사용되는 방법이다. 해당 연구의 샘플 개수가 30개 미만인 15명인 점에서 비모수 검정 중 Wilcoxon 부호 순위 검정과 Kruskal-Wallis 사전-사후 검정을 실시하였다. 또한, 비정규 분포 또는 이상치가 존재하는 데이터에서 신뢰할 수 있는 결과를 제공한다는 특징이 있다[21].

4. 연구 결과

4.1 Wilcoxon 부호 순위 검정

사전-사후 설문 조사 데이터의 비교 분석을 위해 Wilcoxon 부호 순위 검정을 사용하였다. 이는 비모수 검정 방법으로, 두 관련 샘플 간의 차이를 비교할 때 사용된다. 본 연구에서는 사전 설문 조사와 사후 설문 조사 결과를 비교하여 교육의 효과를 Table 4와 같이 평가하였다[22].

Table 4. Wilcoxon Signed Rank Test Statistic

Category	N	M	SD	Z	p-value	
Q1	Pre	15	4.20	.919	-1.342a	.180
	Post	15	4.50	.850		
Q2	Pre	15	3.80	1.033	-1.730a	.084
	Post	15	4.40	.699		
Q3	Pre	15	4.30	.675	-1.134a	.257
	Post	15	4.60	.699		
Q4	Pre	15	4.30	.675	-1.134a	.257
	Post	15	4.60	.699		
Q5	Pre	15	4.20	.789	-1.134a	.257
	Post	15	4.50	.707		

Category		N	M	SD	Z	p-value
Q6	Pre	15	3.70	1.337	-1.633a	.102
	Post	15	4.40	.699		
Q7	Pre	15	4.70	.675	-.272a	.785
	Post	15	4.80	.632		
Q8	Pre	15	4.60	.843	-.272a	.785
	Post	15	4.70	.675		
Q9	Pre	15	4.20	.919	-.816a	.414
	Post	15	4.40	.843		
Q10	Pre	15	4.00	.943	-.322a	.748
	Post	15	4.10	.994		
Q11	Pre	15	4.70	.675	.000b	1.000
	Post	15	4.70	.675		
Q12	Pre	15	4.60	.699	-.272a	.785
	Post	15	4.70	.675		
Q13	Pre	15	4.00	1.247	-.707a	.480
	Post	15	4.20	.919		
Q14	Pre	15	2.10	.994	-.879a	.380
	Post	15	2.40	.843		
Q15	Pre	15	2.50	.972	-1.265c	.206
	Post	15	2.10	.994		
Q16	Pre	15	4.50	.527	-1.134c	.257
	Post	15	4.20	.789		
Q17	Pre	15	4.50	.850	-.276c	.783
	Post	15	4.40	.699		
Q18	Pre	15	4.20	.919	-.108c	.914
	Post	15	4.10	.994		
Q19	Pre	15	4.20	.789	-.272a	.785
	Post	15	4.30	.675		
Q20	Pre	15	4.20	.789	-.378c	.705
	Post	15	4.10	.738		
Q21	Pre	15	4.00	1.155	-.577a	.564
	Post	15	4.20	.919		
Q22	Pre	15	3.70	1.059	-1.134a	.257
	Post	15	4.10	.876		
Q23	Pre	15	3.60	.843	-1.633a	.102
	Post	15	4.00	.816		
Q24	Pre	15	3.80	.789	-2.000a	.046
	Post	15	4.20	.919		
Q25	Pre	15	4.10	.994	-1.000a	.317
	Post	15	4.30	.949		
Q26	Pre	15	4.00	.816	-1.414a	.157
	Post	15	4.40	.699		
Q27	Pre	15	4.10	.876	-.276a	.783
	Post	15	4.20	.919		

Category		N	M	SD	Z	p-value
Q28	Pre	15	4.10	.876	-.816a	.414
	Post	15	4.30	.823		
Q29	Pre	15	4.00	.943	-1.000a	.317
	Post	15	4.10	.994		

- a. Based on the ranks of negative differences.
- b. The sum of the ranks of negative differences is equal to the sum of the ranks of positive differences.
- c. Based on the ranks of positive differences.
- d. Wilcoxon signed-rank test.

