

<http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2024.10.6.561>

JCCT 2024-11-68

지능정보 교육 현황 분석 및 전략적 모델 제안

Analysis of the Current Status of Intelligence Information Education and Strategic Model Proposals

이태규*

Tae-Gyu Lee*

요약 최근 ChatGPT와 같은 생성형 인공지능 기술을 비롯하여, 클라우드, 빅데이터 등 고도화된 컴퓨팅 시스템의 발전은 인간의 일상과 산업 전반에 걸쳐 급격한 변화를 불러오고 있다. 이러한 변화 속에서 '지능정보사회(Intelligence Information Society)'라는 새로운 문명 사회가 형성되면서 인공지능 정보 교육의 중요성이 더욱 부각되고 있다. 본 연구는 지능정보사회 구축에 필요한 교육적 요소를 분석하고, 이를 바탕으로 인공지능 정보 교육의 이상적인 모델을 제안하는 것을 목표로 한다. 해외와 국내의 지능정보교육 사례를 분석하여 현황과 주요 이슈를 파악하고, 이에 대한 대응 방안을 모색한다. 또한, 기초, 전문, 응용, 미래 지향적 지능정보 교육 모델을 제안하여 각 수준별 필요한 교육 방법론을 제시하고, 전략적 교육 로드맵과 정책적 실행 방안을 마련하여 인간과 기술의 조화로운 발전을 위한 교육적 토대를 제공하고자 한다. 본 연구는 인공지능 정보 교육의 중요성을 재조명하며, 미래 사회 대비를 위한 교육 전략의 방향성을 제시하는 데 기여하고자 한다.

주요어 : 지능정보, 정보교육, 인공지능, 기술교육 모델, 지능정보사회, 교육 전략

Abstract Recent advancements in generative AI technologies, such as ChatGPT, as well as in cloud computing and big data, have brought about rapid changes across all aspects of human life and industry. Amidst these changes, a new civilization called the "Intelligent Information Society" is emerging, highlighting the growing importance of AI education. This study aims to systematically analyze the educational elements necessary for building an Intelligent Information Society and propose an ideal model for AI education. It examines various international and domestic cases of intelligent information education to identify the current status and key issues and to explore potential solutions. Additionally, the study proposes foundational, specialized, applied, and future-oriented AI education models, providing educational methodologies tailored to each level. Based on these models, a strategic education roadmap and policy recommendations are developed to establish a foundation for the harmonious development of humans and technology in the Intelligent Information Society. This study seeks to reaffirm the significance of AI education as a critical element for advancing the Intelligent Information Society and to provide direction for future educational strategies.

Key words :Intelligent Information, Information Education, Artificial Intelligence, Technology Education Model, Intelligent Information Society, Education Strategy

*정회원, 평택대학교 ICT융합학부 스마트콘텐츠학과 부교수 (제1저자)접수일: 2024년 8월 17일, 수정완료일: 2024년 9월 26일

Received: August 17, 2024 / Revised: September 26, 2024

게재확정일: 2024년 11월 5일

Accepted: November 5, 2024

*Corresponding Author: tglee@ptu.ac.kr

Dept. of Smart Contents, Pyeongtaek Univ, Korea

I. 서론

21세기 들어 인공지능(AI) 기술의 발전은 사회 전반에 걸쳐 급격한 변화를 가져오고 있다. 특히, ChatGPT와 같은 생성형 인공지능의 등장과 더불어 클라우드 컴퓨팅, 빅데이터 분석 등 고도화된 컴퓨팅 기술의 실용화는 인간의 일상생활과 산업 전반에 걸쳐 큰 영향을 미치고 있다 [1, 2]. 이러한 기술적 진보는 단순히 정보 처리의 자동화 수준을 넘어, 개인화된 맞춤형 서비스와 지능화된 사회 인프라를 구축하는 데 중요한 역할을 하고 있다 [3]. 이러한 배경에서 우리는 모든 인류에게 맞춤형 자동화 서비스를 제공하는 문명 사회를 '지능정보사회(Intelligence Information Society)'라고 정의할 수 있다.

지능정보사회는 인간과 기술이 긴밀하게 상호작용하는 사회로, 인공지능 기술의 발달과 함께 더욱 복잡하고 고도화된 사회적 구조를 형성하고 있다 [4]. 이에 따라, 지능정보사회에서 요구되는 새로운 역량을 개발하기 위한 교육의 중요성이 점차 부각되고 있다. 인공지능과 같은 고급 기술을 효과적으로 이해하고 활용할 수 있는 인재양성은 지능정보사회의 지속 가능한 발전을 위한 핵심 과제 중 하나이다 [5].

본 연구의 목적은 이러한 지능정보사회를 구축하기 위한 교육적 요소를 분석하고, 이를 기반으로 이상적인 인공지능 정보교육 모델을 제안하는 것이다. 이를 위해, 먼저 해외와 국내의 다양한 지능정보교육 사례를 분석하여 현재의 교육 현황과 주요 이슈를 파악한다. 이후, 기초 교육에서부터 전문교육, 응용 교육, 그리고 미래지향적인 교육모델까지 포괄하는 전략적 교육모델을 제시하고, 이를 실현하기 위한 구체적인 로드맵과 정책적 제언을 기술한다.

본 연구는 지능정보사회 구축에 필수적인 지능정보 기술 및 교육서비스에 관한 주요 이슈를 다음의 네 가지 관점에서 다룬다. 첫째, 지능정보의 본질성을 강화하는 기초 역량 교육 모델 및 방법을 제안하여, 모든 학습자가 지능정보사회의 기초를 확립할 수 있도록 돕고자 한다. 둘째, 요소기술의 전문 역량을 기르는 교육 모델을 제안하며, 이를 통해 학생과 교원 간의 균형 있는 역할 분담과 책임감을 강화하고자 한다. 셋째, 최신 트렌드와 변화하는 지능정보교육 콘텐츠 및 도구를 효과적으로 활용하기 위한 역량을 키우는 교육 모델과 방법

론을 제시한다. 마지막으로, 지능정보사회를 선도할 수 있는 리더십 역량을 기르기 위한 교육 모델을 제안하고, 이를 통해 미래 사회를 주도할 인재를 양성하는 데 기여하고자 한다.

이 연구는 이러한 네 가지 관점을 중심으로 지능정보사회에서 요구되는 교육 전략을 체계적으로 제시하고, 이를 구현하기 위한 정책적 대안을 마련하는 데 목적을 두고 있다.

본 연구를 통해 지능정보사회에서 인간과 기술이 조화롭게 공존할 수 있는 교육적 토대를 마련하고, 미래 사회의 변화에 대비한 교육 전략을 제시하는 데 기여하고자 한다. 이러한 논의를 통해 지능정보사회의 발전에 필수적인 인재양성과 교육시스템의 중요성을 재조명하며, 본 연구가 지능정보사회 구축을 위한 실질적이고 전략적인 가이드라인을 제시할 수 있기를 기대한다.

본 논문은 다음과 같은 순서로 구성된다. 2장에서는 지능정보사회에서 교육의 역할과 그 기여 방안을 탐구하고, 3장에서는 지능정보교육의 현황을 주요 국가들의 사례를 통해 분석한다. 4장에서는 기초부터 미래지향적 교육 모델을 제안하여 다양한 인재 양성 방안을 제시하며, 5장에서는 교육 모델의 실행 전략과 로드맵을 구체적으로 설명한다. 마지막으로, 6장에서는 연구의 결론과 한계, 향후 연구 방향을 제시한다.

