

# 인공지능 융합 프로젝트 수업이 초등학생의 데이터 리터러시 향상에 미치는 효과

조예진, 김 철  
광주교육대학교 컴퓨터교육과

## 요약

본 논문은 초등학생을 대상으로 데이터 리터러시 향상을 위한 인공지능 융합 프로젝트 수업을 개발하고 그 효과성을 검증하였다. 학습자 실태 및 요구와 2022 개정 초등학교 교육과정을 분석하여 초등학교 학생 수준에 적합한 데이터 리터러시 구성 요소와 이를 융합하여 인공지능 교육 프로그램을 구성할 수 있는 교과와 성취기준들을 선정하였다. 이를 바탕으로 프로젝트 수업의 주제와 전체 목표 및 세부 목표를 정한 후, 수업의 차시별 학습주제와 그에 맞는 활동을 구성하고 수업 내용을 구조화하여 총 18차시로 설계하였다. 각 차시별 수업에 필요한 교수·학습 자료를 개발하여, 초등학교 4학년 한 개 학급을 대상으로 인공지능 융합 프로젝트 수업을 하였다. 데이터 리터러시의 향상 정도를 비교할 수 있도록 프로젝트 수업 적용 전과 후로 사전·사후 평가를 실시하였다. 분석한 결과에 따르면 인공지능 융합 프로젝트 수업이 초등학생들의 데이터 리터러시 향상에 긍정적인 영향을 미친 것으로 나타났다.

키워드 : 데이터 리터러시, 인공지능, 인공지능 융합 교육, 프로젝트 수업, 인공지능 융합 프로젝트 수업

## The Effect of Artificial Intelligence Convergence Project Classes on Improving Data Literacy in Elementary Students

Yejin Cho, Chul Kim

Dept. of Computer Education, Kwangju National University of Education

## Abstract

This paper developed an artificial intelligence convergence project class for improving data literacy targeting elementary school students and verified its effectiveness. By analyzing the learner's actual conditions and needs and the 2022 revised elementary school curriculum, data literacy components suitable for the level of elementary school students and subjects and achievement standards that can form an artificial intelligence education program by converging them were selected. Based on this, after setting the subject of the project class, the overall goal and the detailed goal, the learning topic for each class and activities suitable for it were composed, and the class content was structured to design a total of 18 classes. Teaching and learning materials necessary for each class were developed, and an artificial intelligence convergence project class was conducted for one class in the 4th grade of elementary school. To compare the degree of improvement in data literacy, pre- and post-evaluation was conducted before and after application of the project class. According to the results of the analysis, it was found that the artificial intelligence convergence project class had a positive effect on the improvement of elementary school students' data literacy.

Keywords : Data literacy, Artificial intelligence, Artificial intelligence convergence education, Project class, Artificial intelligence convergence project class

교신저자 : 김철(광주교육대학교 컴퓨터교육과)

논문투고 : 2023-05-22

논문심사 : 2023-06-21

심사완료 : 2023-06-24

## 1. 서론

사회의 변화와 시대적 요구에 따라 교육계에서도 미래 사회에 적합한 인재를 양성하기 위해 노력하고 있다. 2022 개정 교육과정 총론의 주요 사항을 살펴보면 우리나라도 디지털 소양을 언어, 수리를 비롯한 기초 3대 소양으로 설정하고, 시수 확보를 위한 방안을 제공하는 등 디지털 대전환 시대에 대비하기 위한 노력을 하고 있다 [12]. 교육부에서는 2023년 2월, 학생 개개인의 역량과 학습 속도에 맞는 ‘맞춤 교육’을 실현하기 위해 ‘디지털 기반 교육혁신 방안’을 발표했다. 2025년부터 일부 교과, 일부 학년부터 차례로 도입할 ‘인공지능 기반 디지털 교과서’는 수업 시간에 실시간으로 학습자에 대한 데이터를 수집하고 분석하여 교사의 효과적인 맞춤형 수업을 도울 것으로 기대되고 있다. 또 디지털 기술에 대한 전문성과 수업 혁신의 의지를 지닌 T.O.U.C.H 교사단을 운영하여 학생들과 동료 교사들을 대상으로 인공지능 교육에 도움을 줄 수 있도록 계획하고 있다. 그 밖에 선도학교 운영, 수업 모델개발, 디지털 인프라 확충 등을 통해 디지털 대전환 시대에 걸맞은 교육의 변화와 혁신을 위해 도모하고 있다[13].

인공지능과 더불어 4차 산업혁명의 또 다른 주요한 핵심은 바로 데이터이다. 인공지능 기술은 데이터로의 학습이 필수적이며, 이 과정이 얼마나 잘 이루어졌느냐에 따라 인공지능 기술의 성패가 갈릴 정도로 데이터는 인공지능 기술에 큰 영향을 미친다. 또한 많은 기업들이 웹, 모바일, 센서 등을 활용해 고객들로부터 얻는 데이터에 기반하여 의사결정을 내리고, 향후 경영전략을 설정한다[6]. 이렇게 데이터 기반의 의사결정이 그 효용성을 인정받으며, 데이터 분석가나 데이터 과학자와 같은 데이터를 다룰 수 있는 고급 인력에 대한 수요는 날로 늘어가고 있다[19].

