

# 초등 통합교과를 통한 AI 교육 프로그램 개발에 관한 시론적 연구

유성열 (공주교육대학교 강사)\*

## 요약

이 연구에서는 전문가들과 함께 초등 통합교과를 통한 AI 교육 프로그램을 직접 개발하고 검증함으로써 초등학교 저학년에서의 AI 교육이 어떻게 이루어질 수 있는지 그 가능성을 타진해보고자 하였다. 이를 위해 AI 교육 이니셔티브와 2022 개정 초등 통합교과 교육과정의 특징을 탐색하여 AI 교육 프로그램 개발을 위한 내용 기반을 마련하고 디자인 기반 연구를 활용하여 초등 통합교과를 통한 AI 교육 프로그램을 개발하고 이를 내용 요소, 주제 목록, 프로그램 차원으로 구분하여 제시하였다. 연구 결과 바른 생활, 슬기로운 생활, 즐거운 생활 각 5개씩, 총 15개의 초등 통합교과 성취기준을 선정하고 이를 통하여 함양할 수 있는 AI 소양 내용 요소를 13개 추출하였다. 이어서 2022 개정 시기 초등 통합교과 교과용 도서의 주제와 연계하여 성취기준 단위로 총 15개의 주제 목록을 구축하고 대주제와 소주제, 학습 목표, 디지털 수업 도구, 차시 등으로 구성된 프레임을 바탕으로 세부 활동을 선정하여 이를 프로그램화하였다. 이를 통해 첫째, 초등 통합교과를 통하여 AI를 활용하는 교육에 가까운 소양으로서 AI 교육이 가능하며, 둘째, 초등학교 교육과정에서 실제로 작동할 수 있는 AI 교육이 이루어지기 위해서는 AI 교육의 개념과 방향, 목적, 내용, 교과와의 연계 방안 등을 분명히 제시하고 안내할 수 있는 우리나라만의 AI 교육 이니셔티브를 제시할 필요가 있다는 결론을 얻었다.

주제어 : AI 교육, 디지털 소양, 초등 통합교과 교육과정, DBR, 프로그램 개발

\* 제1저자 및 교신저자, innocent2137@naver.com

## I. 서 론

우리는 AI(Artificial Intelligence) 시대에 살고 있다. 정치, 경제, 사회, 문화 등 우리 사회 전반에 AI의 영향력은 이미 뚜렷하며, AI 기술의 급속한 발전은 교육 분야에도 새로운 혁신 또는 변화의 필요성을 제기하고 있다(안성원 외, 2023: 22). 이러한 시대적 요구에 대응하여 2022 개정 교육과정에서는 학생이 갖추어야 할 기초소양 중 하나로써 언어, 수리 소양과 함께 디지털 소양을 제시하였다. 디지털 소양은 디지털 지식과 기술에 대한 이해와 윤리 의식을 바탕으로 정보를 수집하고 비판적으로 평가하여 새로운 정보와 지식을 창출하여 활용할 수 있는 능력으로서 AI 소양을 포함하는 다소 광의적 개념이다(교육부, 2021: 13). 나아가 학교 교육 전반에 걸쳐 디지털·AI 소양 함양 교육 강화를 권고하고, 모든 교과 교육을 통해 균형 있는 디지털·AI 소양을 함양할 수 있도록 내용 기준을 예시적 차원에서 개발하여 보급하였다.

AI가 발전하는 속도와 우리 삶에 미치는 영향이 급속도로 증가하며 초등학교 단계에서의 AI 교육에 관한 관심도 날이 갈수록 높아지고 있다. 이렇게 높은 수준의 관심에도 불구하고 초등학교에서의 AI 교육에 대한 표준화된 개념과 방법은 아직 정립되지 못한 편이다(성의성, 임화경, 2021; 이수영, 2020). 그러나 관점을 조금만 달리하여 바라보면 이와 관련한 논의는 지금 한창 진행 중이라고도 볼 수 있다. 한국학술지인용색인(Korea Citation Index, 이하 KCI)에 따르면 2016년 1건, 2018년 4건에 불과하였던 초등학교에서의 AI 교육과 관련한 연구가 2019년 10건, 2020년 25건으로 증가하더니 2022년과 2023년은 각각 40건, 45건을 기록하였다는 점은 이를 충분히 뒷받침한다. 이 분야 연구들은 초등학교에서의 AI 교육 필요성과 관련한 연구가 약 50% 정도를 차지하며 가장 주를 이루고 있으며 AI 교육에 대한 여러 교육 주체의 이해와 인식, 우리보다 앞서 AI 교육을 도입한 해외 AI 교육 사례 분석, 학교 교육에서의 AI 기술 적용 가능성 탐색, 기존 교과와 연계한 AI 교육 프로그램 개발 등의 연구도 함께 이어지고 있다(강지은, 구덕희, 2021; 김성준 외, 2022; 김재웅, 이문형, 2021; 송의성, 임화경, 2021).

2022 개정 교육과정에서는 디지털 소양을 국가 차원에서 관장하는 기초소양 중 하나로 적시하며 모든 학년, 모든 교과 교육을 통하여 이를 함양할 수 있는 기반을 마련하고자 하였다. 이는 특히 그동안 실과 교과가 도입되는 초등학교 고학년부터 이루어지던 디지털 교육이 이제는 초등학교 전 학년으로 확대할 시기가 왔음을 의미한다. 소위 디지털 원주민으로서 삶을 영위하고 있는 오늘날 학생들에게 AI와 디지털은 언어, 숫자와 같이 삶을 인식하고 이해하는 데 필요한 주요 매개물이기 때문이다(이철현, 2020: 47). AI 교육에 대한 초등교사의 이해와 인식을 연구한 결과에 따르면, 연구 참여자의 약 92.6%가 초등학교 단계에서의 AI 교육이 필요하다고는 응답하였으나 이들 중 다수는 여전히 AI 교육이 무엇이며 무엇을 가르쳐야 하는지에 혼란을 느꼈으며 특히 초등학교 저학년 단계에서의 AI 교육에 대한 정보가 너무 부족하다고 생각하였다(이수영, 2020: 23-24).

그동안 고등교육 수준에서 주로 이루어지던 AI 교육이 초·중등 교육으로 확산하고 있는 세계적인 추세(HAI, 2023; UNESCO, 2021)에 따라, 최근 국내에서도 초등학교 AI 교육 프로그램 개발과 관련한 연구가 증가하는 추세이기는 하다. 그러나 이러한 연구들은 크게 두 가지 측면에서 한계를 보인다. 첫

째, 교과와 관련 없이 AI 기술 자체에 대해 배우는 AI 교육 프로그램과 관련한 연구가 주를 이루고 있다는 점이다. 이러한 프로그램들은 대체로 파이썬, 퍼지컬 컴퓨팅, Chat GPT, 빅데이터, 머신러닝 등을 활용하여 AI의 원리를 이해하고, 간단한 AI 모듈을 만들어 보는 활동 등이 주를 이루고 있다(김동영, 유인환, 2024; 김예영 외, 2024; 김화슬, 2024; 홍지연, 2024). 이러한 프로그램들은 AI에 대한 교육을 어떻게 할 수 있는지를 구체적으로 가늠할 수 있도록 도움을 준다는 점에서는 충분히 의의가 있으나 아직 별도의 AI 교과가 없고 교과와 창의적 체험활동으로 편제하여 운영하는 초등학교 교육과정에서는 교과와의 관련이 적은 이러한 프로그램을 직접적으로 활용하거나 참조하기에는 다소 무리가 있다. 둘째, 그나마 교과와 관련이 있는 프로그램이라고 하더라도 이들은 대체로 특정 교과와 밀접한 관련이 있는 AI 프로그램을 적용하였거나 주로 초등학교 고학년을 대상으로 하는 연구들이었다. 가령 시각적 이미지를 생성해 주는 미드저니(midjourney)를 활용한 미술 교육 프로그램 개발 연구라든지, 대표적인 작곡 AI에 해당하는 에이바(AIVA)를 적용한 음악 교육 프로그램 개발 연구 등이 대표적이다(강지은, 구덕희, 2021; 홍지연, 2024). 그 결과 초등학교 전 학년, 전 교과에 걸쳐 AI 교육을 권고하는 정책적 움직임이 나타나고 있음에도 초등학교 저학년에서의 AI 교육을 어떻게 할 수 있어야 하는지에 대한 정보는 여전히 충분하지 못한 실정이다.

이에 이 연구에서는 전문가들과 함께 초등학교 저학년 단계에서의 AI 교육 프로그램을 직접 개발하고 검증함으로써 초등학교 저학년에서의 AI 교육이 어떻게 이루어질 수 있는지 그 가능성을 타진해보고자 한다. 특히 초등학교 저학년 교육과정 중에서도 초등 통합교과를 통한 AI 교육에 초점을 맞추었다. 일반적으로 소양은 주변 현상을 이해하고 인식하기 위해 쌓아둔 교육 또는 지식을 뜻한다는 점에서 삶과 매우 밀접한 개념에 해당하는데 다른 무엇보다도 학생의 삶을 지향이자 원천으로 삼는 초등 통합교과에서는 언어와 숫자를 넘어 디지털 또한 삶을 이해하고 인식하는 주요 매개 중 하나가 되겠다는 점을 좀 더 유의미하게 받아들일 수 있어야 한다고 보았기 때문이다. 특히 2022 개정 시기 초등 통합교과는 학생이 지금, 여기에서 공동체와 함께 살아가는 삶을 지향이자 역량으로 삼고 있다는 점에서 AI를 포함하는 디지털 소양을 유연하면서도 적극적으로 포섭할 필요가 있었다.

