

컴퓨터교육학회 논문지 2026년 제29권 제5호
<https://doi.org/10.32431/kace.2026.29.5.011>



발달 장애 중학생 대상 코딩 기반 인공지능 교육 프로그램 개발*

Development of a Coding-Based AI Education Program for Middle School Students With Developmental Disabilities

김나연[†] · 안성진^{††}

Nayeon Kim[†] · Seongjin Ahn^{††}

요약

이 연구는 발달 장애 중학생을 위한 인공지능 교육 프로그램이 부족하다는 데에서 착안해 발달 장애 중학생의 특성을 고려하여 선행 연구의 인공지능 교육 프로그램을 심화 과정으로 재구성하고, 이에 대한 현장 적용 가능성을 탐색하였다. 2022 개정 교육과정 분석을 통해 도출한 학습 요소를 포함하여 5단계 수업 프로세스를 설계하였으며, 연구자가 개발 및 교수 전 과정을 주도하여 유연한 교육적 대처를 시도하였다. 연구 결과는 다음과 같다. 학습자의 관심사를 반영한 데이터 활용은 인공지능에 대한 이해도와 흥미를 높였다. 또한 이론과 실습의 단계적 적용은 학습자가 교수자의 도움 없이 스스로 위치 데이터를 활용해 군집 모델을 생성하는 등 인공지능을 스스로 활용할 줄 아는 고차원적인 인공지능 리터러시 함양을 가능하게 함을 보여주었다. 이 연구는 발달 장애 중학생을 위한 인공지능 교육의 심화 가능성과 현장 적용 가능성을 제시했다는 점에서 실천적 의의를 가진다.

주제어 바이트코딩, 생성형 AI, 설계기반연구, 교육용 앱 개발, 노코드/로우코드, 소프트웨어 교육

ABSTRACT

This study aims to reconstruct an existing artificial intelligence (AI) education program into an advanced course, tailored to the characteristics of middle school students with developmental disabilities, in response to the lack of specialized AI education program for this group. Based on learning elements derived from an analysis of the 2022 Revised National Curriculum, a five-stage instructional process was designed. The researcher led the entire process—from program development to instruction—allowing for flexible pedagogical responses to individual student needs.

The results are as follows: First, utilizing data that reflected students' personal interests lowered psychological barriers and increased both understanding and engagement in AI. Second, the step-by-step application of theory and practice enabled students to demonstrate high-level computational thinking, such as independently creating clustering models using location data without instructor assistance. This study holds practical significance by demonstrating the potential for advanced AI education and providing a model for individualized instruction for students with developmental disabilities.

Keywords Artificial Intelligence, Developmental Disabilities, Coding Education, Block-based Coding, Special Education

†정회원 태랑중학교 교사
 ††중신회원 성균관대학교 사범대학 컴퓨터교육과 교수(교신저자)
 논문투고 2025년 01월 15일
 심사완료 2026년 04월 02일
 게재확정 2026년 04월 28일
 발행일자 2026년 05월 29일

* 본 논문은 제1저자의 성균관대학교 교육대학원 석사학위 논문 일부를 발췌하여 요약, 수정 및 보완한 것임.

1. 서론

인공지능 기술의 발전은 사회 전반에 걸쳐 큰 변화를 가져오고 있으며, 그 영향력은 예술과 창작 영역을 포함해 점차 확대되고 있다. 2022 개정 정보과 교육과정에서는 중학교와 고등학교 과정 모두 인공지능 학습 요소가 한 영역으로 포함되어 국가 교육과정으로 인정받았으며, 고등학교에서는 진로선택 과목인 ‘인공지능 기초’도 신설되어 인공지능 교육이 확대되어 실시되고 있다[1]. 하지만 특수 교육 대상 학생들에게는 인공지능 교육 기회가 여전히 부족한 실정이다.

특수 교육에서 공통 교육과정을 학습하는 데 어려움을 겪는 발달 장애 학생의 경우 기본 교육과정을 이수하게 된다. 기본 교육과정 중에서 소프트웨어 교육은 정보통신활용 과목을 통해 이루어진다. 하지만 인공지능 교육은 로봇, 교육용 체형 프로그램으로 인공지능을 체험하는 수준에 머무르고 있으며, 유치원생과 초등학교 위주로 프로그램이 개발되는 경우가 많다. 기본 교육과정을 이수하는 발달 장애 중, 고등학생들은 인공지능 기술의 원리에 대해 학습할 기회가 부족하다[2]. 발달 장애 학생을 위한 인공지능 학습 요소를 포함하는 교육 프로그램이나 관련 연구가 실제 현장에 적용되는 경우는 드물며, 대부분 일회성 체험에 그치고 있다.

이에 선행 연구에서 개발된 발달 장애 학생 대상 인공지능 교육 프로그램의 이론적 토대를 바탕으로 하되, 새로운 교육 현장과 학습자의 개별적 특성을 반영하여 발달 장애 중학생 대상 인공지능 교육 프로그램을 재구성하고자 한다. 특정 분야에 대한 흥미가 높거나 주의집중 지속 시간이 짧은 학습자들의 인지적·정의적 특성을 분석하여 교수·학습 전략을 재구성하였다.

이 연구는 2022 개정 정보과 교육과정과 2022 특수 교육 기본 교육과정을 비교하여 분석한 결과를 토대로, 발달 장애 중학생 대상 인공지능 교육 프로그램을 제안하고, 실제 수업 적용을 통해 그 효과성과 현장 적용 가능성을 다각도로 검증하는 데 목적이 있다.

2. 연구 배경

2.1 특수 교육 대상자를 위한 교육과정

특수 교육 대상자를 위한 교육과정은 공통 교육과정, 선택 중심 교육과정, 그리고 기본 교육과정이 있으며, 기본 교육과정은 주로 지적 장애 또는 지적 장애를 가진 중복 장애 학생들을 대상으로 한다. 기본 교육과정을 이수하는 학생들은 초등학교 실과와 기본 교육과정의 선택 교과인 정보통신활용과를 통해 정보 관련 교육을 받는다. 실과에서는 일상 생활에 필요한 기초적인 디지털 문해력과 정보통신 기기 활용 방법, 그리고 정보 통신 윤리를 다룬다. 반면, 정보통신활용과에서는 더 나아가 소프트웨어, 인공지능, 디지털 문화에 대한 경험과 활용을 제공한다.

그러나 현행 교육과정에는 몇 가지 한계점이 존재한다.

