

## 초등학생을 위한 인공지능 캠프 운영 사례 연구

# A Case Study on the Operation of Artificial Intelligence Camp for Elementary School Students

이영석<sup>1</sup>, 조정원<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>서울교육대학교 컴퓨터교육과, <sup>2</sup>제주대학교 컴퓨터교육과 & 지능소프트웨어교육연구소

Youngseok Lee<sup>1</sup>, Jungwon Cho<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Computer Education, Seoul National University of Education, Seoul 06639, Korea

<sup>2</sup>Department of Computer Education & Intelligent Software Education Research Institute, Jeju National University, Jeju 63243, Korea

### [ 요약 ]

초등학생들은 인공지능을 활용하여 문제를 해결할 수 있는 능력을 기르는 것이 중요하므로 문제 해결 능력을 기르는 교육과 함께, 인공지능을 활용한 문제 해결 능력을 키우는 교육이 필요하다. 초등학생들은 인공지능에 대한 개념과 원리를 이해하고, 인공지능이 어떻게 작동하는지에 대한 기초적인 이해를 쉽게 재미있는 방식으로 교육받을 수 있는 형태가 필요하다. 이를 위하여 초등학교 3학년을 위한 8시간 기반의 인공지능 융합 프로그램을 자율주행차를 소재로 계획 및 운영한 결과 초등학생들의 문제 해결 능력, 창의력, 인공지능 이해도 등을 향상시키는 데 효과적임을 보여주었다. 캠프를 운영한 결과 학생들의 인공지능에 대한 이해도가 사전 평균 3.56(표준편차 .85), 사후 평균 4.00(표준편차 .71), t값은 -5.412( $p < 0.001$ )로 나타나서 통계적으로 인공지능의 이해도가 향상되었음을 알 수 있었고, 학생들의 만족도와 흥미도가 높음을 확인할 수 있었다. 향후에는 초등학생들이 직접 아이디어를 구안하고 인공지능 모델이 적용될 수 있는 제품을 만들어서 인공지능 모델을 프로그래밍할 수 있는 형태의 교육 프로그램을 개발할 필요가 있을 것이다.

### [ Abstract ]

For given the importance of elementary school students developing the ability to solve problems using artificial intelligence (AI), problem-solving abilities should be developed using AI along with education to develop problem-solving abilities. Such students need a form that allows them to understand the concepts and principles of AI and to be easily educated in a fun way to understand basic understanding of how AI works. To this end, this study planned an 8-hour AI convergence program and operated based on self-driving cars, demonstrating that it was effective in improving elementary school students' problem-solving abilities, creativity, and AI understanding. As a result of operating the camp, students' understanding of AI was 3.56 (standard deviation 0.85), 4.00 (standard deviation 0.71), and t-value was -5.412 ( $p < 0.001$ ), indicating statistically improved understanding of AI, and high satisfaction and interest of students. In the future, it will be necessary to develop an educational program that allows elementary school students to devise their own ideas and create products to which AI models can be applied.

**Key Words:** Artificial intelligence education, Convergence camps, Education programs, Elementary school students, Self-driving cars

<http://dx.doi.org/10.14702/JPEE.2023.023>



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 24 March 2023; Revised 31 March 2023

Accepted 10 April 2023

\*Corresponding Author

E-mail: [jwcho@jejunu.ac.kr](mailto:jwcho@jejunu.ac.kr)

## I. 서론

인공지능은 현재 사회에서 매우 중요한 역할을 하고 있으며, 미래에는 더욱 중요한 역할을 할 것으로 예상된다. 최근에 다양하게 활용되고 있는 인공지능과 소프트웨어에 대한 이해와 지식을 습득하면, 현재와 미래를 이해하고 대처하기 쉬워지고, 많은 분야에서 인공지능을 활용할 수 있게 될 것이다. 미래에는 더욱 많은 분야에서 인공지능이 사용될 것으로 예상하므로 인공지능에 대한 이해와 지식이 없으면 미래 사회의 변화에 대처하기 어려울 수 있다.

