

## Development and Application of AI Education Immersion Course for school autonomous curriculum at Elementary School

Soo-Hwan Lee\*, Jeong-Rang Kim\*\*

\*Teacher, Oh-hyun Elementary School, Suwon, Korea

\*\*Professor, Dept. of Computer Education, Gwangju National University of Education, Gwangju, Korea

### [Abstract]

As the demand for AI education increases, AI education is actively conducted in the educational field, but it is difficult to internalize AI education due to securing time, difficulty in organizing class contents, and lack of curriculum. As a way to solve this problem, there is a school autonomous course. The school autonomous course allows schools to have autonomy and discretion throughout the curriculum, such as adjusting the number of hours in the subject group and restructuring the use of achievement standards. In this study, in order to enhance AI education, the effect was analyzed by developing and applying an AI education immersion course using a school autonomous curriculum. In the AI education immersion course, students continuously experience AI education in a dense manner within a limited time, so substantial AI education can be achieved. After the AI curriculum, it was found that students' overall AI literacy and self-determination learning motivation improved. It is expected that this study will be able to present a direction to internalize AI education using school autonomous curriculum.

▶ **Key words:** School autonomous curriculum, AI education, AI literacy,  
Self-determination learning motivation, AI Education Immersion Course

### [요 약]

인공지능 교육의 수요가 증가함에 따라 교육 현장에서는 인공지능 교육을 적극적으로 실시하고 있으나 시수 확보와 수업 내용 구성의 어려움, 교육과정의 부재 등으로 인공지능 교육 내실화에 어려움을 겪고 있다. 이를 해결하기 위한 방법으로 학교자율과정이 있다. 학교자율과정은 학교에서 교과군내 시수 조정, 성취기준 활용 재구조화 등 교육과정 전반에 자율권과 재량권을 갖도록 한 것이다. 본 연구에서는 인공지능 교육의 내실화를 위해 학교자율과정을 활용한 인공지능 교육 몰입과정을 개발하고 적용하여 그 효과를 분석하였다. 인공지능 교육 몰입과정은 학생들이 한정된 시간 내에 연속적으로 인공지능 교육을 밀도 있게 경험하기 때문에, 내실 있는 인공지능 교육이 이뤄질 수 있다. 인공지능 교육 몰입과정 이후 학생들의 전반적인 인공지능 소양과 자기결정성 학습동기가 향상된 것으로 나타났다. 본 연구가 학교자율과정을 이용한 인공지능 교육 내실화 방향을 제시할 수 있을 것으로 기대한다.

▶ **주제어:** 학교자율과정, 인공지능 교육, 인공지능 소양, 자기결정성 학습동기, 인공지능 교육 몰입과정

- 
- First Author: Soo-Hwan Lee, Corresponding Author: Jeong-Rang Kim
  - \*Soo-Hwan Lee (leesoohwan@outlook.kr), Oh-hyun Elementary School
  - \*\*Jeong-Rang Kim (jrkim@gnue.ac.kr), Dept. of Computer Education, Gwangju National University of Education
  - Received: 2022. 12. 26, Revised: 2023. 01. 25, Accepted: 2023. 01. 30.

## I. Introduction

인공지능 교육은 초등학교에서 학습자의 인공지능 소양을 기르고 인공지능을 경험하는 것을 목적으로 인공지능 교육 선도학교를 중심으로 활발하게 이루어지고 있으며, 주로 소프트웨어 교육과 함께 교육과정 내에서 융합 또는 단독 주제, 인공지능 기반 교육 등의 형태로 이뤄지고 있다.

그러나 현재 인공지능 교육은 수업 시수 부족, 교사의 인공지능 교육에 대한 인식과 역량의 한계, 국가 교육과정의 부재 등으로 현장에서 활성화되기에 어려움을 겪고 있다[1].

인공지능 교육이 가지는 교육적 효과, 사회적으로 나타나는 가치로 미루어 볼 때 인공지능 교육의 활성화를 위해 어려움을 겪는 요인을 극복하기 위한 다방면의 연구가 필요하다.

이러한 문제를 해결할 수 있는 방안으로 학교자율과정이 있다. 국가교육과정의 교육과정 분권화, 자율화 흐름에 따라 경기도교육청에서는 2021년부터 학교자율과정을 운영하고 있다. 학교자율과정은 학교에서 교과군내 시수 조정, 성취기준 활용 재구조화 등 교육과정 전반에 자율권과 재량권을 갖도록 한 것으로 학생이 배움의 주체가 되는 교육과정을 운영하는 것이 그 목적이다[2].

그러나 학교자율과정을 통해 단순히 인공지능 교육 시수를 늘린다고 하여 내실 있는 인공지능 교육이 이뤄질 수 있는 것은 아니다. 왜냐하면 현장에서 겪고 있는 인공지능에 대한 어려움은 시수 부족 뿐 아니라 교사의 인공지능에 대한 인식과 역량의 한계와 국가교육과정의 부재 등 그 원인이 다양하기 때문이다.

