

AI 융합 연구 경쟁력 강화 방안 연구

Enhancing the Competitiveness of AI Convergence Research

유재흥, 김지민, 안성원, 이해수

2026.08.

이 보고서는 2025년도 과학기술정보통신부 정보통신진흥기금을 지원
받아 수행한 연구결과로 보고서 내용은 연구자의 견해이며, 과학기술정보
통신부의 공식입장과 다를 수 있습니다.

요 약 문

1. 제목 : AI 융합 연구 경쟁력 강화 방안 연구

2. 연구 배경 및 목적

- (연구배경) 딥러닝, 자연어처리 등 AI 기술의 고도화는 단순 데이터 분석을 넘어 새로운 지식 생산 과정을 혁신하고 있으며, 모든 학문 분야에서 연구 방법론의 한계를 보완하는 핵심 축매로 자리 잡고 있음
 - (복잡한 사회·기술적 난제 해결의 열쇠) 기후위기, 감염병 예측, 신약 개발 등 단일 학문으로 해결하기 어려운 복잡한 과제들에 대해 AI를 활용한 융합연구(Convergence Research)가 국가 경쟁력 확보의 필수 요소로 부상함
 - (글로벌 AI융합연구 정책 경쟁 가속화) 미국(제네시스 미션), 중국(AI플러스행동계획), EU(Horizon Europe) 등 주요국은 AI 기반 과학 혁신을 국가 전략으로 격상하여 추진 중임
 - (우리나라의 AI융합연구경쟁력 진단) 우리나라는 AI 기술에 대한 관심은 높으나, 글로벌 수준에서 국내 AI 융합연구 역량의 객관적 위치와 분야별 강·약점에 대한 체계적·정량적 분석이 미흡하여 이를 진단할 정책적 필요성이 높음
- (연구의 목표) AI 융합연구 경쟁력 개념을 정의하고, 지난 20년간의 글로벌 논문 데이터를 실증 분석하여 한국의 상대적 위치와 성장 추세를 파악함으로써 향후 정책 방향성을 제시하고자 함

3. 연구의 구성 및 수행 방법

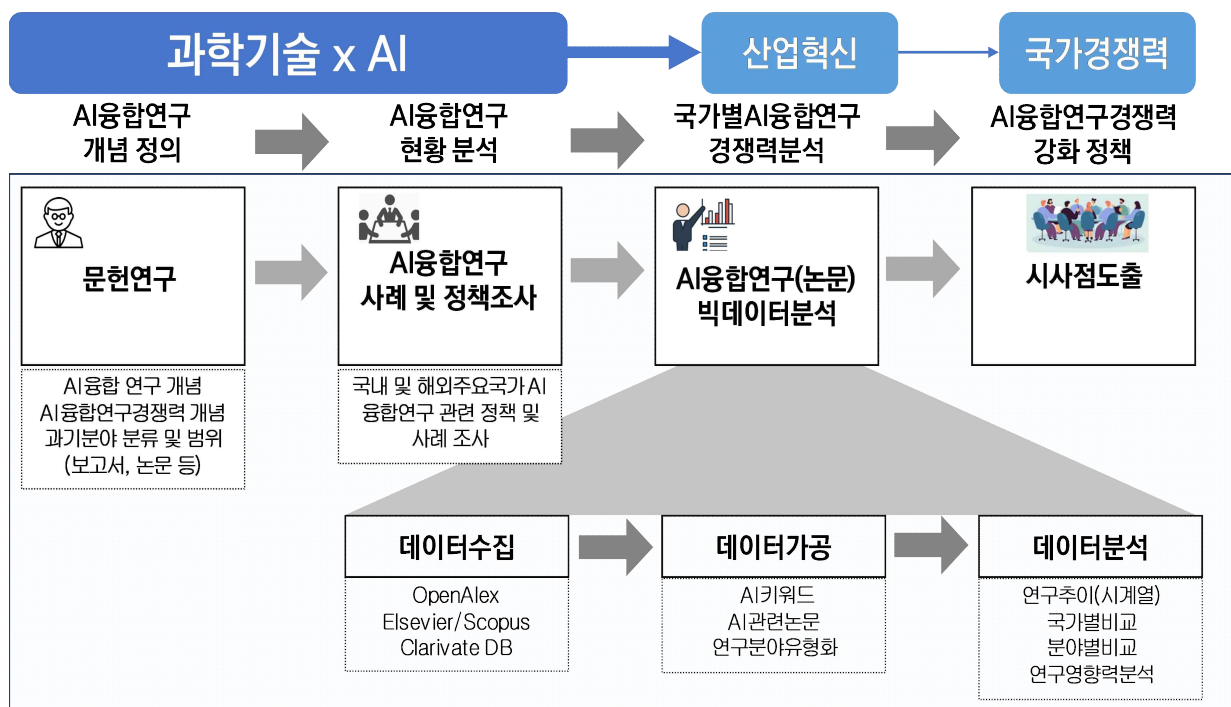
- 본 연구는 크게 선행 문헌 연구, 국내외 정책 사례, 데이터 기반 AI융합경쟁력 현황을 분석 지표 및 프레임워크를 수립하여 파악함
 - (선행 문헌 연구) 기존 융합연구 개념(학제 간, 다학제적, 초학제적)과 AI 기술 특성을 결합하여 'AI 융합연구 경쟁력'을 새롭게 정의함
 - (국내외 정책 및 사례 조사) 미국, 중국, 일본, 독일, 프랑스 등 해외 주요국 및 국내 AI 융합연구 추진을 위한 정책 및 우수 사례를 생태계 구축 전략, 데이터·컴퓨팅 인프라, 인재 양성 체계 등 다각적 측면에서 비교 분석함
 - (데이터 기반 정량 분석) 글로벌 학술논문 데이터베이스 서비스 업체인 Clarivate의 Web

