

경북교육 정책·연구 이슈페이퍼

제호: 제2026-01호

발행월: 2026년 03월

발행처: 경상북도교육청연구원

발행인: 원장 이상진

작성자: 연구위원 박준형

‘힘이 되는 교육과정’과 경북 교육의 AI·디지털 전환

- AI·디지털 융합 교육 분야의 주요 성과와 방향

[요약]

경상북도는 학령인구 감소 위기에 직면해 있다. 이에 경상북도교육청은 '따뜻한 배움으로 모두가 성장하는 지속가능한 K-EDU 생태계 구축'을 비전으로 삼고, '힘이 되는 교육과정'을 통해 학생이 삶을 주도적으로 설계하는 역량을 키우고자 한다.

본 이슈페이퍼는 이 교육과정의 실현 수단으로 AI·디지털 전환의 관점에서 주요 성과를 점검한다. OECD·유네스코의 인간 중심 AI 원칙과 우리 사회 전 영역에서 강조되고 있는 인공지능 및 디지털 역량 강조의 흐름에 발맞춰, 경북은 G-AI Lab(교사 주도 앱 개발), G-AID(AI 융합 교수학습 자료집), 도농 이음교실 등 다양한 실천 모델을 운영하고 있다.

향후 기술적 발전과 함께 중요한 것은 교사의 AI·디지털 활용 및 융합 역량 강화와 교육 주체의 실천 및 혁신의 지속성 확보라는 점을 인지하고, AI·디지털과 융합되는 교육이 학습자의 주체성·배려·관계라는 교육의 본질은 대체될 수 없다는 관점에서 경북교육의 방향을 범박하게나마 살펴본다.

주제어 힘이 되는 교육과정, 교육의 AI·디지털 전환, 학습자 주도성, K-EDU 생태계, 경북교육

1. 서론

경상북도 교육은 중대한 전환점에 서 있다. 2026학년도 기준 경북의 학생 수는 256,017명으로 전년 대비 11,171명(4.2%)이 감소하였으며, 35개 학교와 313개 학급이 사라졌다. 통계청은 2022년 대비 2052년까지 경북의 학령인구가 절반 이상 줄어들 것으로 전망하고, 특히 초등학생 감소율은 전국 평균(45%)을 훨씬 웃도는 56%에 이를 것으로 예측하고 이미 2025학년도 기준 신입생이 단 한 명도 없는 학교가 48개교에 달한다.(경상북도교육청, 2025) 경북 특유의 농산어촌 분포와 넓은 지역 편차는 이 위기를 더욱 복합적으로 만든다.

이러한 도전 앞에서 경상북도교육청은 2022년 '삶의 힘을 키우는 따뜻한 경북교육'을 비전으로 천명하고, '삶이 있는 교육과정', '힘이 되는 미래교육', '따뜻함을 더하는 학교', '혁신하는 교육지원'을 4대 정책 방향으로 설정하였다.(경상북도교육청, 2022) 2026년에는 이를 계승하여 '따뜻한 배움으로 모두가 성장하는 지속가능한 K-EDU 생태계 구축'을 비전으로 제시하고 있다.(경상북도교육청, 2026a) 그 핵심에 '힘이 되는 교육과정'이 자리한다. 이는 학생이 자신의 삶을 주도적으로 설계하고, 불확실한 미래에 스스로 대응하는 역량을 기르는 교육과정을 뜻한다.

바로 이 지점에서 AI·디지털 전환은 새로운 도전이자 기회로 등장한다. 이미 사회는 변했고, 계속 변화하고 있다. 인공지능과 디지털이 우리 삶의 주요한 동반자로 자리매김한 지금, 모든 학습자들은 인공지능 전공자 혹은 전문가가 될 필요는 없지만, 기본 소양으로서의 인공지능과 디지털 활용 역량은 갖추어야 한다는 것이 중론이다.

지금 초중고교 학습자들이 살아갈 수년 후의 세계는 인공지능과 디지털 기술이 보다 더 삶에 녹아들어 포스트 휴먼(Post-human), 코-휴먼(Co-evolution 혹은 Collaboration) 등 인간의 존재론적 변화가 뉴노멀이 되는 시대이다.

인공지능의 세대는 4단계로 나눈다. 첫째가 인식형 AI이다. 최소한의 연산에 의해서 인식하고 판단하는 유형이다. 흔히 새로운 기기로 구글이나 네이버 등에 로그인할 때, 사용자를 확인하는 용도로 활용되는 문제와 그 풀이에 대한 결과 판단이 가능하다. 둘째가 생성형 AI이다. ChatGPT와 Gemini, Bing, Gamma, Vrew, Perplexity, Deep Seek, Claude AI 등 수도 없이 많은 생성형 AI가 이미 출시되어 널리 활용되고 있다. 이는 멀티모달의 발전이 사용자들의 편의성을 극대화하면서 명령하면 생성하는 AI를 말한다. 셋째가 추론형 AI이다. 명령이 기반이 되는 생성형 AI와 다르게, 기존의 데이터를 기반으로 스스로 생각하고 행동까지 나아가는 단계이다. 넷째가 피지컬 AI이다. 이미 기술적으로 피지컬 AI가 상당한 수준에 들어섰고, 이를 양산하여 합리적인 가격으로 시판되는 시대가 된 것이다.



[그림 1] 인공지능(AI)의 4세대 발전 단계 (※ 위 이미지는 생성형 AI를 활용하여 제작함.)

이미 2025년 3월 캘리포니아 산 호세에서 개최되었던 NVIDIA의 GTC 2025에서는 NVIDIA가 진보된 AI 로봇인 BLUE를 선보인 바 있으며, 또한 중국은 2025년 7월경 휴머노이드 로봇 전문 매장이 오픈하여 중국 로봇 스타트업 R1의 로봇은 800만 원 초반대로 시판되고 있으며, 그 외에 맞춤형 주문 제작과 임대 서비스를 제공하고 있다. 일론 머스크의 테슬라도 휴머노이드 로봇인 옵티머스를 2026년 기준으로 3세대로 발전시켰고, \$20,000~\$30,000 사이(한화 약 3~4천만 원)로 출시를 앞두고 있다. 현대자동차가 2021년에 인수한 보스턴다이나믹스도 아틀라스 모델의 시판을 준비하며 미국 베가스에서 열린 CES2026을 통해 큰 화제를 불러일으킨 바 있다. 이처럼 휴머노이드 로봇과 함께 살아갈 오늘날의 학습자들임을 자각해야 한다.

이러한 현재에 우리 학생들은 어떠한 교육을 받아야 하는가에 대해 숙고하여야 한다.

이화여대 교육학과 교수이자, 한국교육학술정보원 원장을 역임하고 있는 정제영(2023)은 디지털 기반 교육 혁신의 주요한 모델로 High Touch High Tech를 브랜드화하였다. “기억 - 이해 - 적용 - 분석 - 평가 - 창조”의 6단계 텍사노미를 기반으로 기억과 이해 단계에서는 High Tech가 주가 되어 적응적 학습(Adaptive Learning)을 강조하고, 적용, 분석, 평가, 창조 단계에서는 동기부여, 정서적 지원, PBL(Project Based Learning) 등을 강조하면서 Knowing과 Doing을 융합한다.

교사가 주도하는 HTHT 교육 (Knowing + Doing의 융합)



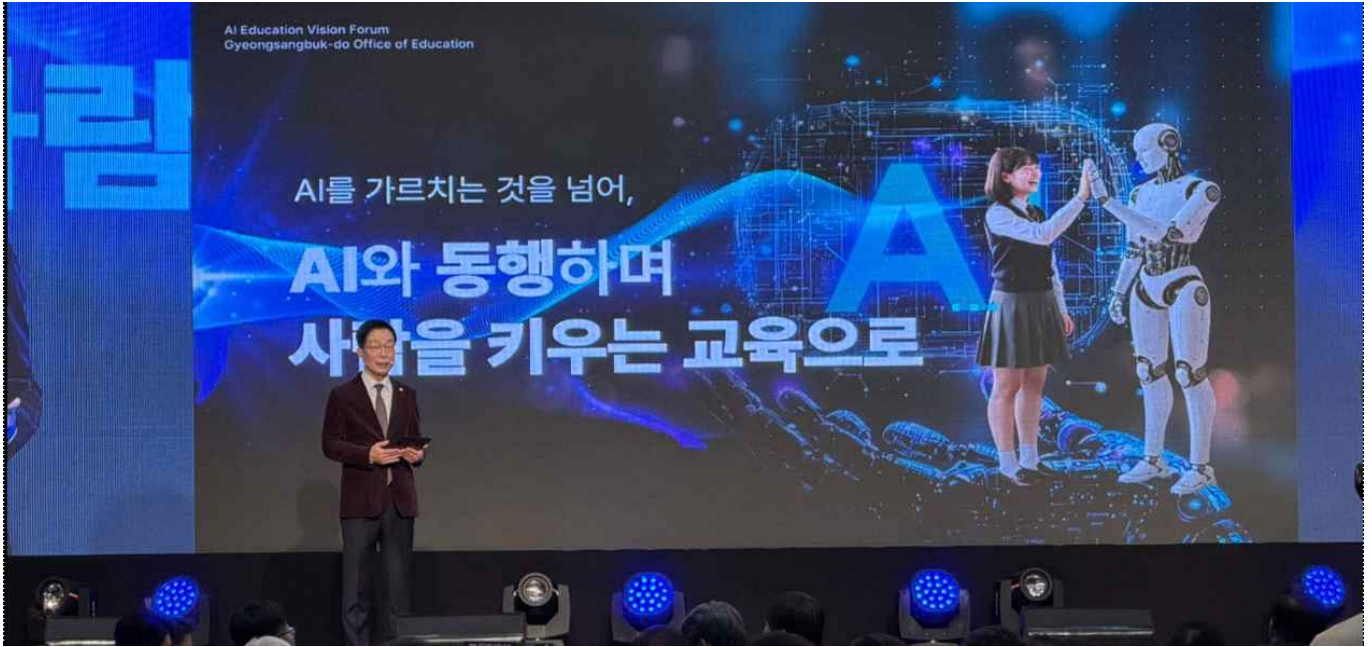
[그림 2] 교사가 주도하는 HTHT 교육

(출처: 전자신문 [ET시론]교사 주도 하이터치 하이테크 미래교육을 구현하자 2023. 7. 6.)