II. 지능정보사회와 교육의 역할

1. 지능정보사회 개념 및 정의

지능정보사회(Intelligence Information Society)는 AI, 빅데이터, IoT, 클라우드 컴퓨팅 등 첨단 정보기술이 사회 전반에 융합되어 지능화된 정보 서비스가 제공되는 사회를 의미한다. 이 사회에서는 데이터가 가장 중요한 자원으로, 실시간으로 수집, 분석, 처리되어 인간의 의사결정을 지원하고 생활 편의를 극대화한다. 지능정보사회의 주요 특징은 다음과 같다:

- **지능형 서비스의 보편화:** 지능정보사회에서는 인공지능 기술을 기반으로 한 맞춤형 서비스가 일상생활의 전 영역에 걸쳐 제공된다. 예를 들어, 최적의 의료 서비스를 추천하는 헬스케어 서비스, 사용자의 취향을 반영한 콘텐츠 추천 시스템, 그리고 자율주행 차량 등이 그 예시이다 [6].
- **데이터 중심의 경제 구조:** 지능정보사회에서는 데이터

이터가 경제적 가치 창출의 핵심 요소로 작용한다. 데이터 경제(Data Economy)는 기존의 물질적 자원보다 더 큰 가치를 창출할 수 있으며, 데이터의 소유와 활용이 경제적 경쟁력의 중요한 요소로 부상한다 [5].

- **사회적 상호작용의 변화:** 지능정보사회에서는 인간과 기계 간의 상호작용이 새로운 방식으로 이루어진다. 이는 인간과 기계 간의 관계를 재정립하고, 새로운 형태의 사회적 상호작용을 가능하게 한다 [4].
- **윤리적, 법적 도전과제:** 지능정보사회의 발전은 동시에 다양한 윤리적, 법적 문제를 야기시킨다. 따라서 이러한 문제들을 해결하기 위한 윤리적 가이드라인과 법적 규제의 마련이 필수적이다 [7-9].

지능정보사회는 기술이 인간 사회와 융합해 새로운 사회적, 경제적 구조를 형성하는 개념으로, 기술 발전 속에서도 인간 중심의 사회를 유지하기 위한 관리와 규제가 필요하다. 본 연구는 이러한 사회의 교육적 요구를 충족하기 위한 전략적 교육 모델을 제시하고자 한다.

2. 인공지능과 지능정보사회에서의 교육의 중요성

인공지능(AI)은 현대 사회 전반에서 혁신을 주도하는 핵심 기술로 자리 잡고 있으며, 지능정보사회의 도래와 함께 인간의 일상과 사회적 상호작용까지 변화시키고 있다 [10-12]. 이에 따라, AI 관련 교육은 사회 전반에서 AI 기술을 올바르게 이해하고 활용하는 능력을 기르는 데 필수적이다.

1) 인공지능 교육의 필요성

지능정보사회에서 AI는 의료의 진단 및 치료, 금융의 리스크 관리와 투자 전략 수립 등 다양한 분야에서 중요한 역할을 한다. 이러한 기술 발전은 긍정적인 영향을 미칠 수 있지만, AI의 오용이나 남용에 따른 부작용도 고려해야 한다.

따라서, 인공지능 기술의 원리를 이해하고, 이를 안전하고 윤리적으로 활용할 수 있는 능력을 기르는 교육이 중요하다. 이러한 교육은 단순히 AI 기술을 다루는 전문가뿐만 아니라, 모든 시민에게 필수적이다. 왜냐하면, 인공지능이 사회 전반에 걸쳐 적용되고 있는 만큼, 다양한 직종과 상황에서 AI와 상호작용할 수 있는 능

력이 필요하기 때문이다.

2) 교육을 통한 사회적 포용성 증대

지능정보사회에서 AI 기술을 이해하고 활용하는 능력의 격차는 기술적 불평등을 넘어 사회적 불평등으로 이어질 수 있다. 이러한 격차는 기술 접근성과 교육 기회의 불평등에서 비롯되며, 장기적으로 사회적 분열과 갈등을 초래할 수 있다.

따라서, 인공지능 교육은 사회적 포용성을 증대시키는 데 중요한 역할을 수행한다. 모든 사람이 기술 발전의 혜택을 누릴 수 있도록 포괄적인 AI 교육 프로그램을 마련하고, 특히 소외된 계층에 대한 교육 기회를 확대해야 한다. 이를 통해 지능정보사회가 기술적 불평등을 최소화하고, 사회적 연대와 협력을 촉진할 수 있다.

3) 창의적 문제 해결 능력의 배양

AI 기술은 방대한 데이터 분석과 문제 해결에서 강점을 지니며, 인간의 창의적 사고와 결합될 때 더욱 큰 시너지를 발휘해 창의적 문제 해결 능력을 향상시킬 수 있다.

따라서, 인공지능 교육은 단순한 기술적 역량을 넘어서, 창의적 문제 해결 능력을 배양하는 방향으로 진행되어야 한다. 학생들이 AI와 협력하여 새로운 아이디어를 창출하고, 복잡한 문제를 해결하는 능력을 기르는 것이 중요하다. 이는 지능정보사회에서 요구되는 핵심 역량 중 하나이며, 미래 사회의 변화를 주도할 수 있는 인재를 양성하는 데 필수적인 요소이다.

4) 윤리적 교육의 중요성

지능정보사회에서 AI 활용이 확대되면서, 편향성, 개인정보 보호, AI의 자율성과 인간 통제 간의 균형 등 복잡한 윤리적 문제가 대두되고 있다.

이러한 문제를 해결하기 위해서는 기술적 교육뿐만 아니라 윤리적 교육도 반드시 필요하다. 학생들은 AI가 미칠 수 있는 사회적, 윤리적 영향에 대해 깊이 이해하고, 책임감 있게 기술을 활용할 수 있는 능력을 기르는 것이 중요하다. 이를 통해 인공지능이 지능정보사회에서 인간의 가치를 보호하고, 사회적 책임을 다할 수 있도록 하는 것이 요구된다.

5) 평생교육의 중요성

지능정보사회에서는 지속적으로 변화하는 기술에 대응하기 위해 평생교육의 중요성이 강조된다. AI 관련 기술 역량을 꾸준히 업데이트하고 새로운 기술 트렌드에 대응하는 능력이 요구되며, 이는 직업적 유연성과 개인의 지속적 발전을 지원한다.

그러므로, 인공지능과 지능정보사회에서의 교육은 단순히 기술적 숙련도를 높이는 것을 넘어서, 사회적 포용성, 창의적 문제 해결 능력, 윤리적 책임, 그리고 평생학습의 중요성을 포함한 포괄적인 접근이 필요하다.

3. 지능정보사회에서의 인간과 기술의 관계

지능정보사회의 개념이 현실로 다가오면서, 인간과 인공지능 로봇 간의 관계를 어떻게 정의하고 발전시킬 것인가에 대한 논의가 중요하다 [13]. 본 연구는 지능정보사회에서 인간과 AI-로봇 간의 관계에 따라 크게 세 가지 모델로 구분한다: 이상적 모델, 현실적 모델, 비이상적 모델 등이다.