따라서 본 연구에서는 학교자율과정을 인공지능 교육 내실화에 활용하고자 하는 초등학교 현장에서 손쉽게 체계적으로 인공지능 교육을 운영하고 다양한 환경에서도 적용할 수 있도록 설계한 인공지능 교육 몰입과정을 개발하고 적용하여 그 효과성을 분석하였다.

본 연구를 통해 학교자율과정을 통한 인공지능 교육 내실화에 대한 가능성과 방향성에 대해 살펴보고자 한다.

## II. Preliminaries

### 1. Related works

최근 인공지능 교육과정과 관련하여 초, 중, 고, 대학생 및 일반 성인을 대상으로 하는 다양한 적용 연구 결과가 나타나고 있다. 이은경(2020)은 국내 외 초등학교, 중학교,

고등학교의 인공지능 교육과정 분석을 바탕으로 인공지능 교육과정 개발을 위해서는 인공지능 교육의 목적과 방향, 절차를 구체적으로 설정할 필요가 있다는 점을 제시하였다[3]. 장연주 외(2020)는 AI Big 5 ideas에 따른 해외 인공지능 교육과정 분석을 통해 해외 인공지능 교육과정을 국내에 적용할 때 목표 학년보다는 내용 요소 수준을 고려하여 진행해야 한다고 제안하였다[4]. 김가람(2022)은 학교 현장 속 부족한 정보 교육 시간에 대응하기 위해 교과 교육과의 융합이 필요함을 제시하였으며, 초등학교 교육과정 속 데이터 활용 주제를 탐색하여 인공지능 교육의 초등학교 교과 융합의 가능성을 제시하였다[5].

선행연구를 종합해 보면 국가 교육과정이 현 시점에서 개발되어 있지 않아 실제 학교 현장에서 운영되는 교육과정은 국가 교육과정의 방향과는 다소 이질적이며, 중·고등학교 수준에서는 정보 교과 시수 확보를 통해 인공지능의 내용과 프로그래밍이 상대적으로 적절하게 포함될 수 있으나, 실과 교과에서 5-6학년군에 17시간 운영되고 있는 초등학교 현장에서는 수업 시수 부족 등으로 인해 어려움을 겪고 있다고 볼 수 있다. 이와 같은 문제의 해결책으로 교과 간 융합이 제시되고 있다. 특히, 기존 교육과정, 내용 체계 등을 분석한 결과 초등학교는 교과 간 융합이 타 학교급에 비해 상대적으로 용이하므로 교과 융합으로서 인공지능 교육과정, 인공지능 교육 프로그램을 개발하여 적용이 가능할 것으로 사료된다.

본 연구에서 적용하였던 학교자율과정은 학교에서 성취기준 등을 새롭게 개발하여 적용할 수 있으나, 선행연구에서 기존 교육내용 재구성을 통한 인공지능 교육이 가능하다는 점이 나타난 바, 일반화가 용이하도록 기존의 교과목과의 융합을 통해 교육과정을 재구성하여 적용할 수 있도록 개발하였다.

### 2. School autonomous curriculum

경기도교육청이 추진하고 있는 학교자율과정은 교육과정 정책으로 학생의 요구와 필요를 바탕으로 학교 단위에서 자율적으로 편성하고 운영하는 교육과정을 의미한다. 구체적 내용으로 국가교육과정의 교과별 기준 수업 시수 20% 내에서 시수를 감축하여 그 시수를 창의적 체험활동과 연계, 편성, 운영할 수 있다. 또 학교자율과정은 교과나 창의적 체험활동에 포함되지 않는 제3의 영역으로 학생이 배우는 교육내용은 국가교육과정보다 확장·심화하여 운영할 수 있다[6].

### 3. AI education contents

초등학교에서 인공지능 교육의 목적 및 방향은 인공지능 기술의 일상 생활화에 대비하여, 학생들의 기초 능력을 기르고 바른 인성을 함양하는 데 중점을 두는 것이다[7]. 초등학교 인공지능 내용 체계(5~6학년군)는 아래와 같다.

Table 1. AI education contents in Elementary school (5-6 Grades)

Field	Elementary school
	5-6 Grades
	Making AI
Understanding AI	-Human-AI Confrontation -Moravec's Paradox -Turing test
AI and Data	-Prediction new situations with given data -Creation new data with given data
AI algorithm	-Categorizing object with Decision Trees
Application of AI	-Making AI works(Block coding)
AI and social impact	-4th Industrial Revolution -AI ethics

초등학교급 인공지능 교육의 목적 및 방향, 인공지능 내용 체계로 미루어 보아, 인공지능 교육 몰입과정에서는 간단한 도구를 이용한 인공지능 만들기 경험을 중심으로 정규 교육과정에서 학습한 주제를 융합하여 프로젝트 수업 방식으로 구성하였다.