이 HTHT 교육은 첨단 기술의 활용과 함께 인간의 감성과 따뜻함의 중요성을 강조하는 것이 핵심이다. 여기에 더하여 High Concept까지 등장한다. 이는 새로운 세상을 창조하는 인재의 6가지 조건으로 디자인, 스토리, 조화, 공감, 놀이, 의미를 설정하고, 트렌드와 기회를 감지하고 예술적인 미와 감정의 아름다움을 창조해 내고, 언뜻 관계없어 보이는 아이디어를 결합하여 무언가 새로운 것을 창조해 내는 능력과 관계된 개념이다.

이와 관련하여, 국가교육위원회는 '2028 차세대 AI 교육과정' 재설계에 착수하였으며(국가교육위원회, 2026), 국가 차원에서 AI·디지털이 교육 현장에 적극적으로 융합될 수 있는 다양한 정책들이 추진되는 등 교육 전반의 패러다임이 이동하고 있다.

경상북도교육청 역시 'AI와 동행하는 따뜻한 경북교육'을 내걸고 2026 AI 교육 종합계획을 수립하였다.(경상북도교육청, 2026b)



[사진 1] 경북 AI 교육 비전 포럼(2026. 2. 20.)

이러한 교육의 혁신은 인프라 구축과 기기 보급만으로 완성되지 않는다. “무엇을, 어떻게, 누구를 위해 가르칠 것인가”, 즉 교육과정 관점에서의 재설계가 함께 이루어지지 않는다면, 기술은 또 하나의 형식적 도구로 머물 위험이 있다. 본 이슈페이퍼는 이러한 문제의식을 바탕으로, AI·디지털 전환을 '힘이 되는 교육과정'의 실천 논리 안에서 어떻게 실천할 것인가를 논의한다. 이를 위해 국내외 정책 흐름과 학술적 논의를 검토하고, 경상북도 교육의 실천 사례와 그 특징을 교육학 이론과 결부하여 분석하며, “힘이 되는 교육과정”에 대한 화두를 던진다.



[사진 2] 경상북도교육청발명인공지능교육원 개소식 사진(출처: 경상북도교육청 보도자료)

II. AI·디지털 융합 교육의 정책 흐름과 전망

01. 국내외 AI·디지털 융합 교육 정책 동향

OECD는 2026년 1월 발간한 『디지털 교육 전망 2026(Digital Education Outlook 2026)』에서 생성형 AI의 교육적 활용을 다루면서, "AI는 교육 시스템의 목적과 가치에 종속되어야 하며, 교육이 기술에 종속해서는 안 된다."라는 원칙을 명확히 제시하였다.(OECD, 2026) 이 보고서는 AI가 수업 설계·평가·피드백 등 핵심 영역을 자동화할 경우 교사가 '단순한 시스템 운영자'로 전락하고, 교육 시스템 전체의 질이 장기적으로 하락하는 '인지적 위축(cognitive atrophy)' 현상이 나타날 수 있다고 경고한다. 또한 생성형 AI 도입 가이드라인으로 신뢰성·안전성·형평성의 3대 원칙을 제시하며, AI를 교사와 학생 모두의 조력자로 위치시킬 것을 권고하였다.(OECD, 2026)

유네스코(UNESCO)는 '교사-AI 역량 프레임워크(AI Competency Framework for Teachers)'를 통해 교육에서의 AI 활용이 반드시 인간 중심적 접근에 기반해야 하며, 교사와 학생 간의 유의미한 소통과 인간적 관계는 기술로 대체될 수 없다는 점을 강조하였다.(UNESCO, 2024) 아울러 AI와 디지털 환경 속에서 '권리로서의 교육'을 보장하기 위한 포용적이고 지속가능한 AI 활용 체계 구축을 각국 정부에 권고하고 있다.

EU는 2021년 수립된 「디지털 교육 실행 계획(Digital Education Action Plan, 2021~2027)」을 통해 디지털 역량 프레임워크에 AI·데이터 기술을 포함하고, 학교 및 직업훈련 기관을 위한 AI 학습 리소스 개발과 유럽 디지털 기술 인증 체계를 병행하여 추진하고 있다.(European Commission, 2021)

국내에서 교육에 인공지능을 포함한 디지털 대전환을 하고자 하는 시도는 2022년 8월 22일 「디지털 인재 양성 종합 방안」에서부터 시작된다. 이어서 2022년 9월 28일 「대한민국 디지털 전략」이 발표되었다. 2022년 12월 22일 「2022 개정 초·중·고등학교 교육과정」에 미래교육으로의 전환, 디지털 기초 소양을 강조하는 내용이 명시되었으며, 2023년 2월 23일 「디지털 기반 교육 혁신 방안」이 발표되며 “모두를 위한 맞춤 교육”을 제시한다. 이후 2023년 9월 21일 「대한민국 디지털 권리장전」을, 2024년 4월 15일 「교사가 이끄는 교실혁명, 디지털 기반 교육혁신 역량 강화 지원 방안」을 발표하고, 2024년 5월 21일 「K-디지털 질서 마스터 플랜」, 2024년 7월 3일 「디지털 교육 규범」을 발표한다. 그리고 2025년, 2022 개정 교육과정의 시행(중1, 고1)과 AI·디지털 융합 교육의 적용 및 확산, AI·디지털 활용 교육 교사 연수 등이 이루어지며 국가의 디지털 생태계와 디지털 교육 생태계가 맞물려 추진되고 있다.

특히 2025년부터 수학·영어·정보 교과를 시작으로 초등학교 3, 4학년, 중학교 1학년, 고등학교 1학년을 대상으로 AI 디지털교과서(AI DT)가 도입되었다가 법적 용어 변경(교육자료)에 따른 자율적 도입 정책으로 선화하였다. 교육부는 2026년 업무 계획에서 "학생·교원이 AI를 보편적으로 활용하는 교육을 실현한다."라는 목표 아래, AI 교육자료를 자율 선택·활용하는 선도학교 1,900교 운영과 초고속 무선망(10G급) 및 1인 1기기 완비를 추진하고 있다.

또, 2025년 11월 교육부는 「모두를 위한 인공지능(AI) 인재양성 방안」에서 초등부터 평생교육까지 전 생애에 걸친 인공지능 보편교육을 강화하고, 지역별 인공지능 인재양성 체계 구축, 우수 인공지능 인재 조기 양성 및 안정적 성장경로 구축, 산업·학문 전반의 인공지능 융합인재 양성, 기업-대학 공동 인공지능(AI) 인재 양성 모델 활성화 등의 내용을 발표했다.(교육부, 2025)

[표 1] 교육 분야 AI·디지털 전환과 관련한 주요 국가정책과 주요 내용

발표 시기	정책	주요 내용
2022. 8. 22.	디지털 인재 양성 종합 방안	초·중등 코딩 교육 필수화, 대학·대학원 디지털 역량 강화, 전 국민 디지털 리터러시 제고 등을 통해 산업계에 필요한 전문인재 및 융합인재를 집중 육성
2022. 9. 28.	대한민국 디지털 전략	AI, 데이터, 클라우드, 소프트웨어 등 디지털 자원 강화, 기술 패권 경쟁에 대응 6대 혁신 기술(AI 반도체, 6G 등) 확보로 '디지털 모범 국가'로 도약
2022. 12. 22.	2022 개정 초·중등학교 교육과정	디지털·AI 기초 소양 강화: 모든 교과에서 디지털 도구를 활용하여 정보를 처리하고 문제를 해결하는 능력(디지털 소양) 강조 중학교: 정보 수업 시수 확대(34시간 이상), 고교학점제 기반 마련을 위한 자유학기제 내실화.
2023. 2. 23.	디지털 기반 교육 혁신 방안	2025년부터 인공지능(AI) 디지털 교과서 도입으로 학생 맞춤형 교육 실현, 교사 역할 전환('지식 전달자' → '코칭·멘토') 수학·영어·정보 과목 단계적 도입, 1인 1스마트기기 환경 구축, 교원 역량 강화 '모두를 위한 교육'을 구현
2023. 9. 21.	대한민국 디지털 권리장전	정부 주도로 디지털 심화 시대에 인간의 존엄성, 자유, 권리 보장을 위한 5대 기본 원칙 및 구성원의 권리와 책무 명시 목표: 자유롭고 공정한 디지털 환경, 안전과 신뢰, 혁신 촉진, 그리고 인류 후생 증진
2024. 4. 15.	교사가 이끄는 교실혁명, 디지털 기반 교육혁신 역량 강화 지원 방안	인공지능(AI) 디지털교과서 도입에 맞춰 2026년까지 선도교사 3.4만 명을 양성, 3년간 1조 원 내외의 예산 투입으로 찾아가는 연수 등 전체 교사의 디지털 교육 역량 강화 교사 주도의 맞춤형 수업 혁신 지원, 학생 중심의 '질문하는 교실' 구현 목표
2024. 5. 21.	K-디지털 질서 마스터 플랜	과학기술정보통신부 주도로 2024년 5월 발표한 '새로운 디지털 질서 정립 추진 계획(K-디지털 질서 마스터 플랜)'은 AI(인공지능) 및 디지털 심화 시대에 대응하여 안전하고 신뢰할 수 있는 디지털 사회 구현을 위한 종합적인 로드맵
2024. 7. 3.	디지털 교육 규범	AI·디지털 전환 시대에 인간 중심의 안전하고 효과적인 기술 활용을 위해 교육부가 제정한 행동 지침. 핵심 가치: 자유와 권리, 공정과 포용, 책임과 안전 목표: 맞춤형 교육 환경 조성, 디지털 소양 및 윤리 강화, 정보 격차 해소
2025	공교육 혁신 정책 시행 원년	2022 개정 교육과정 적용 고교학점제 시행 AI 디지털교과서 도입 등
2025. 11.	모두를 위한 인공지능(AI) 인재양성 방안	목표: AI·디지털 시대에 맞추어 전 생애 주기에 걸친 보편적 AI 교육과 전문 인재 양성 주요 내용 1. 전 생애 주기별 AI 기본 교육 강화: 학교 및 일상생활에서 AI 활용 역량 강화를 위해 교육 기회를 확대하여 모든 국민의 기초적인 AI 소양 함양 지원 2. 지역별 AI 인재 양성 체계 구축: 지역적 교육 격차 해소, 지역별 특성에 맞춘 인공지능 교육 시스템 마련 3. 우수 AI 인재 조기 발굴 및 성장 지원: AI 분야의 핵심 인재를 조기 발굴, 학사부터 대학원, 연구자까지 체계적인 성장 경로(Path) 구축 4. 산업·학문 전반의 AI 융합 인재 양성: AI 기술 활용 능력을 갖춘 인재 양성을 위해 현장 전문가들이 AI 기술을 접목하여 성장 지원 5. 기업·대학 공동 인재 양성 모델 활성화: 기업과 대학이 협력하여 현장 중심의 AI 교육 과정 운영, 실제 취업으로 연계

앞서 언급한 국가교육위원회의 '2028 차세대 AI 교육과정' 재구조화 사업은 AI 교육을 정규 교육과정 체계 안에서 재 설계하는 작업이며, 이번 개편의 핵심은 단순한 정보 교과 시수 확대를 넘어, 국어·수학·사회 등 모든 정규 교과에 AI를 융합하는 커리큘럼 혁신이다. 국교위는 AI 핵심 역량으로 디지털 윤리 의식, 데이터 리터러시(Data Literacy), AI가 대체하기 어려운 인간 중심적 공감 능력을 설정하였으며, 2026년 말에 최종안을 확정 후 2028년 전면 시행을 목표로 하고 있다.

