

발달장애 초등학생을 위한 국어 교과 연계 AI·디지털 리터러시 교육프로그램 탐색 연구*

이가영 (백석대학교 조교수)**

이호진 (고려대학교 BK21미래교육연구단 연구교수)

오수연 (국립공주대학교 석사과정)

은유 (국립공주대학교 박사과정)

임다미 (국립공주대학교 부교수)***

< 요약 >

AI·디지털 리터러시는 디지털 전환 사회에서 모든 학습자가 갖추어야 할 핵심 역량이다. 본 연구는 모두를 위한 인공지능(AI) 인재 양성(AI for All)의 관점에서 초등 발달장애 학생을 위한 교과 연계 AI·디지털 리터러시 교육프로그램을 개발하는 것을 목적으로 수행되었다. 특히, 국어 교과와 연계한 AI·디지털 리터러시 교육프로그램을 개발하기 위해 ADDIE 교수설계 모형을 적용하였다. 분석 단계에서는 학습자 특성, 기본 교육과정 및 교과서를 분석하였고, 설계·개발 단계에서는 기본 교육과정 3~4학년 국어와 연계된 교육프로그램 총 19차시를 개발하였다. 이후 운영 및 평가 단계에서는 특수학교 초등학생 18명을 대상으로 프로그램을 적용하고 적절성을 평가하였다. 전문가 평가에서는 목표-활동-평가의 일관성과 도구 활용의 적절성이 비교적 높게 평가되었으며, 일부 차시에서 활동량 조절, 기기 조작 범위의 확장, 수준별 지도 방안을 구체화하는 것이 개선 과제로 도출되었다. 현장 적용 이해 용이성과 자료 활용 측면에서 긍정적 평가가 확인되었으나, 학교별 디지털 인프라 격차와 학생 장애 수준에 따른 난이도 조절 필요성이 제기되었다. 이에 따라 연구진은 필수·선택 활동 구조를 강화하고, 비디지털 대체 활동을 포함하는 방식으로 프로그램을 수정·보완하였다. 이 연구는 발달장애 학생을 위한 AI·디지털 리터러시 교육을 교과와 연계하고 학습자 분석과 현장 평가 결과를 반복적으로 반영하여 현장 적용 가능성을 높인 프로그램 개발 연구라는 점에서 의의를 지닌다.

<검색어> AI·디지털 리터러시, 교과 연계 교육프로그램, 발달장애 학생, ADDIE 교수설계 모형

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

* 이 논문은 2025년 공주시 교육발전특구 시범사업에 의하여 연구되었음.

** 제1저자 gayounglee@bu.ac.kr

*** 교신저자 tamiim@kongju.ac.kr

최근 인공지능을 중심으로 한 디지털 전환은 교육을 포함한 사회 전반으로 급속히 확산되고 있다. 특히 인공지능은 학습의 대상이자 학습을 지원하는 도구로 교수·학습의 방식과 범위를 근본적으로 변화시키고 있다. 인공지능의 교육적 활용은 인공지능에 대한 학습(Learning about AI)과 인공지능과 함께하는 학습(Learning with AI)으로 구분될 수 있으며(홍선주 외, 2020), 이 가운데 인공지능에 대한 학습은 인공지능의 원리와 기능, 활용 방식에 대한 이해를 중심으로 국가 교육과정 차원에서도 지속적으로 강조되고 있다. 이러한 변화 속에서 학습자에게 요구되는 역량 역시 단순한 기기 조작이나 정보 활용 능력을 넘어, 디지털 기술과 인공지능을 비판적이고 책임감 있게 활용할 수 있는 AI·디지털 리터러시 역량으로 확대되고 있다.

AI·디지털 리터러시란 AI·디지털 기술 활용 능력을 바탕으로 다른 사람과 협력하고 문제를 해결하며 디지털 기술을 윤리 의식을 갖고 책임감 있고 올바르게 활용하는 것을 말한다(서울특별시교육청, 2025.12.23.; Fraillon, 2025; Fraillon et al., 2019a; 2019b; Vuorikari et al., 2016). AI·디지털 리터러시는 단순한 기술 활용 능력을 넘어, 교육 접근의 기회를 확대하고 학습자의 사회적 참여를 가능하게 하는 권리 기반의 교육 요소로 기능한다(김원호 외, 2025). 이러한 중요성에 따라 발달장애 학생을 대상으로 한 AI·디지털 리터러시 연구도 확장되고 있으며, 최근에는 디지털 리터러시 역량을 구성하는 핵심 요소를 체계적으로 규명하려는 시도가 함께 이루어지고 있다. 김지수와 박승희(2024)는 발달장애 초등학생 4~6학년을 대상으로 디지털 기기 조작, 디지털 기기 관리, 온라인 정보 접근과 활용, 디지털 콘텐츠 생성과 활용, 디지털 의사소통 능력, 규칙 준수, 개인정보 보호, 저작물 보호 등 총 36문항으로 구성된 디지털 리터러시 척도를 개발하고 타당화하였다. 한순영, 김우리, 유용석(2021)은 발달장애 학생을 위한 역량으로 총 6개의 하위 역량(시각자료 리터러시(photo-visual literacy), 재산출을 위한 리터러시(reproduction literacy) 브랜칭 리터러시(branching literacy), 정보 리터러시(information literacy), 사회정서 리터러시(social-emotional literacy), 실시간 사고 리터러시(real-time thinking literacy)를 제시하였다.

대한민국 정부는 교육 분야 국정과제를 통해 ‘인공지능(AI) 디지털 시대 미래인재 양성’을 위한 핵심 과제들을 설정하였다. 또한 교육부(2025.11.10.)는 「모두를 위한 인공지능(AI) 인재양성 방안(AI for All)」을 발표하고, ① 국민 누구나 인공지능(AI)을 쉽게 활용할 수 있도록 전 생애주기에 걸친 보편적 인공지능(AI) 교육을 확대하며, ② 인공지능(AI) 세계 3강 도약을 견인할 혁신인재·융합인재 등 다층적 인공지능(AI) 인재를 양성하는 것을 주요 목표로 제시하였다. 이는 AI·디지털 리터러시가 특정 집단에 국한된 역량이 아니라, 모든 학습자가 갖추어야 할 기초 역량임을 시사한다. 이러한 흐름 속에서 AI·디지털 리터러시 교육이 실질적인 효과를 거두기 위해서는 교육과정과의 체계적인 연계가 필수적이다. 2022 개정 교육과정은 디지털 소양 함양을 핵심 개정 방향으로 제시하고 있으며, 일반교육 영역에서는 이를 반영하여 디지털 리터러시 교육 가이드라인을 개발하

고(김진숙 외, 2023), 교과별 교육과정과 연계한 여러 연구를 진행하고 있다.

반면, 특수교육 영역에서도 2022 개정 특수교육 기본 교육과정에서 디지털 기초소양 함양을 강조하고 있음에도 불구하고, 교육과정과 체계적으로 연계된 AI·디지털 리터러시 관련 연구 및 교육프로그램은 여전히 제한적인 수준에 머물러 있다. 기존 연구 또한 특정 기기나 단일 애플리케이션 활용에 초점을 둔 사례 중심 접근이 주를 이루고 있어, 교육과정에 근거하여 교과별로 체계적이고 종합적으로 구성된 프로그램을 제시하지 못한다는 한계가 있다. 김민희와 최승숙(2025)은 사회과 수업을 기반으로 한 디지털 미디어 리터러시 교육프로그램을 제안하였으나, 연구 대상이 고등학교급에 한정되어 있어 초등학교 단계, 특히 발달장애 학생을 대상으로 한 프로그램 개발로는 확장되지 못하였다는 한계를 지닌다. 또한 특수교육대상 학생은 일반학생과 달리 개인 간 발달 수준과 학습 특성의 차이가 매우 크기 때문에, 동일한 교육과정이 적용되더라도 실제 수업에서는 학생 개별 특성에 따른 교육과정 및 내용의 재구성과 교수·학습 방법의 조정이 필수적으로 요구된다. 따라서 발달장애 학생을 위한 AI·디지털 리터러시 교육은 기본 교육과정과 교과서에 근거한 보편적 방향성을 유지하되, 실제 학교 현장과 학습자 특성을 반영한 구체적이고 유연한 설계가 병행될 필요가 있다. 이에 본 연구는 교과와 연계한 발달장애 초등학생 대상의 AI·디지털 리터러시 교육프로그램을 개발하고자 한다.

2. 연구 문제

이 연구의 연구 문제는 다음과 같다.

첫째, 2022 개정 특수교육 기본 교육과정에 근거하여 초등학교 3~4학년 국어 교과와 연계한 발달장애 학생 대상 AI·디지털 리터러시 교육프로그램은 어떠한 내용과 절차로 구성되는가?

둘째, 개발된 발달장애 학생 대상 AI·디지털 리터러시 교육프로그램은 전문가 검토와 현장 적용 평가를 통해 교육적 적절성과 현장 적용 가능성 측면이 어떻게 평가되는가?

II. 연구방법

이 연구에서는 초등학교 3~4학년 발달장애 학생을 대상으로 국어 교과와 연계된 총 19차시의 AI·디지털 리터러시 교육프로그램을 개발하기 위하여 ADDIE 모형을 적용하였다. ADDIE는 분석(Analysis), 설계(Design), 개발(Development), 실행(Implementation), 평가(Evaluation)의 단계로 구성된 대표적인 교수체제설계 모형으로 교육프로그램을 체계적으로 설계·개발하고 실행 및 평가 과정을 통해 지속적으로 개선할 수 있도록 지원한다(Branch, 2009). 따라서 본 연구에서는 발달장애 학생의 학습 특성과 교육적 요구를 분석

하고, 이를 기반으로 AI·디지털 리터러시 교육프로그램을 설계·개발한 후 실제 수업에 적용하고 그 효과를 평가하기 위하여 ADDIE 모형을 연구 절차로 활용하였다.

1. 연구 참여자

이 연구의 연구 참여자는 프로그램 개발에 참여한 전문가, 프로그램 적용 대상 학습자, 프로그램 평가에 참여한 전문가로 구분된다. 프로그램 개발 단계에서는 본 연구의 연구진을 비롯하여 현장 전문가로 선정된 초등 특수교사 3명이 함께 참여하였다. 현장 전문가는 현장 경력 10년 이상의 초등 특수교원 중 AI·디지털 기반 수업 운영 및 교육프로그램 개발에 대한 이해와 경험을 갖춘 교원을 선정하였다. 프로그램 적용 대상 학습자는 충청남도 K시에 소재한 특수학교 한 곳의 초등학교 3~4학년 학급에 재학 중인 학생 18명이다. 연구 대상 학년은 학교를 방문하여 연구의 취지를 설명한 후 학교 측과 협의를 통해 선정하였다. 협의 과정에서 해당 학년이 기본적인 디지털 기기 조작이 가능하고 디지털 리터러시 관련 학습 활동 참여가 가능하다고 판단되어 3~4학년 학급 전체 학생을 대상으로 연구를 실시하였다. 프로그램 평가는 현장 경력 10년 이상의 초등 특수교원 중 AI·디지털 기반 수업 운영 및 교육프로그램 개발에 대한 이해와 경험을 갖춘 전문가 1인이 참여하여 실시하였다.