of Science 및 InCites 데이터를 활용하여 2005~2024년(최근 20년) 동안의 다양한 과학기술학문 분야에 게재된 AI 관련 논문을 추출하고 분석함

- (분석 지표 및 프레임워크 개발) AI융합연구의 범위, 융합 연구의 강도, 영향력을 파악할 수 있는 지표 체계를 수립하여 이를 바탕으로 세부 현황을 파악함

- 융합 범위(Shannon Entropy): AI 키워드가 타 학문 분야에 얼마나 폭넓고 고르게 분포하는지 측정
- 융합 점수(Fusion Score): 특정 분야에서의 AI 기술 도입 강도를 타 분야 범용성으로 보정하여 실질적인 융합 신호를 도출
- 연구 영향력 지수(CNCI): 글로벌 평균 대비 피인용 성과를 산출하여 연구의 질적 수준을 평가
- 2차원 매트릭스(Fusion-Impact Matrix): '핵심 융합 트렌드', '성장 유망', '도메인 주도', '경쟁력 제고'의 4개 영역으로 분야를 구분하여 진단
- 핵심 키워드 도출: Stanford AI Index 등을 참고하여 AI 개념, 학습 패러다임, 생성형 AI, 컴퓨터 비전 등 4개 도메인에서 총 48개의 핵심 AI 키워드를 선정함

〈그림〉 연구 수행 체계



4. 연구 내용 및 결과

□ 주요 정책 동향

- 우리나라와 해외 주요국이 추진하고 있는 AI융합연구 촉진 정책 및 우수 사례들을 분석한 결과 AI를 단순한 분석 도구로 인식하지 않고 지식 생산의 패러다임을 바꾸는 핵심 축매로 인식하고 이를 위한 AI+X 및 AI for Science 전략을 수립하고 추진 중
- 주요 정책들은 ‘강력한 인프라 접근성 확보’와 ‘현장 밀착형 문제 해결 과제 제시’, 그리고 ‘AI융합 연구 전문 인재 확보’를 유기적으로 연결하여 국가 차원의 AI 융합 생태계를 구축에 목표를 두고 추진 중

〈국내외 AI융합연구 정책의 특징점 요약〉

국가	대표 정책 및 전략	내용 및 특징
미국	Genesis Mission	• 기초과학과의 강력한 결합: NSF, DOE 등을 통해 물리, 화학, 생물 등 기초 과학 분야에 AI를 깊숙이 통합함 • 국가 AI연구소: 29개 국가 AI연구소에 500개 이상의 기관이 협력 네트워크를 구축함으로써 연구-상용화 전 과정을 수행하는 연구 체계 마련
중국	AI플러스 전략	• 국가 주도의 거대 플랫폼화: 가설 수립부터 실험까지 지원하는 ‘사이언스원’ 같은 연구 운영 체제를 구축함 • 막대한 자금 투입: 약 11조 원 규모의 국가 AI 산업 투자펀드를 통해 인프라와 응용 전 분야를 지원함
유럽	AI기회행동계획(영국), AI클러스터(프랑스)	• 안전 및 윤리 기반의 혁신: 영국은 세계 최초 AI 안전 연구소(AISI)를 통해 위험 관리와 혁신을 병행함 • 프랑스는 전략 산업별 AI 클러스터를 조성하고, 독일은 실제 기업 현장에서 AI 업무 방식을 테스트하는 실험 공간을 제공함
한국	과학기술XAI 국가전략	• 도메인별 과학 기반모델 구축: 반도체, 바이오 등 강점 분야의 ‘플래그십 프로젝트’를 통해 한국형 AI 공동과학자를 개발함 • 주권 AI 인프라: 민관 합작 ‘국가 AI 컴퓨팅 센터’를 통해 GPU 자원을 확보하고 국산 AI 반도체 생태계를 육성함