국내 초, 중, 고등학교 학생들의 디지털 리터러시의 양상을 분석한 연구에 따르면, 학년이 올라갈수록 디지털 리터러시의 세부 영역 중 공유나 참여 수준이 상대적으로 낮아진다는 점을 보고하였다[15]. 디지털 리터러시를 기르는 데 컴퓨팅 사고력과 활용하는 능력 이외에도 흥미와 인식, 가치 및 태도를 키우고 다양한 상호작용을 할 수 있는 교육이 필요하다[5].

초등학교 3-4학년군의 교육과정 내용을 살펴보면

데이터 리터러시 역량을 키우기 위한 많은 요소들이 포함되어 있으므로 이를 활용하여 인공지능 교육내용과 융합하면 3-4학년을 위한 효과적인 데이터 교육 프로그램을 개발할 수 있으며, 고학년에 집중된 인공지능 교육에 대한 부담도 덜 수 있을 것이다. 또한 공유나 참여 수준이 상대적으로 높은 3-4학년을 대상으로 흥미와 긍정적 인식을 바탕으로 바람직한 태도를 갖고, 상호작용을 할 수 있는 교육을 개발하면 디지털 리터러시 향상에 큰 도움이 될 수 있을 것이다.

따라서 본 연구에서는 초등학교 3-4학년 학생들을 대상으로 데이터 리터러시 향상을 목적으로 한 인공지능 융합 프로젝트 수업을 설계하고 개발한 교육 프로그램이 학생들의 데이터 리터러시 향상에 영향을 주는지 알아보고자 한다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1. 인공지능 융합 프로젝트 수업

빠르게 변화하는 미래 사회를 대비하여 세계 각국은 이에 적합한 인재를 길러낼 수 있는 교육에 대한 고민이 크다. 변화에 민감하고 발 빠르게 대응할 수 있는 역량 함양을 위한 교육을 위해 OECD Education 2030에서 ‘변혁적 역량’과 ‘학생 행위 주체성’을 강조하였다 [14]. 학문 내 혹은 학문 간 지식 및 기능을 융합하고, 이를 실생활에 활용하여 가치를 창출해 낼 수 있는 융합 인재의 필요성이 대두되면서 융합 교육에 대한 관심도 높아졌다. 그리고 이를 잘 기를 수 있는 수업 방법 중 하나가 바로 융합 프로젝트 수업이다[4].

융합 프로젝트 수업은 다양한 분야의 지식과 방법들을 활용하여 학생들이 실생활에서 겪는 여러 문제들과 현상을 직접 해결할 수 있도록 하는 수업이다. 프로젝트 기반 학습은 킬 패트릭이 제안한 모델[8]로부터 시작되었으며, 학생들이 탐구를 통해 지식과 기술을 익힐 수 있는 체계적이며 효과적인 수업으로 여겨지고 있다[7]. 과거 수업에 참여한 학생들은 단순한 지식 수용자로, 수업에서 배운 여러 과목의 지식들이 실생활과 연결되지 못하고 그저 이상과 이론에 그친 경우가 많았다. 하지만 융합 프로젝트 수업은 학생들이 겪는 생활 속 문제들을 해결하는 데 학교에서 배운 지식과 방법을 활용하면서

배움에 대한 동기를 부여하여 학생들이 주체적으로 교육에 임하도록 만든다.

2022 개정 교육과정에서는 인공지능과 디지털 소양을 기초 소양 교육으로서 강화하고, 교육을 통해 길러야 할 핵심역량으로 ‘문제를 합리적으로 해결하기 위하여 다양한 영역의 지식과 정보를 깊이 있게 이해하고 비판적으로 탐구하며 활용할 수 있는 지식정보처리 역량’과 ‘폭넓은 기초 지식을 바탕으로 다양한 전문 분야의 지식, 기술, 경험을 융합적으로 활용하여 새로운 것을 창출하는 창의적 사고 역량’ 등을 제시하였다[12]. 이에 인공지능 융합 프로젝트 수업이 인공지능을 주제로 여러 분야의 지식, 기술, 경험을 융합적으로 사용하여 문제를 합리적으로 해결할 수 있는 경험을 제공하므로 매우 적합한 교육 방법이라 할 수 있다.

## 2.2 데이터 리터러시

데이터 리터러시(data literacy)란 사실을 나타내는 수치나 값 등의 데이터(data)에 문해 능력을 의미하는 리터러시(literacy)가 결합하여 만들어진 단어로 데이터를 읽고 쓸 수 있는 능력이다. 인공지능 기술이 시대의 흐름을 주도하고 데이터의 중요성이 날로 부각되면서 주목받고 있다.