2. 연구 절차

1) 분석

분석(Analyze) 단계에서는 학습자 분석, 교육과정 및 교과서 분석, 그리고 발달장애 학생을 위한 기존 AI·디지털 리터러시 교육프로그램 분석을 수행하였다. 특수교사의 핵심 수업 역량 중 하나는 담당 학급의 특성과 학습자 수준을 고려하여 교육과정을 재구성하는 능력이다(이설희, 양한나, 이가영, 2024). 특히 특수교육대상 학생은 개인 간 발달 수준과 선호양식의 차이가 매우 커 ‘평균’ 학습자를 기준으로 하는 수업 설계가 불가능하다. 따라서 효과적인 교육프로그램 개발을 위해 특정 학습 집단을 대상으로 한 심층적인 학습자 분석이 필요하며, 이에 본 연구에서는 학습자 분석을 수행하였다. 학습자 분석의 항목과 요소는 이가영 외(2025)가 제안한 학습자 분석 틀을 기초로 하여 초등 특수교육 맥락에 맞게 수정·보완하였다. 구체적으로 연구자 1인과 특수초등교사 1인이 공동으로 분석 항목을 재구성하였으며, 이후 특수교육 및 교육공학 분야 전문가 2인의 검토를 통해 내용 타당화를 실시하였다. 타당화 과정에서 제시된 수정 의견을 반영하기 위해 연구자와 현장 교사는 반복적인 협의 과정을 거쳐 분석 틀을 보완하였으며, 그 결과 초등 발달장애 학생의 특성을 반영한 학습자 분석 세부 항목이 최종 확정되었다. 학습자 분석 자료는 각 학급의 담임교사 4명이 자신의 학급 학생을 대상으로 분석 틀에 근거하여 작성하였다. 각 문항은 제시된 행동 동사를 기준으로 학생이 해당 행동을 수행할 수 있는지 여부를 판단

하는 방식으로 평가하였다.

<표 II-1> 학습자 분석을 위한 문항

항목	문항 예시	문항 수	
운동수준	잘못된 드래그·클릭 이후 되돌리기 단계를 스스로 실행하는가?	5	
의사소통수준	키보드/앱에서 문자로 자신의 의도를 표현하는가?	8	
학습 양식	디지털 자료	태블릿, 컴퓨터, 전자칠판을 이용한 활동을 좋아하는가?	2
	시각자료	그림, 사진, 아이콘, 픽토그램을 보여주면 더 잘 이해하는 편인가?	2
	청각자료	교사의 설명을 글보다 음성 정보로 제공했을 때 이해가 잘 되는 편인가?	2
	촉각, 운동감각 자료	몸을 움직이며 하는 활동(건기, 가리키기, 몸으로 글자 만들기 등)을 좋아하는가?	2
학습자 선호학습양식	시각자료, 청각자료, 촉각, 운동감각 자료, 디지털(매체)자료, 실물 자료, 조작자료/만들기 자료	7	

본 연구의 주요 목적은 2022 개정 특수교육 기본 교육과정과의 연계를 기반으로, 발달장애 초등학생을 위한 AI·디지털 리터러시 교육프로그램을 설계·개발하는 데 있다. 이를 위하여 내용 분석 단계에서는 2022 개정 특수교육 기본 교육과정과 초등학교 3~4학년 국어 교과서를 분석 대상으로 선정하고, 단원 구성, 제재 특성, 성취기준 등을 중심으로 교육과정 및 교과서 내용이 디지털 리터러시 역량 요소와 어떠한 연계성을 지니는지를 체계적으로 검토하였다. 분석의 준거 틀로는 오수연 외(2025)가 제안한 발달장애 학생 대상 AI·디지털 리터러시 역량 프레임워크를 활용하였다. 해당 프레임워크는 총 5개의 대영역과 11개의 하위 영역으로 구성되어 있으며, 발달장애 학생의 인지적 특성과 학습 맥락을 반영한 디지털 리터러시 역량 요소를 제시하고 있다. 본 연구에서는 이 프레임워크의 각 영역을 기준으로 기본 교육과정과 교과서의 성취기준 및 학습 활동 요소가 어떠한 수준에서 대응·포함되고 있는지를 분석하였다.

<표 II-2> 발달장애 학생 대상 AI·디지털 리터러시 역량 프레임워크(오수연 외, 2025)

대영역	하위영역
A. AI·디지털 기기의 활용	A1. AI·디지털 기기 조작
	A2. AI·디지털 기기 이해
	A3. AI·디지털 기기 관리
B. AI·디지털 콘텐츠의 활용과 생성	B1. AI·디지털 콘텐츠의 검색과 선정
	B2. AI·디지털 콘텐츠의 생성과 활용
C. AI·디지털 의사소통과 협업	C1. AI·디지털 의사소통
	C2. AI·디지털 협업
D. AI·디지털 안전	D1. AI·디지털 윤리와 규칙 준수
	D2. AI·디지털 정보 보호

대영역	하위영역
E. AI·디지털 자기관리 및 조절	E1. 시간 관리
	E2. 건강한 사용 습관

또한 발달장애 학생을 위한 AI·디지털 리터러시 교육프로그램의 동향을 파악하기 위하여 국립특수교육원 발간 자료를 포함한 관련 선행 연구와 사례를 검토하였다.

2) 설계(Design) 및 개발(Development)

설계(Design) 단계에서는 분석 결과를 토대로 발달장애 학생의 특성과 학습 요구를 반영한 AI·디지털 리터러시 교육프로그램의 개발 방향을 설정하였다. 특히 교육과정 및 국어 교과서와의 정합성을 확보하기 위하여 차시별 수업 목표를 성취기준과 연계하여 구체화하였으며, 각 차시의 수업 내용과 활동 구조를 도입 - 전개 - 정리의 흐름에 따라 체계적으로 설계하였다. 이 과정에서 학생의 이해 수준을 고려한 단계적 활동 구성과 AI·디지털 도구 활용의 목적 중심 설계 원칙을 적용하였다.

개발(Development) 단계에서는 분석 결과에서 도출한 설계 방향을 바탕으로 총 19차시의 AI·디지털 리터러시 교육프로그램을 개발하였다. 프로그램 개발에는 본 연구의 연구진을 비롯하여, 현장 전문가로 선정된 초등 특수교사 3명이 함께 참여하였다. 현장 전문가는 현장 경력 10년 이상의 초등 특수교원 중 AI·디지털 기반 수업 운영 및 교육프로그램 개발에 대한 이해와 경험을 갖춘 교원을 선정하였다. 또한 연구진과 현장전문가가 지속적인 협의회를 통해 현장 교사의 의견을 수렴하고자 하였다. 개발된 프로그램에는 실제 수업에 즉시 적용 가능한 수업지도안, 활동지, PPT 자료 등 교수·학습 자료가 포함되었다. 또한 개발 전 과정에서 전문가 평가를 실시하여 학습 목표의 적절성, 활동 구성의 논리성, 난이도 수준의 타당성을 점검하고 수정·보완하였다.

개발된 교육프로그램에 대한 전문가 평가는 프로그램 개발에 직접 참여하지 않은 경력 20년 이상의 특수교사 1명과 연구진이 공동으로 수행하였다. 전문가 평가는 교육프로그램의 구조적 적절성과 교수·학습 설계의 일관성을 중심으로 한 질적 검토를 기본으로 하되, 각 평가 항목에 대해 5점 리커트 척도로 평정하도록 하여 정량적 검토를 병행하였다. 이후 평정 결과와 함께 서술형 검토 의견을 종합적으로 분석하여, 교육프로그램의 내적 타당성을 확보하였다. 검토 결과를 바탕으로 연구진은 일부 총 4차례에 걸쳐 학습목표의 표현을 보다 구체화하고, 활동 단계의 위계를 조정하며, AI·디지털 도구 활용의 목적과 역할이 명확히 드러나도록 프로그램을 수정·보완하였다.

<표 II-3> 프로그램의 전문가 평가 항목

구분	항목	문항
1	AI·디지털 리터러시 프레임워크 연계성	수업의 목표, 활동, 평가가 AI·디지털 리터러시 프레임워크의 하위 요소와 명확하게 연계되었다.

구분	항목	문항
2	학습목표 설정의 적절성	학습목표는 학생들의 다양한 특성과 요구에 따라 타당하게 설정하였다.
3	학습내용의 적절성	본시내용은 학습목표와 학습자의 수준을 고려하여 위계성과 계열성에 적합하게 선정하고 조직되었다.
4	학습 목표-활동-평가의 일관성	학습 목표-학습 내용 활동-평가가 일관되게 설계되었다.
5	수업의 체계성	도입(전시 학습 확인, 동기유발, 학습목표 확인), 전개(교수 학습 내용 및 방법), 정리(학습 내용 정리, 평가, 차시 학습 예고)로 각 단계의 요소가 적절하고 체계적으로 제시되었다.
6	AI·디지털 도구 활용의 적절성	AI·디지털 도구(에듀테크) 활용이 학습 목표 달성에 기여하도록 적절하게 설계되었다.
7	특수학급 학생 특성 반영성	특수학급 학생의 발달 수준, 학습 특성, 지원 요구가 반영되었다.
8	완성도	전반적으로 완성도 있게 지도안이 작성되었다. (오타자 여부 등)

3) 실행(Implementation: 실행) 및 평가(Evaluation: 평가)

I(Implementation: 실행) 단계에서는 프로그램의 현장 적용 가능성을 검토하기 위하여 충청남도 K시 소재 특수학교 1곳에서 초등학생을 대상으로 2주간 시범 수업을 운영하였다. 현장 평가는 개발된 교육프로그램이 특수교육 초등학생의 장애 특성과 학습 수준을 고려하여 실제 수업으로 구현 가능한지, 그리고 학생의 장애 특성과 학습 수준에 따라 활동 난이도 및 참여 방식이 적절히 조정될 수 있는지를 종합적으로 검토하기 위해 실시되었다. 현장 평가 실시 기간은 2025년 12월 4주부터 2026년 1월 1주까지 총 2주간이었으며, 충청남도 K시 소재 초등 특수교사 4명이 평가에 참여하였다. 평가에 참여한 교사들은 개발된 교육프로그램을 실제 수업에 적용한 후, 양적 평가 문항과 질적 평가 문항으로 구성된 설문지에 응답하였다. 양적 평가는 수업의 이해 용이성, 현장 적용 적절성, 활동 구성의 적절성, 자료 조작 및 사용 용이성을 중심으로 총 4문항(5점 리커트 척도)으로 구성되었다. 질적 평가는 수업 적용 과정에서 인식한 장점과 개선점을 자유롭게 서술하도록 하여, 프로그램의 현장 적합성과 실행상의 한계를 심층적으로 파악하고자 하였다.

