

디지털 AI교육 특별위원회 위원 명단

※ '24.5.27. 위촉일 기준

연번	성명	구분	주요 경력
1	차 상 균	위원장	• 現 서울대학교 데이터사이언스대학원 특임교수 • 前 서울대학교 빅데이터연구원 원장
2	강 흥 열	위 원	• 前 정보통신정책연구원 선임연구위원 • 前 KAIST 미래전략대학원 초빙교수
3	김 은 영	위 원	• 現 한국교육개발원 디지털교육연구실 실장
4	김 우 열	위 원	• 現 대구교육대학교 컴퓨터교육과 교수
5	김 해 룡	위 원	• 現 여수구봉중학교 교장 • 前 전라남도여수교육지원청 교육장
6	류 근 관	위 원	• 現 서울대학교 경제학부 교수 • 前 통계청장
7	민 재 식	위 원	• 現 삼일여자고등학교 교사 • 現 전국과학교사협의회 이사
8	박 상 윤	위 원	• 現 용인 삼가초등학교 교사 • 現 교육부 소통플랫폼 함께학교 교사자문단
9	손 윤 하	위 원	• 現 서울 서연중학교 교사 • 前 AI융합교육연구회 초대회장
10	양 형 진	위 원	• 現 고려대학교 과학기술대학 명예교수 • 前 과기부 기초연구분야 자문위원회 자문위원
11	유 연 주	위 원	• 現 서울대학교 수학교육과 교수 • 前 서울대학교 AI융합교육학과 학과장
12	이 동 만	위 원	• 現 KAIST 전산학부 교수 • 現 다자간인터넷거버넌스협의회 위원장
13	이 상 수	위 원	• 現 부산대학교 교육학과 교수 • 前 수업컨설팅연구회 회장
14	이 재 진	위 원	• 現 한국교원대학교 교육정책전문대학원 교수 • 前 한국교육과정평가원 부연구위원
15	최 재 봉	위 원	• 現 성균관대학교 부총장, 기계공학부 교수 • 現 국가과학기술자문회의 심의위원
16	황 규 백	위 원	• 現 송실대학교 지식정보처장 • 現 송실대학교 컴퓨터학부 교수

5. 디지털·AI 특별위원회 활동보고서

제시된 정책 대안이나 의견 등은 국가교육위원회의 공식 의견이 아니라 위원들간 논의한 견해를 밝혀둠

디지털·AI 교육 특별위원회(이하 ‘위원회’)는 AI 시대 교육의 근본적 방향을 모색하기 위해 설치되었다. 위원회는 일방적 결론을 내리기보다, 심층 연구와 다양한 토론을 통해 교육 혁신의 가능성과 한계를 검토하는 것을 목적으로 한다. 따라서 본 보고서의 논의는 최종 해답이 아니라, 많은 오픈 이슈가 남아 있으며 앞으로의 사회적 합의와 추가 연구가 필요함을 먼저 밝힌다.

I. AI시대의 교육 혁신 **차상균**

❖ 무엇을 가르칠 것인가?

- AI가 지식을 대량 생산하고 일상 업무를 자동화하는 시대에, 단순 지식 전달은 교육의 중심이 될 수 없습니다. 교육은 창의성, 비판적 사고, 윤리적 판단, 협업 능력 등 인간 고유의 역량을 길러내는 데 집중해야 한다.
 - 언어 교육: 국어·영어를 단순 독해·문법 훈련에서 벗어나, 토론, 글쓰기, 연극, 발표 등 소통과 창작 중심으로 개편
 - 수학 교육: 공식을 암기하는 방식에서 벗어나 데이터 기반 문제 해결 능력, 알고리즘적 사고, 코딩·모델링 역량 강화
 - 과학 교육: 데이터 분석과 시뮬레이션을 통해 실험과 이론을 통합적으로 이해하고 탐구할 수 있도록 혁신 필요
 - 역사·경제·사회 교육: 데이터 기반 탐구와 다양한 사료 해석을 통해 학생과 교사가 함께 새로운 해석을 만들어가는 프로젝트형 학습 필요
 - 예술·체육 교육: AI 시대에도 인간 고유의 창의성과 공동체성을 길러주는 중요한 축으로, 음악, 미술, 체육 활동과 디지털 학습을 균형 있게 배치 필요

❖ 어떻게 가르칠 것인가?

- AI는 학생 개개인의 학습 수준과 특성에 맞춘 개인화 학습을 가능하게 합니다. 디지털 교과

서와 AI 튜터링 시스템은 학생별 맞춤형 피드백과 학습 경로를 제공하며, 이를 통해 학습의 효율성과 질을 동시에 높일 수 있다.

- 그러나 AI 기반 학습이 가상 공간에만 치중될 경우, 사회적·정서적 역량이 약화될 수 있습니다. 따라서 실제 토론, 협력 과제, 체육·예술 활동과 같은 물리적 경험과 병행해야 하며, 디지털과 오프라인, 가상과 현실의 균형이 필수적입니다.
- 교사 역할의 재정립도 필요합니다. 교사는 지식을 단순 전달하는 존재에서, 학습 코치이자 탐구 촉진자로 변화해야 하며, 학생 스스로 AI와 데이터를 활용해 학습을 심화하도록 지원해야 한다.
- 또한 평가 방식도 변화해야 합니다. 단순 암기·시험 위주 평가에서 벗어나, 프로젝트, 데이터 분석, 협력적 문제 해결 과정을 평가 요소로 포함해야 한다.

❖ 어떻게 교육 생태계를 만들 것인가?

- AI 시대 교육 혁신은 특정 기관이나 정부의 톱다운 지시만으로는 이루어질 수 없습니다. 교사, 학생, 학부모, 산업계, 학계가 함께 참여하는 개방적이고 협력적인 생태계가 필요하다.
- 오픈소스적 접근이 중요하다. 교사와 학생이 AI 도구를 활용해 학습 모듈과 콘텐츠를 직접 제작하고 공유하는 플랫폼을 국가가 지원해야 합니다. 이를 통해 다양성과 창의성이 살아 있는 교육 생태계를 조성할 수 있다.
- 산업계와의 연계도 필수적이다. AI, 데이터, 반도체, 바이오 등 국가 전략 산업과 연계된 교육 과정을 마련해 학생들이 실제 문제 해결 경험을 쌓을 수 있도록 해야 한다.
- 지역과 계층 간 격차 완화를 위한 맞춤형 지원도 필요합니다. 데이터 기반 학습 분석을 통해 학습 취약 계층을 조기에 지원하고, 평생 학습 인프라를 확대해야 한다.

❖ 세계 주요국의 AI 시대 교육 정책과 사례

- 미국은 민간과 대학이 주도하는 교육 혁신 모델을 발전시켜 왔다. 칸 아카데미(Khan Academy)의 AI 튜터 ‘Khanmigo’, 구글과 마이크로소프트의 AI 교육 플랫폼, 스탠퍼드·MIT·하버드의 데이터 중심 커리큘럼 등은 미국식 분권형 혁신의 대표적 사례이다. 특히 미국은 교사와 학생의 자율성을 존중하며, 민간 혁신 기업과 대학이 중심이 되어 다양한 AI 교육 프로그램을 시도할 수 있도록 제도적 지원을 제공한다.
- 중국은 국가 주도의 전략을 통해 초등학교부터 AI 과목을 필수화하고, 전국적으로 스마트 교실을 도입하며, 학생 데이터 관리 시스템을 구축하여 중앙에서 학습 과정을 통제합니다.

이는 속도가 빠르고 범위가 넓은 장점이 있으나, 교사의 창의성과 학생의 자율성이 위축될 수 있다는 우려도 존재한다.

- 유럽은 AI 윤리와 민주적 가치에 중점을 두고 있으며, 독일은 데이터 리터러시와 직업 교육을 강화하고, 핀란드는 창의적 융합 교육을 통해 AI를 활용합니다. 일본과 대만은 산업 경쟁력 강화를 위해 수학·데이터 과학 교육을 대대적으로 개편하고 있다.
- 이와 같은 국제적 흐름은 AI 교육이 단순 기술 습득을 넘어서, 국가 정체성과 사회적 가치, 산업 경쟁력의 핵심으로 자리 잡고 있음을 보여준다.

❖ 한국의 디지털 AI 교과서 정책과 평가

- 윤석열 정부는 세계 최초로 디지털 AI 교과서를 전면 도입하는 정책을 추진하였다. 이는 빠른 실행력과 속도라는 장점을 가졌으나, 초기 단계에서 현장의 창의성과 자율성이 충분히 반영되지 못했다는 비판도 있었다.
- 이후 국회 논의 과정에서, 정부가 추진했던 디지털 AI 교과서는 ‘검정 교과서’의 지위를 부여받지 못하고, 참고 자료 성격으로 전환되었습니다. 이는 교육 콘텐츠의 공신력 문제와 교사의 자율성 보장 문제에 대한 사회적 논쟁의 결과였다.
- 그러나 이러한 정책은 충분한 사회적 합의와 교육 현장의 준비 없이 추진되었기 때문에, 실질적인 교육 혁신보다는 시행착오와 논란을 불러왔다. 특히 교사의 자율성과 학생 중심의 학습 환경을 보장하지 못한 채 제도만 앞세운 결과, 현장에서는 오히려 혼란과 피로감이 증대되었다.

❖ 결론: 열려 있는 논의의 장

- AI 시대는 기업과 정부 조직을 인간 전문가와 자동화된 에이전트·휴머노이드 네트워크로 재편하고 있다. 노동시장의 변화는 거대한 쓰나미처럼 다가오고 있으며, 교육 혁신에 성공한 국가만이 이 전환을 선도할 수 있다.
- 무엇을, 어떻게, 누구와 함께 가르칠 것인가에 대한 답은 아직 완결되지 않았다. 위원회는 본 보고서를 통해 다양한 가능성과 쟁점을 제시하고자 하며, 앞으로의 사회적 합의, 추가 연구, 현장의 실천이 함께 이어져야 함을 강조한다.
- 궁극적으로, AI 시대의 교육 혁신은 단순한 교과 개편이 아니라, 사회와 국가의 미래를 설계하는 작업이다. 한국이 이 변화를 선도하는 국가가 될 수 있도록 위원회의 연구와 논의는 계속 이어질 것이다.

II. AI·디지털 특별위원회 정책 제언

정책제언1 AI 시대 교육 패러다임의 전환

1 AI 시대를 살아갈 학생들에게 무엇을 가르칠 것인가? 박상윤

❖ AI 시대의 교육, 대화의 동반자로서의 AI와 함께하는 학습 혁신

- AI 시대의 도래는 우리 교육 체계에 새로운 도전을 제기하면서도, 동시에 상상하지 못한 새로운 가능성을 열어주고 있습니다. AI 기술은 단순히 효율성을 높이는 도구를 넘어, 학생들의 학습 과정과 사고 방식을 근본적으로 재구성하고 있다. 이러한 변화는 교육의 목표와 방향성을 근본적으로 다시 정의해야 함을 요구한다. AI가 우리 삶에 점점 더 깊이 스며들면서, 학생들에게 가르쳐야 할 학습 내용 역시 새롭게 정의되어야 하는 것입니다. AI 기술 자체의 이해는 중요한 출발점이지만, 그것만으로는 충분하지 않다. 우리 교육은 그 방향성과 철학을 다시 설정해야 하는 과제를 안게 되었다. 기술의 발전은 우리가 이전에 상상하지 못했던 새로운 가능성을 열어주었지만, 동시에 기존의 교육 체계와 가치관에 근본적인 질문을 던지고 있다. 이러한 변화 속에서 우리가 고민해야 할 핵심 질문은 다음과 같다

“학생들은 AI 시대에 무엇을 배우고, 어떤 가치를 가져야 하는가?”

- 초등교사로서 교육 현장에서 느끼는 변화의 물결은 상당히 강렬하다. 학생들의 학습 방식, 교육의 내용, 그리고 교육을 둘러싼 사회적 환경 모두가 재정비를 요구하고 있다. AI 시대의 요구에 부합하는 교육 생태계를 구축하기 위해 우리는 무엇을 가르쳐야 하며, 어떻게 준비해야 할지 심도 깊은 고민이 필요하다. 이제 우리는 학생들이 AI와 협력하여 학습하는 방식 뿐 아니라, 그 과정에서 무엇을 배우고 어떤 가치를 체득해야 하는지에 대한 근본적인 질문을 던져야 한다. AI는 무한한 인내심을 가진 대화의 동반자로서, 학생들이 두려움 없이 질문하고 실수를 반복하며 학습의 즐거움을 느낄 수 있도록 돕는 도구로 자리 잡아야 한다. 그러나 그 도구적 가능성을 넘어서, AI를 활용한 학습이 인간의 고유한 창의성과 윤리적 책임을 심화시키는 방향으로 설계되어야 한다. 기술의 발전은 기존의 지식 중심 교육에서 벗어나, AI를 비판적으로 이해하고 주도적으로 활용하는 역량을 요구한다. AI를 활용하면서도 인간의 고유한 창의성과 윤리적 책임을 심화시키는 방향으로 교육이 설계되어야 하는 것이다.

