

# 유치원과 초등학교 간 인공지능(AI) 이음교육 발전 방안에 관한 연구

변영신\*

백석대학교 사범학부 교수

## Strategies for Enhancing Software and Artificial Intelligence Competencies in Early Childhood Education -Unplugged & Unplugged Education Activities Centered on-

Young-Shin Pyun\*

Professor, Dept. of Child Education, Baekseok University

**요약** 인공지능 교육은 단순한 기술 습득을 넘어 미래 핵심 역량 함양의 전략적 교육으로 주목받고 있다. 특히 유아기에서 초등기로의 교육 전이를 단절 없이 연결하는 것은 효과적인 AI 교육 실현을 위한 핵심 과제이지만, 현재 국내 AI 교육은 유치원과 초등학교 간 교육과정의 비연계성, 교수·학습 방법의 불일치, 교사 협업 체계의 부재 등 구조적인 한계를 지니고 있다. 이에 본 연구에서는 유아-초등 간 AI 교육의 연속성과 일관성을 확보하기 위해 국내외 문헌 고찰을 토대로 유치원과 초등학교 AI 교육의 현황을 분석하고, 에스토니아·영국 등 선진국 사례 비교를 통해 연계 체계 구축에 필요한 핵심 구성 요소와 실천 과제를 도출하였다. 이를 토대로 발달 특성을 반영한 교육과정의 체계적 설계, AI 개념의 점진적 확장, 교육 내용과 용어의 일관성 확보, 교수·학습 전략 연계, 교사 협업 체계 구축 등을 포함한 구체적 실행 방안을 마련하였다. 이러한 연계형 교육 설계는 현장에서 적용 가능한 교육자료와 정책 지원 방안을 제공함으로써 단절 없는 학습 경험을 보장하고, AI 시대에 필요한 창의적 문제해결력, 비판적 사고력, 윤리적 판단력 등 핵심 역량 함양에 기여할 수 있다. 이를 바탕으로 본 연구는 향후 AI 교육과정의 체계적 설계, 연계형 교육자료 개발, 정책적 지원 방안 수립 및 교사 연수 체계 구축 등에서 실천 가능한 방향을 제시를 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

**주제어** : 인공지능 교육, 이음(연계)교육, 유치원-초등 연계, AI교육과정, 교수학습전략

**Abstract** Artificial Intelligence (AI) education is emerging as a strategic approach to fostering future core competencies, beyond simple technical skills. Ensuring a seamless transition from early childhood to primary education is essential for effective AI learning. However, current AI education in Korea faces structural challenges, including disconnected curricula, inconsistent teaching methods, and a lack of teacher collaboration between kindergarten and elementary school. This study aims to establish a connected AI education model that ensures continuity and coherence between early childhood and primary education. Through a review of domestic and international literature, an analysis of the current AI education landscape in Korea, and a comparison with leading cases from Estonia and the UK, key components and practical strategies for linkage were identified. Based on these findings, this study proposes concrete actions such as curriculum design reflecting developmental stages, gradual expansion of AI concepts, consistent terminology and content, aligned teaching strategies, and strengthened teacher collaboration. Such a connected approach supports uninterrupted learning experiences and fosters critical competencies like creative problem-solving, critical thinking, and ethical judgment in the AI era. This study provides practical directions and foundational insights for future curriculum development, policy planning, and teacher training systems in AI education.

**Key Words** : AI Education, Seamless Education, Kindergarten-Primary Linkage, AI Curriculum, Teaching and Learning Strategies

본 논문은 백석대학교 연구과제로 수행되었음.

\*교신저자 : 변영신(pys2002@bu.ac.kr)

접수일 2025년 07월 11일 수정일 2025년 08월 11일 심사완료일 2025년 08월 15일

## 1. 서론

### 1.1 연구의 필요성 및 목적

인공지능(Artificial Intelligence, AI) 기술의 급속한 발전은 교육 전반에 구조적인 변화를 초래하며, 이에 따라 새로운 교육 패러다임의 정립이 요구되고 있다[1,2]. 특히 AI에 대한 이해와 활용 역량은 미래 사회를 살아가는 데 필수적인 핵심 역량으로 인식되고 있어 유아기부터 체계적인 AI 교육을 제공하는 것이 중요한 교육적 과제로 부각되고 있다[3]. 이러한 인식에 따라 국내외 유아 및 초등교육 현장에서는 AI 요소를 접목한 다양한 교육 활동이 시도되고 있으며, 이는 단순한 기술 습득을 넘어 창의적 사고력, 문제 해결력, 디지털 리터러시 등 융합적 핵심 역량을 함양하는 방향으로 전개되고 있다[5,6]. 특히 발달 단계 간 교육적 연속성을 강조하는 '이음교육(seamless education)'은 유아기와 초등기로 이어지는 학습 경험의 일관성과 누적적 성장을 촉진하기 위한 전략으로 주목받고 있다[7,8]. 그러나 실제 교육 현장에서는 유아교육과 초등교육 간의 교육 목적, 교육 내용, 교수·학습 방법에서 구조적 차이가 존재하며 이로 인해 AI 교육이 유기적으로 연결되지 못하는 단절 현상이 지속되고 있다[5]. 이러한 단절은 학습자의 AI 개념에 대한 비연속적 이해와 더불어 흥미 저하와 인지적 혼란으로 이어질 수 있는 교육적 문제를 야기할 수 있다. 실제로 유아교육 단계에서는 유아의 발달적 특성을 고려하여 놀이 중심, 탐색 중심, 생활 중심 활동을 통해 AI 개념을 간접적으로 경험하도록 구성되며[9,10], 이야기, 언플러그드 활동, 역할놀이 등의 비형식적 접근이 주로 활용된다. 반면, 초등교육에서는 정보 및 실과 교과를 중심으로 프로그래밍, 알고리즘, 데이터 활용 등 도구 중심의 체계적 학습이 이루어지며, 보다 형식적이고 지식 중심의 교육 방식이 적용된다[11,12]. 이러한 유치원과 초등학교 간 AI 교육 방법의 차이는 AI 교육의 깊이와 난이도뿐만 아니라 수업 접근법, 교사의 역할, 평가 체계 전반에 걸쳐 학습자 수준에 적합한 교육이 요구됨을 시사한다. 따라서 동일한 AI 주제를 다룰 때에도 각 발달 단계에 맞는 내용과 교수 전략이 설계되어야 하며, 학습자의 경험과 인지 수준이 자연스럽게 이어질 수 있도록 단계 간 연계성을 고려한 교육적 설계가 필수적이다[3,5].

이에 본 연구에서는 국내외 관련 문헌 분석을 바탕으로 유치원과 초등학교 간 인공지능(AI) 교육의 연계(이음) 현황과 주요 쟁점을 진단하고, 교육적 단절 문제를 분석하여, 이를 토대로 각 발달 단계의 특성을 반영한 연

계형 AI 교육 방안을 탐색함으로써 유아기부터 초등기에 이르는 AI 학습 경험의 연속성을 확보하고자 한다. 이를 통해 AI 교육의 체계적 연계 기반을 구축함으로써 실제 교육 현장에서의 효과적인 정착을 지원하고 향후 교육과정 개발 및 정책 수립을 위한 기초자료를 제공하는 데 목적이 있다.

