

대한민국 시의 미래를 위한 전략

펴낸곳

한국과학기술한림원
031)726-7900

펴낸이

정진호

발행연월

2025년 9월

홈페이지

www.kast.or.kr

기획·편집

한국과학기술한림원 정책연구팀

콘텐츠

조성배 연세대학교 교수
김형주 서울대학교 명예교수
이원준 가천대학교 석좌교수

디자인·인쇄

경성문화사
02)786-2999

이 보고서는 복권기금 및 과학기술진흥기금의 지원을 통해 제작되었으며,
모든 저작권은 한국과학기술한림원에 있습니다.

발간사

인공지능(Artificial Intelligence, AI)의 발전은 오늘날 사회를 빠른 속도로 변화시키고 있다. 특히 AI는 업무 효율성 제고와 비용 절감을 넘어 의사결정 고도화, 새로운 비즈니스 창출, 사회적 가치 증진, 과학 연구 혁신 등 사회 전반에 광범위한 영향을 미치고 있다.

학문 분야에서도 AI는 전통적인 연구 방식의 경계를 넘어 학문적 패러다임 자체를 변화시키고 있다. 특히 2024년 노벨 물리학상은 머신러닝 알고리즘의 기초 이론을 정립한 연구자들에게, 화학상은 AI 기반 단백질 구조 예측·설계에 기여한 연구자들에게 수여된 바 있다. 이는 AI가 과학기술 분야에서도 새로운 혁신의 수단으로 자리 잡고 있음을 보여주는 사례다.

이처럼 인공지능은 각 분야의 패러다임을 변화시키면서 사회의 구조를 크게 바꿔가고 있다. 특히 인간의 역할과 노동의 개념, 정보의 생산과 유통 방식 전반이 새롭게 재편되고 있다. 세계 각국은 AI를 국가 경쟁력을 좌우할 핵심 기술로 주목하며 기술 개발, 인재 육성, 정책 수립 등 과정에서 AI 중심의 전략을 펼치고 있다. 우리나라도 이러한 글로벌 동향 속에서 AI 기술의 발전을 가속화하고 우리 사회에 안정적으로 정착되도록 노력해야 할 필요성이 점차 커지고 있다.

한국과학기술한림원은 대한민국 AI 기술 발전과 저변 확대, 사회적 안착을 위해 ‘한국 AI의 미래 시리즈’ 한림원탁토론회를 개최하였다. 그리고 이를 통해 정책, 인재, 산업을 아우르는 전략과 정책 방향성을 논의하며 우리나라의 AI 경쟁력 강화 방안에 대한 전문가 의견을 수렴하였다. 이번 이슈리포트에서는 토론회에서 논의된 내용을 토대로 대한민국이 직면한 상황을 극복하고 AI 강국으로 성장하기 위한 정책의 방향성을 제시하고자 한다.

2025. 9.

한국과학기술한림원 원장

CONTENTS

CONTENTS

1. AI 3대 강국을 향한 우리의 전략	04
2. 국가 AI 특화 인재 육성과 확보 방안	10
3. AI+X 대전환의 양면성: 혁신, 도전, 그리고 한계	15
4. 맺음말	20

들어가기

생성형 AI의 급속한 발전과 확산으로 인해 전 세계는 새로운 기술 패권 경쟁의 시대로 접어들었다. 미국과 중국은 물론 유럽을 비롯한 각국은 AI를 차세대 국가 성장 동력으로 보고 인재와 자본, 인프라를 집중하며 치열한 주도권 전쟁을 펼치고 있다. 거대 언어모델 개발 경쟁, AI 전문 인력 확보 등은 이제 국가의 미래와 경쟁력을 좌우하는 중요한 요소가 되고 있다.

우리나라 역시 AI와 관련된 정책, 산업, 인재 등 방면에서 전방위적인 대응을 펼치고 있다. 그러나 우리가 마주한 현실은 녹록치 않다. GPU 인프라 부족, 지속되는 고급 인재의 해외 유출, 규제에 막혀버린 응용 생태계, 교육과 산업 현장 간 미스 매칭 등 구조적 문제들이 여전히 산적해 있다. 그리고 이 같은 문제들은 단순히 재정 투입 확대나 선언적 구호만으로는 해결할 수 없으며, AI 패권 경쟁에서 살아남기 위한 대안이 될 수 없다.

AI는 더 이상 특정 기술 분야만의 이슈가 아니다. 산업의 구조를 변화시키고, 국가의 미래를 좌우하며, 사회 시스템 전반의 변화를 만드는 복합적 요소가 되고 있다. 단순한 AI 기술 중심의 접근을 넘어 도메인 분야의 전문성과 융합시킴으로써 더 큰 효용성을 만들어 낼 수 있는 AI+X의 관점에서 생각해야 할 때이다. 특히 교육, 의료, 제조, 행정, 언론 등 분야에서는 도메인 중심의 문제 정의와 AI의 실제적인 현장 적용이 동시에 이루어져야만 실질적인 성과를 만들어 갈 수 있다.

총 세 차례에 걸쳐 개최된 한림원타론회에서 논의된 ‘AI 3대 강국을 향한 전략’, ‘AI 특화 인재의 육성과 확보 방안’, ‘AI+X 대전환의 양면성’ 등의 내용을 통해 기술, 인재, 정책은 서로 단절된 방식이 아닌, 상호 유기적으로 연계되고 보완될 때 보다 실효성 있고 지속 가능한 전략들이 만들어질 수 있음을 확인하였다.

이제 AI는 우리 사회의 도전 과제이자 새로운 도약을 위한 기회이다. 정책은 기술 변화의 속도에 앞서 장기적인 안목을 바탕으로 준비되어야 하며, 인재는 산업 현장의 현실과 수요와 연계되어 육성되어야 한다. 그리고 AI와 각 도메인 영역이 함께 혁신을 이루어 내며 실질적으로 체감할 수 있는 정책이 실현되는 기반이 마련되어야만 진정한 의미의 AI 강국으로 우뚝 설 수 있다.

1

AI 3대 강국을 향한 우리의 전략

가. 들어가기

지금 우리는 바야흐로 인공지능(Artificial Intelligence, AI)의 시대를 살고 있다. 지능을 인공적으로 만들어보겠다는 시도가 공상과학 소설 속의 허황된 이야기 정도로 치부되던 시절도 있었지만, 이제는 우리의 일상에 AI가 조용히 스며들고 있다. 특히 AI의 활용이 점점 보편화되면서 노동과 사회 구조까지 변화되고 있다. AI는 개인의 호기심을 충족시키고, 기업의 생산성을 높일 뿐만 아니라 국가의 경쟁력까지도 좌우할 정도가 된 것이다.