초등학생들이 인공지능 교육을 통해서 창의적인 문제 해결 능력이 향상될 수 있는데, 이것은 인공지능이 복잡한 문제를 해결하는 데 매우 유용한 도구로 활용될 수 있기 때문이다[1]. 인공지능에 대한 이해와 지식을 습득하면, 문제를 해결하는 능력을 향상시킬 수 있다.

초등학생들은 인공지능에 대한 이해도가 낮기 때문에, 초등학생의 인공지능 교육 방향은 인공지능에 대한 기본 개념과 원리를 이해하는 것이 중요하다. 그리고, 인공지능은 다양한 분야에서 활용되고 있으며, 앞으로도 더욱 높은 수준으로 발전될 것으로 예상되므로 초등학생들에게 인공지능이 적용된 다양한 직업에 대한 이해를 높이는 것이 필요할 것이다[1, 2].

초등학생에게 적합한 인공지능 교육 방법은 문제 해결 능력과 창의성 개발에 초점을 두는 것이 필요하다[3]. 인공지능 기술을 이용한 자율주행차 등의 피지컬 컴퓨팅 교육을 통해 학생들은 문제를 해결하는 능력과 창의성을 키울 수 있다. 또한, 인공지능 교육용 프로그램을 체험하면서 인공지능을 학습하고 활용하는 방법을 배울 수 있는데, 이를 통해 인공지능에 쉽게 접근하고 이해할 수 있으며, 문제 해결 능력과 창의력을 개발할 수 있을 것이다. 인공지능 체험을 할 때에는 인공지능 교육용 로봇을 활용하여 로봇 프로그래밍을 배우는 과정에서 인공지능과 로봇이 움직이는 원리를 이해하고, 문제를 해결하는 능력을 기를 수 있을 것이다[4,5].

인공지능 교육을 통해 초등학생들은 인공지능이 적용되는 다양한 분야에 대해 이해하고, 자신이 미래에 어떤 분야에서 일을 하고 싶은지에 대한 전문 분야 선택에 대한 이해도를 높일 수 있다. 또한, 인공지능 교육을 통해 초등학생들은 인공지능이 적용되는 직업에 대해 이해하고, 새로운 직업이나 분야가 지속적으로 등장하는 분야에 대한 이해를 바탕으로 인공지능에 대해 높은 관심을 가지면 진로 선택에 도움을 줄 수 있을 것이다.

초등학생들은 인공지능 교육을 통해 인공지능의 개념과 원리, 활용 방법 등에 대해 이해하고, 인공지능이 우리 생활

과 산업에 어떤 역할을 하는지 이해할 수 있게 된다. 또한 인공지능 교육을 통해 인공지능을 활용하여 문제를 해결하는 과정에서 문제 해결 능력이 향상되며, 창의력이 발휘될 수 있다. 그리고, 인공지능 교육을 통해 초등학생들은 인공지능을 활용하는 능력을 향상시킬 수 있다.

초등학생 중에서 자신들이 배우고 싶어 하는 것과 싫은 일에 대한 분명한 견해를 가지는 가장 빠른 학년이 3학년이므로[1,2,4], 본 연구에서는 초등학교 3학년생에게 적합한 인공지능 교육으로 자율주행차 교육은 학생들이 흥미를 가지면서 자율주행차도 인공지능 기술을 이용하여 운전자가 없이 스스로 주행하는 차임을 인식하고, 객체 감지나 차선 인식 등 인공지능 기술에 대해 더욱 친숙하게 다가갈 수 있도록 할 수 있다. 자율주행차 교육을 통해 학생들은 인공지능과 관련된 다양한 개념을 이해할 수 있는데, 센서와 알고리즘을 바탕으로 문제 해결 능력과 창의적 사고력을 기를 수 있을 것이다.