Table 1과 같이 기본 교육과정[3]의 실과는 인공지능 관련 학습 요소가 부재하며, 정보통신활용과에서도 인공지능에 대한 학습이 탐색과 경험 수준에 그치고 있다. 이는 공통 교육과정의 정보과에서 다루는 데이터 분석이나 인공지능을 활용한 문제 해결과 같은 심화 학습과는 차이를 보인다.

특수 교육 대상자를 위한 정보 교육은 기초적인 디지털 리터러시 함양에 중점을 두고 있으나, 급변하는 디지털 환경에 대응하기 위해서는 보다 심화된 인공지능 교육과 실제적인 활용 능력 개발이 필요하다.

Table 1. AI-related Content elements in Basic Curriculum

category	Practical Arts (Elementary)	Information and Communication Utilization	
		Middle	High
Knowledge · Understanding	Types and functions of IT devices	Understanding the Internet and Artificial Intelligence(AI)	Utilization of Software and AI
Processes · Functions	Mastering basic IT device functions Problem-solving through procedural thinking	Exploring AI in daily life	Experiencing AI in daily life
Values · Attitudes	Cultivating digital literacy	Recognizing the usefulness of Internet information and AI	Communication and collaboration through information utilization

2.2 특수 교육 대상자를 위한 인공지능 교육

위의 기본 교육과정 분석을 바탕으로 특수 교육 대상자를 위한 인공지능 교육이 어떻게 이루어지고 있는지 조사한 결과, 특수 교육 대상 학생을 위한 인공지능 교육은 학교보다는 외부 기업이나 공공기관 등의 외부 지원 사업으로 이루어졌다. 신한금융희망재단은 발달 장애 학생들도 4차 산업혁명 시대를 준비할 수 있도록 스트로비, 오조봇, 모블로 등 로봇을 활용한 코딩 교육을 진행하고 있다[4]. SK텔레콤은 교육부 국립특수 교육원과 함께 장애 학생을 위한 찾아가는 ICT 교육 프로그램을 운영하고 있다[5]. 버스, 트럭 등 대형 차량의 구조를 변경해 가상현실, 증강현실, 인공지능 등을 탑재한 이동형 체험 공간을 운영한다.

최근 들어서는 특수 교육 대상자를 위한 인공지능 교육에 대한 연구와 방안 마련이 다양하게 이루어지고 있다. 서울시교육청은 제6차 서울특수 교육 발전 5개년 계획에서 AI 활용 미래교실을 운영하여 키오스크, 서빙 로봇 실습, 웨어러블 로봇 등 인공지능 기반 로봇을 활용해 학생들의 인공지능 체험 다양성을 높이고, 여러 반응을 유도하는 학습을 촉진한다는 취지를 밝혔다[6].

충청남도 교육청은 충남형 인공지능 특수 교육 도움자료를 전국 최초로 초, 중, 고 모든 학교급에 적용할 수 있게 제작하였다[7]. 인공지능 이해, 인공지능 활용, 인공지능 융합,

인공지능 윤리 등 인공지능 교육의 4가지 영역을 실제로 특수 교과 교육과정에 반영할 수 있도록 재구성하였다. 이때, 정보 교과에서는 블록 코딩 프로그램을 활용하여 목소리로 열리는 자동문 만들기 등의 주제를 담았다.

특수교육 현장에서는 서울 정진학교와 경희학교 등 인공지능 교육 선도학교를 중심으로 장애 학생의 미래 사회 적응력 향상을 위한 다양한 시도가 이루어졌다. 이들 학교는 교과 과정을 재구성하여 로봇 활용 코딩, 메타버스 체험, 오토 드로우 등과 같은 인공지능 도구 기반 창작 활동 등 특색 프로그램을 운영하였으며 나아가 교원, 학부모 연수 및 지역 사회 연계 진로 체험을 통해 장애 학생을 위한 인공지능 교육 방법론 연구와 생태계 조성에 앞장 서고 있다[8, 9].

2.3 선행연구 고찰

인공지능 교육을 포함하여 발달 장애 학생을 대상으로 한 소프트웨어 교육 관련 연구들은 주로 발달 장애 학생들의 흥미 유발 및 주의 집중력 향상을 목적으로 이루어지고 있으며, 그 대상은 유치원생과 초등학생인 경우가 많다.

김정량(2019)은 소프트웨어 교육용 피지컬 컴퓨팅 교구로 알버트 로봇을 활용해 교육 프로그램을 개발하였다[10]. 이태수, 김연표(2023)는 발달 장애 학생을 위한 요식업 키오스크 교육 콘텐츠를 개발하고 적용 가능성을 탐색하면서, 발달 장애 학생들은 정보처리에 어려움이 있기 때문에 반복과 시연 등과 같은 연습 기회를 충분히 제공하고, 현실과 유사성이 높은 연습을 통한다면 학습자의 흥미와 관심을 촉진하며 실제 적용 가능성을 높일 수 있음을 보여주었다[11]. 박신영(2023)은 놀이 기반 인공지능 교육 프로그램이 자폐성 장애 학생의 문제행동과 주의집중에 미치는 효과를 연구하여, 시각적 자료와 흥미 위주의 활동 구성이 학습 효과를 극대화함을 보여주었다[12].

김동규, 우정환은 장애 학생을 위한 적절한 소프트웨어 교육이 되기 위해서는 체계적인 교육계획과 내용을 수립하여, 소프트웨어 지도 및 학습 관련 전문가가 참여하고, 적절하게 선택 및 구비된 교구나 프로그램을 활용하며, 효과적인 운영을 위한 행정 및 재정적 지원이 수반되는 것이 필요하다고 하였다[13]. 김동인, 정은희는 인공지능 스피커를 활용한 상호작용이 지적장애 학생의 의사소통의도와 반응을, 화용적 특성 변화에 어떤 영향을 미치는지 분석하는 연구를 하였다[14]. 인공지능 스피커를 활용한 상호작용 초반에는 관심과 흥미로 인해 높은 의사소통 의도를 보였지만, 인공지능 스피커의 인식률이 떨어질 경우 학습자가 유의미한 피드백을 받지 못해 관심과 흥미가 떨어지는 결과를 확인하고, 인공지능 스피커 활용 그 자체보다는 이를 활용하는 교육 프로그램 개발의 중요성을 강조했다.