❖ AI와 함께 배우는 시대, 교육 내용의 전환 : AI와 윤리적 사고

- AI가 우리의 일상과 학습 속으로 스며들면서, 교육의 내용도 새로운 관점에서 재구성될 필요가 있다. 기존의 지식 중심 교육에서 벗어나, 학생들이 AI를 이해하고 비판적으로 활용할 수 있는 능력을 함양하는 것이 중요하다. 이는 단순히 AI 기술의 작동 원리를 배우는 것을 넘어서, 기술이 인간과 사회에 미치는 영향을 이해하고 윤리적으로 대응할 수 있는 능력을 키우는 교육을 의미한다. 기술의 발전 속도가 예측을 넘어선 상황에서, 학생들이 단순히 AI 기술을 배우는 것을 넘어, 이를 주도적으로 활용하며 윤리적 책임감을 지닌 시민으로 성장할 수 있도록 도와야 한다. 학생들은 AI가 제공하는 결과를 단순히 소비하는 것을 넘어, 그 결과가 어떻게 도출되었는지, 어떤 데이터를 기반으로 학습되었는지, 그리고 그 과정에서 발생할 수 있는 편향성과 오류를 분석할 수 있어야 한다. 예를 들어, AI가 생성한 콘텐츠가 인간의 창의적 작업과 어떻게 다른지, 그리고 이를 어떻게 윤리적으로 활용할 것인지에 대한 고민이 필요한 것이다. 또한 학생들은 AI가 특정 데이터를 바탕으로 생성한 결과물이 사회적 불평등을 초래하거나 왜곡된 결정을 내릴 수 있음을 비판적으로 분석할 줄 알아야 한다. 따라서 교육은 단순한 지식 습득을 넘어 기술을 윤리적으로 활용할 수 있는 능력을 기르는 과정이 되어야 한다.
- AI 시대에는 특히 윤리적 문제를 다루는 교육이 중요하다. 학생들에게 AI 활용 능력을 가르칠 때, 윤리적 사고는 필수적인 요소로 자리 잡아야 한다. AI는 데이터를 바탕으로 학습하지만, 그 데이터 자체가 사회적 편향을 내포하거나 불완전할 수 있다. 이러한 데이터를 기반으로 한 결과물이 사회적 불평등이나 불공정한 결정을 초래할 가능성을 학생들이 인식하고 이를 비판적으로 사고할 수 있도록 돕는 것이 교육의 중요한 과제가 되어야 한다. 학생들은 AI가 어떤 데이터를 기반으로 학습하며, 그 데이터가 어떤 방식으로 사회적 편향을 내포할 수 있는지 이해해야 한다. 이러한 편향을 교정하고 투명성을 확보하기 위해 AI 기술의 설계 단계에서 어떤 원칙들이 적용되어야 하는지도 알아야 한다. 이 과정에서 학생들은 AI와 같은 강력한 도구를 사용할 때, 그 결과가 사회에 미칠 영향을 고려하는 책임 있는 태도를 배울 수 있다. 이는 단순히 지식 전달을 넘어, 학생들이 자신만의 윤리적 기준을 정립할 수 있도록 돕는 과정이 될 것이다. 더 나아가, AI와 관련된 저작권 문제, 개인정보 보호, 그리고 자동화가 가져오는 노동 시장의 변화 등 기술적·사회적 함의를 논의하는 교육도 필요하다. 이러한 교육은 학생들이 AI 기술의 소비자를 넘어 책임 있는 활용자이자 개발자로 성장할 수 있는 기반이 될 것이다.

❖ 내재적 동기와 외재적 동기의 균형, 그리고 AI의 역할

- AI는 학생들에게 무한한 반복 학습과 피드백을 제공한다. 쉽게 말하면 AI는 “무한한 인내심을 지닌 대화의 동반자”이다. 학생들이 틀려도, 계속해서 새로운 질문을 던져도 AI는 동일한 태도로 대응하며 학습 과정에서 안정감을 제공한다. AI가 학생들에게 끝없는 학습 기회를 제공하는 동시에, 이들이 스스로 질문하고 탐구할 수 있는 환경을 제공하는 하는 것이다. 이는 학생들이 두려움 없이 도전하고 실패를 학습의 일부로 받아들일 수 있는 환경이 조성되는 것을 의미한다. 그러나 중요한 점은 학생들이 AI를 단순히 정답을 알려주는 존재로만 인식하지 않도록 하는 것이다. AI는 학생들의 호기심을 자극하고, 창의적 사고를 이끌어내며, 문제를 깊이 이해하도록 돕는 대화의 동반자로 자리 잡아야 한다.
- 그렇기에 이러한 변화에 맞추어 학생들이 학습에서 내재적 동기를 느끼고 지속적으로 탐구할 수 있도록 하는 환경을 조성하는 것은 AI 시대 교육의 중요한 과제이다. 내재적 동기는 학생들이 학습 과정에서의 즐거움과 성취감을 느끼는 데 중점을 둔다. 이는 창의적 사고와 자기효능감을 높이는 데 필수적인 요소로 작용한다. 반면, 외재적 동기는 평가나 보상과 같은 요인을 통해 학습 행동을 초기화하거나 촉진하는 데 기여한다. 여기서 중요한 과제는 AI 활용 학습에서 내재적 동기와 외재적 동기를 균형 있게 유지하는 것이다. 따라서 교육은 학생들의 내재적 동기와 외재적 동기를 동시에 적절하게 자극하도록 이루어져야 한다. 그리고 학생들이 AI를 활용한 학습을 단순히 결과물을 위한 도구로 보지 않고, 학습 과정 자체를 즐길 수 있도록 도와 창의적 사고를 촉진하는 방향으로 설계되어야 한다. AI를 통해 학습의 재미와 호기심을 발견하며, 자신의 생각을 정립하고 창의적으로 문제를 해결하는 데 활용할 수 있도록 해야 한다. AI와의 상호작용을 통해 학생들은 학습 과정을 스스로 주도하고, 더 나아가 새로운 아이디어를 탐구하며 발전시킬 수 있는 기회를 얻을 수 있다. AI는 학생들의 호기심을 자극하고 창의적 문제 해결 능력을 키우는 “학습의 동반자”가 되어야 한다. 학습 과정에서 학생들이 스스로 탐구하며 즐거움을 발견하고 성취감을 느낄 수 있도록 교육을 설계해야 한다.

❖ AI 시대 교사의 역할 : 대체 불가능한 가이드

- AI 시대의 교육에서 교사의 역할은 더욱 중요한 의미를 가지게 된다. 학생들은 AI와 함께 학습하지만, 교사는 여전히 교육의 중심에서 학생들을 이끄는 역할을 수행해야 한다. 그러므로 교사로서 우리는 학생들에게 무엇을 가르칠지에 대한 고민과 함께, 자신의 역량을 끊임없이 개발해야 할 책임이 있다. AI 시대에도 교사는 단순히 지식을 전달하는 역할을 넘어,

학생들이 올바른 학습 방향을 설정하고 이를 주도적으로 수행할 수 있도록 도움을 주며 대체될 수 없는 가이드로서의 역할을 계속 수행해야 한다. AI가 무한한 데이터를 제공하고 학습의 기술적 측면을 보조하는 역할을 한다면, 교사는 학생들의 정서적 요구를 이해하고, 학습 과정에서 발생하는 윤리적 문제를 탐구하며, 창의적이고 비판적인 사고를 촉진하는 역할을 맡아야 한다. 이는 교사가 AI의 본질과 작동 원리를 깊이 이해하고, 이를 학생들에게 쉽게 설명하며, 학습 과정에 적절히 통합할 수 있는 역량을 갖춰야 함을 의미한다.

- AI는 결과 중심의 학습을 지향할 수 있는 도구로 오해될 가능성이 있지만, 교사는 학습 과정을 중심으로 한 교육을 설계해야 한다. 학생들이 AI를 활용하여 단순히 결과를 얻는 것이 아니라, 그 결과를 도출하기 위한 사고 과정과 방법론을 이해하도록 돕는 것이 중요하다. AI를 활용한 학습이 학생들의 창의적 사고와 비판적 사고를 강화할 수 있도록 지도하며, 학생 개개인의 필요에 맞는 학습 지원을 제공해야 한다. 이를 위해 교사는 자신의 전문성을 지속적으로 개발하고, AI를 이해하는 능력을 넘어 이를 교육적으로 활용하는 능력을 함양해야 한다. AI는 교사의 대체제가 아니라 보조자로서의 역할을 수행하며, 교사는 인간만이 가질 수 있는 공감 능력, 직관, 융통성을 바탕으로 교육의 본질을 유지해야 한다. 또한 교사는 AI가 다룰 수 없는 복잡한 윤리적 문제나 인간의 감정을 포함한 학습 요소를 다루며, 학생들이 AI와 인간의 역할을 조화롭게 이해할 수 있도록 지원해야 한다.

❖ 정책과 제도의 뒷받침: 교육 생태계의 혁신

- AI 시대의 교육을 효과적으로 구현하기 위해서는 국가적 차원의 정책과 제도적 지원이 필수적이다. 정부와 교육 기관은 AI 시대에 적합한 표준화된 교육 커리큘럼과 가이드라인을 마련해야 하며, 이를 위한 연구와 개발을 지속적으로 지원해야 한다. AI와 데이터 리터러시 교육은 초등 교육부터 고등 교육까지 점진적으로 심화되는 형태로 도입되어야 하며, 이를 뒷받침할 교육 자료와 도구가 개발되어야 한다. AI 교육은 학생들이 기술을 단순히 배우는 것을 넘어, 이를 비판적으로 활용하고 윤리적으로 대응할 수 있는 능력을 갖추도록 하는 데 초점을 맞춰야 하기 때문이다.
- 교사들의 역량 강화를 위한 연수 프로그램과 교사들의 전문성 개발의 측면에서 AI 전문 교육 교사 양성 등을 위한 투자도 중요하다. 교사들은 AI 기술의 본질과 윤리적 문제를 이해하고 이를 교육 현장에서 학생들에게 전달할 수 있는 능력을 갖춰야 한다. 이를 위해 교사 연수 프로그램 개발 및 전문성 개발을 위한 투자는 단순히 AI 기술의 활용 방법을 가르치는 것을 넘어, AI가 교육에 미칠 영향을 분석하고 이를 비판적으로 수용하는 사고를 기르는 데

초점을 맞춘 방향이어야 한다. 또한, 정책적 지원은 교육의 공정성과 지속 가능성을 보장하는 방향으로 이루어져야 한다. AI 기술이 교육 현장에서 효과적으로 활용되도록 평가와 성과 측정 시스템이 구축되어야 하며, 이를 통해 AI 활용 학습의 질을 지속적으로 개선할 수 있어야 한다. AI를 활용한 교육의 효과를 평가하고 개선할 수 있는 체계적인 시스템이 마련되어야 효율적이고 효과적인 지원이 이루어질 수 있을 것이다.

- 또한, AI 기술의 윤리적 활용을 장려하는 법적 기준과 지침이 마련되어야 할 것이며, AI를 활용하며 발생할 수 있는 사회적·법적 책임을 교육 내용에 포함시키는 것이 필요하다. 학생들이 AI를 활용할 때, 기술적 성취와 더불어 사회적 책임을 동시에 고려할 수 있도록 하는 환경이 조성되어야 하기 때문이다. 이러한 정책적 지원은 교육 생태계의 지속 가능성을 보장하고, 학생들이 AI와 함께 성장할 수 있는 기반을 마련하는데 도움이 될 것이다.

❖ 미래 교육 생태계: 인간과 AI의 조화

- 결국, AI 시대의 교육은 인간과 AI가 조화를 이루는 학습 생태계를 구축하는 데 그 목표를 두어야 한다. 학생, 교사, 정책이 조화를 이루며 인간과 AI의 조화를 이끌어내는 새로운 생태계로 나아가야 한다. 학생들은 AI를 대화의 동반자로 받아들이며, 학습 과정에서 창의적 잠재력을 발휘할 수 있어야 한다. 또한 학생들은 AI를 주도적으로 활용하며 창의적 사고와 윤리적 책임감을 가진 미래 인재로 성장해야 한다. 교사들은 AI와 협력하여 학생들의 학습을 지원하고, 윤리적 사고와 사회적 책임감을 강조하는 교육을 설계할 수 있는 전문성을 갖춘 가르치는 “사람”이 되어야 한다. 정책적으로는 이러한 변화가 지속 가능하도록 뒷받침할 제도적 장치와 체계적인 시스템이 갖추어진 환경이 마련되어야 하는데 커리큘럼 개발, 그리고 윤리적 기준의 확립도 필요하다.
- AI는 무한한 인내심으로 학생들과 대화하며 학습의 동반자가 될 수 있다. 그러나 그 동반자 관계를 어떻게 정의하고 활용하느냐는 우리 교육의 방향성과 철학에 달려 있다. AI는 학생들에게 질문의 두려움을 없애주고, 새로운 가능성을 탐구하도록 돕는 촉매제가 될 수 있다. AI와의 대화는 학생들에게 새로운 가능성을 탐구하고, 자신의 사고를 확장하는 기회를 제공한다. 우리의 목표는 AI가 인간의 가능성을 제한하는 대신, 이를 확장하고 새로운 가능성을 열어주는 미래를 설계하는 것이다. 이러한 가능성을 극대화하기 위해 우리는 AI와 인간의 조화로운 공존을 목표로 삼아야 하며, 이를 통해 학생들이 주체적으로 성장하고 더 나은 사회를 만드는 데 기여할 수 있도록 돕는 미래 교육 생태계를 설계해야 한다. AI와 인간이 조화를 이루는 교육 생태계는 기술과 가치가 공존하는 사회를 만드는 데 핵심적인 역할을 할 것이다.