<표 II-4> 현장 평가 문항

순번	문항	항목
1	본 수업은 현재 이를 적용하고자 하는 특수학교의 특수교육대상자 장애 특성과 학습 수준을 고려하여 이해하기 쉽고 따라오기 편하게 구성되었다.	객관식(5점 척도)
2	본 수업은 실제 특수교육 교실 환경에서 구현되기에 적절하다.	
3	본 수업은 활동의 양, 활동 전환이 적절하여 특수교육대상자가 부담 없이 수업에 참여할 수 있도록 설계되었다.	

4	본 수업의 활동과 자료는 특수교육대상자가 수업 흐름에 자연스럽게 참여할 수 있도록 조작과 사용이 어렵지 않게 제시되었다.	주관식
5	본 수업과 관련하여 '좋은 점'에 대해 자유롭게 적어주세요.	
6	본 수업과 관련하여 '개선해야 할 점'에 대해 자유롭게 적어주세요.	

E(Evaluation: 평가) 단계에서는 전문가 평가 및 현장 평가 과정에서 수집된 양적·질적 자료를 종합적으로 분석하여 프로그램의 교육적 적절성, 현장 적용 가능성, 그리고 발달 장애 학생 대상 AI·디지털 리터러시 교육으로써의 타당성을 평가하였다. 분석 결과를 토대로 학습 목표의 명료화, 차시별 활동 구조 조정, 수준별 난이도 보완, AI·디지털 도구 활용에 대한 대체 활동 제시 등의 방향으로 프로그램을 최종 수정·보완하였다. 또한 현장 평가에서는 개발된 전 차시를 모두 적용하지는 않았으며 '4학년 국어, 4. 소리 내어 읽어 요' 단원을 적용하고 적용 결과를 반영하여 다른 차시를 수정하고 보완하였다.

본 연구에서는 전문가 평가와 현장 평가를 순차적으로 진행한 것이 아니라 교육프로그램 개발 과정 전반에서 병행적으로 수행하였다. 즉, 전문가 평가를 통해 교수·학습 설계의 구조적 적절성과 이론적 일관성을 점검하는 동시에 현장 평가를 통해 실제 수업 적용 과정에서 드러난 현장 교사의 평가와 실행 경험을 지속적으로 반영하였다.

3. 자료수집 및 분석

본 연구에서는 프로그램 개발 및 적용 과정에서 수집된 자료를 양적 자료와 질적 자료로 구분하여 분석하였다. 먼저 학습자 분석 자료는 각 학급의 담임교사 4명이 학습자 분석 틀에 따라 해당 학급 학생을 대상으로 작성한 자료를 수집하여 분석하였다. 또한 개발된 교육프로그램의 적절성을 검토하기 위하여 전문가 평가 자료와 현장 적용 평가 자료를 수집하였다. 전문가 평가는 교육프로그램의 구조적 적절성, 학습목표의 타당성, 활동 구성의 적절성 등을 중심으로 5점 리커트 척도로 평정하도록 하였으며, 서술형 의견도 함께 수집하였다. 현장 적용 평가에서는 특수교사가 실제 수업에 프로그램을 적용한 후 수업의 이해 용이성, 현장 적용의 적절성, 활동 구성의 적절성, 자료 조작 및 사용의 용이성 등에 대한 5점 리커트 척도 문항과 프로그램의 장점 및 개선점에 대한 서술형 문항에 응답하도록 하였다.

수집된 양적 자료는 각 문항에 대한 평균과 표준편차를 산출하는 기술통계 방법으로 분석하였다. 질적 자료는 전문가와 교사가 제시한 서술형 응답을 대상으로 내용 분석(content analysis)을 실시하였다. 구체적으로 응답 내용을 반복적으로 검토하여 의미 단위를 도출하고, 유사한 내용끼리 범주화하여 주요 주제를 도출하였다.

III. 연구 결과

1. 분석

1) 학습자 분석

본 연구에서는 충남 소재의 특수학교 초등 3-4학년 발달장애 학생 18명을 대상으로 이 연구에서 개발한 학습자 분석 항목에 따라 운동수준, 의사소통수준, 인지수준, 학습양식 및 선호학습양식을 분석하였다. 먼저 운동수준 분석 결과, 단일 클릭(터치)은 16명(88.9%)이 수행 가능하였으며, 클릭 유지와 드롭 조절은 각각 12명(66.7%), 11명(61.1%)으로 나타났다.

다음으로 의사소통수준 분석 결과, 몸짓 신호와 시각자료 제공에 따라 지시 수행이 가능한 학습자는 12명(66.7%)으로 나타났다. 반면 문자를 활용하여 자신의 의도를 표현할 수 있는 학습자는 3명(16.7%), 문자 지시를 이해하고 수행할 수 있는 학습자는 4명(22.2%)에 그쳤다. 또한 단어·문장 순서를 배열하여 의미를 구성할 수 있는 학습자는 7명(38.9%)으로 나타났다. 손가락 가리키기 등 몸짓 신호를 사용하는 학습자는 13명(72.2%)으로 나타났으며, 몸짓 신호를 일관된 맥락에서 동일한 의미로 사용하는 학습자는 10명(55.6%)이었다. 그림 또는 사진 상징을 보고 지시를 따를 수 있는 학습자도 10명(55.6%)으로 확인되었다. 두 장 이상의 그림을 순서대로 배열하여 의미를 구성할 수 있는 학습자는 7명(38.9%)이었다. 반면, 문자 기반 의사소통 능력은 낮게 나타났다. 키보드나 앱을 활용하여 문자로 자신의 의도를 표현할 수 있는 학습자는 3명(16.7%)이었으며, 낱말 또는 짧은 문장을 읽고 지시를 수행할 수 있는 학습자는 4명(22.2%)이었다. 요구·거절 등의 의도를 자발적으로 말로 표현하는 학습자는 7명(38.9%)이었고, 발화의 명료도가 교사나 또래에게 이해 가능한 수준인 학습자는 4명(22.2%)으로 나타났다. 전반적으로 비언어적 의사소통 수행률은 과반 이상으로 나타난 반면, 문자 기반 이해 및 표현 능력은 22.2% 이하의 낮은 수행률을 보였다.

학습양식의 경우 디지털 자료 활용 활동을 좋아하는 학습자는 14명(77.8%)이었으며, 화면을 터치하거나 드래그하면서 배우는 것을 선호하는 학습자도 14명(77.8%)으로 동일하게 나타났다. 시각자료와 관련하여 그림, 사진, 아이콘 등을 제시했을 때 이해가 높아지는 학습자는 14명(77.8%)이었으며, 색이 있는 큰 글자를 선호하는 학습자는 10명(55.6%)이었다. 특히 영상(동영상, 애니메이션)을 선호하는 학습자는 16명(88.9%)으로 가장 높은 비율을 보였다. 청각자료의 경우 교사의 말이나 노래를 들으며 배우는 것을 선호하는 학습자는 10명(55.6%)이었고, 글보다 음성 정보를 통해 이해가 잘 되는 학습자는 14명(77.8%)이었다. 촉각 및 운동감각 자료에서는 실물 교구를 만지며 학습할 때 집중도가 높은 학습자가 16명(88.9%)으로 가장 높게 나타났으며, 몸을 움직이며 활동하는 것을 선호하는 학습자는 12명(66.7%)이었다.

교사가 종합적으로 판단한 학습자 선호 학습양식 분포를 살펴보면, 시각자료 선호 학습

자가 16명(88.9%)으로 가장 높게 나타났다. 다음으로 디지털(매체)자료 선호 학습자가 12명(66.7%), 조작·만들기 자료 선호 학습자가 6명(33.3%) 순으로 나타났다. 반면, 청각자료 선호 학습자는 2명(11.1%), 촉각·운동감각 자료 선호 학습자는 3명(16.7%), 실물자료 선호 학습자는 1명(5.6%), 개별학습 선호 학습자는 1명(5.6%)으로 낮은 비율을 보였다.

<표 III-1> 학습자 분석 결과

항목	문항	빈도 (A)	응답비율 (%, A/N)	
운동 수준	단일 클릭(터치)이 의도대로 실행되는가?	16	88.9	
	클릭(터치) 유지 상태를 1초 이상 안정적으로 유지하는가?	12	66.7	
	시작 지점에서 목표 지점까지 놓기(드롭) 타이밍을 정확히 조절하는가?	11	61.1	
	같은 위치에서 3회 이상 연속 클릭을 리듬감 있게 수행하는가?	10	55.6	
	잘못된 드래그·클릭 이후 되돌리기 단계를 스스로 실행하는가?	7	38.9	
의사소통 수준	손가락 가리키기 등 몸짓 신호를 사용하는가?	13	72.2	
	몸짓 신호가 일관된 맥락에서 같은 의미로 사용되는가?	10	55.6	
	그림/사진 상징을 보고 지시를 따르는가?	10	55.6	
	두 장 이상 그림을 순서 배열하여 의미를 구성하는가?	7	38.9	
	키보드/엠펙에서 문자로 자신의 의도를 표현하는가?	3	16.7	
	낱말·짧은 문장을 읽고 지시를 정확히 수행하는가?	4	22.2	
	요구·거절 등 의도를 말로 자발적으로 표현하는가?	7	38.9	
학습양식	발화가 교사·또래에게 이해 가능한 명료도를 보이는가?	4	22.2	
	디지털 자료	태블릿, 컴퓨터, 전자칠판을 이용한 활동을 좋아하는가?	14	77.8
		화면을 손가락으로 터치하거나 드래그하면서 배우는 것을 선호하는가?	14	77.8
	시각자료	그림, 사진, 아이콘, 픽토그램을 보여주면 더 잘 이해하는 편인가?	14	77.8
		글자를 읽을 때 큰 글자나 색이 있는 글자를 선호하는가?	10	55.6
	청각자료	영상(동영상, 애니메이션)을 보면서 배우는 것을 좋아하는가?	16	88.9
		교사의 말, 이야기, 노래, 리듬을 들으며 배우는 것을 좋아하는가?	10	55.6

항목	문항	빈도 (A)	응답비율 (%, A/N)
	교사의 설명을 글보다 음성 정보로 제공했을 때 이해가 잘 되는 편인가?	14	77.8
측각, 운동감각 자료	실제 물건(실물, 교구)을 만져 보면서 배울 때 집중을 잘하는가?	16	88.9
	몸을 움직이며 하는 활동(걷기, 가리키기, 몸으로 글자 만들기 등)을 좋아하는가?	12	66.7
학습자 선호학습양식	시각자료	16	88.9
	청각자료	2	11.1
	측각, 운동감각 자료	3	16.7
	디지털(매체)자료	12	66.7
	실물자료	1	5.6
	조각자료/만들기 자료	6	33.3
	개별학습	1	5.6

이러한 결과를 종합해 보았을 때 학습자들은 기본적인 디지털 조작 수행 능력과 시각·디지털 기반 자료에 대한 선호도는 비교적 높은 수준을 보였으나, 오류 수정 능력과 문자 기반 의사소통 수행 능력은 낮은 수준으로 나타났다. 이러한 결과를 바탕으로 프로그램 설계 시 기초 디지털 조작 능력을 기반으로 하되, 단계적 오류 수정 훈련과 비언어적·시각 중심 지원 전략을 강화할 필요성이 도출되었다.