Wilcoxon 부호 순위 검정을 통해 분석한 결과, 24번 문항을 제외한 나머지 문항에서는 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 24번 문항인 “나는 학습을 위해 생성형 AI 기술을 사용하고 내가 배운 내용에 대한 이해를 보여주는 결과물을 만드는 데 필요한 기술적 능력을 갖추고 있다”는 문항에서 p값이 0.046으로, 이는 통계적으로 유의미한 차이(p < 0.05)를 나타낸다. 차이가 통계적으로 유의한 문항의 유형은 Student - Perceived Value of AI로, 수업을 통해 AI 활용의 정도 및 AI에 대한 인식과 이해도가 향상하였음을 확인하였다. 나머지 문항에서는 유의미한 차이가 발견되지 않았다. 이는 평소 디지털 분야에 관심이 많은 평생 학습자와 컴퓨터 전공자를 대상으로 진행하였기 때문에, 이미 디지털 리터러시와 AI 인식 수준이 상대적으로 높아 추가적인 교육을 통해 큰 변화를 보이지 않았다고 해석할 수 있다. 따라서, 이 분석을 통해 해당 수업이 평생 학습자와 컴퓨터 전공자에게 생성형 AI 기술을 사용하고 이해하여 기술적 능력 향상에 긍정적인 영향을 미쳤음을 시사한다.

4.2 Kruskal Wallis 검정

다음은 각 질문들을 평생 학습자와 컴퓨터 전공자 두 표본으로 나누어 표본별 검사를 Table 5과 같이 진행하였다. 본 연구에서는 평생 학습자와 컴퓨터 전공자 간의 차이를 분석하기 위해 Kruskal-Wallis 검정을 사용하였다. 여기서 사용한 Kruskal-Wallis 검정은 여러 개의 독립된 그룹 간의 차이를 비교하기 위한 비모수 검정 방법이다. 이 검정은 분포가 정규분포를 따르지 않는 데이터를 분석할 때 사용되며, 각 그룹의 중앙값을 비교하여 그룹 간의 차이를 평가한다. 분석을 위해 데이터의 경우, V1 변수를 1과 2로 나누어 1은 컴퓨터 전공자, 2는 평생 학습자로 구분하여 각 그룹의 응답을 분리하여 분석하였다[23].

Table 5. Kruskal Wallis Test Statistic^{a,b}

Category	χ^2	p-value
V2	.463	.496
V3	1.500	.221
V4	.480	.488
V5	.480	.488
V6	.800	.371

Category	χ^2	p-value
V7	.768	.381
V8	.022	.881
V9	2.250	.134
V10	1.556	.212
V11	.450	.502
V12	.022	.881
V13	.600	.439
V14	1.523	.217
V15	2.700	.100
V16	2.467	.116
V17	3.240	.072
V18	.267	.606
V19	.463	.496
V20	2.450	.118
V21	2.450	.118
V22	.013	.910
V23	.106	.742
V24	2.025	.155
V25	2.450	.118
V26	2.613	.106
V27	2.400	.121
V28	1.224	.268
V29	.992	.319
V30	7.200	.007
V31	3.750	.053
V32	8.333	.004
V33	3.750	.053
V34	3.750	.053
V35	5.714	.017
V36	.653	.419
V37	1.000	.317
V38	.022	.881
V39	.000	1.000
V40	2.433	.119
V41	2.222	.136
V42	2.222	.136
V43	.013	.910
V44	.013	.910
V45	.012	.913
V46	.000	1.000
V47	.653	.419
V48	.012	.911
V49	.120	.729
V50	.206	.650
V51	4.166	.041
V52	6.478	.011
V53	2.400	.121
V54	4.166	.041
V55	5.714	.017
V56	3.413	.065

Category	χ^2	p-value
V57	2.173	.140
V58	3.716	.054
V59	8.333	.004

Degree of Freedom=1

N=15, * $p < 0.05$

a. Kruskal Wallis Test

b. Group Variation: V1

Kruskal-Wallis 검정 결과, p값이 0.05 미만인 유의미한 차이가 있는 문항들은 V30, V32, V35, V51, V52, V54, V55, V59로 총 8가지이다. 다음 문항들을 살펴보면 다음과 같다.

