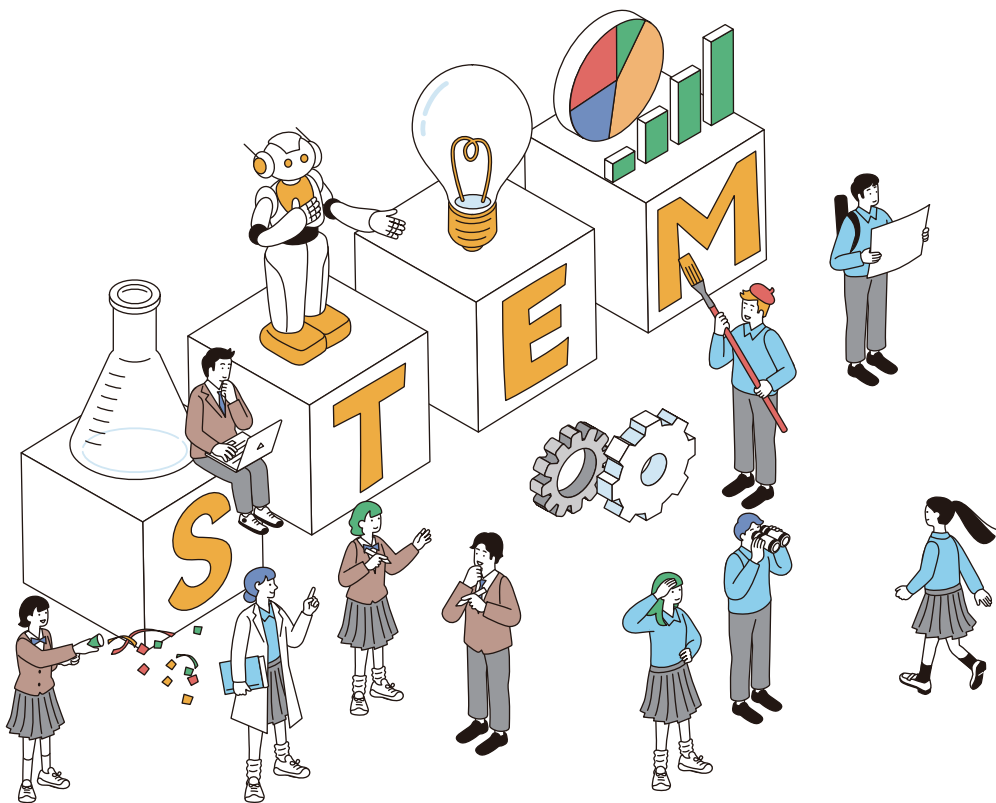


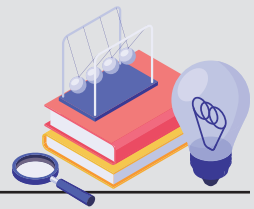
2025
December

한림원의
목소리
제118호

AI 시대, 중등 STEM 교육의 대전환이 시급하다



AI 시대, 중등 STEM 교육의 대전환이 시급하다



인공지능(AI) 기술의 비약적인 발전은 산업과 사회 전반을 혁신하고 있으며, 교육 현장 역시 그 중심에서 빠르게 변화하고 있다. 특히 국가 경쟁력의 근간이라 할 수 있는 과학·기술·공학·수학(STEM) 분야에서 AI는 단순한 보조 도구를 넘어, 연구의 방식과 문제 해결의 패러다임 자체를 바꾸는 핵심 파트너로 자리매김하고 있다. 이제 우리 교육은 주어진 문제의 정답을 찾는 과거의 방식에서 벗어나, AI와 협력하여 문제를 스스로 탐색하고 새로운 가치를 창출할 수 있는 창의·융합형 인재를 길러내는 방향으로 전환해야 하는 시대적 과제에 직면해 있다.

그러나 우리의 중·고교 STEM 교육 시스템은 여전히 산업화 시대의 표준화된 모델에 머물러 있다. AI가 이미 일상과 산업 현장 곳곳에 깊숙이 스며들었음에도 불구하고, 교실에서는 그 변화가 좀처럼 실질적 혁신으로 이어지지 못하고 있다. 모든 학생이 동일한 내용을 동일한 방식과 속도로 학습하는 기존 시스템은 학생 각자의 흥미, 개성, 잠재력을 충분히 반영하지 못한다. 특히 개별적 탐구와 깊이 있는 사고가 필수적인 STEM 교육에서 이러한 구조적 한계는 더욱 두드러지며, 학생들이 미래 기술 환경에 능동적으로 대응할 역량을 기르기 어렵게 만든다.