## 2. 이론적배경

### 2.1 인공지능(AI) 교육의 개념과 교육적 의미

인공지능(Artificial Intelligence, 이하 AI)은 인간의 사고, 학습, 문제 해결, 의사결정 기능을 컴퓨터 시스템이 모방하거나 수행할 수 있도록 설계된 기술을 의미한다[1]. 최근 AI는 산업·경제 전반은 물론, 교육 분야에서도 빠르게 확산되고 있으며 학습자 중심의 맞춤형 교육, 사고력 증진, 창의적 문제 해결력 함양 등 교육의 패러다임을 변화시키는 주요 동력으로 작용하고 있다[1,3]. AI 교육은 더 이상 단순한 기술적 숙련(코딩·프로그래밍)에 국한되지 않으며 AI의 기본 원리 이해, 데이터 기반 사고력, 윤리적 인식, 비판적 사고력, 협업적 문제 해결 역량 등을 포함하는 융합적 교육 과정으로 확장되고 있다[3]. 이러한 맥락에서 AI 교육은 미래 사회에서 요구되는 핵심 역량함양을 위한 전략적 접근으로 자리매김하고 있으며 정보 리터러시, 컴퓨팅 사고력, 디지털 시민성 교육과 유기적 연계가 요구된다[4]. 특히 유아-초등 이음교육(연계교육)의 관점에서 AI 교육의 중요성은 더욱 부각된다. AI 교육은 유아기와 초등 시기의 아동 발달 단계에 따라 접근 방식과 내용 구성이 달라질 수밖에 없다. 유아교육 단계에서는 놀이 기반, 생활 중심의 탐색적 접근을 통해 AI 개념을 간접적으로 경험하며 호기심과 기초 사고력을 촉진하는 데 중점을 둔다[9,10]. 반면 초등교육 단계에서는 프로그래밍, 알고리즘 설계, 데이터 활용, AI 윤리 등 보다 체계적이고 형식적인 교수·학습 활동이 강조된다[11]. 이처럼 유아와 초등 시기의 교육 목표와 내용은 발달적 적합성에 따라 구분되어야 하지만, 동시에 핵심 개념의 연결성과 학습 경험의 일관성이 확보되지 않으면 교육적 단절이 발생할 수 있다[5]. 실제로 유아기부터 AI 개념에 대한 기초적 감각과 사고 습관이 자연스럽게 형성된다면 초등교육 단계에서 AI 교육이 보다 효과적이고 심화된 학습으로 이어질 수 있다. 그러나 유아기 교육과 초등 교육 간 내용, 용어, 교수방법의 단절이 존재할 경우 학습자의 AI에 대한 이해와 흥미가 저하될 수 있으며

교육 효과 또한 약화될 가능성이 있다[7]. 따라서 AI 교육은 유아와 초등 간 발달 단계의 차이를 고려하되, 공통된 핵심 개념과 역량을 중심으로 연속적인 학습 경험이 제공되어야 한다. 또한 단계별 발달 적합성을 반영하면서도 교육 내용과 역량이 유기적으로 연결될 때 학습자는 AI에 대한 이해를 자연스럽게 심화시켜 나갈 수 있으며 미래 사회에서 요구되는 AI 활용 능력과 비판적 사고 역량을 효과적으로 함양할 수 있다.

## 2.2 유아교육 단계의 AI 교육 특성 및 현황

유아교육 단계에서의 인공지능(AI) 교육은 아동의 발달적 특성을 고려한 비형식적이며 체험 중심적인 접근을 중심으로 이루어진다. 유아는 추상적인 개념보다는 구체적인 경험과 놀이를 통해 학습하고 개념을 형성하는 특성이 있으므로, AI 교육 역시 놀이 기반과 생활 중심의 학습으로 설계될 필요가 있다[10]. 이러한 교육 방식은 유아의 흥미와 주도성을 자극하며, AI 개념에 대한 초기 감각과 기초적 이해를 자연스럽게 형성하는 데 효과적인 접근으로 평가된다. 유아기 AI 교육의 주요 목표는 기술 자체의 습득보다는 컴퓨팅 사고력(Computational Thinking)의 기초 요소에 대한 인지적 기반을 마련하는 데 있다. 즉, 순서(Sequence), 반복(Loop), 조건(Condition), 감지(Sensing)와 같은 논리적 구조를 경험중심의 활동을 통하여 자연스럽게 체득하도록 하는 것이다[9,19]. 이를 위해 언플러그드 활동, 스토리텔링, 역할놀이, 로봇 완구 활용 등 다양한 교수 전략이 활용되고 있다. 예를 들어, 로봇 장난감을 이동시키는 활동에서는 알고리즘적 사고를 자극하고, 이야기 기반의 역할놀이에서는 감정 인식 등 AI 개념을 간접적으로 접할 수 있도록 구성된. 최근에는 유아기 AI 교육에서도 윤리적 요소의 중요성이 점차 강조되고 있다. 아동이 AI와의 상호작용하는 과정에서 개인정보 보호, 편향성, 인간 중심 가치 등을 탐색할 수 있도록 구성된 활동 사례가 늘고 있으며[3], 이는 AI를 단순한 기술이 아닌 비판적 사고의 대상으로 인식하게 하는데 중요한 교육적 의미를 지닌다.

국내 유아교육 현장에서는 아직 AI 교육이 2019 개정 누리과정에 명시적으로 반영되어 있지는 않지만, 일부 선도 유치원과 교육지원청, 민간 교육기관을 중심으로 다양한 실험적 시도가 이루어지고 있다[12,13]. KERIS(2023)의 보고에 따르면, 전국 17개 시도 교육청 중 약 53%(9개 교육청)에서 유아 대상 AI 기초소양 교육 프로그램을 시범 운영 중이며, 서울·경기·부산 지역을 중심으로 민간 코딩 및 AI 프로그램을 도입한 유치원 비율은 약

15~20% 수준으로 조사되었다. 이는 아직 전국적으로 확산된 단계는 아니지만 현장 수요와 교육적 관심이 점차 확대되고 있음을 시사한다. 또한, 2023년 전국 유치원 교사를 대상으로 한 설문조사[6]에 따르면 응답자의 68.2%가 “AI 교육은 유아기부터 기초적 개념 중심으로 도입이 필요하다”고 응답했으며, 54.7%는 “AI 윤리 및 디지털 시민성 요소 역시 유아기에 포함되어야 한다”고 인식하고 있는 것으로 나타났다. 그러나 동시에 62.5%의 교사들이 자신들의 AI 교육 역량에 대해 부족하다고 응답함에 따라, 교사 연수 강화와 지원 체계 구축의 필요성도 함께 제기되고 있다.