### 4. Current Status of ICT in education at Elementary School

컴퓨터를 이용하여 이뤄지는 인공지능 교육의 특성상 일반화 가능성을 높이기 위해 현재 교육 현장의 컴퓨터실 현황을 살펴보았다.

2021 교육정보화 백서의 주요 통계에 따르면 초등학교의 최근 3년 간 기기 1대당 학생 수는 6명(2019년), 5.3명(2020년), 4명(2021년)으로 현재는 3명 내외일 것으로 예상된다. 2021년 기준 초등학교의 컴퓨터/멀티미디어 실습실 수 현황은 1개 학교당 평균 1.39실이 있는 것으로 나타난다[8].

SW·AI 교육 현황은 2015 개정 교육과정 기준 초등학교에서 실과교과의 SW교육 17차시가 실시되고 있으며, 인공지능 교육은 별도의 교과나 단원이 개설되어 적용되지 않고 있다. 현재 SW교육은 간접적으로 인공지능 교육의 배경지식이 될 수 있는 일부 내용만을 배우고 있다[9].

이에 본 연구에서는 실습 중심으로 구성되는 인공지능 교육 몰입과정의 일반화 가능성을 높이기 위해 기기 보급 상황에 맞게 짝 활동 중심의 내용과, 1학년 당 1일 2차시 내외의 시수가 배정되도록 내용을 구성하였다.

### 5. AI Education Immersion Course

몰입에 대해 다양한 정의가 있으나, Csikszentmihalyi(1975)는 몰입을 어떤 활동에 깊이 빠져 들어가는 집중 상태로 그것을 flow라고 정의하였다[10]. 학습에서도 몰입이 나타나며 Hoffnman & Navak(1996)은 학습 몰입은 학생들이 학습 시간을 단축하고 적극적인 참여를 불러오며, 학업 성취에 긍정적인 영향을 미친다고 하였다[11]. 이처럼 학습에서 몰입은 중요한 요소이며 학습자가 학습 몰입을 경험할 수 있게 하기 위한 다양한 연구가 실시되었다.

김진아 외 1인 (2013)은 학습몰입과정의 이론을 개발하고 확인하였으며 학습 몰입이 일어나기 위한 다양한 변인과 변인들과의 관계에 대해 제시하였다. 특히 학습 몰입은 성취감, 자긍심 및 유능감을 포괄하는 학습 기대감에 대하여 학습 몰입이 강한 영향력을 행사한다고 하였다[12].

선행 연구에 따라 본 연구에서는 몰입의 개념을 첫째, 학습 시간이 연속적으로 밀도 있게 운영되는 것, 둘째, 학습자가 집중하여 내실 있는 배움이 일어나는 것으로 조작적으로 정의하고자 한다. 따라서 인공지능 교육 몰입과정은 학습자가 인공지능을 주제로 한 학습을 할 때 학습 몰입을 경험할 수 있도록 한정된 교육과정 시수 동안 집중적으로 인공지능 교육이 이뤄질 수 있도록 구성된 프로그램을 의미한다.

## III. Research Design

### 1. Research Design

초등학교에서 학교자율과정을 위한 인공지능 교육 몰입 과정을 개발하고자 하였으며, ADDIE 모형에 따라 개발하였다. 세부 과정은 Fig 1.과 같다.

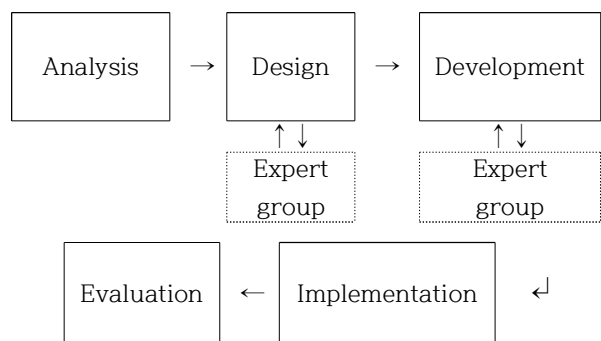


Fig. 1. Development plan

먼저 인공지능 교육 몰입과정의 개념 및 목적을 설정하고 인공지능 교육 사례를 분석한다. 인공지능 교육에 대한 수요를 분석하여 얻은 요구사항을 토대로 융합할 기존 교과, 성취기준 및 학습 목표를 선정한다. 프로그램의 모델을 설계하고 전문가 집단의 자문을 받아 타당성을 검증한다. 설계한 모델을 중심으로 인공지능 교육 몰입과정을 개발한다.