02. AI·디지털 융합 교육으로 인한 학습 지형의 변화

AI·디지털 융합 교육은 학습의 지형을 변화시킨다. 교수자와 학습자, 교수학습의 환경 및 맥락은 각 교과가 지향해야 할 교과 지식에 융합되어 미래 사회에 필요한 역량으로 재구조화되어야 하며, 이는 학습에 대한 근본적인 혁신을 요한다.

첫째, 학습 방식이 학습자 맞춤형으로 전환된다.

차은주(2023), 김선영(2025)의 연구는 “AI 기반 적응형 플랫폼”에 대한 효과와 학습자 반응을 분석하고, 현순안과 허균(2025)에서는 신경과학과 AI 융합 관점에서 근거 기반 교수법에 대해 논하고 있다. “AI 기반 적응형 플랫폼”을 활용해 학습자의 수행 데이터를 실시간 분석해 난이도·속도·자료를 조정하면서, 획일적 수업에서 ‘개인별 경로’를 갖는 학습으로의 전환을 시도해본다. 이런 시스템은 즉각적인 피드백과 맞춤형 추천을 제공해, 전통적인 일방향적 교수학습보다 학습 효율과 몰입을 크게 높인다는 연구 결과로 귀결된다. AI 기반 적응형 학습 시스템의 전체 효과크기는 0.79로 큰 수준이었으며, (차은주, 2024) 개인화 학습의 실현 가능성 측면에서 효과크기($g = 0.88$)가 기존 교수법보다 통계적으로 유의미하게 높은 것으로 확인되었다. (현순안·허균, 2025) 이는 AI가 학습자 개별 차를 실시간으로 진단하고 처방하는 기능을 갖출 때, 학습 동기·몰입·자기주도 능력이 함께 향상될 수 있음을 시사한다.

둘째, 교수·학습 구조의 재구성과 학습 시공간의 재편이다. 이는 상시·무경계 학습, 상호작용의 활성화로 이어진다. AI 도입은 온라인·오프라인을 결합한 학습 모델을 재설계하게 만들며, 교실 수업과 플랫폼 기반 학습이 상호보완적으로 얽히는 구조를 만들어 낸다. AI·디지털 도구를 활용하여 학습은 특정 교실·시간에 한정되지 않고, 모바일·플랫폼을 매개로 한 상시·무경계 학습(ubiquitous learning)으로 확장되고 있다. 이를 통해 기존의 블렌디드 러닝(Blended Learning), 하이플렉스(Hybrid+Flexible) 교육 등 학습자 중심의 유연한 교수학습 모델을 더욱 강화할 수 있다. 지능형 튜터, 챗봇, 추천 시스템 등이 상시적인 ‘제2의 교사’ 역할을 하면서, 학습자는 시공간의 제약을 최소화하여 생동감 있는 상호작용적 학습을 할 수 있다.

이는 학교 수업, 가정 학습, 지역·온라인 커뮤니티 활동 사이의 경계를 허물고, 정규 교육과 비형식 학습이 연속선상에서 재조직되는 결과를 낳는다.

셋째, 학습 내용·역량의 재정의를 이끈다. AI 리터러시·창의·협업 역량이 핵심이 된다.

AI 시대에는 단순 지식 암기보다 데이터 이해, 알고리즘적 사고, 디지털·AI 리터러시가 필수 핵심역량으로 부상하면서 교육과정 내용 자체가 재구조화되고 있다. AI와 협업하는 능력, 비판적 사고·창의성·융합 문제해결 등 ‘AI와 공존하는 인간 역량’이 목표가 되면서, 프로젝트·문제기반·시나리오 학습 같은 수업 구조가 확대되고 있다.

넷째, 데이터 기반 학습 생태계로의 전환에 따라 평가·관리의 패러다임이 변화한다.

자동 채점·분석·피드백 시스템은 평가를 단발성 선별 도구에서 상시적 진단·성장 지원 도구로 바꾸며, 학습과 평가의 경계를 재구성한다. 축적된 학습 데이터는 교육과정 설계, 수업 개선, 학교 운영 의사결정까지 연결되며, ‘데이터 기반 학습 생태계’라는 새로운 지형을 형성하고 있다.

03. 전망: AI·디지털 전환과 교육과정의 재구조화 방향

AI·디지털 전환은 교육과정의 네 가지 차원 모두에서 구조적 변화를 촉진하고 있다.

첫째, 내용 측면에서는 단편적 지식 암기 중심에서 데이터 리터러시·AI 윤리·창의적 문제해결 등 역량 중심 교육과정으로의 전환이 가속화되고 있다.

둘째, 방법 측면에서는 AI 기반 하이브리드 러닝, 블렌디드 수업, 프로젝트 학습이 확산되면서 교사는 ‘강의 전달자’가 아닌 ‘학습 환경 설계자’로 역할이 확대되고 있다.

셋째, 평가 측면에서는 데이터 기반 형성평가·실시간 피드백 체계가 도입되면서 결과 중심 평가에서 과정 중심 평가

로, 선택형 및 단답형 서술 평가에서 서논술형 평가로 패러다임이 전환되고 있다.

넷째, 환경 측면에서는 AI 플랫폼·디지털 기기·온라인 협업 도구가 결합된 학습 생태계가 구축되면서 시간·공간의 경계를 넘어선 학습이 가능해지고 있으며 이러한 경계의 해체는 더욱 강화될 것이다.

이에 더하여, 농산어촌·소규모 학교의 교육과정 다양화, 개별 학생에 대한 맞춤형 피드백 실현, 교사의 행정 부담 경감을 통한 교육 본연에의 집중 등의 긍정적 변화가 기대된다. 특히 경북과 같이 광역 분산형 지역에서는 AI·디지털 기술이 지역 간 교육 격차를 좁히는 강력한 수단이 될 수 있다는 점에서, AI·디지털 기술 융합은 경북교육의 중요한 요소가 된다. 한 예로 K-EDU 26에서는 AI 기반 진학 상담 시스템 '경북진학 온(ON)' 사업 추진에 대해 논의되기도 하였다. 이는 학습자들이 AI·디지털을 활용하여 시간·공간의 제약과 한계를 최소화하는 한 예이다.

그러나 AI·디지털 전환이 기회만을 의미하지는 않는다. 가장 심각한 위험요인은 디지털 교육격차의 구조화이다. 인프라 격차는 학습 내용에 대한 접근 권리의 불평등으로 이어져 장기적으로 새로운 '디지털 계층 구조'를 고착화할 위험이 있다. 경상북도교육청연구원 2024년 12월 개최한 'K-EDU 25' 행사 중 '디지털 교육 혁신 하이터치 정책토론회'에서도 "디지털 기술 활용과 학생 정서 발달의 조화"가 핵심 의제로 제기되었으며, 기술 중심 접근의 한계와 현장 체감의 괴리가 공론화된 바 있다.

III. 힘이 되는 교육과정으로서 경상북도 AI·디지털 대전환의 실천

01. 교원 역량 강화와 교육과정 재구조화

AI·디지털 전환이 교육에 미치는 가장 핵심적인 도전은 교사의 역할 재정 의이다. 이를 이해하는 데 있어 Mishra & Koehler(2006)가 제안한 TPACK(Technological Pedagogical Content Knowledge) 프레임워크는 강력한 분석 도구가 된다. TPACK은 교사가 ①교과 내용 지식(CK), ②교수법적 지식(PK), ③기술 활용 지식(TK)을 통합적으로 운용할 때 비로소 효과적인 디지털 융합 수업이 가능하다고 설명한다. 단순히 AI 도구를 '사용할 줄 아는' 교사가 아니라, 그 도구를 통해 학습 경험을 '설계할 줄 아는' 교사로의 전환이 필요한 이유가 여기에 있다.

이강주 외(2025)에 따르면, AI 시대 교사에게는 ① 인문교양적 인간 중심 사고관, ② 주체적 AI 활용 교수 역량, ③ 공존을 위한 관계 리더십 역량이 요구된다. 이는 TPACK의 세 지식 영역에 정확히 대응한다. 그러나 OECD TALIS 2024 결과가 보여주듯, 한국 교사의 42.7%가 AI를 업무에 활용한 경험을 가져 OECD 평균(36.3%)을 상회하면서도, 데이터를 교육적으로 해석하고 학습 환경을 재설계하는 TPACK의 통합적 역량으로 대표되는 '교수설계적 AI 활용 역량'에서는 인프라와 역량 간의 격차가 여전히 존재한다. 특히 적응적 수업 전략 사용과 인지 활성화 전략 활용 항목에서 한국은 OECD 평균에 미치지 못하거나 최하위 수준에 머물렀다.

이 간극을 메우기 위한 경북의 대응은 단순한 연수 확대를 넘어, 통합적 역량을 교사 스스로 구성하도록 설계된 구조적 접근에서 찾을 수 있다. G-AI Lab(경북교육청 인공지능연구소)에서 40명의 교사가 AI 엑셀레이터로서 교과 도메인 지식(CK)과 교수법(PK)을 AI 기술(TK)과 결합하여 60여 종의 교육용 웹 앱을 직접 설계·개발한 것은, 전달 중심의 연수가 결코 달성할 수 없는 TPACK 통합 역량의 실천적 체득 과정이다. G-AID 자료집 역시 같은 맥락에서 읽힌다. 경북·대구·강원 소속 46명의 현장 교원이 5개 유형 42종의 교수·학습·평가 자료를 직접 기획·집필했다는 사실은, 이 자료집이 완성된 지식의 전달물이 아니라 TPACK의 세 지식 영역을 통합하는 설계 행위 그 자체임을 의미한다. 2명의 교사가 직접 개발한 '질문이 넘치는 교실' 플랫폼도 마찬가지이다.



[사진 3] G-AI Lab 온무실, G-AID 자료집(출처: G-AI Lab 온무실 화면 캡처, 경상북도교육청)

Darling-Hammond 외(2017)가 효과적인 교원 전문성 개발의 핵심 조건으로 제시한 '능동적 학습(active learning)' 과 '협력적 실천'은 바로 이러한 방식을 통해 충족된다.