발달 장애 학생을 위한 구체적인 인공지능 교육 프로그램 개발과 그 효과성에 대한 연구가 확대되고 있는데, 이가영 외(2024)는 발달 장애 초등학생 대상의 인공지능 교육 프로그램을 개발하고 이를 실제 현장에 적용한 결과, 학생들의 학습 참여도가 유의미하게 증가하고 개별화 학습이 효과적

으로 이루어짐을 확인하였다[15]. 특히 해당 연구는 프로그램 개발자와 교수자를 분리하여 운영하였음에도 긍정적인 결과를 도출하였는데, 현장에서 학습자의 개별 수준에 맞춰 교육 내용을 실시간으로 조정하는 교수적 재수정의 필요성을 주요 과제로 언급하였다. 이를 바탕으로 이 연구는 연구자가 개발과 교수 전 과정을 수행하며 유연한 교수적 재수정을 시도하였다.

특수 교육 분야 전반의 연구 동향을 분석한 이재욱(2024)과 김현집(2025)의 연구에 따르면, 특수 교육 내 인공지능 교육은 맞춤형 학습 보조, 학생의 표현력 강화, 교수 방법의 효율화, 그리고 자기조절 및 행동 조절 강화에 긍정적인 효과가 있음이 여러 연구를 통해 입증되었다. 하지만 특수교육 내 인공지능 관련 연구에서 학생을 대상으로 하는 연구 중에는 유치원생과 초등학생을 대상으로 하는 연구가 29편 중 24편으로 가장 많았으며, 중·고등학생 대상 연구는 부족한 실정으로 나타났다. 이는 장애 유형과 학교급별 균형 있는 인공지능 교육용 콘텐츠 개발의 필요성을 시사한다[16, 17].

이러한 선행 연구들을 종합해 볼 때, 발달 장애 학생을 위한 인공지능 교육은 단순히 기술을 체험하는 것을 넘어 학습자의 인지적·정의적 특성에 최적화된 개별화 교육으로 나아가야 한다. 그러나 여전히 많은 연구가 유치원생과 초등학생을 대상으로 하는 연구에 집중되어 있으며, 다른 연구 역시 흥미 유발 목적이나 단순 체험에 머물러 있어 실제 인공지능의 원리를 깊이 있게 다루는 과정에 대한 연구는 부족한 실정이다. 따라서 이 연구는 선행 연구들이 강조한 개념의 반복과 흥미 유발을 계승하되, 최근 연구에서 주로 언급되는 학습자 수준별 교수적 재수정과 지적 잠재력을 고려한 발달 장애 중학생 대상 심화 과정 적용 가능성에 중점을 두고 연구를 실시하였다.

3. 연구 방법

3.1 연구 방법 및 절차

연구 계획 수립 및 선행 연구 조사 단계에서는 인공지능 교육의 필요성에도 불구하고 발달 장애 중학생을 위한 교육 자료가 부족하고, 다른 자료도 흥미 유발 목적의 체험 프로그램 위주인 상황을 개선하기 위해 연구 목적을 설정하였다. 또한, 새로운 학습자들의 유형과 특징, 최신 인공지능 교육 현황 및 기본 교육과정과의 연계성을 조사하였다.

설계 단계에서는 선행 연구의 교육 목표를 바탕으로, 새로운 학습 대상자의 인지적·정의적 특성을 반영하여 목표를 구체화하였다. 프로그래밍 도구로 엔트리를 선정하고, 학습자의 몰입도를 높이기 위해 관심사를 반영한 예제 중심의 개발 방향을 설정하였다. 특히 발달 장애 학생의 특성을 고려하여 인공지능 수업 단계를 개념 학습, 과제 추상화, 독립적 사고, 자동화, 창의·융합 활동 등 5단계로 구체화하고, 이에 따른 교수·학습 프로그램을 설계하였다.

개발 단계에서는 설계된 방향에 따라 발달 장애 학생을 위한 인공지능 교육 프로그램의 교수·학습 과정안과 활동지를 개발하고 수업에 적용하였다. 이 과정에서 연구자는 교수자인 동시에 관찰자로서 수업 중 발생하는 학생의 반응, 발언, 코딩 수행 과정을 면밀히 기록하였다.

분석 단계에서는 별도의 전문가 검토 과정 대신, 수업 현장에서 수집된 실제 데이터를 기반으로 프로그램의 실효성을 분석하였다. 분석 자료로는 수업 중 학생과의 대화 녹취록, 관찰 기록, 학생들이 직접 완성한 엔트리 코드 및 활동지를 활용하였다. 수집된 다각적인 질적 자료를 바탕으로 학습자 특성 반영이 인공지능 개념 이해 및 컴퓨팅 사고력 향상에 미친 영향을 분석하였다.

결론 단계에서는 수업 실행 및 분석 결과를 종합하여 발달 장애 학생을 위한 최종 인공지능 교육 프로그램을 제안하고, 추후 현장 적용을 위한 시사점을 도출하였다.

3.2 발달 장애 학생을 위한 인공지능 교육 프로그램 설계

3.2.1 교육 프로그램의 목표 설정

발달 장애 학생들은 주의 집중 유지에 어려움을 겪고, 단기 기억 능력이 상대적으로 낮아 복잡하거나 생소한 개념을 익히는 데 심리적 진입 장벽을 느낀다. 특히 인공지능과 같은 첨단 기술 교육은 학습자에게 막연한 두려움과 거부감을 유발할 수 있으며, 학생 개개인의 인지적·정의적 스펙트럼이 매우 넓어 공통 교육과정을 적용하는데 어려움이 있다. 이에 이 연구는 선행 연구를 통해 검증된 발달 장애 학생 맞춤형 인공지능 교육 프로그램의 프레임워크를 기반으로, 새로운 교육 현장 학습자의 특성을 반영하여 다음과 같은 목표를 설정하였다. 첫째, 새로운 학습자의 개별적 관심사를 교수·학습 소재로 적극 도입해 인공지능에 대한 거부감을 해소하고 내적 동기를 강화한다. 둘째, 짧은 주의집중 지속 시간을 고려하여 학습 분량을 세분화하고, 실생활 중심의 반복 학습을 통해 인공지능의 핵심 원리를 천천히 내면화하도록 돕는다. 최종적으로 이 프로그램은 발달 장애 학생이 인공지능 기술을 단순한 체험 대상이 아닌 문제 해결을 위한 도구로 인식하도록 하며, 미래 사회 구성원으로서 필요한 디지털 역량을 기르는 데 목적이 있다.