따라서 본 연구에서는 초등학생교 3학년에게 적합한 자율주행차 관련된 인공지능 교육 프로그램을 개발하고, 캠프 활동을 통해서 실제 교육을 실시한 사례 연구를 논의하고자 한다.

## II. 선행연구

### A. 초등학생 대상 인공지능 교육 관련 연구

최근 초등학생을 대상으로 한 인공지능 교육 연구 동향을 살펴본 결과, 초등학생들은 인공지능을 이해하는 데 어려움을 겪을 수 있지만, 적절한 교육 방법을 사용하면 인공지능 개념에 대한 이해도를 높일 수 있다는 것을 보여주었다[5].

이 연구는 초등학생들이 로봇 프로그래밍을 통해 인공지능 교육을 받는 경우에 대해 살펴보았는데, 로봇 프로그래밍 교육이 초등학생들의 문제 해결 능력, 창의력, 컴퓨터 과학적 사고 능력 등을 향상시킬 수 있음을 보여주었다[5,6].

초등학생들이 인공지능을 배울 때 가장 효과적인 교육 방법에 대해 살펴보았는데, 문제 중심 학습, 프로젝트 기반 학습, 게임 기반 학습 등이 초등학생들에게 인공지능 교육을 제공하기에 가장 적합한 방법임을 보여주었다[7].

초등학생들에게 인공지능 교육을 제공하기 위한 교육 방법과 교육 효과에 대해 살펴본 연구에서는 인공지능 교육이 초등학생들의 문제 해결 능력, 창의력, 인공지능 이해도 등을 향상시키는 데 효과적임을 보여주었다[8].

초등학생들이 로봇 프로그래밍 교육을 받을 때 어떤 교육 도구가 가장 효과적인지 살펴본 연구에서는 비주얼 프로그래밍 언어, 블록 코딩, 로봇 모형 등이 초등학생들이 쉽게 이해하고 활용할 수 있는 교육 도구임을 보여주었다[9].

**B. 초등학생을 위한 대상 인공지능 융합 캠프 연구**

초등학생 대상 AI 융합 캠프 프로그램을 개발하고, 이를 수강한 학생들의 AI 이해도와 문제해결 능력 등의 변화를 측정한 결과, AI 캠프 프로그램이 학생들의 인공지능 교육에 긍정적인 영향을 미침을 보여준 연구가 있다[10,11].

STEM(과학, 기술, 공학, 수학)을 대상으로 한 여름 캠프가 초등학생들의 학습 동기와 학습 태도에 미치는 영향을 살펴본 결과, 적극적인 참여와 교수자의 긍정적인 피드백이 학생들의 학습 태도와 동기를 향상시키는데 효과적임을 보여주었다[12,13].

초등학생 대상 AI 융합 교육이 학생들의 창의력에 미치는 영향을 살펴본 연구에서는 AI 융합 교육이 학생들의 창의력 향상에 긍정적인 영향을 미침을 보여주었다[14].

자율주행차와 관련된 교육과정을 설계하는 것을 목표로 하면서 자율주행 차량의 구조, 센서, 알고리즘 등의 기술을 학생들이 이해하고 적용할 수 있도록 하는 내용이 포함되어 있다[15].

중학생을 대상으로 자율주행차 교육을 실시하여 자동차에 대한 이해와 창의적 사고 능력을 키우는 가능성을 탐구하

였고, 인공지능에 대한 이해와 인공지능 효능감이 향상된 것으로 확인하였다[16].

피지컬 컴퓨팅에 대한 연구는 활발하게 이루어지고 있지만, 객체 인식과 함께 차선 인식 등 2가지 이상의 인공지능 모델을 이해하고 활용할 수 있는 자율주행차와 같은 교육 프로그램에 관한 연구는 아직 부족하다[17,18]. 이러한 인공지능 융합 교육이 초등학생에게 적합한 형태로 제공되어야 할 필요가 있으므로, 본 연구에서는 인공지능 융합 프로그램으로 자율주행차 캠프를 고안하여 자율주행차의 원리를 이해하고 다양한 자율주행 기능을 활용하여 자율주행차를 동작 시키면서 인공지능의 원리와 모델링 과정을 이해하고 컴퓨팅사고력과 인공지능을 활용할 수 있는 능력을 함양하도록 프로그램을 설계 및 개발하였다.