□ 정량 분석 결과

- **(글로벌 트렌드)** 전기·전자공학, 통신학 등은 AI의 핵심 기반 영역으로 자리 잡았으며, 최근에는 의학, 영상과학, 언어학, 교육학 등에서 융합이 가속화되고 연구 영향력이 높게 나타남
 - 전기·전자공학 및 통신학은 AI 기술의 핵심 기반 영역으로 가장 높은 융합도를 보이며, 자동화 및 제어 시스템, 영상과학 등이 주요 확장 분야로 식별
 - 의학, 영상의학, 생화학, 통계학, 지구물리학 등은 현재 AI 융합의 폭은 좁으나(도메인 주도), 수행된 연구의 영향력은 매우 높아 AI 기술 도입 시 파급력이 가장 크게 나타날 유망 분야로 분석
 - 전 세계적으로 2014년을 기점으로 AI 융합연구가 급증하고 있으며, 특히 2020년 이후 고속 성장 단계에 진입하여 향후에도 이러한 추세는 지속될 전망
- **(우리의 경쟁력)** 전기·전자 및 통신 분야에서 강력한 연구 역량을 보유하고 있으나, 의학 및 기초 과학(수학, 생화학 등) 분야에서는 연구 파급력은 높지만 실질적인 AI 융합 시도(융합도)는 아직 제한적인 것으로 나타남
 - 중국은 세계 최대의 AI 융합연구 규모를 보유하고 있으나 연구 영향력은 특정 분야에 한정된 반면, 미국은 기초 과학부터 응용 학문까지 광범위한 분야에서 압도적인 질적 우위를 점하고 있음
- **(기술별 특성)** 설명가능한 AI(XAI), 생성형 AI(Gen AI), LLM 등은 거의 모든 학문 분야에서 '도메인 주도' 또는 '핵심 융합 트렌드'로 발전하며 높은 파급력을 보임

□ 정책적 시사점

- 인프라 격차 해소: 인도의 'IndiaAI Compute Capacity' 사례처럼 연구자와 스타트업이 저렴하게 GPU 자원에 접근할 수 있는 국가 주도의 인프라 생태계 구축이 시급함.
- 양손잡이형 인재 양성: 과학기술 전문성과 AI 역량을 동시에 겸비한 융합 인재 양성을 위해 영재학교부터 박사후연구원(InnoCORE)까지 전 주기에 걸친 지원 체계가 필요함.
- 전략적 융합 영역 발굴: 핵심 융합 트렌드뿐만 아니라, 잠재력이 큰 '성장 유망' 영역과 도메인 내 혁신이 일어나는 '도메인 주도' 영역을 조기에 포착하여 전략적 R&D 투자를 강화해야 함

5. 활용 및 기대 효과

- 연구 결과는 학문 분야에서의 AI 활용은 광범위하게 자리하고 있으며 첨단 산업에서의 AI 활용을 통한 연구는 ‘AI for Science’ 라는 정책으로 더욱 확대되어 가고 있음을 보여줌
- 미국, 중국이 AI융합연구를 주도하고 있는 상황과 우리나라가 전기, 전자, 통신 분야 및 의학·기초과학에서 AI융합 연구를 상대적으로 진행하고 있으나 미·중에 비해 제한적 영역에 머무는 경향을 확인함으로써 차별화된 정책 필요성을 도출
- 한편, 새년 엔트로피 기반의 융합 지표를 제시하여 향후 AI융합연구의 글로벌 경쟁력 확보 수준을 정기적으로 추적 및 평가할 수 있는 방법론적 토대를 마련함
- 본 연구는 ‘과학기술 X AI 국가전략’ 등 범정부 차원의 AI 융합 정책 수립 시 우리나라의 AI융합연구 경쟁력을 파악할 수 있는 데이터 기반의 기초 정책 자료로 활용 가능
- AI 융합연구 활성화를 통해 연구 비용을 절감하고 혁신 속도를 가속화함으로써 학문적 성취와 함께 산업적 부가가치 창출에 기여할 것으로 기대됨

Summary

Enhancing the Competitiveness of AI Convergence Research

Background and Objectives

Recent advances in artificial intelligence (AI), particularly in deep learning and natural language processing, are transforming the nature of research across disciplines. AI now functions as more than a tool for data analysis; it represents a core catalyst for innovation in knowledge production and a driver in overcoming methodological limitations that have long constrained traditional academic inquiry. Its growing importance is evident in addressing complex socio-technical challenges such as climate change, pandemic prediction, and drug discovery—fields that inherently require integrative, cross-disciplinary solutions. In this context, AI-driven convergence research has become essential for building national competitiveness.

Across the globe, major economies are rapidly elevating AI-based convergence research to the level of national strategy. The United States with its Genesis Mission, China through its AI Plus Action Plan, and the European Union under Horizon Europe have all established comprehensive frameworks promoting AI-enabled scientific innovation. In Korea, although enthusiasm for AI technologies is strong, systematic and quantitative assessments of the country's standing in global AI convergence research remain limited. This study therefore seeks to define the concept of “AI convergence research competitiveness,” conduct an empirical analysis of two decades of global publication data, and identify Korea's relative position and growth trajectory. The ultimate objective is to generate data-driven insights that can inform the formulation of future AI and science policy directions.

Research Structure and Methodology

The study comprises four core phases: literature review, comparative analysis of domestic and international policies, data-based quantitative analysis, and the development of analytical indicators and frameworks. The literature review integrates classical frameworks of convergence research—interdisciplinary,

multidisciplinary, and transdisciplinary—with the technological characteristics unique to AI, thereby proposing a refined definition of “AI convergence research competitiveness.” Policy analysis involved an in-depth comparison of strategies and best practices from key nations, including the United States, China, Japan, Germany, and France, focusing on ecosystem development, infrastructure, and talent cultivation mechanisms.