데이터 리터러시의 다양한 학문적 정의를 살펴보면 먼저, 데이터의 처리나 가공, 통계 분석 그리고 결과 해석과 같은 통계 활용 능력으로 정의하거나[16][18], 통계적 능력과 정보 활용 능력뿐만 아니라 데이터를 획득하고 조작 및 요약하며 데이터 간 상관관계를 분석하고 이 과정에서 쓰이는 다양한 도구에 대한 이해를 포함한 능력으로 정의한다[17]. 그리고 데이터를 이해하고, 수집 및 해석하며, 시각화하여 표현하고, 주장을 뒷받침하는데 데이터를 사용하는 능력까지 데이터 리터러시의 개념에 포함하기도 한다[3].

인공지능 시대의 필수 역량으로 데이터 리터러시가 꼽히며 교육계에서도 이에 대한 관심과 연구가 늘어가는데, 다양한 교육 목적에 따라 정의하고 있는 내용이 조금씩 다르다. 데이터 리터러시를 교사가 계획한 데이터 기반 의사결정의 맥락에서 효과적으로 데이터를 이해하고 사용하는 능력으로 정의하거나[11], 교실 데이터를 수집하고 분석 및 추론하여 수업 중에 발생하는 문

제에 대해 설명을 도출할 수 있는 능력으로 정의한다[11]. 데이터를 수집하고 분석 및 활용하여 정보로 처리하는 지식 구성 능력과 의사소통 기초 능력을 바탕으로 데이터 리터러시를 정의하고, 문제를 해결하기 위해 이를 활용하기도 한다[9].

## 2.3 초등학생을 위한 데이터 리터러시 교육

인공지능 교육이 학생들의 기초 소양으로서 강조되면서 고등학교뿐만 아니라 초등학교와 중학교에서도 인공지능 교육이 이루어질 수 있도록 국가 차원의 방안 마련이 필요하였다. 인공지능 교육과정과 교육 자료를 개발하기 위하여 교육부와 한국과학창의재단에서 ‘초·중등 인공지능 교육내용 기준’과 ‘학교에서 만나는 인공지능 수업’이라는 교재를 개발하였다[10].

인공지능 교육내용 기준에 따르면 지능정보사회의 소양을 갖춘 인재 양성을 위하여 각 학교 급별로 해당 학령기 학생의 특성과 수준에 적합한 인공지능 교육 목표와 내용을 선정하고 구성하였다. 초등학교에서의 인공지능 교육의 목표는 놀이와 교육용 도구를 통해 인공지능의 기능과 원리를 체험하고, 우리 생활 주변에서 인공지능 기술이 적용된 사례를 찾아보고 활용하는 것이다. 그리고 주요 영역 3가지로 구분하여 변화하는 사회를 인식하고 인공지능의 본질을 이해하는 ‘인공지능 이해’ 영역, 실제 인공지능이 동작하는 데 필요한 요소와 원리를 이해하는 ‘인공지능 원리와 활용’ 영역, 사회 속 인공지능과 관련한 윤리 문제를 통해 인공지능의 긍정적, 부정적 영향을 알아보고 올바르게 사용하는 데 중점을 둔 ‘인공지능의 사회적 영향’ 영역으로 내용을 나누어 구성하였다.

교육부와 한국과학창의재단에서 개발한 인공지능 교육과정을 살펴보면 인공지능 교육에서 데이터가 중요한 부분을 차지하고 있음을 알 수 있는데, 먼저 중학교 인공지능 교육 목표에 따르면 데이터를 인공지능 기술 발전의 원동력으로 기술하며 그 가치를 이해해야 한다고 되어있다. 또한 인공지능 내용 요소에서 인공지능 원리와 활용 영역의 세부 영역에 ‘데이터’가 선정되어 초등학교 1학년부터 고등학교 심화 과정까지 해당 수준에 알맞은 데이터 교육내용 요소를 익힐 수 있도록 구성되어 있다. 인공지능 교육내용 기준에 따르면 초등 1~4학년 수준에서의 데이터 교육은 숫자별로 색칠하여 그림

작품을 만들거나 우리 주변에서 데이터를 찾으면서 데이터에 대한 개념을 이해하고, 데이터별로 분류하면서 종류를 알아보며, 수치 데이터를 그림그래프나 막대그래프로 표현하는 시각화 방법을 익히는 것이다. 그리고 초등 5~6학년 수준에서는 인공지능 기술에서의 데이터가 얼마나 중요한지 알아보고, 워드 클라우드 기법을 통해 문자 데이터를 시각화하여 표현하는 법을 익히며, 데이터의 경향성을 분석하여 새로 입력된 데이터의 결과나 미래를 예측하는 활동을 통해 데이터의 활용 가능성을 경험할 수 있도록 한다. 목표나 교육내용에서 알 수 있듯이 인공지능을 이해하고 활용하기 위해서 데이터에 대한 이해는 필수적이며 이를 위해 초등학교 저학년부터 고학년에 이르기까지 각 수준에 맞는 데이터 교육이 필요하다는 것을 알 수 있다.