연구자 외 초등컴퓨터교육과 교수 1인, 초등 컴퓨터교육 석사학위 소지 초등학교 교사 2인, 초등학교 교사 3인 총 7인의 초등 컴퓨터교육 전문가 집단을 구성하였다.

전문가 집단을 통해 본 연구에서 개발한 인공지능 교육 몰입과정의 설계, 구성, 연구 결과 측정 도구의 타당도에 대해 질적으로 자문 받았다.

**2. Analysis**

본 연구는 경기도 수원시 소재 O초등학교 6학년 학생 4학급 100명을 대상으로 실시하였다. O초등학교는 인공지능 교육 선도학교 1년차로 학생들은 인공지능 체험을 경험한 적이 있으나, 체계적인 인공지능 교육을 받지 않았다.

**3. Design**

인공지능 교육 몰입과정의 인공지능 만들기 또는 인공지능을 이용한 간단한 소프트웨어 만들기 프로젝트 학습을 수행하기에 적절한 학습용 도구로 Teachable Machine과 Scratch 3.0을 선정하였다. 인공지능 교육을 위한 플랫폼은 다수 존재하나 Teachable Machine은 학습 모델을 다양한 형태로 출력할 수 있는 점, 무료 온라인 호스팅을 제공하는 점에서 장점이 있다. Scratch 3.0은 Teachable Machine에서 만든 학습 모델을 불러와서 프로그래밍에 활용할 수 있는 점, 프로그램에서 별도의 조작을 하지 않아도 인공지능 모델에 실시간으로 학습 데이터를 입력하고 결과를 피드백 받을 수 있다는 장점이 있어 프로젝트 학습을 구성하는 데 적합하다는 자문을 받았다. 또 두 가지 학습 도구 모두 전문가 집단에 직관적인 UI로 초등학교 5~6학년이 사용하기에 적합하다는 자문을 받았다. Teachable Machine은 이미지, 오디오, 포즈 데이터를 활용한 인공지능 모델을 만들 수 있으며, Scratch 3.0에서는 Teachable Machine에서 만든 모델을 불러와 소프트웨어 제작에 활용할 수 있다.

**4. Development**

본 연구는 학교자율과정이 가지는 특성을 살릴 수 있는 인공지능 교육과정을 개발하는 것이 핵심으로, 학교자율과

정 인공지능 교육 내용 체계를 바탕으로 인공지능 교육 몰입과정의 중심 교육 요소를 구성하였고, 타 교과의 교육내용을 분석하여 인공지능 교육 몰입과정에 적합한 주제를 선정하여 전문가 집단에 타당도를 자문 받았다. 이를 바탕으로 구성된 학습 주제와 구성은 Table 2.와 같다.

Table 2. Curriculum topics

Module	Topic	General Subject Learning Elements	AI Learning Elements
1	Create a program that distinguishes triangles from squares	definition and property of A plane figure (Mathematics)	-Categorizing object with Decision Trees -Making AI works
2	Development of Water Quality Monitoring Program for Hwanggugicheon Stream	Participating in Global Problem Solving(social study)	-Prediction new situations with given data -Making AI works
3	Creating a Face Recognition Security Program	Drawing with Observation (Art)	-Making AI works
4	Create a program to count the number of arm exercises	Improve health and fitness(Physical Education)	-Making AI works
5	Creating AI that can solve problems around us	Participating in Problem Solving Around Us(social study)	-4th Industrial Revolution -Making AI works

인공지능 교육 몰입과정은 총 5개의 모듈로 이루어져 있다. 학교자율과정의 특성상 자유롭게 변형할 수 있으면서도 학습 목표를 효과적으로 달성할 수 있는 프로젝트 학습 형태로 모듈 구조를 설계하였다. 모듈의 구조는 Fig 2.와 같다.