즉 이 연구는 초등 통합교과를 통한 AI 교육 프로그램을 개발해 봄으로써 초등학교 저학년에서의 AI 교육 실현 가능성을 시론적으로 논의해 보는 데 목적을 두었다. 여기에서 말하는 AI 교육 프로그램이란 2022 개정 교육과정 시기 디지털 소양으로 포섭되는 AI 소양을 함양하기 위한 프로그램을 말하며 기존 디지털 교육과의 차별성을 확보하기 위해 AI와 관련이 낮은 내용은 최대한 배제하였다. 이를 위해 첫째, 우리나라는 아직 AI 교육을 위한 국가 차원의 내용 기준이 아직 분명하게 정립되지 않은 만큼 국제적으로 널리 사용되고 있는 대표적인 AI 교육 이니셔티브 중 하나에 해당하는 'AI4K12'와 국내에서 2022 개정 교육과정 시기 도입한 디지털 소양 함양 프로그램 개발을 위해 공식적으로 개발한 KERIS의 디지털 소양 내용 체계를 고찰하고 2022 개정 시기 초등 통합교과 교육과정의 특징을 탐색하여 AI 교육 프로그램 개발을 위한 내용 기반을 마련하였다. 둘째, 전문가들과 함께 교육 프로그램 개발에 유용한 디자인 기반 연구(design-based research, 이하 DBR)를 활용하여 초등 통합교과를 통한 AI 교육 프로그램을 개발하여 이를 내용 요소, 주제 목록, 프로그램 차원으로 구분하여 예시하였다. 이러한 연구를 통하여 AI 교육과 초등 통합교과 간 유의미한 관련을 드러내고 초등학교에서의 AI 교육을 위한 실질적인 범례를 제공할 수 있을 것으로 기대한다.

## II. 이론적 배경

### 1. AI 교육 이니셔티브

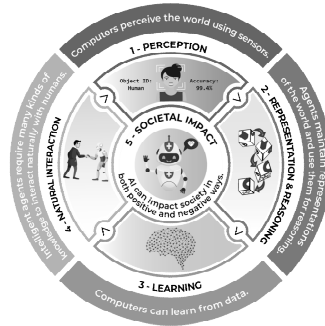
일반적으로 이니셔티브(initiative)는 특정 목표나 변화를 달성하기 위해 시작된 계획, 프로그램 또는 운동 등을 의미한다. 이는 조직, 정부, 공동체 또는 개인이 주도할 수 있으며 종종 새로운 정책, 사회적 변화, 혁신적인 프로젝트 또는 교육 프로그램 개발 등과 관련이 있다(이상목, 2022: 12). AI 교육 이니셔티브는 학교, 대학, 기업, 정부 기관 등 다양한 조직에서 AI 교육을 위한 계획이나 프로그램, 활동 등을 의미한다(김현진 외, 2019: 30). AI 교육에 대한 필요성이 본격적으로 대두하며 국내외에서 여러 AI 교육 이니셔티브가 등장하였다.

우리나라는 2022 개정 교육과정 시기 AI 소양을 포섭하는 개념으로서 디지털 소양을 모든 학생이 모든 교과를 통하여 함양해야 할 기초소양으로 제시하였으나 이 소양을 함양하기 위한 구체적인 내용 기준은 아직 마련되지 않은 상황이다. 이에 이 연구에서는 AI 교육 프로그램을 개발하기 위한 내용 요소를 도출하기 위해 크게 두 가지를 검토하였다. 첫 번째는 미국과학재단의 지원을 받아 미국 초·중등학교에서의 AI 교육을 위해 개발한 AI4K12다. 이는 현재 전 세계 여러 나라에서 초·중학교 AI 교육을 위한 내용 기준을 수립하기 위한 유용한 참조 틀로서 역할을 하고 있다(김현진 외, 2020: 65). 두 번째는 2022 개정 교육과정에서 도입한 디지털 소양을 함양할 수 있는 프로그램을 개발하기 위한 내용 기준으로 교육부가 KERIS에 위탁하여 개발한 디지털 리터러시 구성 체계다. 국내에서도 디지털 소양과 관련한 구성 요소를 밝히기 위한 여러 연구가 이루어지고는 있으나 기존 연구들은 대체로 AI보다는 디지털 그 자체에 초점을 맞춘 경향이 강하다는 한계를 지니고 있으나, 김진숙 외(2023)는 2022 개정 교육과정에서 제시하는 디지털 소양에 초점을 맞추고 있기에 AI 소양과의 관련성을 확보하고 있으며 기존에 이루어진 국내 디지털 소양 관련 연구들과 국외 AI 교육 이니셔티브들을 종합적으로 고려하였다는 점에서 이 연구에서는 김진숙 외(2023)에서 제안하는 디지털 리터러시 구성 체계를 중심으로 살펴 보았다. 종합해 보면, AI4K12는 아직 AI 교육을 위한 독립적인 이니셔티브를 갖추지 못한 국내 상황을 고려하였을 때 AI 교육내용을 보다 구체적이면서도 실질적으로 가늠할 수 있도록 돕고, KERIS의 디지털 리터러시 구성 체계는 국가교육과정 차원에서 도입하는 디지털 소양과의 밀접한 관련을 갖추어 AI 교육 프로그램 개발을 위한 내용 요소를 도출할 수 있을 것으로 기대하였다.

#### 가. Artificial Intelligence for K-12

AI4K12는 “Artificial Intelligence for K-12”, 즉 K-12(유치원부터 12학년까지의 학교 교육)를 위한 AI 교육을 목표로 하는 이니셔티브다. 이 프로그램은 AAAI와 CSTA가 공동으로 주도하며 미국 과학재단(National Science Foundation)으로부터 자금을 지원받는다. AI4K12의 목적은 크게 세 가지다. 첫째, K-12를 위한 AI 교육에 대한 국가 차원의 지침(guideline) 개발, 둘째, AI 교육과 관련한 온라인 자원 목록 또는 데이터베이스 구축, 셋째, 실천가, 연구자, 개발자들로 구성된 커뮤니티 형

성이 이에 해당한다. 이 이니셔티브는 미국 내 K-12 교육 시스템에서 AI의 기본적인 지식과 기술을 가르치기 위한 국가 차원의 지침을 개발하는 일을 목표로 하며, 이러한 교육을 통해 학생들이 AI를 좀 더 깊이 이해하고 유용하게 활용할 수 있도록 돕는다.



[그림 1] AI 교육의 다섯 가지 빅 아이디어(AI4K12, 2018)

AI4K12가 제안하는 K-12를 위한 AI 교육 지침은 크게 다섯 가지 빅 아이디어(big idea)로 구성되어 있다. 이는 모든 학생이 AI에 대해 알아야 할 사항과 AI로 무엇을 할 수 있어야 하는지를 정의하며 AI 교육을 위한 개념, 지식, 기능 등을 선정할 수 있는 프레임워크(framework)로 작동한다. 첫째, 인식(perception)은 ‘보기(see)’, ‘듣기(hear)’ 등 컴퓨터가 센서를 통해 세상을 인지하는 방법에 대해 초점을 둔다. 둘째, 표현 및 추론(representation & reasoning)은 컴퓨터가 데이터 구조를 사용하여 세계를 표현하고 추론 알고리즘을 통하여 이미 알려진 것으로부터 새로운 정보를 도출하는 방법을 다룬다. 셋째, 학습(learning)은 컴퓨터가 사람들에 의해 제공되거나 때로는 기계 자체에 의해 획득되는 대량의 학습 데이터를 통하여 학습할 수 있다는 점에 주목한다. 넷째, 자연스러운 상호작용(natural interaction)은 지능형 에이전트가 인간과 자연스럽게 상호작용하는 데 직면하는 도전에 초점을 맞춘다. 끝으로 사회적 영향(social impact)은 인공지능이 사회에 미치는 긍정적이고 부정적인 양면의 영향에 대해 논의한다. 이러한 아이디어들은 AI의 능력, 한계 그리고 사회에 미치는 영향에 대한 이해를 위한 포괄적인 틀을 제공함으로써 AI 교육을 위한 최소한의 기준이자 지침으로 작동한다.

## 나. KERIS의 디지털 소양 구성 체계

디지털 리터러시는 오늘날 당연하고 익숙해 보이지만 교육과정 차원에서 모든 학생이 갖추어야 할 기초소양으로서 지위를 갖게 된 것은 2022 개정 교육과정 시기부터다. 교육부(2021)는 2022 개정 교육과정 총론 주요 사항에서 디지털 소양을 다음과 같이 정의하며 이를 총론과 교과 교육과정 전반에 걸쳐 반영할 것을 강조한다.

디지털 지식과 기술에 대한 이해와 윤리인식을 바탕으로, 정보를 수집·분석하고 비판적으로 이해·평가하여 새로운 정보와 지식을 생산·활용하는 능력

단순히 디지털 관련 능력을 갖추는 일과 디지털 소양을 기르는 일은 내용과 깊이 면에서 조금은 달리 접근할 필요가 있다. 이 절에서는 디지털 소양과 관련한 이론적 기초를 마련하기 위해 개발한 디지털 리터러시 구성 체계를 중심으로 2022 개정 교육과정에서 제안하는 디지털 소양의 개념을 살펴보았다.

## 1) 학습 요소 명료화

디지털 소양이 교육과정 차원의 상징적 제안을 넘어 학교 현장에서의 실질적인 교육으로 이어지기 위해서는 단순한 개념 정립을 넘어 디지털 소양을 함양하기 위해서는 무엇을 가르쳐야 하는지 세부적인 학습 요소에 대한 명료한 안내가 필요하다.



[그림 2] 디지털 소양 구성 체계 도식(김진숙 외, 2023)

김진숙 외(2023) 연구에 따르면 기초소양으로서 디지털 소양 개념은 4개의 대영역, 10개의 세부 요소, 22개의 학습 요소, 55개의 세부 학습 요소, 91개의 학습 수행기대로 구성되어 있다. 디지털 소양 구성 체계는 디지털 소양에 대한 개념적 정의를 제시하는 것을 넘어 구체적인 학습 요소와 요소별 학습 수행 기대를 제안함으로써 디지털 소양 교육의 교수·학습적 가능성을 높였다는 점에서 의의가 있다고 볼 수 있다.