**III. 연구방법**

**A. 인공지능 캠프 계획**

초등학교 3학년 학생들이 인공지능의 원리와 모델링 과정을 이해하고 컴퓨팅사고력과 인공지능을 활용할 수 있는 능력을 함양하면서, 자율주행차를 동작하기 위한 알고리즘을 설계하고 이를 직접 데이터 수집 및 처리와 함께 프로그래밍 하는 과정을 경험하도록 계획하였고, 8차시로 구성된 세부 내용은 표 1과 같다.

표 1. 인공지능 캠프 기본 계획

Table 1. Basic plan for AI camp

Class time	Learning topic	Learning content
1	Orientation and artificial intelligence concept learning	-Safety education -Introduction and use of artificial intelligence
2	Block type coding program practice	-Experience block type coding program -Looking basic functions
3-4	AI modeling (object detection)	-Data collection -Data pretreatment -Artificial intelligence model learning -AI model reasoning/verification
5-6	AI modeling (line recognition)	-Data collection -Data pretreatment -Artificial intelligence model learning -AI model reasoning/verification
7	Self-driving cars	-Upload artificial intelligence model on the kit -Optimization of firmware production and artificial intelligence -Artificial intelligence self-driving cars practice
8	AI self-driving cars project	-Team discussion -Data collection and pretreatment -The project results announcement

표 2. 인공지능 캠프 운영 내용

Table 2. Details of AI camp activities

Class time	Learning topic	Learning content
1	Opening ceremony and safety education	-Introducing the opening ceremony and instructor -Introduction of camp schedules and rules -Promise to know how to use autonomous vehicles
2	Basic self-driving cars	-Near autonomous vehicle basic terminology -How to use the editor program -Motor rotation direction and output control
3-4	AI modeling-object detection	-Install coding program and learn how to use -Looking the types and functions of coding blocks -Bumping and presenting self-driving cars and rotation movements
5-6	Self-driving cars racing	-Programming in movements such as self-driving cars movement and avoiding obstacles -Play self-driving cars obstacle racing games -Racing championship strategy announces and feedback
7	Self-driving cars racing festival Initiative to self-driving cars racing scenario	-Autonomous car movement according to scenarios -Noting autonomous car racing -In a show and feedback on the performance of the performance
8	Closed	-Sharing the camp activities and sharing your feelings -The student certificate award

자율주행차로 학생의 관심을 유발하고, 기초적인 하드웨어 제어 실습과 함께 실감 나는 자율주행 실습을 통해 흥미를 느끼게 할 수 있도록 하였다. 또한, 자율주행차의 차로 유지 보조 기능 및 자율주행 기능을 체험하고 각 기능이 동작하기 위한 알고리즘을 학습할 수 있도록 캠프를 계획하였다.

### B. 인공지능 캠프 운영

자율주행차를 동작시키기 위한 블록 코딩 프로그램 작동 방법을 이해하고 기초적인 프로그래밍에 대한 사고력과 문제 해결력을 향상할 수 있도록 인공지능 캠프를 진행하였다. 2일 동안 8시간의 교육을 실시하였고, 동일한 프로그램으로 4개의 캠프를 실시하였다. 실제 캠프를 실시한 내용은 표 2와 같다.

학생들이 직접 자율주행차를 체험해 보고, 프로그래밍하는 경험을 쌓을 수 있도록 하여 인공지능과 로봇에 대한 이해를 높일 뿐 아니라, 협업과 문제해결 능력을 함께 배울 수 있도록 캠프를 운영하였다.