2 AI 시대 초·중·고 교육 혁신의 핵심은 공정한 학습 기회 제공 **이동만**

- AI 기술은 우리 시대의 가장 혁신적인 기술 중 하나로, 교육 분야에서도 그 역할이 주목받고 있다. 전통적인 교육 시스템이 모든 학생에게 동일한 학습 환경을 제공하는 데 초점을 맞췄다면, AI는 학생 개개인의 학습 요구와 능력에 맞춘 맞춤형 교육을 가능하게 한다. 이는 학습 효율성을 높이는 것뿐만 아니라, 학생이 스스로 학습의 필요성을 느끼고 자기주도적으로 학습할 수 있도록 돕는 중요한 도구로 자리 잡고 있다. 하지만 AI가 교육의 형평성과 효과를 얼마나 높일 수 있을지에 대한 논의는 이제 막 시작되었으며, 이에 대한 신중한 접근과 체계적인 검토가 필요하다. 미국과 유럽은 AI를 활용해 교육 시스템의 한계를 극복하고 새로운 가능성을 열고 있다.
- 미국의 온라인 학습 플랫폼 ‘칸 아카데미(Khan Academy)’는 오픈AI의 GPT-4 기반 AI 튜터 ‘칸미고(Khanmigo)’를 통해 AI 기술을 교육에 혁신적으로 접목했다. 칸미고는 기존의 AI처럼 정답만 제공하는 것이 아니라, 교사나 학습 가이드 역할을 수행하며 학생이 스스로 문제를 해결할 수 있도록 도와준다. 예를 들어, 수학 문제에 대한 즉답을 요구하는 학생에게 즉시 답을 주기보다는 풀이 과정을 함께 고민하게 하고, 필요한 사고력과 단계를 안내해 준다. 이러한 접근은 AI가 개인 맞춤형 학습 지원을 통해 학생의 주도적 학습 능력을 길러주고, 교육의 질을 높이는 중요한 도구로 자리 잡을 가능성을 보여준다. 또한 일부 주에서 AI 도구의 학교 도입을 위한 연수 프로그램과 재정적 지원이 활발히 이루어져, AI 기술이 교실 내에서 효과적으로 사용되도록 돕고 있다. 일본과 독일 또한 AI와 디지털 교육 혁신을 선도하고 있다. 일본은 2019년 ‘기가스쿨’ 정책을 통해 학생 1인당 PC나 태블릿을 제공하고 고속 네트워크 환경을 구축한 데 이어, ‘에프터 기가’ 정책을 통해 교육 데이터를 기반으로 개인 맞춤형 학습을 지원하며 디지털 학습을 위한 공공 플랫폼을 개발해 활용을 확대하고 있다. 독일은 ‘디지털팩트’ 사업을 통해 모든 학교에 디지털 인프라를 구축하고 AI 기반의 학습 환경을 확대하는 등 디지털 교육의 기반을 체계적으로 마련하고 있다. 이러한 정책은 단순히 기기를 보급하는 것에 그치지 않고, 학생 개개인의 학습 수준에 맞춘 체계적 지원을 목표로 하고 있다. 그러나 이러한 흐름과는 반대로 일부 국가들은 디지털 학습의 한계를 인식하고 전통적인 학습 방식으로 회귀하는 움직임을 보이고 있기도 하다. 대표적으로 스웨덴은 디지털 학습이 학생들의 문해력과 집중력을 저하시킬 수 있다는 문제를 인식하고, 종이책 수업과 독서 시간, 필기 연습을 강화하는 방향으로 정책을 전환했다. 특히 6세 미만 아동의 디지털 학습을 중단하고 유치원에서의 디지털 기기 사용 의무화 방침을 철회한 것은, 학습의 본질을 보존하려는 신중한 접근이 필요하다는 중요한 교훈을 준다. 캐나다 역시 초

등학교에서 필기체 교육을 다시 도입하며 표현력과 비판적 사고를 강화하려 했고, 프랑스, 네덜란드, 핀란드, 이탈리아는 모바일 기기 사용이 학습자의 집중력을 저해한다는 우려에서 교실 내 태블릿PC와 휴대전화 사용을 제한하는 정책을 추진하고 있다.

- 한국의 AI 디지털 교과서 도입은 이러한 글로벌 흐름 속에서 세계 최초로 모든 학교를 대상으로 추진되는 시도로 주목받고 있다. AI 디지털 교과서는 학생들의 학습 진도에 따라 맞춤형 학습 경로를 제공하고, 교사에게는 데이터 기반 분석 정보를 지원함으로써 교육의 질을 높이겠다는 목표를 가지고 있다. 다만 현 정책은 이미 정해진 범위, 즉 교과 과정에 한정된 맞춤형 학습 지원에 초점이 맞춰져 있어, 학생 개개인의 학습 욕구를 자극하고 흥미를 유발하는 데 있어 한계를 보이고 있다. 따라서 AI의 도입을 통해 학생들이 학습 과정에서 창의적 문제 해결 능력을 기르고 교과 지식을 실생활에 적용하며 새로운 도전을 시도할 수 있는 방향으로 나아가야 한다. 이를 위해 AI는 학생의 수준과 학습 목표를 분석해 심화된 학습 콘텐츠와 맞춤형 과제를 제공해야 한다. 또한 인터랙티브 요소와 스토리텔링 기반 학습 환경을 통해 학습자의 흥미와 학습 동기를 지속적으로 유도해야 한다. AI를 통해서 교사와 학생이 학습 데이터를 실시간으로 확인하고 문제를 해결할 수 있도록 지원하며, 학생이 학습의 주도권을 가지고 스스로 탐구하고 성취감을 느낄 수 있는 환경을 만드는 역할을 해야 한다. 한편, AI는 지역 간 교육 격차 해소에도 중요한 역할을 할 수 있다. AI 기반의 원격 학습 지원과 개인화된 학습 경험을 통해 교육 인프라가 부족한 지역의 학생들에게도 동등한 학습 기회를 제공할 수 있다. 이는 교육 접근성을 높이고, 학습의 형평성을 실현하는 데 기여할 수 있을 것이다.
- 그러나 AI의 도입은 신중해야 한다. 스웨덴의 사례가 보여주듯, 무분별한 디지털 학습은 문해력과 집중력을 저하시킬 위험이 있다. 따라서 AI를 전면적으로 적용하기보다는 시범 운영이나 단계적 접근을 통해 그 효과를 면밀히 분석해야 한다. 시범 운영을 통해 AI가 학생들의 학습 태도, 학업 성취도, 문해력 및 집중력에 미치는 영향을 검토하고, 교사와 학부모의 의견을 수렴해 개선점을 도출하는 과정이 필요하다. 이를 바탕으로 AI가 실제 교육 현장에서 학습의 질을 높이는 방향으로 체계적으로 검증되고 보완되어야 한다.
- 결론적으로, AI는 학습의 효율성을 높이는 도구를 넘어 교육 혁신의 핵심이 되어야 한다. 한국은 AI의 도입을 통해 교육 변화를 선도할 잠재력을 보이기 위해, 기술 중심의 접근이 아닌 학습의 본질과 학생 중심의 가치를 최우선으로 고려해야 할 것이다. AI와 전통적 학습 방법이 균형을 이루도록 설계하고, 학생들의 창의적 문제 해결 능력과 자기주도적 학습 역량을 강화하는 방향으로 나아가야 한다. 신중한 검토와 단계적 적용을 통해 AI가 모든 학생에

게 균등한 학습 기회를 제공하며, 학생들이 미래 역량을 갖추는 진정한 교육 혁신의 도구로 자리 잡을 수 있을 것이다.

3 AI 대전환 시대를 준비하려면 교육의 세계관부터 바로 세워야한다 **최재붕**

❖ 달라진 인류 표준문명에 따라 교육도 달라져야

- 교육에 있어서 가장 중요한 것은 학생들에게 올바른 세계관을 확립시켜 주는 것이다. 인류의 지나온 역사를 바탕으로 현 시대를 살아갈 수 있는 바른 생각을 키워가는 것은 어떤 단편적 지식보다 중요한 공부다. 교육에 있어서 불편부당하고 합리적이며 휴머니티가 담보된 세계관을 가르치는 것은 시대를 떠나 늘 교육의 근간이 되어왔다. 그런데 이렇게 변하지 않는 보편적 진리와 세계관이 있는 반면 시대의 변화에 따라 다르게 가르쳐야 하는 달라지는 세계관이 존재한다. 지난 30년간 일어난 인터넷 기반의 디지털 문명 대전환이 좋은 사례다. 30년전에는 스마트폰 없는 오프라인 중심의 산업이 인류의 표준이었다면 이제는 포노 사피엔스(Phono sapiens, 스마트폰을 신체의 일부처럼 사용하는 인류) 문명이 인류가 선택한 표준 문명이 되었다. 인류가 선택으로 인해 이제 오프라인보다는 온라인 유통, TV보다는 유튜브나 넷플릭스, 택시보다는 우버, 호텔보다는 에어비앤비가 보편적 인류의 표준 서비스가 되었다고 가르쳐야 한다. 모든 일자리가 그 사이 달라졌고 필요한 역량도 달라졌다. 그걸 교육이 담아내야 한다. 그런데 이번에는 AI가 또 한번의 거대한 변화를 가져온다고 한다. 그렇다면 지난 30년의 인터넷 혁명과 같은 변화가 앞으로 10년~20년 사이에 다시 찾아올것 인지를 먼저 철저히 확인해야 한다. 그래야 아이들에게 제대로 준비시킬 수 있다.

❖ 30년만에 AI의 이름으로 다시 뭉친 혁명의 에너지

- 경제의 관점에서 바라보면 혁명의 징후는 너무나 뚜렷하다. 지금 세계의 자본은 AI와 깊은 사랑에 빠졌다. 금융업계에서는 2000년 닷컴버블 이후 30여년만에 처음으로 거대 자본이 단일 기술 주제에 몰렸다고 이야기한다. 2024년 12월 23일 기준 세계 20위권 이내 AI 기업의 시총합계는 무려 3경원에 이르렀다. 6개월 사이에만 이들의 시총은 무려 5천조원 이상 증가하였다. 4년전 이들 기업들의 시총합계가 5천조원에 불과했는데 코로나 이후 무려 6배가 오른 것이다. 특히 챗GPT 등장 이후 거대한 변화가 심화되었다. 반면 우리나라 주식시장은 코스피와 코스닥 기업 모두의 시총을 합해도 2500조원이 채 되지 않는다. 삼성전자도 350조원 언저리로 4년전 그대로다. 그만큼 AI 시대를 맞이하여 준비된 기업이 없었다는 뜻

이기도 하다. 반면 삼성전자 반도체의 경쟁기업인 대만의 TSMC는 시총 1200조원을 기록하며 세계 10위권에 진입했다. 엔비디아가 생산하는 GPU의 메인칩을 독점 생산한다는 이유 하나만으로 세계 최고의 반도체 제조기업에 등극했다. 삼성전자도 나쁘지는 않았다. 2024년 3분기 실적 발표를 보면 매출은 전년도 동기 대비 7% 상승하며 역대 최고 매출 기록을 수립했다. 이익도 9조원을 넘겼으니 글로벌 기업으로 충분한 성과를 낸 셈이다. 그런데 전영현 대표이사가 나와 시장의 기대치에 부응하지 못했고, AI 시대에 대한 준비가 미흡했다며 사과문을 발표했다. 글로벌 기업이 미래에 대한 준비가 미흡하면 어떻게 되는지를 극명하게 보여준 사례가 바로 올해의 인텔이다. 반도체의 황제주로 불리며 무어의 법칙으로 세계 시장을 지배하던 인텔은 올해 3분기 적자를 기록하며 주가가 하루에만 26% 폭락하는 몰락을 경험했다. 원인은 TSMC가 독주하는 5나노 이하 파운드리 제조기술에 도전했다가 실패했기 때문이다. 삼성전자도 수년간 수십조원을 투자하며 이 기술을 따라잡으려 노력했지만 여전히 답보 상태다. 그나마 다른 사업부가 실적을 내준 탓에 반도체도 버틸 수 있는 상황이다. TSMC가 독점하고 있는 영역은 그만큼 따라잡기 어려운 기술이다. 인재양성과 투자, 미래에 대한 도전 의식이 필요했던 분야다.

❖ 삼성전자의 실패 반성문, 교육은 잘하고 있는가?

- 올해 아마도 가장 많은 이슈가 되었던 주제중 하나가 바로 '삼성전자는 왜 실패했나'였을 것이다. 정말 많은 전문가들이 분석하고 문제점을 제시했다. GPU에 들어가는 HBM을 미리 준비하지 않고 근시안적인 돈벌이에만 집착하다 이런 상황에 이르렀다는게 중론이다. 반면 HBM 시대를 미리 준비한 SK하이닉스는 큰 성장을 이룰 수 있었다. 그런데 이 현상을 교육 분야에 투영해 보자.
- 우리 교육은 올 한해 전년도에 비해 7% 정도 성장하는 성과를 만들었을까? 그만큼의 혁신을 실천했을까? 한발 나아가 AI 시대를 대비한 교육 혁신을 지난 2년간 잘 준비했을까? 만약 그런 준비를 안했다면 삼성전자처럼 반성할 생각은 하고 있는걸까? 그런 생각조차 하지 않는 것은 아닐까? 우리는 남의 눈의 티끌은 너무나 잘 찾아내면서 내 눈안에 들보는 못보는, 아니 알아도 관심없는 시대에 살고 있는 것이 분명하다.
- 대만의 TSMC 성공사례에 대한 원인분석중 언급된 것 하나가 고교 교과과정에서 반도체를 필수과목으로 넣은 것이 효과가 있었다는 이야기다. 반도체 파운드리 산업은 메모리와 달리 몇몇 대기업들만 잘해서 되는 분야가 아니라 소규모 기업들의 협력 생태계가 중요하다고 한다. 그런면에서 장기적 안목의 고교 교육과정 혁신이 도움이 되었다는 분석이다. 반면

우리 사회는 아직도 반기업 정서가 강하고 기술에 대한 존경심이 부족한게 현실이다. 교육에서도 그러한 사회 분위기를 반영하지 않는다고 장담할 수 없다. 물론 특정 기술을 미리 가르치는게 교육 혁신의 핵심이라고 할 수는 없겠지만 지금처럼 수능과목 위주 교육은 산업 시대의 산물인걸 부인할 수 없다. 선진국만 보더라도 저마다의 역량을 미리미리 충분히 잘 키워줄 수 있는 시대다.