해외 사례에서도 유아기 AI 교육의 가능성과 중요성이 확인되고 있다. Han 등(2023)의 비교연구에 따르면, 에스토니아는 국가 주도로 4~6세 유아를 대상으로 한 AI 개념 교육 프로그램을 운영하고 있으며, 영국은 일상 생활 속 AI 기술을 탐색하는 탐구 중심 활동을 유아교육 과정에 포함하고 있다. 일본 또한 유치원 수준에서 로봇 활용 수업과 디지털 윤리 개념을 도입하는 등 점진적 확장을 시도하고 있다[2]. 이러한 국제 사례는 AI 교육이 유아기의 발달 수준에 적합한 놀이 기반 접근을 통해 충분히 실현 가능하다는 점을 뒷받침해 준다. 이처럼 유아교육 단계의 AI 교육은 발달 특성을 고려한 체험 중심적 접근을 통해 점차 확산되고 있으며, 디지털 전환 시대에 발맞춘 교육적 전환을 시도하고 있다. 그러나 아직 교육과정 내 정식 반영의 부재, 교사 역량의 불균형, 교육 자료의 부족, 초등교육과의 연계 부족 등 다양한 과제가 상존한다[5,7]. 특히 AI 교육의 교육적 효과를 극대화하기 위해서는 유아교육과 초등교육 간 교육 내용, 교수법, 용어 등의 단절을 해소하는 연속적 교육 체계, 즉 이음교육의 구축이 필수적인 과제로 제기된다. 따라서 향후 유아교육 단계의 AI 교육은 유아의 발달 수준에 맞는 놀이 기반의 AI 개념 형성, AI 윤리 및 디지털 시민성의 기초 정립, 초등 단계와의 연계성을 고려한 교육 체계 마련이라는 세 가지 방향성을 중심으로 지속적으로 발전해 나갈 필요가 있다.

## 2.3 초등교육 단계의 AI 교육 특성 및 현황

유아기와는 달리 초등교육 단계에서의 인공지능(AI) 교육은 학습자의 인지 능력과 논리적 사고력이 본격적으로 발달하는 점을 고려하여 보다 형식적이고 체계적인 교수·학습 접근 방식으로 전개된다. AI 기술이 미래 사회의 필수 핵심 역량으로 간주되면서 국내의 초등교육과정에서는 유아기의 기초 경험을 확장하는 방향으로 AI 교

육이 점차 정착되고 있으며, 이에 따른 교육적 접근도 구체화되고 있다[1,2]. 초등 단계의 AI 교육은 주로 정보 교과와 실과 교과를 중심으로 이루어지며, AI의 기본 원리 이해, 프로그래밍 및 알고리즘 설계, 데이터 분석과 활용, 그리고 AI 윤리에 대한 인식 등을 핵심 내용으로 포함한다[11]. 특히 초등 고학년(5, 6학년)에서는 Scratch, 엔트리(Entry) 등 프로그래밍 언어와 마이크로비트, AI 로봇과 같은 하드웨어를 활용한 실습 중심의 수업이 활발히 운영되고 있다. 이러한 활동은 학습자가 AI의 작동 원리와 데이터 기반 의사결정 구조를 이해하고 AI 기술의 사회적·윤리적 함의를 탐색할 수 있도록 돕는다[6].

국내의 경우, 2022 개정 교육과정(초등 정보 및 실과 시안)에서는 인공지능 기초 내용이 정보 교과의 성취기준에 반영되면서 AI 교육이 초등 정규 교육과정 내에서 제도적으로 자리 잡기 시작하였다. 이를 계기로 AI는 정보 교과의 주요 학습 내용으로 포함되었으며 초등학교 현장에서의 교육 실천 기반도 점차 확립되기 시작하였다. 실제로 2023년 기준, 전국 초등학교의 약 72%에서 AI 관련 수업이 정규 수업 또는 자유학기제·창의적 체험 활동 시간 등을 통해 운영되고 있다[12], 이는 AI 교육의 제도적 정착과 확산 가능성을 보여주는 중요한 전환점이라 할 수 있다. 또한, 2023년 실시된 전국 초등교사 대상 AI 교육 인식 조사[12]에 따르면 응답 교사 중 87.4%가 AI 교육의 필요성에, 83.1%가 AI 윤리 교육의 필요성에 공감하고 있는 것으로 나타났다. 그러나 실제 AI 관련 연수 경험이 있다고 응답한 비율은 48.6%에 그쳐 교사의 전문성 확보와 실질적 지원 체계 강화가 시급한 과제로 지적되고 있다. 초등 단계에서 AI 교육의 적용 방식은 전통적인 교과 기반 수업을 넘어 융합형, 프로젝트 기반 학습(PBL)으로 확장되고 있다. 특히 실생활 문제 해결을 중심으로 한 프로젝트 수업(예: AI 로봇을 활용한 지역 사회 문제 해결, 데이터 기반의 환경 보호 캠페인 설계 등)은 학습자의 창의적 사고력, 협업 능력, 디지털 시민성 함양에도 긍정적인 영향을 미치고 있다[3,14].

국외의 경우 영국은 초등 교육과정에 AI 원리 및 윤리 교육을 포함하고 있으며, 에스토니아는 초등 전 학년에 걸쳐 컴퓨팅 사고력과 AI 교육을 통합한 국가 모듈을 운영 중이다[2,6]. 일본 또한 초등 고학년을 중심으로 머신러닝 체험 활동 등 융합형 AI 교육을 단계적으로 도입하고 있다. 이는 AI 교육이 초등 수준에서도 학년별 발달 특성과 생활 맥락을 고려하여 구성될 수 있음을 보여주는 중요한 국제적 사례이다.

한편, 국내 초등학교의 AI 교육은 빠르게 확산되고 있

음에도 불구하고 학교 간 운영 격차, 교사 간 역량 차이, 교육자료 및 평가 기준의 표준화 부족 등과 같은 현실적 과제 또한 존재한다[5]. 특히 유아기에서의 AI 학습 경험과 초등 단계 AI 교육 간 내용, 용어, 교수 방법 간 연계가 부족한 경우, 학습자 관점에서의 학습 연속성 확보가 어려워지는 문제가 제기되고 있다[7]. 따라서 초등교육 단계의 AI 교육은 단편적 기술 습득에 그치지 않고, 유아 단계에서 형성된 AI 개념과 사고 경험을 자연스럽게 이어받아 심화할 수 있도록 교육과정의 정합성을 확보해야 한다. 이를 위해 단계 간 연계 자료의 개발, 유·초 연계 교사 협력 체계 구축, 교사 대상 전문성 향상 연수 등의 지원이 병행되어야 하며, 이를 통해 초등학교 AI 교육은 학습자의 지속 가능한 이해와 비판적 활용 역량을 기를 수 있는 교육적 기반을 마련할 수 있을 것이다.

#### 2.4 유·초 AI 이음교육(연계교육)의 개념과 필요성

‘이음교육(연계교육, Seamless Education)’은 교육 단계 간 학습 내용, 경험, 교수-학습 방법이 단절되지 않고 학습자의 발달 과정에 따라 연속적이고 체계적인 학습이 이루어지도록 지원하는 교육적 접근을 의미한다[17]. 유아교육에서 초등교육으로의 전이는 아동의 인지적·정서적 발달 특성과 교육 환경의 변화로 인해 학습 경험의 연속성이 쉽게 단절될 수 있는 시기이다. 이러한 전이 과정에서 학습자의 정서적 안정과 인지적 성장을 도모하고 교육 효과를 극대화하기 위해서는 두 교육 단계 간의 유기적인 연계가 필수적이다[15]. 유아기와 초등기는 발달 특성에 따라 교육 목표, 접근 방식, 교수-학습 방법에서 본질적인 차이를 보이며, 이러한 차이는 인공지능(AI) 교육에서도 두드러지게 나타난다. AI 교육은 단순한 기술 습득을 넘어 AI의 원리 이해, 활용 역량 강화, 윤리적 인식 함양을 포함하는 융합적 교육 과정으로 발전하고 있으며, 정보 리터러시, 컴퓨팅 사고력 등의 핵심 역량을 통합적으로 함양하는 방향으로 나아가고 있다[3]. 이에 따라 각 발달 단계에 맞는 차별화된 접근이 필요하다. 유아교육 단계에서는 만 3~5세 아동의 인지적 수준을 고려하여 형식적인 지식 전달보다는 놀이와 생활 맥락 속에서 AI 개념을 체험적으로 접근하는 것이 강조된다. 언플러그드 활동, 스토리텔링, 역할놀이 등은 대표적인 교수 전략으로, 순서, 반복, 조건, 감지 등의 기초 컴퓨팅 사고 요소를 자연스럽게 익히도록 돕는다[9,10]. 반면, 초등교육 단계에서는 학습자의 인지 능력과 논리적 사고력이 발달함에 따라 보다 구조화된 형식적인 학습이 중심이된다. 정보 및 실과 교과를 기반으로 Scratch,