### C. 자료 수집 방법

인공지능 자율주행차 캠프를 진행하면서 학생들의 인공지능에 대한 인식과 이해도를 평가하기 위해 설문지를 제작한 결과는 표 3과 같다.

설문지의 신뢰도를 계산하기 위하여 신뢰도 분석을 실시한 결과, Cronbach의 알파 값은 .874로 유의미한 결과가 나타났다.

표 3. 학생용 설문 내용

Table 3. Survey sheet for student

No	Question
1	I have been in classes related to software and artificial intelligence (AI).
2	I can explain what AI is.
3	I can explain the examples of AI technology used in life.
4	I can explain the meaning and importance of data in AI.
5	I am interested in AI.
6	I think AI will make a big change in human society.
7	I want to learn about AI.
8	I can collect data to be used for machine learning in AI educational tools.
9	I can create an AI model by using it for machine learning in AI educational tools.
10	I can evaluate the performance and accuracy of the AI model in the AI educational tool.

### IV. 연구결과

인공지능 자율주행차 캠프에 참가한 학생들의 인구 통계학적인 정보는 표 4와 같다.

동일한 내용으로 4개의 캠프 프로그램을 실시했고, 캠프당 최소 11명에서 최대 13명이 참가하였다. 학생들의 성별은 남학생 35명(76.1%), 여학생 11명(23.9%)로 나타났다. 이 학생들에게 표 3의 질문에 따른 사전-사후 응답에 대한 분석 결과는 표 5와 같다.

동일한 분산이 가정되지 않도록 대응표본 양측 t-검정을

표 4. 학생 정보

Table 4. Student information

	Item	Frequency	Ratio(%)
Class	1	13	28.3
	2	11	23.9
	3	11	23.9
	4	11	23.9
	Total	46	100
Gender	Male	35	76.1
	Female	11	23.9
	Total	46	100

표 5. 대응표본 t-test 결과

Table 5. Paired t-test results

	Elements	N	Avg.	Std.	t	p
AI understanding	Pre	46	3.56	.85	-5.412	.000
	Post	46	4.00	.71		

표 6. 만족도 조사 결과

Table 6. Satisfaction survey results

Item	Very poor	Poor	Normal	Good	Very good
Satisfaction	0	3(6.5%)	6(13.0%)	15(32.6%)	22(47.8%)
Interest	0	1	4(8.7%)	11(23.9%)	30(65.2%)

실시한 결과, 사전 평균 점수는 3.56(표준편차 .85)이고, 사후 평균 점수는 4.00(표준편차 .71),  $t$ 값은  $-5.412(p<0.001)$ 로 나타났다. 따라서, 학생들의 인공지능에 대한 인식과 이해도가 99% 신뢰성을 갖는 수준에서 유의미한 차이가 나타났음을 알 수 있다. 다시 말해, 사전 진단 결과와 진단 후 결과 사이에는 차이가 있었으며, 인공지능 자율주행차 캠프의 학습이 인공지능 인식과 이해도에 긍정적인 결과가 나타났음을 확인할 수 있었다.

학생들의 이해도에 대한 분석과 함께 캠프 종료시 학생들의 만족도와 흥미도 조사를 실시한 결과는 표 6과 같다.

AI 이해에 매우 도움이 되었다는 학생이 22명(47.8%), 도움이 되었다는 학생이 15명(32.6%)로 나타나서 80.4%의 학생이 긍정적인 응답을 하였다. 또한 자율주행차 캠프의 흥미도를 물었을 때, 매우 흥미로웠다는 학생이 30명(65.2%), 흥미로웠다는 학생이 11명(23.9%)로 89.1%의 학생이 흥미로웠다는 반응을 보였다. 초등학교 3학년이었지만, 캠프 내용과 피지컬 컴퓨팅 교구 준비에 따라서 많은 학생이 관심을 가졌고, 자동차 조립 등 추가 학습에 대한 요청도 많아서 AI 교육

에 대한 학생들의 요구 수준도 점점 높아지고 있음을 확인할 수 있었다.