## 2) 교과 교육과정과의 연계성 확보

실질적인 디지털 소양 함양 교육을 지원하기 위해 디지털 소양 학습 요소와 2015 개정 교육과정에 따른 교과 성취기준 간의 연계성을 분석하여 학습 요소별 관련 성취기준을 유목화하고 학습 요소별 학습 활동 예시를 구축하였다(김진숙 외, 2023: 78).

〈표 1〉 디지털 소양 학습 요소별 학습 활동 분류 중 일부

대영역	세부 요소	학습 요소	세부 학습 요소	학년(군)별 내용 요소			
				초 1-2	초 3-4	초 5-6	7-9
1. 디지털 기기와 소프트웨어의 활용	1-1. 디지털 기기의 활용	하드웨어의 이해와 활용	1-1-1. 하드웨어의 구조와 기능	생활 주변에서 다양한 디지털 기기를 체험한다.	스마트패드와 PC의 차이와 공통점을 찾는다.	스마트패드, PC 외에 일상에서 사용되는 디지털 기기를 탐색한다.	입력 장치로 사용되는 센서와 이를 활용한 사례를 탐색한다.

세부 학습 요소를 다룰 때 활용할 수 있는 학습 활동을 모든 학년(군) 단위별로 제시하여 한편으로는 학교 현장에서 교사와 학생이 해당 학습 요소를 다루는 데 보다 실질적인 도움을 제공하고자 하였고 다른 한편으로는 학습 요소 내 학년(군) 간 위계를 드러내어 같은 학습 요소일지라도 학년이 올라갈수록 점점 깊이 있는 학습이 가능할 수 있도록 하였다.

교과 교육과정과 연계하여 디지털 소양 함양을 위한 예시적 학습 활동을 구축하였다는 것은 모든 교과를 통하여 디지털 소양 함양을 위한 기반을 조성하였다는 점에서 의의가 있으나 여기에서 제시된 활동은 개발 시기상 2015 개정 교육과정에 기반하여 추출될 수밖에 없었다는 점에서 부분적인 한계를 지닌다. 이에 2022 개정 교육과정을 기준으로 하는 학습 요소를 새롭게 갱신할 필요가 있다.

## 다. AI4K12와 KERIS의 디지털 소양 구성 체계와의 관계

김진숙 외(2023)에 따르면 전 세계적으로 AI 교육과 관련하여 유의미한 이니셔티브를 제공하는 AI4K12는 우리나라의 디지털 리터러시 내용 체계를 개발하는 데에도 유용한 참조 틀이 되었다. 가령 AI4K12의 ‘인식’, ‘표현과 추론’, ‘학습’ 영역은 디지털 리터러시의 ‘디지털 정보의 활용과 생성’ 영역에, ‘상호작용’ 영역은 ‘디지털 의사소통과 문제해결’ 영역에, ‘사회적 영향’ 영역은 ‘디지털 윤리와 정보 보호’ 영역과 깊은 관련 하에 개발되었다. 다만 AI4K12는 AI 교육 자체에 초점을 두는 이니셔티브를 보이고 있으나 2022 개정 교육과정 시기 디지털 소양은 AI 교육을 포괄하는 좀 더 광의적인 디지털 교육에 초점을 둔다는 점에서 구체적으로 다루어지는 내용의 범위와 깊이에 있어서는 차이를 보였다. 이 연구는 2022 개정 시기 도입한 디지털 소양이라는 범주 하에 AI 교육을 실현할 수 있는 프로그램을 개발하는 데 초점을 두는 만큼 우리나라에서 개발한 디지털 리터러시 내용 체계를 활용하여 프로그램의 내용 요소를 구축하되 AI4K12도 함께 참조하여 활동을 세분화하였다.

## 2. 2022 개정 초등 통합교과 교육과정의 특징

2022 개정 초등 통합교과 교육과정은 학교 교육의 미래 편향성 문제에 주목하고 학생이 [지금-여기-우리 삶]에 관한 이야기를 만들어 가는 과정에서 자연스럽게 미래를 도모할 수 있도록 돕고자 하였다(정광순, 2023: 134). 이러한 맥락에서 [지금-여기-우리 삶]을 2022 개정 시기 초등 통합교과가 추

구해야 할 궁극적인 지향으로 설정하고 이러한 지향과 관련지어 영역과 핵심 아이디어, 성취기준을 개발하였다.

### 가. [지금-여기-우리 삶]에 주목하는 역량과 목표

2022 개정 초등 통합교과 교육과정은 바른 생활, 슬기로운 생활, 즐거운 생활 세 통합교과가 추구하는 공동의 지향으로 [지금-여기-우리 삶]을 설정하고, 이러한 지향 아래 통합교과를 배우는 학생이 함양할 수 있기를 기대하는 역량으로 [지금-여기-우리 삶]을 살아가는 힘을 제시하였다.

- 바른 생활과 목표: 공동체 구성원으로서 [지금-여기-우리 삶]의 문제를 성찰하고 실천한다.
- 슬기로운 생활과 목표: [지금-여기-우리 삶]에 지속적으로 관심을 갖고 탐구한다.
- 즐거운 생활과 목표: 놀이를 하면서 [지금-여기-우리 삶]을 즐긴다.

즉 2022 개정 초등 통합교과에서는 학생이 지금, 여기에서 공동체와 함께 살아가는 삶 그 자체를 배움으로 간주하며, 학생이 [지금-여기-우리 삶]에서 마주하는 주제를 성찰하고, 탐구하며, 즐기는 일을 바른 생활, 슬기로운 생활, 즐거운 생활 세 통합교과를 통해 경험할 수 있기를 기대한다.

다만 이러한 통합교과의 지향이 학교 교육이 지나는 미래 지향성 자체를 부인하는 것은 아니라는 점에 유의할 필요가 있다. 2022 개정 초등 통합교과는 학교 교육이 아직 오지 않은 미래를 막연히 기다리고 준비하는 방식이 아닌 현재의 삶을 충실하게 살아가며 충만한 미래의 삶으로 나아가는 방식이어야 한다고 보고 학교 교육이 지닌 미래 지향성을 [지금-여기-우리 삶]에 포섭할 수 있도록 하였다(정광순, 2023; 조상연, 2023).

### 나. 탈학문적 질문과 답으로서의 영역과 핵심 아이디어

[지금-여기-우리 삶]이라는 지향은 익숙한 생활 주제를 통해 낯선 교과 지식을 연계하는 방식의 학습을 강조하며 자연스럽게 통합교과가 추구하는 탈학문적 성격을 강화한다. 이에 2022 개정 초등 통합교과 교육과정에서는 교사와 학생이 [지금-여기-우리 삶]에 기반하여 선정할 수 있는 다양한 주제를 모두 포섭할 수 있는 네 개의 탈학문적 질문을 영역으로 설정하였다.

〈표 2〉 2022 개정 초등 통합교과 교육과정의 영역과 핵심 아이디어

구분	영역	핵심 아이디어
정체성	우리는 누구로 살아갈까	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 우리는 내가 누구인지 생각하며 생활한다.</li> <li>• 우리는 서로 관계를 맺으며 생활한다.</li> </ul>
공간성	우리는 어디서 살아갈까	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 우리는 여러 공동체 속에서 생활한다.</li> <li>• 우리는 삶의 공간을 넓히며 생활한다.</li> </ul>
시간성	우리는 지금 어떻게 살아갈까	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 우리는 여러 유형의 주기로 생활한다.</li> <li>• 우리는 과거, 현재, 미래를 생각하며 생활한다.</li> </ul>
주체성	우리는 무엇을 하며 살아갈까	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 우리는 경험하고 상상하고 만들어 생활한다.</li> <li>• 우리는 느끼고 생각하고 표현하며 생활한다.</li> </ul>



2022 개정 교과 교육과정은 모든 교과가 통일된 내용 체계를 따르는데 여기에서 영역은 해당 교과에서 다루는 내용을 담을 수 있는 그릇에 해당하며 핵심 아이디어는 그 안에 반드시 담겨야 하는 본질을 가리킨다. 초등 통합교과 교육과정에서는 학생이 살아가는 동안 꾸준히 탐구할 가치가 있는 정체성, 시간성, 공간성, 주체성을 대변하는 네 개의 탈학문적 질문을 영역으로 설정하고 각 질문과 관련하여 국가 차원에서 제시하는 표준적이고 일반적인 답을 핵심 아이디어로 제시하였다(조상연, 2023: 148). 즉 교육과정 사용자에게 있어서 영역이 성취기준이나 내용 요소를 다룰 때 범주나 경계를 판단하는 기준이라면 핵심 아이디어는 이를 해석하는 초점이나 방향을 제시하는 역할을 한다고 볼 수 있다.

#### 다. 현장의 자율성을 강화하는 성취기준

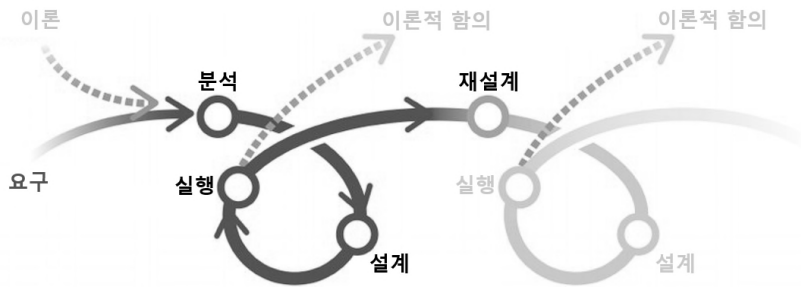
2022 개정 시기 초등 통합교과는 교사와 학생이 통합교과가 추구하는 탈학문적 성격에 좀 더 본질적으로 접근할 수 있도록 7차 교육과정 이후 국가 차원에서 선정하여 제시해 오던 주제를 선정할 수 있는 권한을 학교 현장으로 이양하였다. 이에 2022 개정 초등 통합교과 교육과정에서는 [지금-여기-우리 삶]에 기반하여 선정한 주제와 쉽게 연계할 수 있도록 현장의 자율성을 최대한 보장하는 방향으로 성취기준을 개발하였다.