3.2.2 교육 프로그램의 도구 및 학습 대상 선정

발달 장애 학생의 인지 수준과 주의집중 능력을 고려하여 시각적 형태로 개발되어 쉽고, 흥미를 유발할 수 있는 블록형 프로그래밍 언어인 엔트리를 프로그래밍 언어로 선택하였다. 엔트리는 텍스트형 프로그래밍 언어와 다르게 블록을 단순히 조립하는 형태로 구성되어 있으며, 코딩을 처음 접하고 배우는 초등학교와 중학교 코딩 교육에서 사용되고 있다. 2015 개정 교육과정에서 교육용 프로그래밍 언어로 채택되어 많은 학교에서 활용되고 있다. 학습 대상자는 발달 장애를 가지고 있는 중학교 학생이다.

3.2.3 교육 프로그램의 개발 방향

발달 장애 학생을 대상으로 한 소프트웨어 교육에 관한 선행 연구 조사 결과와 교육 현장의 특성을 토대로 발달 장애 학생을 위한 인공지능 교육 프로그램의 개발 방향을 설정하였다.

첫째, 교수자와 학습자 간 소규모 구성을 활용하여, 학생 개개인의 인지적 상태와 학습 속도에 맞춘 심층 개별 지도를 실시한다.

둘째, 학습 대상은 발달 장애를 가지고 있는 중학교 학생들을 대상으로 한다.

셋째, 학습자의 높은 몰입을 유도하기 위해 선행 연구의 예제를 학습자들의 주요 관심사와 연계된 데이터나 예시 자료로 재구성하여 제공한다.

넷째, 수업 초반에는 실생활과 밀접한 예시를 다수 포함해 추상적인 인공지능 개념을 구체화한다.

다섯째, 새로운 개념을 도입하기 전, 핵심 개념 및 단어에 대한 설명을 충분히 제공한다.

여섯째, 이론보다는 직접 조작해보는 실습 활동과 엔트리를 활용한 프로젝트 활동을 위주로 진행한다.

일곱째, 학습자의 특성을 고려하여 교육 프로그램의 난이도를 조정한다.

여덟째, 수업 후에는 교사가 관찰한 내용과 학생들이 작성한 학습지와 코딩 결과물을 제출받아 평가를 진행한다.

3.2.4 발달 장애 학생을 위한 인공지능 수업 단계

발달 장애 학생을 위한 인공지능 수업은 Table 2와 같이 5단계로 진행된다. 발달 장애 학생의 인지적 특성상 복잡한 정보를 한꺼번에 처리하기 어렵기 때문에 인공지능 리터러시의 인지적 바탕이 되는 컴퓨팅 사고력의 구성 요소를 5개의 단계로 나누어 매 차시 반복 경험하도록 설계하였다. 이는 추상적인 인공지능 개념을 학생들의 인지 수준에서 구조화하기 위해 고려되었다. 1단계는 개념 학습으로, 전 차시에 배운 개념을 다시 복습한 후에, 학습 주제에 대한 개념을 충분한 실생활 예시와 함께 핵심적인 내용만 학습한다. 2단계는 과제 추상화 단계로, 학습 목표 및 프로젝트 과제를 인지한다. 3단계는 독립적 사고 단계로, 개념에 대한 이해도를 점검하고 이를 확장시키는 질문을 통해 개념을 확장시킨다. 4단계는 자동화 단계로 교사와 함께 엔트리 프로그램을 활용해 앞서 배운 개념을 실습하며 개념을 내면화한다. 5단계는 창의·융합 활동으로 학생들이 스스로 창의·융합 문제를 해결하기 위해 인공지능 모델을 활용하여 인공지능 모델을 생성하고 문제를 해결한다. 작성한 학습지를 결과물로 제출하며, 교사의 피드백을 바탕으로 인공지능 활용 문제 해결 활동을 진행한다.

Table 2. Stages of AI Lessons

Stage	Name	Description
1	Concept Learning	Learn the concept of the topic with sufficient real-life examples.
2	Task Abstraction	Present practice activity tasks.
3	Independent Thinking	Deepen understanding of the concept through questions that confirm and expand upon the concept.
4	Automation	① Application Problems: Solve activity sheets to internalize the concept. ② Practice: Practice with the teacher using the Entry program to understand AI.
5	Creative Convergence	Apply the concept of the session to solve advanced problems as a group.

3.3 발달 장애 학생을 위한 인공지능 교육 프로그램 개발

Table 3. Comparison of AI Learning Elements Between the General Curriculum and the Basic Curriculum

Stage		Description
Core Ideas	- AI-powered agents are utilized to solve complex and challenging problems that were previously unsolvable through interaction with external environments. - Since AI enables problem-solving based on data, it is essential to ensure that the data used in AI systems is free from ethical biases.	The advancement of AI technology is rapidly transforming human life, and the utilization and widespread adoption of AI enhances the quality of human life.
category	Content Elements Middle School(1st to 3rd Grade)	
Knowledge and Understanding	- Concepts and characteristics of AI - AI systems	Understanding the Internet and AI
Processes and Functions	- Distinguishing AI software - Collecting and utilizing data required for AI learning - Identifying problems that can be solved using AI systems - Selecting AI systems to solve problems	Exploring AI in daily life
Values and Attitudes	- Attitude toward discovering problems applicable to AI systems - Attitude toward minimizing potential issues caused by data in AI learning	Recognizing the usefulness of Internet information and AI

공통 교육과정과 기본 교육과정을 비교·분석한 결과, Table 3에서와 같이 두 교육과정 모두 인공지능 활용의 유용성이라는 핵심 아이디어를 공통적으로 다룬다. 그러나 공통 교육과정은 데이터를 학습시켜 실제로 인공지능 모델을 생성하고, 이를 문제 해결에 활용해보지만, 기본 교육과정은 단순히 실생활에서 인공지능을 탐색해보는 데 그치고 있

다. 이 연구의 대상 학생들은 지적 장애를 지니고 있으나 특정 분야에 대한 지식 탐색 능력이 뛰어나고 수학적 추론에 흥미를 보이는 등 높은 인지적 잠재력을 보유하고 있었다. 이러한 학습자 특성을 고려할 때, 단순히 인공지능 기술을 체험하는 기본 과정보다는 인공지능의 작동 원리를 체계적으로 학습하고 모델을 직접 생성해보는 과정이 적합하다고 판단하였다. 이에 따라 이 연구에서는 인공지능의 원리 이해와 실습에 집중한 심화 과정을 집중하여 개발하였다. 추출한 학습 주제와 학습 요소는 Table 4, Table 5와 같다.