교원 역량의 변화는 나아가 교육과정의 재구조화로 이어질 때 비로소 완성된다. AI 중점학교, AI·디지털 혁신 선도학교, SW·AI 교육 특구, 디지털·SW·AI 학습실, '경북 AI 배움터', '디지털 지식마루 배지' 시스템, 특성화 고등학교의 AI·디지털 융합 교육, AI·디지털을 활용한 도·농 이음교실 등은 많은 우수한 사례 중에서도 '힘이 되는 교육과정'으로서의 경북교육적 색을 잘 드러낸 사례이다.

교원 공동체의 상호호혜적 활동을 통한 교원 역량 강화

교실의 변화는 교사의 변화로부터 시작된다. 경상북도의 AI·디지털 대전환 과정에서 주목할 것은 기술 인프라의 확충만이 아니라, 교사 스스로가 변화의 주체로 나서기 시작했다는 사실이다. 2022년 출범한 경북교육청 인공지능연구소(G-AI Lab)는 이를 상징적으로 보여준다. 공개 모집으로 선발된 교사 40명이 'AI 엑셀레이터'로서 네이버 클로바 등 초거대 AI와 협업하여 60여 종의 교육·행정 웹앱을 직접 설계·개발하고 현장에 보급했으며, '교실과 행정을 함께 살핀 경북형 AI 교육지원 솔루션'이라는 혁신 사례로 2025년 우수 행정 및 정책 사례 선발대회에서 최우수상을 수상하기도 했다.

이러한 흐름은 웅거(Wenger, 1998)의 실천공동체(Community of Practice) 이론으로 설명된다. 공동의 문제의식을 가진 교사들이 함께 실천하고 성찰하며 지식을 생성하는 이 구조는, 외부에서 부여된 연수가 아니라 교사 스스로가 지식의 생산자가 되는 전문학습공동체(DuFour & Eaker, 1998)의 이상에 가장 가까운 형태다. 특히 허친스(Hutchins, 1995)의 분산 인지(distributed cognition) 관점에서 보면, G-AI Lab의 성과는 어느 한 교사의 탁월함이 아니라 교사 집단의 도메인 지식과 AI 기술이 결합한 집단지성의 산물이다.

나아가 전문적 학습공동체 등의 교원 공동체는 교사 학습에 Vygotsky(1978)의 근접발달영역(ZPD: Zone of Proximal Development) 이론을 적용한 집단적 구조로 이해할 수 있다. ZPD는 학습자가 혼자서는 도달할 수 없지만, 더 유능한 타자(MKO: More Knowledgeable Other)의 도움을 통해 도달 가능한 발달 영역을 뜻한다. 교원 공동체는

교사 개인의 수업 개선을 동료 교사 간의 협력적 탐구를 통해 가속하는 구조이며, DuFour & Eaker(1998)가 강조하듯 '협력적 탐구(collaborative inquiry)', '학생 학습에 대한 공동 책임', '지속적 개선의 순환'을 그 핵심 원리로 한다.

구성주의와 G-AID

2022년부터 2026년까지 교육부와 17개 시도교육청, 5개 국공립대학(공주대, 경북대, 부산대, 서울대, 전남대) 및 AI 교육 관련 기관, 기업이 함께 수행하고 있는 교원의 AI·디지털 융합 교육 역량 강화 프로젝트인 AIEDAP(AI Education Alliance and Policy)를 통해 2023년부터 AIEDAP 마스터교원(교육부 디지털 선도교원 중 한 유형)이 양성되었다. 경상북도교육청은 이들과 함께 다양한 프로젝트를 운영하고 있으며, 교사연구회 및 신퇴계 교과교사단(중등) 등과 연계하여 선도교원의 활동 폭을 넓혀 AI 융합 교육 역량 신장에 노력하고 있다.

경북형 AI 융합 교육의 핵심 산출물인 G-AID(Gyeongbuk Advancing Instructional Design) 자료집은 경북, 대구, 강원 소속 46명의 AIEDAP 마스터교원이 개발에 참여하여 5개 유형(교과 AI 융합, 교과 간 융합, 지역·체험 연계, 학년 별 맞춤, AI 개념 중심) 42종의 AI 융합 교수·학습·평가 자료를 제공한다. 이 자료집의 철학적 토대는 Piaget(1970)와 Vygotsky(1978)의 구성주의(Constructivism)에 있다. 구성주의는 지식이 외부에서 전달되는 것이 아니라 학습자가 능동적으로 경험을 해석하고 의미를 구성하는 과정에서 형성된다고 본다. 특히 사회적 구성주의(social constructivism)의 관점에서, 학습은 사회적 상호작용과 문화적 도구를 매개로 이루어진다.

이러한 구성주의적 원리는 G-AID의 개발 과정과 내용 설계 양면에서 동시에 구현된다. 우선 개발 과정 자체가 구성주의의 실천이다. 46명의 현장 교원이 단순한 자료 수령자가 아니라 직접 기획·집필에 참여했다는 사실은, 교사가 AI 융합 교육의 의미를 외부로부터 부여받는 것이 아니라 스스로 구성해 나가는 과정임을 보여준다. 서로 다른 지역과 교과를 배경으로 한 교원들이 협력하여 자료를 만들어 낸 구조는, 비고츠키가 강조한 사회적 상호작용을 통한 지식 생성의 교사 버전이라 할 수 있다.

내용 설계의 측면에서도 구성주의는 구체적으로 작동한다. 피아제(Piaget, 1970)의 인지적 구성주의는 학습자의 발달 수준에 맞는 경험이 동화(assimilation)와 조절(accommodation)을 통해 인지 구조를 변화시킨다고 보았다. G-AID의 '학년별 맞춤 융합' 유형은 초·중·고 학습자의 인지 발달 단계에 따라 AI 도입의 수준과 방식을 달리 설계함으로써, 이 원리를 교육과정 구조로 번역한 것이다. 한편 비고츠키(Vygotsky, 1978)는 사고가 언어와 도구 같은 '문화적 매개물'을 통해 이루어진다고 보았다. G-AID에서 AI는 단순한 기술 도구가 아니라 학생의 사고를 매개하고 근접발달영역(ZPD)을 확장하는 문화적 도구(cultural tool)로 기능한다. G-AID의 '지역·체험 연계' 유형과 '교과 간 융합' 유형은 교사와 학생이 자신의 삶의 맥락 속에서 AI를 활용하며 지식을 재구성하도록 설계되었다는 점에서 사회적 구성주의의 실천적 표현이다. 나아가 자료집에 수록된 평가 자료 역시 정답의 확인이 아닌 AI 활용 과정에서의 사고와 문제 해결 역량을 관찰하는 과정 중심 평가(process-based assessment)로 구성되어 있어, 구성주의적 평가관과 일관성을 유지한다. 이는 경북교육청 누리집 및 관련 웹사이트에서 공개 배포됨으로써, G-AID는 개별 교실을 넘어 교원 공동체 전체의 구성주의적 학습 자원이 되고 있다.

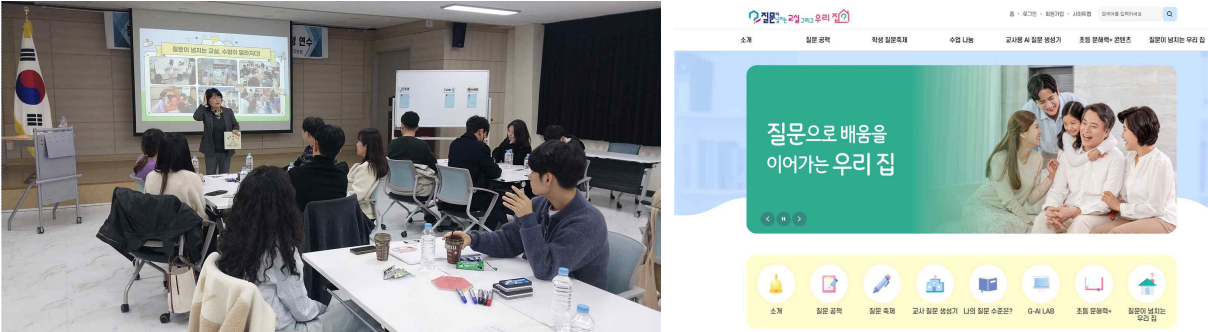
듀이의 경험중심교육론과 '질문이 넘치는 교실'

“질문이 넘치는 교실” 사업은 경북 교육과정 재구조화의 철학적 심장부에 해당한다. John Dewey(1938)는 『경험과 교육(Experience and Education)』에서 진정한 학습은 '경험의 연속성(continuity of experience)'과 '상호작용(interaction)'을 통해 이루어지며, 학습자가 스스로 문제를 발견하고 탐구하는 과정을 의미하는 탐구학습(Inquiry-Based Learning)이 교육의 핵심이라고 역설했다. Dewey적 관점에서 '좋은 질문을 만드는 능력'은 사고의 출발점이자 민주주의적 시민성의 기초다.

이 사업은 초등 3~6학년 학생에게 질문 노트를 배포하고, 경북 초등 교사 2인이 직접 개발한 교사용 AI 챗봇 4종(질문 생성기, 수업 설계 생성기, 개념 학습 모형 생성기 등)을 '질문이 넘치는 교실' 플랫폼을 통해 보급하였다. 2024년 11월 기준 질문 노트 활용 건수는 6,600건 이상으로, 전년 대비 150%의 증가세를 보였다. 이 수치는 단순한 플랫폼 이용

실적이 아니라, 학생들이 AI와 협력하여 스스로 질문을 만들고 탐구하는 Dewey적 경험의 양적 확장을 보여준다.

나아가 이 사업은 Deci & Ryan(1985)의 자기결정이론(Self-Determination Theory, SDT)과도 깊이 연계된다. SDT는 내재적 동기가 발현되기 위해 자율성(autonomy), 유능감(competence), 관계성(relatedness)의 세 가지 기본 심리 욕구가 충족되어야 한다고 설명한다. 학생이 AI 챗봇의 도움을 받아 스스로 질문을 생성하고 탐구 방향을 결정하는 과정은 자율성을 강화하며, 교사의 섬세한 피드백과 동료와의 협력은 유능감과 관계성을 동시에 자극한다. SDT의 관점에서 '질문이 넘치는 교실'은 외재적 성취 압박이 아닌, 내재적 동기로 움직이는 학습자를 양성하려는 구조적 설계다.