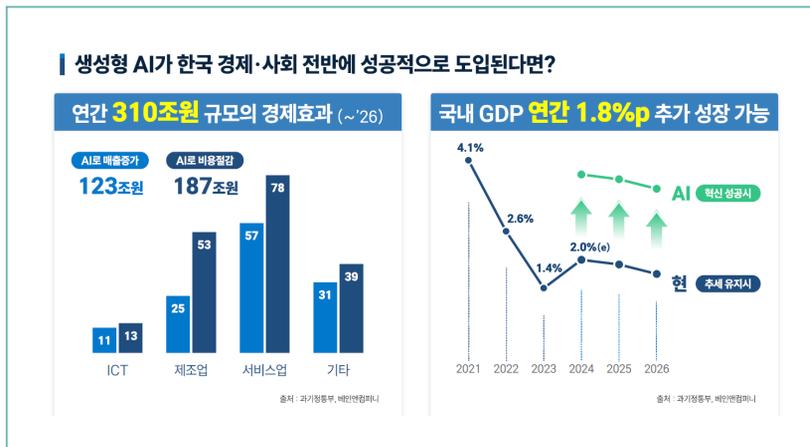
그러다 보니 전 세계는 지금 AI 기술 패권을 둘러싼 전쟁을 벌이고 있다. 세계 여러 나라가 AI 기술 경쟁에서 살아남기 위해 컴퓨팅 인프라, 학습 데이터, 인재 양성에 적게는 수백억 원, 많게는 수조 원의 투자를 진행하고 있다. 특히 AI 분야의 선두 주자인 미국은 반도체와 AI 스타트업(Startup)에 천문학적인 투자와 지원을 아끼지 않고 있으며, 맹렬한 추격자인 중국은 딥시크(DeepSeek)와 같은 저비용 고성능 AI 개발을 넘어 AI를 초중등 정규 교육과정에 편입하는 등 교육체계 자체를 AI 중심으로 재편하고 있다.

이러한 흐름 속에서 국가의 미래 경쟁력을 높이고, AI 3대 강국으로 나아가기 위한 우리의 전략에 대해 생각해 보고자 한다. 이를 위해 정부 관계자 및 AI 전문가, 그리고 언론, 스타트업, 대기업 및 출연연 등 다양한 분야의 전문가들이 생각하는 실질적인 정책과 방향성을 살펴보고, 정부의 전략과 민간의 현장감, 전문가의 시선을 더하여 우리나라 AI 정책의 방향성을 제시하고자 한다.

나. 국가 AI 정책의 현황

생성형 AI는 인류 역사상 가장 빠르고 광범위한 혁신을 유발하고 있다. 조사에 의하면 생성형 AI가 대한민국 사회 전반에 성공적으로 도입될 경우 연간 310조 원 규모의 경제효과(2026년 기준)를 창출하게 되고, 국내 GDP는 연간 1.8%p 수준으로 추가 성장하는 효과를 기대할 수 있다고 한다. 대규모 투자를 통한 스케일업 경쟁을 펼치고 있는 주요국들에 맞서서 메모리 반도체 1위, AI 특허출원 3위를 차지하고 있는 우리 대한민국이 AI 기술을 기반으로 국민의 높은 기술 수용도와 제조업 경쟁력을 높여간다면 AI 3대 강국으로 도약하기 위한 기회를 잡을 수 있을 것이다.

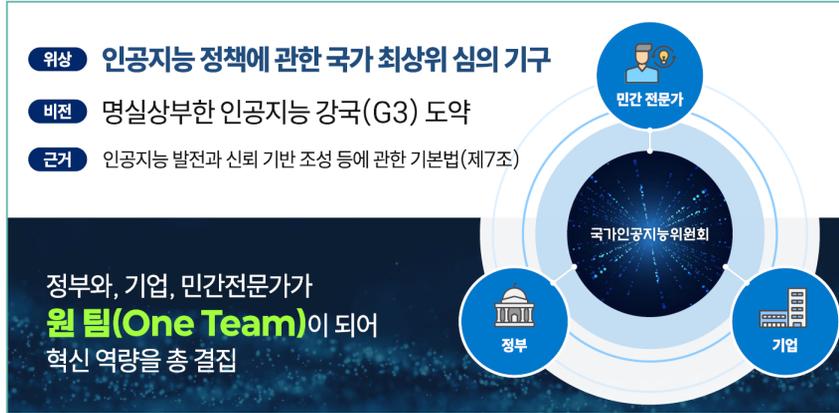
[그림 1.1] AI 도입에 따른 경제적 효과



* 출처: 과학기술정보통신부 · 베인앤컴퍼니(2024).

이에 정부는 지난 2024년 9월, 국가인공지능위원회를 출범하여 AI 3대 강국으로 도약을 위한 범국가적 구심점을 세우고 정부와 기업, 민간 전문가가 원팀이 되어 혁신 역량을 총 결집하고 있다. 현재 우리나라의 국가 AI 정책 방향은 다음과 같이 크게 다섯 가지로 요약할 수 있다. ① 국가 AI 컴퓨팅 인프라 대폭 확충 ② 세계 최고 수준의 AI 모델 확보 ③ 민간 AI 투자 확대 및 정책자금 지원 강화 ④ 국가 AX(인공지능 전환) 전면화 ⑤ 양질 데이터 확충 및 고급 인재 집중 양성

[그림 1.2] 국가인공지능위원회의 비전과 역할



* 출처: 국가인공지능위원회 이경우(2025).