❖ 역사를 잊은 민족에게 미래는 없다

- 이미 혁명적 변화는 1995년 인터넷 시대가 시작되면서 경험한 바 있다. 그로부터 30년이 흐른 지금 교육의 방식도, 사회생활을 하기 위한 교육과정도, 일자리 성격도 모두 바뀌었다. 그런데 우리만 오로지 수능이다. 역사를 잊은 민족에게 미래는 없다. 120년전 조선이 멸망한 이유는 세계문명 교체기에 중화사상에 심취하여 근대서구문명을 쇄국의 장벽으로 막아서려 했기 때문이다. 30년전 인터넷이 처음 등장하고 닷컴 기업들이 쏟아져 나오기 시작할 때 새로운 혁신을 선도한 미국이나 그걸 쫓아 디지털 혁신을 최우선과제로 실천한 중국이 G2로 성장한 반면 디지털 전환을 규제로 대응한 유럽이나 일본은 과거에 비해 몰락의 길을 걷는 중이다. 우리사회도 아직 우버나 에어비앤비가 불법이고 디지털이나 AI 혁신에 대해서는 부작용을 더 강조하는 사회분위기를 보면 혁신에 도전하기 보다는 변화에 대한 두려움을 더 크게 느끼는 나라임이 분명하다. 역사의 메시지는 선명하다. 특히 혁명의 시기에는 변화에 대한 도전을 두려워해서는 안된다. 교육도 그 역사에 각인된 메시지를 담아낼 수 있어야 한다. AI 교육에 앞서 사회가 지향하는 10년후 우리 아이들이 살아가게 될 세계관의 정립이 먼저 필요한 시점이다.

4 최근의 AI 기술 발전이 교육에 미칠 영향과 이에 대한 대처 황규백

❖ 서론

- 본고는 ChatGPT로 대표되는 최근 AI 기술의 발전이 교육에 미칠 영향과 이에 대한 대처방안에 대해 논한다. 먼저 10년 전만 해도 대부분의 일반인들은 들어본 적도 없었던 기계학습이 어떻게 널리 알려지게 되었는지 기술한다. 그리고 놀라운 성과에도 불구하고 현재의 AI 기술이 가지는 한계점에 대해 논한다. 마지막으로 이러한 한계점을 가지는 AI 기술이 교육에 어떠한 영향을 미칠지와 이를 고려한 교육은 어떻게 이루어져야 하는지에 대해 기술한다.

❖ 본론

1) 최근 AI 기술의 발전

- 최근 20년 사이 기계학습 기술은 몇 가지 혁신과 함께 꾸준히 발전해 왔으며, 이에 기반한 응용이 일반인들에게도 알려져 왔다. 대표적인 것으로 인간 최고의 프로기사 수준으로 바둑을 둘 수 있는 소프트웨어인 알파고, 상당한 수준의 성능을 보이는 음성인식 소프트웨어, 그리고 생성형 인공지능 기술에 기반한 언어 및 이미지, 동영상 생성 소프트웨어가 있다. 이러한 응용의 기반이 되는 핵심기술은 기계학습 중 깊은 층의 구조를 가지는 신경망 학습기술이다. 깊은 층의 신경망 학습은 1980년대 후반에 처음 시도되었으나 convolutional neural network(CNN)을 제외하고는 성공하지 못했고, CNN의 성능 또한 뒤이어 등장한 support vector machine으로 대표되는 kernel machine보다 열등했기 때문에 깊은 구조의 신경망은 2000년대 초반까지 널리 사용되지 않았다. 하지만, 층 간 전체 연결 구조를 가지는 deep belief network의 학습 알고리즘이 2000년대 중반 개발되었으며, 이후 학습 방법의 꾸준한 개선 및 general-purpose computing on graphics processing unit 기반 소프트웨어 개발 환경의 구축으로 수십층 이상의 구조를 가지는 신경망 학습이 가능해졌다. 이는 2012년 이미지 분류에서 획기적인 성능 개선을 가져왔으며, 2017년에 제안된 attention mechanism 기반의 transformer는 생성형 AI 모델 중 하나로 활용되며 음성인식, 대화, 기계번역 등의 분야에서 그전과는 비교도 안되는 수준의 높은 성능을 가능케 했다. 심층 신경망 외에 최근 20년 사이 일반인들에게 영향을 준 관련 기술로 로봇청소기, 자동차 등의 자율주행의 기반이 되는 simultaneous localization and mapping(SLAM)이 있다. SLAM 기술은 2000년대 중반 안정화되었으며, 미국 Defense Advanced Research Projects Agency의 Grand Challenge 및 Urban Challenge에서 자동차 자율주행의 가능성을 보이는 데 큰 역할을 했다.

2) AI 기술의 한계점

- 프로기사 수준의 바둑, 자율주행, 음성인식 및 기계번역 등은 수십년전부터 시도되어 왔으나, 그 성능이 매우 미약했기에 일반인들이 사용할 수 있는 수준은 아니었다. 하지만 전술한 깊은 구조의 신경망 및 SLAM 기술 등은 이와 같은 응용의 성능을 그전에 비해 획기적으로 높였을 뿐 아니라 바둑과 같은 문제에 있어서는 최종 목적을 달성하게 만들었다. 즉, 바둑에 있어서는 이제 사람이 소프트웨어를 이길 수 없다. 따라서 많은 사람들이 자율주행, 음성인식, 기계번역 등의 기술에 대해서도 완벽하거나 또는 그에 준하는 수준을 기대할 수 있으나,

아직 그렇지 못한 것이 현실이다. 자율주행의 경우 상당 부분 인간의 역할을 대체하는 것이 가능하지만, 인간의 개입을 완전히 없애는 것은 다양한 문제들을 야기할 수 있고, 이에 대한 대처 및 사회적 합의가 필요할 수 있다(Brooks, 2017; Cummings, 2023). 한 가지 사례를 들자면, 사람이 운전하는 경우, 보행자 및 타 차량과 다양한 방법으로 의사를 주고받아야 하는 순간이 있으며, 이는 대화, 표정, 손짓 등에 의해서도 이루어진다. 좁은 교차로의 신호없는 횡단보도 근처에서 움직이고 있는 사람들과의 교신 혹은 좁은 골목에 여러 사람들이 움직이고 있는 경우 등이 이에 해당한다. 이런 경우 현재의 자율주행 차량은 안전을 위해 서행하거나 멈출 수밖에 없는 경우가 많고, 그렇게 되면 사람의 개입없이 목적지에 도달하지 못할 뿐 아니라 주변 교통 흐름을 크게 방해할 수 있다. 음성인식 및 기계학습의 경우도 현재 출시되어 있는 소프트웨어는 실제 사용을 위해서는 인간의 개입을 필요로 한다. 음성인식의 문제점은 유튜브의 동영상에 자동 자막을 달아 보면 쉽게 확인할 수 있다. 언어에 따라 다르지만 한국어의 경우 틀린 자막이 대략 20% 정도 된다. 기계번역의 경우도 마찬가지로 상당히 잘 되고 쓸 만 하지만, 100% 신뢰할 수 없다. 특히, 생성형 언어 모델의 경우 문맥을 반영하기 때문에 큰 문제를 야기할 수 있다. 예를 들어, 다음과 같은 영어 문장을 한국어로 번역하는 경우 치명적인 실수를 한다. “We fine-tuned the DNNs for the target task. Further derailments are provided in the next subsection.” 상기 문장에서 further derailments는 further details를 잘못 쓴 것이다. Details 대신 detailments를 썼더라도 거의 안 쓰는 잘못된 표현인데, 심지어는 derailments로 단어도 잘못 썼다. 하지만, 상기 문단을 DeepL이나 ChatGPT에서 번역하면 다음과 같이 번역된다. “우리는 목표 작업을 위해 DNN(심층 신경망)을 미세 조정했습니다. 추가적인 세부 사항은 다음 소절에서 제공됩니다.” 이러한 동작을 원작자의 의도를 파악해서 잘 번역했다고 해야 할지, 아니면 원작자의 실수를 물어버렸다고 해야 할지는 번역이 활용되는 상황에 따라 다를 것이다. 상기 문장은 만일 새로운 세션에서 마지막 문장만 떼어서 번역하면 derailments를 탈선으로 올바르게 번역한다. 이와 같은 사례들은 최근 개발된 AI 기반의 소프트웨어 사용 시 주의할 점이 있으며, 이를 간과할 경우 큰 문제를 야기할 가능성이 있다는 것을 의미한다.

3) 현재의 AI 기술이 교육에 미칠 영향과 대처방안

- AI 기반 소프트웨어는 교육에도 다양하게 활용될 수 있다. 특히, 언어를 생성할 수 있는 생성형 AI 기술은 현재 기계번역, 챗봇, 문장다듬기 등 교육 및 연구에 활용될 수 있는 응용에서 널리 이용되고 있을 뿐 아니라 AI 학습도우미 등 앞으로 다양한 발전 가능성을 가지고 있다. 하지만, 전술한 바와 같이 현재 AI 기술 기반의 서비스는 모두 그 한계점을 가지고 있

으며, 이는 치명적일 수도 있다. 이러한 점들은 교육에 활용될 때 반드시 고려되어야 한다.

- 생성형 AI 기반 소프트웨어는 특히 학생들이 과제를 하는 데 활용되기 쉬우며, 이 부분이 가장 큰 문제의 소지를 가지고 있다. 전산학 교육을 사례로 들면 다음과 같다. 전산학 교육의 가장 근본이 되는 부분 중 하나는 학생들에게 프로그래밍을 가르치는 것이다. 구체적으로 C 혹은 파이썬 등의 언어를 사용하는 법을 숫자의 정렬 등 간단한 문제의 해결을 통해 배우기 시작한다. 이후 더 복잡한 자료구조와 알고리즘에 대해 배우며 이를 통해 컴퓨터를 이용한 문제해결과 계산(computation)이 무엇인지에 대해 공부할 수 있는 역량을 갖추게 된다. 대부분의 4년제 대학에서 보통 한두개 정도의 교과목으로 구성되며, 이 교과목은 강의뿐 아니라 과제 및 실습을 교육의 주요 수단으로 삼고 있다. 이러한 수단 중 생성형 AI 기반 소프트웨어의 영향을 크게 받는 것은 과제이다. ChatGPT 등의 생성형 언어모델 기반 챗봇은 자연어로 기술된 문제의 정답에 해당하는 프로그램을 생성해 주는 기능을 가지고 있다. 최근 연구에 의하면 이러한 교과목에서 시험에 출제되는 프로그래밍 문제 해결에 대한 생성형 AI 기반 소프트웨어의 성적은 수강생 중 상위 6% 이내에 해당할 수도 있다(Denny et al., 2024). 이는 동일한 문제가 과제로 출제되었을 때, 수강생 대부분이 프로그래밍을 할 줄 몰라도 최상위 점수를 받을 수 있다는 것을 의미한다. 이는 프로그래밍 교육의 근간을 바꿀 수 있는 큰 의미를 가지는데, 과제는 더이상 학생들을 교육하거나 평가할 수 있는 수단이 될 수 없기 때문이다.
- 하지만 AI 소프트웨어만을 이용하여 제대로 된 소프트웨어를 제작하는 것은 아직 불가능하다. 전술한 바와 같은 한계점들을 생성형 AI 기반의 프로그래밍 도구도 그대로 가지고 있기 때문이다. 이러한 도구들은 존재하지 않는 함수를 사용하는 등 문제에 대한 정답을 주지 못할 수 있으므로 반드시 사람의 개입이 필요하다. 이때 개입하는 사람은 AI가 생성한 프로그램이 맞는지 틀리는지를 판단할 수 있어야 하며, 틀린 경우 이를 해결할 수도 있어야 한다. 이런 역량을 갖추기 위해서 수업에서 사용하는 도구 중 과제를 활용하는 것이 어려워졌으므로 실습 및 시험 등 다른 도구를 사용한 교육이 반드시 이루어져야 한다.
- AI 기반의 도구는 이러한 한계점을 가지고 있지만, 역량있는 사람이 개입하면 업무를 매우 효율적으로 처리할 수 있는 도구임에는 틀림없다. 따라서 교육에서 생성형 AI 기반 도구를 잘 활용할 수 있는 능력을 길러주는 것이 요구된다. 이는 프롬프트 엔지니어링이라고 불리며 다양한 분야에서 개별적으로 이루어져야 하는 영역이 있고, AI 기술 자체가 가지는 공통적인 영역이 있다. 공통적인 영역이란 AI 기술 자체가 가지는 특징으로 생성형 AI 기술의 예를 들면 전술한 바와 같은 문맥 등이 고려되어 답이 생성되는 특징, 잘못된 답을 그럴듯

하게 생성하는 특징 등이 그 예시가 된다. 분야 별로 이루어져야 하는 부분은 그 분야의 특성에 따른 것으로 프로그래밍 교육의 경우와 철학 교육의 경우 생성형 AI 도구를 사용하는 요령이 다를 수 있을 것이다.