V30 (사전) : 나는 나의 디지털 활용 능력 수준이 다음과 같다고 생각한다.

V32 : 나는 ChatGPT와 같은 생성형 AI 기술을 복잡한 작업을 처리하는 데 한계가 있다는 것을 알고 있다.

V35 : 나는 ChatGPT와 같은 생성형 AI 기술이 편향성을 보일 수 있다는 것을 알고 있다.

V51 : 나는 새로운 기술을 쉽게 배울 수 있다.

V52 : 나는 중요한 신기술을 따라잡는다.

V54 : 나는 학습을 위해 생성형 AI 기술을 사용하고 내가 배운 내용에 대한 이해를 보여주는 결과물을 만드는데 필요한 기술적 능력을 갖추고 있다.

V55 : 나는 ChatGPT와 같은 생성형 AI 기술을 활용해서 정보를 얻는 것에 자신이 있다.

V59 : 나는 나의 디지털 활용 능력 수준이 다음과 같다고 생각한다.

이 중 V30 하나의 문항만 사전 설문 조사 항목에 해당하고, 이를 제외한 모든 문항은 사후 설문 조사 항목에 해당한다. 사전 설문조사와 비교해 사후 설문 조사에서 여러 문항이 유의미한 차이가 드러났음을 알 수 있다. V30, V32, V35, V51, V52, V54, V55, V59의 항목들은 각각 Q29(사전), Q2, Q5, Q21, Q22, Q24, Q25, Q29(사후)의 질문들을 의미하며 Table 2를 참고하여 설문조사의 콘텐츠 별로 분류하였을 때 Students' knowledge of AI와 Student-Perceived Value of AI의 두 가지 항목으로 추려진다. 이는 교육 프로그램이 평생 학습자와 전공자의 집단 간에 인공지능에 대한 지식과 인공지능에 대해 인지되는 가치에 대해 유의미한 영향을 미쳤음을 의미한다.

사전 설문 조사의 Students' Knowledge of AI 항목에 대한 집단 간 중앙값을 비교했을 때, 평생 학습자는 컴퓨터 전공자와 비교해 상대적으로 인공지능에 대한 사전 지식이 부족했다. 또한, 사후 설문조사에서만 Students' Knowledge of AI 항목이 유의미한 변화를 이끌어 왔음은 교육이 평생 학습자의 인공지능 지식 함양에 도움이 되었다고 판단된다. 유의미한 결과를 가져온 다른 항목인

Student-Perceived Value of AI는 5개의 질문 번호 중 4개(Q21, Q22, Q24, Q25)가 Intrinsic Value라는 점에서 특히 인공지능에 대한 학생의 내재적 가치를 발현할 수 있음을 알 수 있다. 그러나, 연구의 참여자가 15인이라는 적은 수의 연구였다는 점과 집단별로 차이가 난 항목의 수가 많지 않았다는 점을 고려할 때, 교육의 효과성을 신중하게 고려할 필요가 있다.

특히, 유의미한 차이가 나타난 문항들에서 생성형 AI를 활용한 교육이 참가자들의 디지털 리터러시와 AI 기술 인식에 영향을 미쳤을 가능성을 보여주지만, 이러한 차이가 교육 프로그램의 효과인지, 아니면 다른 요인에 의한 것인지 명확히 하기 위해서는 평생 학습자와 전공자를 위한 교육 프로그램에서 나아가 많은 수의 일반 학습자를 대상으로 한 교육 프로그램을 바탕으로 추가 연구를 진행할 필요성이 제기된다.

4.3 정성적 설문 응답 분석 결과

사후 설문 조사에서 수집된 서술형 응답을 통해 본 교육 프로그램의 효과와 참가자들의 경험을 심층적으로 분석하였다. 응답 내용은 크게 생성형 AI 도구에 대한 만족도, 협력 학습의 효과, 생성형 AI에 대한 인식 변화라는 세 가지 주제로 분류할 수 있었다.