## V. 결론

초등학생들은 인공지능에 대한 이해도가 낮아서 인공지능이 어떻게 작동하는지에 대한 기초적인 이해와 함께 인공지능에 대한 기본 개념과 원리를 이해하는 것이 중요하다. 이러한 인공지능의 기본 개념과 원리를 이해하면서 창의적인 문제해결 능력을 향상시키기 위해서 인공지능 융합 형태의 자율주행차 캠프를 계획하고 운영하였다. 캠프를 운영한 결과, 사전 평균 점수는 3.56(표준편차 .85)이고, 사후 평균 점수는 4.00(표준편차 .71),  $t$ 값은  $-5.412(p<0.001)$ 로 나타났다. 따라서, 학생들의 인공지능에 대한 인식과 이해도가 99% 신뢰성을 갖는 수준에, 학생들의 만족도가 80.4%, 흥미도가 89.1%로 높게 나타났음을 확인할 수 있었다.

향후 연구로는 좀 더 많은 캠프의 시간과 함께 다양한 학년 군에 적합한 프로그램을 개발하여 인공지능 교육을 통해 학생들이 직접 자율주행차를 만들어 보고, 실제 인공지능 모델을 프로그래밍하는 경험을 쌓을 수 있도록 쉬운 교구 개발과 함께 체계적인 교육 설계를 바탕으로 인공지능과 로봇에 대한 이해도 향상과 함께 협업과 문제해결 능력을 함께 배울 수 있는 교육 프로그램을 개발할 필요가 있다.

## 감사의 글

This work was supported by the Ministry of Education of the Republic of Korea and the National Research Foundation of Korea (NRF-2021S1A5C2A04088646).

## 참고문헌

- [1] J. H. Park and J. B. Song, "Case of operating a curriculum-linked artificial intelligence education camp program," *Journal of Digital Contents Society*, vol. 23, no. 1, pp. 49-56, 2022. DOI: 10.9728/dcs.2022.23.1.49
- [2] J. Shin and M. Jo, "Development and implementation of an activity-based AI convergence education program for elementary school students," *Journal of the Korean Association of Information Education*, vol. 25, no. 3, pp. 437-