1) 이상적 모델(Ideal Model)

이상적 모델은 그림 1과 같이 모든 인간이 AI-로봇을 완전히 지배하는 구조를 보여준다. 이 모델에서 AI-로봇은 인간의 명령과 지시에 절대적으로 따르며, 인간의 이익을 최우선으로 하는 도구로서 역할을 수행한다. 이러한 관계는 인공지능이 인간의 삶을 더욱 편리하고 풍요롭게 만드는 데 기여하는 것을 목표로 하며, AI-로봇이 인간을 대체하거나 위협하지 않는다는 전제를 바탕으로 한다. 이 모델은 인간 중심의 기술 활용을 지향하며, 윤리적 고려와 사회적 책임을 중시한다. 이를 통해 지능정보사회가 인간의 가치와 권리를 보호하면서 지속 가능하게 발전할 수 있는 이상적인 방향으로 나아갈 수 있다.

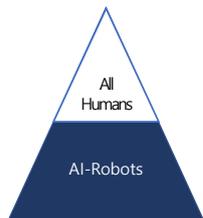


그림 1. 이상적 모델: 완전한 인간 지배
Figure 1. Ideal Model: Complete Human Dominance.

2) 현실적 모델(Realistic Model)

현실적 모델은 그림 2와 같이 현재의 기술 발전 수준과 사회 구조를 반영한 모델로, 다수의 인간이 AI-로봇을 지배하지만, 일부 인간은 AI-로봇에게 종속되는 상황을 보여준다. 이 모델에서는 기술적, 경제적 불균형으로 인해 일부 인간은 AI-로봇을 효과적으로 활용할 수 있는 반면, 다른 일부는 기술에 종속되거나 기술적 소외를 겪을 수 있다. 예를 들어, 기술에 접근할 수 있는 자원이나 교육이 부족한 사람들은 AI-로봇의 지배적인 역할에 의해 영향을 받을 가능성이 크다. 이러한 상황은 AI-로봇이 사회적 불평등을 심화시키거나 새로운 형태의 계층 구조를 형성할 위험이 존재한다. 따라서 이 모델은 기술 접근성과 교육 기회의 형평성을 보장하는 정책적 대안이 필요하며, 이를 통해 현실적 상황에서도 인간 중심의 지능정보사회를 유지할 수 있는 방안이 요구된다.

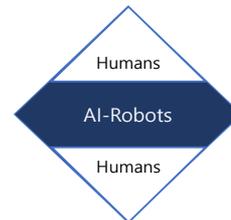


그림 2. 현실적 모델: 소수의 인간 지배
Figure 2. Realistic Model: Partially Human Dominance.

3) 비이상적 모델(Dystopian Model)

비이상적 모델은 그림 3과 같이 기술적 발전이 사회에 잘못된 방식으로 적용될 경우 발생할 수 있는 최악의 시나리오를 나타낸다. 이 모델은 소수의 엘리트나 권력자들이 AI-로봇을 지배하고 통제하며, 대다수의 인간은 이들 AI-로봇과 엘리트에 종속되는 구조를 형성한다. 이 구조는 AI-로봇이 인간의 노동력을 대체하고, 인간이 기술에 의해 통제되는 상황이 발생시킬 수 있다. 이 모델은 기술 발전이 사회적 불평등을 극단적으로 심화시킬 수 있음을 경고하며, 지능정보사회의 발전 방향에 대한 신중한 논의와 정책적 대응이 필요함을 보여준다. 또한, 이 모델은 인간의 존엄성과 자율성을 보장하기 위한 윤리적, 법적 프레임워크의 필요성을 강조한다.

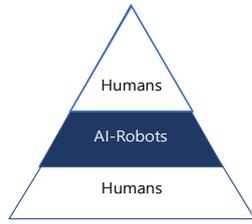


그림 3. 비이상적 모델: 다수의 인간 종속
Figure 3. Dystopian Model: Majority Human Subservience.

4. 지능정보사회의 발전 방향

이상적 모델로의 전환을 위해서는 기술 발전의 혜택이 사회 전체에 골고루 퍼질 수 있도록 하는 전략적 접근이 필요하다. 이를 위해서 다음과 같은 요소가 고려되어야 한다:

- **포용적 기술 교육:** 모든 인간이 로봇과 인공지능 기술을 이해하고 활용할 수 있도록 기초 역량 교육을 강화해야 한다. 이는 기술적 소외를 방지하고, 인간이 기술을 통제하는 역할을 할 수 있도록 지원한다.
- **균형 잡힌 정책:** 기술 발전이 특정 계층에만 혜택을 주지 않도록, 정책적 대안을 마련해야 한다. 교육과 기술 접근의 형평성을 보장하고, 사회적 불평등을 완화하는 방향으로 기술 정책을 수립해야 한다.
- **윤리적 프레임워크:** 로봇과 인공지능이 인간을 대체하거나 통제하지 않도록, 윤리적 가이드라인을 설정해야 한다. 이는 기술이 인간의 가치와 권리를 존중하며, 인간 중심의 사회 구조를 유지할 수 있도록 한다.
- **정책적 대안:** 이러한 모델들을 바탕으로 사회가 나아가야 할 방향을 제시하며, 다양한 정책적 대안을 제안한다. 이는 기술 발전의 속도에 발맞추어 사회적, 경제적, 윤리적 문제들을 해결하는 데 기여할 것이다.

따라서, 지능정보사회에서 인간과 로봇 간의 관계는 기술 발전의 방향성에 따라 크게 달라질 수 있다. 그래서 이상적 모델을 목표로 하여, 포용적이고 윤리적인 접근을 통해 지능정보사회의 미래를 설계하는 것이 중요하다.

III. 지능정보교육 현황 분석

1. 해외 사례 분석

지능정보사회의 도래와 함께, 전 세계의 다양한 국가들은 AI 교육 프로그램을 개발하고 시행하여 AI 중심의 미래 사회에 대비하고 있다. 본 절은 미국, 유럽, 아시아의 주요 사례를 분석하여 각 지역의 교육 접근법과 전략을 기술한다.

1) 미국의 AI 교육 사례

미국은 AI 교육의 최전선에 있으며, 다양한 혁신적 접근 방식을 통해 교육 시스템에 AI를 통합하고 있다. 미국의 AI 교육은 다음과 같은 특징을 가지고 있다:

- **K-12 교육 이니셔티브:** 미국은 K-12 교육 과정에 AI 교육을 통합하고 있다. 이 과정은 컴퓨터 과학의 기초, 로봇 공학, 데이터 분석과 같은 분야를 다룬다. 예를 들어, National Science Foundation의 AI4K12 이니셔티브는 각 학년 수준에서 AI 개념을 가르치기 위한 지침과 자원을 제공한다. 이러한 접근 방식은 현장에서의 혁신을 촉진하지만, 주별로 구현 품질에 차이가 발생할 수 있다 [14].
- **고등 교육과 연구:** MIT, 스탠퍼드와 같은 미국의 대학들은 AI 관련 학위 프로그램을 제공하고 있으며, AI 연구 센터를 통해 혁신과 교육을 이끌고 있다. 이들 대학은 산업계와 긴밀히 협력하여 학문적 연구와 실용적 응용 간의 강력한 연계를 형성하고 있다 [15, 16].
- **윤리적 AI 교육:** AI의 영향력이 커짐에 따라, 미국의 교육 기관들은 AI 개발과 활용에 있어 윤리적 고려의 중요성을 강조하고 있다. 많은 교육 과정이 AI 편향, 프라이버시, AI의 사회적 영향 등 윤리적 문제를 다루고 있으며, 이를 통해 졸업생들이 AI가 제기하는 윤리적 도전에 대처할 수 있도록 교육하고 있다 [17].