Entry 등 프로그래밍 도구, 마이크로비트 등의 하드웨어를 활용하여 알고리즘 설계, 데이터 분석, AI 시스템의 원리 등 보다 구조화된 내용을 학습하게 되며, 프로젝트 기반 학습(PBL)과 실생활 문제 해결 중심의 수업이 강조된다[11,12,16]. 일부 학교에서는 AI 윤리, 머신러닝 개념까지 포함한 통합형 수업이 시도되고 있으며, AI 활용 능력과 디지털 시민성 함양을 위한 실천 중심 교육도 점차 확대되고 있는 추세이다. 이처럼 유아교육과 초등교육은 접근 방식과 내용 면에서 명확한 차이를 보이지만, AI 리터러시 함양, 창의적 사고력 신장, 디지털 역량 강화 등 미래 교육의 공통된 목표를 지향한다는 점에서 교육적 연속성과 구조적 연계의 필요성이 더욱 강조된다[5,13]. 특히 AI는 기술 발전 속도가 빠르고, 반복적이고 점진적인 학습을 요구하는 영역이기 때문에, 발달 단계에 맞는 난이도 조정, 용어 정합성, 교수 전략의 조율, 교사 간 협력 체계 구축 등 연계 교육 실현을 위한 다각적 노력이 병행되어야 한다. 그러나 현실적으로는 유-초 간 교육 목표, 내용, 교수-학습 방법의 일관성이 부족하고, 교사 간 협업 구조 또한 체계적으로 마련되지 않아 학습자의 경험에 단절이 발생하는 사례가 적지 않다[7]. 이러한 단절은 학습자의 AI 개념 이해도와 흥미를 저하시킬 뿐만 아니라 인지적 흐름을 왜곡시켜 결과적으로 AI 교육의 효과와 지속 가능성에 부정적인 영향을 미칠 수 있다[2]. AI 교육은 각 단계에서의 반복 학습과 심화 학습이 누적적으로 이어질 때 교육 효과가 극대화되므로 발달 수준에 맞는 교수 전략과 함께 이전 단계의 학습 경험이 자연스럽게 확장·심화 될 수 있는 구조적 교육 설계가 반드시 요구된다. 이에 따라 유아기와 초등기의 AI 교육은 독립적으로 운영되보다는, 핵심 개념과 역량이 점진적으로 연계될 수 있도록 구성되어야 하며 이는 AI 교육의 연속성과 효과성을 확보하는 데 필수적인 조건이라 할 수 있다.

### 3. 유아-초등 간 AI 이음교육을 위한 구조적 과제와 연계 실현 방안

인공지능(AI) 교육은 단순한 기술 개념의 이해를 넘어 실제 활용 능력, 비판적 사고력, 윤리적 인식 등 다양한 역량을 요구하는 복합적 학습 영역으로, 유아기부터 초등기에 이르는 발달 단계에 맞춘 점진적이고 누적적인 교육 설계가 필요하다[1,3]. 특히 AI는 반복과 심화를 통

해 사고의 구조를 확장하는 학습 특성을 지니므로 각 발달 단계에서의 학습 경험이 단절 없이 연결될 수 있도록 연계된 교육 구조가 필수적이다. 그러나 국내 유아교육과 초등교육은 교육 목표, 내용 구성, 교수-학습 방법에서 구조적인 차이를 보이고 있으며, 이러한 차이는 AI 교육에서도 학습 경험의 연속성을 저해하는 요인으로 작용하고 있다. Choi와 Park(2021)은 유아기 AI 교육은 놀이 중심의 탐색적 활동을 통해 개념을 간접적으로 경험하는 데 비해 초등 단계에서는 프로그래밍과 알고리즘 중심의 체계적이고 도구 기반 학습으로 급격히 전환됨을 보고하였다. 이로 인해 학습자가 유아기 경험을 초등기 학습과 유기적으로 연결하지 못할 경우 교육 내용 간 불일치로 인한 학습의 단절과 인지적 혼란이 발생할 수 있음을 지적하였다. Kwon(2019)은 이러한 단절을 해소하기 위해 교사 간 협업 체계의 구축과 교육 내용의 일관성을 확보할 수 있는 연계 교육자료의 개발이 핵심 과제라고 보았다. 실제로 Han 등(2023)의 연구에 따르면, 국내 교사들은 유아-초등 간 AI 교육의 연계 부족(72.8%), 교사 간 협업 체계의 미비(65.3%), 연계 교육자료의 부족(68.5%) 등을 주요 문제로 인식하고 있어, 교육 현장에서 이러한 구조적 한계가 광범위하게 체감되고 있음을 보여준다. 이러한 문제들은 교육 내용과 교수 체계의 불일치로 이어지며, 이는 결국 학습 효과를 저해하는 주요 장애 요인으로 작용하고 있음을 시사한다. 반면, 국제적 사례에서는 유아-초등 간 AI 교육의 연속성과 심화 가능성을 보장하기 위한 체계적인 교육과정 설계와 정책적 노력이 활발히 이루어지고 있으며, 실제로 Han 등(2023)은 에스토니아, 영국, 일본 등에서 유아기 AI 개념 학습과 초등 단계의 원리-활용 중심 교육을 통합된 교육과정 체계로 구성하고 있다고 보고하고 있다. 특히 에스토니아는 AI 교육을 유아기부터 초등기까지 연속적으로 설계한 국가 수준의 통합 교육과정을 통해 교육 내용의 일관성과 발달 단계별 심화가 가능하도록 구조화하고 있는 대표적인 사례로 평가된다. OECD(2021) 또한 AI와 컴퓨팅 사고력 교육은 유아기부터 점진적으로 심화되는 학습 경로의 구조화를 통해 이루어져야 함을 정책적으로 제언하고 있다. 이와 관련하여 Kwon(2019)은 유아-초등 연계 교육과정의 개발 방향에 대한 연구를 통해 AI와 같은 신기술 기반 교육 내용이 효과적으로 이루어지기 위해서는 연령별 난이도 조정, 교육 용어의 일관성 유지, 교수-학습 방법 간 연계성 확보 및 교사 간 지속적인 협업 체계 구축이 필수적이라고 제언하였다. 이러한 구조화된 접근은 단순히 기술적 지식의 전달에 그치지 않고

학습자의 창의적 문제해결력, 비판적 사고력, 윤리적 판단 능력 등과 같은 AI 시대에 요구되는 융합형 핵심 역량을 효과적으로 함양하기 위한 전제 조건으로 간주된다[3].