첫째, 성취기준 개수를 기존 81개에서 48개로 대폭 축소하였다. 교사가 가르치고 학생이 배워야 할 내용 기준으로서 성격을 지니는 성취기준의 수를 대폭 축소하여 학습 부담을 경감하고, 각 성취기준을 깊이 있게 다룰 수 있도록 하였다. 둘째, 성취기준 진술의 포괄성과 보편성을 강화하였다. 교사와 학생이 교실에서 선정한 어떠한 주제와도 쉽게 연계될 수 있도록 보다 포괄적이면서도 보편적인 성취기준을 개발하였다. 셋째, 성취기준에 직접 진술된 단어나 구에 한정하여 내용 요소를 추출하여 성취기준과 내용 요소 간 정합성을 높였다. 이를 통해 교육과정 사용자의 교육과정 조망과 목적에 맞는 성취기준 해석에 실질적인 도움을 줄 수 있는 내용 체계를 마련하고자 하였다.

### III. 연구 방법

#### 1. 디자인 기반 연구

이 연구는 디자인 기반 연구(Design-Based Research, 이하 DBR)에 기반하여 초등 통합교과를 통한 AI 교육 프로그램을 개발하고 검증하였다. 이는 이론적 통찰과 실천 사이의 연결 고리를 강화하여 교육 현장의 경험이나 지식을 반영한 이론을 창출하고 교육적 실재를 개선할 수 있는 프로그램을 개발하는 데 유용한 방법론이다(The DBR Collective, 2003; Wang & Hannafin, 2005). 이 연구는 AI 교육의 필요성이 절실한 교육 현장에 직접적인 영향을 미치는 동시에 한창 생성되고 있는 이 분야 이론을 발전시킬 기회를 제공한다는 점에서 DBR을 채택하였다.



[그림 3] 연구의 구조

DBR은 크게 문제 분석(analysis), 설계(design), 실행(implementation), 재설계(redesign) 네 단계로 이루어진다. 이러한 단계는 순환적으로 진행되며, 각 단계에서 얻은 결과와 통찰은 연구의 다음 단계에 반영되어 이를 통해 개발하고자 하는 모델이나 프로그램을 지속하여 개선한다(The DBR Collective, 2003: 7).

## 2. 연구 수행 절차

이 연구는 2023년 5월부터 2024년 1월까지 총 9개월간 수행하였다. 2023년 5월부터 7월까지는 분석 단계를 수행하였으며, 7월부터 9월까지 약 3개월간 프로그램 초고를 설계하였다. 그리고 10월에는 프로그램을 1차 실행하였으며, 11월에는 실행 결과에 대한 피드백 과정을 거쳐 재설계하는 과정을 거쳐 12월에는 프로그램을 2차 실행하였다. 그리고 1월에 2차 실행 결과에 대한 피드백 과정을 거쳐 이 과정에 도출한 이론적 함의를 정리하며 연구를 마무리하였다. 각 단계를 좀 더 면밀하게 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 분석 단계에서는 교육 현장에서 발생하는 문제를 심층적으로 분석한다. 이 연구에서는 AI 교육의 필요성이 대두하고 초등학교 전 학년에 걸쳐 AI 교육을 당장 실행해야 할 상황에 놓여 있음에도 불구하고 아직 초등학교 저학년 학생을 대상으로 하는 AI 교육 프로그램에 대한 방향이 명확히 정립되지 않았다는 점을 문제로 삼고 이를 해결하기 위한 연구를 수행하고자 하였다. 이를 위해 이 단계에서는 AI 교육 프로그램 개발에 필요한 제반 요소와 이들 간의 관계를 분석하여 프로그램에서 다룰 내용 요소를 파악하고자 2022 개정 초등 통합교과 교육과정과 AI·디지털 소양 구성 체계를 탐구하여 각 교육이 추구하는 교육적 의도와 내용 그리고 이들 간의 관련을 이해하였다. 둘째, 설계 단계에서는 분석된 문제를 해결하기 위한 교육 프로그램을 설계한다. 이에 이 연구에서는 초등학교 1~2학년 교육과정의 특성이 강하게 나타나고 학생의 삶과 깊은 관련을 추구하는 초등 통합교과를 통한 AI 교육 프로그램을 개발하고자 하였다. 이를 위해 이 단계에서는 크게 세 가지 일을 수행하였다. 우선 학교 안팎에서 발생한 교육적 요구와 첫 번째 단계에서 분석한 결과를 바탕으로 프로그램의 교육적 의도와 목표를 설정하였다. 다음으로 프로그램을 통하여 가르치고자 하는 학습 요소를 선정하고 학습 요소를 다루기

위한 주제를 목록화하였다. 이때 학습 요소와 주제를 선정하는 과정은 순환적이면서 반복적으로 이루어지며 상호 유기적 관련을 확보하였다. 이어서 주제별 활동 목록을 도출하고 이를 구현하기 위한 적절한 프레임을 구축하여 교실에서 바로 활용할 수 있는 프로그램을 개발하였다. 셋째, 실행 단계에서는 설계된 프로그램을 실제 교육 환경에서 실행해보며 교육적 의도와 내용, 방법 등이 실제로 구현 가능한지를 검증한다. 이를 위해 프로그램 실행 과정에 참여한 교사와 학생의 반응, 피드백 등과 관련한 자료들을 종합적으로 수집하였다. 넷째, 재설계 단계에서는 실행 과정에서 얻은 피드백과 결과를 바탕으로 프로그램을 수정하고 개선한다. 이 연구에서는 실행 과정에서 도출된 피드백 결과를 분석하여 수정하거나 보완이 필요한 요소들을 정리하고 일차적으로는 수용 가능 의견과 불가한 의견을 구분한 뒤 이차적으로 수용 가능 의견을 대상으로 반영 방안을 마련하여 수정·보완하여 최종안을 도출하였다.

DBR의 핵심은 설계한 교육 프로그램의 현장 적용과 적용 결과에 따른 재설계 과정의 반복을 통한 프로그램의 정교화라고 할 수 있다. 그러나 이 연구는 2022 개정 교육과정이 아직 적용되지 않은 시점에서 이루어지다 보니 소수의 전문가 검토로만 실행과 재설계의 과정이 진행되었다는 한계가 있다. 다만 이러한 한계를 최대한 극복하기 위해 AI 교육과 초등 통합교과 분야의 전문가로 이루어진 이론 전문가와 현장 전문가를 구성하여 전문가 타당화 과정을 체계적이고 반복적으로 거쳤으며 이 과정에서 도출된 내용을 프로그램에 최대한 반영하고자 하였다.

### 3. 타당도와 적절성 검증

이 연구에서는 내용 전문가 집단과 현장 전문가 집단을 구성하여 프로그램의 타당성과 적절성을 검토하여 프로그램 개선을 위한 피드백 사항을 도출하였다. 내용 전문가는 해당 분야에 대한 박사수료 이상인 자로 AI 교육 전문가 2인, 초등 통합교과 전문가 2인 총 4명으로 구성하였으며, 현장 전문가는 학교에서 초등 통합교과를 실제 가르쳐 본 경험이 3년 이상인 자로 이 연구가 이루어지는 시점을 기준으로 하였을 때 1학년 담임 교사 2명, 2학년 담임 교사 2명 총 4명으로 조직하였다.

〈표 3〉 전문가 타당화 참여자 프로필

구분	직업	경력(년)	최종학력	전문분야
내용 전문가	교수	11	박사	미래 교육, AI 교육
	초등교사	9	박사수료	교육공학, AI 교육
	교수	7	박사	초등교육, 통합교육과정
	초등교사	8	박사	초등교육, 통합교육과정
현장 전문가	초등교사	12	석사	초등교육, 통합교과
	초등교사	11	박사	초등교육, 교육과정 재구성
	초등교사	10	박사수료	초등교육, 교육과정 재구성
	초등교사	8	석사	초등교육, 통합교과

내용 전문가는 개발한 프로그램이 AI 교육과 통합교과의 의도와 목표에 부합하는지 이론적 결함이나 오류, 부적절함은 없는지 등을 검토하는 역할을 맡았다. 해당 분야의 전문가로 이루어진 총 4명의

내용 전문가는 프로그램을 최초 설계한 단계와 두 차례 재설계한 단계에서 각 프로그램에 대한 이론적 접근의 적절성을 검토하였다. 재설계를 두 차례 거쳤기 때문에 총 3회에 걸쳐 프로그램 내용을 심층 분석하고 타당성과 적절성을 검토하였다. 내용 전문가는 각 검토 과정에서 발견된 문제점들을 수정 제안서를 통해 연구자에게 전달하였다. 현장 전문가는 최초 설계한 프로그램과 재설계한 프로그램을 동료 교사와 시범 적용해보고 교사와 학생들로부터 직접적인 피드백을 수집하였다. 즉 프로그램이 교사가 가르치고 학생이 배우는 데 무리는 없는지 어려움이 있다면 구체적으로 무엇인지 등과 관련한 피드백 의견을 제공함으로써 프로그램의 현장 적용 가능성과 교사와 학생의 수용성을 평가하였다. 프로그램 적용 후에는 실제 교육 현장에서 발생할 수 있는 문제들을 진단하고 해결 방안을 제안하는 보고서를 작성하여 제출하였다. 이러한 체계적인 검토와 피드백 과정을 통하여 개발된 프로그램은 이론적 타당성과 현장 적용성을 동시에 검증받을 수 있으며 이는 프로그램의 효과성을 극대화하는 데 중요한 역할을 하였다.

## IV. 연구 결과

이 연구에서는 DBR에 기반하여 바른 생활, 슬기로운 생활, 즐거운 생활 각 5개씩 총 15개의 AI 교육 프로그램을 개발하였다. 이 프로그램은 크게 내용 요소, 주제, 세부 활동으로 구성되어 있다. 이 장에서는 이렇게 세 부분으로 나누어 이 연구를 통하여 개발한 초등 통합교과를 통한 AI 교육 프로그램을 제시하였다.