### 3. 연구 내용 및 방법

#### 3.1 연구 절차 및 설계

본 연구는 데이터 관련 인공지능 융합 프로젝트 수업이 초등학생들의 데이터 리터러시와 융합적 문제해결력에 미치는 영향을 분석하기 위해 인공지능 융합 프로젝트 수업의 적용 전과 후를 검사하여 인과 관계를 추론하는 단일집단 사전/사후 분석을 <Table 1>과 같이 설계하였다.

인공지능 융합 프로젝트 수업을 실시하기 전에 실험집단에게 데이터 리터러시 검사를 실시하였으며 개발한 인공지능 융합 프로젝트 수업을 18차시 동안 진행하였다. 그리고 수업 후 실험집단의 인공지능 융합 프로젝트 수업 효과를 검증하기 위해 사후 데이터 리터러시 검사를 실시하였다.

<Table 1> Experimental design

	Pre-test	Treatment	Post-test
<i>G</i>	<i>O<sub>1</sub></i>	<i>X</i>	<i>O<sub>2</sub></i>

- G* : Experimental group
- O<sub>1</sub>* : Data Literacy test(Pre-test)
- O<sub>2</sub>* : Data Literacy test(Post-test)
- X* : Artificial intelligence convergence project class for improving data literacy

#### 3.2 연구 대상

본 연구에서 개발된 인공지능 융합 수업 프로그램의 효과를 분석하기 위해 광주광역시에 소재한 S초등학교 4학년 1개 학급을 연구 대상으로 선정하였다. 학급의 구성은 <Table 2>와 같다.

<Table 2> Grade and Gender composition

	Grade	Female	Male	Total
Experimental group	4	12	15	27

#### 3.3 데이터 리터러시 향상을 위한 인공지능 융합 프로젝트 수업 개발

본 연구에서는 사회의 변화와 시대적 요구에 따라 미래를 위한 필수 역량으로 꼽히는 데이터 리터러시 향상을 목적으로 초등학생을 대상으로 한 인공지능 융합 프로젝트 수업을 개발하였다. 데이터 리터러시 향상을 위한 인공지능 융합 프로젝트 수업은 학습자 및 교육과정을 분석하고 이를 바탕으로 목표를 세워 데이터 리터러시 요소와 각 교과를 융합하여 구체적인 활동들을 설계하였다. 장난감 회사를 설립하여 신제품을 개발하고 판매하는 과정을 경험하며 데이터와 그 역할에 대해 이해하고, 관련 있는 데이터를 수집, 분석, 시각화하는 방법을 익히며 문제 해결과 의사결정에 데이터를 활용하는 역량을 기를 수 있도록 하였다. 각 차시별로 다루는 데이터 리터러시 요소에는 지식과 기능 영역뿐만 아니라 ‘지속’, ‘공정’ 등 데이터를 다루고 활용할 때 가져야 할 바람직한 태도 요소도 함께 다루어 구성하였다. 설계한 내용에 따라 교수·학습과정안을 작성한 후 수업에 필요한 자료들을 수집, 제작하여 18차시의 수업을 설계하고 개발하였다. 데이터 리터러시 향상을 위한 인공지능 융합 프로젝트 수업은 범교과적인 인공지능 융합 교육 프로젝트 교수학습내용을 <Table 3>과 같이 구성하였고, 각 주제별로 2022 개정 교육과정 초등학교 교과와 관련된 인공지능 융합 교육과정을 <Table 4>와 같이 설계하였으며 18차시에는 학생 스스로 데이터를 분석하여 시각화하고 평가 및 반성하며 성과 보고서를 작성해보는 차시로 구성하였다.

<Table 3> Organization of Contents

Division	Contents
Subject areas	3rd-4th grade artificial intelligence convergence project class of all subjects
Times	All 18 classes Step-by-step curriculum
Topics	Make decisions using data. You can imagine creatively and make a toy that moves.
Objectives	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Collected data can be expressed in graphs, etc., analyzed and inferred.</li> <li>- Decision-making can be made by convergence of data analysis and artificial intelligence technology.</li> <li>- Know the importance of data and have an attitude to utilize it in daily life.</li> </ul>

<Table 4> Artificial Intelligence Convergence Project Class for Improving Data Literacy