참가자들은 대부분의 생성형 AI 도구에 만족을 표현했지만, 특히 영상 제작 관련 도구에 대한 만족도가 높았다. 예를 들어, 참가자 A는 “런웨이, 이미지를 영상화하는 작업을 처음 접해봐서 흥미로웠다”고 언급했으며, 참가자 B는 “suno, pika의 성능이 놀라웠다”고 평가했다. 이는 시각적이고 창의적인 결과물을 빠르게 생성할 수 있는 AI 도구의 특성이 참가자들의 흥미와 만족도를 높였음을 시사한다. 특히 주목할 만한 점은 참가자 C의 의견이다: “음악을 만들 때, 비싼 프로그램을 사용했는데 만드는 절차가 매우 복잡하였다. 하지만 suno는 간단하게 영상에 쓸 수 있는 음악을 빠르고 쉽게 만들어주는 장점을 갖고 있었다.” 이는 생성형 AI 도구가 복잡한 창작 과정을 단순화하고 접근성을 높여, 기술에 익숙하지 않은 평생 학습자들도 쉽게 사용할 수 있는 장점을 보여준다.

평생 학습자와 컴퓨터 전공자가 함께 활동한 협력 학습 방식에 대해 참가자들은 일관되게 긍정적인 반응을 보였다. 이는 세대 간, 경험 간 지식과 기술의 교류가 학습 효과를 높이는 데 기여했음을 시사한다. 참가자 D의 “내가 아는 부분을 알려줄 수도 있고, 다른 사람의 의견도 들을 수 있어서 시야가 넓어지는 것 같다”라는 의견은 협력 학습의 효과를 잘 보여준다. 참가자 F의 “서로의 경험도 공유할 수 있고 몰랐던 부분을 채워주면서 한층 더 재밌게 진행이 가능했다”는 응답은 협력 학습이 지식 공유뿐만 아니라 학습 동기 부여에도 긍정적인 영향을 미쳤음을 나타낸다. 특히, 참가자 E의 “강의를 들으며 하는 수업에 비해 이해 면에서 좋은 것 같다”는 의견은 협력 학습이 전통적인 강의식 수업보다 효과적일 수 있다는 점을 시사한다. 이에 따

라, 생성형 AI와 같은 새로운 기술을 학습할 때, 협력적 환경이 이해도를 높이는 데 도움이 될 수 있다.

교육 프로그램 참여 후, 참가자들의 생성형 AI에 대한 인식이 확장되고 긍정적으로 변화했음을 확인할 수 있었다. 참가자 G의 “생성형 AI의 영역이 매우 넓고 다양하다는 것을 배웠다”는 응답은 프로그램을 통해 AI 기술의 다양한 응용 가능성을 인식하게 되었음을 보여준다. 참가자 H의 “생성형 AI를 비롯한 디지털 기술이 얼마나 발전할지 기대된다. 변화하는 기술을 잘 따라가야겠다”라는 의견은 AI 기술에 대한 긍정적 기대와 함께 지속적인 학습의 필요성을 인식하게 되었음을 나타낸다. 이는 평생 학습의 중요성을 강조하는 본 연구의 목적과도 부합한다. 참가자 I의 “목적에 맞는 결과를 내도록 생성형 AI를 사용하면서 요령을 익힐 수 있어서 좋았다”는 응답은 실제 AI 도구 사용 경험을 통해 실용적인 기술을 습득했음을 보여준다. 이는 이론적 지식뿐만 아니라 실제적인 AI 활용 능력의 향상을 의미한다.

결론적으로, 서술형 응답 분석을 통해 본 교육 프로그램이 참가자들의 생성형 AI에 대한 이해와 활용 능력을 향상시키는 데 효과적이었음을 확인할 수 있었다. 또한, 평생 학습자와 컴퓨터 전공자 간의 협력 학습이 상호 보완적인 학습 효과를 가져왔음을 알 수 있었다. 다만, 시간 부족에 대한 의견이 다수 제기된 점은 향후 프로그램 설계 시 고려해야 할 중요한 개선점으로 판단된다. 이러한 분석 결과는 생성형 AI를 활용한 교육 프로그램이 평생 학습자와 컴퓨터 전공자의 디지털 리터러시와 AI 인식 향상에 긍정적인 영향을 미칠 수 있음을 시사하며, 향후 유사한 교육 프로그램 개발 및 개선에 유용한 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다.