다. 선택과 집중을 통한 투 트랙(Two Track) 전략

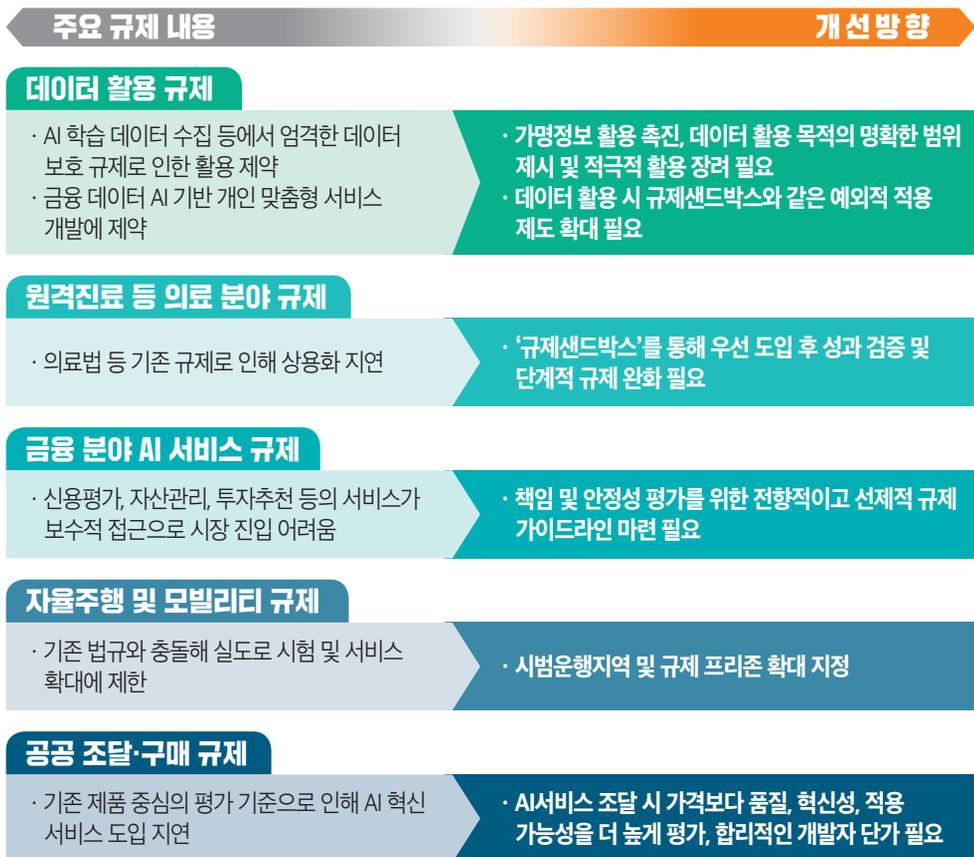
우리나라는 물량과 인프라, 인력이 부족한 AI 분야의 후발주자로서, AI 선진 국가들의 빅테크(Big Tech) 기업들과 같이 다양한 분야를 공략하려는 무모한 이상주의적 접근으로는 승산이 크지 않을 것이다. 우리의 강점 분야에 집중하여 세계 최고 수준의 성과를 만들어내고 이를 기반으로 글로벌 협력을 도모하는 선택과 집중이 필요하다. 이를 위해서는 외부 환경과 내부 역량에 대한 정밀한 분석을 통해 분야별로 패스트 팔로워(Fast Follower) 전략과 퍼스트 무버(First Mover) 전략을 적절히 병행해야 한다.

AI 원천기술은 최근 딥시크의 사례를 참고하여 패스트 팔로워 전략으로 접근하고, AI 활용은 우리나라가 강점을 가지고 있는 반도체, 자동차, 배터리, 로봇, ICT 등 제조업 분야를 중심으로 퍼스트 무버 전략을 펼칠 필요가 있다. 즉, AI 원천기술 세계 3위 도약을 목표로 하면서 AI 응용 분야에서 세계 최강이 된다면 경제적으로 실질적 경쟁력을 갖춘 AI 3대 강국으로 성장할 수 있을 것이다.

라. AI 활용 중심의 전방위적 AI 도입 전략

AI를 문제 해결을 위한 도구라고 보았을 때 기술의 보유 못지않게 중요한 것은 바로 활용 능력이라 할 수 있다. 즉, AI의 가치는 실질적이고 즉각적인 경제적 효과 유발과 사회적 가치 창출에 있는 것이다. 그러나 우리나라는 현장과의 괴리로 인해 실효성이 낮으며, 국민이 체감하는 서비스가 부족한 상황이다. 이는 기술개발과 서비스, 상품개발의 단절에 기인하지만 규제 개선이나 시장 창출을 위한 후속 조치 등이 미흡하여 AI 인재가 지속적으로 유출되고 있다.

[그림 1.3] 과감한 규제 개선을 위한 정부의 역할



* 출처: KAIST 김진형(2025).

이를 해결하기 위해 정부는 과감히 규제를 개선하여 AI 서비스를 활성화해야 하며, 특히 공공부문이 AI 서비스 시장의 주요 고객이 되어 선도적으로 관련 시장을 창출하고 견인하는 역할을 해야 한다. 또한 AI 컴퓨팅 인프라 투자를 통해 전 국민이 AI를 활용할 수 있도록 정부 주도의 IT 환경 구축이 선도되어야 한다. 이와 더불어 일자리 감소와 가짜 뉴스, 환경 문제 등 AI로 인한 사회 문제의 해결에도 정부가 적극 나서야 하며, 시제품의 제작, 협력 네트워크 구축, 창업 준비가 이루어질 수 있는 창조적인 공간인 AI 공방 조성 및 운영 등의 노력을 기울여야 한다.

마. 다양성을 고려한 상호보완적 통합 전략

AI의 발전을 위해서 인프라 구축, 데이터 확보, 인재 양성이 필요하다는 점에 대해 이견을 가진 사람은 없을 것이다. 하지만 충분한 숙의 과정 없이 대규모 데이터센터를 구축하려 하거나, 또는 데이터의 질적 수준 제고 필요성을 등한시하고 단순히 많은 양의 데이터를 확보하려 하는 것, 그리고 AI 분야 인재의 양적 확보만을 추구하는 인재 양성 정책은 여러 부작용을 낳을 뿐만 아니라 우리나라가 AI 강국으로 성장해 가는데 큰 도움이 되지 않을 수도 있다.

대형언어모델(Large Language Model, LLM) 기반의 AI는 병렬화된 대규모의 GPU(Graphic Processing Unit)가 필요하지만 사실 대다수의 응용 분야에서는 전통적인 기계학습(Machine Learning)과 수치해석 등을 위한 CPU와 대용량 메모리만으로도 충분할 수 있다. 또한 AI 반도체의 자생력을 높이는 것은 중요하지만 이를 견인할 수 있는 수요 기반이 마련되어야 한다. 반도체, 데이터센터, 파운데이션 모델, 그리고 서비스로 이어지는 가치사슬의 각 분야에서 상호보완적인 정책이 통합적으로 추진되어야 할 필요성은 이 때문이다. 민간과 공공부문이 협력하여 AI 생태계의 발전을 도모할 수 있는 통합적인 전략이 그 어느 때보다 중요한 시점이다.

바. 정책의 방향성 제언

지금까지 제시한 AI 정책의 방향은 단순한 재정적 투자만이 아닌, 부문별 연계와 보완을 통해 실질적 성과를 내야만 그 목표한 바를 이루어 갈 수 있다. 인프라, 데이터, 기술, 인력 등 핵심 요소들에 대한 정책이 개별적으로 추진되는 것이 아니라 통합적 전략 속에서 유기적으로 결합되어야 하는 것이다. AI 컴퓨팅 인프라와 데이터 자원의 확보는 기술 개발과 활용의 기반이 되고, 이는 다시 산업 현장과 교육, 연구 전반에 파급되어 인재 양성과 경쟁력 강화로 이어진다.