Subjects	classes	Learning Objectives	activities
start a toy company	1~2	Build a toy company and know the meaning and importance of data.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Create a toy company</li> <li>· Introducing the toy company</li> <li>· Data understanding</li> </ul>
Developing our company's toys	3	Freely imagine and come up with new toy ideas.	New toy ideas
	4~5	Opinion can be determined by interpreting and analyzing big data. data of artificial intelligence.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Deciding on a new toy idea</li> <li>· Know the role and importance of data.</li> </ul>
	6	Draw a blueprint for a toy you have developed.	Designing toys
	7~8	Make a toy according to the blueprint, modify it, and complete a new product.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Prototype and Modify</li> <li>· Complete a new toy</li> </ul>
	9	Use the media to write a report to reveal the toy development process.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Write a New Toy Development Report</li> </ul>
Toy company new product information session	10~11	Can explain the process of developing new products with evidence, and can make plans for rational consumption.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Toy company new product information session</li> <li>· Create a reasonable spending plan</li> </ul>
Participate in the Toy Fair	12	Sell the developed toys collect data, and consume them rationally.	Preparing for the Toy Fair
	13~15	Visualize, analyze and self-evaluate sales results data and can reflect.	Buying and selling toys
Toy company results presentation	16~17	Visualize, analyze and self-evaluate sales results data and can reflect.	Write a performance report
	18		Toy company results presentation

3.4 데이터 리터러시 검사

본 연구에서는 인공지능 융합 프로젝트 수업에 참여한 학생들의 데이터 리터러시의 향상 정도를 알아보기 위해 사전 및 사후 검사를 실시하여 평가하고자 한다. 이를 위해 송유경 외(2021)의 데이터 기반 토론 수업 모형 및 교수 전략의 효과를 검증하기 위해 개발한 데이터 리터러시 검사지[20]와 임철일 외(2022)의 초등학교

데이터 과학 교육 프로그램 개발 연구에 활용한 데이터 리터러시 검사지[2]에서 본 연구의 목적에 적합한 통계적 분석 능력의 데이터 준비, 데이터 분석 및 해석과 데이터를 활용한 의사소통 영역인 데이터 표현, 데이터 기반 의사소통을 점검할 수 있도록 2개 영역에서 4개의 세부 항목, 총 11개 문항을 초등학생이 이해할 수 있도록 구성하였다. 모든 측정 문항의 척도는 5점 척도(1=매우 그렇지 않다, 2=그렇지 않다, 3=보통이다, 4=그렇다, 5=매우 그렇다)로 구성되었다.

4. 연구 결과 분석

초등학생들의 데이터 리터러시 향상을 위한 인공지능 융합 프로젝트 수업을 실시한 실험반의 데이터 리터러시 향상 효과를 분석하기 위해 인공지능 융합 프로젝트 수업 실시 전 점수와 인공지능 융합 프로젝트 수업 실시 후 점수를 비교한 대응표본 t-검정을 IBM SPSS Statistics 27.0 으로 수행하였다. 데이터 리터러시 향상에 미치는 효과는 통계적 분석 능력 영역과 데이터 활용 의사소통 영역 등 2개 영역과 각 영역의 하위요인들에 대한 사전-사후 설문에 대한 응답으로 분석하였다. 2개 영역 전체에 대한 학생들의 사전-사후 t-검정 결과는 <Table 5>와 같다.

<Table 5> Analysis of Data Literacy Improvement

Subscales	Period	M	SD	t	p
Statistical Analysis Skills	Pre	2.45	0.73	-10.833	.000***
	Post	4.02	0.56		
Data Utilization	Pre	2.92	0.86	-6.545	.000***
	Post	4.24	0.62		
Communication	Pre	2.62	0.68	-9.901	.000***
	Post	4.10	0.55		

\*\*\* p<.001

데이터 리터러시 향상에 대한 전체 분석 결과는 사전 평균 2.62(SD: 0.68)에서 사후 평균 4.10(SD: 0.55)로 데이터 리터러시가 전반적으로 향상되었을 뿐 아니라 하위영역인 통계적 분석 능력 영역과 데이터 활용 의사소통 능력 영역 모두 높아졌으며 t-통계값은 -9.901, 유의

확률 0.000 으로 유의수준  $p < .001$ 에서  $p < .001$  으로 유의미한 차이를 보였다. 이는 본 연구에서 개발한 인공지능 융합 프로젝트 수업이 초등학교생들의 데이터 리터러시 향상에 효과적이라는 것을 알 수 있다.

실험반의 하위 영역에 대한 사전·사후 검사를 비교·분석한 결과 통계적 분석 능력 영역(Statistical Analysis Skills)에서는 사전검사 평균 2.45 에서 사후검사 평균 4.02 로 1.57 만큼 증가하였으며, t-통계값은 -10.833, 유의확률 0.000 으로 유의수준  $p < .001$  에서 유의미한 차이를 보였고, 데이터 활용 의사소통 영역(Data Utilization Communication)에서는 사전검사 평균 2.92 에서 사후검사 평균 4.24 로 1.32 만큼 증가하였으며, t-통계값은 -6.545, 유의확률 .000 으로 유의수준  $p < .001$  에서 유의미한 차이를 보였다.