Table 4. Learning Topics of the AI Education Program

Lesson	Learning topic	Learning Element
1	Artificial Intelligence	Artificial Intelligence
2	Data Collection	Data Data Collection
3	Supervised Learning	Supervised Learning
4		Prediction Classification
5	Unsupervised Learning	Unsupervised Learning

Table 5. Advanced Course Learning Elements and Content

No.	Learning Topic	Examples	Automation (Practice)	Convergence (Project)
1	Artificial Intelligence	Autonomous Vehicles	AutoDraw QuickDraw	Distinguishing AI Software in Daily life
2	Data Collection	Height and Grades of students	Visualizing Temperature Data in Entry	Interpreting Graphs & Deriving Meaning
3	Supervised Learning (Prediction)	Correlation between Study Time & Grades	Building a Weight Prediction Model based on Height	Predicting Cabbage Production based on Land Area
4	Supervised Learning (Classification)	Classification of Space Planets	T-shirt Size Classification	Penguin Species Classification
5	Unsupervised Learning	Distinguishing Poisonous Mushrooms	Smartphone Addiction Diagnosis Model	Clustering of Club Hub Areas Based on School Locations

4. 교육 프로그램 실제 적용 사례

4.1 연구참여자

교육 프로그램의 현장 적용 가능 여부를 알아보기 위해 개별학습반 대상으로 인공지능 교육 프로그램의 심화 과정을 실시했다. 주 1회에 45분씩 수업을 진행하였으며, 참여자는 중학교 2학년 학생 2명이다. 두 학생 모두 흥미를 가지는 특정 과목은 성적이 높게 나오는 등 우수한 학업 성취도를 보여주며, 각 참여자의 프로파일은 다음과 같다.

학생 A의 경우, 남학생으로 지적 장애를 앓고 있다. 조용한 ADHD로 약물 복용 중이며, 침 마름 증상과 눈치를 보는 듯한 경미한 틱이 관찰된다. 예의 바르고 성실하며 감정을 차분히 표현하고 갈등을 원만히 조절한다. 천문학, 정치 등 특정 분야에 깊이 몰입하며 지식 탐색 능력이 뛰어나다. 다만 수 개념과 언어 수용력은 낮은 편이며, 관심 없는 주제에는 주의가 산만해지고 전달 사항을 자주 잊는 경향이 있다.

학생 B의 경우 남학생으로, 동일하게 지적 장애를 진단받았다. 조용한 ADHD로 약물 복용 중이며, 불안할 때 심화되는 틱 증상이 관찰된다. 교사의 지시에 잘 따르며 예의 바른 태도를 보이고, 갈등 상황에서도 감정을 빠르게 조절한다. 수학에 흥미와 자신감을 보이며 집중력도 향상되고 있으나, 게임에 대한 충동으로 주의가 산만해질 수 있다. 조작 활동에 어려움이 있으며, 일상 속 기본 습관 형성에 지속적인 지도가 필요하다.

연구 수행 전 학습자와 학부모 모두에게 연구의 목적, 절차, 데이터 활용 범위에 대해 설명한 후 참여 동의서를 받아 진행하였으며, 발화, 사진 등 수집된 모든 질적 데이터는 익명화 처리 및 마스킹 처리를 하였다.

4.2 교육내용 및 활동

4.2.1 인공지능

인공지능 교육의 첫 시간에는 인공지능의 개념을 이해하고, 실생활에서 인공지능 소프트웨어를 구별하는 능력을 기르는 것을 목표로 하였다. 도입 단계에서 학습자들에게 ‘인공지능이 무엇인지’에 대해 질문하였더니, 학습자 A는 인공지능의 개념에 대해 알고 있었던 반면, B는 해당 개념에 대해 명확히 인지하지 못하는 모습을 보였다. 이어 ‘인공지능을 주변에서 본 적이 있는지’에 대한 질문에는, A는 음성 인식 기능과 번역 소프트웨어 등을 예로 들며 관련 경험을 공유하였고, B는 ‘인터넷 교육’을 언급하였다. 이에 대해 인터넷 교육은 일방향적 정보 전달에 그치는 경우가 많아 상호작용을 기반으로 한 인공지능의 특성과는 차이가 있다는 설명을 제공하였다.

탐색 활동으로는 오토드로우와 퀵드로우 프로그램을 활용하여 간단한 그림을 그리고, 인공지능이 이를 어떻게 인식하는지를 체험해보았다. A는 대상 사물의 형태를 비교적 정확하게 묘사하여 높은 인식률을 보였으며, B는 사물의 특징보다는 개인적으로 관심 있는 세부 요소에 집중하여 묘사하는 경향을 보여 인식률이 낮았다. 두 학습자 모두 결과에 상관없이 흥미로워하는 모습을 보였다. 활동을 바탕으로 인공지능이 그림을 인식하기 위해서는 해당 주제의 다양한 그림을 학습해야 한다는 내용을 안내하였다.

수업 말미에는 ‘자동문이 인공지능에 해당하는가’라는 질문을 제시하였다. B는 자동문이 인공지능이라고 응답하였으나, A는 인공지능이 아니라고 판단하였다. A는 얼굴 인식 보안 기능이 적용된 지능형 출입 시스템과 단순 센서 기반 자동문의 차이를 구별하고 있었기 때문으로 분석된다. 이러

한 활동을 통해 학습자들은 인공지능의 개념과 실제 적용 사례 간의 차이를 탐색하고, 실생활에서 접할 수 있는 기술을 분별할 수 있으나, 기술을 설명할 때 명확하고 구체적인 사례가 동반되어야 원리를 오개념 없이 이해할 수 있음을 확인하였다.

4.2.2 데이터 수집

두 번째 시간에는 전 차시 복습을 겸하여 자동문이 인공지능인지 다시 묻는 발문으로 수업을 시작하였다. 두 학습자 모두 ‘얼굴 인식이 가능한 지능형 출입 시스템’을 떠올리며 인공지능이라고 대답하는 경향을 보였다. 이후 카메라가 없는 일반적인 센서 기반 자동문에 대해 다시 발문하니 인공지능이 아니라고 올바르게 구별하였다. 이는 1차시에서 나타난 모습과 동일하며, 발달 장애 학생들에게는 개념의 혼동을 방지하기 위해 실제적이고 구체적인 비교가 필요함을 시사한다.