무엇보다 연구실에서 개발되는 기술에 그치지 않고 AI 기술이 현실의 가치로 전환될 수 있도록 힘써야 하며, 이를 위해 산업별 맞춤형 AI 융합 지원, 규제 개선, 공공부문의 선도적 활용, 창업 및 상용화 지원 등 구체적인 실행 전략을 마련하고 추진해야 한다. 또한 AI 기술 자체로만 머무르지 않고 제조, 의료, 금융, 법률, 교육, 행정 등 다양한 분야에서 적극 활용될 수 있는 사업화로의 연계가 중요하다. 그리고 궁극적으로는 개인과 기업, 국가가 AI를 전략적으로 도입하고 활용할 수 있도록 정교하게 설계된 실행 정책이 뒷받침되어야 할 것이다.



2

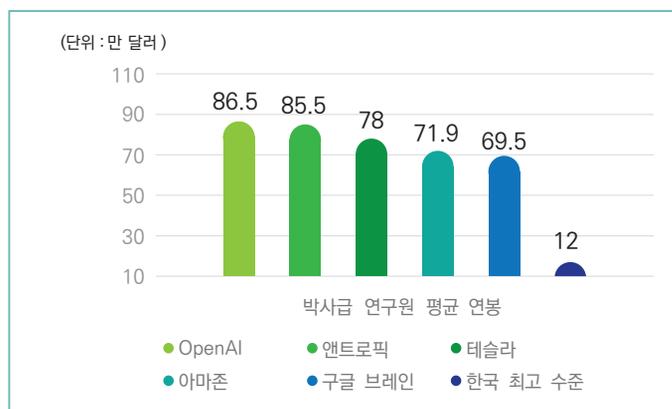
국가 AI 특화 인재 육성과 확보 방안

가. 들어가기

인공지능은 비약적으로 발전하며 사회 전 분야에 전방위적으로 확산되고 있다. 특히 생성형 AI의 등장은 전 세계적으로 새로운 패러다임을 불러왔으며, 각 학문 분야에서도 AI를 접목한 다양한 연구들이 활발히 이루어지고 있다. 국내 대학들은 AI 교육에 대한 폭발적 수요 증가에 직면해 있으며, 체계적인 커리큘럼을 통해 우수한 AI 인재를 육성하는 것이 향후 우리나라의 경쟁력을 좌우할 핵심 요소 중 하나가 되었다.

이러한 상황 속에서 산업 분야를 비롯하여 각 분야의 AI 인력 수요에 대응하기 위한 대학들의 교육 혁신과 커리큘럼 개편은 시급한 과제라 할 수 있다. 특히 육성된 인재의 해외 유출 최소화는 국가 기술 경쟁력 유지 차원에서 매우 중요한 과제다. 미국 시카고대 폴슨 연구소의 조사 결과에 따르면 지난 2022년 기준, 우리나라에서 대학원 과정을 마친 AI 인재의 약 40%가 보다 나은 여건을 찾아 해외로 진출하고 있다.

[그림 2.1] 글로벌 빅테크 AI 연구원 초봉(2023년 신규 박사급 기준)



* 출처: 로라·로버스윌터스(2023).

이 같은 현상의 주요한 원인으로는 해외에 비해 상대적으로 부족한 보상 체계가 지목되고 있으며, 인재 유출은 결국 국가 AI 경쟁력 약화로 이어질 가능성이 크다. 이제는 문제의 심각성에 대한 인식을 바탕으로 AI 특화 인재를 전략적으로 육성하고 우리나라 AI 역량 강화에 실질적으로 기여하도록 하는 구체적인 대응 전략이 필요한 시점이다.

나. 체계적인 AI 인재 육성을 위한 컨트롤타워 필요

AI의 급격한 발전과 확산이 진행되고 있는 현재, 대학에서는 학교별, 전공별로 다양한 커리큘럼을 운영하고 있다. 그러나 거의 모든 분야에서 AI 활용이 확대되고 있음에도 AI 관련 분야 현장의 수요와 대학의 교육 커리큘럼 간에는 여전히 큰 간극이 존재하고 있다. 대학 교육의 본질과 목적을 유지하면서도 AI 분야 수요에 부응할 수 있는 전략적 인재 육성 방안이 절실히 필요하지만 각 대학들의 개별적인 노력만으로는 커리큘럼의 질과 통일성을 유지하기 어렵다.

이 같은 한계를 극복하기 위해서는 국가 차원의 컨트롤타워 구축이 반드시 필요하며, 컨트롤타워를 중심으로 각 대학들은 분산된 AI 교육과 연구 체계를 통합 관리하고, 커리큘럼, 교원 선발, 정원 조정 등 학사 운영을 총괄할 수 있는 조직을 운영해야 한다. 이를 통해 학문 분야 간 불균형을 해소하고 비전공자 대상 기초 AI 교육을 비롯한 전 주기적 인재 양성 프로세스를 체계적으로 수행할 수 있을 것이다.

특히 산발적으로 운영되고 있는 AI 인재 육성 및 활용 정책을 국가 차원에서 통합적으로 관리해야 한다. 이를 위해 정부는 AI 인재 육성의 핵심인 대학, 그리고 육성된 인재들이 역량을 펼쳐가게 될 현장을 비롯하여 다양한 주체들과의 협력과 조율을 통해 AI 생태계 전반을 조성하는 중추적 역할을 수행해야 한다. 특히 AI 분야로 인재 유입을 확대하기 위한 체계적 지원 방안 마련, 연구 환경 개선, 인재 유출 방지 대책 마련, AI 인재들의 커리어 지원 및 관련분야 생태계 강화 등 전반을 아우르는 정책을 바탕으로 국가 차원의 컨트롤타워를 구축해야 할 것이다.