2) 유럽의 AI 교육 사례

유럽의 AI 교육은 윤리, 규제, 포용성 등을 강조하는 특징을 보인다:

- **규제 및 윤리적 초점:** 유럽 국가들, 특히 유럽 연합은 AI의 윤리적 함의에 큰 비중을 두고 있다. 유럽 평의회는 교육에서 AI를 규제하는 이니셔티브는 인

권과 민주적 가치를 존중하려는 유럽의 노력을 보여준다. 이러한 접근은 교육 맥락에서 AI 기술이 책임감 있게 사용되도록 보장한다 [18].

- **산업과의 통합:** 유럽은 또한 학문과 산업 간의 강력한 협력을 통해 실용적인 AI 기술을 촉진한다. 독일과 프랑스와 같은 국가는 Industry 4.0과 같은 이니셔티브를 통해 AI를 산업에 통합하려고 노력하고 있다. 대학들은 종종 기업과 직접 협력하여 현재의 산업적 요구에 맞는 커리큘럼을 개발한다 [19].
- **포괄적인 AI 교육:** 유럽연합은 모든 시민이 AI 교육에 접근할 수 있도록 다양한 프로그램을 지원한다. 예를 들어, Erasmus+ 프로그램은 유럽 전역에서 접근 가능한 AI 교육 프로젝트를 지원하며, 포용성을 촉진하고 디지털 격차를 줄이기 위해 노력하고 있다 [20].

3) 아시아의 AI 교육 사례

아시아는 정부 정책과 공공-민간 협력을 통해 빠르게 진화하는 AI 교육 환경을 보여준다:

- **정부 주도 이니셔티브:** 중국을 비롯한 많은 아시아 국가들은 정부 주도로 AI 교육 프로그램을 추진하고 있다. 중국은 AI를 국가적 우선 과제로 삼고 학교와 대학에서 AI 교육을 필수화하여 AI 관련 전공과 연구소를 빠르게 확장하고 있다 [21].
- **공공-민간 파트너십:** 싱가포르와 같은 국가들은 공공과 민간 부문 간의 협력을 통해 AI 교육을 강화하고 있다. 싱가포르의 "스마트 네이션(Smart Nation)" 이니셔티브는 정부가 기술 기업과 협력하여 AI 도구를 교육에 통합하여, 맞춤형 학습 경험과 교사 지원을 목표로 한다 [22].
- **도전과 기회:** 일본과 싱가포르와 같은 선진국은 AI 교육을 선도하고 있지만, 아시아의 다른 지역은 인프라와 접근성 문제로 어려움을 겪고 있다. 지역 간 기술적 준비 상태의 차이는 자원과 교육의 공평한 배분이 필요하다는 점을 보여준다 [23].

2. 국내사례

지능정보사회의 도래와 함께, 우리 국가도 인공지능(AI) 교육의 중요성을 인식하고 다양한 방식으로 AI 교육을 강화하고 있다. 본 절은 국가 및 공공기관의 AI 교육 노력과, 온라인 및 비대면 교육 사례를 중심으로

우리나라의 지능정보교육 현황을 분석한다.

1) 국가 및 공공기관의 지능정보교육

대한민국 정부와 공공기관은 AI 기술의 발전과 그에 따른 교육의 필요성을 인식하고, 여러 정책과 프로그램을 통해 지능정보교육을 지원하고 있다.

- **국가 AI 교육 정책:** 대한민국 정부는 2019년에 발표한 'AI 국가전략'을 통해 AI 기술의 발전과 이를 통한 경제성장을 목표로 하는 종합적인 계획을 수립했다. 이 전략의 일환으로, 초등학교부터 대학교까지의 전 교육 과정에 AI 교육을 도입하고, 모든 국민이 AI 기술을 이해하고 활용할 수 있도록 하는 정책이 시행되고 있다. 특히, 교육부는 AI 교육과정을 개발하고 이를 전국적으로 확산시키기 위해 교사 연수와 교과서 개발에 많은 투자를 하고 있다 [24].
- **공공기관의 AI 교육 프로그램:** 한국정보화진흥원(NIA)과 같은 공공기관은 AI 인재 양성을 위해 다양한 교육 프로그램을 운영하고 있다. NIA는 'AI 교육 플랫폼'을 제공하여 누구나 무료로 AI 교육을 받을 수 있도록 하고 있으며, 이를 통해 국민의 AI 기초 역량을 강화하고 있다. 또한, 중소기업과 창업자를 위한 AI 교육 프로그램도 운영되어, 산업계 전반에서 AI 기술의 활용을 촉진하고 있다 [25].
- **지능정보사회 관련 법제도:** 대한민국은 AI와 관련된 법적, 윤리적 문제를 다루기 위해 다양한 법제도를 마련하고 있다. '지능정보화기본법'과 같은 법률은 AI 기술의 발전과 함께 나타날 수 있는 윤리적 문제와 사회적 책임을 규제하고 있으며, 이러한 법적 틀은 AI 교육에도 반영되어 AI 윤리 교육이 강화되고 있다 [26].

2) 온라인 및 비대면 교육 사례

COVID-19 팬데믹 이후, 온라인 및 비대면 교육의 중요성이 더욱 강조되었으며, 우리 국가에서는 AI 교육 또한 이러한 추세를 따르고 있다.

- **온라인 AI 교육 플랫폼:** 한국은 '에듀테크 플랫폼'과 'K-MOOC' 등 다양한 온라인 플랫폼을 통해 AI 교육을 확대하고 있으며, 이를 통해 학생들이 시간과 장소에 구애받지 않고 AI 강의를 수강할 수 있도록 학습 접근성을 크게 향상시켰다 [27].

- **비대면 AI 교육 프로그램:** 팬데믹 동안, 많은 교육 기관이 AI 교육을 비대면으로 전환하였다 [28]. 서울대학교와 KAIST 등 주요 대학들은 온라인 강의를 제공하며, 기업과 협력한 프로그램도 운영하고 있다. 이들 프로그램은 실시간 강의, 온라인 코칭, 자동화된 피드백 시스템 등을 통해 학습자의 참여를 유도한다.
- **실습 중심의 온라인 AI 교육:** 실습 중심의 온라인 AI 교육이 활발히 진행되며, 'AI 경진대회' 등은 학생들이 실제 문제 해결 경험을 쌓고, 온라인 교육의 한계를 보완하는 데 기여하고 있다. 또한, AI 오픈 소스 프로젝트 참여 기회를 제공해 이론과 실습의 통합적 학습을 지원하고 있다 [29].

3. 주요 이슈 분석 및 대응 방안

국내 지능정보교육이 많은 진전을 이루었지만, 여전히 해결해야 할 여러 가지 주요 이슈가 존재한다. 본 절은 지능정보교육의 주요 이슈를 분석하고, 그에 따른 대응 방안을 제시한다.