데이터 수집 차시는 문제 해결에 필요한 데이터를 구분하고, 이를 시각화하여 데이터 속의 의미를 찾아보는 데에 목표를 두었다. 학습자의 흥미를 높이고 동기를 유발하기 위해 바흐 두들 프로그램을 활용해 사용자가 입력한 멜로디에 어울리는 반주를 생성하는 활동을 진행하였다. ‘인공지능이 멜로디에 어울리는 반주를 어떻게 찾았을까?’라는 질문에 학습자들은 전 차시 실습 활동을 떠올리며 인공지능에게 다양한 음악을 들려주었을 것이라고 정확하게 예측하였다. 학습자들이 이해한 내용을 바탕으로 긍정적인 피드백을 제공하며, 데이터 수집의 필요성을 설명했다. 데이터를 설명하기 위해 학생 B가 좋아하는 게임 종류, 우리 반 학생의 키와 시험 점수를 예시로 들어 설명하자, A와 B 모두 쉽게 이해하는 모습을 보였다. 지역별 기온 데이터를 그래프로 표현하는 활동에서도 두 학습자 모두 능숙하게 차트를 구성하였는데, 결과 해석에서는 차이를 보였다. 학습자 A는 데이터의 최고점과 최저점을 명확히 구분하고, 그래프의 증감 구간을 빠르게 파악한 반면, B는 데이터가 증가하거나 감소하는 구간을 해석하는 데 어려움을 겪었으며, 교수자의 추가 설명과 예시를 통해 이해하는 모습을 보였다. 막대그래프를 통해 두 지역의 기온을 비교하는 활동에서는 B는 한 지역의 그래프 해석에 집중적으로 참여한 반면, A는 두 지역 간의 수치적 차이를 비교하고 이해하는 데 집중하는 모습을 보였다. 두 학습자의 차이는 동일한 정보 환경에서도 학습자의 인지적 강점에 따라 정보 구조화 방식이 다를 수 있음을 의미하며, 학습자 각자의 인지적 강점에 맞춘 구체적인 예시와 맞춤형 학습 제공의 중요성을 입증한다.

4.2.3 지도학습(예측)

세 번째 시간에는 지도학습의 개념을 도입하고, 예측 모델을 구현하는 활동이 이루어졌다. 지도학습이라는 추상적인 개념을 설명할 때, 키와 몸무게 간 상관관계를 그래프로 시각화하는 활동을 통해 개념을 구체화하였다. 이후, 학습

자들은 엔트리를 활용해 키를 입력하면 몸무게를 예측하는 간단한 지도학습 기반 예측 모델을 직접 생성하였다. 인공지능 모델이 몸무게 예측을 더 정확하게 수행하려면 어떻게 해야 할지 발문하니, ‘더 많은 키와 몸무게 데이터를 수집해야 한다’고 올바르게 답하였다. 직접 체험해보는 실습 활동과 개념의 반복이 학습에 효과적임을 확인할 수 있었다.

심화 활동으로는 ‘토지 면적에 따른 배추 생산량 예측 프로그램 만들기’가 진행되었다. 이 활동에서는 교수자가 데이터만 제공하였고, 지도학습 모델은 스스로 구성해보는 과제가 주어졌다. 학습자들은 입력 데이터의 핵심 속성과 예측 대상이 되는 클래스 속성을 정확히 구분하여 모델을 구축하였다. A는 초기에는 변수 설정에 어려움을 겪었으나, 먼저 과제를 마친 B의 도움을 통해 개념을 명확히 이해한 후에는 스스로 프로그램을 완성하는 모습을 보였다. B는 주어진 데이터를 분석하고, ‘토지 면적이 커질수록 배추 생산량이 많아진다’라고 말하며 예측 결과를 다양한 방식으로 해석해 보는 등 높은 수준의 참여를 보였다.

학습자들이 인공지능 모델의 정확성과 데이터 양의 상관 관계를 올바르게 답변한 것은 인공지능의 원리가 데이터 기반의 인과 관계임을 인지하였음을 시사하며, 동료 교수 과정이 발달 장애 학생의 학습 과정 중에 겪는 어려움을 해소하는데 도움이 됨을 보여주었다.

4.2.4 지도학습(분류)

인공지능 교육 프로그램의 네 번째 시간은 지도학습의 개념을 복습하고, 지도학습 유형 중 하나인 분류 프로그램을 생성해보는 데에 목표를 두었다. 분류 개념 또한 추상적이기 때문에 학생들의 이해를 높이기 위해 예시를 들어 설명했다. 천문학을 좋아하는 A 학생의 특성을 고려하여 우주의 행성 구분을 예시로 드니, ‘태양으로부터의 거리와 행성의 크기 등을 통해 행성을 구분할 수 있다’며 적극적으로 발언하는 등 학습 참여율이 향상되고 이해도가 높아지는 모습을 보였다.

분류 개념을 제시한 후, ‘티셔츠 사이즈 예시 데이터’를 입력해 인공지능 모델을 학습시키고, 티셔츠 사이즈를 예측하는 프로그램 만들기 활동이 이어졌다. 입력 데이터와 출력 데이터를 구분해 제시하니, 모든 학습자가 학습 데이터에 해당하는 핵심 속성과 학습 결과에 해당하는 클래스 속성을 올바르게 찾아냈다. 입력 데이터와 학습의 관계, 출력 데이터와 학습 결과의 관계를 바르게 이해한 것이다. 과제 자동화 단계에서 이루어진 티셔츠 사이즈 분류 인공지능 만들기 활동이 끝난 후, 창의·융합 단계에서는 ‘펭귄 예시 데이터’를 활용해 펭귄의 종을 분류하는 프로그램을 만드는 활동이 이어졌다. 분류에 대해 잘 이해했는지 확인하기 위해 인공지능 모델을 생성하기 위해 학습 데이터에 해당하는 핵심 속성과, 학습 결과에 해당하는 클래스 속성에 대해 질문하였다. A 학습자는 처음엔 대답하지 못했으나, 문제를 다시 읽는 과정에서 이해하고 올바른 답을 대답하였다.