❖ 결론

- 최근의 AI 기술은 교육방법에 있어서의 큰 변화를 요구하고 있다. 구체적으로 학생의 역량을 기르는 수단과 평가하는 수단에 큰 변화를 가져올 것이다. 한편 AI 기술 기반의 도구는 업무의 생산성을 높일 수 있는 유용한 도구이나 이를 활용하기 위해서는 역량있는 사용자의 개입이 꼭 필요하다. 따라서, AI 도구의 등장에도 불구하고 분야 별로 필요한 역량을 제대로 교육할 수 있는 방법이 마련되어야 하며, 여기에 더해 도구를 잘 활용하는 역량에 대한 교육도 이루어져야 한다. 마지막으로, 교육을 더 잘 하기 위한 AI 기술 기반의 도구 개발 역시 중요한 연구 분야이다.

정책제언2 국가적 차원의 교육 정책 방향

1 디지털·AI 교육 계획 수립 및 국가교육과정 반영에 대한 제언 **민재식**

- 디지털·AI 교육 특별위원회에서는 해외 여러 나라의 디지털·AI 교육 사례를 살펴보았다. 각 나라의 디지털·AI 교육 특징과 교육 계획을 살펴보면 먼저, 유럽연합(EU)은 디지털 격차 해소, 디지털 학습 플랫폼 확대, 교사의 디지털 역량 강화, AI 활용 맞춤형 교육을 특징으로 한다. 이를 위해 디지털 교육 행동 계획(2021-2027)을 통해 모든 학습자가 포괄적이고 질 높은 디지털 교육을 받을 수 있도록 지원하는 계획을 수립하였다. 이는 AI 및 데이터 관련 기술 포함, 디지털 기술 인증 시스템 도입, 디지털 리터러시 강화를 목표로 한다.
- 영국에서 디지털·AI 교육의 주요 특징은 코딩 및 컴퓨터 프로그래밍 의무화하고 있으며, AI를 교과과정 보조 도구로 활용한다는 점이다. 이를 위해 Barefoot Computing, Code Club 등을 통한 초·중·고 학생의 단계별 코딩 교육을 하고 있다. 영국에서 AI 교육 방향은 컴퓨터 과학 및 사회과목에서 AI와 데이터 문해력 다루기 등이다.
- 미국에서의 디지털·AI 교육의 주요 특징은 AI를 교육 도구와 학습 내용으로 활용한다는 점이다. 이를 수행하기 위한 프로그램으로 AI4K12(K-12 단계별 AI 교육과정), Code.org(코딩

교육 보급), MIT Media Lab의 AI+Ethics(AI 윤리 강조) 등이 있다. 미국에서 디지털·AI 교육의 목표는 AI 윤리, 데이터 프라이버시, 인력 개발 등이다.

- 핀란드에서 디지털·AI 교육의 주요 특징은 AI 윤리와 사회적 책임을 강조한다는 점이다. 디지털·AI 교육의 사례로는 Elements of AI(AI 기초 및 활용을 다룬 무료 교육 프로그램), Hello Ruby(어린이 프로그래밍 학습 도구) 등이 있다. 핀란드에서 디지털·AI 교육의 목표는 디지털 기술을 새로운 시민 기술로 간주, 평등한 디지털 교육 지원 등이다.
- 프랑스에서 디지털·AI 교육의 주요 특징은 디지털 및 AI 교육을 단계적으로 도입하고 있다는 점이다. 이를 위해 PIX 플랫폼(디지털 소양 평가 및 인증), AI4T(교사를 위한 AI 활용 및 트레이닝 매뉴얼) 등을 운영하고 있다. 프랑스의 디지털·AI 교육의 목표는 AI 기술을 교육에 통합하고, 윤리적 AI 활용 강조 등이다.
- 이처럼 대부분의 국가는 디지털 및 AI 기술의 중요성을 인식하며, 이를 교육 시스템에 통합하고 윤리적 문제와 사회적 책임을 강조하고 있으며, 교사 역량 강화와 디지털 격차 해소 또한 주요 관심사이다. 우리나라는 2024년 12월 20일 첨단 과학기술 사회의 미래 인재 양성을 위한 과학·수학·정보·융합 교육 종합계획(2025~2029)을 발표하였다. 여기서 제5차 과학교육 종합계획, 제4차 수학교육 종합계획, 제2차 정보교육 종합계획, 제3차 융합교육(STEAM) 종합계획을 동시에 발표하였으며 이들 종합 계획에는 인공지능·디지털 기술을 활용하여 학생·교원의 맞춤형 성장 지원과 과학·수학·정보 및 융합교육의 저변을 확대하고 건강한 교육 문화 확산을 주요 내용으로 담고 있다. 이는 과학·수학·정보 교육 진흥법 제4조·제5조에 따라 종합계획(2025~2029) 수립·발표하는 것이다. 과학·수학·정보 교육 진흥법에는 과학, 수학, 정보, 융합(STEAM) 교육을 담고 있지만 디지털·AI 교육만을 위한 법은 아니며 기술 교육계에서 요구하고 있는 기술·공학 진흥법과 이에 따른 교육 계획 수립을 위한 근거가 없어 현재의 과학·수학·정보 교육 진흥법의 개정이 요구된다. 과학·수학·정보 교육 진흥법 제4조·제5조에 따라 종합계획이 5년을 주기로 작성되지만 국가교육위원회는 백년의 교육을 계획하는 명실상부한 우리나라 교육의 컨트롤 타워 역할을 하는 곳이다. 따라서 관련 법령을 점검하고 디지털·AI 종합계획을 수립할 수 있는 근거 마련이 필요하다.
- 초·중등 교육에서 디지털·AI 교육을 활성화 할 수 있는 방안은 국가교육과정에 반영하고 교육과정이 교과서에 반영될 수 있도록 해야 한다. 이를 위해서는 고등교육과 초·중등 교육에서의 디지털·AI 교육을 차별화하고, 초·중등 교육에서는 국가교육과정의 전 교과에 디지털·AI가 적용될 수 있도록 해야 한다.

- 우리나라 교육과정은 국가 주도로 개정이 이루어지고 있으며 최근에는 5년을 주기로 개정되고 있다. 우리나라 2022 개정교육과정에서도 디지털·AI를 강조하고 있지만 실제 교과서와 수업에 적용시키기 위한 구체적인 방안 제시는 아직까지 미흡한 실정이다. AI와 디지털을 교육과정에 적용시키기 위해서는 학교급별 단계적 활동을 구체화하여야 한다. 예를 들어 초등학교의 경우에는 기초적인 디지털 리터러시와 컴퓨팅 사고력을 키우는 코딩 교육을 위해 로봇 공학, 게임 기반 학습(영국의 Barefoot Computing, 핀란드의 Hello Ruby 참고)의 활동을 교육과정에 반영할 수 있다. 중학교의 경우에는 AI 기초 학습과 간단한 AI 모델 구축(미국 AI4K12 사례 참고)을 통해 데이터 분석, 머신러닝 기초, 디지털 윤리 학습 등을 교육과정에 담을 수 있다. 고등학교의 경우에는 생성형 AI 활용법, AI 응용 과목(프랑스 AI4T, MIT Media Lab AI+Ethics 사례 참고) 등 AI 윤리, 사회적 영향, 전문적 기술 학습에 대한 내용을 교육과정에 담을 수 있다.
- 디지털·AI 교육을 교육과정에서의 구체적 실행할 수 있는 방안으로는 5년마다 개정되는 국가교육과정에서 전 교과의 교육과정에 디지털·AI를 구현할 수 있는 방안을 구체적으로 명시해야 한다. 또한, AI 기초 이론, 응용 프로그램, 사회적 영향력 등을 포함하는 AI 학습 모듈 개발을 개발하고 EU의 개인화된 학습 플랫폼처럼 학생 수준에 맞는 학습 경로 제시할 수 있는 AI 활용 맞춤형 학습 플랫폼을 구축해야 한다. 현재 구축된 나이스 플러스를 발전시키는 것도 하나의 방안이 될 수 있다. 초등학교들이 대부분 가입하고 있는 ‘인디’나 정보 공유 플랫폼에서 교과서 회사로 성장한 기업 등 사용자들의 요구를 잘 분석해서 사교육에 대응할 수 있는 공교육 플랫폼 구축이 필요하다.

2 미래 사회를 위한 디지털 AI 교육의 방향 유연주

- 인공지능의 급속한 발전과 함께 디지털 AI 교육이 강조되어 온 것이 약 5년이 지나고 있다. 2019년 11월 교육부에서 AI 교육을 담당할 교사를 5000명 양성하겠다는 계획을 발표한 이후, 전국 40여 개 대학에 AI융합교육 대학원이 설치되어 다양한 과목의 초·중고 교사들에게 AI와 교과를 융합하여 교육할 수 있는 역량을 교육하고 있다. 2021년부터 정보 교과에 ‘인공지능 기초’, 수학 교과에 ‘인공지능 수학’이라는 고등학교 선택과목을 추가되었고, 2022 교육과정에는 이에 더하여 정보 교과에 ‘데이터 과학’, 수학에 ‘실용 통계’와 같은 과목이 추가되었다. 코로나 팬데믹 시대를 지나면서 여러 에듀테크 도구들이 원격 교육을 위해 개발되고 활용되었고, 이런 경험을 바탕으로 LMS(Learning Management System) 환

경에 디지털로 구현된 교육과정 콘텐츠를 탑재한 AIDT 교과서가 도입되기에 이르렀다. 이렇게 시작된 디지털 및 AI 교육의 변화가 성공적으로 안착하기 위해서 디지털 및 AI 교육을 위한 장기적인 방향을 설정해야 한다.

- 디지털 AI 교육은 인공지능 기술이 이끌어갈 미래 사회에 필요한 특수한 인재를 적극적으로 양성한다는 목표와, 인공지능 기술이 바뀌어나가는 사회의 모든 변화에 대응하고 적응하며 삶을 개척할 수 있도록 하는 시민을 양성하는 보편 교육을 개혁한다는 목표의 두 축이 균형을 이루면서 진행되어야 한다. 이를 실현하기 위한 구체적인 디지털 AI 교육의 방향을 제안한다.

첫째, 인공지능 기술의 기초 지식이라고 할 수 있는 수학, 데이터 과학, 정보, 기초 과학의 교육을 강화해야 한다.

- 인공지능 기술의 기초 지식은 대수와 미적분, 해석기하, 벡터와 행렬, 최적화, 확률과 통계 및 데이터 과학 분야, 프로그래밍과 알고리즘, 그리고 공학적 활용을 위한 기반이 되는 물리, 화학 등의 기초 분야를 포함한다. 벡터와 행렬을 이용한 정보의 표현과 처리, 미적분을 이용한 최적화, 확률을 이용한 의사 결정, 데이터 과학과 기계학습, 효율적인 컴퓨팅을 위한 알고리즘 개발, 컴퓨터의 하드웨어 구현에 필요한 기초 과학 등 인공지능의 인재를 교육하는데 필요한 기초 지식을 명확히 하고, 이를 관련 교과에서 체계적으로 다룰 수 있는 교육 과정과 교육 프로그램이 마련되어야 한다. 미래 사회의 패러다임의 변화가 반영된 지식의 구조와 체계를 예측하고, 새로운 시대에 필요한 기초 지식의 중요도를 재평가하여, 이를 학생들의 발달 단계에 맞게 적절하게 배치하는 교육과정의 재구조화가 필요하다.

둘째, 인공지능 분야의 영재 발굴과 양성을 위한 다양한 교육 프로그램과 기회의 확대가 필요하다.

- 디지털 AI 기술의 폭발적인 생산과 활용의 시대에, 산업을 이끌어가는 인재들은 청소년기부터 본인들의 아이디어를 구현하고 자기주도적 학습과 개발을 수행하는 모습을 보여왔다. 따라서, 인공지능 분야의 영재들에게 다양한 최신의 지식을 배우고 산업 현장을 파악할 수 있는 기회가 조기에 소개되고, 자신만의 주도적인 학습과 프로젝트를 수행할 수 있는 기회와 환경이 제공되어야 한다. 영재고와 과학고에서 인공지능 분야 영재에 대한 선발과 양성을 강화하고 인공지능 분야 영재에게 필요한 교육과정을 강화해야 한다. 특히, 인공지능과 관련된 인재 양성은 창의성과 자기주도성, 그리고 이 분야에서 본인의 성취에 대한 장기적인 비전과 목표의 설정과 함께 이루어질 필요가 있다. 기업과 정부, 고등 교육기관이 협력을

통해 다양한 재원을 이용해 이 분야의 영재들에게 체계적인 교육프로그램을 통해 교육하고, 산업을 경험할 기회를 제공하는 것이 바람직하다. LG AI 청소년 캠프, 삼성 주니어 소프트웨어 창작대회 등과 같이 초등 및 중학교 학생들에게 교육과 프로젝트를 진행하고 경진대회를 통해 수상자를 선정하여 해외 연수를 시켜주는 기업과 대학의 협력 교육 장기 프로그램 등이 정부 주도의 영재 교육을 보완할 수 있다.

셋째, 인공지능 기술의 응용을 직접 경험하고 스스로 관련 산출물을 설계하고 제작하는 프로젝트 기반 메이커 교육을 확대해야 한다.

- 인공지능 및 디지털 영재는 그에 필요한 기초 지식을 잘 배우는 것과 함께, 메이커 교육을 통해 창의성을 발휘해 직접 설계하고 제작하고 발명하는 경험의 기회가 많이 주어져야 한다. 이미지, 소리, 영상, 텍스트 등 비정형 데이터에 대한 인공지능의 분류기를 직접 구현해 보고 이를 응용한 다양한 아이디어를 제시하고 만들어보는 경험을 할 수 있어야 한다. 이를 통해, 인공지능 분야의 진로를 확정하고, 산업의 인재로 편입할 수 있는 동기를 부여할 수 있다. 메이커 교육은 영재 교육 뿐 아니라, 보통 교육에서도 더욱 확대될 필요가 있으며, 교육 기회가 부족한 학생들이 자기주도적으로 첨단 기술에 대해 경험함으로써, 본인의 잠재력을 확인할 수 있고, 진로에 도움이 되는 실질적으로 필요한 지식을 갖출 수 있도록 하는 격차 해소의 방법이 될 수 있다.