[사진 4] 질문이 넘치는 교실 교원 연수 및 웹페이지 / 출처: 경상북도교육청, 질문이 넘치는 교실 웹페이지 화면 캡처

02. 현장 적용 사례: 맞춤형 AI·디지털 실천

경상북도는 광역 농산어촌 지역으로서 학교 규모와 지역 여건이 매우 다양하다. 이에 따라 학교 현장의 AI·디지털 실천 역시 단일 모델이 아닌 맞춤형 접근으로 전개되고 있다. 각 사례는 특정 교육학 이론과의 접점을 통해 그 의미가 더욱 선명해진다. 경상북도교육청에서 수행하는 다양한 디지털 교육 혁신 프로그램 중 일부를 살펴보자면 아래와 같다.

AI 중점학교·디지털 혁신 선도학교: 형성평가 이론과 데이터 기반 학습

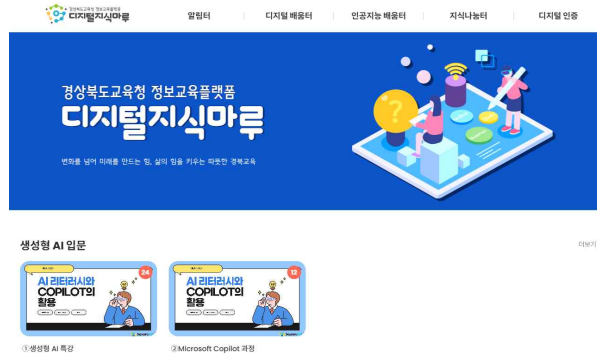
2026년 기준으로 정보 교과 시수를 확대 적용하는 85개 AI 중점학교와 학교 현장의 디지털 혁신을 주도할 150개 AI·디지털 혁신 선도학교가 지정·운영되고 있다. 5개 SW·AI 교육 특구와 5개 디지털·SW·AI 학습실, '경북 AI 배움터' 및 '디지털 지식마루 배지' 시스템도 함께 운영된다.

경북 AI 배움터는 2025년 12월에 오픈하여, 2026년부터 본격적으로 사용된다. '지능형 블렌디드 수업 지원 체계 구현'을 목표로 하며, 연계 플랫폼 간의 학습 데이터 분석 기능을 탑재하여 개별화된 학습 분석 결과를 제공하고, 플랫폼에 학습 데이터를 기반으로 한 AI 분석 모델을 개발 및 탑재할 예정이다.



[사진 5] 인공지능 맞춤형 교수학습 플랫폼 성과공유회 / 사진 출처: 경상북도교육청

디지털 지식마루 배지 시스템은 경북 관내 교육공동체의 역량 강화를 위해서 전국 최초로 디지털 역량 인증 시스템을 도입한 온라인 교육 서비스이다. 디지털 배움터, 인공지능 배움터, 지식나눔터, 디지털 인증 서비스 등 양질의 교육 서비스를 제공하는 오픈소스 교육 플랫폼이다.



[사진 6] 경상북도교육청 정보교육플랫폼 디지털지식마루
화면 캡처 / 출처: <https://gmooc.gbe.kr/>

이 인프라들의 교육적 가치는 Black & Wiliam(1998)의 형성평가 이론(Formative Assessment)의 렌즈를 통해 더욱 명확해진다. Black & Wiliam은 평가가 학습 결과를 판별하는 선별 도구에 머물지 않고, 학습 과정에서 학생과 교사 모두에게 즉각적인 피드백을 제공하여 다음 학습을 개선하는 '학습을 위한 평가(Assessment for Learning)'가 되어야 한다고 주장했다. 형성평가의 핵심은 학습 결과를 측정하는 데 있는 것이 아니라, 교수자와 학습자 모두가 학습 증거를 근거로 학습 목표 달성을 위해 다음에 무엇을 달리 해야 하는지를 결정하는 상호 조정(adjustment)의 과정에 있다. 이러한 조정은 교수 전략의 변화뿐 아니라 학습자가 자신의 학습 전략을 재설계하는 자기조절(regulation) 과정까지를 포함한다. 이때 학습자가 '다음에 무엇을 달리 할 수 있는지'를 인식하고, 선택하며, 실행할 수 있도록 돕는 정보 제공 과정이 바로 피드백이다. 결국 피드백은 교수자의 조정 결과를 전달하는 행위인 동시에 학습자의 자기조절 학습을 촉발하는 핵심 장치라 할 수 있다.

AI 중점학교, AI·디지털 혁신 선도학교에서 주도적으로 사용되는 AI 디지털교과서나 AI 코스웨어, 학습관리시스템 등은 이러한 평가를 실현할 수 있는 좋은 도구가 된다. 또한, '디지털 지식마루'의 배지 시스템을 통한 학습 이력 관리와 '경북 AI 배움터'의 실시간 학습 데이터 축적은 바로 이 형성평가의 디지털 구현이다. 이들은 모두 힘이 되는 교육과정의 구현을 위한 데이터 기반 교육, 증거 기반 교육으로서, 학생의 학습 궤적 데이터가 교사의 수업 재설계에 환류되는 구조는 Black & Wiliam이 강조한 '피드백 루프(feedback loop)'의 AI 시대적 확장이라고 할 수 있다.

특성화고등학교 AI·디지털 융합 교육의 핵심

경상북도 특성화고등학교의 AI·디지털 융합 교육은 단순한 기술 도입을 넘어, 교육의 본질적 전환을 시도하고 있다는 점에서 주목할 만하다. 구미전자공업고등학교와 포항흥해공업고등학교 학생들은 협동 로봇의 동기화 오차를 줄이는 코딩을 직접 수행하고, 이차전지 공정에 필요한 AI 비전 검사 알고리즘을 고도화하여 실제 협력사에 기술을 제안하는 수준에 이르렀다. 이는 듀이(Dewey, 1938)가 강조한 '행함으로써 배우기(learning by doing)'의 원리를 현대 산업 맥락 속에서 구현한 사례로 볼 수 있다. 교실 안 지식 전달이 아니라, 실제 현장과 연결된 문제를 통해 지식이 구성된다는 구성주의적 관점에서 이 교육 모델은 설득력 있는 실천이다.

경산의 경북기계금융고등학교가 70여 개 기업과 협약을 맺어 전국 유일의 스마트 제조 분야 협약형 특성화고로 출범하고, 경주의 신라공업고등학교가 50여 개 기관과 함께 'AI 미래 모빌리티' 인재 양성 체계를 구축한 것은 브론펜브레너(Bronfenbrenner, 1979)의 생태학적 발달이론으로 해석할 수 있다. 지역·산업·학교가 하나의 체계 안에서 유기적으로

연결될 때 학습자의 성장 환경이 질적으로 확장되며, 이는 단위 학교 차원의 노력으로는 달성하기 어려운 교육적 효과를 만들어 낸다.

그러나 이 같은 성과에는 경계해야 할 지점도 존재한다. 블룸(Bloom, 1956)의 교육목표 분류학에 따르면, 기술 숙련은 지식과 적용 수준에 머물기 쉽다. 첨단 장비를 다루는 능력이 곧 분석·평가·창조의 고차원적 역량으로 이어지는지에 대한 검증은 아직 충분하지 않다. 더불어 AI 융합 실습실이 직업계고 85%에 구축되었다 해도, 이를 운영하는 교사의 전문성이 뒷받침되지 않는다면 설비는 공간으로 남을 뿐이다. 자원의 공급이 곧 역량의 실현을 의미하지는 않는다.

경북 특성화고의 AI·디지털 융합 교육이 지속 가능한 교육 혁신으로 자리 잡으려면, 기술 습득 중심의 교육 설계를 넘어 학생이 기술의 사회적 의미를 스스로 묻고 판단할 수 있도록 경북교육이 함께 힘이 되어 주어야 한다. 교사-학생-지역이 함께 사유하고, 우리 지역, 마을, 공동체가 처한 문제를 함께 해결해 나가기 위해 AI·디지털 전환이 힘이 되어주고 있다.

도-농 이음교실: Vygotsky의 사회문화적 학습이론과 공동체 기반 학습

도-농 이음교실은 경상북도교육청이 전국 최초로 도입한 도시-농촌 학교 간 공동교육과정 모델이다. 농산어촌 작은 학교의 우수한 공간과 자연환경을 도심의 큰 학교와 공동으로 활용하여, 학교 간 교육 환경의 장벽을 허물고, 학생들에게 삶과 연결된 의미 있는 배움을 제공한다.

2023년 길안초, 안동강남초의 첫 사업을 시작으로, 2024년 10개, 2025년 18개, 2026년 21개로 확대 시행되고 있다.

2026년 기준 33개 교육과정 선도학교와 42개 도-농 이음교실(21개 네트워크)이 선정되어, 도시 대규모 학교와 농산어촌 소규모 학교가 1:1 또는 1:N으로 매칭되어 학기당 15차시 이상의 상호 방문 수업과 공동 프로젝트 학습을 결합한 공동 수업을 온·오프라인으로 운영하고 있다.



[사진 7] 예천군 은풍초-예천초 간 도-농 이음교실 만남의 날
/ 사진 출처: 경상북도교육청



[사진 8] 도-농 이음교실 디지털 교육 수업
/ 사진 출처: 경상북도교육청

이 모델의 교육학적 의미는 Vygotsky의 사회문화적 학습이론(Sociocultural Theory of Learning)에서 가장 명확하게 포착된다. Vygotsky는 학습이 본질적으로 사회적 과정이며, 언어와 상징을 매개로 한 사회적 상호작용이 인지 발달을 추동한다고 보았다. 도시 학생과 농촌 학생이 서로 다른 지역의 삶과 문화를 교환하며 공동 프로젝트를 수행하는 과정은, Vygotsky가 말한 '더 유능한 타자(MKO)'의 범위를 지역사회와 또래 공동체 수준으로 확장하는 실천이다. 어느 쪽이 일방적으로 더 유능한 것이 아니라, 서로 다른 경험과 맥락을 가진 학습자들이 상호적으로 ZPD를 자극하는 구조이다.

존 듀이의 경험 중심 학습과 민주적 공동체 개념과도 상응한다. 듀이(Dewey, 1938)는 "교육은 삶 그 자체이며, 경험의 지속적인 재구성"이라고 정의하며, 학습이 추상적 지식의 전달이 아닌 실제 삶과 연결된 경험을 통해 이루어져야 한다고 강조하였다. 도-농 이음교실의 사과 따기, 김장, 강물 정화기 만들기, 생태체험 등 모든 활동은 이 같은 '행함으로써 배우기(learning by doing)' 원칙의 직접적 실천이다. 특히 농촌의 자연환경은 도시 학생에게 교실 안에서는 결코 얻을 수 없는 실제 삶과 연결된 생생한 학습 현장을 제공하며, 학생들은 몸으로 경험하고 그것을 언어와 사고로 재구성하는 과정을 통해 진정한 의미의 배움에 도달한다.