For the quantitative component, the study utilized Clarivate’s Web of Science and InCites databases to extract AI-related publications from 2005 to 2024 across various scientific fields. These data formed the basis for constructing an indicator framework to evaluate the scope, intensity, and impact of AI integration in different disciplines. The framework includes several novel measures: a Convergence Scope Index based on Shannon Entropy to assess the breadth and distribution of AI applications; a Fusion Score to capture the strength and cross-disciplinary diffusion of AI utilization; and the Category Normalized Citation Impact (CNCI), which benchmarks research quality relative to global citation averages. These measures were synthesized into a two-dimensional Fusion-Impact Matrix delineating four categories—Core Convergence Trends, Emerging Growth Fields, Domain-Driven Areas, and Competitiveness Enhancement Zones. Additionally, building on references such as the Stanford AI Index, forty-eight representative AI keywords were identified across four thematic domains: AI concepts, learning paradigms, generative AI, and computer vision.

Findings and Analysis

The analysis of international policy trends reveals a shared recognition among leading countries that AI is reshaping the very process of knowledge creation. AI is now viewed not as a supplementary analytic instrument but as a transformative agent redefining scientific methodology itself. Consequently, strategies such as “AI + X” and “AI for Science” have been promoted globally to construct coherent national ecosystems for AI-enabled research. These strategies emphasize the interconnected development of powerful computational infrastructure, problem-driven research programs, and highly skilled convergence-oriented scientists.

The global quantitative analysis shows that disciplines such as electrical and electronic engineering and communication have established themselves as foundational domains within AI convergence research. At the same time, convergence is accelerating in fields such as medicine, imaging sciences, linguistics, and education, where studies also demonstrate high levels of research impact. Electrical and electronic engineering, together with communications, exhibit the most intensive AI adoption and have expanded their influence into areas such as automation, control systems, and visual computing. In contrast, fields like medicine, radiology, biochemistry, statistics, and geophysics, though demonstrating narrower AI integration, register a remarkably high impact, indicating substantial untapped potential for future innovation. Overall, the global trajectory of AI convergence research has surged since 2014, entering a phase of rapid growth from 2020 onward—a pattern expected to persist in the years ahead.

With respect to Korea's position, the findings indicate that national research capabilities remain particularly strong in electrical engineering and communication, both in productivity and foundational capacity. However, in medicine and the basic sciences such as mathematics and biochemistry, AI convergence remains limited despite the high quality and visibility of research outcomes. Comparatively, China leads the world in overall research volume, although its influence is unevenly distributed across domains, whereas the United States continues to demonstrate superior qualitative performance across both core scientific and applied fields. Furthermore, emerging AI subfields such as Explainable AI (XAI), Generative AI, and Large Language Models (LLMs) are developing into universal “core convergence trends,” exerting influence across nearly all scientific disciplines.

Policy Implications

The findings of this study carry several implications for Korea's future AI convergence research policies. First, there is an urgent need to narrow the computational infrastructure gap. The case of India's IndiaAI Compute Capacity suggests the effectiveness of national-level initiatives that provide

affordable and accessible GPU resources for researchers and startups alike. Second, Korea must foster so-called “ambidextrous talent” equipped with both domain-specific expertise and AI proficiency. This requires a comprehensive system of education and training extending from gifted secondary schools through to advanced postdoctoral programs such as InnoCORE. Third, it is vital to identify and support strategic convergence areas early on. In addition to sustaining investments in established core convergence fields, policy emphasis should also be placed on emerging or domain-driven areas where the potential for innovation and scientific breakthrough is particularly high.

Expected Outcomes and Utilization

The overall results of the study demonstrate that AI is now deeply embedded within the framework of modern academic research. Moreover, the adoption of AI in advanced industries has expanded under the policy paradigm of AI for Science, which is rapidly gaining traction among global leaders. Comparative analysis confirms that while the United States and China lead the global AI convergence landscape, Korea’s research activity, though dynamic in electrical, electronic, and medical sciences, remains confined to a relatively narrow set of domains.

This research establishes a methodological foundation for the periodic monitoring and evaluation of national AI convergence competitiveness through the introduction of a Shannon-entropy-based convergence index. The analytical outcomes can serve as a data-driven reference for government initiatives such as the AI for Science and Technology National Strategy, enabling a more nuanced understanding of Korea’s strengths, weaknesses, and emerging opportunities in this field.

Ultimately, by promoting AI convergence research, Korea can reduce research costs, accelerate innovation cycles, and generate both academic and industrial value. The activation of such a research ecosystem is expected to contribute significantly to the nation’s long-term scientific advancement and its global competitiveness in the era of AI-driven knowledge creation.