2) 교육과정 및 교과서 분석

2022 개정 특수교육 기본 교육과정을 분석할 결과 초등학교 3~4학년 국어과 성취기준은 모두 1개 이상의 AI·디지털 리터러시 프레임워크 요인과 연계 가능한 것으로 나타났다. 연계 빈도가 가장 높은 요인은 AI·디지털 기기 조작(A1), AI·디지털 의사소통(C1), AI·디지털 콘텐츠의 검색과 선정(B1), 그리고 AI·디지털 콘텐츠의 생성 및 활용(B2) 순으로 나타났다. 이는 3~4학년 국어과 성취기준이 듣기·말하기 중심의 의사소통 활동과 매체 활용 활동을 포함하고 있어, AI·디지털 기기 기반의 표현 및 상호작용 역량과 자연스럽게 접점을 형성하고 있음을 보여준다.

한편, 교과서 분석 결과 초등학교 3~4학년 국어 교과서에는 AI·디지털 리터러시 활용이 직접적으로 명시된 차시는 제한적으로 나타났다. 이는 해당 학년 학습자의 발달 수준과 인지적 특성을 고려하여, 교과서 차원에서는 인공지능(AI) 및 디지털 활용을 명시적 내용 요소로 제시하기보다 기초적인 언어 활동 중심으로 구성하였기 때문으로 해석된다. 이에 따라 본 연구에서는 교과서에 제시된 학습 목표와 내용 체계를 유지하되, 교사용 지도서 및 추가 활동 자료의 형태로 AI·디지털 리터러시 요소를 보완·확장하는 방식이 보다 타당한 접근이라고 판단하였다. 즉, 기존 교과 내용의 구조를 훼손하지 않으면서, AI·디지털 기기 활용 맥락을 통합적으로 재구성하는 설계 전략을 채택하였다.

2. 설계 및 개발

1) 프로그램 개발 구성 및 개요

발달장애 초등학생을 대상으로 기본 교육과정 국어 교과를 기준으로 한 교육프로그램의 전체 구성을 개발하였다. 본 연구에서 개발한 프로그램은 총 19차시로 구성되었다. 개발된 프로그램은 오수연 외(2025)가 제안한 발달장애 학생 대상 AI·디지털 리터러시 프레임워크(A: AI·디지털 기기의 활용, B: AI·디지털 콘텐츠의 활용과 생성, C: AI·디지털 의사소통과 협업, D: AI·디지털 안전, E: AI·디지털 자기관리 및 조절)와 연계되어 있다. 총 19차시에서 프레임워크 요소는 총 36회 적용되었으며, A영역(AI·디지털 기기 활용)이 15회(41.7%)로 가장 높은 비율을 차지하였다. 다음으로 B영역(AI·디지털 콘텐츠의 활용·생성)이 10회(27.8%), E영역(AI·디지털 자기관리·조절)이 6회(16.7%), C영역(AI·디지털 의사소통·협업)이 4회(11.1%), D영역(AI·디지털 안전)이 1회(2.8%) 순으로 나타났다. 이는 본 프로그램이 기초적인 디지털 기기 활용 역량을 중심으로 구성되었음을 보여준다.

<표 III-2> 발달장애 초등학생을 위한 AI·디지털 리터러시 프로그램 개요

순번	학년	교과	단원명	학습주제	AI·디지털 리터러시 프레임워크 연계				
					A	B	C	D	E
1	3학년	국어	1. 소리로 여는 하루	소리 듣고 탈것 이름 말하기	○	○	○		
2	3학년	국어	2. 이렇게 해 보아요	지시 듣고 알맞은 동작하기	○				○
3	3학년	국어	3. 푹푹툭툭 글자놀이	이름에 대해 알기	○				○
4	3학년	국어	4. 바르게 읽어요	그림 보고 낱말 읽기	○	○			○
5	3학년	국어	5. 척척 읽어요	그림 읽기	○				
6	3학년	국어	6. 내 손으로 푹푹툭툭	스마트 기기로 낱말 쓰기	○	○			
7	3학년	국어	7. 내 생각을 표현해요	내 생각을 ‘예’, ‘아니오’로 대답하기	○				
8	3학년	국어	8. 쓱쓱 듣고 끄덕끄덕	여러 가지 방법으로 마음 표현하기	○		○		
9	3학년	국어	9. 글자로 만나요	가족 소개하기			○		
10	3학년	국어	9. 글자로 만나요	보고 싶은 영상 검색하기	○	○			○
11	3학년	국어	10. 그림으로 읽어요	날씨 정보 찾아 읽기	○				○
12	4학년	국어	1. 생각을 말해요	이름을 넣어 노랫말을 만들어 부르기		○	○		
13	4학년	국어	2. 잘 듣고 척척	상황에 알맞게 행동하며 학급 사진 찍기	○	○			
14	4학년	국어	3. 이리저리 글자 여행	숨은 글자 모양 찾기		○			
15	4학년	국어	4. 소리 내어 읽어요	그림에 알맞은 낱말 읽기	○				○
16	4학년	국어	4. 소리 내어 읽어요	공공기관 이름을 읽고 테일봇으로 코딩하여 공공기관 찾아가기	○		○		

교수·학습 활동 자료는 수업 과정에서 실제로 활용되는 구체적인 학습 자료와 디지털 자료를 제시한 부분이다. 동기 유발 자료, 활동별 이미지 자료, 학생 제작 자료 예시, AI·디지털 도구 활용 화면 등을 포함하여, 학생의 이해를 돕고 수업 참여를 촉진하도록 구성하였다. 이를 통해 교사는 자료 준비에 대한 부담을 줄이고, 학생은 시각적·감각적 지원을 통해 학습 활동에 보다 쉽게 참여할 수 있도록 하였다.



교수·학습 활동 자료1 (예)



교수·학습 활동 자료2 (예)

[그림 III-2] 교수·학습 활동 자료 예시

또한 수업 현장에서 즉시 활용할 수 있도록 모든 차시에 대한 PPT 자료를 개발하였다. PPT 자료의 예시는 아래와 같다.



PPT 자료1 (예)



PPT 자료2 (예)

[그림 III-3] PPT 자료 예시

2) 세부 프로그램 내용

(1) 3학년-국어-1단원 소리로 여는 하루

본 수업은 초등 국어 3학년 '소리로 여는 하루' 단원과 연계하여, 다양한 탈 것과 그 명칭을 연결하여 습득하는 학습 활동으로 구성되었다. 또한, 생성형 AI를 활용하여 학생들이 그림을 만들고 이를 소리와 함께 하나의 콘텐츠로 제작한 후, 실제 학습에 활용함으로써 학생들의 학습 동기를 촉진하고자 하였다. 이를 통해 탈 것에 대한 지식뿐만 아니라

AI·디지털 기기 활용 및 콘텐츠 생성 기법을 가르치고자 한다.

<표 III-3> '3학년-국어-1단원 소리로 여는 하루' 수업 절차

- <도입> '무슨 소리일까?' 퀴즈
- <활동1> 소리와 이름 짝짓기
- <활동2> 탈 것의 소리를 듣고 그림으로 만들기
- <활동3> 탈 것 콘텐츠 만들기
- <정리> 소리 듣고 탈 것 이름 말하기

(2) 3학년-국어-2단원 이렇게 해 보아요

본 수업은 초등 국어 3학년 '이렇게 해 보아요' 단원과 연계하여, 학생들이 화자가 지시하는 언어·비언어적 표현의 의미를 수용하는 방법을 자연스럽게 습득할 수 있도록 하는 학습 활동으로 구성되었다. 또한, AI·디지털 기기와 관련된 지시를 실제 기기에 적용해 보는 활동을 포함하여, 학생들의 지시 이해 능력을 AI·디지털 환경으로 확장함으로써 AI·디지털 기기 활용 역량까지 함께 기를 수 있도록 설계하였다. 이를 통해 타인의 발화를 이해하는 것을 넘어, AI·디지털 기기를 적절히 활용·관리하는 학습 경험으로 확장함으로써 AI·디지털 리터러시를 함양할 수 있도록 돕고자 한다.

<표 III-4> '3학년-국어-2단원 이렇게 해 보아요' 수업 절차

- <도입> 「춤은 정말 좋아」를 보며 몸을 움직이기
- <활동1> AI·디지털 기기의 구조와 버튼의 위치 알아보기
- <활동2> AI·디지털 기기 전원과 화면 조작하기
- <활동3> 게임의 지시를 듣고 AI·디지털 기기 전원과 화면 조작하기
- <정리> 학습 내용 확인 및 기기 정리하기

(3) 3학년-국어-3단원 똑딱똑딱 글자놀이

본 수업은 초등 국어 3학년 '똑딱똑딱 글자놀이' 단원과 연계하여, 학생들이 실생활에서 마주하는 물체의 이름, 모양을 구분할 수 있도록 돕는 학습 활동으로 구성되었다. 또한, AI·디지털 기기와 주변 기기의 이름, 모양으로 연계함으로써 기기의 올바른 명칭을 이해할 수 있도록 설계하였다. 이를 통해, AI·디지털 기기 활용을 위한 준비를 돕고자 한다.