위 연구들을 종합해 볼 때, 유아-초등 간 AI 교육의 연계는 학습자의 AI 이해와 역량 발달을 위한 핵심적 교육 구조임에도 불구하고 국내 교육 현장에서는 단계 간 교육 내용과 교수-학습 방법의 불일치, 교사 간 협업 체계의 미흡, 그리고 연계 자료의 부족 등 다양한 구조적 한계가 지속되고 있다. 반면, 에스토니아, 영국 등의 국제적 우수 사례에서는 교육과정의 정합성을 확보하고 교사 지원 체계를 제도화하며, 연령별 AI 교육 내용을 위계적으로 구성함으로써 이러한 문제를 효과적으로 해결해 나가고 있다. 이러한 비교 분석을 바탕으로 볼 때, 국내에서도 유아기와 초등기 간 AI 교육의 연계성을 효과적으로 구축하기 위해서는 체계적이고 지속적인 정책적 접근이 요구된다. 이를 위해서는 우선 유아-초등 교육과정 간의 정합성을 확보하고, 학습자의 발달 수준에 부합하는 연령별 AI 교육 내용의 위계적 구조를 설정하는 것이 중요하다. 더불어 교육 단계 간 자연스러운 연결이 이루어질 수 있도록 연계 중심의 교육자료와 교수-학습 지도안을 개발하고 이를 현장에 효과적으로 적용하기 위해 교사 간 협력 체계 구축과 전문성 강화를 위한 제도적 기반 마련이 병행되어야 한다. 이러한 기반이 마련될 경우 AI 교육은 각 교육 단계 간 단절이 아닌 연속성과 심화를 바탕으로 구성될 수 있으며, 단순한 기술 중심 학습을 넘어 창의적 문제해결력, 비판적 사고, 윤리적 판단력 등 AI 시대에 요구되는 융합형 핵심 역량을 효과적으로 함양하는 데 기여할 수 있으며, 궁극적으로 유아기부터 초등기 까지 연계되는 하나의 일관된 교육 모델로 자리 매김 할 수 있을 것이다. <Table 1>은 선행 문헌 고찰을 바탕으로 단계별 AI 연계교육의 필요성, 교사 간 협업 체계 구축, 교육과정 간 정합성 확보 등의 핵심 요소를 중심으로 유아-초등 간 AI 이음교육의 주요 과제와 그에 따른 교육적·정책적 시사점을 체계적으로 정리한 것이다.

#### 4. 유아-초등 AI 이음교육 구성 요소 제안

선행연구 분석 결과, 유아-초등 간 AI 교육 연계는 학습자의 AI 이해와 역량 발달을 위한 핵심적 요소임에도 불구하고 단계 간 교육 내용과 교수-학습 방법의 불일치, 교사 협업 체계의 미흡, 연계 교육자료의 부족 등 구조적 한계가 존재하는 것으로 나타났다[5,6,7]. 반면, 에스토

<Table 1> Analytical Framework and Core Implications for AI Education Continuity from Early Childhood to Primary School

Analytical Item	Key Content and Implications	Main Research Sources
Need for Stepwise AI Education Linkage	Lack of continuity in learning experiences between kindergarten and primary school may hinder the development of AI understanding	Choi & Park (2021), Kwon (2019)
Awareness in the Korean Educational Field	High recognition of disconnection (72.8%), lack of teacher collaboration system (65.3%), and shortage of linkage materials (68.5%)	Han et al. (2023)
International Education Cases	Estonia, UK, and Japan operate integrated curricula linking foundational AI concepts in early childhood with applied learning in primary school	Han et al. (2023), OECD (2021)
Teacher Competency and Collaboration	Strengthening teacher capacity and establishing collaborative structures are essential for successful linkage	Kim (2020), Kwon (2019)
Curriculum Alignment and Material Development	AI education must be restructured to ensure continuity by adjusting content complexity by age, unifying terminology, and enabling conceptual deepening	Baker et al. (2021), UNESCO (2021)

니아, 영국 등 AI 교육 선도국들의 경우 발달 단계에 따라 설계된 통합적 교육과정과 교사 협업 체계를 통해 이러한 문제를 효과적으로 개선하고 있음을 보여주고 있다 [2,6]. 이러한 분석 결과를 토대로 본 연구에서는 국내 유아-초등 간 AI 교육의 연속성을 확보하고 발달에 적합한 교육 실천을 가능하도록 하기 위한 이음교육안의 구성 방향을 다음과 같이 제안한다.

#### 4.1 발달 단계에 따른 교육과정 설계

AI 교육의 연계성을 강화하기 위해서는 유아기와 초등기 간 교육과정이 아동의 인지·정서·행동 발달 특성에 기초하여 체계적으로 설계되어야 한다. 유아기(3~5세)에는 추상적 개념을 직접적으로 설명하기보다는, '순서', '조건', '반복', '센싱(Sensing)' 등의 기초 개념을 이야기 따라 하기, 신체 모방, 교구 조작, 언플러그드 게임 등, 놀이와 감각적 탐색 중심 활동을 통해 자연스럽게 경험할 수 있도록 교육을 구성해야 한다. 예를 들어, 손 씻기 과정을 놀이로 구성하여 '순서' 개념을, 소리에 반응하는 활동을 통해 '조건' 개념을 자연스럽게 체험하게 할 수 있다. 초등기(1~6학년)에는 인지적 논리성과 언어적 이해 능력이 향상되는 시기로서 유아기의 경험을 토대로 인지적 논리성과 언어적 이해 능력이 확장되는 학습자의 특성에 맞추어 교육 내용을 체계화해야 한다 초등 저학년(1~3학년)에서는 기초 알고리즘 원리와 블록형 프로그

래밍(Scratch, Entry 등)등을 통해 AI 개념의 원리를 탐색하게 하고, 고학년(4~6학년)에서는 데이터 수집·분석, 기계학습 기초, AI 윤리(편향, 프라이버시 등)와 같은 내용을 중심으로 AI에 대한 비판적 이해와 실생활 적용 역량을 함께 키워갈 수 있도록 구성해야 한다. 이러한 발달 단계별 교육과정은 단편적인 내용 나열이 아니라, 유아기 놀이 중심 경험이 초등기의 개념화와 실제 적용으로 자연스럽게 연결되도록 누적적 학습 경로로 구성되어야 한다. 즉, 유아기에는 놀이와 탐색을 통해 간접적으로 접했던 AI 개념들을 초등기에는 보다 명확한 개념화, 기능적 적용, 비판적 이해로 발전시킬 수 있도록 연계해야 하며, 이를 위해 '순서', '조건', '반복', '센싱(Sensing)' 등 기초 개념을 연령에 따라 난이도와 표현 방식을 조정하여 위계적으로 구성하고 반복적으로 노출시킴으로써 학습자의 이해를 심화할 수 있도록 해야 한다. 더불어 교수·학습 방법에서도 발달 단계에 적절하게 변화되어야 한다. 유아기에는 언플러그드 활동, 역할놀이, 실물 조작 중심의 체험 기반 접근을, 초등기에는 블록형 프로그래밍(Scratch, Entry 등), 데이터 기반 탐구, 프로젝트 기반 학습(PBL)을 통해 탐색 → 실습 → 적용으로 이어지는 학습 전이 구조를 형성해야 한다. 특히 초등 고학년 단계에서는 AI 기술이 사회에 미치는 영향에 대해 비판적으로 사고하고, 윤리적 문제를 인식하며 토의할 수 있는 AI 윤리 교육의 심화가 반드시 병행되어야 한다[9-11].