다. 국가 차원의 GPU 클러스터 확보의 중요성

AI 교육과 연구를 위한 핵심 인프라로 고성능 연산 자원, 즉 GPU 클러스터를 꼽을 수 있다. 그러나 GPU 자원 확보에는 한계가 존재하며, 이로 인해 AI 교육과 연구의 깊이가 제한되는 문제가 발생할 수 있다. 고성능 연산 자원은 AI 연구와 개발의 기반이며, 대규모 모델 학습과 산업 분야 적용 등을 위해 반드시 필요하나, 현재 민간과 일부 연구기관이 보유하고 있는 국내 GPU 자원만으로는 이를 뒷받침하기에 한계가 있다. 이 같은 문제는 AI 교육 및 연구를 위한 실험 기회를 충분히 제공하지 못하는 제약 요소가 되며, 결국 AI 인재들이 GPU 자원 활용이 상대적으로 용이한 해외로 유출되는 문제로 이어지기도 한다. 즉, 국가 차원의 컴퓨팅 자원 확보는 단순히 하드웨어 확보 차원의 문제가 아닌, AI 인재 육성과 경쟁력 강화를 좌우하는 중요한 요소다.

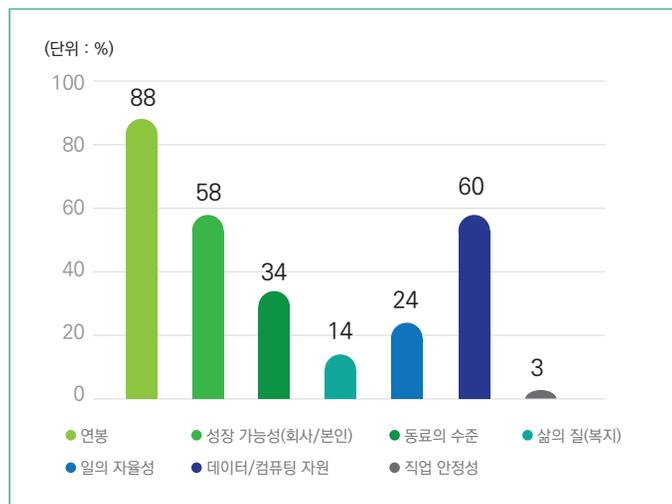
따라서 정부는 국가 차원의 GPU 클러스터를 구축하고, 이를 대학, 연구기관, 스타트업 등 다양한 주체에 개방함으로써 연구 기회의 형평성을 보장해야 한다. 이와 함께 GPU 자원에 대한 접근성을 높여 중소 연구팀과 초기 단계 연구자들도 GPU 자원을 원활히 활용할 수 있는 지원 체계를 마련해야 한다. GPU 클러스터는 기술 인프라 차원을 넘어 국가 차원의 전략 자산이 될 수 있으며, 장기적으로 AI 분야 인재들이 국내에서도 우수한 인프라를 활용할 수 있도록 함으로써 국가적 차원의 AI 역량 극대화 기반이 될 수 있다. 이처럼 국가 차원의 대규모 GPU 자원 확보와 배분 전략은 AI 생태계 전반의 역량을 높여갈 핵심 요소가 될 것이다.

라. AI 인재의 국내 정착을 위한 지원 강화

우리나라의 AI 분야 인력들을 대상으로 조사한 결과 우수한 AI 인재들이 해외로 빠져나가는 가장 큰 이유로는 해외 주요국들에 비해 상대적으로 낮은 처우와 성장 기회의 부족 등으로 나타났다. 특히 단순한 처우 문제가 아니라 국내에서는 충분히 성과를 만들어갈 수 있는 성장 기회, 그리고 성공 가능성에 대한 기대감 자체가 낮다는 점이 주요 원인으로 조사되었다.

따라서 해외 우수 연구소 등을 국내에 유치하여 연구 환경을 다변화하고, 세계적 수준의 네트워크를 우리나라에 구축함으로써 우수한 인재들이 해외로 나가지 않더라도 글로벌 수준의 연구 성과를 만들어 갈 수 있는 환경을 조성해야 한다. 이 같은 노력은 단순한 연구 기회 제공에 그치는 것이 아니라 AI 관련 분야 전반의 경쟁력을 강화하는 계기로 작용할 수 있다.

[그림 2.2] 해외 대비 국내 AI 기업의 부족한 점에 대한 인식 조사



* 출처: KAIST 김재철AI대학원 신진우(2025).

아울러 AI 분야의 우수한 인재가 교육 및 산업이 연계되는 AI 생태계 내에서 안정적으로 활동할 수 있는 환경을 만들어야 한다. 단순한 경제적 지원이나 처우 개선뿐만 아니라 장기 고용 보장, 자율적 연구 지원 등과 같이 국가적 차원에서 종합적이고 혁신적 인센티브를 제공할 수 있는 시스템을 마련해야 한다.

마. AI 기술 핵심 역량을 집중하는 허브 구축

AI 기술 경쟁력을 근본적으로 강화하기 위해서는 핵심 역량을 한곳에 모아 집중적으로 육성할 수 있는 국가 단위의 허브 구축이 필요하다. 대학이나 기업, 연구소 등이 산발적으로 각각 연구를 수행하는 방식을 통해서서는 큰 시너지 효과를 기대하기 어려우며, 세계적 수준의 연구 성과를 만들어 가는 데 한계가 있다.

이를 극복하고 우리나라의 AI 역량을 극대화하기 위해서는 캐나다의 밀라 AI 연구소(Mila, Quebec Artificial Intelligence Institute)나 영국의 앨런 튜링 연구소(Alan Turing Institute)처럼 연구계와 산업계가 함께 모여 도전적, 창의적 연구를 수행할 수 있는 집중형 연구 거점을 구축해야 한다. 이러한 허브는 우수한 연구 인력들과 현장의 전문가들이 긴밀히 협력하며 최신 연구 동향과 인프라를 공유하고 효율적으로 성과를 창출할 수 있는, 고밀도 연구 생태계를 지향해야 한다. 궁극적으로는 국가 차원의 전략적 의지를 기반으로 인재와 예산, 연구 자원을 집중하여 세계 최고 수준의 AI 역량을 만들어 갈 수 있는 허브를 구축하고, 이를 통해 지속 가능한 혁신과 산업 경쟁력 강화를 동시에 달성해야 한다.

바. 정책의 방향성 제언

앞서 제안한 AI 인재 육성과 확보 전략은 단편적인 대책이어서는 안 된다. 각 분야와 영역을 상호 보완적으로 세밀히 연계하여 AI 분야와 관련된 생태계 전반을 아우를 수 있어야만 실질적 효과를 거둘 수 있다. 우선 국가 차원의 컨트롤타워를 중심으로 교육 체계와 연구 환경을 정비하고, 이를 통해 체계적인 AI 인재 양성과 지속적인 역량 강화를 이루어 가야 한다. 특히 컨트롤타워를 통해 교육 현장과 산업 분야 수요를 연결해야 하며, 동시에 GPU 클러스터와 같은 인프라 확충을 바탕으로 AI 교육과 연구, 기술 상용화 수준 등을 한층 끌어올려야 한다.