### 1. 내용 요소 선정

이 연구는 초등 통합교과를 통한 AI 교육 프로그램을 개발하는 데 목적을 두는 만큼 초등 통합교과와 AI 교육 간 유기적 관련성을 확보하는 일이 관건이었다. 이를 위해 일차적으로는 2022 개정 초등 통합교과 교육과정을 분석하여 AI 교육과 직, 간접적 관련이 있는 성취기준을 추출하고 이차적으로는 각 성취기준과 유의미한 관련성을 지을 수 있는 디지털 소양 내용 요소를 연결함으로써 프로그램 개발을 위한 내용 요소를 선정하였다.

〈표 4〉 내용 요소

2022 개정 초등 통합교과 교육과정		디지털 소양 내용 요소	
성취기준	영역	세부 영역	내용 요소
[2바01-01] 학교 생활 습관과 학습 습관을 형성하여 안전하고 건강하게 생활한다.	디지털 윤리와 정보 보호	디지털 정보 보호	생활 주변에서 개인정보를 찾아보고, 개인정보보호의 중요성을 인식한다.
[2바01-03] 가족이나 주변 사람을 배려하며 관계를 맺는다.	디지털 윤리와 정보 보호	디지털 윤리	사이버 공간에서 지켜야 할 디지털 예절을 실천한다.

2022 개정 초등 통합교과 교육과정		디지털 소양 내용 요소		
성취기준	영역	세부 영역	내용 요소	
[2바01-04] 생태 환경에서 더불어 살기 위해 노력한다.	디지털 의사소통과 문제 해결	디지털 문제 해결	실생활 속 자연 현상 등의 문제 해결 상황에서 다양한 규칙성을 찾아 설명한다.	
[2바03-02] 계절의 변화에 대응하며 생활한다.	디지털 기기와 소프트웨어의 활용	디지털 기기의 활용	생활 주변에서 다양한 디지털 기기를 체험한다.	
[2바04-01] 모두를 위한 생활환경을 만드는 데 참여한다.	디지털 기기와 소프트웨어의 활용	인공지능의 활용	우리 주변 실생활 속 인공지능을 활용한 서비스, 기기 등을 탐색하거나 경험한다.	
[2슬02-02] 우리나라의 모습이나 문화를 조사한다.	디지털 정보의 활용과 생성	자료의 수집과 저장	우리 주변의 실생활 등에서 문자, 숫자, 이미지, 소리 등 다양한 유형의 자료를 탐색한다.	
[2슬02-03] 알고 싶은 나라를 탐구하며 다른 나라에 관심을 갖는다.	디지털 정보의 활용과 생성	인공지능의 활용	우리 주변 실생활 속 인공지능을 활용한 서비스, 기기 등을 탐색하거나 경험한다.	
[2슬02-04] 궁금한 세계를 다양한 매체로 탐색한다.	디지털 기기와 소프트웨어의 활용	디지털 기기의 활용	디지털 기기 및 키보드, 마우스 등 주변 장치를 바른 자세와 방법으로 사용한다.	
[2슬03-03] 관심 있는 대상의 과거와 현재를 살펴보고 미래를 상상한다.	디지털 의사소통과 문제해결	디지털 문제 해결	규칙에 따라 문제 해결 순서를 정한다.	
[2슬04-03] 경험한 것 중에서 관심 있는 주제를 정하고 조사한다.	디지털 정보의 활용과 생성	자료의 수집과 저장	우리 주변의 실생활 등에서 문자, 이미지, 소리 등 다양한 유형의 자료를 탐색한다.	
[2즐01-04] 우리를 둘러싼 자연의 아름다움을 감상한다.	디지털 정보의 활용과 생성	자료의 수집과 저장	인터넷 등을 이용하여, 디지털 미디어 콘텐츠에 접근한다.	
[2즐02-01] 내가 참여할 수 있는 문화 예술을 향유한다.	디지털 기기와 소프트웨어의 활용	소프트웨어의 활용	필요한 작업에 적절한 APP 등 간단한 소프트웨어를 찾아 디지털 기기에 설치하고 활용한다.	
[2즐02-04] 다양한 세상을 상상하고 표현한다.	디지털 정보의 활용과 생성	정보의 분석과 표현	놀이 활동을 통해 다양한 방법으로 자료를 표현한다.	
[2즐04-02] 놀이하며 내 몸의 움직임이나 감각을 느낀다.	디지털 의사소통과 문제 해결	디지털 문제 해결	규칙에 따라 문제 해결 순서를 정한다.	
[2즐04-03] 생각이나 느낌을 살려 전시나 공연 활동을 한다.	디지털 정보의 활용과 생성	디지털 콘텐츠 생성	텍스트, 이미지, 소리 등의 디지털 콘텐츠를 생성한다.	

분석 결과 48개의 초등 통합교과 성취기준은 전반적으로 AI 교육과 관련이 높은 편이었다. 2022 개정 시기 초등 통합교과는 우리는 누구로 살아갈까, 우리는 어디서 살아갈까, 우리는 지금 어떻게 살아갈까, 우리는 무엇을 하며 살아갈까 등 삶의 근본적인 질문을 바른 생활, 슬기로운 생활, 즐거운 생

활 공통 영역으로 설정하여 이러한 영역에서 탐구할 수 있는 내용을 선정하는 데 활용할 수 있는 기준으로서 성취기준을 개발하였기 때문이다. AI 자체가 이미 우리 삶 깊숙이 들어와 있다는 점에서 삶과의 밀접도가 높은 초등 통합교과 성취기준은 AI와 연결 가능성이 매우 높았다. 이 연구는 초등 통합교과를 통한 AI 교육 프로그램을 개발하여 예시함으로써 초등 통합교과를 통한 AI 교육의 가능성을 시론적으로 탐색하는 데 목적을 두는 만큼 모든 성취기준을 대상으로 프로그램을 개발하기보다는 AI 교육과의 관련이 높은 성취기준을 우선 추출하여 이 성취기준과 관련하여 프로그램을 개발하였다.

이에 이 연구에서는 첫째, 성취기준 해설, 성취기준 적용 시 고려사항 등에 디지털 소양과의 관련이 직접 언급된 성취기준을 우선 추출하였다. 예컨대 새로운 활동에 호기심을 갖고 도전한다는 [2바02-04]와 같은 경우, 성취기준 적용 시 고려사항에 다양한 매체를 활용하면서 디지털 소양과 연계할 수 있음을 적시하고 있다. 둘째, 이제 막 공식적인 학교 교육을 시작하는 초등학교 1~2학년의 발달 단계적 특성을 고려하여 최대한 자연스러운 상황에서 AI를 접하고 활용할 수 있는 성취기준을 선정하였다. 가령 굳이 AI를 활용하지 않아도 학습을 진행하는 데 무리가 없는 나를 탐색하고 나에 대해 설명하는 [2슬01-02]보다는 우리나라의 모습과 문화를 조사하거나 내가 알고 싶은 주제를 조사하고 탐구하는 성취기준들을 선정하였다. 셋째, 바른 생활, 슬기로운 생활, 즐거운 생활 간 최소한의 균형을 확보하여 프로그램을 개발하기 위해 바른 생활, 슬기로운 생활, 즐거운 생활 각 5개씩 총 15개의 성취기준을 추출하였다.

이와 함께 디지털 소양 내용 체계를 참조하여 디지털 소양 내용 요소를 추출하였다. 여러 요소 중 내용 요소를 추출하는 기준은 크게 두 가지였다. 첫째, AI 교육과의 관련이다. 디지털 소양이 AI 소양을 포함하여 디지털과 AI 개념을 명료하게 구분하는 일에 다소 어려움이 있을지라도 이 연구에서는 AI 소양 함양과 직접적 관련이 있는 요소를 우선 추출하였다. 가령 우리 주변 실생활 속 AI를 활용한 서비스, 기기 등을 알아보고 경험하는 내용 요소는 AI를 직접적으로 활용한다는 점에서 선정하였고, 생활 주변에서 다양한 디지털 기기를 체험한다는 내용 요소를 AI라는 용어가 직접 들어가지는 않을지라도 AI를 경험하고 이해하기 위해 선결되어야 할 학습 요소라고 판단하여 이러한 내용도 AI와 직접적인 관련이 있는 내용으로 분류하여 포함하였다. 둘째, 초등학교 1~2학년 학생의 발달 단계에 부합하는 내용 요소를 추출하였다. <표 1>에서 볼 수 있듯이 디지털 소양 내용 체계는 학년(군)별 내용 요소를 제시하고 있다. 이 연구에서는 초등학교는 1~2학년 수준에서 충분히 다룰 수 있으면서도 초기 AI 교육 단계에서 다룰 필요가 있다고 판단되는 내용을 학년(군)과 상관없이 선정하였다. 가령 개인정보의 뜻을 알고, 개인정보 보호 방법을 실천하는 일, 필요한 작업에 적절한 APP 등 간단한 소프트웨어를 디지털 기기에 설치하는 일 등은 AI를 본격적으로 활용하는 교육을 실천하기에 앞서 선행되어야 할 기초적인 내용으로서 다룰 필요가 있다고 판단하였다. 다만 다루고자 하는 내용의 범위가 넓거나 알고리즘적 사고 형성을 위해 반복적으로 다룰 필요가 있다고 판단되는 내용 요소는 두 번씩 중복하여 다루었다. 가령 실생활 속 AI를 활용한 서비스나 기기 등을 탐색하고 경험하는 내용 요소는 주변에 있는 다양한 AI 서비스를 알아보고 직접 활용해 볼 수 있는 경험을 충분히 제공하기 위해 두 번씩 다루었으며, 규칙에 따라 문제를 해결하는 순서를 정해보는 내용 요소는 AI의 원리를 이해하는 데 핵심이 되는 요소라 판단하여 학생이 이러한 사고에 충분히 익숙해질 기회를 제공하기 위해 중복하여 다루기로 하였다.