목 차

제1장 서 론	1
제1절 연구 배경 및 필요성	1
제2절 연구 목표 및 구성	2
제3절 연구 방법 및 절차	3
제2장 AI융합연구경쟁력 관련 선행 연구	5
제1절 AI융합연구경쟁력의 정의	5
제2절 AI융합연구 사례	7
제3절 연구분야에서의 AI 도입과 활용	8
제3장 국내외 AI융합연구 정책 추진 현황	14
제1절 미국	14
제2절 중국	25
제3절 일본	32
제4절 영국	44
제5절 캐나다	57
제6절 독일	63
제7절 프랑스	70
제8절 기타 국가 (이스라엘, 싱가포르, 인도, UAE)	77
제9절 우리나라 AI융합연구 정책 추진 현황	92
제10절 소결: 국내외 AI융합연구 정책의 시사점	106
제4장 AI융합연구 경쟁력 분석	109

제1절 연구 데이터	109
제2절 분석 지수 개발	127
제2절 분석 결과	137
제3절 소결: 주요 결과 및 시사점	174
 제5장 결론 및 제언	 176
참고문헌	180
부 록: AI키워드별 융합연구 현황	185

표 목 차

〈표 2-1〉 R&D 전담조직 보유 기업의 규모별 AI 도입 현황	12
〈표 3-1〉 AI 융합연구 관련 정책 추진 경과	14
〈표 3-2〉 AI 연구개발 관련 국제협력 활동	24
〈표 3-3〉 중국의 AI 융합연구 관련 정책 추진 경과	25
〈표 3-4〉 일본의 AI 융합연구 관련 정책 추진 경과	32
〈표 3-5〉 일본의 ‘AI for Science’ 정책 개요	34
〈표 3-6〉 일본 AI법의 개요	39
〈표 3-7〉 일본 AI 기본계획(초안)의 ‘AI 활용 가속화’ 시책	41
〈표 3-8〉 영국의 AI 융합연구 관련 정책 추진 경과	44
〈표 3-9〉 영국의 AI 산업 및 인프라 관련 재정 투입 계획	46
〈표 3-10〉 영국의 AI 인재 양성·유치 관련 주요 정책 및 활동	47
〈표 3-11〉 ‘AI 기회 행동 계획’의 AI 인재 양성·확보 과제	48
〈표 3-12〉 영국의 AI 규제 프레임워크 공통 원칙	52
〈표 3-13〉 인공지능 인큐베이터(i.AI)의 4가지 주요 기능	55
〈표 3-14〉 캐나다의 AI 융합 연구 관련 정책 추진 경과	57
〈표 3-15〉 캐나다 주요 인공지능 연구소	62
〈표 3-16〉 독일의 AI 융합 연구 관련 정책 추진 경과	63
〈표 3-17〉 독일의 산업별 AI 법령	67
〈표 3-18〉 독일 인공지능 연구소(DFKI) 개요	69
〈표 3-19〉 프랑스의 AI 융합연구 관련 정책 추진 경과	70
〈표 3-20〉 프랑스 AI 기술 기반 지원 사례	75
〈표 3-21〉 이스라엘의 고급 AI 융합 연구 촉진 프로그램	80
〈표 3-22〉 6대 잠재 성장 AI 데이터	81
〈표 3-23〉 싱가포르 AI 프로그램별 예산 규모	82
〈표 3-24〉 AI융합 연구개발 인프라 활동 개요	83
〈표 3-25〉 대만의 AI 관련 정책 단계별 주요 내용	85

〈표 3-26〉 인도의 IndiaAI Compute Capacity 정책 개요 우수 정책 개요	89
〈표 3-27〉 UAE의 ARTC의 주요 기능 및 역할	91
〈표 3-28〉 우리나라의 AI 융합 연구 정책 추진 경과	92
〈표 3-29〉 부처별 AI 활용 연구개발 자금 지원 정책(2025년 기준)	95
〈표 3-30〉 AI-Hub를 중심으로 연계되는 세 가지 주요 지원 정책 분야	98
〈표 3-31〉 국가 슈퍼컴퓨터 6호기 도입 계획 현행화	99
〈표 3-32〉 ICT 실증 특례와 임시허가 사례	101
〈표 3-33〉 AI+X 프로젝트 다부처 추진 현황 (2025년 기준)	103
〈표 4-1〉 데이터 기반 융합연구의 주요 분석 방법론	110
〈표 4-2〉 주요 학술 연구 데이터베이스 특징 및 비교 (2025년 10월 기준)	111
〈표 4-3〉 Scopus ASJC 분류 체계	114
〈표 4-4〉 Web of Science(WoS) 분류 체계	115
〈표 4-5〉 Dimensions의 학술 분류 체계	119
〈표 4-6〉 The Lens의 학술 분류 체계	119
〈표 4-7〉 OpenAlex의 학술 분류 체계	121
〈표 4-8〉 Semantic Scholar의 학술 분류 체계	123
〈표 4-9〉 AI 키워드	125
〈표 4-10〉 AI 키워드별 새년 엔트로피(H) 및 유효 카테고리 수(비율)	130
〈표 4-11〉 국가별 분석 대상 연구 수 및 평균 CNCI	158