넷째, 인공지능 및 디지털 교육 환경에서 더욱 중요해지는 창의성과 문제해결력, 협력적 의사소통 능력을 강조하는 교육 방법을 연구 개발해야 한다.

- 인공지능과 디지털 기술 발전이 가져온 에듀테크 도구를 도입하는 AIDT 교과서 정책이 도입되는 것이 보여주듯, 교육의 방법과 환경에서 인공지능과 디지털의 역할이 커지고 있다. 인공지능을 활용하여 개인과 사회의 문제를 해결하기 위해 인간의 판단과 협력이 중요해지는 시대이므로, 학생들은 이와 관련된 창의성과 문제해결력, 협력적 의사소통 능력을 길러야 한다. 그런데, 인공지능을 활용한 교육 환경은 과연 학생들이 창의성이나 문제해결력, 협력적 소통 역량을 기르는데 긍정적인 기여를 할 수 있을지 회의적인 시각도 존재한다. 다양한 아날로그 교육 도구와 함께 지적 능력을 발달시켜 온 인간의 생물학적이고 사회적인 조건을 고려할 때도, 교육 도구나 방법이 디지털로 대체되는 경우의 결과가 어떻게 될 것일지에 대한 조심스러운 접근이 필요하다. 디지털과 아날로그의 교육환경의 적절한 조화와 균형을 찾고, 디지털 교육 환경을 어떻게 활용해야 최적의 교육적 효과를 얻을 수 있을지에 대한 연구가 필요하다.

다섯째, 인공지능 디지털 교육을 STEM 교육에 국한하지 않고, 인문·사회·예술 교과에 충분히 반영하고 재구조화해야 한다.

- 인공지능은 사회의 모든 측면에서 문제를 해결하는 방법의 전환을 가져오고 있기 때문에, 인공지능이 바꿔 놓을 미래는 STEM 영역에 국한되지 않는다. 텍스트 자료의 인공지능 처리, 데이터 기반 사회 문제 해결, 창작과 감상과 관련된 인공지능 기술 등 모든 영역에 가져올 변화를 반영하여 교육과정이 재구조화될 필요가 있다. 또한 미래 사회의 문제해결 도구로서의 인공지능과 역으로 새로운 문제를 파생시키는 인공지능이 가져오는 변화에 대처하는 새로운 시민성과 윤리적 입장 등이 보통 교육에 반영되어야 한다.

정책제언3 학교 현장의 역량 강화 방안

1 AI 시대 교육 패러다임 변화 요구와 대응 방향 이상수

❖ AI 시대 읽기

- 지금의 우리 사회를 디지털 대전환의 시대 혹은 AI 시대라고 한다. 디지털 대전환(Digital transformation)이란 디지털 기술을 사회 전반에 적용하여 전통적인 사회 구조를 혁신시키는 광범위한 변화를 의미하는 것으로 단순한 기술적 변화를 넘어 경제, 사회, 문화 전반에 걸친 근본적인 패러다임의 전환을 수반한다. 디지털 대전환을 이끄는 대표적인 기술 중 하나가 AI이다. 2022년 11월, OpenAI에 의해 개발된 ChatGPT를 시작으로 수많은 생성형 AI가 출현하면서 사회는 급격한 변화를 겪고 있다. 이지성(2019)은 2029년에 인공지능이 인간 지능을 초월하는 특이점(singularity)이 도래할 것으로 예측한다. 특이점이 도래하면 AI가 만든 지식을 인간이 이해하지 못하는 시대가 될 수 있고, 쉬지 않고 자지도 않으며 24시간 학습을 통해 AI가 쏟아내는 지식의 팽창은 인간이 학교 교육을 통해 학습해야 할 교육과정의 과부하를 초래하게 될 것이다. 이러한 AI 시대 변화의 가장 첨단에 있는 것이 기업환경이다. World Economic Forum(2023)은 향후 5년 내 전 세계 노동자의 44%가 가진 기술이 완전히 붕괴될 것이고 특히 논리적 추론, 의사결정 및 의사소통과 같은 인간 고유의 능력도 AI에 의해 자동화될 예정이라 기업들은 생성형 AI를 통합하여 업무를 재설계하는 과정이 필수적이며 이를 위해 모든 직원의 재교육이 필요한 시점이라고 주장하고 있다.

❖ 교육 패러다임의 변화 요구

- AI 시대가 교육 현장에 던지는 주요 질문 중 하나는 현재의 교육 시스템이 미래 사회에 필요한 인재를 양성할 수 있는지에 대한 것이다. 그 대답은 부정적이며 이에 따라 교육의 여러 영역에서 패러다임적 변화가 요구되고 있다.

1) 학습 개념의 변화 요구

- 먼저 학습 개념부터 도전을 받고 있다. 기존의 학습 개념은 외부 세계의 의미를 학습하여 인간의 뇌에 해당 스키마(schema, 특정 정보를 이해하고 조직하는 정신적 구조)를 형성하는 것이었다. 하지만 AI에 의해 인간이 이해하기 힘든 지식이 쏟아져 나온다면 그 모든 지식을 이해하고 뇌에 축적한다는 학습의 개념은 한계에 봉착하게 될 것이다. 이에 대한 대안으로 Siemens(2005)가 주장한 연결주의(connectivism) 학습 이론이 다시 주목을 받고 있다. 이 이론에 따르면 학습은 외부의 인간 전문가, 인공지능, 데이터베이스 등과 연결되어 문제를 해결할 수 있게 되는 것을 의미한다. 무엇을 알고 있는가보다, 어떤 연결을 통해 문제를 해결할 수 있는가가 더 중요해지는 것이다. 이와 함께 브레인 확장 이론(Paul, 2022)도 다시 주목을 받고 있다. 이 이론은 AI와 같은 외부 도구가 인간 인지의 일부가 되어, 기존에 불가능했던 인지 처리와 문제 해결을 가능하게 한다고 설명한다. 마치 제2의 뇌(second brain)가 장착되듯이 생성형 AI를 사용하게 되면 혼자서 할 수 없었던 많은 정보를 빠르고 정확하게 처리하고 그에 따른 의사결정이나 문제해결이 가능해진다는 것이다. 즉 AI를 통해 인간의 인지능력과 학습이 새로운 방식으로 진화할 가능성이 생기게 되었다는 것이다. 이들 두 이론을 통합하면 미래 학습은 생성형 AI와의 연결을 통해 변화하는 사회의 예측 불가능한 다양한 문제를 해결할 수 있는 잠재적 능력의 습득을 의미한다.

2) 교육과정의 혁신적 재설계 요구

- 다음으로 무엇을 가르칠 것인가에 대한 도전이다. 미국의 CCR(Center for Curriculum Redesign)에 따르면 AI 시대에는 현재의 교육과정과 학문을 혁신적으로 재설계해야 한다고 한다. CCR은 젠가 게임에 비유하여 현재의 학교 교육 교육과정에서 쓰러지지 않을 정도의 핵심적인 지식이나 정보만 남겨두고 나머지는 지혜, 전이 능력, 메타 학습능력 등을 가르치는 데 교육과정을 할애해야 한다고 주장하고 있다. 즉 지속적으로 변화하는 새로운 환경에도 적응할 수 있는 전이 능력과 필요 시 스스로 학습을 계획하고 필요한 정보와 자원을 찾아 학습을 통해 문제를 해결할 수 있는 ‘학습에 대한 학습’능력(메타 학습)을 길러주어야 한다는 것이다. 이러한 주장은 UNESCO를 비롯한 세계 각 주요 기관에서 AI 시대 교육과정 혁신의 필요성을 주장하는 최신 보고서에 공통으로 나타나고 있다.

3) 교육 방법의 변화 요구

- 교육 방법에서도 도전이 생기고 있다. 산업혁명 이후 도시와 공장이 만들어지면서 공장에서 일할 표준화된 업무 능력을 갖춘 대량의 노동자를 양성하기 위해 발전된 학교 교육 방법이 도전을 받고 있다. 즉, 소품종 대량 교육에서 다품종 소량 교육으로 변화가 요구되고 있다. AI에 의해 개별화가 아닌 개인화 교육을 위한 기술적 환경이 형성되고 있다. 지금까지는 한 명의 교사가 여러 학생을 가르치면서 가르침 중심의 교육 방법이 주를 이루었지만, 생성형 AI의 발달로 모든 학생의 개별 요구, 선호하는 학습 방법, 그리고 정서적 특성에 기초하여 차별화된 학습이 가능해졌다. 개개 학습자 모두에게 AI 튜터가 24시간 상주하며 다양한 도움을 제공할 수 있게 되었다. 이로 인해 다양한 요구를 가진 학습자를 위한 개인 맞춤형 교육과정과 교육 방법을 적용한 교육이 가능해지고 있다.

❖ 교육의 대응 방향

- 현재 학교 현장에서는 학생들이 생성형 AI를 이용해 과제를 해결하고, 그 답을 그대로 제출하는 현상이 발생하고 있다. 이로 인해 AI만 학습하고, 학생의 사고력과 창의성은 저하되는 문제가 발생하고 있다. AI 시대가 도래하고 있고 새로운 교육 패러다임적 변화의 요구가 많은데 교육 현장은 과거의 방식대로 머물러있다면 오히려 역효과가 나타날 수 있다. 이유나와 이상수(2024)는 이러한 문제를 해결하기 위한 학교 교육의 혁신적 방향으로 ‘지능적 문제 해결 학습’으로의 전환을 제안하고 있다, 이들에 따르면 지능적 문제 해결 학습은 a) AI 시대 인공지능에 대체되지 않는 미래 인재 교육을 위해 b) 인간과 AI의 역할 구분, 즉 인간만이 또는 인간이 해야 하는 과업과 인간과 AI가 협업해야 하는 과업, 그리고 AI에게 위임해야 할 과업을 c) 메타 학습을 통해 수행함으로써 d) 예측 불가능한 복잡한 문제를 해결할 수 있는 e) 미래지향적 잠재적 능력을 증진시키는 것을 의미한다. 즉, 모든 학습의 궁극적 목적은 인간 존재의 가치를 규정하고 추구하도록 해야 하며 학습자가 주체적으로 학습을 계획하고 실천하는 메타 학습을 추구하되 학습의 비전과 목적 수립, 인(간)성, 윤리적 판단과 책임감, 가치 기반 의사결정 등은 반드시 인간이 하도록 해야 한다는 것이다. 그리고 AI와 협업하면 효과성이나 효율성이 증가하는 업무는 함께 협업하는 전략을 가르쳐야 한다는 것이다. 지능적 문제 해결 학습은 학습의 의미, 교육과정과 교육 방법의 변화를 통해 AI 시대 새로운 인재를 양성하기 위한 새로운 접근법이 될 수 있을 것이다.

❖ 결론

- AI의 발전 속도는 점점 가속화될 가능성이 크고 이로 인한 사회 변화는 예측 불가능해 지고 있다. 이런 환경에서 교육의 패러다임적 변화는 당위적 요구이며, 심도 있는 연구를 통해 이

에 대응하거나 변화를 선도하는 전략을 세워야 하는 중대한 시점에 와 있다. 따라서 국가적 차원에서 교육의 변화 방향에 대한 논의를 활성화하고 의견 수렴 과정을 거쳐 정책 수립과 실천이 필요한 시점이다.

2 디지털·AI 교육 혁신을 위한 학교단위 역량 프레임워크 제안: 디지털 성숙도를 중심으로 이재진

❖ 디지털·AI 교육혁신을 위한 학교단위 역량 관리의 필요성

- 최근의 AI의 교육적 활용을 통해 학교교육의 변화를 꾀하려는 노력이 이어지고 있다. 역사를 돌아보면, 이러한 IT기술을 기반으로 한 학교교육의 변화 노력은 1990년대부터 시작되었는데, 1990년대 ICT활용과 교단 선진화 작업, 2000년대의 이러닝과 유러닝, 2010년대 스마트교육에 이르기까지 테크놀로지 기반 교육정책은 다양한 정책으로 학교 교육의 변화를 이뤄왔다(한국교육학술정보원, 2022). 이러한 시대의 변화 속에서 학교의 테크놀로지 기반 수업혁신 정책은 기존의 정부 중심의 top-down 혁신 정책이 점차 학교의 자발적 변화를 유도하고, 개별 교사들의 변화가 학교교육의 변화로 이어지도록 선순환 구조를 형성하는 방향으로 전개되었다고 볼 수 있다. 그러나 테크놀로지의 혁신을 통한 학교교육의 변화는 지속적으로 변화하는 기술과 빠른 속도에 따라 여전히 다양한 역량 수준의 학생과 교사, 그리고 학교 환경 요소에 크게 제약을 받아왔다. 특히 최근의 AI 기술은 개별 교사들의 학습 속도가 기술 발전을 따라잡지 못하는 상황, 학교의 경직된 문화적 요소와 분위기가 변화의 시도를 받아들이지 못하는 상황들이 디지털 기반 교육혁신을 지연시키는 요소로 받아들여지고 있다. 디지털 기반 학교교육 혁신의 조직적 관점에서 디지털·AI 기반 교육 혁신은 학교단위의 역량 변화를 중심으로 시작해야 하며, 학교 단위의 역량 관리 프레임워크의 측면에서 디지털 성숙도를 고려해 볼 만하다.
- 디지털 기술과 AI 기술의 학교 도입은 단순히 새로운 기술의 사용을 넘어서 교육 방법론의 혁신을 요구하며, 이를 위해선 각 학교의 인프라, 교육 프로그램, 교사 역량 강화 등이 체계적으로 지원되어야 한다. 디지털·AI 기반 기술을 교육에 접목함으로써 발생할 수 있는 디지털 격차를 최소화하고, 모든 학생에게 동등한 학습 기회를 제공하기 위해서는 학교 단위의 신기술 활용 역량을 육성하고 관리하는 별도의 정책이 필요하다. 디지털·AI 기술을 통한 수업의 혁신 과정에서 교사의 역할 또한 변화하고 있으며, 이들이 새로운 테크놀로지를 교육에 효과적으로 통합할 수 있도록 전문성을 지원하는 것이 필수적이지만, 개별 교사들의 역량 신장만으로는 교과별 디지털 교육을 실현하거나 수업 혁신을 확산하기 어렵다. 이를 위해 학교

단위에서 활용 분위기를 조성하고, 지속 가능한 교육 변화를 관리할 전략이 필요하며, 디지털 성숙도는 이러한 단위학교의 디지털 교육 전략 수립을 위한 프레임워크로 활용될 수 있다(이종승, 이재진, 2024; Pata et al., 2021, Westerman, Tannou, Ferraris, McAfee, 2012). 이러한 문제의식을 바탕으로 본 소고에서는 미래 디지털·AI 기반 교육 확산을 위한 단위학교 역량 프레임워크로 디지털 성숙도의 개념을 소개하고 향후 활용 방향을 제안하고자 한다.