또한 해외 연구소 유치와 맞춤형 인센티브 제도 등을 통해 우수 인재의 해외 유출을 예방하고 국내 산업과 연구 현장에 안정적으로 정착할 수 있도록 지원해야 한다. 더 나아가 국가적 차원에서 전략적으로 조성한 허브를 중심으로 연구와 교육, 산업 등 각 분야가 긴밀히 협력할 수 있는 생태계를 만들으로써 우수한 글로벌 경쟁력을 바탕으로 기술적 우위를 선점해 가야 한다.

이러한 정책들을 유기적으로 연결해 우리나라 AI 인재들이 국내에서 성장하고 지속적 커리어를 이어갈 수 있도록 유도해야 하며, 궁극적으로는 우리나라의 AI 경쟁력을 지속 강화할 수 있는 국가 전략 차원의 장기적, 종합적 정책 설계가 시급하다.

3

AI+X 대전환의 양면성: 혁신, 도전, 그리고 한계

가. 들어가기

AI와 각 분야의 도메인 지식(Domain Knowledge)의 융합을 의미하는 'AI+X' 관점에서 볼 때 새로운 형태의 융합이 가져올 미래 혁신과 이에 대응하는 실천 전략에 대한 논의는 매우 중요한 과제라 할 수 있다. 다만 이러한 논의를 위해서는 'AI와 X가 결코 배타적 관계가 아니라 본질적으로 상호 보완적이며, 서로의 한계를 극복하고 새로운 가치를 창출할 수 있는 동반자'라는 인식이 필요하다. 관점에 따라서는 AI가 중심이 되는 'AI+X'의 개념에서 각 도메인 지식이 요체가 되고, AI가 이를 뒷받침하는 개념인 'X+AI'로의 패러다임 전환이 필요한 시점으로 볼 수도 있다. 이 같은 인식을 바탕으로 논의할 때 AI+X 대전환으로 인한 혁신과 도전, 그리고 한계에 대해 보다 현실적이고 실질적인 이야기들을 할 수 있을 것이다.

나. 혁신적 가치 창출을 위한 X+AI 전략의 필요성

지난 70년 가까운 시간 동안 AI는 단독 기술이 아닌, 도메인 전문 지식 'X'와의 융합을 통해 그 진정한 가치를 실현해 왔다. 2016년 알파고의 등장으로 인한 충격 이후 우리가 겪어 온 10년간의 경험은 AI의 혁신, 도전과 더불어 그 한계도 명확히 보여주었다. 특히 구조화된 데이터 환경 외부에서의 성능 저하, 도메인 특화 문제에 대한 해결 역량 부족 등 근본적 문제는 해결해야 할 과제로 남아있다.

현재 우리나라의 R&D 생태계는 AI 연구자 편중으로 인해 도메인별 방법론 연구 붕괴, 산업 현장 적용 역량 약화가 심화되고 있다. 이는 국가 혁신 체계의 균형 잡힌 기술-산업 연계 구조

구축을 저해하는 중대한 위기이며, X+AI 중심의 전략적 전환이 시급하다는 것이 AI 및 AI+X 분야 전문가들의 목소리다.

다. AI와 도메인 지식의 상호 발전을 위한 구조적 혁신 필요

AI가 산업과 사회 전반에 미치는 영향력이 크게 확대되고 있음에도 불구하고 현재 우리 사회에서는 AI와 각 분야의 도메인 전문 지식 간 융합이 충분히 이루어지지 못하고 있다. 특히 AI가 단일 기술에 머물러 있는 경우 구조화된 데이터 환경에서는 뛰어난 성능을 발휘할 수 있으나 실제 산업 현장이나 신규 도메인에서는 기대에 미치지 못하는 사례가 빈번하게 발생하고 있다. 이는 단순히 데이터와 알고리즘의 문제를 넘어 해당 분야의 전문 지식과 현장 경험, 그리고 체계적인 문제 정의와 데이터 전처리 과정이 필수적임을 의미하며, AI는 도메인 전문가와의 긴밀한 협업을 통해 비로소 그 잠재력을 현실로 바꿀 수 있음을 의미한다.

그러나 최근 국내 학계와 정책 현장을 살펴보면 AI 분야에 연구 인력과 예산이 과도하게 집중되고 있으며, 도메인 분야의 연구 역량은 점차 약화되고 있는 실정이다. Computer Science(CS) 박사급 신진 연구자의 대다수가 AI 분야에 몰려 있고, 도메인 전문가의 연구 기반은 심각할 정도로 줄어들고 있다. 이러한 현상은 AI의 한계를 극복할 수 있는 도메인 지식의 부족으로 이어져 결국 복합적인 사회 문제나 산업 현장의 세부적 난제를 해결하는 데 심각한 한계를 초래할 수 있다. 이는 결국 국가 R&D 생태계의 균형 붕괴와 국가 경쟁력의 취약점으로 이어질 수 있으므로 AI와 도메인 지식이 상호 보완적으로 발전할 수 있는 구조적 혁신이 시급하다.

라. 산업 패러다임 전환을 이끄는 융합 생태계 조성

AI 융합 인프라 구축을 통한 중장기적 로드맵 수립을 위해서는 인재 유출과 혁신 시스템에 대한 신뢰 상실 문제를 간과할 수 없다. 해외 유수의 X+AI 분야 학술대회나 국제 표준화 회의에는

미국, 중국, 유럽 등 주요 국가의 다양한 도메인 분야 및 X+AI 연구자들이 매우 활발하게 참여하고 있으며, 이미 글로벌 표준과 연구 네트워크를 선점하고 있다. 이들 국가는 단순히 AI 기술력을 높이는 차원을 넘어 도메인 전문성과 결합된 융합 생태계를 기반으로 산업 패러다임을 전환하고 미래 시장을 선도할 전략을 준비하고 있다. 우리나라도 단순히 AI 인력 양성과 예산 확대만을 외칠 것이 아니라 도메인 분야와의 균형 잡힌 X+AI R&D 생태계 구축 방안을 적극적으로 모색해야 한다.