<표 III-5> '3학년-국어-3단원 똑딱똑딱 글자놀이' 수업 절차

- <도입> AI·디지털 기기 그림을 보며 이야기 나누기
- <활동1> AI·디지털 기기와 주변 기기의 이름 알아보기
- <활동2> AI·디지털 기기와 주변 기기의 이름 짝짓기
- <활동3> AI·디지털 기기와 주변 기기의 이름표 붙이기
- <정리> 학습 내용 확인 및 정리하기

(4) 3학년-국어-4단원 바르게 읽어요

본 수업은 초등 국어 3학년 ‘바르게 읽어요’ 단원과 연계하여, 학생들이 직면하는 글, 그림, 매체 등의 여러 정보를 올바르게 수용할 수 있도록 하는 학습 활동으로 구성되었다. AI·디지털 기기를 통해 실제 그림을 보여주고 학생 스스로 기기를 조작하며 정보에 대한 추가적인 정보를 수집할 수 있도록 확장함으로써, 학생들의 흥미 유도 및 점진적 학습 촉진을 돕고자 설계하였다. 이를 통해 궁극적으로 AI·디지털 기기의 활용 능력뿐만 아니라, 올바른 AI·디지털 기기 사용법을 함양할 수 있도록 돕고자 한다.

<표 III-6> ‘3학년-국어-4단원 바르게 읽어요’ 수업 절차

- <도입> 「즐거운 여름」 동요 따라 부르기
- <활동1> 「뒤죽박죽 카멜레온」 읽고 주인공 찾기
- <활동2> 「뒤죽박죽 카멜레온」에 나오는 동물 이름에 대해 알고, AI·디지털 기기 조작법 배우기
- <활동3> 기기를 활용하여 동물 그림 보고 이름 낱말 읽기
- <정리> 학습 내용 확인 및 정리하기

(5) 3학년-국어-5단원 척척 읽어요

본 수업은 초등 국어 3학년 ‘척척 읽어요’ 단원과 연계하여, 일상생활에서 빈번하게 마주하는 여러 상징, 그림이 지닌 함축된 의미를 가르치는 학습 활동으로 구성되었다. 이때, AI·디지털 기기를 활용함으로써 학생들 스스로 궁금해 하는 상징 혹은 그림을 카메라로 찍고, AI·디지털 기기의 답변을 받아봄으로써 AI·디지털 기기와의 협업 능력의 중요성을 이해하도록 도왔다. 나아가, AI·디지털 기기의 사용 경험의 누적을 통해 활용 능력의 증진을 돕고자 한다.

<표 III-7> ‘3학년-국어-5단원 척척 읽어요’ 수업 절차

- <도입> 그림 속에 숨은 뜻 찾기
- <활동1> 우리 주변의 상징(환경 인쇄물) 탐색하기
- <활동2> AI·디지털 기기 조작 순서 익히기
- <활동3> 상징의 의미 파악하기
- <정리> 그림을 보고 의미 파악하기 퀴즈

(6) 3학년-국어-6단원 내 손으로 또박또박

본 수업은 초등 국어 3학년 ‘내 손으로 또박또박’ 단원과 연계하여, 스마트 기기를 활용해 낱말을 쓰는 방법을 이해하고 실제로 수행하는 활동으로 구성되었다. 활동1에서는 전자펜, 키보드, 음성 인식 등 스마트 기기로 쓰는 다양한 방법을 비교하고 상황에 맞는 도구를 선택하도록 하였다. 활동2에서는 음성 인식 앱을 활용하여 ‘오늘의 날씨(맑음/흐림/비)’를 말하고 글자로 변환하는 과정을 경험하도록 하였다. 활동3에서는 ‘한글 따라 쓰기

웹앱'에서 활동2의 결과 낱말을 선택하여 따라 쓰고 확인하는 순서를 반복하며, 스마트 기기 기반 쓰기 수행을 완성하도록 하였다.

<표 III-8> '3학년-국어-6단원 내 손으로 또박또박' 수업 절차

- <도입> 스마트 기기로 글자 쓰는 활동에 관심 가지기
- <활동1> 스마트 기기를 활용한 쓰기 도구 알아보기
- <활동2> 스마트 기기로 오늘의 날씨 알아보기
- <활동3> 한글 따라 쓰기 웹앱을 통해 오늘의 날씨 따라 쓰기
- <정리> 학습한 내용 정리하기

(7) 3학년-국어-7단원 내 생각을 표현해요

본 수업은 초등 국어 3학년 '내 생각을 표현해요' 단원과 연계하여, 학생들이 대화 상황에서의 간단한 질문에 대해 자기 생각을 토대로 답할 수 있도록 하는 학습 활동으로 구성되었다. AI·디지털 기기를 활용하여 임의적 문제 상황을 부여하고, 그에 대해 언어 혹은 그림으로 자기 생각을 표출할 수 있게 함으로써 학습 몰입도를 높이고자 설계되었다. 이를 통해 궁극적으로 의사소통 능력뿐만 아니라, AI·디지털 기기를 올바르게 사용하는 방법을 내면화할 수 있도록 돕고자 한다.

<표 III-9> '3학년-국어-7단원 내 생각을 표현해요' 수업 절차

- <도입> 「멍멍 강아지 송」 동요 따라 부르기
- <활동1> 「토토의 하루」 읽고 대답 이해하기
- <활동2> '예, 아니요' 카드를 활용하여 질문에 대한 알맞은 대답 찾기
- <활동3> AI·디지털 기기를 활용하여 질문에 '예', '아니요' 대답하기
- <정리> 학습 내용 확인 및 정리하기

(8) 3학년-국어-8단원 쓱쓱 듣고 끄덕끄덕

본 수업은 초등 국어 3학년 '쓱쓱 듣고 끄덕끄덕' 단원과 연계하여, 학생들이 가상의 상황 속 타인의 감정을 이해하고 자신의 의견을 올바르게 표출하도록 돕는 활동으로 구성되었다. 이때, AI·디지털 기기 속 여러 가지 이모티콘을 통해 자신의 의견을 더 수월하게 표출하도록 돕고자 한다. 이를 통해 AI·디지털 기기의 활용 능력과 의사소통 능력을 배양하고자 한다.

<표 III-10> '3학년-국어-8단원 쓱쓱 듣고 끄덕끄덕' 수업 절차

- <도입> 「꼬모와 감정 표현 하이라이트」 영상 보기
- <활동1> 상황에 알맞은 표정으로 마음 표현하기
- <활동2> 마음을 표현한 여러 가지 그림말 알아보기
- <활동3> AI·디지털 기기를 이용하여 그림말로 마음 표현하기
- <정리> 학습 내용 확인 및 정리하기

(9) 3학년-국어-9단원 글자로 만나요(1차시)

본 수업은 초등 국어 3학년 '글자로 만나요' 단원과 연계하여, 가족의 특징을 동물에 비유하여 알아보고 이를 낱말로 써보는 활동으로 구성되었다. 특히 AI·디지털 도구(Canva)를 활용하여 가족 소개 콘텐츠(꽃송이)를 제작함으로써, 학생이 친숙한 글자를 보고 쓰는 활동에 흥미를 느끼고 디지털 창작의 즐거움을 경험하도록 돕고자 한다.

<표 III-11> '3학년-국어-9단원 글자로 만나요(1차시)' 수업 절차

- <도입> '손가락 가족' 노래를 부르며 가족이 하는 일 살펴보기
- <활동1> '근사한 우리 가족'을 읽고 가족의 특징(생김새, 성격) 알아보기
- <활동2> 우리 아빠를 소개하는 낱말(이름, 직업, 좋아하는 것 등) 써 보기
- <활동3> 캔바(Canva)를 활용하여 '우리 가족 소개 꽃송이' 제작하기
- <정리> 가족 소개 꽃밭 전시 및 감상하기

(10) 3학년-국어-9단원 글자로 만나요(2차시)

본 수업은 초등 국어 3학년 '글자로 만나요' 단원과 연계하여, AI·디지털 기기를 통해 영상 검색하는 방법에 대해 알고, 실제로 자신이 보고 싶은 영상을 검색해 보는 학습 활동으로 구성되었다. 태블릿의 여러 아이콘을 눌러보며 기능에 대해 이해함으로써, 작동하는 순서나 반복되는 규칙에 따라 AI·디지털 기기를 조작하는 역량과 기기 사용 후 스스로 종료하는 AI·디지털 자기관리 및 조절 역량을 기른다.

<표 III-12> '3학년-국어-9단원 글자로 만나요(2차시)' 수업 절차

- <도입> 「꼬보는 궁금해: 스마트폰 살펴보기」 영상 보기
- <활동1> 영상 제목을 보고 따라 쓰기
- <활동2> 영상 검색하는 방법 알아보기
- <활동3> AI·디지털 기기를 이용하여 보고 싶은 영상 검색하기
- <정리> 학습 내용 확인 및 정리하기

(11) 3학년-국어-10단원 그림으로 읽어오

본 수업은 초등 국어 3학년 '그림으로 읽어오' 단원과 연계하여, 맑음, 흐림, 비, 눈, 천둥번개 등 날씨 관련 그림 자료를 보며 날씨의 특징을 이해하고, AI·디지털 기기를 활용하여 날씨를 나타내는 기호에 대해 찾아보는 학습 활동으로 구성되었다. 날씨를 표현하는 기호와 글자, 그림 자료를 통해 날씨 정보에 대해 파악하고, AI·디지털 기기를 활용해 학습자의 수준에 따라 기호에 알맞은 날씨를 찾는 퀴즈를 풀어본다. 이를 통해 AI·디지털 기기를 조작하는 역량과 기기 사용 후 스스로 종료하는 AI·디지털 자기관리 및 조절 역량을 함께 기른다.

<표 III-13> '3학년-국어-10단원 그림으로 읽어오' 수업 절차

- <도입> 「날씨 송」 영상 보기
- <활동1> 날씨의 특징 알기
- <활동2> 날씨를 나타내는 기호 알기
- <활동3> 날씨에 어울리는 기호 찾기
- <정리> 학습 내용 확인 및 정리하기

(12) 4학년-국어-1단원 생각을 말해요

본 수업은 초등 국어 4학년 「생각을 말해요」 단원과 연계하여, 학생이 자신의 이름이나 친구 이름을 노랫말에 넣어 바꾸어 부르는 활동으로 구성되었다. 특히 AI·디지털 도구(SUNO)를 활용하여 이름이 포함된 노래를 생성하고 감상하는 과정을 통해, 학생이 자신과 관련된 단어를 사용하여 의사를 표현하는 경험을 확장하고, 디지털 창작 활동에 대한 흥미와 자신감을 기를 수 있도록 설계하였다. 이를 통해 발달장애 학생이 말, 몸짓, 가리키기, 이모티콘 등 다양한 방식으로 자신의 존재와 느낌을 표현하는 기회를 제공하고자 한다.