#### 4.2 발달에 따른 AI 개념 연계와 용어 체계화

AI 교육의 효과성을 높이기 위해서는 발달 단계에 따른 개념 연계와 용어의 일관된 체계화가 필수적이다. 특히 교육과정 수준에서의 연계는 학습자의 경험을 누적적이고 일관되게 축적할 수 있는 핵심적 기반으로 작용한다. 이를 위해 교육 내용은 유아기에서 초등기로의 발달적 전이를 고려하여 동일 개념이 점진적으로 확장될 수 있도록 구조화되어야 하며, 연령에 따라 난이도와 표현 방식이 조정되고 용어의 일관성이 유지되어야 한다. 예를 들어, 유아기에는 '반복'이나 '조건'과 같은 개념을 놀이 기반 활동과 쉬운 언어로 자연스럽게 접하게 하고, 초등기에는 이를 반복문이나 조건문과 같은 프로그래밍 구조로 명확히 개념화함으로써 위계적이고 누적적인 학습 경로가 형성될 수 있도록 해야 한다. 이처럼 동일한 AI 개념이 교육 단계에 따라 발달 수준에 맞게 연결되고 반복 노출될 때 학습자는 점진적으로 개념을 내면화하고 심화된 이해로 나아갈 수 있다. 또한 AI 교육이 단순 기

능 습득을 넘어 시민성, 윤리성, 공동체성 등 가치 기반 역량까지 포함해야 한다는 점에서, AI 윤리와 디지털 시민성에 대한 개념 역시 발달에 따라 점진적으로 심화될 수 있도록 교육 내용의 계열화가 필요하다. 예를 들어, 유아기에는 'AI가 나와 친구에게 어떤 영향을 미치는가'에 대해 이야기 나누기를 통해 감정적·사회적 공감을 유도하고, 초등기에는 알고리즘 편향, 개인정보 보호, 기술의 책임성 등 보다 복잡한 주제를 중심으로 비판적 토론과 문제 해결 기반의 학습을 구성할 필요가 있다. 이와 같은 점진적인 개념 연계와 용어 통일은 단지 내용 전달의 효율성을 넘어 교육과정의 정합성, 개념 습득의 연속성 및 학습자의 자기주도적 사고력 발달과 사회적인 책임의식을 함양하는데 핵심 기반으로 작용한다[3,17].

#### 4.3 AI 교육의 교수·학습 연계 전략과 실천 방향

AI 교육이 효과적으로 실행되기 위해서는 교육과정의 연계성과 더불어 각 발달 단계에 적합한 교수·학습 방법이 연속성 있게 설계되어야 한다. 즉, 유아기에서 초등기로의 이행이 인지적 혼란이나 학습 단절 없이 자연스럽게 이어지기 위해서는 수업 접근 방식이 이전 경험을 토대로 누적적으로 이어지도록 구성되어야 한다. 유아기에는 추상적 개념을 직접적으로 설명하기보다 아동의 흥미와 감각적 참여를 유도할 수 있는 놀이 기반 활동 중심의 교수법이 효과적이다. 스토리텔링, 역할놀이, 실물 기반 조작 활동, 로봇 장난감 등을 활용한 언플러그드 활동은 추상 개념의 간접적 체험을 가능하게 하며, 몰입과 참여도를 높이는 교수 전략으로 평가된다[9,10]. 초등기에는 이러한 경험을 기반으로 보다 논리적이고 구조화된 학습이 필요하다. 저학년 단계에서는 블록형 프로그래밍 도구(Scratch, Entry 등)를 활용한 기초 실습을 통해 알고리즘적 사고와 흐름 제어 개념을 내면화하도록 유도하고, 고학년 단계에서는 실제 생활 속 문제 해결을 위한 프로젝트 기반 학습(Project-Based Learning, PBL)을 통해 창의적 문제 해결력, 협업 능력, 비판적 사고력 등 고차 사고 역량을 통합적으로 함양할 수 있어야 한다[6,14]. 이러한 교수·학습 연계 전략은 유아기의 감각적·경험적 접근에서 초등기의 개념적·실천적 적용으로 이어지는 흐름을 제공하며, 학습자의 발달 수준에 맞는 탐색 → 실습 → 적용의 전이 구조를 형성한다. 나아가 이러한 구조는 AI 개념의 이해를 넘어서 기술을 사회적 맥락에서 활용하고 성찰할 수 있는 실천적 디지털 시민성 역량 형성에도 기여한다[3].

#### 4.4 AI 이음교육 실현을 위한 교사 협업 체계 구축 방안

유아-초등 간 AI 교육의 연속성과 효과성을 확보하기 위해서는 교사 간 협업 체계 구축이 핵심적 전제로 작용한다. 발달 단계별 교육 내용과 교수·학습 방법이 상이한 유아교육과 초등교육의 특성을 고려할 때, AI 이음교육이 현장에서 실질적으로 구현되기 위해서는 두 교육 단계의 교사 간에 지속적이고 구조화된 협력 기반이 마련되어야 한다[7]. 이를 위해 첫째, 유아교사와 초등교사가 함께 참여하는 공동 연수 프로그램이 정기적으로 운영될 필요가 있다. 이러한 연수는 단순 정보 전달을 넘어서 AI 개념의 발달단계별 접근법, 교수 전략의 연계, 학생 이해의 흐름 공유 등에 초점을 두어야 한다. 둘째, 유아-초등 교사들이 함께 참여하는 교육과정 공동 설계 워크숍을 통해 유아-초등 간 교육 내용과 목표를 비교·조율하고, 연계 가능한 수업 주제나 활동 흐름을 함께 구성하는 과정이 필요하다. 셋째, 연계 수업 사례의 개발 및 공유 플랫폼을 구축함으로써 실제 수업 현장에서의 적용 가능성과 창의적 실천 사례를 확대·확산할 수 있는 기반을 마련해야 한다[17]. 이러한 협업 체계는 교사 개인의 역량 강화뿐 아니라 교육과정의 정합성 유지, 연계형 교수자료의 공동 개발, 학습자의 경험 연속성 보장이라는 측면에서 AI 교육의 질적 향상을 견인한다[3]. 또한 유아-초등 교사의 공동 전문학습 공동체(PLC) 활성화, 지역 단위 AI 교육 연계 협의회 구성 등 제도적 지원 장치 마련도 병행되어야 지속가능한 AI 이음교육 운영의 토대를 구축할 수 있을 것이다[17].

#### 4.5 연계형 교육자료 개발 및 정책적 지원 방안

AI 이음교육이 교육 현장에서 안정적으로 실행되기 위해서는 교사 협업과 더불어, 발달 단계에 적합한 연계형 교육자료의 체계적 개발과 제도적 정책 지원이 병행되어야 한다. 현재 국내 교육 현장에서는 유아기와 초등기를 아우르는 통합형 AI 교육자료가 부족하며, 단계별 교수자료 간 개념 수준, 용어 사용, 활동 유형 등의 일관성 부족이 교육 연계에 장애 요인으로 작용하고 있다[6,17]. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 다음과 같은 실천 방안이 요구된다.