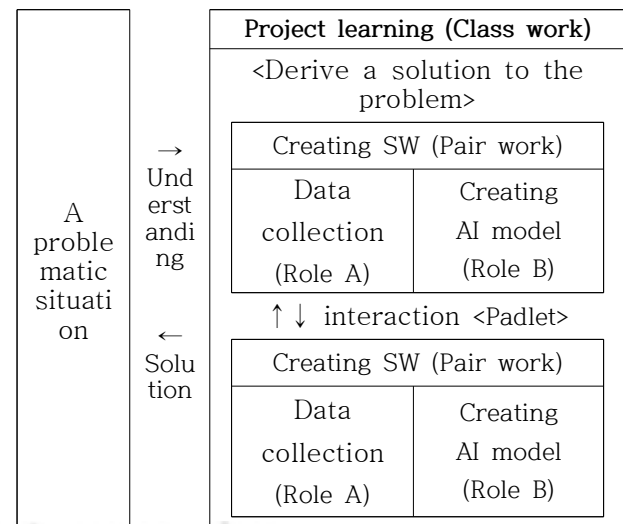


Fig. 2. Structure of the module

문제 상황은 학생의 생활 속 또는 타 교과과정에서 학습만 문제를 선정하였다. 문제를 이해하는 과정을 통해 상황에 몰입하여 인공지능을 이용하여 해당 문제를 해결할 방법이 있는지를 판단한다. 문제를 분석한 다음에는 2인 1조의 짝 활동으로 소프트웨어를 만든다. 이때 2인 1조로 이루어진 짝 활동을 하며 데이터 수집, 인공지능 모델 만들기 등의 역할을 수행할 수 있다. 인공지능 모델을 활용한 소프트웨어를 제작하는 과정은 Padlet 등 온라인 공유가 가능한 공간을 활용하여 각 팀 간 소통이 활발하게 이뤄질 수 있다. 학급 전체의 문제 해결 방안이 도출되면 문제 상황에 실제 적용해봄으로써 인공지능이 가진 가치를 이해할 수 있다.

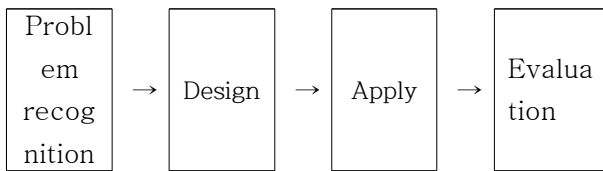


Fig. 3. Course of the module

모듈을 수업상황에 적용할 때는 크게 문제인식, 설계, 실행, 평가의 4단계로 구성하여 운영할 수 있다. 각 모듈은 현재 초등학교 기준 시수로 2시간 정도 소요되는 것으로 계획되어 있으며, 각각의 모듈은 독립적으로 구성되어 있어, 학교 사정에 맞게 순서 배치나 소요 시간 계획 등을 자유롭게 구성할 수 있다. 또 각각의 모듈이 몰입과정의 학습 목표를 도달할 수 있도록 설계되어 있으므로 모든 모듈을 수행하지 않아도 효과적으로 학습 목표에 도달할 수 있다.

### 5. Evaluation

인공지능 교육 몰입과정의 효과성 분석을 위해 단일집단 사전-사후 검사 설계를 하였다. 사전 검사 실시 후 5일간 매일 2시간씩 총 10시간에 걸쳐 인공지능 교육 몰입과정을 실시한다. 그리고 같은 도구를 이용하여 사후 검사를 하였다.

효과성 분석을 위해 인공지능 소양과 자기 결정성 학습 동기를 측정하였다. 인공지능 소양은 인공지능 교육 몰입과정이 추구하는 목표 도달의 정도와 관련이 있다.

인공지능 소양 측정 도구는 한국과학창의재단(2016)의 초중등 SW 교육 효과성 측정지표를 인공지능 교육 관련 용어를 사용하여 수정하고 전문가 집단에 타당성을 자문하였다[13].

자기 결정성 학습 동기는 메타인지, 자기 주도적 학습능력 그리고 학습몰입에 직접적인 영향을 미친다[14]. 따라서 학교자율과정의 목적인 학생 주도 문제해결력 신장에 유의미할 것으로 보인다.

자기 결정성 학습동기 측정 도구는 Ryan(2004)이 개발한 ‘학업적 자기조절 질문지’ SRQ-A를 박병기, 이종욱, 홍승표(2005)가 번안하여 우리나라 실정에 맞게 타당화한 것을 사용하였다[15].

Table 3. Self-determined Learning Motivation scale

Learning Motivation Type	Contents	Question	Chronbach's $\alpha$
Identified Regulation	To voluntarily accept the merits of a belief or action	1, 3, 5, 7, 9, 11	.91
Intrinsic Motivation	To represent a person's full recognition of self-determination and to generate an incentive for someone's organic and psychological needs to act	2, 4, 6, 8, 10, 12	.84
Total			.86

측정도구는 모두 학생들이 스스로 응답하는 형태이며 문항의 응답은 ‘전혀 아니다’에서 ‘매우 그렇다’ 까지 Likert 5점 척도로 구성되어 있다.

## IV. Results

인공지능 소양과 자기 결정성 학습 동기에 대해 사전 검사를 실시하였다. 그리고 인공지능 교육 몰입과정을 5일간 매일 2차시 총 10차시 실시하고 사후 검사를 실시하였다. 사전-사후 검사 결과를 대응 표본  $t$  검정으로 분석하였다.

### 1. AI Literacy

처치 후 인공지능 소양에 대한 사전-사후검사 결과에 대해 대응 표본  $t$  검정 실시한 결과는 Table 4.와 같다.