<표 III-14> '4학년-국어-1단원 생각을 말해요' 수업 절차

- <도입> 보자기 놀이하기
- <활동1> 「요기 여기」 노래를 듣고 따라 부르기
- <활동2> 자신의 이름이나 친구 이름을 넣어 노랫말을 바꾸어 부르기
- <활동3> 수노(Suno)를 활용하여 이름이 포함된 노랫말로 노래를 생성하고 따라 부르기
- <정리> 생성된 이름 노래를 다시 듣고, 이모티콘을 활용하여 자신의 참여 느낌 표현하기

(13) 4학년-국어-2단원 잘 듣고 척척

본 수업은 초등 국어 4학년 「잘 듣고 척척」 단원과 연계하여, 사진을 찍는 상황에서 교사의 요청하는 말을 듣고 상황 맥락을 이해하여 알맞게 행동하는 활동으로 구성되었다. 또한 스마트 기기에서 SNOW 앱을 선택하여 이펙트 기능을 활용하여 촬영하고, AI 포토 기능으로 사진 만들기의 순서를 따라 학급 사진을 완성함으로써, 디지털 사진 콘텐츠 제작 경험을 확장하도록 하였다.

<표 III-15> '4학년-국어-2단원 잘 듣고 척척' 수업 절차

- <도입> 「사진을 찍어요」 듣기
- <활동1> 사진 속 동작 따라 하기
- <활동2> 낱말을 따라 말하며 웃는 입 모양 만들기
- <활동3> 상황에 맞게 행동하며 학급 사진 찍기
- <정리> 학급 사진 확인하며 이야기 나누기

(14) 4학년-국어-3단원 이리저리 글자 여행

본 수업은 초등 국어 4학년 '이리저리 글자 여행' 단원과 연계하여, 자음자를 구분할 능력을 배양하는 학습 활동으로 구성되었다. 이때, 자음자를 가지고 얼굴을 꾸며보는 활동을 진행함으로써 학생들의 동기를 촉진하고자 한다. 나아가, AI·디지털 기기를 활용하여 온라인 공유 문서에 자신의 작품을 업로드함으로써 AI·디지털 기기의 활용 경험을 누적시키고자 한다.

<표 III-16> '4학년-국어-3단원 이리저리 글자 여행' 수업 절차

- <도입> '숨바꼭질 1111' 함께 부르기
- <활동1> 표정 그림 보고 자음자 모양 찾기
- <활동2> 자음자를 넣어 표정 꾸미기
- <활동3> 작품 패들렛(Padlet)에 전시하기
- <정리> 자음자 확인하기 및 정리

(15) 4학년-국어-4단원 소리 내어 읽어요(1차시)

본 수업은 초등 국어 4학년 '소리 내어 읽어요' 단원과 연계하여, AI·디지털 기기와 주변 기기의 이름에 대해 알고, 이를 빙고 게임을 통해 한 번 더 익힐 수 있도록 하는 학습 활동으로 구성되었다. 특히 학생들이 AI·디지털 기기를 사용하는 활동 과정에서 지속적으로 바른 자세를 유지할 수 있도록 도움으로써, 각각의 기기에 대해 알고 이를 활용하는 것을 넘어 사용 시 바른 자세까지 함양할 수 있도록 돕고자 한다.

<표 III-17> '4학년-국어-4단원 소리 내어 읽어요(1차시)' 수업 절차

- <도입> AI·디지털 기기와 주변 기기 사진 살펴보기
- <활동1> 그림-낱말 카드로 AI·디지털 기기와 주변 기기 이름에 대해 알고 구분하기
- <활동2> AI·디지털 기기와 주변 기기 그림-낱말 카드로 빙고 게임하기 (실물)
- <활동3> 바른 자세를 유지하며, AI·디지털 기기와 주변 기기 그림-낱말 카드로 빙고 게임하기 (Canva 웹앱)
- <정리> 학습 내용 확인 및 정리하기

(16) 4학년-국어-4단원 소리내어 읽어요(2차시)

본 수업은 초등 국어 4학년 「소리 내어 읽어요」 단원과 연계하여, 공공기관 이름을 소리 내어 읽고 '우리 동네 코딩 맵'에서 테일봇을 순서대로 코딩하여 목표 공공기관까지 이동하는 활동으로 구성되었다. 활동 과정에서 타 학우와의 협업뿐만 아니라 AI·디지털 기기와의 상호작용 경험을 제공함으로써 의사소통 능력을 배양하고자 한다.

<표 III-18> '4학년-국어-4단원 소리 내어 읽어요(2차시)' 수업 절차

- <도입> 영상을 보며 우리 동네에 있는 공공기관에 대해 생각해 보기, '우리 동네 코딩 맵' 살펴 보기

- <활동1> 우리 주변 공공기관 역할과 이름 알아보기
- <활동2> 테일봇 기능 알아보기
- <활동3> 이야기 미션에 따라 공공기관 찾아가기
- <정리> 오늘 읽은 공공기관 이름 정리하기

(17) 4학년-국어-4단원 소리 내어 읽어요(3차시)

본 수업은 초등 국어 4학년 「소리 내어 읽어요」 단원과 연계하여, 스마트 기기 화면에 제시된 그림과 글자를 읽고 의미를 파악하는 활동으로 구성되었다. 특히 일상생활에서 자주 접하는 스마트 기기 화면(메뉴판, 주문 화면 등)을 활용하여 학생이 그림과 글자를 함께 읽으며 자신의 선택과 의사를 표현하도록 설계하였다. 더 나아가 AI 도구인 오토드로우(AutoDraw) 웹사이트를 활용한 그림 인식 게임 활동을 통해, 학생이 낱말을 보고 해당 의미를 그림으로 표현하고 AI와 상호작용하는 경험을 제공함으로써 디지털 환경 속 읽기 활동에 대한 흥미와 참여를 높이고자 한다.

<표 III-19> '4학년-국어-4단원 소리 내어 읽어요(3차시)' 수업 절차

- <도입> 마트에 가 본 경험 말하기
- <활동1> 스마트 기기에서 과일 그림 찾아 읽기
- <활동2> 이야기 속 주인공이 선택한 과일 이름 찾아 읽기
- <활동3> 오토드로우(AutoDraw)로 과일 그림 그리고 이름 말하기
- <정리> 학습한 내용을 확인하며 자기 평가하기

(18) 4학년-국어-5단원 숨은 뜻을 찾아요

본 수업은 초등 국어 4학년 '숨은 뜻을 찾아요' 단원과 연계하여, 재활용 마크가 의미하는 바를 이해하도록 돕는 학습 활동으로 구성되었다. 또한, AI·디지털 기기인 테일봇을 학생들이 직접 코딩을 통해 움직이도록 함으로써 교사가 제시하는 안내를 수행하도록 하는 활동으로 확장하였다. 이를 통해, AI·디지털 기기 활용의 기초 능력을 배양하고자 한다. 나아가, 교사의 지시 사항에 AI·디지털 기기 활용 시 위험 상황을 섞어놓음으로써 기기 활용 시 안전에 유의해야 함을 가르치고자 한다.

<표 III-20> '4학년-국어-5단원 숨은 뜻을 찾아요' 수업 절차

- <도입> '재활용이 좋아요' 그림책 읽기
- <활동1> 재활용 마크는 '다시 써요'
- <활동2> 모르는 링크는 '안 돼요'
- <활동3> 테일봇 안전 구조대
- <정리> 함께 만든 안전 약속

(19) 4학년-국어-6단원 글자 나들이

본 수업은 초등 국어 4학년 「글자 나들이」 단원과 연계하여, 스마트 기기를 활용해 낱말을 쓰는 방법을 이해하고 실제로 수행하는 활동으로 구성되었다. 활동1에서는 전자펜, 키보드, 음성 인식 등 스마트 기기로 쓰는 다양한 방법을 비교하고 상황에 맞는 도구를 선택하도록 하였다. 활동2에서는 음성 인식 앱을 활용하여 ‘오늘의 날씨(맑음/흐림/비)’를 말하고 글자로 변환하는 과정을 경험하도록 하였다. 활동3에서는 ‘한글 따라 쓰기 웹 앱’에서 활동2의 결과 낱말을 선택하여 따라 쓰고 확인하는 순서를 반복하며, 스마트 기기 기반 쓰기 수행을 완성하도록 하였다.

<표 III-21> ‘4학년-국어-6단원 글자 나들이’ 수업 절차

- <도입> 스마트 기기로 글자 쓰는 활동에 관심 가지기
- <활동1> 스마트 기기를 활용한 쓰기 도구 알아보기
- <활동2> 스마트 기기로 오늘의 날씨 알아보기
- <활동3> 한글 따라 쓰기 웹 앱을 통해 오늘의 날씨 따라 쓰기
- <정리> 학습한 내용 정리하기

3. 운영 및 평가

개발된 프로그램은 전문가 평가와 현장 적용 평가 과정을 통해 내용 타당성, 교수·학습 설계의 적절성, 그리고 현장 적용 가능성을 종합적으로 검토하였다.

1) 전문가 평가 결과

전문가 평가는 본 연구에서 개발한 초등 3~4학년 국어 교과 연계 AI·디지털 리터러시 교육프로그램(총 19차시)을 대상으로 실시하였다. 평가에는 프로그램 개발에 직접 참여하지 않은 특수교육 전문가와 연구진이 공동으로 참여하여 총 4차례에 걸쳐 진행되었다. 전문가 평가는 8개 평가 문항(5점 리커트 척도)을 중심으로 이루어졌으며, 문항의 성격에 따라 전문 영역별로 역할을 분담하였다. 학습목표 설정의 적절성, 학습내용의 위계성, 목표-활동-평가의 일관성, 수업의 체계성, 특수학급 학생 특성 반영성 등은 특수교육적 전문 판단이 요구되는 영역으로 특수교육 전문가가 중심이 되어 검토하였다. 반면 AI·디지털 리터러시 프레임워크 연계성, AI·디지털 도구 활용의 적절성, 지도안의 전반적 완성도는 교수설계 및 매체 활용의 타당성이 요구되는 항목으로 교육공학 전공 연구자가 중심이 되어 검토하였다.