나아가 듀이는 교육을 단순한 개인의 성장에 머물지 않고 민주적 공동체 형성의 과정으로 보았다. 도시와 농촌의 학생들이 공동 모둠을 구성하고 함께 교육과정을 만들어 가는 과정은, 서로 다른 삶의 배경을 가진 구성원들이 공동의 문제를 협력으로 해결하는 민주주의의 실천 그 자체이다. 특히 직접 담근 김치를 소외된 이웃과 나누는 활동은, 배움이 개인 차원을 넘어 사회적 책임과 연결되어야 한다는 듀이의 도덕적 성장과 사회 참여 원리를 가장 구체적으로 구현한 사례로 볼 수 있다(Dewey, 1938).

IV. 경북 교육의 AI·디지털 전환에 따른 ‘힘이 되는 교육과정’

OECD 학습자 주도성(Student Agency)과 힘이 되는 교육과정의 철학

이 모든 실천은 OECD 교육 2030 프레임워크가 제시한 **학습자 주도성(Student Agency)** 개념과 정렬된다. OECD는 학습자 주도성을 단순한 자기 주도 학습이 아니라, 학습자가 자신의 삶과 세계에 긍정적 영향을 미치겠다는 책임감과 의지를 가지고 적극적으로 참여하는 역량으로 정의한다. 경북의 ‘**힘이 되는 교육과정**’은 바로 이 학습자 주도성의 경북적 적용이다. **학생이 자신의 삶을 주도적으로 설계하고 불확실한 미래에 스스로 대응하는 역량을 기르는 것**, 이는 OECD 2030이 말하는 ‘**변혁적 역량(transformative competencies)**’과 일치한다.

[결론 요약]

- **교사 변화**: 교사의 수업 혁신은 평면적 연수보다 다층적, 다면적 연수가 필요함 동료 교원 간 협력과 숙달 경험(작은 성공의 축적)을 통해 자기효능감을 높이는 실천 공동체 중심의 조직 문화 형성 및 지원이 필요함.
- **AI의 역할**: AI는 학생의 인지를 대체하는 것이 아니라 확장하는 파트너로, 기억·이해 등 하위 인지를 보조하며 교사는 분석·평가·창조와 정서적 교감이라는 인간 고유의 상위 인지에 집중해야 함
- **격차 해소**: 농산어촌 교육 격차는 균등한 기기 배분을 넘어 실질적 배움의 기회를 교육 환경 맞춤형으로 제공하는 것이 핵심임.
- **결론**: 학습자 주도성은 자기조절학습(SRL)과 내재적 동기 설계로 형성되며, 교육의 본질은 AI가 대체할 수 없는 교사와의 실존적 신뢰 관계 속에서 학생을 자기 삶의 주체로 성장시키는 데 있음.

01. 교사가 변해야 수업이 변한다: 연수에서 실천으로

경북교육청은 2025년 전국 최우수 디지털 기반 교육혁신 연수기관으로 선정되었고, 8,000명 이상의 교사가 AI·디지털 역량 강화 관련 연수에 참여했다. 다만, ‘연수 경험’과 ‘수업 변화’는 다르다.

Darling-Hammond 외(2017)는 효과적인 교원 전문성 개발의 공통 조건으로 ①내용 집중성, ②능동적 학습, ③협력, ④효과적 수업 모델 활용, ⑤코칭과 전문가 지원, ⑥피드백과 성찰, ⑦지속적 기간의 일곱 가지를 제시한다. 이 기준에서 보면, 단발성 집합 연수보다 현장 실습과 성찰의 단계를 포함하는 연수 체계가 더욱 효과적일 수 있다.

“효과적인 전문성 개발은 교사의 지식과 실천을 변화시키고, 이 변화가 학생의 학습 향상으로 이어질 때 비로소 완성된다.”
- Darling-Hammond, Hyler & Gardner (2017), Effective Teacher Professional Development

양질의 연수를 이수한 교원들이 실천으로 나아가야 하고, 3장에서 살펴본 사례들을 보았을 때, 경북의 교원들이 교육과정 혁신을 위해 많은 노력을 하고 있음을 알 수 있다. 이를 더욱 확산할 수 있는 노력이 요구된다.

연수 참여가 수업 변화로 이어지지 않는 이유는 단순히 방법의 문제가 아니다. Albert Bandura(1977)의 자기효능감(Self-Efficacy) 이론은 이 간극을 설명하는 강력한 렌즈를 제공한다. Bandura에 따르면, 개인이 특정 과제를 성공적으로 수행할 수 있다는 믿음(자기효능감)이 충분하지 않으면, 아무리 지식을 습득해도 실제 행동으로 이어지지 않는다. 연

수를 이수한 교사가 막상 수업 현장에서 AI 도구를 활용하지 않는 것은 역량의 부재가 아니라 '할 수 있다 혹은 해도 된다'는 확신의 부재일 수 있다.

교사의 AI 수업 자기효능감을 높이는 가장 효과적인 방법은 Bandura가 제시한 숙달 경험(mastery experience)이다. 즉, 작은 성공 경험의 축적이다. 경북의 신통계 교과교사단이 새로운 교수학습 모델을 함께 실험하고 결과를 공유하는 구조는, 각 교사에게 반복적인 성공 경험을 통해 자기효능감을 단계적으로 향상시킬 수 있는 모범적인 사례로서의 의의도 둘 수 있다.

Michael Fullan(2001)의 교육변화 이론(Theory of Educational Change)은 학교 혁신이 성공하려면 개별 교사의 의지만으로는 부족하며, 조직 문화의 변화와 지속적인 협력 구조가 뒷받침되어야 한다고 강조한다. Fullan은 '지속 가능한 변화'를 위한 세 가지 원리로 ①도덕적 목적(moral purpose), ②관계 형성(relationship building), ③지식 창출(knowledge creation)을 제시하는데, 경북의 교사 공동체와 신통계 교과교사단은 이 세 원리가 동시에 작동하는 구조적 조건이 된다.

나아가 Étienne Wenger(1998)의 실천공동체(Community of Practice, CoP) 이론은 PLC의 본질을 더욱 심층적으로 설명한다. Wenger는 학습이 공동체 안에서 실천에 참여하는 과정 자체라고 본다. 경험이 적은 교사가 더 숙련된 동료 교사와 함께 G-AID 모델을 실험하고, 그 결과를 교육청 플랫폼에 공유하며, 다음 단계 실천을 함께 설계하는 과정은 Wenger가 말하는 '합법적 주변 참여(legitimate peripheral participation)'에서 전문가 공동체 안에서의 학습과 정체성 형성으로 '완전 참여(full participation)'로의 이행을 그대로 구현한다.

02. AI는 무엇을 도울 수 있고, 교사는 무엇을 해야 하는가

Edwin Hutchins(1995)의 분산인지(Distributed Cognition) 이론은 인지가 개인의 두뇌 안에서만 이루어지지 않으며, 주변의 도구·환경·타인과의 상호작용을 통해 분산·확장된다고 설명한다. 이 관점에서 AI는 학생의 인지 과정을 '대체'하는 것이 아니라, 학생의 인지 역량을 '확장'하는 파트너 도구다.

"인지 과정은 사회적 그룹의 구성원들 사이에 분산되거나, 내부 인지 구조와 외부 물질적·환경적 구조 간의 조정을 포함하거나, 초기 사건의 산물이 이후 사건의 성격을 변화시키는 방식으로 시간에 걸쳐 분산된다." (Hutchins, 1995)

경북 AI 맞춤형 교수학습 플랫폼과 디지털 지식마루 시스템이 학습 이력 데이터를 추적하고 교사의 수업 재설계에 환류하는 구조는, Hutchins가 말하는 시간적 분산(temporal distribution)의 교육적 구현이다. 허친스는 "초기 사건의 산물이 이후 사건의 성격을 변형시킨다"고 했는데, 학습 데이터 누적 관리 시스템은 정확히 이 원리를 따른다.

1차시 학습 데이터(오답 패턴, 탐구 시간, 접속 경로) → AI 분석 → 2차시 수업 설계 변형
 학기 누적 학습 궤적 → 다음 학기 교육과정 편성에 반영
 11개 시도교육청 공동 누적 데이터 → 개별 교육청이 단독으로는 불가능한 광역 학습 패턴 분석

허친스의 관점에서 볼 때, 이 시스템에서 인지는 시간 축을 따라 분산된다. 오늘의 학생 학습 행동이 내일의 교수학습 설계를 변형하는 연쇄적 인지 변환 과정이 플랫폼 안에서 구조화되어 있다.

경북 AI 배움터가 갖는 가장 독보적인 분산인지 특성은 개발 주체의 복수성이다. 경북·서울·인천·광주·대전·울산·세종·강원·전북·전남·제주 11개 시도교육청이 공동으로 플랫폼을 설계하고 개발했다는 사실은, 단순한 협력 사업을 넘어 교육과정 인지 자체가 지역 경계를 초월하여 분산되었음을 의미하며, 11개 교육청이 공동 개발한 플랫폼에서는 어느 단일 교육청도 혼자서는 생성할 수 없는 수준의 교육 인지 역량이 시스템 전체에 구현된다. 경북 학생의 학습 데이터가 11개 교육청이 공동 개발한 AI 모델에 의해 분석된다는 것은, 그 학생의 학습이 광역 사회-기술적 인지 시스템 안에 위치해 있다는 것을 뜻한다.

디지털 지식마루 역시 이러한 분산인지 이론을 적용하여 그 의미를 유추할 수 있다. 기능 중 하나인 지식나눔터는 기존 체계에서 한 교사의 두뇌 안에만 존재했던 에듀테크 및 AI 관련 전문 인지를 실시간 쌍방향 원격 강의라는 채널을 통해 도내 모든 교원이 접근 가능한 외재화된 사회적 지식으로 전환한다. 또한 디지털 배지의 경우에도, 인지 상태의 외재화와 축적으로 설명가능하다. 허친스가 말한 인지적 인공물의 기능 중 하나는 내부의 인지 상태를 외부 기호로 표현하여, 시스템 내 다른 구성원들이 그 상태를 읽고 협응할 수 있게 한다는 것이다. 이 인증 시스템은 전국 최초로 도입된 것으로, 단순한 수료증이 아니라 학습자의 현재 인지 역량 상태를 디지털 기호로 표상화하는 인지적 인공물이다. A의 배지 획득 현황은 A 혼자만 알고 있는 내부 지식이 아니라, 시스템 전체가 참조할 수 있는 외재화된 역량 지도가 된다. 이는 허친스가 강조한 "인지적 인공물이 기능적 기술을 조직하여 새로운 인지 기능 시스템을 구성한다"는 명제와 정확히 대응한다.