그 립 목 차

[그림 1-1] 연구 수행 체계	4
[그림 2-1] 산업별 AI로 인한 R&D 처리량(throughput) 향상(단위: %)	9
[그림 2-2] R&D에서 AI 활용에 따른 잠재적 경제적 가치	10
[그림 2-3] 연구 분야에서의 AI 활용 비중 (Elsevier, 2022)	11
[그림 3-1] 기관별 2025 회계연도 AI R&D 요구	17
[그림 3-2] 분야별 2025 회계연도 AI R&D 요구	18
[그림 3-3] NIH의 Gen3 Data Commons	21
[그림 3-4] 일본 AI 분야의 연구주체별 연구비	33
[그림 3-5] AI를 활용한 과학연구의 혁신 개요	35
[그림 4-1] AI 융합연구 융합도-영향력 분석 프레임워크	137
[그림 4-2] 48개 AI 키워드 융합도-영향력 분석 결과	140
[그림 4-3] Artificial intelligence / Artificial Intelligence Systems	141
[그림 4-4] Expert Systems	142
[그림 4-5] Knowledge Representation	143
[그림 4-6] Digital Twin Technology	144
[그림 4-7] Robotics	145
[그림 4-8] Explainable AI(XAI)	146
[그림 4-9] Autonomous Diving / Autonomous Vehicles	147
[그림 4-10] Predictive Modeling	148
[그림 4-11] Deep Learning	149
[그림 4-12] Random Forest Algorithm	150
[그림 4-13] Xgboost / Gradient Boosting	151
[그림 4-14] Generative AI (Gen AI)	152
[그림 4-15] Generative Adversarial Networks (GAN)	153
[그림 4-16] Natural Language Processing (NLP)	154
[그림 4-17] Large Language Model (LLM)	155

[그림 4-18] Image Matching	156
[그림 4-19] Facial Recognition	157
[그림 4-20] AI 연구(CS 분야 포함) 수 및 AI 융합연구(CS 분야 제외) 수	160
[그림 4-21] 글로벌 14개국	160
[그림 4-22] 대한민국	161
[그림 4-23] 미국	162
[그림 4-24] 중국	163
[그림 4-25] 일본	164
[그림 4-26] 영국	165
[그림 4-27] 독일	166
[그림 4-28] 프랑스	166
[그림 4-29] 캐나다	167
[그림 4-30] 싱가포르	168
[그림 4-31] 이스라엘	169
[그림 4-32] 대만	170
[그림 4-33] 인도	170
[그림 4-34] UAE	171
[그림 4-35] 사우디아라비아	171

제1장 서론

제1절 연구 배경 및 필요성

최근 인공지능(AI) 기술의 비약적 발전은 전 세계적으로 과학기술 연구의 방식과 결과를 근본적으로 변화시키고 있다. 특히 딥러닝, 자연어처리, 강화학습과 같은 핵심 알고리즘의 고도화는 단순한 데이터 분석 수준을 넘어, 새로운 지식 생산 과정 자체를 혁신하는 수준으로 확장되고 있다. AI 기술은 물리학·화학·생명과학·원자력·재료과학·우주과학뿐 아니라 의학, 공학, 농업, 심리학, 법학, 예술 등 거의 모든 학문 분야에서 다양한 연구 목적을 위해 활용되고 있으며, 나아가 기존 연구 방법론의 한계를 보완하거나 완전히 새로운 접근을 가능하게 만드는 핵심 축매로 자리잡고 있다.

대표적 사례로 널리 알려진 딥마인드의 알파폴드(AlphaFold)는 단백질 3차원 구조 예측 정확도를 획기적으로 개선해 생명과학 및 신약개발 분야에서 혁신적 전환점을 마련하였다. 이는 AI가 기존 전통적 연구방식으로는 해결하기 어려웠던 복잡한 문제들을 해결할 수 있으며, 학문적 진전을 가속할 수 있음을 보여주는 상징적 사례다. 이러한 변화는 AI가 단순한 연구 보조 도구를 넘어 학문 분야 간의 경계를 허물고, 서로 다른 연구 영역이 상호보완적으로 결합하는 융합연구(Convergence Research)의 확산을 촉진하고 있음을 의미한다.

AI 융합연구는 단일 학문이 수행할 수 있는 연구 범위를 넘어서 복잡한 사회·기술적 난제 해결을 위한 핵심 전략으로 부상하고 있다. 최근 기후위기 대응, 감염병 예측 및 백신개발, 반도체 고도화, 미래 모빌리티, 스마트도시, 정밀의료, 탄소중립 등 국가적 전략분야에서 AI를 활용한 학제 간 협력 연구가 핵심 성공요인으로 작동하고 있으며, 각국은 이를 국가 경쟁력 확보를 위한 필수 요소로 인식하고 있다.

실제로 미국은 ‘AI for Science Initiative’를 중심으로 AI 기반 과학 혁신을 국가전략으로 격상하고 있으며, 중국 역시 ‘신세대 인공지능 발전계획’을 통해 AI 융합연구를 국가 발전 전략의 핵심축으로 추진하고 있다. 유럽연합(EU) 또한 Horizon Europe 프로그램을 통해 AI 기반 융합연구 프로젝트를 대규모로 시행하고 있다. 이러한 국제적 흐름 속에서 AI 융합연구는 국가과학기술 경쟁력의 핵심 요소로서 점차 중요성이 강조되고 있다.