전체 차시의 평가 결과, 전체 평균은 4.62(5점 만점)로 비교적 높은 수준으로 나타났다. 내용타당도 분석 결과, 전체 문항의 평균 내용타당도 지수(Content Validity Index: CVI)는 1로 나타나 본 교육프로그램이 전반적으로 적절한 수준의 타당성을 확보한 것으로 확

인되었다. 특히 학습목표 - 활동 - 평가의 일관성과 AI·디지털 도구 활용의 적절성 항목에서 4.50점 이상의 평가를 받아 설계의 논리성과 실행 가능성이 긍정적으로 검토되었다. 반면 프레임워크 연계성과 학습내용의 적절성은 4점 이상으로 일부 보완 의견이 제시되었다. 구체적으로는 디지털 기기 조작 범위가 제한적으로 제시된 점, 활동의 양이 다소 많아 발달장애 학생의 집중 지속 시간과 부담을 고려한 조정이 필요하다는 점, 지도안과 수업 흐름 설명 간 일부 불일치가 수정되어야 한다는 점이 지적되었다. 이에 연구진은 활동량을 조정하고, 단계별 조작 범위를 확대하며, 개별 학생 수준(상·중·하)에 따른 구체적 지도 방안을 보완하였다. 또한 AI·디지털 도구 활용 시 언어적 도움, 신체적 촉진, 시각적 지원 등 지원 유형을 구체화하여 지도안에 명시하였다.

2) 현장 평가 결과

개발된 19차시 중 일부 차시를 선정하여 실제 특수학교 수업에 적용함으로써 현장 적용 가능성을 검토하였다. 충남 소속 초등 특수교사 4명이 각 1차시씩 실제 수업에 적용한 후, 4문항(5점 리커트 척도)으로 구성된 양적 평가와 자유 서술형 질적 평가에 응답하였다. 양적 평가 결과는 문항별 평균 3.25점~3.75점 범위로 나타나, 개발된 프로그램이 전반적으로 현장 적용 가능성이 있는 수준임을 확인하였다. 이해 용이성과 자료 조작·사용의 용이성은 비교적 높은 점수를 받았으나, 활동의 양과 학교별 디지털 인프라 여건에 따른 구현 가능성에서는 일부 조정이 필요하다는 의견이 제시되었다.

질적 분석 결과, 교사들은 본 프로그램이 AI·디지털 리터러시 교육을 국어 교과와 자연스럽게 연계하였다는 점, 학생들이 실제 생활에서 접하는 디지털 기기를 중심으로 단계적 학습이 가능하다는 점을 주요 장점으로 인식하였다. 또한 지도안이 도입 - 전개 - 정리 구조로 명확하게 제시되어 수업에 즉시 활용하기 용이하며, PPT 및 앱 자료가 제공되어 수업 준비 부담을 줄일 수 있다는 점이 긍정적으로 평가되었다. 반면 개선이 필요한 사항으로는 디지털 활동 자료의 기술적 안정성, 학생 수준에 따른 활동량 조절, 디지털 기기 명칭의 언어적 난이도, 학교 간 디지털 인프라 격차 등이 제시되었다. 특히 일부 학교에서는 태블릿 및 전자칠판 활용에 제약이 있어 비디지털 대체 활동의 필요성이 강조되었다.

이에 연구진은 활동을 필수 활동과 선택 활동으로 구분하고, 수준별 차별화 지도 방안을 강화하였다. 또한 디지털 기기 활용이 어려운 환경을 고려하여 그림카드, 실물 자료, 인쇄 자료 등 대체 활동을 병행할 수 있도록 보완하였다. 디지털 기기 명칭은 가능한 한 쉬운 우리말 표현과 시각적 지원을 중심으로 수정하여 학습 접근성을 높였다.

IV. 논의 및 결론

인공지능을 중심으로 한 디지털 전환은 전 세계적으로 국가 경쟁력과 직결되는 핵심 과제로 인식되고 있다. 이에 각국은 인공지능 교육을 미래 사회 대비를 위한 필수 전략으로 추진하고 있다. 우리나라 역시 모든 국민이 인공지능과 디지털 기술을 이해하고 활용할 수 있도록 하는 것을 목표로 AI 교육 정책을 확대해 왔다. 그러나 이러한 정책적 흐름 속에서도 발달장애 학생은 인지적·의사소통적 특성과 학습 환경의 제약으로 인해 AI 및 디지털 교육에서 상대적으로 소외되어 왔으며 AI·디지털 리터러시 교육프로그램 역시 주로 일반 학생을 중심으로 연구·개발되어 왔다는 한계를 지닌다. 이에 본 연구는 특수교육 현장의 요구를 반영하여 발달장애 초등학생의 AI·디지털 리터러시 교육프로그램을 체계적으로 설계·개발하고자 하였다. 또한, 본 연구에서는 2022 개정 특수교육 기본 교육과정에서도 디지털 기초소양 함양이 강조되고 있음에도 불구하고 교육과정과 체계적으로 연계하여 AI·디지털 리터러시 관련 연구 및 교육프로그램은 여전히 제한적인 수준에 머물러 있다는 한계점을 극복하고자 기본교육과정 국어 교과와 연계된 교육프로그램을 개발하고자 하였다. 아울러 ADDIE 모형을 활용하면서 또한 전문가 평가와 현장 평가를 통한 반복적인 수정 과정을 통해 현장 적용 가능성을 높였다는 점에서 의의가 있다.

본 연구에서 도출된 AI·디지털 리터러시 프로그램의 이론적·실천적 함의를 논의하면 다음과 같다. 첫째, 발달장애 초등학생을 대상으로 하는 AI·디지털 리터러시 프로그램은 기초적인 디지털 기기 접근 및 조작 역량이 강조되어 설계되어야 한다. 본 연구에서 개발한 프로그램은 선행연구와 유사하게 일반 학생에 비해 발달장애 학생의 기초적인 디지털 기기 접근 및 조작 역량에 대한 교육을 상대적으로 높은 비중으로 강조하고 있다. 본 연구에서 활용한 발달장애 학생 대상 AI·디지털 리터러시 프레임워크(오수연 외, 2025)에서 A영역(AI·디지털 기기 활용)이 기초적 접근 및 조작 역량과 직접적으로 연관되는 영역이다. 분석 결과, 총 19차시 수업에서 적용된 프레임워크 요소 36회 중 15회(41.7%)가 A영역에 해당하는 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 발달장애 학생의 디지털 기기 활용과 관련된 교육적 요구가 있다는 선행연구(김주성, 이영선, 2024; 이가영 외, 2025)의 결과와도 같다. 또한 본 연구의 대상이 초등학교 3-4학년 학생이라는 점을 고려할 때, 학습자의 발달 수준을 반영하여 기초적인 디지털 기기 접근 및 조작 역량을 우선적으로 고려하여 설계한 결과이다. 반면, 이러한 해석은 특수교육대상자가 AI·디지털 기기 활용에만 국한된 교육을 받아야 함을 의미하는 것은 아니다. 전체 프레임워크 중 약 50%에 해당하는 비율은 B영역(AI·디지털 콘텐츠의 활용과 생성), C영역(AI·디지털 의사소통과 협업), D영역(AI·디지털 안전), E영역(AI·디지털 자기관리 및 조절)으로 구성되어 있으며, 이는 특수교육대상자 역시 일반 학생과 마찬가지로 AI·디지털 리터러시의 다양한 하위 역량을 균형 있게 갖추어야 함을 시사한다. 다만 그 적용 방식과 학습 난이도에 있어 차이가 존재할 뿐, 특수교육대상자 또한 콘텐츠 생성, 의사소통과 협업, 디지털 안전, 자기조절과 같

은 핵심 역량을 단계적으로 함양할 필요가 있음을 의미한다.

둘째, 발달장애 초등학생을 대상으로 하는 AI·디지털 리터러시 프로그램은 학습자 분석 결과에 근거하여 지속적으로 재구성되어야 한다. 최근 인공지능 기술의 발달과 함께 데이터 기반 학습자 분석의 중요성이 강조되고 있으며, 특수교육 영역에서도 개별 학습자의 인지적·정의적, 신체적 특성과 수행 수준을 체계적으로 분석하여 수업 설계에 반영하는 접근이 요구되고 있다. 본 연구에서도 프로그램 개발의 설계 방향을 설정하기 위해 인지 수준, 운동 수행 능력, 의사소통 수준, 학습양식 등 다차원적 학습자 분석을 실시하였으며, 이는 발달장애 학생의 특성을 반영한 교육 설계가 필요하다는 선행연구(이가영, 조아라, 이설희, 2024)의 결과와 맥을 같이한다. 그러나 학습자 데이터를 수집·활용하는 과정에서는 윤리적 문제와 기술적 한계가 동시에 존재한다. 특히 발달장애 학생의 경우 개인정보 보호, 데이터 오남용 가능성, 낙인 효과 등의 우려가 더욱 민감하게 제기될 수 있다(이가영 외, 2025). 따라서 데이터 기반 학습자 분석은 기술적 효율성뿐 아니라 윤리적 타당성과 보호 장치 마련을 전제로 이루어져야 한다. 본 연구에서는 학습자 분석을 담당 교사의 관찰 및 평정에 기반하여 수행하였으나, 향후에는 디지털 기반 수행 데이터, 학습 로그, 상호작용 기록 등을 활용한 보다 체계적이고 자동화된 분석 체계로 확장될 필요가 있다. 다만 이러한 자동화된 학습 분석은 일반학생과 동일한 방식으로 적용되기보다는, 발달장애 학생의 특성과 지원 요구를 반영한 차별화된 분석 지표와 해석 기준을 포함해야 할 것이다. 예컨대 수행 시간, 반복 시도 횟수, 오류 수정 과정, 시각적 단서 의존도 등은 발달장애 학생의 학습 특성을 이해하는 데 중요한 지표가 될 수 있다.

셋째, 학습자의 AI·디지털 리터러시 역량 함양과 더불어 교원의 디지털 교수 역량 강화가 프로그램 실행의 중요한 요인이라 할 수 있다. 본 연구에서는 특수교사 4명을 대상으로 현장 평가를 실시하였으며, 그 결과 교사의 디지털 역량 수준에 따라 프로그램에 대한 이해도와 수용 태도, 실제 적용 방식에 차이가 나타났다. 이는 교육프로그램의 효과적인 실행이 단순히 자료의 완성도에만 달려 있는 것이 아니라, 이를 운영하는 교사의 디지털 이해도와 교수설계 역량이 크게 영향을 받는다는 점을 시사한다. 현장의 특수교사들은 활용 가능한 수업 콘텐츠의 부족, 디지털 기기 및 인프라 접근의 제약, 교사 간 디지털 교수 역량의 격차 등으로 인해 기술을 수업에 효과적으로 통합하는 데 현실적인 어려움을 겪고 있다는 선행연구의 결과(김동규, 우정환, 2021; 문영임 외, 2021; 옥민욱, 김우리, 2021)와도 일치한다. 따라서 발달장애 학생 대상 AI·디지털 리터러시 교육의 확산을 위해서는 교사 대상의 체계적인 연수와 실천 중심의 지원 체계가 병행될 필요가 있다.