학습자가 관심 있는 대상을 활용해 개념을 제시하면 이해도가 높아지는 모습을 보였으며, 입력 데이터와 학습 데이

터의 관계, 출력 데이터와 학습 결과의 관계를 제시하니 실제로 인공지능 모델을 생성할 때 필요한 데이터를 더 잘 이해하고, 실습을 어려움 없이 수행하였다. 또한 문제를 해석하여 학습 데이터와 결과를 구분하는 데 어려움을 겪는 학생도 있었으나, 다시 문제를 천천히 읽어보며 입력 데이터와 출력 데이터를 구분해보는 기회를 제공했더니 이해도가 높아진 모습을 보였다. 이는 학습자의 문장 이해력 부족에서 비롯되었으며, 문장을 이해할 수 있도록 충분히 분석하는 시간의 필요성을 보여주었다.

4.2.5 비지도 학습

인공지능 교육 프로그램의 마지막 시간은 비지도 학습의 개념을 익히고, 비지도 학습 모델을 활용해 프로그램을 구현해보는 데에 목표를 두었다. 개념을 제시하기 전에 독버섯 구별하기 활동을 진행해 흥미를 높이고 동기를 유발하려 하였다. 단순히 그림 중 하나를 선택하는 것이 아니라 선택의 이유를 질문하여 학습자들의 사고를 촉진하였다. 비지도 학습 개념 역시 직관적으로 이해하기 어렵기 때문에 학생들의 이해를 높이기 위해 독버섯 구별 활동을 예시로 들어 설명했다. 학생들이 실제로 비지도 학습 과정을 체험한 후에 개념을 제시하니, 개념 이해도가 높아지는 모습을 보였다.

비지도 학습 개념을 제시한 후, ‘일평균 스마트폰 이용 횟수’ 데이터를 입력해 인공지능 모델을 학습시키고, 스마트폰 이용 시간에 따른 스마트폰 중독 여부를 예상하는 프로그램 만들기 활동이 이어졌다. 입력 데이터를 명확히 제시하니, 모든 학습자가 학습 데이터에 해당하는 핵심 속성을 올바르게 찾아냈다. 주중 평균 이용 횟수와 주말 평균 이용 횟수는 데이터가 필요함을 스스로 파악한 것이다.

과제 자동화 단계에서 이루어진 스마트폰 중독 진단 인공지능 만들기 활동이 끝난 후, 창의·융합 단계에서는 ‘전국 중학교 위치’ 데이터를 활용해 동아리 거점 지역을 분류하는 프로그램을 만드는 활동이 이어졌다. 인공지능 모델을 생성할 수 있는지 확인하기 위해 어떠한 언어적, 비언어적 도움을 제공하지 않았는데 모든 학습자가 스스로 위도와 경도 데이터를 학습시켜 인공지능 모델을 생성하였다. 이는 지적 장애력이 높은 발달 장애 학생들에게 단순 체험을 넘어선 심화 수준의 인공지능 원리 교육을 제공하면, 데이터의 속성을 파악하고 이를 바탕으로 인공지능 모델을 구축할 수 있는 인공지능 리터러시가 길러질 수 있음을 시사한다.



Figure 1. Students Participating in the AI Learning Activities

5. 결론

이 연구는 발달 장애 중학생을 위한 인공지능 교육의 실효성을 높이고자, 선행 연구에서 개발된 교육 프로그램을 기반으로 새로운 교육 환경과 학습자 특성에 맞춰 내용을 재구성하여 적용하였다. 이를 위해 2022 개정 정보과 공통 교육과정과 기본 교육과정을 비교·분석하여 학습 요소를 도출하였으며 발달 장애 학생의 특성을 고려하여 특수교육 현장에서 활용 가능한 인공지능 수업 프로세스를 설계하였다. 추출된 학습 요소와 수업 프로세스를 기반으로 교수·학습 과정안을 개발하고, 실제 수업에 적용하여 효과를 분석해보았다. 연구자가 교육 프로그램의 개발자이자 현장 교사로서 전 과정을 주도함으로써, 발달 장애 학생의 반응이나 개별적 학습 속도에 맞춘 유연하고 일관성 있는 교육적 대처가 가능했다는 점에서 실천적 의의를 가진다.

연구의 주요 성과와 결론은 다음과 같다. 첫째, 선행 연구의 이론적 토대를 바탕으로 새로운 현장 학습자들의 개별적 특성을 반영하여 프로그램을 재구성하였다. 특히, 지적 잠재력이 높은 연구 대상자들의 수준을 고려하여 기존의 일회성 체험 위주 교육에서 벗어나, 데이터 학습 및 알고리즘 원리를 직접 다루는 심화 과정을 재구성하고 적용하였다. 둘째, 실제 수업 운영을 통해 프로그램의 효과성을 검증한 결과, 발달 장애 중학생의 인공지능에 대한 이해도와 흥미가 모두 향상됨을 확인하였다. 특히 교수자의 도움 없이 학습자 스스로 위도, 경도 데이터를 활용해 동아리 거점 지역 분류 모델을 생성하는 모습은, 발달 장애 학생들도 개별 특성에 최적화된 심화 교육이 제공될 경우 고차원적인 인공지능 원리 습득이 가능함을 시사한다.

셋째, 학습자의 관심사를 반영한 데이터 활용이 학습 몰입도에 결정적인 역할을 한다는 것을 실증적으로 보여주었다. 이는 향후 특수 교육 현장에서 인공지능 프로그램이 나아가야 할 개별화 방향을 제시하였다는 점에서 의의를 가진다.

이 연구는 특정 학교 현장의 소수 학생을 대상으로 한 사례 연구라는 한계가 있으나, 이론으로 존재하던 프로그램을 실제 현장의 요구에 맞춰 재설계하고 적용함으로써 프로그램의 완성도와 현장 적합성을 높였다는 데 의의가 있다. 추후 연구에서는 다양한 특성을 가진 발달 장애 고등학생들을 대상으로 프로그램의 범용성을 검증하고, 이 연구가 제안하는 심화 과정의 교육적 효과를 정량적으로 분석하는 후속 작업이 지속되어야 할 것이다.