반면 대한민국은 AI 기술과 융합연구에 대한 정책적 관심이 높아지고 있음에도, 실제로 국내 AI 융합연구 역량이 글로벌 수준에서 어느 정도 위치에 있는지, 어떤 분야

에서 강점과 약점을 보이는지에 대한 체계적이고 정량적인 분석이 아직 미흡한 실정이다. 특히 AI와 다양한 학문 분야 간의 결합 수준, 연구 영향력, 국제 공저 네트워크, 저널 등재 분석 등을 종합적으로 살펴본 국가 수준 분석은 거의 이루어지지 않았다. 따라서 한국의 개별 AI 기술 분야 경쟁력을 넘어, AI가 각 학문과 결합하여 창출하는 AI 융합연구 경쟁력을 객관적으로 진단하는 연구가 절실하다. 이는 국가 연구개발 정책의 방향을 설정하고, AI 기반의 연구혁신을 뒷받침할 정책 프레임을 구축하는 데 중요한 기초자료를 제공한다는 점에서 연구적·정책적 필요성이 매우 크다.

제2절 연구 목표 및 구성

본 연구의 목적은 대한민국의 AI 융합연구 경쟁력을 다각적으로 정의하고, 글로벌 수준에서 그 위치를 객관적으로 진단하며, 향후 정책적 방향성을 제시하는 데 있다. 구체적으로는 다음의 세 가지 목표를 두고 연구를 수행한다.

첫째, AI 융합연구 경쟁력의 개념을 체계적으로 정의하는 것이다. 기존 연구에서 제시된 융합연구(interdisciplinary, multidisciplinary, transdisciplinary)의 개념적 특성과 AI 기술의 융합 특성을 종합하여, AI 융합연구 경쟁력의 구성요소와 평가기준을 명확히 정립한다. 이를 통해 AI 융합연구를 단순한 학문 간 협업이 아닌, AI를 중심으로 새로운 지식·기술·가치가 창출되는 과정으로서 재정의한다.

둘째, 국내외 AI 융합연구 정책과 글로벌 동향을 비교·검토한다. 미국 NSF, 중국 국무원, EU 집행위원회 등 주요 국가·지역의 정책 추진사례를 분석하여, AI를 활용한 융합연구 생태계 구축 전략, 데이터·컴퓨팅 인프라, 인재양성 체계, 국제협력 구조 등의 핵심 요소를 도출한다. 이를 통해 한국의 정책 환경을 재조명하고 보완 필요성을 탐색한다.

셋째, Clarivate 기반 지난 20년(2005~2024년) 논문 데이터를 활용한 AI 융합연구 경쟁력 실증 분석을 수행한다. 논문 수, 피인용도, 저널 영향력, 연구 분야 다양성, 국제공동연구 네트워크 등 다양한 정량지표를 통해 한국의 AI 융합연구 역량을 미국, 중국, 독일, 영국, 프랑스, 일본 등 주요 연구 선진국 및 신흥국과 비교 분석한다. 이를 통해 한국의 상대적 위치, 성장 추세, 분야별 강약점 등을 체계적으로 파악한다.

본 연구는 다음과 같은 구성으로 이루어진다. 제1장 서론에서는 연구 배경과 필요성, 목표와 수행 방법 등을 설명한다. 제2장에서는 선행 연구를 바탕으로 AI

융합, AI융합연구 경쟁력의 개념적 정의를 제안한다. 아울러, AI융합연구 관련 글로벌 트렌드와 주요 사례에 대해 간략히 살펴본다. 제3장에서는 미국·유럽·중국 등 주요국의 AI 융합연구 활성화를 위한 정책들과 우수 정책 사례들을 분석한다. 이와 함께 국내 관련 정책의 추진 현황을 통해, AI융합 연구를 촉진하고 경쟁력을 확보하기 위한 글로벌 정책 흐름과 특징을 분석하고 시사점을 도출한다. 제4장에서는 글로벌 AI융합연구의 현황과 우리나라의 경쟁력을 정량적으로 분석한다. 이를 위해 글로벌 학술 데이터베이스인 Clarivate社의 20년간의 논문 데이터를 수집·분석하여 국내외 AI 융합연구 경쟁력을 실증적으로 제시한다. 제5장에서는 분석결과를 토대로 한국의 AI 융합연구 정책 개선 방향과 AI for Science 활성화를 위한 정책 제언을 결론적으로 제시한다.

제3절 연구 방법 및 절차

본 연구는 AI 융합연구 경쟁력을 정량·정성적으로 분석하기 위해 다음과 같은 방법과 절차를 따른다.

첫째, 선행 문헌 분석(Literature Review)을 통해 AI 융합연구 및 연구 경쟁력 관련 핵심 개념을 정립한다. 국내외 학술논문, 정책보고서, 정부 문서 등을 체계적으로 분석하여 융합연구의 분류체계, AI + X의 개념적 확장, 연구 경쟁력의 측정 방식 등을 종합한다. 이 과정에서 Kelman et al.(2024), Cimini et al.(2014), Zhang et al.(2016) 등 주요 연구에서 제시한 이론적 틀을 검토하여 본 연구의 분석기반을 설정한다.