Table 4. AI Literacy Paired Samples *t*-test result

Factor		N	M	SD	<i>t</i>	<i>p</i>
Understanding AI	pre	100	3.28	1.19	2.67	.008**
	post		3.68	1.10		
The Concept of AI	pre	100	3.65	1.35	1.99	.04*
	post		3.97	1.02		
The Usefulness of AI Education	pre	100	2.98	1.70	3.05	.002**
	post		3.56	1.10		
Confidence in programming using AI	pre	100	3.07	1.17	3.12	.002**
	post		3.59	1.14		
Convenience of AI	pre	100	3.45	1.38	3.64	.0004***
	post		4.09	1.02		
Preference for AI Education Preference	pre	100	2.66	1.42	2.84	.005**
	post		3.18	1.43		
Awareness of AI-related occupations	pre	100	2.35	1.28	0.55	.58
	post		2.44	1.28		
Communication through class	pre	100	3.01	1.43	3.20	.001**
	post		3.59	1.18		
Expectations for AI Education	pre	100	2.73	1.40	2.46	.01*
	post		3.17	1.43		

\**p*<.05 \*\**p*<.01 \*\*\**p*<.001

인공지능 소양 지표 중 인공지능 이해, 인공지능 개념, 인공지능 교육의 유용성 인공지능 활용 프로그래밍에 대한 자신감, 인공지능의 편리성, 인공지능 교육 선호도, 수업을 통한 의사소통, 인공지능 교육에 대한 기대감에서 인공지능 교육 몰입과정 이후 향상되었으며, 유의수준 0.05 미만으로 그 차이가 유의미한 것으로 나타났다. 이는 정해진 기간 내에 집중적으로 실시하는 인공지능 교육 몰입과정이 내실 있는 교육적 효과를 나타낸 것으로 보인다. 특히 인공지능 교육의 유용성과 수업을 통한 의사소통에서 가장 높은 향상을 보였는데, 이는 인공지능을 이용한 문제 해결형태의 프로젝트 학습을 통해 실제 문제해결에 도움을 줄 수 있음을 경험했기 때문으로 보인다. 또 짝 활동으로 구성된 모듈의 수업 구조가 학생들의 역할 분담을 하도록 유도 하며, 데이터 수집과 인공지능 모델 만들기 등의 정보, 기술 차이가 뚜렷한 역할 분담은 필연적으로 상호작용을 만들어 내므로 학생들이 통상적인 수업 과정보다 더 많은 의사소통 경험을 가진 것으로 보인다. 인공지능 편리성에 대한 인식 개선은 인공지능 교육 몰입과정의 모듈을

구성하는 주제가 일반 교과에서 학습한 내용이거나 학생과 친숙한 주제로서 쉽게 체감할 수 있는 문제나 상황으로 구성되어 인공지능이 주는 편리함을 가까이 느낄 수 있는 기회를 통해 나타난 것으로 보인다.

인공지능 교육 선호도와 인공지능 교육 기대감의 경우 사전 검사 결과가 다른 지표 대비 낮은 것으로 보이는데, 인공지능 교육에 대한 체계적인 경험의 부재로 구체적으로 어떤 것인지 알지 못한 까닭에서 비롯된 것으로 보인다.

그러나 인공지능 직업에 대한 인식은 유의수준 0.58로 유의미한 변화가 나타나지 않았다. 이는 인공지능 교육 몰입과정에서 인공지능 관련 직업에 대한 구체적인 내용이 없어서 학생들이 자신의 진로에 대해 생각할 기회를 갖지 못하였기 때문으로 보인다. 이환철 외 8인은 초중등 SW교육 실태조사 및 효과성 측정 지표연구에서 현재 학생들의 반응을 살펴보면 SW교육과 관련된 진로희망이 많지 않은 것으로 나타나 다양한 사례 소개를 통한 진로지도가 필요하다고 제언하였는데[13] 본 연구에서도 유사한 결과가 나타났다. 이는 인공지능 기술에 대한 체험과 교육만으로는 인공지능 진로에 대한 인식 개선을 하기 어려우며, 교육의 과정에서 체계적인 인공지능 관련 진로 교육에 대한 내용이 설계, 구성되어야 하며 관련 연구가 필요하다는 점을 시사한다.

## 2. Self-determination Learning Motivation

처치 후 자기 결정성 학습 동기에 대한 사전-사후 검사 결과에 대해 대응 표본 *t* 검정을 실시한 결과는 Table 5. 와 같다.