경북 AI 배움터가 수집한 학습 데이터가 디지털 지식마루에서 교원이 습득한 AI 활용 역량과 결합할 때, 어느 한 시스템도 단독으로는 달성할 수 없는 수준의 맞춤형 교수학습이 실현될 수 있다.

AI가 대체하기 어려운 교사의 고유 영역을 설정하는 데 있어, Benjamin Bloom(1956)의 교육목표 분류학(Taxonomy of Educational Objectives)은 명료한 기준을 제공한다. Bloom의 분류 체계에서 '기억-이해-적용'의 하위 인지 영역은 AI가 높은 효율로 지원할 수 있다. 반면 '분석-평가-창조'의 상위 인지 영역, 그리고 학생의 정서적 탐색과 윤리적 판단은 본질적으로 인간 교사의 영역으로 남는다.

이는 Daniel Kahneman(2011)의 빠르고 자동적인 '시스템 1'과 느리고 성찰적인 '시스템 2'로 구분하는 "이중 처리 이론(Dual-Process Theory)"으로도 설명된다. AI는 반복적이고 패턴 기반적인 시스템 1 처리를 효율화함으로써, 교사와 학생이 깊은 성찰과 비판적 사고를 요구하는 시스템 2 활동에 더 많은 인지적 자원을 투입할 수 있게 한다. 예를 들어, G-AID의 수업 실천 사례를 Bloom 분류 기준으로 재배열하여 'AI가 지원하는 부분'과 '교사가 직접 개입하는 부분'을 명시화하는 것은, 이 두 이론을 현장에 적용하기 위한 단계일 수 있다.

John Flavell(1979)이 정립한 메타인지(Metacognition) 이론은 AI 시대에 그 중요성이 더욱 커진다. 메타인지란 자신의 학습 과정을 인식하고 조절하는 상위 인지 능력으로, AI가 정보를 손쉽게 제공하는 환경일수록 "나는 지금 무엇을 알고, 무엇을 모르는가"를 스스로 점검하는 능력이 학습의 핵심 변수가 된다. John Hattie(2009)의 메타분석 연구 Visible Learning은 메타인지 전략의 효과크기를 $d = 0.60 \sim 0.69$ 로, 피드백을 $d = 0.70$ 으로 제시하며, 학습에 실질적 영향을 미치는 요소가 도구가 아니라 사고의 과정임을 일관되게 입증한다. 경북의 '질문이 넘치는 교실'에서 학생이 AI 챗봇과 상호작용하며 스스로 질문을 생성하는 과정은, Flavell의 메타인지 훈련과 Hattie의 피드백 원리가 동시에 작동하는 설계다.

자세히 살펴보면, Flavell(1979)은 메타인지를 메타인지적 지식(metacognitive knowledge)과 메타인지적 조절(metacognitive regulation)이라는 두 축으로 설명한다. 전자는 "나는 이 개념을 아는가, 모르는가"를 인식하는 능력이고, 후자는 "모른다는 것을 알았으니 어떻게 이해를 수정할 것인가"를 실행하는 상위 제어 능력이다. 핵심은 이 두 과정이 외부에서 강제될 수 없다는 점이다. 학습자가 스스로 질문을 만들 때만 두 축이 동시에 활성화된다.

Hattie(2009)는 Visible Learning에서 800개 이상의 메타분석을 통해 피드백의 효과크기를 $d = 0.70$ 으로 제시하면서, 피드백의 기능을 세 방향으로 정리한다. Feed-up(어디를 향해 가는가?), Feed-back(지금 어떻게 가고 있는가?), Feed-forward(다음에 무엇을 해야 하는가?). 이 세 방향의 피드백이 유기적으로 작동할 때 비로소 학습이 '보이게(visible)' 된다.

경북의 '질문이 넘치는 교실'은 AI 챗봇을 단순한 정보 제공 도구로 쓰는 것이 아니라, 학생이 자신의 인식의 경계를 직면하게 만드는 인지적 거울로 설계했다는 점에서 Flavell과 Hattie의 이론이 하나의 작동 구조로 통합된 사례라 할 수 있다.

03. 어디에 있는 같은 배움의 기회를: 격차 해소의 현실적 경로

경북 농산어촌 학교 중 2025년 기준 신입생이 단 한 명도 없는 학교가 48개교에 달하며, 인프라 투자는 효율성과 형평성 사이의 딜레마를 안고 있다.

James Coleman 외(1966)의 콜먼 보고서(Equality of Educational Opportunity)는 교육 성취에서 학교 인프라보다 가정의 사회경제적 배경이 더 큰 영향을 미친다는 충격적 발견을 제시했다. 반세기가 지난 지금, '디지털 인프라 격차'는 새로운 형태의 콜먼 효과를 만들어낼 위험이 있다. AI 기기와 고속 네트워크에 접근할 수 있는 학생과 그렇지 못한 학생 사이의 디지털 자원 격차가, 학습 성취 격차를 구조적으로 재생산할 수 있다는 점에서도.

Amartya Sen(1999)의 역량 접근법(Capability Approach)은 교육 형평성을 바라보는 관점을 근본적으로 전환한다. Sen에 따르면, 진정한 형평성은 자원(기기, 콘텐츠)의 균등 배분이 아니라 각 개인이 자신이 원하는 삶을 살 수 있는 실질적 자유(substantive freedoms), 역량의 실현이어야 한다. 농산어촌 학생에게 스마트 기기를 지급하는 것은 필요조건이지만 충분조건이 아니다. 그 기기를 통해 학생이 자신의 잠재 역량을 실제로 발휘할 수 있는 의미 있는 강좌, 질 높은 교사 상호작용, 동료 학습 기회 등의 교육과정적 조건이 함께 갖추어져야 한다.

경북온라인학교의 기존 16개 교과를 9개 집중 과목으로 재편한 설계는, 양적 확장보다 실질적 역량 실현을 우선한 Sen적 판단이다. 울릉고등학교 학생 11명이 AI 프로그래밍 기초, 화학, 경제 등 6개 과목을 온라인으로 수강하게 된 것은, 자원이 아닌 역량 실현의 기회를 제공했다는 점에서 Sen의 틀로 볼 때 의미 있는 형평성 실천이다.

Urie Bronfenbrenner(1979)의 생태학적 발달이론(Ecological Systems Theory)은 아동의 발달이 미시체계(가정·교실)→중간체계(학교·마을)→외체계(지역사회·행정)→거시체계(사회·문화)의 중층적 환경 속에서 이루어진다고 설명한다. 이 관점에서 농산어촌 소규모 학교의 교육 위기는 단순히 인프라 부족의 문제가 아니라, 학생 수 감소로 인한 또래 관계의 빈곤화, 지역 사회의 해체 등을 통한 초중등 교육 생태계 전체의 약화와 맞닿아 있다.

도-농 이음교실이 단순한 원격 수업이 아니라 상호 방문 수업과 공동 프로젝트 학습을 결합한 이유가 여기에 있다. 도시와 농촌 학생들이 서로의 생태계를 방문하고 교류하는 경험은, Bronfenbrenner의 중간체계를 의도적으로 확장하여 소규모 학교 학생의 발달 생태계를 복원하는 시도다. 33개 교육과정 선도학교와 42개 도-농 이음교실(21개 네트워크)이 학기당 15차시 이상의 공동 수업을 운영하는 규모는, 이 생태계 복원 전략이 이미 경북 교육의 구조적 일부가 되었음을 보여준다.

04. 교육과정이 학생의 삶을 향해 열리려면: 학습자 주도성의 조건

OECD Education 2030과 2022 개정 교육과정의 핵심인 학습자 주도성(Student Agency)은 타고나는 것이 아니라 교육과정을 통해 형성되어야 한다. '질문이 넘치는 교실'의 성공은 학생이 스스로 질문하는 행위를 수업의 출발점으로 삼은 설계 철학에 있다.

Barry Zimmerman(2000)의 자기조절학습(Self-Regulated Learning, SRL) 이론은 학습자 주도성이 실제로 작동하는 인지적 메커니즘을 설명한다. Zimmerman은 자기조절학습을 ①사전 계획(forethought)→②수행과 의지 통제(performance)→③자기 반성(self-reflection)의 순환 과정으로 모델화했다. AI 챗봇과 함께 스스로 질문을 생성하고, 탐구 방향을 선택하며, 결과를 성찰하는 '질문이 넘치는 교실'의 구조는 Zimmerman의 SRL 순환을 수업 안에 내재화한 설계다. 2024년 질문 노트 활용 건수가 6,600건 이상, 전년 대비 150% 증가한 수치는, 이 SRL 구조가 학생의 자발적 참여를 실질적으로 이끌어 낸 증거다. 또한, Daniel Pink(2009)는 『드라이브(Drive)』에서 인간을 움직이는 가장 강력한 동기는 외부 보상이 아니라 자율성(Autonomy)·숙련(Mastery)·목적(Purpose)의 세 가지 내재적 요소라고 주장했다.

학습자 주도성이 실현되려면, 학생이 ①학습 주제와 방식을 스스로 선택하는 자율성, ②점진적으로 역량을 쌓아가는 숙련의 경험, ③"이 배움이 나의 삶에 왜 의미 있는가"를 느끼는 목적 의식이 교육과정 안에 구조적으로 설계되어야 한다.

여기에 더하여, 앞서 교사의 역량 강화 부분에서 잠시 언급했지만, 학생에게도 Bandura의 학습 자기효능감 (academic self-efficacy), "나는 할 수 있다"는 믿음은 유효하다. 자기효능감이 낮은 학생은 스스로 질문하고 선택하는 경험 자체를 회피하는 경향이 있다. '질문이 넘치는 교실'이 처음부터 어렵고 깊은 질문을 요구하지 않고, AI 챗봇을 통해 작은 질문으로 시작할 수 있도록 설계된 것은, 학생의 자기효능감을 단계적으로 쌓을 수 있게 한다.

05. 기술보다 오래 남는 것

이미 생성형 AI의 일상화(AGI: Artificial General Intelligence)는 물론, 피지컬 AI, 휴머노이드 로봇이 우리와 함께 살아갈 준비를 마쳤다. 교육은 미래를 설계하고 만들어가는 일이다. 전례없는 급진적 기술 발전의 시대에, 경북의 학생들에게 힘이 되는 교육과정을 실천하기 위하여 몇 가지로 소결하고자 한다.