지금 우리에게 필요한 것은 단순한 AI 기술을 학교 현장에 도입하거나 AI 리터러시 교육을 보완하는 수준을 넘어서는 변화이다. 학습 과정의 주도권을 학생에게 되돌리고, AI를 학습의 확장 도구로 활용하여 자기주도성·창의성·문제해결력을 극대화하는 새로운 교육 패러다임으로의 전환이 절실하다. 학생들이 AI 기술을 이해하는 데 그치지 않고, 이를 활용해 자신만의 탐구를 심화하고 고유한 재능을 실현할 수 있도록 돕는 학습 생태계 구축은 더 이상 선택이 아닌 필수적 과제이다.

이에 이번 한림원의 목소리에서는 ‘AI x STEM 교육’; 교실에서 시작되는 미래 인재’를 주제로 개최된 한림원탁토론회의 논의와 제언을 바탕으로, AI 시대에 걸맞은 중등 STEM 교육의 새로운 방향을 모색하고자 한다.



2025. 12.

한국과학기술한림원

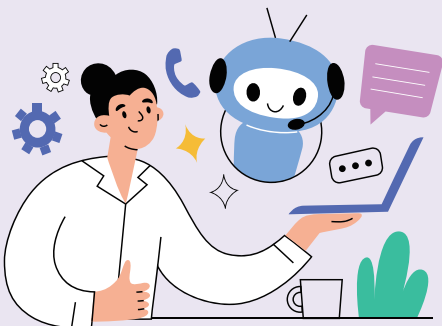
01

AI 시대, 왜 STEM 교육의 혁신이 필요한가?

지금까지의 STEM 교육은 정해진 지식을 효율적으로 습득하고, 정확한 계산과 문제풀이 기술을 숙달하는 데 초점을 맞추어 왔다. 이러한 접근은 산업화 시대의 요구에는 효과적이었지만, 생성형 AI가 본격적으로 확산된 지금은 그 유효성이 빠르게 한계에 다다르고 있다. AI는 이미 복잡한 코드를 자동으로 생성하고, 방대한 데이터를 순식간에 분석하며, 심지어 과학적 가설을 제안하는 수준으로 진화하고 있다. 이러한 변화 속에서 인간에게 요구되는 핵심 역량도 '지식을 얼마나 정확히 기억하고 적용하는가'에서 '지식을 어떻게 통합·확장하여 새로운 문제를 발굴하고 정의하는가'로 근본적인 전환을 맞고 있다.

따라서 AI 시대의 STEM 교육은 AI를 단순히 학습 효율을 높이는 보조 도구로 활용하는 수준을 넘어, 학생이 주체적으로 사고하고 문제를 구성할 수 있는 힘을 기르는 방향으로 재편되어야 한다. 학생이 스스로 문제를 설정하고, AI를 협력적 파트너로 삼아 다양한 해결 전략을 탐색해보는 과정 자체가 교육의 중심이 되어야 한다. 이미 해외에서는 칸 아카데미(Khan Academy)의 AI 튜터 '칸미고(Khanmigo)'처럼, 소크라테스식 문답법을 통해 학생의 사고를 단계적으로 확장시키는 개인화 학습 모델이 빠르게 확산되고 있다. 이러한 사례는 시가 단순한 '정답 제공자'가 아니라, 학생의 사고 구조를 자극하고 새로운 시야를 열어주는 학습 동반자가 될 수 있음을 명확히 보여준다.

우리 역시 교육 현장에 AI 기술을 적극 도입하여, 모든 학습자가 소외되지 않고 자신의 속도와 이해 수준에 맞추어 학습을 심화할 수 있는 완전 학습 체제로 과감히 전환해야 한다. 이는 단순히 새로운 에듀테크 기술을 교실에 도입하는 문제를 넘어선다. 교사는 더 이상 일방적인 지식 전달자가 아니라, 학습의 흐름을 설계하고 학생의 탐구 활동을 촉진하는 학습 코치이자 안내자로 역할이 재정립되어야 한다. 교실 또한 일정한 내용을 주입하는 공간에서 벗어나, 학생의 질문과 탐구가 중심이 되는 역동적 학습 생태계로 변화해야 한다.