Table 5. Self-determination Learning Motivation Paired Samples *t*-test result

Factor		N	M	SD	<i>t</i>	<i>p</i>
Identified Regulation	Pre	100	3.35	1.35	2.51	.012*
	Post		3.55	1.26		
Intrinsic Motivation	Pre	100	2.74	1.25	3.85	.0001***
	Post		3.04	1.35		

\**p*<.05 \*\**p*<.01 \*\*\**p*<.001

자기결정성 학습동기를 나타내는 지표인 동일시 조절과 내재적 동기 모두 향상되었으며, 유의수준 0.05 미만으로 그 차이가 유의미한 것으로 나타났다. 이는 인공지능 교육 몰입과정을 구성하는 수업의 구조가 프로젝트 학습 형태로 되어있어, 학생이 학습한 내용을 스스로 활용하며 과제를 해결하는 과정에서 지식의 효용성을 체감했기 때문으

로 보인다. 또 모듈 5에서 우리 주변의 문제를 찾고 그것을 해결하면서 학습한 인공지능 기술과 지식이 바로 문제 해결에 사용하는 경험을 통해 스스로 학습하고자 하는 동기를 자극한 것으로 보인다.

자기결정성 학습 동기는 자기 결정성 학습 동기는 메타인지, 자기 주도적 학습능력 그리고 학습몰입에 직접적인 영향을 미친다. 따라서 인공지능 교육 몰입과정은 학교자율과정에서 추구하는 학생 주도의 학습 역량을 신장시키는 데 긍정적인 역할을 할 수 있을 것으로 보인다.

## V. Conclusions

본 연구에서는 학교자율과정을 바탕으로 인공지능 교육을 내실 있게 운영할 수 있도록 하는 인공지능 교육 몰입과정을 개발하고 적용하여 그 효과를 분석하였다.

인공지능 소양 지표 중 인공지능 이해, 인공지능 개념, 인공지능 교육의 유용성 인공지능 활용 프로그래밍에 대한 자신감, 인공지능의 편리성, 인공지능 교육 선호도, 수업을 통한 의사소통, 인공지능 교육에 대한 기대감에서 인공지능 교육 몰입과정 이후 향상되었으며, 유의수준 0.05 미만으로 그 차이가 유의미한 것으로 나타났다. 이는 정해진 기간 내에 집중적으로 실시하는 인공지능 교육 몰입과정이 내실 있는 교육적 효과를 나타낸 것으로 보인다. 특히 인공지능 교육의 유용성과 수업을 통한 의사소통에서 가장 높은 향상을 보였는데, 이는 인공지능을 이용한 문제 해결 형태의 프로젝트 학습을 통해 실제 문제해결에 도움을 줄 수 있음을 경험했기 때문으로 보인다. 또 짝 활동으로 구성된 모듈의 수업 구조가 학생들의 역할 분담을 하도록 유도 하며, 데이터 수집과 인공지능 모델 만들기 등의 정보, 기술 차이가 뚜렷한 역할 분담은 필연적으로 상호작용을 만들어 내므로 학생들이 통상적인 수업 과정보다 더 많은 의사소통 경험을 가진 것으로 보인다. 인공지능 편리성에 대한 인식 개선은 인공지능 교육 몰입과정의 모듈을 구성하는 주제가 일반 교과에서 학습한 내용이거나 학생과 친숙한 주제로서 쉽게 체감할 수 있는 문제나 상황으로 구성되어 인공지능이 주는 편리함을 가까이 느낄 기회를 통해 나타난 것으로 보인다.

인공지능 교육 선호도와 인공지능 교육 기대감의 경우 사전 검사 결과가 다른 지표 대비 낮은 것으로 보이는데, 인공지능 교육에 대한 체계적인 경험의 부재로 구체적으로 어떤 것인지 알지 못한 까닭에서 비롯된 것으로 보인다.

그러나 인공지능 직업에 대한 인식은 유의수준 0.58로

유의미한 변화가 나타나지 않았다. 이는 인공지능 교육 몰입과정에서 인공지능 관련 직업에 대한 구체적인 내용이 없어서 학생들이 자신의 진로에 대해 생각할 기회를 갖지 못하였기 때문으로 보인다. 이환철 외 8인은 초중등 SW교육 실태조사 및 효과성 측정 지표연구에서 현재 학생들의 반응을 살펴보면 SW교육과 관련된 진로희망이 많지 않은 것으로 나타나 다양한 사례 소개를 통한 진로지도가 필요하다고 제안하였는데[13] 본 연구에서도 유사한 결과가 나타났다. 이는 인공지능 기술에 대한 체험과 교육만으로는 인공지능 진로에 대한 인식 개선을 하기 어려우며, 교육의 과정에서 체계적인 인공지능 관련 진로 교육에 대한 내용이 설계, 구성되어야 하며 관련 연구가 필요하다는 점을 시사한다.

자기결정성 학습동기를 나타내는 지표인 동일시 조절과 내재적 동기 모두 향상되었으며, 유의수준 0.05 미만으로 그 차이가 유의미한 것으로 나타났다. 이는 인공지능 교육 몰입과정을 구성하는 수업의 구조가 프로젝트 학습 형태로 되어있어, 학생이 학습한 내용을 스스로 활용하며 과제를 해결하는 과정에서 지식의 효용성을 체감했기 때문으로 보인다. 또 모듈 5에서 우리 주변의 문제를 찾고 그것을 해결하면서 학습한 인공지능 기술과 지식이 바로 문제 해결에 사용하는 경험을 통해 스스로 학습하고자 하는 동기를 자극한 것으로 보인다.