❖ 디지털 성숙도 기반 학교단위 역량 관리 프레임워크의 내용

- 성숙도(maturity)는 완전하고 완벽한 상태 혹은 준비가 된 상태를 의미하는 것으로, 실무적 관리를 통해 적절한 방법으로 환경에 대응하는 조직의 능력(Bititci, Garengo, Ates, Nudurupati, 2015; Lahrmann, Marx, Winter, Wortmann, 2011)이라고 정의된다. 교육의 디지털 전환 맥락에서, 디지털 성숙도(digital maturity)는 학교 조직이 디지털 환경에 어떻게 적응할 것인지를(Westerman, Tannou, Ferraris, McAfee, 2012), 학교의 디지털 교육을 위한 준비도나 디지털화된 정도로 나타낼 수 있다. 성공적인 디지털 전환에 맞춘 높은 수준의 디지털 성숙도를 달성하기 위해서는 디지털 기술 물리적 환경의 준비와 더불어 그러한 기반을 학교 구성원들이 어떻게 활용할 것인지를(Chanias & Hess, 2016), 어떤 대안적 접근을 고려해야 하는데, 이러한 관리 영역과 항목은 Digital mirror로 표현될 수 있다.

< 디지털 성숙도의 주요 항목과 평가 척도 'Digital mirror' (Pata et al., 2021) >



- 디지털 미러(Digital Mirror)는 학교 조직의 디지털 성숙도를 평가하기 위한 자가 진단 척도로도 활용할 수 있는데, 디지털 기반 혁신 과정에서 향상된 또는 향상될 학교의 역량을 ‘교육 및 학습(Teaching and Learning)’, ‘변화 관리(Change Management)’, 그리고 ‘인프라 및 서비스(Infrastructure and Services)’의 세 가지 차원에서 설명할 수 있다.
- 디지털 미러의 교수학습 영역에서는 교수학습의 과정에 관여하는 인적 구성원들의 역량과 더불어 교수학습 방법의 변화 요인을 설명하고 있다. 하위 척도로 디지털 시대의 교수혁신 관행, 디지털 역량, 교수자의 역할, 학습자의 역할, 구조적 변화를 제안하고 있다. 변화관리 영역에서는 디지털 전환을 위한 전략적 계획, 포용과 파트너십, 학습 조직의 구성, 모니터링과 분석, 리더십과 인센티브 등과 같은 척도를 포함하고 있다. 마지막으로 인프라와 서비스 영역에서는 네트워크와 안정성, 디지털 기기, IT 기술 관리, 사용자 지원, 소프트웨어·서비스·정보시스템과 같은 물리적 환경 요소를 고려하고 있다.
- 영역별 하위 척도를 고려한다면, 현재까지 한국의 디지털 교육 정책에서는 교수자 역량, 학습자 역량, 물리적 인프라, 인센티브 등의 영역에 초점이 맞추어져 왔으며, 이러한 정책의 초점은 학교 단위의 역량 강화 활동에 중점이 맞추어져 왔다고 볼 수 있다. 따라서, 디지털 성숙도의 관점에서 향후 미래의 디지털 교육 정책의 방향은 학교 단위 디지털 전환을 위한 구조적 변화와 함께, 변화 관리 전략을 강조하는 방향으로 전환될 필요가 있다.

❖ 디지털 성숙도에 기반한 학교단위 역량 관리 프레임워크의 활용 방향

- 디지털 미러를 활용한 디지털 기반 학교교육 정책의 방향은 단위 학교의 디지털 전환을 위한 주도적 계획의 수립과 관리를 지원하기 위한 정책이 뒷받침되어야 한다는 점을 강조한다. 디지털 전환은 단순히 수업용 ICT기술의 도입이나 디지털교과서와 같은 테크놀로지의 보급과 활용 자체에만 초점을 두지 않는다. 디지털 기반 학교교육은 각급 학교가 처한 맥락과 환경을 고려하고, 디지털 기술의 활용에 대한 학교 전체 구성원의 공통된 철학을 도출하며, 디지털 기술의 긍정적 활용을 통한 교수학습과 수업의 혁신을 위한 의사결정을 촉진해야 한다는 것이다. 최근의 AI디지털교과서 정책에서도 AI디지털교과서의 도입을 위한 학교 단위 컨설팅을 진행하고 있는데, 이러한 정책적 시도 역시 학교의 구조적 변화와 리더십의 변화를 통해 학교교육의 혁신을 유도하는 과정이라고 할 수 있다. 그러나 그러한 시도에도 불구하고, 최근까지의 디지털 전환 교육정책에 있어서 여전히 일부 적극적 교사들의 참여나 교과·업무담당자를 중심으로 작동되는 디지털 전환 정책이 유지되고 있다는 점은 학교 역량의 전반적 관리를 통한 학교교육의 변화를 꾀하고 있다고 보기는 어렵고, 빠르게 변화하는 디지털 전환 정책에 적응력을 기르기 못하는 것이라고 볼 수 있다.

- 또한, 디지털 교육 전환을 위한 학교단위 역량의 성장과 미래 적응을 위해 디지털 미러와 같은 종합적이며 구체적인 프레임워크의 개발이 필요하다. 한국의 교육환경 변화에 있어서 1990년대와 2000년대의 테크놀로지는 크게 ICT와 컴퓨터, 인터넷과 모바일 테크놀로지가 교육을 변화시켜 온 기반 기술의 발전 속도와 내용이 학교의 변화로 연계될 수 있는 최소한의 시간이 확보되었다. 그러나 최근의 디지털·AI 기술은 그간 축적된 하드웨어 및 네트워크 인프라를 기반으로 한 지능정보기술의 폭발으로 성장하여 그 속도를 우리사회가 따라잡기 어려운 정도로 변화를 불러일으키고 있다는 점이 특징적이라고 할 수 있다. 즉, 최근 디지털·AI 기술의 교육적 도입은 학생들의 학습 정보의 양, 형태, 속도에서 전통적 학습 상황과는 비교할 수 없는 상황을 도래하게 하였고, 이에 따라 교실의 교수학습 방법에서도 근본적 변화를 동반하게 하였다. 따라서 앞으로 진행될 학교교육의 디지털 전환은 지속적으로 변화할 지능정보기술의 변화를 빠르게 대처할 수 있는 학교 단위 전략에 기초해야 하며, 다가올 또 다른 미래 변화에도 대응이 가능한 융통성있는 전략이어야 한다. 특히, 우리나라의 교육적 특성상 정부에서 다양한 정책들로 하달되는 디지털 교육정책에 대하여 단위 학교들이 자체적인 디지털 역량 분석을 통해 관련 정책에 대한 적응적 실행 전략을 세우고, 디지털 전환 준비를 위한 개별 학교의 세부 역량별 장단점을 분석하여 학교조직의 변화를 이끌어낼 수 있어야 한다.
- 마지막으로, 디지털 성숙도 프레임워크는 미래 학교교육 변화를 위한 디지털 교육 정책을 위해 학교 단위의 역량 관리 방향을 제안해 줄 수 있다. 디지털 성숙도 프레임워크는 디지털 교육 환경에서 교육 및 학습, 변화 관리, 그리고 인프라와 서비스의 세 주요 분야를 다루며, 각각의 영역에서 학교와 교육 기관이 직면하는 문제들에 대해 종합적 평가를 가능하게 한다. 예를 들어, ‘교육 및 학습’ 분류에서는 디지털 도구와 자원을 활용하여 교육 방법이 어떻게 변화하고 있는지, 교사와 학습자의 역할이 어떻게 진화하고 있는지, 그리고 이러한 변화가 조직 구조와 문화에 어떤 영향을 미치고 있는지를 상세하게 분석한다. ‘변화 관리’에서는 전략적 계획 수립, 이해관계자와의 포용적 접근과 파트너십 구축, 그리고 변화 과정을 모니터링하고 분석하는 메커니즘을 강조하며, ‘인프라와 서비스’ 부문은 네트워크의 품질, 디지털 기기의 접근성, IT 리소스 관리 등을 다룬다. 즉, 디지털 교육 환경을 구축하고 효과적으로 관리하는 데 필요한 다양한 요소들을 체계적으로 정리하여 학교를 포함한 교육기관이 이를 참고하여 디지털 전환을 구현하는 데 도움을 줄 수 있다. 이러한 세부 내용을 통해 학교는 자신들의 디지털 전환 과정에서 어디에 위치해 있는지, 그리고 교육 및 학습 환경, 변화 관리 접근 방식, 그리고 필요한 인프라 및 서비스 측면에서 어떤 개선이 필요한지를 파악할 수 있다. 디지털 미러는 교사가 자신들의 현재 상태를 명확히 이해하고, 디지털화를 통한 교육 향상을 위한 구체적이고 실현가능한 계획을 수립하기 위한 가이드를 제공할 수 있다.

정책제언4 학교 차원의 교육 시스템 혁신

1 AI와 디지털 교육의 현실과 미래: 교사 지원과 시스템 개혁의 필요성 김우열

- 디지털 기술과 AI(인공지능)의 발전은 사회 전반에 걸쳐 큰 변화를 가져왔다. 교육 분야에서도 디지털 기술의 도입은 새로운 가능성과 도전을 제시하고 있다. 그러나 현재의 교육 시스템과 정책은 급변하는 디지털 환경에 충분히 대응하지 못하고 있다. 본고에서는 디지털 교육의 중요성과 방향성을 살펴보고, 교사와 학생 모두 함께 참여할 수 있는 교육환경 조성을 위한 제도적, 구조적 변화를 모색하고자 한다.
- 디지털 시대는 단순히 기술 활용을 넘어 창의적이고 비판적인 문제 해결 역량이 요구되기 때문에, AI와 디지털 교육은 대한민국 미래 교육의 핵심 동력으로 자리 잡아야 한다. 대구교대 정보영재교육원에서 초등학생을 대상으로 진행되고 있는 파이썬 기반 데이터 분석 수업은 미래역량을 키우는 대표적 사례이다. 학생들은 문제를 정의하여 데이터를 수집하고, 분석하며 실질적인 문제를 해결하는 경험을 통해 디지털 기술을 도구로 활용하는 능력을 배양했다. 이는 디지털 교육이 학생들의 잠재력을 확장하고 실질적인 문제 해결 능력을 길러 줄 수 있음을 보여준다.
- 그럼에도 불구하고 현재의 학교교육 시스템은 디지털 교육을 선택적이고 제한적인 요소로 취급하고 있다. 초등학교 디지털 교육은 필수 교과목이 아니며, 초등학교 6년의 총 5,892시간 수업시수 중에 디지털교육이 가능한 시간은 선택시수를 포함한 최대 34시간에 불과하다. 이는 디지털 기술의 기본 원리조차 충분히 가르치기 어려운 시간이다. 또한, 농어촌 및 소외 지역의 학교들은 디지털 학습 환경이 부족하여 학생들이 기본적인 기술을 배우는 데 어려움을 겪고 있다. 이는 지역 간 교육 격차를 심화시키며, 디지털 시대에 필요한 역량을 기르지 못하게 만든다.
- 2000년대 초반, 한국 정부는 ‘ICT 교육 운영지침’을 통해 정보기술 활용 교육을 모든 학교에서 필수적으로 시행하여 긍정적인 성과를 거두었다. 그러나 2008년 이후 정책이 폐지되면서 디지털 교육은 점차 정규 교육 과정에서 사라졌다. 그 결과, 디지털 기술이 일상화된 현대 사회에서도 학생들이 이러한 기술에 익숙하지 않은 세대가 되는 역설이 발생했다. 이는 디지털 교육 정책의 지속적 지원과 체계적 개선이 얼마나 중요한지를 보여주는 사례이다.