첫째, 유아-초등 교육과정 간의 연속성과 발달 적합성을 반영한 공동 활용형 교수자료 개발이 시급하다. 특히 동일한 AI 개념이 연령과 학습 단계에 따라 어떻게 구조적으로 확장되고 심화되는지를 제시함으로써, 교사들이 연계 수업을 손쉽게 설계·실행할 수 있도록 지원해야 한

다. 이를 위해서는 연령별 난이도 조정이 가능한 교수자료(교재, 교구, 수업 지도안 등)가 개발되어야 하며, 동일 개념에 대한 표현 방식, 적용 사례, 활동 유형 등이 일관되도록 구성되어야 한다. 둘째, AI 개념의 발달 경로와 교수전략이 포함된 실천 지침서가 필요하다. 개념 도입-탐색-적용의 흐름, 연계 가능한 수업 모형, 평가 방향성까지 포함하는 통합 자료를 제공함으로써 교사의 실제 적용 가능성을 높이고, 다양한 연령대에서 활용 가능한 지도 예시와 수업 사례를 함께 제공해야 한다[3]. 셋째, 연계형 교육자료의 활용을 위한 디지털 기반 자료 공유 플랫폼 구축이 요구된다. 이는 교사들이 연령에 따른 지도안을 검색·수정·공유할 수 있는 개방형 교육자료 생태계(Open Educational Resources)를 기반으로 하며, 수업 사례 및 실행 결과를 업로드하여 집단적 실천 지식(Pedagogical Content Knowledge)을 축적할 수 있는 환경을 의미한다[18]. 넷째, 이러한 자료 개발과 현장 확산을 지속적으로 유지하기 위해서는 국가적 차원의 정책 지원 체계가 병행되어야 한다. 또한 유아 및 초등교사가 공동 참여하는 현장 중심 실천 연구 프로젝트를 활성화함으로써 교육자료 개발이 교사의 전문성과 실천 경험에 기반 할 수 있도록 해야 한다[1,2].

#### 4.6 유아-초등 AI 이음교육 연령별 교수·학습 모델 적용 방안

발달 단계에 적합한 인공지능(AI) 교육을 효과적으로 실현하기 위해서는 학습자의 인지적 특성과 각 교육 단계의 교육 목표를 반영한 체계적인 교수·학습 모델의 제시가 필수적이다. 유아기부터 초등 고학년기에 이르는 교육과정에서 AI 교육의 개념과 교수 전략이 단절되지 않고 자연스럽게 연계되도록 하기 위해, 연령별 교수·학습 모델을 구조화하는 작업이 요구된다. 특히 Piaget의 인지 발달 이론에 따르면 유아기는 전조작기(preoperational stage), 초등학년은 구체적 조작기(concrete operational stage)에 해당하며, 이에 따라 인지적 추론 능력과 정보 처리 방식이 상이하므로 교수 전략 또한 그에 적절하게 설계되어야 한다.

이에 본 연구에서는 유아기부터 초등 고학년까지, 연령별로 핵심 AI 개념과 역량이 어떻게 도입되고, 심화되며, 적용될 수 있는지를 구조화한 교수·학습 모델을 제안하고자 한다. 이 모델은 단순히 개념의 연속성에 머무르지 않고, 교육 단계 간 교수 접근 방식의 일관성을 유지함으로써 학습자가 AI에 대한 이해를 누적적이고 의미 있게 발전시킬 수 있도록 설계되었다. 예를 들어, '순서

→ 조건→ 반복→ 알고리즘 → 머신러닝'과 같은 AI 개념의 점진적 도입 경로를 제시하고, 이에 대응하는 교수전략으로 '언플러그드 놀이 → 블록형 프로그래밍 → 프로젝트 기반 학습(PBL)' 등을 제시함으로써 교사로서 하여금 발달 수준에 맞는 수업을 설계할 수 있도록 지원한다. 실제 수업 적용의 예로는 유아기에는 동화 속 등장인물의 행동 순서를 구성해보는 활동을 통해 '순서' 개념을 경험하게 하고, 초등 저학년에서는 Scratch를 활용해 간단한 명령 블록을 조합하며 알고리즘의 구조를 익히도록 하며, 고학년에서는 실생활 문제를 AI 기술로 해결해보는 프로젝트 수업을 통해 AI의 사회적 함의까지 고려하는 통합적 역량을 기를 수 있도록 구성하는 것이다. 또한 본 모델은 각 발달 단계에 적합한 AI 윤리 및 사회적 가치 요소를 포함하고 있다. 예컨대, 만 5세 유아에게는 로봇의 감정 표현에 대한 윤리적 사고를 이야기 중심으로 탐색하게 하고, 초등 고학년에서는 편향된 데이터에 따른 알고리즘 결과의 불공정성을 토의·탐구하게 하는 등 AI의 책임성과 사회적 영향에 대한 성찰을 유도한다. <Table 2>는 유아기부터 초등 고학년까지 발달 단계별 주요 AI 개념과 교수 전략의 연계 방향을 정리한 것으로, 각 단계의 인지 수준과 교육 목표에 따라 수업 내용을 어떻게 구성할 수 있는지를 구체적으로 제시하고 있다. 이 모델은 유치원과 초등 간 AI 교육 연계를 실질적으로 구현하고자 하는 교육과정 개발자, 교사, 정책 입안자에게 실질적 참고자료가 될 수 있으며, 나아가 중등 교육 단계와의 연계 가능성 탐색을 위한 기반 자료로도 활용될 수 있다.

<Table 2> Seamless AI Education Plan for Kindergarten and Primary School: Key Concepts and Instructional Strategies by Developmental Stage

Educational Stage	Key Content (Concepts & Competencies)	Example of Instructional Strategies
Kindergarten (Ages 3-5)	Experience with basic AI concepts such as sequence, condition, repetition, and sensing	Unplugged activities, storytelling, role play, use of robot toys
Late Kindergarten (Age 5)	Exploration of basic AI ethics (e.g., personal data protection, recognizing bias)	Story-based discussions, role-playing scenarios
Lower Primary (Grades 1-3)	Understanding fundamental principles of algorithms and basic programming experience	Programming activities using Scratch or Entry
Upper Primary (Grades 4-6)	Advanced understanding of AI (e.g., basic machine learning), data utilization, and AI ethics	Project-Based Learning (PBL) using AI real-life problem-solving projects