그리고 이 연구에서 선정한 내용 요소 간 위계는 별도로 고려하지 않았다. 초등학교 1~2학년 단계

에서의 AI 교육은 이후 학년에서 이어질 본격적인 AI 교육을 위한 소양으로서의 학생의 지금, 여기 삶을 중심으로 주변에서 목격할 수 있는 다양한 AI를 인지하고, 이를 삶의 맥락과 관련지어 간단한 수준에서 활용해보는 경험을 갖도록 하는 데 의의를 두었다.

그 결과 바른 생활 5개, 슬기로운 생활 5개, 즐거운 생활 5개의 성취기준을 중복 없이 선정하였고, 13개의 디지털 소양 내용 요소를 선정하여 각 성취기준과 연결하였다. 이 중 3개의 내용 요소는 초등 통합교과 성취기준의 특성과 내용 자체가 지니는 중요성 등을 고려하여 중복하여 다루었다.

## 2. 주제 목록 구성

이어서 앞서 구축한 내용 요소를 다룰 수 있는 주제 목록을 구성하였다. 주제는 성취기준 단위로 총 15개 선정하였는데 이 과정에는 초등 통합교과의 특성이 고려되었다. 초등 통합교과에서 주제가 차지하는 위상은 상당하다. 2022 개정 교육과정 시기부터는 주제 선정 권한을 학교 현장으로 이양하며 더 이상 국가 교육과정 차원에서는 주제를 제시하지는 않으나 여전히 바른 생활, 슬기로운 생활, 즐거운 생활이 같은 주제 체제를 유지하고 있으며, 이 세 교과를 통합한 교과서를 개발하여 현장에 보급한다는 점에서 초등 통합교과에서 주제가 차지하는 위상은 크게 달라지지 않았다. 이에 이 연구에서는 이러한 초등 통합교과의 특성을 고려하여 초등 통합교과에서 다루는 주제와 유의미한 관련 하에 AI 교육이 자연스럽게 이루어질 방안을 마련하고자 하였다.

〈표 5〉 주제 목록

구분	주제	학습 목표
[2바01-01]	개인정보를 지켜요	생활 주변에서 개인정보를 찾아보고, 개인정보 보호를 실천한다.
[2바01-03]	사이버 공간 예절	사이버 공간에서 지켜야 할 디지털 예절을 실천한다.
[2바01-04]	자연환경을 지켜요	자신을 둘러싼 자연환경을 보호하는 방법을 알고 실천한다.
[2바03-02]	우리가 만드는 계절 놀이	인공지능(AI) 스피커를 사용하여 계절의 변화에 대응하며 살아간다.
[2바04-01]	모두를 위한 생활환경	디지털 기기를 활용하여 모두를 위한 생활환경을 만들어 살아간다.
[2슬02-02]	찾아라! 우리나라	디지털 기기를 사용하여 다양한 우리나라 모습을 탐구한다.
[2슬02-03]	이 나라는 어딜까?	인공지능(AI) 서비스를 활용하여 여러 나라를 탐구한다.
[2슬02-04]	디지털 기기와 친해지기	디지털 기기의 기본적인 사용법을 익혀 평소 관심 있던 주제를 탐구한다.
[2슬03-03]	시간을 따라가면	디지털 기술을 활용하여 대상의 미래 모습을 상상하고 탐구한다.
[2슬04-03]	여기에 다 있소	디지털 도구를 사용하여 자신이 원하는 주제를 탐구한다.
[2즐01-04]	아름다운 지구, 아름다운 자연	디지털 기기를 활용하여 아름다운 자연의 모습을 감상한다.
[2즐02-01]	디지털 도구와 떠나는 문화 예술 여행	디지털 도구를 활용하여 다양한 문화 예술 활동에 참여한다.
[2즐04-01]	나만의 우주 공간을 표현해요	디지털 도구를 활용하여 우주의 모습을 상상하고 표현한다.
[2즐04-02]	코딩과 신나게 춤을	코딩으로 자신이 원하는 동작을 표현한다.
[2즐04-03]	우리가 꾸미는 연주회	인공지능(AI) 프로그램을 활용하여 음악을 만들고 표현한다.

주제는 크게 두 가지 방향에서 선정되었다. 첫째, 초등 통합교과에서 다루는 내용과 내용적 연계를 취하는 방식이다. 이는 초등 통합교과에서 다루는 내용을 사실상 그대로 유지하며 여기에 관련된 디지털 소양 내용 요소를 연결하는 방식이었다. 2022 개정 교육과정에서는 AI·디지털 소양을 학교 교육 전반에 걸쳐 함양할 수 있어야 하는 기초소양으로 제시하며 모든 교과 교육에서 이를 위한 기반을 마련할 것을 요청하였다. 이에 초등 통합교과에서도 이와 관련한 성취기준을 개발하고, 교과용 도서 안에서도 이와 관련한 내용이 반영되었다. 이에 이 연구에서는 이러한 의도와 취지를 가지고 개발된 내용은 최대한 그대로 승계하며 이 부분에서 다룰 수 있는 디지털 소양 내용 요소를 연계시키는 방식을 취하였다. 대표적으로 디지털 윤리 차원에서 다루는 사이버 공간에서의 예절과 디지털 정보 보호 차원에서 다루는 개인정보 보호는 초등 통합교과에서도 이미 안전 교육과 관련지어 다루고 있었기에 이와 관련한 내용은 최대한 있는 그대로 가져오고 이와 관련한 디지털 소양을 연결한 뒤 관련하여 조금 더 다룰 수 있을 만한 내용을 추구하며 학습의 초점을 AI 교육에 맞추는 방식으로 개발하였다.

둘째, 초등 통합교과에서 다루는 내용과 방법적 연계를 취하는 방식이다. 이는 초등 통합교과에서 다루는 내용에 접근하는 방식에 AI 교육과 관련한 방법을 더하는 방식이었다. 가령 우리나라 주제와 관련하여 학생들은 [2슬02-02] 성취기준과 관련하여 우리나라의 모습과 문화를 조사하는 시간을 갖는다. 이때 학생들은 여러 매체나 도구를 활용하여 우리나라의 모습이나 문화를 조사하는데 이 연구에서는 여기에 디지털 기기와 AI 서비스를 활용하여 우리나라의 모습이나 문화를 조사할 수 있는 경험을 추가하는 방식으로 프로그램을 개발하고자 하였다. 또 학생들은 [2즐01-04] 성취기준과 관련하여 우리를 둘러싼 자연의 아름다움을 감상하고, [2즐02-01] 성취기준과 관련하여 자신이 참여할 수 있는 문화 예술을 즐기는 시간을 갖는데 이때 AI 도구나 서비스를 활용하면 학생에게 좀 더 다양하고 깊이 있는 경험을 제공할 수 있다. 이 연구에서는 초등 통합교과에서 다루는 내용을 AI 교육과 연계하여 다룰 수 있는 방식을 취하며 초등 통합교과에서 다루는 내용과 자연스럽게 연계하며 AI 교육이 이루어질 수 있도록 돕고 나아가 학생에게 제공하는 교육적 경험의 폭과 깊이를 더하고자 하였다.

그 결과 이 연구에서 구축한 AI 교육 주제 목록은 2022 개정 교육과정에 따른 초등 통합교과 교과용 도서에서 선정한 주제와 크게 다르지 않았다. 이 연구에서 개발하고자 하는 AI 교육 프로그램은 주제를 중심으로 가르치고 배우는 초등 통합교과의 교육적 접근 방식과 AI 교육을 모든 학생이 모든 교과를 통하여 자연스럽게 함양할 수 있어야 하는 소양으로서 접근하고자 하는 국가 차원의 취지를 모두 존중하고자 하였다.

### 3. 프로그램화

앞서 구축한 내용과 주제를 실제 교육에 활용할 수 있도록 돕기 위해 프로그램화하는 일이 필요하였다. 프로그램화 과정에서는 크게 세 가지 일을 수행하였다.

첫째, 프로그램을 개발하기 위한 프레임을 확정하였다. 프레임은 기본적으로 내용, 정보, 개념 등을 체계적으로 조직화하는 데 도움을 주며 프로그램의 목표를 명확하게 설정하고 내용을 효과적으로 전달하기 위한 구조를 제공한다(김승호, 2021: 11). 이에 이 연구에서는 앞서 구축한 내용과 주제를 체계적으로 조직하고 학교 현장에서의 적용 및 실현 가능성을 담보할 수 있는 프레임을 구축하고자 하였



다. 프레임을 구축하는 일은 사실상 어떠한 내용을 어떠한 방법으로 제시할지를 결정하는 일이었다.

〈표 6〉 프로그램 구성 요소와 양식

대주제	
학습 목표	
디지털 수업 도구	
차시	소주제
활동	

이 연구에서는 대주제, 학습 목표, 디지털 수업 도구, 차시, 소주제, 활동을 프레임에 넣을 요소로 확정하였다. 우선 학습 내용을 좀 더 구체적이면서도 체계적으로 제시하기 위해 주제를 대주제와 소주제로 구분하였다. 여기에서 대주제는 기존 주제를 의미하며 소주제는 대주제를 세분화하여 나타낸 주제 또는 대주제와 관련하여 다루는 활동들을 유사한 것들끼리 묶어놓은 범주에 해당한다. 학습 목표는 대주제 단위 학습을 통하여 도달하고자 하는 목표에 해당하며 초등 통합교과 성취기준과 디지털 소양 내용 요소를 고려하여 진술하였다. 이는 AI 교육을 위한 프로그램에 해당하며 AI 교육을 위해서는 다양한 디지털 도구 등을 활용한다는 점에서 디지털 수업 도구를 제시하였다. 이때 디지털 수업 도구는 태블릿, 노트북, 로봇 등 하드웨어적인 도구뿐만 아니라 APP, 스마트렌즈, 각종 AI 서비스 등 소프트웨어적인 도구도 포함한다. 아울러 프로그램의 전체 시량을 파악하고 소주제 단위 학습 순서를 제시하기 위해 차시 칸을 마련하고, 주제 단위 학습을 교사와 학생이 구체적으로 가늠하도록 돕기 위해 소주제 단위로 교수·학습 활동을 선정하여 제시하고자 하였다.