#### 4.1 통계적 분석 능력

실험반의 통계적 분석능력 영역에 대한 사전·사후 검사를 비교·분석한 결과는 <Table 6>에 나타난 바와 같이 데이터 수집 및 준비(Collecting & Preparation Data) 요인에서는 사전검사 평균 2.24 에서 사후검사 평균 3.98 로 1.74 만큼 증가하였으며, t-통계값은 -10.050, 유의확률 0.000 으로 유의수준  $p < .001$  에서 유의미한 차이를 보였고, 데이터 분석 능력(Data Analysis Skills) 요인에서는 사전검사 평균 2.73 에서 사후검사 평균 4.06 으로 1.33 만큼 증가하였으며, t-통계값은 -7.856, 유의확률 .000 으로 유의수준  $p < .001$  에서 유의미한 차이를 보였다.

<Table 6> Analysis of Statistical Analysis Skills

Subscales	Period	M	SD	t	p
Collecting & Preparation Data	Pre	2.24	0.82	-10.050	.000***
	Post	3.98	0.58		
Data Analysis Skills	Pre	2.73	0.84	-7.856	.000***
	Post	4.06	0.69		
Total	Pre	2.45	0.73	-10.833	.000***
	Post	4.02	0.56		

\*\*\*  $p < .001$

##### 4.1.1 데이터 수집 및 준비 요인 분석

통계적 분석능력 영역의 첫 번째 요인인 데이터 수집

및 준비의 분석 결과는 <Table 7>에서 볼 수 있듯이  $t = -10.050$ ,  $p < .001$ 으로 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다. 이를 자세히 살펴보면, 데이터 준비 중 '데이터의 의미를 이해하고 문장으로 나타낼 수 있다'는 항목은 사전 평균 2.15 에서 사후 3.89 로 약 1.74 증가하였으며, '데이터 분석을 위해 계획을 세울 수 있다'는 항목은 사전 평균 2.73 에서 사후 4.06 으로 약 1.33 증가하였다. '계획에 따라 데이터를 모을 수 있다'는 항목은 사전 평균 2.22 에서 사후 4.22 로 약 2.0 증가하였으며, 'AI기술을 활용해 데이터를 모을 수 있다'는 항목은 사전 평균 2.59 에서 사후 3.98 로 약 1.39 증가하였다. 데이터 수집 및 준비 영역을 종합하면 사전 평균 2.24 에서 사후 3.98 로 약 1.74 증가하였다. 이는 인공지능 융합 프로젝트 수업이 데이터를 통계적으로 분석할 수 있는 능력 향상에 효과가 있었다는 것을 보여준다.

<Table 7> Analysis of Data Collection & Preparation

items	Period	M	SD	t	p
Collecting Plan	Pre	2.15	0.86	-8.537	.000***
	Post	3.89	0.75		
Analysis Plan	Pre	2.73	0.84	-10.802	.000***
	Post	4.06	0.69		
Collecting Data	Pre	2.22	1.05	-8.379	.000***
	Post	4.22	0.70		
Using AI	Pre	2.59	1.31	-4.193	.000***
	Post	3.78	0.89		
Total	Pre	2.24	0.82	-10.050	.000***
	Post	3.98	0.58		

\*\*\*  $p < .001$

##### 4.1.2. 데이터 분석 및 해석 요인 분석

통계적 분석능력 영역의 두번째 요인인 데이터 분석 및 해석(Data Analysis and Interpretation) 요인의 분석 결과는 <Table 8>에서 볼 수 있듯이  $t = -7.856$ ,  $p < .001$ 으로 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다. 이를 자세히 살펴보면, 데이터 분석 능력 중 '데이터를 분석하기 위해 수학시간에 배운 내용을 활용할 수 있다'는 항목은 사전 평균 2.67 에서 사후 4.30 로 약 1.63 증가하였으며, '표, 그래프 등으로 표현된 자료의 의미를 알고 해석할 수 있다'는 항목은 사전 평균 3.30 에서 사후 4.30 으로 약 1.00 증가하였다. 그리고 '데이터를 창의적으로 해석할 수 있다'는 항목은 사전 평균 2.22 에서 사후

3.59 로 약 2.0 증가하였다. 데이터 분석 능력 요인을 종합하면 사전 평균 2.73 에서 사후 4.06 으로 약 1.33 증가하였다. 이는 인공지능 융합 프로젝트 수업이 데이터를 분석하고 해석할 수 있는 능력 향상에 효과가 있었다는 것을 보여준다.