- 디지털 교육을 강화하기 위해 가장 먼저 필요한 것은 초등학교와 중학교에서 디지털 교육을 필수 교과목으로 지정하고 교육 시간을 대폭 확대하는 것이다. 학생들이 디지털 기술의 기본 원리부터 심화된 응용 능력까지 체계적으로 배울 수 있도록 최소 연간 34시간 이상의 수업 시간을 확보해야 한다. 단순히 시간을 늘리는 것을 넘어, 학생들이 창의적이고 실질적인 학습 경험을 쌓을 수 있도록 교육과정을 개편해야 한다.
- 초등학교에서는 기초 코딩과 데이터 시각화를, 중학교에서는 AI 원리와 머신러닝을 다룰 수 있는 학습 환경을 조성해야 한다. 예를 들어, 프로젝트 기반 학습을 도입하여 학생들이 실생활 데이터를 분석하고 문제를 해결하는 경험을 통해 실질적인 학습 효과를 높일 수 있다. 디지털 교육이 필수 교과목으로 지정되면 학습 평가와도 유기적으로 연결할 수 있어, 학생들이 명확한 학습 목표를 설정하고 성취감을 느낄 수 있다.
- 교사들의 역량 강화를 위한 지원도 필수적이다. 교사들이 최신 기술과 교육 방법을 배우고 효과적으로 수업을 진행할 수 있도록 연수 프로그램을 강화해야 한다. 이를 위해 정기적인 워크숍과 디지털 교육 전문가와의 협업을 통해 교사들이 지속적으로 역량을 개발할 수 있는 환경을 조성해야 한다. 교사가 새로운 기술을 배우고 활용할 기회를 제공받을 때, 학생들에게 더욱 풍부하고 질 높은 학습 경험을 제공할 수 있다.
- 또한, 디지털 학습 환경을 개선하여 모든 학생이 평등한 학습 기회를 누릴 수 있도록 해야 한다. 디지털 학습에 필요한 장비와 소프트웨어를 학교에 고르게 배치하고, 농어촌 및 소외 지역 학교를 우선적으로 지원해야 한다. 예를 들어, 태블릿, 노트북, 인터넷 연결 등 기본적인 디지털 인프라를 구축하여 학생들이 안정적으로 학습할 수 있는 환경을 만들어야 한다. 이러한 환경 개선은 디지털 교육의 질을 높이고, 학생들의 학습 성과로 이어질 수 있다.
- 학생들의 학습 성과를 객관적으로 측정할 수 있는 평가 체계 마련도 필요하다. 프로젝트 기반 평가와 디지털 포트폴리오를 활용해 학생들의 실질적인 학습 과정을 평가하고, 이를 통해 교육의 질을 지속적으로 개선할 수 있다. 학습 목표와 평가 체계를 긴밀히 연결함으로써 학생들은 명확한 방향성을 가지고 학습에 임할 수 있다.
- 현재 교사들은 디지털 교육을 효과적으로 이끌 역량을 갖추고 있음에도 불구하고, 현실적인 제약으로 인해 충분히 발휘하지 못하고 있다. 디지털 교육 강화를 위해서는 교육 시간과 교과 과정의 전면적인 재정비, 그리고 교사들에게 실질적인 지원을 제공하는 정책 변화가 반드시 필요하다. 특히, 디지털 교육의 필수 교과 지정과 연간 34시간 이상의 교육 시수 확대는 단순히 정책적 변화에 그쳐서는 안 되며, 학교 현장에서 학습 목표와 평가 체계로 이어져야 한다.

- AI와 디지털 기술은 미래 세대를 준비시키는 가장 중요한 도구이다. 이를 위해 교육 현장을 지원할 환경과 시스템을 구축하는 것이 최우선 과제가 되어야 한다. 디지털 교육은 단순히 기술을 가르치는 것을 넘어, 학생들에게 미래를 준비할 역량을 부여하는 핵심적인 역할을 해야 한다. 지속 가능한 정책과 체계적인 지원을 통해 교사와 학생 모두가 디지털 시대의 주인공이 될 수 있는 교육 환경을 만들어야 한다.

2 인공지능 시대 교육 해법: 교사 주도의 교육 변화를 제안하며 손운하

❖ 시작하며

- 인공지능 시대는 우리가 경험하지 못한 새로운 가능성과 도전을 가져오고 있다. 인공지능은 단순히 인간의 삶을 돕는 도구를 넘어, 인간과 협력하며 발전하는 동반자로 자리 잡고 있다. 이러한 변화는 교육에도 근본적인 혁신을 요구한다. 인공지능 시대가 필요로 하는 인재는 창의력, 비판적 사고, 협업 능력 등 과거와는 다른 역량을 갖춰야 한다. 그러나 현재의 교육 체계는 여전히 과거의 틀에 머물러 있어, 학생들에게 미래를 준비할 충분한 기회를 제공하지 못하고 있다.
- 교육 개혁의 중심에는 교사가 있어야 한다. 교사가 주도하고, 학부모와 학생이 함께 참여하며 실천 가능한 방안을 마련해야 한다. 교육 현장에서 시작된 변화가 미래를 대비한 새로운 패러다임을 만들어갈 수 있기 때문이다.

❖ 인간과 인공지능의 공진화 관계

- 인공지능은 인간이 제공하는 데이터를 바탕으로 학습하고, 인간과의 상호작용 속에서 발전해 가는 특성을 지니고 있다. 이 과정에서 인간, 특히 교사는 단순히 기술을 전달하는 역할을 넘어 인간과 인공지능이 공진화 관계를 형성할 수 있도록 돕는 중재자로서 중요한 역할을 할 수 있다. 공진화 관계란 인간과 인공지능이 서로를 보완하며 함께 성장하는 협력 관계를 의미한다. 인공지능은 인간이 설정한 가치와 윤리적 기준을 반영해 발전해야 하며, 이러한 기준을 설정하고 구현하는 데 교사가 중요한 역할을 담당할 수 있다. 예컨대, 인공지능 기반 학습 도구를 사용할 때 학생들이 이를 윤리적이고 책임감 있게 활용하도록 돕는 과정에서 교사의 역할이 중요하기 때문이다.

❖ 디지털·AI 교육의 현재 문제점

1) 교육과정의 시대적 부합성 부족

- 현재 교육과정은 여전히 정형화된 지식 전달과 입시 위주의 교육 경쟁에 초점이 맞춰져 있어, 학생들이 변화하는 미래 사회에서 필요한 창의적이고 융합적인 사고력 뿐만 아니라 협업 능력과 같은 핵심 역량을 충분히 키우지 못하고 있다. 이러한 역량은 특히 빠르게 변화하는 기술 환경 속에서 복잡한 문제를 해결하고, 다양한 관점을 이해하며, 공동의 목표를 달성하기 위해 필수적인 요소로 자리 잡고 있다. 그러나 현재의 교육 시스템은 이러한 역량을 충분히 키워낼 수 있는 기반을 완전히 마련하지 못하고 있는 것 같다. 이에 따라 교육은 이러한 역량을 강화하고 학생들이 협업과 융합적 사고를 통해 미래 사회에서 요구되는 인재로 성장할 수 있도록 제 역할을 다해야 한다는 점에서 중요한 과제를 안고 있다고 생각한다.

2) 탑다운 방식의 한계

- 과거의 교육 개혁은 주로 위에서 아래로 명령이 전달되는 방식으로 이루어졌다. 이러한 방식은 현장 교사의 목소리를 충분히 반영하지 못해 실질적인 변화를 만들어내지 못하는 경우가 많았다. 교육 현장을 깊이 이해하는 교사가 변화의 중심에 서야 하는 중요한 이유이다.

3) 인공지능 윤리 교육의 실천

- 인공지능 시대에는 데이터 윤리와 책임감 있는 기술 활용이 무엇보다 중요하다. 그러나 현재의 교육 체계는 학생들에게 이러한 역량을 효과적으로 가르칠 수 있는 기반을 아직은 충분히 갖추지 못하고 있는 것 같다. 윤리 의식은 단순히 지식을 전달받는 것만으로 형성되기 어렵다. 이는 학습자가 타인의 행동, 사회적 규범, 도덕적 기준 등을 체험하고, 이를 반추하며 스스로 내면화하는 과정을 통해 발전하기 때문이다. 또한 윤리 의식은 사회적 맥락에서 형성된다. 따라서 개인뿐만 아니라 학교, 가정, 지역사회가 일관된 가치와 메시지를 전달해야만 윤리 의식이 뿌리를 내릴 수 있다. 이러한 환경을 조성하는 데도 상당한 시간이 소요된다. 이처럼 윤리 의식이 형성되는 데는 상당한 시간이 걸리기 때문에, 더 늦기 전에 본격적인 인공지능 시대를 앞두고 학생들에게 인공지능 윤리 교육을 실천하는 것은 매우 중요한 과제인 것이다. 이에 인공지능 기술이 가져올 윤리적 딜레마를 다루고, 이를 통해 사회적 신뢰를 형성하는 교육이 매우 중요해지는 것이다.

❖ 실천 방안: 아래로부터의 변화 제안

1) 교사 네트워크를 통한 윤리 규범 마련

- 교사 네트워크와 관련 기관의 협력을 통해 인공지능 시대에 적합한 윤리 규범을 마련할 것을 제안한다. 한국교육개발원(KEDI)이나 정보통신정책연구원(KISDI)과 같은 공신력 있는 기관과 교사 단체, 특히 인공지능 관련 교사 연구회 등의 참여를 통해 윤리 규범 초안을 작

성하는 것을 고려할 수 있다. 이 초안을 디지털 설문 플랫폼을 통해 전국 교사들을 대상으로 의견을 수렴한다. 이후 필요에 따라 지역별 워크숍 등을 통해 심층적인 논의가 이루어질 수 있도록 하여 더욱 구체적이고 실질적인 방향으로 발전시킬 수 있다.

- 전체 교사 대상 설문은 24시간 언제나 참여가 가능하고 접근하기 쉬운 디지털 설문 플랫폼(예: 구글 설문지, 네이버 폼 등)을 활용해 교사들이 쉽게 의견을 제출하고 최대한 많은 참여가 이루어질 수 있도록 한다. 이후 필요에 따라 지역별 공청회나 심층 토론회 등을 통해 세부적인 의견을 추가적으로 수렴한다. 이를 바탕으로 초안을 보완한다면, 전체 교사가 의사결정 과정에 참여하는 구조를 형성할 수 있게 된다. 이는 교육 변화의 주체로서 교사의 자긍심과 책임감을 높이고, 교사들의 현장에서의 실천력을 강화하는 데 기여할 수 있다고 생각한다.

2) 학부모와의 협력 강화

- 교육은 가정과 학교의 협력 없이 완전한 효과를 발휘하기는 어렵다. 윤리 규범 마련 이후 학부모를 대상으로 설명회나 워크숍을 열어, 인공지능 시대의 윤리적 과제를 공유하고 학부모가 가정에서 실천할 수 있는 구체적인 방법을 안내할 수 있다. 현재 우리 사회에서는 학부모와 교사 간 소통의 어려움으로 갈등이 발생하기도 하지만, 학생을 위한 진정한 교육을 위해 교사와 학부모 간의 소통은 매우 필요하다고 생각한다. 이러한 과정은 학부모와 교사의 협력적 소통 구조와 체제를 마련하는 데도 초석이 될 수 있다고 생각한다. 이러한 소통의 과정은 단순히 갈등을 해소하는 데 그치지 않고, 서로의 입장을 이해하며 학생 중심의 교육 방안을 함께 모색하는 기회이자 의미 있는 경험이 될 것이고, 향후 인공지능 시대 교육 환경 변화 속에서 예상되는 다양한 도전에 함께 대응할 수 있는 역량을 길러주는 밑거름이 될 수 있다고 생각한다.

3) 학생이 공감할 수 있는 윤리 교육

- 학생들이 직접 윤리 규범을 체험하고, 이를 자신의 삶에 적용할 수 있는 학습 활동을 통해 실질적인 변화를 이끌어낼 수 있다. 예를 들어, 인공지능 기술이 야기할 수 있는 윤리적 문제를 탐구하는 프로젝트 학습이나, 인공지능 기술을 활용해 사회적 문제를 해결하는 방안을 제안하는 팀 프로젝트 활동을 통해, 학생들에게 실천적인 학습 경험을 제공할 수 있다. 이러한 경험은 학생들에게 문제 해결 능력과 윤리적 사고력을 길러주는 긍정적인 효과를 가져올 뿐만 아니라, 우리 사회가 신뢰와 책임을 바탕으로 한 기술 활용 문화를 조성하는 데 기여할 수 있을 것이다.

❖ 마치며

- 인공지능 시대의 도래는 교육의 변화를 요구하는 중요한 기회이다. 교사가 중심이 되어 학부모와 학생들이 함께 협력한다면, 우리 교육은 자율적이고 창의적인 방식으로 발전할 수 있다. 특히 인공지능 윤리 규범을 마련하는 일은 우리가 지금 실천할 수 있는 현실적이고 의미 있는 과제라고 생각한다. 이는 여러 교육 현안 중에서도 대립과 갈등이 가장 적을 수 있고, 서로 간의 이익이 크게 상충하지 않는 분야이기 때문에 더욱 도전해 볼 만한 일이기도 하다.
- 또한 인공지능 윤리 규범은 공동선에 기반하여 만들어지게 될 것이다. 따라서 교사가 주도하고 학부모와 학생이 함께 참여하는 이 과정은 단순히 윤리 규범을 만드는 데 그치지 않고, 교사 간 협업을 강화하고, 학부모와의 소통을 촉진하며, 스승과 제자 간의 새로운 관계를 만들어 가는 소중한 기회가 될 수 있다. 작은 변화라고 한다면 작은 변화일 수 있지만, 이러한 시도가 우리 교육의 새로운 표준을 만들어 가는데 초석이 될 수 있다고 생각한다.
- 모든 변화는 처음에는 어렵고 낯설기 마련이다. 하지만 우리가 함께 노력하고 서로의 지혜를 모은다면, 분명 의미 있는 결실을 맺을 수 있을 것이다. 윤리 규범 마련 과정은 인공지능 시대를 준비하는 첫걸음일 뿐 아니라, 앞으로의 다양한 교육 과제에도 적용될 수 있는 중요한 출발점이 될 것이다.