인공지능 교육 몰입과정을 개발하고 학교자율과정을 통한 현장에서의 인공지능 교육 내실화 가능성과 방향에 대해 살펴보았다. 인공지능 교육 몰입과정은 학습자의 인공지능 소양을 향상시키는 효과가 있으며 자기결정성 학습 동기를 신장하는 데 유의미한 영향을 미친다. 이로 미루어 볼 때 인공지능 교육 내실화 가능성이 있다고 보여 진다. 특히 자기결정성 학습 동기 신장은 학생 주도적인 학습을 강조하는 학교자율과정의 취지와도 알맞다고 할 수 있다.

그러나 인공지능 직업에 대한 인식 개선에는 유의미한 변화가 나타나지 않았다는 점에서 이와 관련된 체계적인 후속연구를 제안하고자 한다.

## REFERENCES

- [1] Dmrim, "A Study on how to apply AI education to K-12", KOFAC, February 2022.
- [2] Gyeonggi Provincial Office of Education, "curriculum of elementary, middle, and high schools in Gyeonggi-do", January 2021
- [3] Eglee. "A Comparative Analysis of Contents Related to Artificial

Intelligence in National and International K-12 Curriculum" The Journal of Korean association of computer education Vol.23 No.1 : 37-44, 2020

- [4] Yjjang, Shkim, Sychoi, Hsjung, Hckim. "Analysis of Overseas AI Curriculum Based on AI's 5 Big Ideas", The Korean Association Of Computer Education, 2020, 24 (2(A)), 67-70.
- [5] Grkim, Tykim, "Exploring the subject of data utilization in elementary school curriculum for AI convergence education." The Korean Association Of Computer Education. 2022, 26 (2), 147-150.
- [6] Ejlee, "Study on Formation and Operation of School Elective Course at Elementary School as a part of School Curriculum of Gyeonggi-do Province", master's degree, Sungkonghue Univ, February 2022.
- [7] Jyoo, et al, "An Exploratory Research Report on the Content System of Artificial Intelligence in Elementary and Secondary Schools", KOFAC, February 2022.
- [8] KERIS, "2021 WHITE PAPER ON ICT IN EDUCATION IN KOREA", December 2021.
- [9] Ussong and Hkrim, "The Necessity of an Elementary School Information Curriculum based on the Analysis of Overseas SW and AI Education," Journal of The Korean Association of Information Education Vol. 25, No. 2, pp. 301-308, April 2021. DOI:10.14352/jkaie.2021.25.2.301
- [10] Csikszentmihalyi, M. (1975). Beyond boredom and anxiety. SanFrancisco:JoseyBas.
- [11] Hofnman,D.L.& Novak,D.L.(196).Marketing in hypermedia computer-mediated environments: Conceptual foundation. Journal of Marketing, 60(3),50-69.
- [12] Jakim et al, "Development and Confirmation of the Theory of Learning Flow Processes: A Sequential Mixed Method of Grounded Theory and Structural Equation Modeling", The Korean Journal of Educational Psychology 2013, Vol.27, No.1, p.241~262
- [13] Hcelee, et al, "A Study on Surveying the Actual Conditions and Evaluating the Effectiveness of SW Education in Elementary and Secondary Schools.", MSIP, February 2016.
- [14] Jhlee, "Analysis of the structural relationships among self-determination motivation to learn, metacognition, self-directed learning ability, learning flow, and school achievement". Doctor's Dissertaion, Chungbuk Unv, August 2009.
- [15] Bgpark, Julee, Sphong, "Reconstructing the classificatory pattern of learning motivation proposed by self-determination theory", The Korean Society Of Educational Psychology, pp.699.0-717.0, 2005.

## Authors



Soo-Hwan Lee received the B.S. , M.S. degrees in Computer Education from Gwangju National University of Education, Korea, in 2011, 2018. He joined Elementary school teacher at Yangji Elementary school, Gwangju, Korea, in 2012. He is currently a Teacher in Oh-hyun Elementary School. He is interested in Computer Education, Software Education and AI Education.



Jeong-Rang Kim received the B.S., M.S. and Ph.D. degrees in Computer Science and Engineering from Chonnam National University, Korea, in 1982, 1984 and 1997, respectively. Dr. Kim joined the faculty of

the Department of Computer Education at Gwangju National University of Education, Gwangju, Korea, in 1986. She is currently a Professor in the Department of Computer Education, Gwangju National University of Education. She is interested in Computer Education, Digital Textbook, Software Education and AI Education.