AI 기술은 그동안 STEM 교육의 이상으로만 존재했던 개별화 수업과 심층 탐구 학습을 현실화할 수 있는 강력한 수단이다. 이를 실제 교육 현장에서 구현하기 위해서는 다음 세 가지 측면의 방법론적 혁신이 요구된다.

첫째, 맞춤형 개인화 학습(Personalized Learning)으로의 전환이다. 기존의 다인수 학급 구조에서는 교사가 학생 개개인의 이해도와 학습 상태를 파악하고 적시에 피드백을 제공하기 어려웠다. 그러나 AI 튜터는 학습 데이터를 실시간 분석하여 오개념을 진단하고, 학생별 최적 학습 경로와 난이도를 조정하여 제시할 수 있다. 이로써 기초가 부족한 학생에게는 충분한 반복과 보완 학습을, 빠르게 진도에 도달한 학생에게는 심화 탐구 과제를 제공함으로써 교육 격차 완화에 기여할 수 있다. 교사는 AI가 분석한 정보를 바탕으로 학생과의 상호작용의 질을 높이며, 정서적·인지적 지원에 더욱 집중할 수 있을 것이다.

둘째, 협력적 문제 해결을 위한 프로젝트 학습(Project-Based Learning)의 활성화다. 기존 수업이 정해진 진도를 따라가는 강의 중심의 방식이었다면, AI 시대에는 학생들이 팀을 이루어 실제 사회의 복잡한 문제를 해결하는 프로젝트 학습이 일상적인 수업 구조로 자리 잡아야 한다. 학생들은 생성형 AI를 브레인스토밍 파트너로 활용해 아이디어를 확장하고, 다양한 AI 기반 시각화·분석 도구를 이용해 보다 높은 수준의 탐구 활동을 수행할 수 있다. 교실은 조용히 필기하는 공간을 넘어 토론과 협력, 창작이 이루어지는 '연구실'로 재편되어야 하며, 학생들은 이 과정에서 소통·협업 능력과 같은 인간 고유의 역량을 자연스럽게 기르게 될 것이다.

셋째, AI 리터러시를 포함한 융합 교육의 강화다. AI 네이티브 세대에게 필요한 역량은 단순히 프로그래밍 언어를 익히는 기술적 차원에 그치지 않는다. AI의 작동 원리와 데이터 처리 과정에 대한 기술적 이해, AI가 생성한 결과의 편향성과 오류를 검증하는 비판적 활용 능력, 기술이 사회와 환경에 미칠 영향을 고려하는 윤리적 성찰이 함께 요구된다. 이를 위해 별도의 AI 과목을 신설하는 것에 그치지 않고, 과학 실험 설계나 수학적 모델링, 공학적 문제 해결 등 기존 STEM 교과 속에서 자연스럽게 AI 리터러시를 체득할 수 있도록 교육과정을 정교하게 재설계할 필요가 있다.



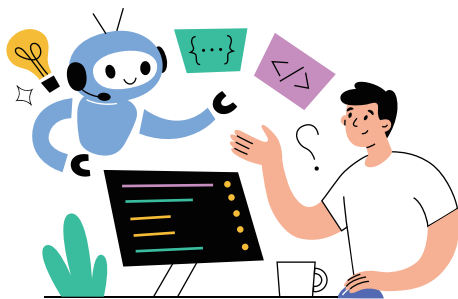
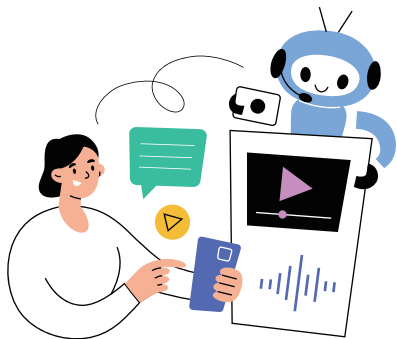
AI 시대의 STEM 교육 혁신을 안정적으로 정착시키고 지속 가능한 교육 생태계를 조성하기 위해 다음과 같은 정책적 지원과 구조적 변화가 필요하다.