1) 교육 격차 문제

AI 교육의 확산에도 불구하고, 교육 기회와 접근성의 격차는 여전히 큰 문제로 남아 있다. 특히, 지역 간, 학교 간, 계층 간의 격차가 두드러지며, 농어촌 지역이나 저소득층 학생들은 충분한 교육 자원을 제공받지 못하는 경우가 많다. 이로 인해, 일부 학생들은 AI 교육의 혜택을 제대로 누리지 못하고 있다 [30].

이러한 교육 격차를 해소하기 위해 다음과 같은 노력이 요구된다. 첫째, 정부와 공공기관은 지역별 교육 자원의 균형 있는 배치를 통해 모든 학생들이 동등한 AI 교육 기회를 가질 수 있도록 해야 한다. 둘째, 온라인 교육 플랫폼을 적극 활용하여, 교육 자원이 부족한 지역에서도 양질의 교육 콘텐츠를 접근할 수 있도록 해야 한다. 셋째, 장학금 및 교육 지원 프로그램을 강화하여 저소득층 학생들이 AI 교육에 참여할 수 있는 기회를 확대해야 한다.

2) 교원 역량 부족

AI 교육의 성공을 위해 교원의 역량이 매우 중요하지만, 현재 많은 교사들이 AI 기술에 대한 충분한 이해와 교육 역량을 갖추지 못한 상태이다. 이는 교육 과정

의 질적 저하로 이어질 수 있으며, 학생들에게 AI의 핵심 개념과 응용 방법을 효과적으로 전달하는 데 한계를 초래할 수 있다 [31].

따라서 교원의 역량 강화를 위해서 다음과 같은 방안이 요구된다. 첫째, 교사 대상의 AI 교육 연수 프로그램을 확대하고, 지속적인 교육 기회를 제공해야 한다. 둘째, 교사들이 실제 교육 현장에서 활용할 수 있는 AI 교육 자료와 도구를 개발하여 제공해야 한다. 셋째, AI 교육 전문가와의 협력을 통해 교사들이 AI 교육에 필요한 전문 지식을 습득할 수 있도록 지원해야 한다.

3) 윤리적 문제

AI 교육이 확산됨에 따라, AI 기술의 윤리적 문제도 중요한 이슈로 부각되고 있다. AI의 편향성, 개인정보 보호 문제, 그리고 AI 기술이 가져올 수 있는 사회적 영향에 대한 우려가 제기되고 있으며, 이러한 문제를 해결하지 못할 경우 AI 기술에 대한 신뢰도가 저하될 수 있다 [7-9].

이러한 윤리적 문제를 해결하기 위해 다음과 같은 접근이 요구된다. 첫째, AI 교육 과정에 윤리 교육을 필수적으로 포함하여 학생들이 AI 기술의 윤리적 측면을 이해하고 책임감 있게 활용할 수 있도록 해야 한다. 둘째, AI 기술의 윤리적 기준과 가이드라인을 마련하고, 이를 교육 현장에서 준수할 수 있도록 해야 한다. 셋째, 윤리적 문제를 지속적으로 모니터링하고, 발생 가능한 윤리적 문제에 대해 신속하게 대응할 수 있는 체계를 구축해야 한다.

4) 산업과 교육 간의 연계 부족

AI 기술은 산업계와 밀접하게 연관되어 있지만, 교육과 산업 간의 연계가 부족하여 교육받은 인재들이 실제 산업 현장에서 요구되는 역량을 충분히 갖추지 못하는 경우가 발생할 수 있다. 이는 AI 인재 양성의 효과를 저하시킬 수 있다 [32].

산업과 교육 간의 연계를 강화하기 위해서는 다음과 같은 노력이 요구된다. 첫째, 산업계와의 협력을 통해 실습 중심의 AI 교육 프로그램을 개발하고, 학생들이 실제 산업 현장에서 요구되는 기술을 습득할 수 있도록 해야 한다. 둘째, 인턴십 프로그램이나 산학 협력 프로젝트를 활성화하여, 학생들이 교육 과정에서 배운 지식을 실질적으로 적용해 볼 수 있는 기회를 제공해야 한다.

다. 셋째, 산업계의 요구를 반영하여 AI 교육 커리큘럼을 지속적으로 업데이트하고, 산업계와 교육계 간의 긴밀한 협력 체계를 구축해야 한다.

IV. 지능정보 교육 모델 제안

지능정보사회에서 필요한 인재 양성을 위해서 체계적이고 단계적인 교육 모델이 요구된다 [13]. 본 장은 그림 4와 같이 기초부터 전문, 응용, 그리고 미래지향적인 교육 모델을 제안하며, 각 모델이 지닌 교육적 가치를 설명하고, 이를 실현하기 위해 구체적인 방법론을 제시한다.

Vision - Creation of a platform for customized intelligent information education services, driving the realization of an advanced intelligent information society	
Goals : To propose effective policies and models for intelligent information technology education services, enabling the broad adoption and integration of intelligent systems across various sectors	
4. Future-Oriented Education	<ul style="list-style-type: none"> • Exploration of Future Technologies • Development of Innovative Thinking and Creativity • Sustainable Development Education
2. Advanced Education	<ul style="list-style-type: none"> • Advanced Programming and Algorithm Education • AI and Machine Learning Education • Industry-Academia Collaboration and Internship Programs
3. Applied Education	<ul style="list-style-type: none"> • AI Application Projects • Cross-disciplinary Education • Problem-Solving-Oriented Education
1. Basic Education	<ul style="list-style-type: none"> • Computing Thinking Education • Basic Programming Education • Data Literacy Education

그림 4. 지능 정보 교육 서비스 플랫폼
Figure 4. Intelligent Information Education Service Platform.

1. 기초지능정보 교육 모델

기초지능정보 교육 모델은 모든 학습자가 지능정보사회에서 요구되는 기본적인 역량을 습득할 수 있도록 돕는 것을 목표로 한다. 이 모델은 다음과 같은 요소로 구성된다:

- **컴퓨팅 사고력 교육:** 기초지능정보 교육은 컴퓨팅 사고력을 키우는 데 중점을 두며, 알고리즘 설계, 문제 해결, 데이터 분석 등 기본 개념을 통해 학생들이 복잡한 문제를 논리적으로 해결하고 컴퓨터가 처리할 수 있는 형태로 변환하는 능력을 기르게 한다.
- **기초 프로그래밍 교육:** 기초지능정보 교육의 핵심은 프로그래밍으로, 학생들은 Python 등 기본 언어를 배우고 간단한 코딩 프로젝트로 논리적 사고와 문제 해결 능력을 향상시킨다. 이 교육은 초등학교부터 고등학교까지 연계되어 디지털 리터러시(Data Literacy)를 갖출 수 있도록 한다.
- **데이터 리터러시 교육:** 기초 교육에서는 데이터의 중요성과 활용 방법을 배우며, 데이터 수집, 정제, 분석을 통해 간단한 분석 프로젝트를 수행한다. 데이터 리터러시는 지능정보사회의 필수 역량으로, 기

초 단계부터 점진적으로 강화되어야 한다.