5. 결론

본 연구에서는 평생 학습자와 컴퓨터 전공자를 대상으로 한 생성형 AI 교육 프로그램 사례를 통해 참가자들의 디지털 리터러시와 AI 인식 및 활용에 미치는 영향을 분석하고자 하였다. 이에 관한 결과는 다음과 같다.

첫째, 사전-사후 설문 조사 비교 결과, 24번 문항에 관한 응답에서 유의미한 차이가 나타났다. 이는 교육을 통해 참가자들이 생성형 AI 기술을 더욱 이해하고 활용하게 되었음을 의미한다. 비록 대부분의 문항에서 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았으나, 이는 이미 참가자들이 디지털 리터러시와 AI 인식 수준이 높았기 때문에 큰 변화를 보이지 않은 것으로 해석할 수 있다.

둘째, Kruskal-Wallis 검정을 통한 집단 간 비교 분석에서 평생 학습자와 컴퓨터 전공자 간에 몇몇 문항에서 유의미한 차이가 나타났다. 특히, 생성형 AI의 기술적 한계와 편향성을 이해하는 능력, 새로운 기술을 배우는 능력, 디지털 활용 능력 등에서 차이를 보였다. 이는 생성형 AI를 통한 교육 프로그램이 두 집단에 다른 영향을 미쳤음을 시사한다. 그러나 이러한 차이가 교육 프로그램의 효과로 인한 것인지, 아

니면 집단 간의 차이인지 명확히 하기 위해서는 추가적인 연구와 분석이 필요하다.

셋째, 정성적 설문 응답 분석 결과, 참가자들은 생성형 AI 기술을 활용한 교육에 관하여 전반적으로 긍정적인 반응을 보였다. 특히, 영상 제작과 같은 실습 활동에서 높은 만족도를 나타냈으며, 이는 생성형 AI 기술이 학습 동기와 흥미를 유발하는 데 효과적임을 보여준다. 또한, 평생 학습자와 컴퓨터 전공자 간의 협력 학습이 전통적인 강의식 수업에 비해 높은 만족도를 보였음을 확인하였다.

본 연구는 평생 학습자와 컴퓨터 전공자를 대상으로 한 생성형 AI 교육의 효과를 입증하는 데 중요한 시사점을 제공한다. 향후 연구에서는 더 많은 집단을 포함하고, 장기적인 교육 효과를 분석하여 생성형 AI 기술이 교육에 미치는 영향을 더욱 체계적으로 검토할 필요가 있다. 이에 따라, 생성형 AI 교육 프로그램의 구체적인 설계와 적용 방안을 마련하여 교육적 효과를 극대화할 방법을 모색하고 서로 다른 집단 간 동일한 교육 프로그램을 운영하였을 때의 차이를 확인하여 체계적으로 분석할 계획이다.