## 5. 결론 및 제언

본 연구는 유아기부터 초등기까지의 인공지능(AI) 교육이 학습자의 발달 흐름에 따라 연속적이고 점진적으로 이루어질 수 있도록 교육과정 연계의 구조와 실천 방안을 이론적·실증적으로 고찰하였다. 이를 위해 국내외 AI 교육 실태를 비교 분석하고, 발달 단계별 AI 개념 위계와 교수 전략의 연계 방향을 중심으로 연령별 교수·학습 모델을 포함한 이음교육 체계를 제안하였다. 연구 결과, 국내 AI 교육은 유아교육과 초등교육 간 교육목표, 내용 구성, 교수·학습 방식, 교사 협력 구조 등에 있어 구조적 단절이 존재하며, 이로 인해 학습자의 AI 학습 경험이 누적적이고 발달적으로 조직되지 못하고 있는 것으로 나타났다[5,7,13]. 특히 교육 내용과 용어의 비일관성, 교수 전략의 불연속성, 연계 교육자료의 부재, 교사 간 협업 체계 미비 등은 AI 교육의 효과성과 지속성을 저해하는 핵심 요인으로 확인되었다. 반면, 에스토니아, 영국, 일본 등 AI 교육 선도 국가들은 국가 차원의 정책 설계와 실행을 통해 연령별 AI 개념 도입 및 심화, 교육과정 정합성 확보, 연계형 자료 개발, 교사 협력 체계 구축 등을 통합적으로 추진하고 있으며 이는 우리나라의 AI 교육 정책에 다양한 시사점을 제공한다[2,6]. 이러한 국내의 분석을 바탕으로 본 연구는 유아-초등 간 AI 교육의 연계성을 실현하기 위한 핵심 구성 요소로 다음과 같은 다섯 가지 실천 방향을 중심으로 이음교육 체계를 제시하였다. 첫째, 발달 수준에 따라 핵심 AI 개념과 학습 경험이 점진적으로 구성될 수 있도록 교육과정을 재설계하고, 둘째, 동일 개념에 대한 용어와 개념의 위계를 정비하여 교육단계 간 일관성을 확보해야 한다. 셋째, 교수·학습 전략을 연계적 흐름 속에서 설계함으로써 교육 방식의 불연속성을 해소하고, 넷째, 유아교사와 초등교사가 공동으로 연수와 수업 설계에 참여할 수 있도록 협업 체계를 마련해야 한다. 다섯째, 이러한 체계를 뒷받침할 수 있도록 연계형 교육자료 개발과 정책적 지원이 병행되어야 한다. 이상의 논의에 기반하여 본 연구에서는 다음과 같은 정책적·실천적 제언을 제시한다. 첫째, AI 교육의 발달 단계별 연계성을 고려한 교육과정 정비가 시급하다. 유아교육과 초등교육 내 AI 관련 개념과 역량이 일관되게 구성될 수 있도록 통합적 가이드라인을 마련해야 하며, 용어와 내용, 교수 전략의 연계성을 확보하는 방향으로 개편이 필요하다.

둘째, 유아-초등 간 교사 협업을 촉진할 수 있는 기

반이 강화되어야 한다. 공동 연수, 연계 수업 설계, 사례 공유 등 협업적 실천이 가능한 네트워크와 플랫폼이 마련되어야 하며, 이를 통해 교육의 일관성과 실행력을 높일 수 있다. 셋째, 발달 단계별 연계가 가능한 AI 교육자료의 개발과 보급이 요구된다. 교재, 교구, 지도안, 디지털 콘텐츠 등 다양한 형태의 교육자료를 국가 차원에서 개발하고 체계적으로 보급함으로써 현장 교사의 활용도를 높여야 한다. 마지막으로, AI 윤리 교육의 단계적 적용 체계를 수립할 필요가 있다. 유아기에는 개인정보 보호, 편향 인식, 인간 중심 가치 등에 대한 기초적 사고를 형성할 수 있도록 지원하고, 초등기에는 이러한 내용을 심화하여 윤리적·비판적 사고 중심의 교육으로 확장되어야 한다[3,14]. 한편, 본 연구는 유아-초등 간 AI 교육 연계의 이론적 기반과 실천적 구성 요소를 제시했다는 점에서 의의를 지닌다. 그러나 실제 교육 현장에서의 적용 효과를 실증적으로 검증하지 못한 한계를 갖는다. 향후 연구에서는 본 연구에서 제안한 AI 이음교육 체계를 실제 수업에 적용하고, 학습자의 이해도 변화, 학습 만족도, 교사 협업의 효과성 등을 정량적·정성적으로 분석하는 후속 연구가 필요하다. 또한 AI 윤리 교육의 발달 단계별 적용 방안에 대한 심층적 탐색과 그 효과 검증도 함께 이루어져야 할 것이다.

## REFERENCES

- [1] UNESCO, "AI and education: Guidance for policy-makers," Extracted from: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709>, 2021.
- [2] OECD, "AI and the future of skills," vol.1: Capabilities and Assessments, OECD Publishing, 2021.
- [3] Kim, S. J. and Lim, D. M. and Kim, J. Y., "An alysis of research trends in artificial intelligence education in Korean primary and secondary schools: Focusing on a comparison by school level," Korean Association For Learner-Centered Curriculum And Instruction, 24(20), pp.549-574, 2024.
- [4] Milberg, T., "Why AI literacy is now a core competency in education," World Economic Forum, May, 2025.
- [5] Choi, M. and Park, Y., "Exploring the continuity of AI education between early childhood and elementary school." Journal of Future Education, 27(3), 45-66, 2021.
- [6] Han, J., Kim, S. and Lee, D., "A comparative study on early AI education models: Korea, Estonia, and the UK," Korean Journal of Educational Technology, 39(1), 67-84, 2023.
- [7] Kwon, O., "The concept and implications of seamless education," Korean Journal of Early Childhood Education, 39(2), 123-145, 2019.
- [8] Park, G. R., "An analysis of research trends on kindergarten-elementary education linkage using keyword network analysis: Exploring the continuity of values in early childhood education and directions for supporting transitions," Journal of Korea Contents Association, 23(3), 648-658, 2023.
- [9] Bers, M. U., "Beyond coding: How children learn human values through programming," MIT Press., 2020.
- [10] NAEYC, "Technology and interactive media as tools in early childhood programs serving children from birth through age 8," Retrieved from <https://www.naeyc.org/resources>, 2022.
- [11] Ministry of Education, "A study on the current status and improvement direction of AI education in elementary and secondary schools. Policy Research Report," 2023.
- [12] Korea Education and Research Information Service (KERIS), "Casebook on AI education practices in elementary schools," 2023.
- [13] Cho, E. H. and Park, J. Y., "Exploring the potential of a play-based approach to AI education for young children. Journal of Future Early Childhood Education," 28(2), 33-56, 2021.
- [14] Schiff, D. and Ahn, J., "The promises and perils of youth AI education: A critical review of emerging approaches. Learning," Media and Technology, 47(1), 1-17, 2022.
- [15] Gyeonggi Provincial Office of Education, "Development of a linkage-based lesson model for kindergarten-elementary connection through seamless education," 2023.
- [16] Ministry of Education, "2022 revised curriculum draft: Elementary information and practical arts education curriculum. Government of Korea." 2022
- [17] Kim, Y., "A review on the development direction of a kindergarten-elementary connected curriculum," Journal of Early Childhood Education, 40(3), 55-75, 2020.
- [18] Lieberman, A., & Mace, D. H. P., "Making practice public: Teacher learning in the 21st century," Journal of Teacher Education, 61(1-2), 77-88, 2010.
- [19] Papert, S., "Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas," Basic Books, 1980.

변 영 신(Youngshin Pyun)

[정회원]



- 1994년 2월 : 이화여자대학교  
(이학박사)
- 1990년 3월 ~ 2016년 12월 :  
수원여자대학교 아동보육과 교수
- 2017년 1월 ~ 현재 : 백석대학교  
사범학부 유아교육과 교수

〈관심분야〉

아동심리상담, 유아인공지능교육 콘텐츠