둘째, 프레임에 맞추어 활동을 결정하였다. 활동을 선정하는 원천은 대주제, 소주제 크게 두 가지였다. 소주제를 도출하는 경로가 크게 두 가지였기 때문이다. 한편으로는 대주제를 다루기 위해 세분화하여 가르칠 수 있는 소주제를 선정하기도 하였고, 다른 한편으로는 대주제를 다루기 위해 다룰 수 있는 활동을 먼저 선정한 다음에 유사한 활동들을 묶어 소주제로 범주화하기도 하였다.

〈표 7〉 프로그램 예시

대주제		아름다운 자연환경을 지켜요
학습 목표		자연환경을 보호하는 방법을 알고 실천한다.
디지털 수업 도구		태블릿, 스마트렌즈, AR 마커, AI for Oceans
차시	소주제	활동
1	그림책으로 만나는 자연	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ‘자연’하며 떠오르는 단어 연상하기</li> <li>• 우리를 둘러싼 자연에 대해 알아보기</li> </ul>
2	소중한 자연환경	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자연환경이 소중한 이유 알아보기</li> <li>• 자연환경과 더불어 살아가는 방법 탐구하기</li> </ul>
3~4	우리 주변의 식물 탐구하기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주변에서 볼 수 있는 식물 알아보기</li> <li>• AI 서비스(스마트렌즈)로 식물에 관한 정보 파악하기</li> </ul>

차시	소주제	활동
5~6	우리 주변의 동물 탐구하기	<ul style="list-style-type: none"> <li>주변에서 볼 수 있는 동물 알아보기</li> <li>AI 서비스(AR 마커)를 사용하여 동물 관찰하기</li> </ul>
7	바다를 지키는 인공지능	<ul style="list-style-type: none"> <li>AI를 활용하여 물고기와 바다 쓰레기 분류하기</li> <li>AI를 활용하여 바다 쓰레기 문제 해결하기</li> </ul>
8	배움 정리하기	<ul style="list-style-type: none"> <li>자연환경이 소중한 이유 발표하기</li> <li>자연환경을 지키기 위한 실천 다짐서 만들기</li> </ul>

이 연구에서 개발하는 프로그램은 주제의 흐름 안에서의 자연스러운 학습을 추구한다. 특히 초등 통합교과에서 주제의 흐름은 곧 삶의 흐름이기도 하다는 점에서 이 연구에서는 삶의 맥락과 흐름에서 자연스럽게 AI와 공존하고 있음을 느끼고 이러한 AI와 함께 살아갈 수 있는 삶의 역량을 기르는 데 도움을 줄 수 있는 프로그램을 개발하고자 하였다. 이러한 이유로 세부 활동을 살펴보면 언뜻 보기에는 AI와 직접적으로 관련이 없어 보이는 활동도 일부 존재한다. 가령 ‘자연’ 하면 떠오르는 단어 연상하기, 자연환경이 소중한 이유 알아보기, 자연환경을 지키기 위한 실천 다짐서 만들기 등이 이에 해당한다. 그러나 이러한 활동은 학생이 아름다운 자연환경이라는 주제에 몰입할 수 있도록 돕고 삶의 맥락과 관련지어 AI 교육을 연결할 수 있는 중요한 지점에 해당한다는 점에서 AI 교육과 완전히 무관하다고 보기에는 어렵다.

셋째, 활동에 사용할 수 있는 자료를 제작하였다. 소주제 단위로 수업 중 활용할 수 있는 활동 자료를 제작하여 예시하였다. 물론 이 자료는 해당 프로그램을 다루기 위해 활용할 수 있는 예시적 성격을 지닌 자료에 해당하지만, 프로그램에 대한 이해를 돕고 활동을 더욱 풍부하고 실제적으로 만들기 위한 기초가 된다.



[그림 4] 활동 자료 예시

각 자료는 구체적인 학습 목표에 맞추어 프로그램 내에서 다양하게 활용될 수 있으며 학습자들에게 주제에 대해 좀 더 깊이 탐색하고 개념을 적용해보며 자기 생각을 표현할 기회를 제공할 수 있다. 가령 바른 생활 활동 자료는 AI 스피커를 사용하여 계절의 변화에 대응하며 살아가는 힘을 기르는 주제에서 활용할 수 있는 자료이다. 이 자료는 이 중에서도 AI 스피커로 날씨를 알아보는 소주제에서 활용하는 자료에 해당한다. 이 자료를 통하여 한편으로는 이 소주제와 관련한 교수·학습 활동을 구체적으로 가

능하고, 다른 한편으로는 초등학교 저학년 수준에서 AI 스피커를 활용한다는 것이 무엇을 의미하는지를 이해하는 데 도움을 받을 수 있다. 이에 교사는 이 자료를 통하여 형성한 이해를 바탕으로 이 자료를 그대로 사용해도 되며 이 자료를 참조하여 다른 자료를 제작하여 활용해도 된다.

## V. 결론

이 연구에서는 초등 통합교과를 통한 AI 교육 프로그램을 개발하여 초등학교에서 AI 교육 가능성을 타진하고자 하였다. 2022 개정 교육과정 시기 AI 소양을 포괄하는 디지털 소양을 모든 학생이 모든 교과를 통해 함양할 수 있어야 하는 기초소양 중 하나로 적시하며 학교에서의 AI 교육이 본격화되었기 때문이다. 이 연구에서는 여러 교과 중에서도 그동안 상대적으로 덜 다루어져 왔던 초등학교 저학년 통합교과를 통한 AI 교육 가능성을 탐색해보았다. 이를 위해 이론가와 실천가가 함께 숙의하는 과정을 거쳐 현장에 최적화된 프로그램을 개발하는데 유용한 DBR을 적용하여 우선 바른 생활, 슬기로운 생활, 즐거운 생활 각 5개씩, 총 15개의 초등 통합교과 성취기준을 선정하고 이를 통해 함양할 수 있는 디지털 소양 내용 요소를 13개 추출하였다. 이어서 통합교과의 주제와 연계하여 성취기준 단위로 총 15개의 주제 목록을 구축한 뒤, 대주제와 소주제, 학습 목표, 디지털 수업 도구, 차시 등으로 구성된 프레임워크를 바탕으로 세부 활동을 선정하여 이를 프로그램화하였다. 이 연구를 통하여 얻은 결론은 다음과 같다.

첫째, 초등 통합교과를 통해 소양으로서 AI 교육이 가능하다는 점이다. 소양은 세상을 이해하고 인식하기 위한 기본적인면서도 기초적인 지식으로 삶과 매우 밀접한 개념에 해당한다. 초등학교 단계에서의 AI 교육은 소양 교육으로서의 성격이 강하다는 점(교육부, 2017: 17)에서 삶의 밀접성이 전제될 필요가 있다. 초등 통합교과는 학생의 [지금-여기-우리 삶]을 지향하며 삶을 교육내용 선정의 원천으로 삼는다(정광순, 2023: 136). 이에 학생은 초등 통합교과를 통한 AI 교육 프로그램을 통해 이미 삶 속에 깊숙이 들어와 있는 AI가 무엇인지를 인지하고 삶의 문제를 해결하는 데 AI를 활용하는 경험을 자연스럽게 축적할 수 있다. 가령 자연환경을 지켜요, 모두를 위한 생활환경, 찾아라! 우리나라 등의 주제를 보면 표면적으로 이러한 주제들이 과연 AI 교육 주제라고 볼 수 있는지에 대한 의문이 들 정도로 삶의 밀접성이 매우 높은 편이다. 그러나 이러한 주제들을 통하여 다루고자 하는 학습 목표와 관련 활동들을 보면 분명 AI 교육과 관련한 내용들을 다루고 있음을 알 수 있다. 이러한 경험은 AI 그 자체보다는 삶에 조금 더 초점을 두는 경향은 보인다는 점에서 AI에 대한 교육(learning about AI)보다는 AI를 활용하는 교육(learning with AI)을 지향한다는 점을 알 수 있다. 이렇게 초등 통합교과를 통해 삶의 맥락과 밀접한 주제와 관련하여 다루는 AI 교육내용과 활동은 이후 AI에 대한 좀 더 깊이 있는 교육이 이루어질 때 도움을 줄 수 있을 뿐만 아니라 앞으로 살아갈 삶에서 AI를 좀 더 유용하게 활용하며 살아갈 수 있는 경험적 기반이 될 수 있다.

둘째, 초등학교에서의 AI 교육 방향, 개념, 내용 등에 대한 명확한 정립이 필요하다는 점이다. 이 연

구에서는 미국의 AI4K12 이니셔티브를 기준으로 삼아 KERIS가 제안하는 디지털 소양 내용 체계를 분석하여 AI 교육과 관련하여 다룰 수 있는 내용 요소를 선정하여 이를 프로그램으로 개발하였다. 그러나 이는 2022 개정 교육과정에서 제시하는 디지털 소양 개념을 영역, 내용, 요소 등으로 구체화하였을 뿐 학교 교육에서의 AI 교육이란 구체적으로 무엇을 의미하고 AI 교육이 어떠한 방향으로 나아가야 하며 이를 통해 궁극적으로 도달하고자 하는 목표가 무엇인지 등이 부재하다 보니 AI 교육 프로그램 간의 일관성을 확보하고 AI 교육 프로그램이 올바른 방향으로 나아가고 있는지를 점검하는 데 어려움이 있었다. 가령 사이버 공간에서 지켜야 할 디지털 예절을 익히고 우리 주변 실생활 속 AI 서비스를 이용하면 AI 교육이라고 할 수 있는가? AI 교육이라는 범주 안에서 이 둘은 어떠한 관련을 지니는가? 즉 우리가 초등학교 교육을 통하여 추구하고자 하는 AI 교육이 AI에 대한 교육인지 AI를 활용하는 교육인지 아니면 이 둘을 모두 추구하는 것인지 그리고 학교급별, 교과별로 추구하는 AI 교육은 같은지 다른지 등에 대한 정의나 합의가 없다 보니 AI 교육의 방향성과 일관성을 확보하기가 쉽지 않았다. 이는 학교에서의 AI 교육을 다룬 연구 중 다수가 공통으로 보고하고 있는 문제이기도 하다(강지은, 구덕희, 2021; 김재웅, 이문형, 2021; 이수영, 2020). 물론 2022 개정 교육과정은 이제 학교 교육에서의 AI 교육을 공식화하였다는 점에서 의미가 있다. 그러나 이제 여기에서 조금 더 나아가 학교 현장에서 실제로 작동하고 유의미한 교육적 효과를 거둘 수 있는 AI 교육이 이루어지기 위해서는 AI 교육의 개념과 방향, 목적 등을 분명히 제시하고 이를 위한 내용, 교과와의 연계 방안 등을 안내할 수 있는 분명한 이니셔티브를 제시할 필요가 있다. AI 교육을 국가 차원에서 주도하는 EU, 호주, 중국 등은 각자만의 AI 교육 이니셔티브를 구축하여 계획적이고 체계적인 AI 교육이 이루어지고 있는 만큼(송의성, 임화경, 2021: 304), 이러한 여러 국가의 사례들을 참조하여 우리만의 AI 교육 이니셔티브를 구축할 필요가 있다.