첫째, 주체화는 대체될 수 없다는 점이다. Gert Biesta(2010)는 교육의 기능을 ①자격화(qualification): 지식·기술·역량의 전달, ②사회화(socialization): 사회·문화·전통으로의 입문, ③주체화(subjectification): 학습자를 독립적이고 고유한 존재로 형성하는 것의 세 차원으로 구분했다. AI와 디지털 기술은 자격화와 사회화의 많은 부분을 효율화하고 확장할 수 있다. 그러나 Biesta가 강조하는 주체화, 즉 한 학생이 단순히 역량을 갖춘 사람이 아니라 '자기 삶의 저자(author of one's life)'로 성장하는 것이라는 세 번째 기능은 인간 교사와의 실존적 만남 없이는 실현될 수 없다.

경북의 '힘이 되는 교육과정'이 궁극적으로 지향하는 것 중 하나는 Biesta의 주체화이다. G-AID가 42종의 교수·학습 모델을 제공하고, 경북의 특성화 고등학교의 확대와 그 교육과정에서 AI 도입을 확대, 운영하는 목적은 더 많은 기술적 지식이나 자격을 갖춘 학생을 배출하는 데 있지 않다. 울릉도의 학생이 AI 프로그래밍을 배워 울릉도가 처한 현재의 문제를 해결하고, 도·농 이음교실을 통해 도시 학생과 농산어촌 학생이 공동의 프로젝트를 수행하면서 다른 환경, 다른 맥락, 다른 문화 속에서 사는 학생, 교원 간의 교류 경험은 경북의 학생이 자기 이해와 세계 인식을 확장할 수 있다는 점, 메타 인지 역량 강화를 통한 문제 해결력, 즉 역량을 기른다는 점, 그것이 '힘이 되는' 교육의 실체이다.

둘째, 신뢰와 관계는 기술이 대체할 수 없다. Nel Noddings(1984)의 배려윤리(Ethics of Care)는 교육의 본질이 교사가 학생을 한 명의 고유한 인간으로 배려하는 관계적 실천에 있다고 주장한다. Noddings에 따르면 진정한 배려는 배려하는 자(carer)가 배려받는 자(cared-for)의 현실에 실제로 응답할 때 완성되며, 이는 어떤 알고리즘도 수행할 수 없는 인간 고유의 행위다. 2052년 경북의 초등학교 학생 수는 지금의 절반 이하가 된다. 기술이 빠르게 바뀌어도 신뢰, 질문, 상호작용 등 배움이 일어나는 환경은 변하지 않는다. 이 조건들 속에서도 Noddings의 배려윤리가 작동하는 바로 그 공간은 그대로 유지된다는 것이다. "선생님이 나를 믿어준다."라는 느낌, "틀려도 괜찮다."라는 분위기, "다시 해보고 싶다."라는 의욕과 같은 것들은 어떤 AI도 데이터로 생성해 낼 수 없는, 교사와 학생 사이의 살아 있는 관계에서 비롯된다. 이러한 경북교육만의 문화가 힘이 되는 교육과정의 한 근간이다.

마지막으로, 교육은 새로운 시작의 가능성이다.

Hannah Arendt(1958)는 『인간의 조건(The Human Condition)』에서 새로운 존재가 세계에 태어나 예측 불가능한 무언가를 시작할 수 있는 능력을 의미하는 탄생성(nativity)을 인간 존재의 가장 근본적인 조건으로 제시했다. Arendt에 따르면 교육의 역할은 세계를 보존하면서도, 새로운 세대가 그 세계를 갱신할 수 있는 가능성을 열어두는 것이다. AI와 각종 기술이 학습의 경로를 최적화하고 예측 가능하게 만들수록, 예측하지 못한 질문, 엉뚱한 발상, 실패를 통한 새로운 시작 등 교육에서 탄생성의 공간은 충분히 보호되어야 하며, 데이터를 기반으로 하면서 경북의 다양한 교육환경들에 적합한, 맞춤형 교육이 실천될 수 있다.

경상북도교육청의 역할은 기술이 이러한 교육의 본질적 조건을 훼손하지 않도록 지키면서, 더 많은 아이에게 그 가능성이 닿도록 확장하는 것이다. '힘이 되는 교육과정'은 완성된 설계도가 아니라, 교사와 학생이 함께 만들어가는 진행형이다.

참고문헌

[정책자료 및 연구보고서]

- 경상북도교육청(2026a). 2026 경북교육 주요 업무 계획.(2026. 1.)
- 경상북도교육청(2026b). 2026 AI(인공지능)교육 종합계획.(2026. 3.)
- 경상북도교육청(2026c). 2026학년도 학급 편성 확정 현황.(2026. 3. 10.)
- 경상북도교육청(2025). 2025 학령인구 감소 대응단 기자회견문.
- 경상북도교육청연구원(2024). 경북교육(K-EDU) 디지털 교육혁신 하이터치 정책토론회(2024. 12. 3.) 자료집.
- 경상북도교육청(2022). 2023-2026 경북미래교육 비전 선포식(2022. 8. 17.) 자료집.
- 교육부(2026). 2026년 업무계획.(2026. 1.)
- 교육부(2025). 모두를 위한 인공지능(AI) 인재양성 방안.(2025. 11.)
- 국가교육위원회(2026). AI 시대 교육과정 틀 재구성 연구 착수 계획.(2026. 2.)
- 한국정보화진흥원(NIA)(2024). 디지털 교육 격차 실태 조사.(NIA VIII-RSE-C-24029)
- 유네스코한국위원회(2025). 디지털 전환과 교육: SDG4 이행과 Post-SDG4 의제 설정.(2025. 12.)
- European Commission.(2021). Digital Education Action Plan 2021-2027. Publications Office of the European Union.
- OECD.(2026. 1.19.). Digital Education Outlook 2026. OECD Publishing.
- OECD.(2025). Results from TALIS 2024: Country Notes - Korea. OECD Publishing.
- OECD.(2019). OECD Learning Compass 2030: A Series of Concept Notes. OECD Publishing.
- UNESCO.(2024). AI Competency Framework for Teachers. UNESCO Publishing.

[학술 및 학위논문]

- 김선영(2025). AI 기반 적응형 학습 시스템에 대한 학습자 반응 분석: 토픽 모델링을 활용하여. 이화여자대학교 석사학위논문.
- 이강주 외(2025). AI 시대 교사의 역할과 핵심역량 재설정을 위한 탐색적 연구. 한국핵심역량교육연구, 10(1), 1-22.
- 차은주(2023). AI 기반 적응형 학습 시스템의 효과에 대한 메타분석. 이화여자대학교 석사학위논문.
- 현순안-허균(2025). 디지털 전환시대의 교육혁신을 위한 근거 기반 교수법의 메타분석: 신경과학과 AI 융합 관점에서. 수산해양교육연구, 37(1), 107-119.

[국외자료]

- Arendt, H. (1958). The human condition. University of Chicago Press.
- Bandura, A. (1977). Social learning theory. Prentice Hall.
- Biesta, G. (2010). Good education in an age of measurement: Ethics, politics, democracy. Paradigm Publishers.
- Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 5(1), 7-74.
- Bloom, B. S. (Ed.). (1956). Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain. David McKay.
- Bronfenbrenner, U. (1979). The ecology of human development: Experiments by nature and design. Harvard University Press.
- Coleman, J. S., et al. (1966). Equality of educational opportunity. U.S. Government Printing Office.

- Darling-Hammond, L., Hyler, M. E., & Gardner, M. (2017). *Effective teacher professional development*. Learning Policy Institute.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. Plenum Press.
- DuFour, R., & Eaker, R. (1998). *Professional learning communities at work: Best practices for enhancing student achievement*. Solution Tree Press.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring. *American Psychologist*, 34(10), 906-911.
- Fullan, M. (2001). *The new meaning of educational change* (3rd ed.). Teachers College Press.
- Garrison, D. R., & Vaughan, N. D. (2008). *Blended learning in higher education: Framework, principles, and guidelines*. Jossey-Bass.
- Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- Hutchins, E. (1995). *Cognition in the wild*. MIT Press.
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. Farrar, Straus and Giroux.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Noddings, N. (1984). *Caring: A feminine approach to ethics and moral education*. University of California Press.
- Piaget, J. (1970). *Science of education and the psychology of the child*. Orion Press.
- Pink, D. H. (2009). *Drive: The surprising truth about what motivates us*. Riverhead Books.
- Rawls, J. (1971). *A theory of justice*. Harvard University Press.
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Basic Books.
- Sen, A. (1999). *Development as freedom*. Oxford University Press.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. Cambridge University Press.
- Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 13-39). Academic Press.

[기타자료]

- 경북일보(2025). 고교학점제 지역 연계 교육과정 확대.
<https://www.kyongbuk.co.kr/news/articleView.html?idxno=4064431>
- 코리아투데이뉴스(2025). AI 융합 교육 전문과정 워크숍. <https://www.ktnnews.co.kr/97890>
- 나이트뉴스(Nate News)(2026. 3. 18.). AI 안전 체크리스트·생성형 AI 가이드.
<https://news.nate.com/view/20260318n12920>
- 뉴스1(2026. 3. 10.). 경북 2026학년도 학급 편성 현황 보도.
<https://www.news1.kr/local/daegu-gyeongbuk/6025239>
- 데일리대구경북뉴스(DailyDGNews)(2025). 전국 최우수 디지털 기반 교육혁신 연수기관 선정.
<https://dailydgnews.com/mobile/article.html?no=220156>
- 동아교육신문(2025). G-AID 자료집 개발 및 보급. https://donganews.co.kr/sub/article_view.php?idx=12910
- 전자신문(2026. 2. 12.). 국가교육위원회, AI 교육과정 틀 재구성 연구 착수.

전자신문(2023., 9. 7.) 생성형 AI를 교육적으로 올바르게 활용하려면.

<https://www.etnews.com/20230907000016>

KBSM뉴스(2025). '질문이 넘치는 교실' 확대. <https://www.kbsm.net/news/view.php?idx=496133>

KPG뉴스(2025). 디지털 교육 격차. <https://kpgnews.kr/news/view.php?idx=1506&page=80>

YCN24(2026). 경북교육청, 2026 AI교육 종합계획 수립.

<http://www.ycn24.co.kr/news/articleView.html?idxno=85013>

다음뉴스(Daum News)(2026). 도-농 공동수업 확대. <https://v.daum.net/v/Y0ESm0J6YQ?f=p>

한국교육연론(2025). AI 기반 교사용 질문 설계 챗봇 개발.

<https://www.kedupress.com/news/article.html?no=195367>

한스비즈(2026). 2026 AI 교육 종합계획. <http://www.hansbiz.co.kr/news/articleView.html?idxno=825256>

영남일보(Yeongnam News)(2025. 1. 23.). 신퇴계 교과교사단·수업 전문가 인증.

<https://www.yeongnam.com/web/view.php?key=20250123010003086>