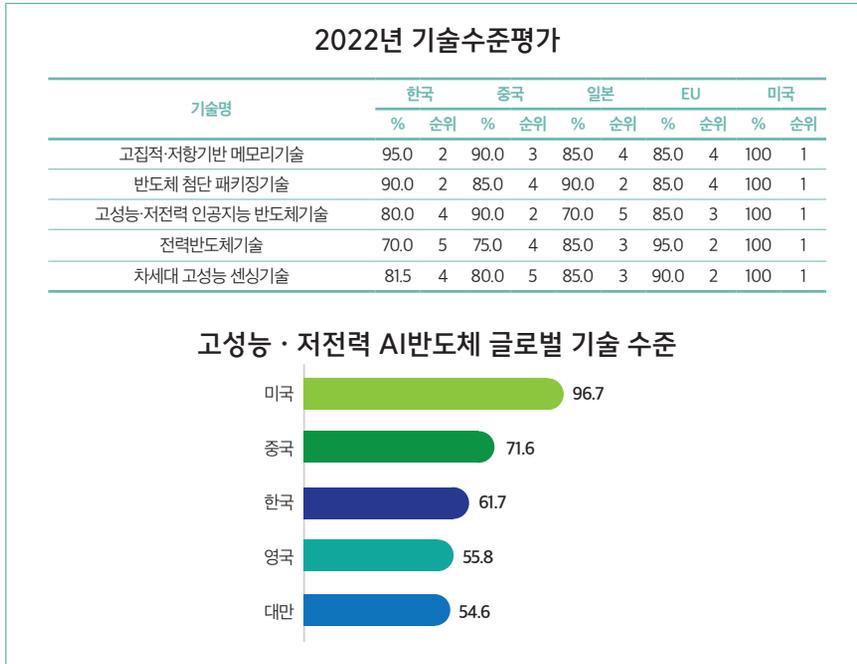
특히 양적 성장에만 머무르지 않고 고부가가치를 창출할 수 있는 제조업, ICT, 바이오 등 전략 산업과 결합한 융합 생태계를 적극적으로 구축해야 한다. 이를 위해서는 도메인 전문가와 AI 연구자 간 협력 강화, 산업 현장 맞춤형 교육과 실습 확대, 해외 연구소 및 글로벌 네트워크와의 협력 강화 등 종합적이고 실질적인 대응 전략이 필요하다. 그리고 우수 인재의 국내 잔류를 유도하고 지속 가능한 혁신 생태계를 구축해 감으로써 글로벌 경쟁력을 갖춘 X+AI 산업 패러다임을 실현해야 한다.

마. 신뢰성·투명성·규제 대응을 위한 AI+X 정책 제언

이에 따라 다음과 같은 정책적 실행 방안을 검토할 필요가 있다.

첫째, 현장 중심의 융합 전략을 수립해야 한다. 제조, 에너지, 반도체, 통신 네트워크 등 우리나라의 강점 분야에서는 도메인 전문가들이 주도하여 핵심 문제를 정의하는 체계 구축이 필수적이다. 최근 소버린 AI(Sovereign AI), AI 3강, GPU 10만 개 확보 등 규모와 구호에 집중된 논의가 많지만, 이러한 접근만으로는 각 산업 현장의 복잡한 문제를 효과적으로 해결하기 어렵다는 지적이 AI 전문가들 사이에서도 크게 제기되고 있다. 우리나라의 전통적 강세 분야와 인프라, 기술력 등을 고려할 때, 오히려 검증된 AI 모델에 각 도메인별 전문 지식을 추가 학습시키는 전략이 현실적으로 더 높은 효율성과 성과를 낼 수 있다는 점에 정책의 무게 중심을 둘 필요가 있다. 이러한 관점에서, 반도체-서버-하드웨어 밸류체인과 같은 사례에서 볼 수 있듯이, 고부가가치 융합 제조업 생태계를 구축하는 것, 즉 현장과 기술, 인재가 실질적으로 연결되는 AI+X 융합이야말로 향후 국가 혁신의 미래를 여는 핵심 과제가 될 것이다(그림 3.1).

[그림 3.1] 한국 AI 산업의 현주소



* 출처: 과학기술정보통신부-KISTEP(2022).

둘째, 중장기적 관점에서 AI-융합 인프라를 실현하기 위한 투명한 연구 인프라 투자가 필요하다. AI 강대국과의 양적 경쟁에 집착하기보다는 AI 밸류 체인 속에서 우리나라의 강점 분야에 전략적으로 자원을 배분하는 로드맵을 새롭게 구상해야 한다. 그리고 정치적 상황에 영향을 받지 않고 안정적으로 지원할 수 있는 체계를 구축할 필요가 있다.

셋째, 인재 양성 시스템을 혁신해야 한다. 학제 간 융합 교육과 산업 현장 맞춤형 실습 프로그램 등을 확대하여 X+AI 세대를 육성해야 하며, 인구 대비 연구자 수, 인재 유출률 감소 대책, 도메인 분야별 전략적 우선순위 설정을 반영한 데이터 기반 국가정책을 설계해야 한다. 특히 X+AI 기본기 강화형 장기 전략을 벤치마킹할 필요가 있으며, 글로벌 과제 수행이나 글로벌 협력 과정에서 논문의 저자 명단에 이름을 올리는 데에 그치는 행태가 아닌, 엄격한 기준과 신중한 접근이 기반이 되는 참여가 이루어져야 할 것이다.

이러한 세 가지 과제는 단순히 기술적 접근을 넘어, 국가 혁신 시스템의 구조적 개편을 필요로 한다. AI만의 단독 해결책이 아니라 도메인 전문가와 AI의 상생적 성장을 위한 실행 계획이 필요하다. 특히 월스트리트와 실리콘밸리 벤처캐피털 등에서 자주 언급되는 3차 AI 겨울이 도래하기 전에 도메인 전문가와의 협업 플랫폼을 통해 지속 가능한 혁신 생태계를 구축해야 할 것이다.

결론적으로, 정부는 AI에서 X+AI로의 패러다임 전환을 적극적으로 추진해야 하며, 도메인 전문가 주도의 문제 정의와 AI의 현장 적용 역량 강화에 초점을 맞춰야 한다. 또한 AI 인력 양성과 예산 확대만을 외치는 정책에서 벗어나 도메인 분야와의 균형 잡힌 X+AI R&D 생태계 구축 방안을 마련해야 한다. 그리고 정치권, 학계, 산업계, 언론을 비롯한 사회 각 분야가 모두 X+AI의 현실과 본질을 직시하고, 미래 변화를 주도하는 책임 있는 자세로 나아가야 한다. 이러한 노력이 뒷받침될 때 우리는 글로벌 경쟁력을 갖춘 지속 가능한 혁신 생태계를 구축할 수 있을 것이다.



4

맺음말

인공지능으로 인한 전 세계적인 변화, 특히 사회 전 분야를 아우르는 변화의 물결은 더 이상 피할 수 없는 우리의 현실이 되어가고 있다. 세계 주요국들이 기술, 인재, 정책을 축으로 AI 전략을 고도화하기 위해 노력하는 가운데 우리나라 역시 추격형 전략에서 벗어나 실질적 경쟁력을 확보하기 위해 노력해야 한다.