참고문헌

- [1] Ministry of Education. (2022). *The 2022 Revised National Curriculum: General and Subject-specific Guidelines*. <https://ncic.re.kr/>
- [2] Lee, H. (2020). *An effective software education model for youths with disability* [Doctoral dissertation]. Pai Chai University. <http://www.riss.kr/link?id=T15524098>
- [3] Ministry of Education. (2022). *The 2022 Revised Special Education Curriculum: General and Subject-specific Guidelines*. <https://ncic.re.kr/>
- [4] Shinhan Financial Hope Foundation. (n.d.). *Hope School SW Class*. <https://www.shinhanfoundation.or.kr/>
- [5] SK Telecom. (2023, June 8). SKT and National Institute of Special Education present visiting ICT education program. <https://news.sktelecom.com/>
- [6] Seoul Metropolitan Office of Education. (2023). *The 6th 5-Year Plan for the Development of Special Education in Seoul* (2023-2027). <https://moe.go.kr/>
- [7] Chungcheongnam-do Office of Education. (2023). *2023 Chungnam-style AI special education support materials* (Secondary). <http://www.cne.go.kr/>
- [8] Seoul Metropolitan Office of Education. (2023). *2022 AI education pilot school operation casebook*. http://www.d-2n.com/adm/e-book/2023_AI_information_book_3/#page=1
- [9] Ministry of Science and ICT. (2024). *Software-oriented society - AI education pilot schools*. <https://software.kr/>
- [10] Kim, J. (2019). Development of Software Education Program Using Robot for Students with Developmental Disorder. *Journal of The Korea Society of Computer and Information*, 24(12), 209-216. <https://doi.org/10.9708/jksci.2019.24.12.209>
- [11] Lee, T., & Kim, Y. (2023). Development and Exploring the Possibility of Kiosk Educational Contents in Restaurant Field for Students with Developmental Disabilities. *The Journal of the Korea Contents Association*, 23(1), 700-713. <https://doi.org/10.5392/JKCA.2023.23.01.700>
- [12] Park, S. (2023). The Effect of Play-Based AI Education Program on Problem Behavior and Attention of Autistic Students. *Journal of The Korean Association of Artificial Intelligence Education*, 4(1), 35-49. <https://doi.org/10.52618/aied.2023.4.1.4>
- [13] Kim, D., & Woo, J. (2021). Special Education Teachers' Perceptions and Needs regarding Software Education for Students with Disabilities. *Journal of Special Education: Theory and Practice*, 22(2), 45-74. <https://doi.org/10.19049/JSPED.2021.22.2.03>
- [14] Kim, D., & Jeong, E. (2019). A Study on Understanding of Education Curriculum and Recognition and Practice of Special Education Curriculum Reconstruction of Special Education Teachers. *The study of Education for Hearing-Language Impairments*, 10(2), 103-124. <https://doi.org/10.24009/ksehl.2019.10.2.006>
- [15] Lee, G., Kim, J., & Kim, J. (2024). Research on Developing AI Education Programs for Students with Developmental Disabilities. *Journal of Digital Contents Society*, 25(1), 229-

238. <https://doi.org/10.9728/dcs.2024.25.1.229>

- [16] Lee, J. (2024). An Analysis of Research Trends on Artificial Intelligence in Special Education. *The Journal of the Korean Association on Developmental Disabilities*, 28(2), 315-333. <https://doi.org/10.34262/kadd.2024.28.2.15>
- [17] Kim, H. (2025). A Study on the Trends of AI Research in Special Education and Its Implications for Special Education Curriculum. *Journal of Special Education & Rehabilitation Science*(특수교육재활과학연구), 64(1), 1-24. <https://doi.org/10.23944/jsers.2025.03.64.1.1>



김나연

- 2020년 성균관대학교 컴퓨터교육과(이학사)
- 2024년 성균관대학교 인공지능융합교육전공(교육학석사)
- 2026년 성균관대학교 컴퓨터교육학과 박사수료
- 2020년~현재 서울시교육청 정보 교사

✚ 관심분야 : 정보교과교육, 인공지능교육

✉ meyeon20@gmail.com



안성진

- 1998년 성균관대학교 정보공학과 (박사)
- 1990년~1995년 KIST/SERI 연구원
- 1996년 정보통신기술사
- 2022년~현재 기술안보포럼 좌장
- 1999년 3월~현재 성균관대학교 컴퓨터교육과 교수

✚ 관심분야 : 네트워크, 정보보안, SW교육, 인공지능 윤리

✉ sjahn@skku.edu

부 록

본 논문의 본문 중 초록의 경우, 저자가 먼저 작성한 초안을 ChatGPT 4 버전을 이용하여 번역한 뒤, 저자가 최종 수정을 완료하였습니다. 또한 Fig.1의 경우, 학습자의 초상권을 보호하기 위해 Gemini 3 버전을 이용해 편집하여 첨부하였습니다.

Table 6. Integrated Design of the AI Educational Program

No.	Learning Topic	Learning Objectives	Learning Activities	Evaluation
1	Artificial Intelligence	Understand the concept of Artificial Intelligence (AI) and be able to identify it in real-life situations.	1. Concept explanation 2. Experience with the AutoDraw program 3. Quiz: Is an automatic door AI? 4. Experience with the Quick, Draw! program and understanding its principles 5. Quiz: Distinguishing AI from non-AI	Distinguishing AI from presented objects
2	Data Collection	Understand the importance of data in AI learning and be able to collect and analyze the data necessary for learning.	1. Concept review and explanation 2. Experience with the Google Bach Doodle 3. Predictive questioning: "What data is needed to create the Bach Doodle?" 4. Generating temperature graph charts by region 5. Interpreting regional temperature graphs	Identifying data trends
3	Supervised Learning (Prediction)	Explore the concept of 'prediction,' a type of supervised learning, and create a predictive model using block-based coding.	1. Concept review and explanation 2. Visualization of height and weight data 3. Analysis of data trends and changes 4. Implementing a height and weight prediction model 5. Practice: Creating a cabbage yield prediction model	Implementing an AI prediction model by training data
4	Supervised Learning (Classification)	Explore the concept of 'classification,' a type of supervised learning, and create a classification model using block-based coding.	1. Concept review and explanation 2. Visualization of T-shirt size data 3. Quiz: Identifying attributes for creating a classification model 4. Implementing a T-shirt size classification model 5. Practice: Creating a penguin species classification model	Implementing an AI classification model by training data
5	Unsupervised Learning	Understand the concept of unsupervised learning and create an unsupervised learning model using block-based coding.	1. Concept review and explanation 2. Quiz: Distinguishing poisonous mushrooms 3. Implementing an AI model for diagnosing smartphone addiction 4. Developing a smartphone addiction diagnosis program 5. Practice: Creating a clustering model for club base locations	Implementing an AI clustering model by training data

* 모든 차시의 활동은 본 연구에서 제안한 5단계(개념 학습-과제 추상화-독립적 사고-자동화-창의·융합) 프로세스를 적용하여 구성됨.