<Table 8> Data Analysis and Interpretation

items	Period	M	SD	t	p
Using Mathematics	Pre	2.67	1.21	-6.639	.000***
	Post	4.30	0.78		
Visual Interpretation	Pre	3.30	1.35	-3.907	.001***
	Post	4.30	0.87		
Creative Interpretation	Pre	2.22	0.97	-6.596	.000***
	Post	3.59	0.97		
Total	Pre	2.73	0.84	-7.856	.000***
	Post	4.06	0.69		

\*\*\* p<.001

#### 4.2 데이터 활용 의사소통 능력

실험반의 데이터 활용 의사소통 능력 영역에 대한 사전·사후 검사를 비교·분석한 결과는 <Table 9>에 나타난 바와 같이 데이터 표현(Data Representation) 요인에서는 사전검사 평균 3.46 에서 사후검사 평균 4.53 으로 1.07 만큼 증가하였으며, t-통계값은 -4.297, 유의확률 0.000 으로 유의수준 p<.001 에서 유의미한 차이를 보였고, 데이터기반 의사소통(Data-driven Communication) 요인에서는 사전검사 평균 2.37 에서 사후검사 평균 3.94 으로 1.57 만큼 증가하였으며, t-통계값은 -7.332, 유의확률 .000 으로 유의수준 p<.001 에서 유의미한 차이를 보였다.

<Table 9> Data Utilization Communication Skills

Subscales	Period	M	SD	t	p
Data Representation	Pre	3.46	1.22	-4.297	.000***
	Post	4.53	0.57		
Data-driven Communication	Pre	2.37	0.94	-7.332	.000***
	Post	3.94	0.86		
Total	Pre	2.92	0.86	-6.545	.000***
	Post	4.24	0.62		

\*\*\* p<.001

#### 5. 결론 및 향후 연구과제

본 연구는 사회의 변화와 시대적 요구에 따라 미래를 위한 필수 역량으로 꼽히는 데이터 리터러시 향상을 목적으로 초등학생을 대상으로 한 인공지능 융합 프로젝트 수업을 개발하였다. 장난감 회사를 설립하여 신제품을 개발하고 판매하는 과정을 경험하며 데이터와 그 역할에 대해 이해하고, 관련 있는 데이터를 수집, 분석, 시각화하는 방법을 익히며 문제 해결과 의사 결정에 데이터를 활용하는 역량을 기를 수 있도록 하였다. 각 차시별로 다루는 데이터 리터러시 요소에는 지식과 기능 영역뿐만 아니라 ‘지속’, ‘공정’ 등 데이터를 다루고 활용할 때 가져야 할 바람직한 태도 요소도 함께 다루어 구성하였다. 설계한 내용에 따라 교수·학습과정을 작성한 후 수업에 필요한 자료들을 수집, 제작하여 18차시의 수업을 개발하고, 초등학교 4학년 1개 학급을 대상으로 적용하여 데이터 리터러시 향상 정도와 수업에 대한 학습자의 반응을 확인하였다.

연구 결과는 첫째, 초등학생의 수준에 적합한 교육 방법과 데이터 교육 요소를 바탕으로 인공지능 융합 프로젝트 수업을 개발하였다. 인공지능 교육의 시수 부족 문제를 해결하고 데이터 리터러시를 높일 수 있도록 2022 개정 교육과정을 분석하고 데이터 리터러시 요소들과 여러 교과 내용들을 융합하였다. 또한 초등학생 중학년 학생이 흥미를 느낄만한 ‘장난감 개발’이라는 소재를 활용하여 장난감 회사를 세우고, 장난감을 개발하여 판매하고 성과를 반성하는 일련의 과정 중에 데이터를 수집하고 분석하여 의사소통하고 결정을 하는 등의 활동들을 경험하면서 다양한 데이터 리터러시를 기를 수 있도록 수업을 구성하였다.

둘째, 본 연구에서 개발한 인공지능 융합 프로젝트 수업이 초등학생의 데이터 리터러시를 향상시키는데 효과가 있음을 확인하였다. 개발한 수업의 효과성을 검증하기 위해 실시한 사전·사후 검사지의 응답을 t-검정으로 확인한 결과, 인공지능 융합 프로젝트 수업을 받은 학생들의 데이터 리터러시가 유의미하게 향상되었음을 확인할 수 있었다. 학습자는 프로젝트 수업을 통해 의사결정과 문제 해결을 위해 필요한 데이터가 무엇인지 결정하고 알맞은 방법으로 수집하였다. 그리고 준비한 데이터를 시각화하여 표현하고, 분석 및 해석한 내용을 바

탕으로 의사소통하는 능력을 기를 수 있었다. 각 활동 중에는 융합적이고 창의적으로 사고하고 서로 협업하여 중요한 선택을 결정하고 문제를 해결하는 능력을 길렀다. 학습자를 대상으로 한 만족도 설문과 소감 발표 활동을 통해 본 프로그램이 학습자들의 데이터 및 인공지능 교육에 대한 긍정적인 태도, 습득한 지식 및 기능의 활용, 협력과 소통 능력을 기르는 데도 도움이 된다는 것을 확인하였다. 이와 같은 결과를 통해, 본 연구에서 개발한 데이터 리터러시 향상을 위한 인공지능 융합 프로젝트 수업은 초등학생들의 데이터 리터러시와 창의·융합적 문제 해결 능력 향상에 유의미한 영향을 미친다는 것을 알 수 있었다.