- 448, 2021. DOI: 10.14352/jkaie.2021.25.3.437
- [3] J. Kim and S. Moon, "Development of an AI education program based on novel engineering for elementary school students," *The Journal of Korea Elementary Education*, vol. 32, no. 1, pp. 425-440, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.20972/Kjee.32.1.202103.425>
- [4] I. Yoo, Y. Bae, D. Park, J. Ahn, and W. Y. Kim, "A study on development and application of artificial intelligence education program using robot," *Journal of the Korean Association of Information Education*, vol. 24, no. 5, pp. 443-451, 2020. DOI: 10.14352/jkaie.2020.24.5.443
- [5] W. Yang, "Artificial Intelligence education for young children: Why, what, and how in curriculum design and implementation," *Computers and Education: Artificial Intelligence*, vol. 3, 100061, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100061>
- [6] M. Çetin and D. H. Özlen, "Empowering technology and engineering for STEM education through programming robots: A systematic literature review," *Early Child Development and Care*, vol. 190, no. 9, pp. 1323-1335, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/03004430.2018.1534844>
- [7] S. E. Jung and E. S. Won, "Systematic review of research trends in robotics education for young children," *Sustainability*, vol. 10, no. 4, 905, 2018. DOI: <https://doi.org/10.3390/su10040905>
- [8] K. Kim and Y. Park, "A development and application of the teaching and learning model of artificial intelligence education for elementary students," *Journal of the Korean Association of Information Education*, vol. 21, no. 1, pp. 139-149, 2017. DOI: <https://doi.org/10.14352/jkaie.2017.21.1.139>
- [9] C. S. Chai, P. Y. Lin, M. S. Y. Jong, Y. Daik, T. K. F. Chiu, and J. Qin, "Perceptions of and behavioral intentions towards learning artificial intelligence in primary school students," *Educational Technology & Society*, vol. 24, no. 3, pp. 89-101, 2021. DOI: <https://www.jstor.org/stable/27032858>
- [10] J. Su, Y. Zhong, and D. T. K. Ng, "A meta-review of literature on educational approaches for teaching AI at the K-12 levels in the Asia-Pacific region," *Computers and Education: Artificial Intelligence*, vol. 3, 100065, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100065>
- [11] A. Alam, "Educational robotics and computer programming in early childhood education: A conceptual framework for assessing elementary school students' computational thinking for designing powerful educational scenarios," 2022 International Conference on Smart Technologies and Systems for Next Generation Computing (ICSTSN), IEEE, 2022. DOI: 10.1109/ICSTSN53084.2022.9761354
- [12] M. Kurt and S. Benzer, "An investigation on the effect of stem practices on sixth grade students' academic achievement, problem solving skills, and attitudes towards STEM," *Journal of Science Learning*, Vol. 3, No. 2, pp. 79-88, 2020.
- [13] J. M. Bastiaan and R. Bastiaan, "Increasing the interest of elementary school girls in STEM fields through outreach activities," *2019 ASEE Annual Conference & Exposition*, 2019. DOI: 10.18260/1-2--32961
- [14] J. Betz, H. Zheng, Z. Zang, F. Sauerbeck, K. Walas, V. Dimitrov, M. Behl, R. Zheng, J. Biswas, V. Krovi, and R. Mangharam, "Teaching autonomous systems hands-on: Leveraging modular small-scale hardware in the robotics classroom," arXiv preprint arXiv:2209.11181, 2022. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2209.11181>
- [15] D. G. Kelly and P. Seeling, "Introducing underrepresented high school students to software engineering: Using the micro: bit microcontroller to program connected autonomous cars," *Computer Applications in Engineering Education*, vol. 28, no. 3, pp. 737-747, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1002/cae.22244>
- [16] H. Ryu, J. Lee, and J. Cho, "Development and application of artificial intelligence education program for secondary school students using self-driving cars," *Journal of Digital Convergence*, vol. 19, no. 7, pp. 227-236, 2021. DOI: 10.14400/JDC.2021.19.7.227
- [17] S. Sibi, S. Balters, E. Fu, E. G. Strack, M. Steinert, and W. Ju, "Back to school: impact of training on driver behavior and state in autonomous vehicles," IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV), IEEE, 2020. DOI: 10.1109/IV47402.2020.9304537
- [18] Y. Lee, "Development and effectiveness analysis of artificial intelligence STEAM education program," *Journal of the Korean Association of Information Education*, vol. 25, no. 1, pp. 71-79, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.14352/jkaie.2021.25.1.71>



**이 영 석 (Youngseok Lee)\_**종신회원

1998년 2월 : 서울교육대학교 초등교육과 졸업  
2001년 2월 : 서울교육대학교 컴퓨터교육과 석사  
2009년 8월 : 한양대학교 전자통신전파공학과 박사  
2016년 3월 ~ 2022년 2월 : 강남대학교 교수  
2022년 3월 ~ 현재 : 서울교육대학교 교수  
<관심분야> 정보(SW)교육, 지능형 웹 정보 시스템, 컴퓨터 비전



**조 정 원 (Jungwon Cho)\_**종신회원

2004년 2월 : 한양대학교 전자통신전파공학과 공학박사  
2004년 9월 ~ 현재 : 제주대학교 컴퓨터교육과 교수  
2012년 12월 ~ 현재 : 한국정보과학회 전산교육시스템연구회 위원장  
2018년 7월 ~ 현재 : 제주대학교 지능소프트웨어교육연구소 소장  
2020년 3월 ~ 현재 : 한국컴퓨터교육학회 부회장, 논문지편집위원회 위원장  
<관심분야> 정보컴퓨터교육(SW/AI교육), 지능정보윤리, 지능형시스템, 멀티미디어