참고문헌

- [1] Yu, S. (2023). *Future Population Projections*. Daejeon: Statistics Korea.
- [2] Jang, J. (2022). *National Survey of Lifelong Education 2021*. Chungcheongbuk-do: Korea Education Development Institute
- [3] Kim, E., Jeon, Y., Bae, H., & Cho, D. (2022). The Needs Analysis of Lifelong Learning Program : Differences between the Needs of Adult Learners and Education Providers. *Korea Lifelong Education & HRD Institute*, 18(4), 71-94. <https://doi.org/10.35637/klehrd.2022.18.4.004>
- [4] Chen, X., Xie, H., Zou, D., & Hwang, G. (2019). Application and theory gaps during the rise of Artificial Intelligence in Education. *Computers & Education: Artificial Intelligence*, 1, 1-18. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100002>
- [5] Zawacki-Richter, O., Marín, V., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education - where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(39), 1-27. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
- [6] Lee, J., Bae, J., Ko, A., & Cho, J. (2024). Development of an Integrated AI Education Program Based on Computer Vision and Natural Language Processing. *The Association of Computer Education*, 27(3), 103-114. <https://doi.org/10.32431/kace.2024.27.3.009>
- [7] Jang, Y., Baek, J., & Yoo, S. (2024). Analyzing High School Students' Perceptions and Needs in AI Education. *The Association of Computer Education*, 27(2), 25-36. <https://doi.org/10.32431/kace.2024.27.2.003>
- [8] Yi, S. (2018). The theoretical considerations of 'storytelling'. *Society of Korea Illusart*, 21(1), 120-127
- [9] Kim, D., & Li, Mimi. (2021). Digital storytelling: facilitating learning and identity development. *Journal of Computers in Education*, 8, 33-61. <https://doi.org/10.1007/s40692-020-00170-9>
- [10] Smeda, N., Dakich, E. & Sharda, N. (2014). The effectiveness of digital storytelling in the classrooms: a comprehensive study. *Smart Learning Environments*, 1(6), <https://doi.org/10.1186/s40561-014-0006-3>
- [11] Bratitsis, T. (2017). *Contextualized Educators' Training: The Case of Digital Storytelling*, Springer
- [12] Park, C. (2021). *Development of an Educational Program Based on AI Storytelling [Master's thesis]*, Gyeongin National University of Education.
- [13] Park, S. (2022). *Development and Application of Artificial Intelligence Education Programs for Elementary School Students using Storytelling to Improve Learning Motivation [Master's thesis]*, Jinju National University of Education.
- [14] Boeren, E., Roumell, E. A., & Roessger, K. M. (2020). COVID-19 and the Future of Adult Education: An Editorial. *Adult Education Quarterly*, 70(3), 201-204. <https://doi.org/10.1177/0741713620925029>
- [15] Victor, O. (1997). *UNESCO Principal Regional Office for Asia and the Pacific: semi-annual report*. Thailand: UNESCO Principal Regional Office for Asia and the Pacific
- [16] Tinmaz, H., Lee, T., Fanea-Ivanovici, M., & Baber, H. (2022). A systematic review on digital literacy, *Smart Learning Environments*, 9(21). <https://doi.org/10.1186/s40561-022-00204-y>
- [17] American Library Association. (2013). *Digital Literacy, Libraries, and Public Policy*. American Library Association
- [18] Kılıç et al. (2022). *Guidelines for teachers and educators on tackling disinformation and promoting digital literacy through education and training*. Luxembourg: Publications Office of the European Union
- [19] Ng, W. (2012). Can we teach digital natives digital literacy? *Computers & Education*, 59(3). <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.04.016>
- [20] Conover, W.J. (1971). *Practical Nonparametric Statistics*. John Wiley & Sons.
- [21] Fraser, D. A. S. (1957). *Nonparametric methods in statistics*. John Wiley & Sons.
- [22] Wilcoxon, F. (1945). Individual Comparisons by Ranking Methods. *International Biometric Society*, 1(6), 80-83. <https://doi.org/10.2307/3001968>
- [23] Kruskal, W. H., & Wallis, W. A. (1952). Use of ranks in one-criterion variance analysis. *Journal of the American Statistical Association*, 47, 583-621. <https://doi.org/10.2307/2280779>



문준성

- 2020년 제주대학교 사범대학 컴퓨터교육과(이학사)
- 2022년 제주대학교 대학원 융합교육소프트웨어학과 (이학석사)
- 2022년 ~ 현재 제주대학교 대학원 과학교육학부 컴퓨터교육전공 박사과정

⊕ 관심분야 : 컴퓨팅 사고력, 평생 교육, 생성형 AI
 ✉ gnoes95@jeju.ac.kr



김이현

- 2019년 ~ 현재 제주대학교 사범대학 컴퓨터교육과 학사과정

⊕ 관심분야 : 의료정보, LLM, 생성형 AI
 ✉ yihyunkim52@gmail.com



김예현

- 2020년 ~ 현재 제주대학교 사범대학 컴퓨터교육과 학사과정

⊕ 관심분야 : 자연어처리, 생성형 AI, 컴퓨터교육
 ✉ yehyun0921@stu.jeju.ac.kr



김성백

- 1989년 서울대학교 컴퓨터공학과 (공학사)
- 1991년 서울대학교 컴퓨터공학과 (공학석사)
- 1995년 서울대학교 컴퓨터공학과 (공학박사)
- 1996년 ~ 현재 제주대학교 사범대학 컴퓨터교육과 교수

⊕ 관심분야 : 컴퓨터시스템, SW-AI 교육, 컴퓨터교육 등
 ✉ sbkim@jeju.ac.kr