2. 전문지능정보 교육 모델

전문지능정보 교육 모델은 특정 분야의 전문 인재를 양성하는 것을 목표로 한다. 이 모델은 다음과 같은 특징을 갖는다:

- **심화 프로그래밍 및 알고리즘 교육:** 전문지능정보 교육은 심화된 프로그래밍과 알고리즘 설계를 다루며, 학생들이 AI 개발에 필요한 고급 언어와 도구를 배우고, 복잡한 알고리즘을 설계·최적화하는 능력을 기르게 한다. 이를 통해 실제 산업에서 활용 가능한 고급 기술을 습득하게 된다.
- **AI 및 머신러닝 교육:** 전문 교육 단계에서는 AI와 머신러닝의 이론과 실용적 응용을 다루며, 학생들은 딥러닝, 자연어 처리, 컴퓨터 비전 등의 최신 기술을 배우고 프로젝트를 통해 실습한다. 이를 통해 학생들은 AI 전문가로 성장하기 위한 지식을 얻고, 산업과 연계하여 실용적 기술을 습득할 수 있다.
- **산학 협력 및 인턴십 프로그램:** 전문지능정보 교육에서는 산업계 협력 프로그램이 중요하다. 학생들은 인턴십을 통해 실무 경험을 쌓고, 학문적 지식을 실제로 적용하며, 졸업 후 바로 실무에 투입될 준비를 할 수 있다.

3. 응용지능정보 교육 모델

응용지능정보 교육 모델은 다양한 분야에 AI 기술을 적용하는 방법을 배우는 것을 목표로 한다. 이 모델의 주요 요소는 다음과 같다:

- **AI 응용 프로젝트:** 학생들은 AI를 활용해 의료, 금융, 교육 등 다양한 분야의 문제를 해결하는 프로젝트를 수행하며, 이를 통해 AI의 실제 적용 방식을 이해하고 경험을 쌓는다.
- **크로스디서플린(Cross-discipline) 교육:** 응용지능정보 교육은 다학문적 접근을 통해 진행되며, 학생들은 AI 기술을 다른 분야와 결합해 혁신적 솔루션을 개발하는 방법을 배우고 융합적 사고를 기른다. AI와 생명과학, 사회과학, 인문학 등의 융합적 교육은 복잡한 문제 해결 능력을 향상시킨다.
- **문제 해결 중심의 교육:** 응용지능정보 교육은 문제 해결 능력에 중점을 두며, 학생들은 복잡한 문제를 정의하고 AI를 활용해 창의적인 해결 방법을 모색

한다. 이는 실제 현장에서 필요한 실질적 역량을 강화한다.

4. 미래지향적 지능정보 교육 모델

미래지향적 지능정보 교육 모델은 미래의 기술 변화에 대응할 수 있는 능력을 기르는 것을 목표로 한다. 이 모델은 다음과 같은 요소를 포함할 수 있다:

- **미래 기술 탐색:** 학생들은 AI와 관련된 미래 기술 동향을 탐색하고, 이를 통해 새로운 기술에 대한 이해를 넓힌다. 예를 들어, 양자 컴퓨팅, 신경망 발전, 자율 에이전트 등 미래 기술에 대한 교육을 통해 학생들은 지능정보사회의 미래를 준비하게 된다.
- **혁신적 사고와 창의성 개발:** 미래지향적 교육 모델은 혁신적 사고와 창의성을 강조한다. 학생들은 기존의 틀에 얽매이지 않고, 새로운 아이디어를 발굴하고 이를 실현할 수 있는 능력을 기르게 된다. 이를 위해 다양한 창의적 문제 해결 방법론이 교육 과정에 통합된다.
- **지속 가능한 발전 교육:** 미래지향적 교육은 AI 기술이 환경, 사회, 경제에 미치는 영향을 이해하고, 이를 지속 가능한 방식으로 활용하는 능력을 기르는 데 중점을 둔다. 이는 기술 발전이 인간과 환경에 긍정적인 영향을 미치도록 교육한다.

이와 같이, 그림 4의 각 단계별 교육 모델은 학생들이 지능정보사회에서 성공적으로 역할을 수행할 수 있도록 필요한 역량을 단계적으로 설계되었다. 이러한 교육 모델을 통해 지능정보사회의 다양한 도전에 대비하고, 혁신적이고 지속 가능한 발전을 이루도록 기여할 수 있다.

V. 지능정보 교육 전략 및 로드맵

지능정보사회에서 필요한 인재를 효과적으로 양성하기 위해 장기적이고 체계적인 교육 전략과 로드맵이 요구된다. 본 장은 지능정보 교육의 전략 수립, 실행 로드맵, 그리고 정책적 제언 및 실행 방안에 대해 논의한다.

1. 지능정보 교육 전략 수립

지능정보 교육 전략은 지능정보사회의 발전 방향에 부합하는 인재 양성을 목표로 한다. 이를 위해 다음과 같은 전략적 방향을 제안한다:

- **기초 역량 강화:** 모든 학습자가 지능정보사회의 기본 기술과 지식을 습득할 수 있도록 기초 교육이 강화되어야 하며, 이는 초·중등 교육에서 컴퓨팅 사고력, 프로그래밍, 데이터 분석 등을 필수 과목으로 설정함으로써 달성할 수 있다.
- **전문 인력 양성:** 고급 AI 기술 인력을 양성하기 위해 대학과 교육 기관은 심화된 AI 교육 프로그램과 최신 기술을 반영한 커리큘럼을 제공해야 하며, 산업계와의 협력을 통해 실무 경험 기회를 제공하는 것이 중요하다.
- **창의적 문제 해결 능력 배양:** AI를 활용한 창의적 문제 해결 능력을 배양하기 위해 다학문적 접근과 프로젝트 기반 학습이 필요하며, 이는 팀워크를 통해 다양한 관점에서 문제를 분석하고 해결하는 능력을 기르는 데 중점을 둔다.
- **윤리적·사회적 책임 교육:** AI의 사회적·윤리적 영향을 이해하고 책임감 있는 기술 활용을 장려하기 위해, AI 윤리와 사회적 책임 과목을 교육에 포함하고 실제 사례를 통해 학생들이 윤리적 문제를 인식하고 대응하는 능력을 기르도록 한다.

2. 지능정보 교육 실행 로드맵

지능정보 교육을 효과적으로 실행하기 위해서는 단계별 로드맵이 요구된다. 다음 그림 5는 제안된 로드맵이다:

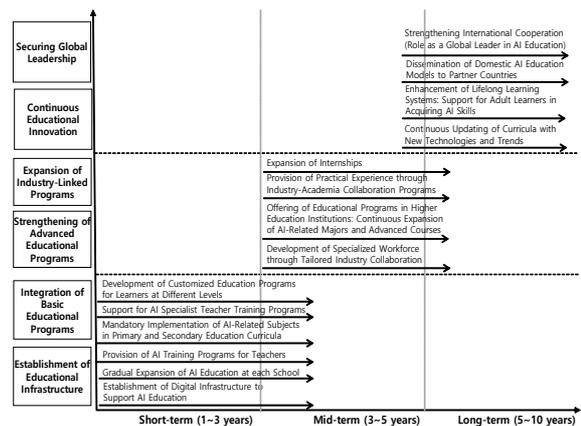


그림 5. 지능 정보 교육 정책 로드맵

Figure 5. Intelligent Information Education Policy Roadmap.

1) 단기 계획 (1-3년):

- **교육 인프라 구축:** 전국적으로 AI 교육을 지원할 수 있는 디지털 인프라를 구축한다. 이를 통해 모든

학교에서 AI 교육을 실시할 수 있는 기반을 마련하고, 교사들을 위한 AI 교육 연수 프로그램을 확대한다.