이러한 연구 결과를 바탕으로 다음과 같은 제언을 제시하고자 한다.

첫째, 개발된 AI·디지털 리터러시 교육프로그램이 효과적으로 운영되기 위해서는 교사의 교육과정 재구성 및 수업 설계를 위한 추가적인 연수가 필요하다. 연구에서는 현장의 활용성을 높이기 위해 19개 차시의 각각에 대한 내용을 1) 교수·학습 활동 개요, 2) 교수·학습 활동 과정안, 3) 교수·학습 활동 자료로 구성하고, 수업 현장에서 즉시 활용할 수 있

도록 PPT 자료 또한 함께 제시하였다. 그럼에도 불구하고 현장 평가 결과 이러한 자료를 실제 수업에 그대로 적용하는 데에는 여전히 한계가 존재하는 것으로 나타났다. 이는 최근 중도·중복장애 학생의 비율이 증가하고 장애의 정도가 심화되면서 특수교육 현장 간 환경적 차이가 커지고, 동일 학급 내에서도 학생 개별 특성이 매우 다양해지고 있기 때문으로 해석된다.

둘째, 발달장애 학생을 위한 AI·디지털 리터러시 교육에서는 무엇보다 접근성(accessibility)의 확보가 선행되어야 한다. 여기서 접근성은 단순히 디지털 기기를 제공하는 차원을 넘어, 학습자의 인지적·신체적 특성, 의사소통 수준, 감각적 선호, 그리고 학교별 물리적·기술적 환경의 차이까지 종합적으로 고려하는 개념이다. 특히 새로운 기술이 학교 현장에 도입될 경우, 기존의 제도적·윤리적 체계와의 충돌 가능성도 함께 검토되어야 한다. 예컨대 학습분석 기술이 교육 현장에 적용될 때, 관련 법규나 정보윤리 기준과의 충돌, 개인정보 보호 및 책임 소재에 대한 새로운 쟁점이 발생할 수 있음이 지적된 바 있다(이현경 외, 2020). 또한 학교 혁신을 시도하는 과정에서 자원 접근의 제한, 시간 부족, 지원 체계의 미비, 정책적 대응의 부재 등이 주요한 1차적 장벽으로 작용한다는 점도 보고되었다(Ertmer, 1999). 따라서 발달장애 학생을 대상으로 한 AI·디지털 리터러시 교육에서는 기술 도입 그 자체보다도, 실제 수업 맥락에서 실행 가능한 접근성 확보 전략이 중요하다. 디지털 도구 활용이 제한되는 상황을 대비하여 아날로그 활동을 대체 전략으로 병행하고, 시각적·언어적 지원 제공, 과제 단계적 제시, 수준별 활동 구성 등 다양한 지원 전략을 포함한 유연한 수업 설계가 요구된다. 아울러 이러한 실제적 수업 설계 역량을 강화할 수 있도록, 접근성 기반 AI·디지털 리터러시 교육 내용을 포함한 체계적이고 지속적인 교원 연수 체계의 마련이 필요하다. 이는 단순한 기술 연수를 넘어, 특수교육 맥락에서의 윤리적 고려, 정책 이해, 환경 조정 전략까지 포괄하는 전문성 신장의 과정으로 설계되어야 할 것이다.

이 연구는 초등학교 3-4학년 발달장애 학생의 특성을 고려하여 이 연구에서 도출한 프레임워크 A영역(AI·디지털 기기 활용)을 중심으로 이루어졌다는 점에서 한계가 있다. 향후 연구에서는 초등 5-6학년, 중등 학년군의 발달 수준과 교과 특성을 반영하여 A영역(AI·디지털 기기 활용)뿐만 아니라 B영역(AI·디지털 콘텐츠의 활용과 생성), C영역(AI·디지털 의사소통과 협업), D영역(AI·디지털 안전), E영역(AI·디지털 자기관리 및 조절)에 대한 확장 적용 연구가 이루어질 필요가 있다. 또한 본 연구에서는 현장 적용 과정에서 학습자의 학습 효과를 체계적으로 분석하지 못했다는 점에서 한계가 있다. 특히 학습자 분석 결과를 바탕으로 프로그램 적용 이후 학습자의 변화 양상을 AI·디지털 리터러시 프레임워크의 관점에서 분석하지 못하였다. 따라서 향후 연구에서는 학습자 특성을 고려하여 프로그램 적용 이후 학습자의 변화와 학습 효과를 보다 체계적으로 분석할 필요가 있다.

참 고 문 헌

- 교육부(2025.11.10.). **모두를 위한 인공지능(AI) 인재양성 방안 발표**. 세종: 교육부.
- 김동규, 우정환(2021). 장애학생 소프트웨어 교육에 대한 특수교사의 인식과 요구. **특수교육저널: 이론과 실천**, 22(2), 45-74.
- 김민희, 최승숙(2025). 사회과 수업 기반 디지털 미디어 리터러시 교육이 고등학교 정도 발달장애 학생의 디지털 정보화 역량과 비판적 사고 역량에 미치는 영향. **특수교육**, 24(1), 63-93.
- 김원호, 이윤희, 김소라, 오승은(2025). **특수교육대상학생 디지털 리터러시 수준 및 지원 현황 분석**. 국립특수교육원.
- 김주성, 이영선(2024). 디지털 격차 해소를 위한 실제적 접근: 발달장애인을 위한 VR 기반 신체활동 프로그램 개발 및 적용. **디지털콘텐츠학회논문지**, 25(4), 843-853.
- 김지수, 박승희(2024). 발달장애 학생의 디지털 리터러시 척도 개발 및 타당화. **특수교육학연구**, 59(3), 109-138.
- 김진숙, 김묘은, 박일준, 배현순, 이지은, 임동신, 임지영, 홍선주(2023). **교육과정 연계 디지털 리터러시 교육 가이드라인 개발 연구**. 한국교육학술정보원.
- 문영임, 이성규, 정희영, 최한주(2021). 장애학생 SW 교육에 대한 특수교사의 인식 및 현황 분석. **재활복지**, 25(4), 109-134.
- 서울특별시교육청(2025.12.23.). 「**초중고 AI 교육 종합계획**」 발표. 서울특별시교육청.
- 오수연, 이가영, 임다미, 온유, 이견우, 이효진(2025). 발달장애 초등학생의 AI·디지털 리터러시 프레임워크 개발. **2025년 한국교육공학회·한국교육정보미디어학회 추계공동학술대회**.
- 육민욱, 김우리(2021). 특수교사의 장애학생 교육을 위한 증강·가상현실 활용실태, 인식 및 TPACK 수준 조사. **학습장애연구**, 18(1), 67-97.
- 이가영, 김정현, 김주혜, 이설희, 차현진, 홍원준, 오태운(2025). **특수교육 AI 디지털 교육자료 도입에 따른 교수·학습 모델 개발 연구**. 국립특수교육원.
- 이가영, 조아라, 이설희(2024). 지체장애학생 대상 AI 디지털교과서에 대한 특수교사의 요구분석. **지체·중복·건강장애연구**, 67(4), 143-157.
- 이설희, 양한나, 이가영(2024). 예비 특수교사의 수업역량 요소 도출 및 타당화. **특수교육교과교육연구**, 17(1), 1-31.
- 이현경, 조영환, 이현진, 함윤희(2020). 학습분석의 윤리적 이슈와 실천방안에 대한 초등학교 교사의 인식. **교육정보미디어연구**, 26(1), 157-181.
- 한순영, 김우리, 유용석(2021). 발달장애 학생을 위한 스마트러닝 중재 연구 동향: 스마트러닝 활용 유형 및 디지털리터러시 역량을 중심으로. **지적장애연구**, 23(4), 95-128.
- 홍선주, 조보경, 최인선, 박경진, 김현진, 박연정, 박정호(2020). **학교 교육에서의 인공지능(AI) 활용 방안 탐색**. 한국교육과정평가원.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach(Vol. 722)*. Springer Science & Business Media.
- Ertmer, P. A. (1999). Addressing first-and second-order barriers to change: Strategies for technology integration. *Educational Technology Research & Development*, 47(4), 47-61.
- Fraillon, J. (2025). *An International Perspective on Digital Literacy: Results from ICILS 2023*.

Springer Nature Switzerland.

Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Duckworth, D., & Friedman, T. (2019a). *IEA International Computer and Information Literacy Study 2018 Assessment Framework*. IEA.

Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., & Duckworth, D. (2019b). *Preparing for life in a digital world: IEA International Computer and Information Literacy Study 2018 International Report*. IEA.

Vuorikari, R., Punie, Y., Carretero Gomez, S., & Van den Brande, G. (2016). *DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens. Update Phase 1: the Conceptual Reference Model*. European Union.

<Abstract>

An Exploratory Study of an AI and Digital Literacy Education Program for Elementary Students with Developmental Disabilities Linked to the Korean Language Curriculum*

Lee, Gayoung(Baekseok University, Assistant Professor)**

Lee, Hyojin(Korea University, BK21 FOUR Future Education Research Group, Research Professor)

Oh, Suyeon(Kongju National University, Master's Student)

On, Yu(Kongju National University, Doctoral Student)

Im, Tami(Kongju National University, Associate Professor)***

This study aimed to develop a curriculum-integrated AI-digital literacy education program for elementary students with developmental disabilities. The ADDIE instructional design model was applied. In the Analysis phase, learner characteristics, as well as the national special education basic curriculum and Korean-language textbooks, were examined. In the Design and Development phases, a total of 19 lessons aligned with the Grade 3-4 Korean-language curriculum were created. In the Implementation and Evaluation phases, the program was applied to 18 elementary students in a special school, and its validity was examined. Internal validation showed generally positive alignment among objectives, activities, and assessments and appropriate tool use, although some lessons required adjustments in activity load and clearer differentiated guidance. External validation indicated high usability and ease of understanding, while also highlighting the need for level-based difficulty differentiation and addressing inter-school differences in digital infrastructure. This study is meaningful in that it integrates AI-digital literacy instruction with a subject-area curriculum and iteratively reflects learner analysis and field-based validation results to enhance practical applicability in real classrooms.

Key words: AI-Digital Literacy, Curriculum-Linked Education Program, Students with Developmental Disabilities, ADDIE Instructional Design Model

* This paper was supported by the 2025 Gongju-si Education Development Special Zone Pilot Project.

** First author : gayounglee@bu.ac.kr

*** Corresponding author : tamiim@kongju.ac.kr

논문 투고: 2026. 2. 22.

심사 시작: 2026. 2. 23.

게재 확정: 2026. 3. 15.