이러한 변화에 대응하기 위해 우리에게 필요한 것은 ‘한국형 전략’에 기반한 선택과 집중이라 할 수 있다. 인프라와 자원이 상대적으로 부족한 상황을 극복하기 위해 원천기술은 추격하되, 강점을 가진 응용 분야에서는 주도권을 확보할 수 있는 실용 중심의 기술 내재화와 글로벌 협력을 취하는 전략이 필요하다.

특히 경쟁력을 갖춘 AI 인재 육성 및 확보와 더불어 이들이 국내 연구 및 산업 현장 등에서 안정적으로 활동할 수 있도록 여건을 조성해야 한다. 이를 위해 우수한 역량을 갖춘 연구자와 각 분야의 AI 인재 상당수가 해외로 유출되지 않도록 장기 고용 보장, 처우 개선, 글로벌 수준의 연구 자유도 및 인프라 제공 등 종합적인 대책이 마련되어야 할 것이다.

더불어 인공지능을 융합의 관점에서 바라보는 ‘AI+X’ 전략이 중요하다. 구조화된 환경 속에서만 뛰어난 효과를 나타내는 AI의 한계를 극복하기 위해서는 다양한 도메인 분야 전문가가 주도하고 AI가 이를 보완하는 방식의 문제 정의와 융합 설계가 필요하다. 특히 우리나라의 산업 기반을 고려한 맞춤형 AI 활용 전략이 각 분야에서 실제적인 문제 해결과 성과 창출로 이어질 수 있도록 정책의 설계와 추진 과정에서 도메인 분야를 비중 있게 고려해야 한다.

마지막으로, 산재된 연구기관, 대학, 산업 현장, 기업 등을 하나의 전략적 축으로 연결할 수 있는 국가 단위의 AI 전략 허브 구축이 필요하다. 기술 개발 거점의 차원을 넘어 교육과 연구,

산업적 활용이 유기적으로 연계된 플랫폼을 통해 민·관·학을 비롯한 관련 분야가 협력할 수 있는 구조를 만들어 가야 한다. GPU 클러스터, 데이터 자산, 전문 인력 등이 집적된 허브를 통해 기술 주권 강화와 글로벌 경쟁력 강화를 위한 새로운 도약을 기대할 수 있을 것이다.

이 같은 정책적 과제들이 실효성을 거두기 위해서는 정부 각 부처 간 긴밀한 소통과 협력, 데이터와 인프라 개발, 제도와 예산의 정비가 병행되어야 하며, 학계와 산업계 등 현장의 목소리가 정책 수립 및 이행 과정 전반에 반영될 수 있어야 한다. 특히 단기적 성과 도출에 급급해 하는 기조에서 벗어나 현실에 대한 객관적 진단을 바탕으로 한 실질적이고 점진적인 전략을 통해 우리나라의 실정에 맞는 AI 생태계를 조성해야 한다.

AI 기술 그 자체를 문제 해결의 중심에 두기보다는 그것이 어떻게 대한민국의 산업과 사회 전반에 기여할 수 있을지에 주목하는 체감형 전략이 마련될 때 비로소 우리는 새로운 성장 동력을 확보하게 될 것이며, 진정한 AI 강국으로의 도약을 기대할 수 있을 것이다.



참고문헌

- 한중과학기술협력센터(2025). “중국의 AI 혁명: 생성형 AI와 DeepSeek가 뒤흔드는 미래”, 이슈리포트.
<https://www.kostec.re.kr/sub0101/view/id/38131#u>
- 과학기술정보통신부·베인앤컴퍼니(2024). “AI 도입 확대에 따른 영향전망” 보고서.
- 과학기술정보통신부(2024). “인공지능 최고위 거버넌스 『AI전략최고위협의회』 출범” 보도자료.
<https://www.msit.go.kr/bbs/view.do?sCode=user&mid=307&mPid=208&bbsSeqNo=94&nttSeqNo=3184296>
- 정보통신정책연구원(2024). “AI 반도체 생태계 조사” 연구보고서, 24-01.
https://www.nkis.re.kr/subject_view1.do?otpId=OTP_0000000000014507&otpSeq=0
- Rora 홈페이지. 문서명: Rora 2023 Salary Negotiation Report for AI Researchers,
<https://www.teamrora.com/post/ai-researchers-salary-negotiation-report-2023>(검색일: 2025.08.31).
- 미국 시카고대 폴슨 연구소(Polson Institute) 산하 싱크탱크 매크로폴로(2022).
“글로벌 AI 인재 추적(Global AI Talent Tracker)” 조사.
https://www.hankyung.com/article/2024050231021?utm_source=chatgpt.com
- 대한상공회의소 SGI(2025). “고급 인력 해외 대응” 보고서.
https://www.hanyangeconomy.com/article/view/hye202506170024?utm_source=chatgpt.com
- 모니터딜로이트(2024). “Global AI 동향과 미래 맞춤형 AI 전략”, Review the 2024 AI Index Report.
<https://www.deloitte.com/content/dam/assets-zone1/kr/ko/docs/industries/technology-media-telecommunications/2024/kr-global-ai-report.pdf>
- 과학기술정보통신부·KISTEP(2022). “2022년 기술수준 평가” 보고서.
https://www.kistep.re.kr/reportDetails?mid=a10305020000&rpt_tp=831-006&rpt_no=RES0220240079
-

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 기초과학연구의 진흥기반 조성, 우수한 과학기술인의 발굴 및 활용 그리고 정책자문 관련 사업과 활동을 펼쳐오고 있습니다.

한림석학정책연구는,

우리나라의 중장기적 과학기술정책 및 과학기술분야 주요 현안에 대한 정책자문 사업으로 한국과학기술한림원 회원들이 직접 참여함으로써 과학기술분야 및 관련분야 전문가들의 식견을 담고 있습니다.

한림석학정책연구는 한림연구보고서, 이슈리포트, 차세대리포트 등 다양한 형태로 이루어지고 있으며 국회, 정부 등 정책 수요자와 국민들에게 필요한 정보와 지식을 전달하기 위하여 꾸준히 노력하고 있습니다.

한국과학기술한림원 더 알아보기

 홈페이지
www.kast.or.kr

 블로그
kast.tistory.com

 포스트
post.naver.com/kast1994

 페이스북
www.facebook.com/kastnews



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



KAST 한국과학기술원
The Korean Academy of Science and Technology

(13630) 경기도 성남시 분당구 돌마로 42

Tel 031-726-7900 Fax 031-726-7909 E-mail kast@kast.or.kr