이 연구는 첫째, AI 교육이 초등학교에서 특히 초등학교 저학년 발달 단계를 고려하여 그리고 교과 교육과 연계하여 어떻게 이루어질 수 있는지를 가늠하는 데 도움을 줄 수 있다는 점에서 의의가 있다. 지금까지의 AI 교육 관련 연구는 대체로 고등교육을 대상으로 하며 그나마 일부 있는 초등교육과 관련한 연구들마저도 대체로 교과와의 관련이 적거나 특정 AI 서비스나 기기를 활용할 수 있는 교과를 중심으로 이루어져 온 편이다. 반면 이 연구는 본격적인 학교 교육이 시작되는 초등학교 저학년에 초점을 두고 그중에서도 학생의 발달 단계적 특성을 고려한 대표적인 교과에 해당하는 초등 통합교과를 통한 AI 교육 프로그램을 개발해 봄으로써 저학년 단계에서의 AI 교육 가능성을 타진하고자 시도하였기 때문이다. 그리고 둘째, 이 연구에서는 연구자와 더불어 AI 교육 분야의 이론 전문가와 실천 전문가가 함께 모여 DBR을 수행함으로써 이론 적합성과 현장 적절성을 동시에 고려한 프로그램을 개발하고자 시도하였다는 점에서도 의의를 지닌다. 지금까지의 AI 교육 프로그램과 관련한 연구들은 대체로 해외 사례를 소개하거나 개별 교사의 실행 사례에 초점을 둔 경우가 다수였다. 그러나 이 연구에서는 이론적 통찰과 실천 사이의 연결 고리를 확보하는 데 유용한 DBR 방식을 취함으로써 AI 교육 프로그램 적용 및 실행이 절실한 학교 현장에 실질적인 도움을 제공하고 동시에 이 분야 이론 발전에 기여할 수 있는 AI 교육 프로그램을 개발하고 검증하였다.

그러나 이 연구는 소수의 전문가 검토를 중심으로 DBR을 진행하였다는 한계를 지닌다. 이에 추후 프로그램을 적용하는 대상과 범위를 좀 더 확장하여 관련 정보를 수집하고, 이를 바탕으로 프로그램을

재설계하는 과정을 반복하여 프로그램을 정교화해 나갈 필요가 있다. 아울러 이 연구는 이제 막 학교 교육을 통한 AI 교육이 본격화되는 시점에서 AI 교육의 실현 가능성을 가늠하기 위한 시론적 논의에 가깝다는 점에서 아직 이러한 프로그램이 AI 교육에 어떠한 도움을 줄 수 있으며, 그 효과는 어떠한지 등에 대한 부분은 밝히지 못하였다는 점에서도 일부 한계를 지닌다. 이에 이러한 AI 교육 프로그램이 지니는 교육 효과를 밝히는 연구는 물론 통합교과를 넘어 다른 교과와는 어떻게 연계하여 다룰 수 있는지 등에 관한 후속 연구가 이어질 필요가 있다. 이를 통하여 AI 교육 시대를 살아갈 학생들에게 학교 교육이 유의미한 마중물 역할을 할 수 있기를 기대한다.

## 참고문헌

- 강지은, 구덕희(2021). 초등학교 저학년 학습자를 위한 인공지능 교육프로그램 개발. **정보교육학회논문지**, 25(5), 761-768.
- 교육부(2021). 2022 개정 교육과정 총론 주요사항(시안). 세종: 교육부.
- 김동영, 유인환(2024). 창의적 문제해결력 향상을 위한 디자인 씽킹 프로세스 기반 머신러닝 학습 프로그램 개발과 적용. **초등교육연구논총**, 40(1), 161-180.
- 김성준, 허경, 손원성(2022). SW, AI교육 국제 저널 DB 분석을 통한 초등교육 동향 연구. **창의정보문화연구**, 8(4), 209-216.
- 김승호(2021). '프레임(frame)'의 교육과정적 함의. **통합교육과정연구**, 15(2), 1-28.
- 김예영, 김승재, 조규락(2024). 뉴스 빅데이터를 활용한 AI교육 언론 분석. **교육정보미디어연구**, 30(1), 27-53.
- 김재웅, 이문형(2021). 초등 인공지능교육 프로그램 개발에 관한 연구. **만화애니메이션 연구**, 64, 549-582.
- 김진숙, 김묘은, 박일준, 배현순, 이지은, 임동신, 임지영, 홍선주(2023). **교육과정 연계 디지털 리터러시 교육 가이드라인 개발 연구**. 대구: 한국교육학술정보원.
- 김화슬(2024). 생성형 AI를 활용한 미술 중심 융합교육 프로그램 개발 및 적용. **미술교육연구논총**, 76, 71-97.
- 김현진, 박정호, 홍선주, 박연정(2020). **AI시대 대비 국가수준 교육과정 운영 지원 방안 연구**. 세종: 교육부.
- 송의성, 임화경(2021). 해외 SW·AI 교육 현황 분석을 통한 초등학교 정보 교과 의 필요성. **정보교육학회논문지**, 25(2), 301-308.
- 안성원, 임영모, 유재홍, 김정민, 안미소, 장진철, 봉강호, 노재원, 오보람(2023). **AI Index 2023 주요 내용과 시사점**. IS-159. 경기: 소프트웨어정책연구소.
- 이상묵(2022). 삶의 질 테크놀로지: 고등교육을 중심으로 한 포용적 사회 구축을 위한 기술개발 이니셔티브. **보완대체의사소통연구**, 10(1), 1-16.
- 이수영(2020). AI 교육에 대한 초등 교사의 이해와 인식. **한국초등교육**, 31, 15-31.
- 이철현(2020). AI 시대 역량 함양을 위한 실과 소프트웨어교육의 방향. **실과교육연구**, 26(2), 41-64.
- 정광순(2023). 2022 개정 초등통합교과 교육과정 해설: 개발자의 관점과 사용자의 관점을 중심으로. **통합교육과정연구**, 17(2), 129-152.
- 조상연(2023). 지금-여기-우리 삶을 위한 2022 개정 초등학교 통합교과 교육과정. **통합교육과정**

- 연구, 17(4), 135-166.
- 홍지연(2024). 파이썬을 활용한 AIoT 교육 프로그램이 교사의 디지털, AI 리터러시에 미치는 영향. **정보교육학회논문지**, 28(1), 59-72.
- HAI (2023). Artificial Intelligence Index Report 2023. San Francisco: Stanford University.
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. Boston, MA: The Center for Curriculum Redesign.
- The DBR Collective (2003). Design-Based Research: An Emerging Paradigm for Educational Inquiry. *Educational Researcher*, 32(1), 5-8.
- Jin Yu, W., Jun Hyeok, J., Min Ahn, J., Dae Ryoan, P., In Hwan Y., Yong Kwon, B., Woo Yeol, K. (2019). Design of Artificial Intelligence Education Program based on Design-based Research. *International Journal of Advanced Smart Convergence*, 8(4), 113-120.
- UNESCO(2021). AI and education: guidance for policy-makers. Paris: UNESCO.

• 논문접수 : 2024.4.5. / 수정본접수 : 2024.5.3. / 게재승인 : 2024.5.16.

## ABSTRACT

# AI Education Program Development Through Elementary School Integrated Subjects curriculum

Sungyeol, You

Lecturer, Gongju National University of Education

In this study, we sought to explore the possibility of AI education in elementary schools by developing an AI education program through elementary integrated subjects curriculum. To this end, we reviewed the characteristics of the AI education initiative and the 2022 revised elementary integrated subjects curriculum, and developed and exemplified an AI education program through the elementary integrated subjects curriculum based on design-based research useful for educational program development. As a result of the study, a total of 15 elementary integrated subjects curriculum achievement standards were selected, 5 each for upright living, wise living, and enjoyable life, and 13 AI literacy content elements that could be cultivated through these were extracted. Subsequently, a list of 15 topics in total were constructed in units of achievement standards in connection with the topics of the elementary integrated subjects curriculum in the 2022 revision period, and detailed activities were selected based on a frame consisting of major topics and subtopics, learning goals, digital teaching tools, and lessons, and developed them into a program. I got angry. Through this, first, AI education as knowledge is possible through elementary integrated subjects curriculum, and second, in order to provide AI education that can actually operate in the elementary school curriculum, the concept, direction, purpose, content, and linkage plan of AI education with the curriculum are possible. It was concluded that there was a need to present an initiative that could clearly present and guide such issues.

**Key Words:** *AI Education, Digital Literacy, Elementary School Integrated Subjects, Elementary Integrated Subjects Curriculum, Program Development*