- **기초 교육 과정 통합:** 초·중등 교육과정에 AI 관련 과목을 필수로 포함시키고, 교사들이 이를 가르칠 수 있도록 지원한다. 이 과정에서 학습자의 수준에 맞춘 단계별 교육 프로그램을 개발하고, 이를 전국적으로 표준화한다.

2) 중기 계획 (3-5년):

- **전문 교육 강화:** 고등교육 기관에서 AI 관련 전공과 심화 과정을 확대하여, 산업계의 요구에 맞는 전문 인재를 양성한다. 이와 함께, 산업계와의 협력을 통해 실무 중심의 교육을 강화한다.
- **산업계 연계 프로그램 확충:** 산학 협력 프로그램, 인턴십 기회 확대 등을 통해 학생들이 실제 산업 환경에서 경험을 쌓을 수 있도록 지원한다. 이를 통해, 이론과 실무를 겸비한 인재 양성을 목표로 한다.

3) 장기 계획 (5-10년):

- **지속적인 교육 혁신:** 지능정보사회에서 발생하는 새로운 기술과 트렌드를 반영하여 교육 과정을 지속적으로 업데이트(update)한다. 이와 함께, 평생교육 시스템을 강화하여, 성인 학습자도 지속적으로 AI 기술을 습득할 수 있도록 지원한다.
- **글로벌 리더십 확보:** 우리가 글로벌 AI 교육의 리더로 자리매김할 수 있도록 국제 협력을 강화하고, 국내 AI 교육 모델을 다른 협력 국가에 전파할 수 있는 방안을 모색한다.

3. 정책적 제언 및 실행 방안

지능정보 교육을 성공적으로 구현하기 위해서는 정책적 지원이 필수적이다. 다음은 정책적 제언과 실행 방안이다:

- **교육 정책 강화:** 지능정보 교육을 국가 전략으로 설정하고 법적·제도적 장치를 마련해 교육 예산을 확보하고 현장에서의 실행을 지원해야 한다. 핀란드의 "Elements of AI" 프로그램은 모든 시민에게 AI 교육을 제공하는 국가 전략의 일환으로, 법적·제도적 지원을 통해 AI 교육을 확산한 사례이다 [33].

- **교원 역량 강화:** 교사들이 AI 교육을 효과적으로 지도할 수 있도록 연수와 전문성 개발 프로그램을 운영하고, 최신 AI 기술과 교육 방법론 습득을 지원하는 정책을 마련해야 한다. 영국의 "AI in Education" 연수 프로그램은 교사 역량 강화를 위한 사례로, 교사들이 AI 지식을 습득하고 교실에 적용할 수 있도록 돕는다 [34].

- **산학 협력 강화:** 정부는 산업계와 학계 간 협력을 촉진하는 정책을 마련하여 산학 연계 교육 프로그램을 확충해야 한다. 독일의 듀얼 시스템(Dual System)은 기업이 교육 과정에 직접 참여해 학생들이 학교와 기업에서 동시에 교육을 받아 이론과 실무를 겸비한 인재로 성장할 수 있게 한 성공적 사례이다 [35].

- **지속 가능한 교육 모델 개발:** 지속 가능한 교육 모델 개발과 현장 적용을 위해 정책적 지원을 강화해야 한다. 특히, AI의 사회적·윤리적 영향 교육을 통해 기술 발전이 사회적 책임과 조화를 이루도록 해야 한다. 유럽연합의 AI 윤리 교육 가이드라인은 이러한 교육 모델의 좋은 사례로, 학생들이 기술의 윤리적 측면을 이해하고 책임감 있게 활용하도록 돕는다 [36]

이와 같이, 지능정보 교육 전략과 로드맵은 우리가 지능정보사회에서 선도적인 역할을 수행하는 중요한 기초가 될 것이다.

VI. 결 론

본 연구는 지능정보사회에 필요한 인재를 양성하기 위한 교육 모델과 전략을 제안하였다. AI 기술의 발전이 인간의 일상과 산업에 광범위한 영향력을 확인하였고, 이에 대한 교육의 중요성이 강조되었다.

먼저, 해외 사례 분석을 통해 미국, 유럽, 아시아의 AI 교육 접근법을 살펴보았다. 미국은 K-12부터 고등교육까지 AI 교육과 산업 연계를 중시하고, 유럽은 윤리적 규제와 협력을 강조하며, 아시아는 정부 주도의 정책과 공공-민간 협력을 통해 AI 교육을 확산시키고 있다.

이러한 분석을 바탕으로, 본 연구는 기초, 전문, 응용, 미래지향적 지능정보 교육 모델을 제안하여 학습자들이 AI 기술을 단계적으로 습득하도록 설계했다. 또한,

윤리적 책임, 창의적 문제 해결, 지속 가능한 발전 교육의 중요성을 강조하였다.

본 연구는 지능정보사회에서의 교육 모델을 제시하는 데 중점을 두었으나, 다음과 같은 몇가지 한계를 가진다.

- **데이터의 제한성:** 본 연구에서 분석된 해외 사례는 일부 국가에 국한되어 있으며, 글로벌 차원의 포괄적인 사례 분석이 부족하다는 한계가 있다. 이는 다른 국가나 지역에서의 AI 교육 접근법을 충분히 반영하지 못할 수 있다.
- **실제 적용에 대한 검증 부족:** 제안된 교육 모델들은 이론적 기초와 해외 사례를 바탕으로 설계되었으나, 실제 교육 현장에서의 적용 가능성에 대한 검증이 부족하다. 특히, 한국의 교육 환경에 어떻게 적용될 수 있을지에 대한 실증 연구가 필요하다.

향후 연구는 한계를 보완하기 위해, 다양한 국가의 AI 교육 접근법을 비교하는 포괄적 글로벌 사례 분석과 제안된 교육 모델의 실제 적용 가능성을 검증하는 실험적 연구가 필요하다. 이를 통해 한국에 최적화된 AI 교육 프로그램을 개발하고 그 효과를 평가할 수 있다.