첫째, 학생의 성장과 역량을 중심에 둔 평가 체계로의 전환이 요구된다. 누가 더 빠르게 정답을 맞히는지를 기준으로 삼는 결과 중심의 평가는 이미 시대적 한계를 드러내고 있다. 앞으로의 평가는 AI 도구를 활용해 어떻게 문제를 정의했는지, 어떤 탐구 과정을 거쳐 해결책에 도달했는지, 그 과정에서 어떤 비판적 사고와 판단이 이루어졌는지를 살펴보는 과정 중심 평가로 재편되어야 한다. 이를 위해 AI가 수집한 학습 로그, 문제 해결 과정 기록, 포트폴리오 등을 활용해 학생의 성장을 입체적으로 파악하는 평가 시스템 구축이 필수적이다.

둘째, STEM 교육에 특화된 교사 주도형 AI 플랫폼 구축이 필요하다. 범용 AI 모델은 과학적 사실과 정확성을 중시하는 STEM 교육에 그대로 적용하기에는 여러 한계가 존재하므로, 실험 데이터 분석, 수식 처리, 코딩 교육 등 STEM 교과의 특성을 반영한 전용 AI 모델과 플랫폼을 국가 차원에서 개발·보급해야 한다. 무엇보다도 교사가 단순 사용자로 머물지 않고, 기획·개발·검증 단계에 적극 참여하여 실제 교육 현장의 요구가 반영된 실효성 높은 도구를 만드는 것이 중요하다.

셋째, 교육 격차 해소를 위한 AI 교육 표준화 및 인프라 확충이 이루어져야 한다. 지역, 학교 유형, 소득 수준에 따라 확대되는 AI 교육 격차는 미래 사회의 양극화를 심화시키는 심각한 위험 요인이다. 이를 막기 위해 학년별·수준별 최소 학습 기준을 담은 'AI 교육 핵심 표준안'을 마련하고, 모든 학생이 공통적으로 갖추어야 할 기본 역량을 보장해야 한다. 아울러 농어촌 등 소외 지역 학생을 위한 온라인 공동 교육과정 확대 및 디지털 인프라 개선 등을 통해 어디서나 양질의 STEM 학습 환경을 누릴 수 있는 교육 안전망을 구축해야 한다.

넷째, 인간 주도 원칙(Human-in-the-Loop)에 기반한 실천적 윤리 교육 강화가 필요하다. "기술은 도구일 뿐, 최종적인 판단과 책임은 인간에게 있다"는 인간 주도 원칙을 교육의 대전제로 삼아야 한다. 이를 위해 단순한 윤리 규범 암기에 머물지 않고, 실제 연구와 프로젝트 수행 과정에서 발생할 수 있는 윤리적 딜레마를 직접 경험하고 토론하며 해결해 보는 실천적 윤리 교육이 이루어져야 한다. 이러한 경험은 기술 활용의 책임성을 내면화하는 데 중요한 기반이 될 것이다.



한국과학기술한림원은

대한민국 과학기술분야를 대표하는 석학단체로서 1994년 설립되었습니다.

1,000여 명의 과학기술분야 석학들이 한국과학기술한림원의 회원이며, 각 회원의 지식과 역량을 결집하여 과학기술 발전에 기여하고자 노력해오고 있습니다. 그 일환으로 기초과학 연구의 진흥기반 조성, 우수한 과학기술인의 발굴 및 활용 그리고 정책자문 관련 사업과 활동을 펼쳐오고 있습니다.

The Korean Academy
of Science and Technology

KAST



한림원의 목소리는,

과학기술분야 석학들인 한국과학기술한림원 회원들의 전문성과 식견을 바탕으로 국가적, 사회적 이슈에 대한 과학기술적 해결 방안과 정책적 대안 제시, 관련 법규 및 제도의 개선방향 제시 등을 위해 발간되고 있습니다.

한림원에 대해 더 자세한 내용 보기



🏠 홈페이지



📺 유튜브



📮 포스트

KAST 한국과학기술한림원
The Korean Academy of Science and Technology

(13630) 경기도 성남시 분당구 돌마로 42(구미동) 한국과학기술한림원회관

Tel. 031.726.7900 Fax. 031.726.7909

이 사업은 복권기금 및 과학기술진흥기금 지원을 통한 사업으로 우리나라의 공익적 가치 증진에 기여하고 있습니다.