본 연구는 초등학생의 데이터 리터러시 향상 정도를 파악하기 위해 4학년 1개 학급 27명을 대상으로 하였는데, 참여한 학년 및 학급이 1개 학년 1학급으로 한정되어 연구 결과를 일반화하기에는 한계가 있다. 추후 연구를 통해 다양한 학년의 학생들을 대상으로 인공지능 융합 프로젝트 수업이 데이터 리터러시 향상에 영향을 주는지를 분석할 필요가 있을 것이다.

### 참고문헌

- [1] Athanases, S. Z., Bennett, L. H., & Wahleithner, J. M. (2013), Fostering data literacy through pre-service teacher inquiry in English language arts, *The Teacher Educator*, 48(1), 8-28.
- [2] Lim, C., Lee, J., Song, J., Lee, U., Lee, H., & Lim, E. (2022), A study on the development and application of a data science education program for elementary school students, *Journal of Educational Information and Media*, 28(2), 319-345
- [3] Deahl, E.(2014). *Better the Data You Know: Developing Youth Data Literacy in Schools and Informal Learning Environments*. Master thesis. MIT University.
- [4] Gyeonggido Office of Education (2022), 2022 Elementary Convergence Project Class Practice Case
- [5] Kim, H., Seo, Y., Jin, H., & Park, S. (2021), Plans to expand universal information education for all children in the era of great digital transformation, SPRI
- [6] Lee, J., Suh, B., & Kwon, Y. (2021), A Study on the Impact of Artificial Intelligence on Decision Making: Focusing on Human-AI Collaboration and Decision-Maker's Personality Trait, *Journal of Intelligence Information System*, 27(3), 231-252
- [7] John L. Pecore (2015), From Kilpatrick's project method to project-based learning, *International handbook of progressive education*, 1(25), 157-159
- [8] Kilpatrick, W. H. (1918). *The Project Method: The Use of the Purposeful Act in the Education Process*. *Teachers College Record*, 19, 319-335.
- [9] Kim, S. & Kim, T. (2021), A Study of the Definition and Components of Data Literacy for K-12 AI Education, *Journal of The Korean Association of Information Education*, 25(5), 691-704.
- [10] KOFAC (2021). *Artificial Intelligence Classes at School*.
- [11] Mandinach, E. B., & Gummer, E. S. (2013), A systemic view of implementing data literacy in educator preparation, *Educational Researcher*, 42(1), 30-37.
- [12] Ministry of Education (2021). *The National Guidelines for the Elementary and Secondary Curriculum*. 2021.
- [13] Ministry of Education (2023). *Digital-based Education Innovation Plan*.
- [14] OECD (2018). *Education 2030: The Future of Education and Skills*. *World Economic Forum(2020). The Future of Jobs Report 2020*.
- [15] Ok, H., & Kim, J. (2021), Exploring the digital literacy patterns of Korean elementary, middle, and high school students by school level, region, and school type, *Korean language education research*, 56(3), 161-196.
- [16] Otto, J. L. (2012). Assessing and improving data literacy: A study with urban and regional planning students. *PNLA Quarterly*, 76(4), 5-23.
- [17] Shields, M.(2005). Information literacy, statistical literacy, data literacy. *IASSIST quarterly*, 28(2-3), 6-6.
- [18] Stephenson, E., & P. S. Caravello. 2007. "Incorporating Data Literacy into Undergraduate Information Literacy Programs in the Social



Sciences: A Pilot Project.” Reference Services Review, 35(4), 525 - 540.

- [19] Jin, X., & Baek, S. (2020). Job Analysis Using Recruitment Information - Focusing on Data Scientist Cases. The Korea Society of Management Information Systems, 2020(12), 81-87.
- [20] Song, Y., & Song, S., Kim, Y., & Lim, C. (2021), A Developmental Study of an Instructional Model and Strategies for Data-Driven Debate (DDD) to Improve Data Literacy ,Journal of Educational Technology ,37(4), 943-982.

### 저자소개

#### 조 예 진



2013 광주교육대학교 졸업(학사)  
2022 광주교육대학교 교육대학원 AI융합교육전공  
(석사과정 수료)  
2013~ 현재 수완초등학교 교사  
관심분야: 인공지능교육, AI융합교육

e-mail : yeahteacher@naver.com



#### 김 철

1992~ 현재 광주교육대학교 컴퓨터교육과 교수  
1998 University of Washington (객원교수)  
1997 전남대학교대학원 전산통계학과(이학박사)

관심분야: e-Learning, 교육용콘텐츠, 인공지능교육, SW융합교육  
e-mail : chkim@gnue.ac.kr