References

- [1] McKinsey & Company, "The state of AI in 2023: Generative AI's breakout year," McKinsey & Company, Aug. 2023, Available: <https://www.mckinsey.com>.
- [2] Alex Tamkin and Deep Ganguli, "How Large Language Models Will Transform Science, Society, and AI," HAI (Stanford University), Feb. 2021, Available: <https://hai.stanford.edu>.
- [3] Shana Lynch, "2023 State of AI in 14 Charts," HAI (Stanford University), Apr. 2023, Available: <https://hai.stanford.edu>.
- [4] Microsoft Research Blog, "Research at Microsoft 2023: A year of groundbreaking AI advances and discoveries," Microsoft Research, Dec. 2023, Available: <https://www.microsoft.com>.
- [5] Ali Ahmad, "The Power of Progress: Advancements in AI and Cloud Big Data," Datafloq, Nov. 2023, Available: <https://www.datafloq.com>
- [6] McKinsey & Company, "Transforming Healthcare with AI," McKinsey & Company, Mar. 2020. Available: <https://www.mckinsey.com>.
- [7] Saemoon Yoon and Amara Amadiogwu. 2023. "Emerging Tech, like AI, Is Poised to Make Healthcare More Accurate, Accessible and Sustainable." Published Jun. 21, 2023. Updated June 26, 2023. <https://www.weforum.org>.
- [8] Li, Fan, Nick Ruijs, and Yuan Lu. 2023. "Ethics & AI: A Systematic Review on Ethical Concerns and Related Strategies for Designing with AI in Healthcare" AI 4, no. 1, pp. 28-53. <https://doi.org/10.3390/ai4010003>
- [9] Trotta, Angelo, Marta Ziosi, and Vincenzo Lomonaco. 2023. "The Future of Ethics in AI: Challenges and Opportunities," AI & Society, Springer, Mar. 2023. Vol. 38, pp. 439-441. Available: <https://link.springer.com>. DOI: 10.1007/s00146-023-01644-x.
- [10] UNESCO. 2023. "How Can Artificial Intelligence Enhance Education?" UNESCO. Apr. 2023 <https://www.unesco.org>.
- [11] John R. Allen. 2023. "Why We Need to Rethink Education in the Artificial Intelligence Age." Brookings Institution. Jan. 31, 2019. <https://www.brookings.edu>.
- [12] Bojorquez, Hector, and Michelle Martinez Vega. 2023. "The Importance of Artificial Intelligence in Education for All Students," IDRA. May 2023. <https://www.idra.org>.
- [13] Tae-Gyu Lee, Dae-Chul Jung, and Yong-Kab Kim, "Policy and Strategy for Intelligence Information Education and Technology," KIPS Transactions on Computer and Communication Systems. Korea Information Processing Society, 6(8), pp.359-368. DOI:10.3745/KTCCS.2017.6.8.359.
- [14] National Science Foundation. 2019. "AI Education and AI in Education," NSF. <https://new.nsf.gov/science-matters/ai-education-ai-education>
- [15] MIT Schwarzman College of Computing. 2019. "Ethics, Computing, and AI: Perspectives from MIT," MIT. <https://computing.mit.edu/news/ethics-computing-and-ai-perspectives-from-mit>
- [16] Lynch, Shana. 2024. "Stanford HAI at Five: Pioneering the Future of Human-Centered AI," Stanford HAI. <https://hai.stanford.edu/news/stanford-hai-five-pioneering-future-human-centered-ai>
- [17] Holmes, Wayne, Kaska Porayska-Pomsta, Ken Holstein, Emma Sutherland, Toby Baker, Simon Buckingham Shum, Olga C. Santos, Mercedes T. Rodrigo, Mutlu Cukurova, Ig Ibert Bittencourt,

- and Kenneth R. Koedinger. 2021. "Ethics of AI in Education: Towards a Community-Wide Framework," *International Journal of Artificial Intelligence in Education* 32, pp.504-526 (2022). <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00239-1>
- [18] Council of Europe. 2023. "Artificial Intelligence and Education: A Critical View through the Lens of Human Rights, Democracy, and the Rule of Law," AI4Europe. <https://www.ai4europe.eu/education/education-catalog/artificial-intelligence-and-education-critical-view-through-lens-human>
- [19] de:hub digital ecosystems. 2023. "How Germany and France Foster Collaborative Innovation in AI," <https://www.de-hub.de/en/blog/post/how-germany-and-france-foster-collaborative-innovation-in-ai/>
- [20] European Commission. 2024. "Embracing the Future of Education: AI for Inclusive Education," EPALE. <https://epale.ec.europa.eu/en/blog/embracing-future-education-ai-inclusive-education>
- [21] UNESCO. 2023. "Artificial Intelligence and the Futures of Learning." UNESCO. <https://www.unesco.org/en/digital-education/ai-future-learning>
- [22] Smart Nation and Digital Government Office. 2024. "AI Initiatives Launched to Uplift Singapore's Economic Potential." Smart Nation Singapore. <https://www.smartnation.gov.sg/media-hub/press-releases/20240301a/>
- [23] UNESCO. 2023. "How Generative AI is Reshaping Education in Asia-Pacific." UNESCO. <https://www.unesco.org/en/articles/how-generative-ai-reshaping-education-asia-pacific>
- [24] Ministry of Science and ICT. 2019. "National Strategy for Artificial Intelligence." Ministry of Science and ICT. <https://www.msit.go.kr/bbs/view.do?sCode=eng&nttSeqNo=9&bbsSeqNo=46&mId=10&mPid=9>
- [25] Kyunghye Song. 2022. "Korea is leading an exemplary AI transition. Here's how." OECD AI Policy Observatory, Mar. 2022, <https://oecd.ai/en/wonk/korea-ai-transition>
- [26] Choi, K., & Lee, K. (2021). A Legislative Study of A.I. Ethics. Korea Legislation Research Institute. Retrieved from <https://www.klri.re.kr/kor/publication/2033/view.do>
- [27] Ho-Sung Ha and Jae-Lim Lee, (2021). "A Study on the Types of Private EduTech Content for Establishment of Integrated Platform of K-EDU," *The Journal of Sustainable Design and Educational Environment Research*, 20(3), 11-24. Retrieved from <https://koreascience.kr/article/JAKO202129238322466>, DOI: <https://doi.org/10.7743/kisee.2021.20.3.011>.
- [28] Cornelius Kalenzi, Danbee Back and Moonjung Yim, 2020. "The future of online education: lessons from South Korea." *World Economic Forum*. Nov. 2020. <https://www.weforum.org/agenda/2020/11/lessons-from-south-korea-on-the-future-of-online-education/>.
- [29] MIT RAISE. 2024. "Global AI HackAthon 2024 Impact Report," RAISE at MIT, Jun. 2024. <https://raise.mit.edu>.
- [30] Farahani, Milad & Ghasemi, Ghazal. (2024). Artificial Intelligence and Inequality: Challenges and Opportunities. *Qeios*. DOI:10.32388/7HWUZZ.
- [31] Thierry Karsenti, 2019. "Artificial Intelligence in Education: The Urgent Need to Prepare Teachers for Tomorrow's Schools." *Formation et Profession*, 27(1): pp.112-116. <https://doi.org/10.18162/fp.2019.a166>.
- [32] UNEVOC-UNESCO. 2021. "Understanding the Impact of AI on Skills Development." UNESCO-UNEVOC International Centre for Technical and Vocational Education and Training. https://unevoc.unesco.org/pub/understanding_the_impact_of_ai_on_skills_development.pdf.
- [33] University of Helsinki and Reaktor. 2020. "Elements of AI Online Course Now Available in 22 EU Countries and Languages." University of Helsinki. <https://www.helsinki.fi/en/news/teaching/elements-ai-online-course-now-available-22-eu-countries-and-languages>
- [34] Department for Education. 2023. "Generative Artificial Intelligence (AI) in Education." GOV.UK. <https://www.gov.uk/government/publications/generative-artificial-intelligence-in-education/generative-artificial-intelligence-ai-in-education>
- [35] Ministry of Employment and Labor. 2019. "Do You Know Germany's Vocational Training System 'Dual System'?" Ministry of Employment and Labor Blog. https://m.blog.naver.com/molab_suda/221580269141
- [36] Miao, Fengchun, Holmes, Wayne, Ronghuai Huang and Hui Zhang, "AI and education: guidance for policy-makers", UNESCO, 2021. DOI: <https://doi.org/10.54675/PCSP7350>