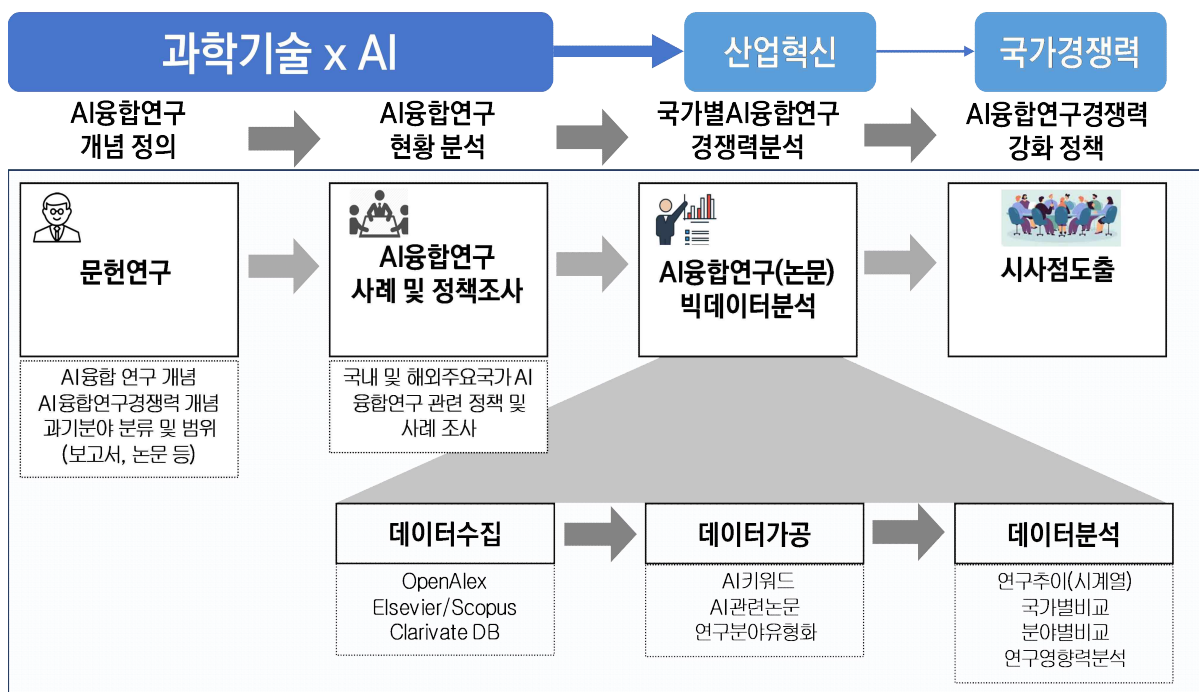
둘째, 국내외 정책 분석(Policy Analysis)을 수행한다. 미국 NSF의 ‘Growing Convergence Research’ 프로그램, 중국의 ‘차세대 AI 국가전략’, EU의 AI 혁신 프레임워크, 일본·영국 등 주요국의 AI 연구정책을 메타비교하고, 이를 통해 AI 융합연구를 촉진하는 정책적 핵심요인을 도출한다. 또한 한국 정부의 AI R&D 정책, 국가전략기술 육성책, 빅데이터·컴퓨팅 인프라 전략 등을 종합 평가하여 정책적 보완 필요성을 진단한다.

셋째, Clarivate Web of Science 및 InCites 데이터를 활용한 정량 분석(Quantitative Analysis)을 수행해 정량적 경쟁력을 비교한다. 최근 20년간 축적된 AI 관련 논문 데이터를 기반으로 AI 융합연구를 특정하기 위한 키워드 기반 필터링 및 분야 분류를 실시하고, 국가·기관별 논문 수, 인용 수, 피인용도(CNCI), 국

제공저울, 저널 영향력(JCR) 등 다양한 지표를 산출한다. 또한 AI + X 융합의 분포를 분석하기 위해 다분야 분류(Multidisciplinary Index) 및 분야 네트워크 분석을 병행한다.

결론적으로, 결과 해석 및 정책적 시사점 도출 단계에서는 분석된 정량지표와 정책 동향을 종합하여 한국의 AI 융합연구 성과와 한계를 도출하고, AI융합연구 활성화 및 AI for Science 시대에 필요한 정책을 제안한다.

[그림 1-1] 연구 수행 체계



제2장 AI 융합연구경쟁력 관련 선행 연구

제1절 AI융합연구 경쟁력 정의

1. 융합연구의 정의

융합연구는 현대 과학기술 환경에서 복잡하고 다차원적인 문제를 해결하기 위한 필수적인 연구 방식으로 주목받고 있다. 여러 선행연구에 따르면, 융합연구는 단순히 여러 학문이 병렬적으로 존재하는 수준을 넘어서, 학문 간의 깊은 통합과 상호작용을 통해 새로운 학문적·기술적·사회적 가치를 창출하는 것을 목표로 한다.

노영희 외(2020)는 융합연구의 양상을 세 가지로 분류하였다. 첫째, 'Interdisciplinary'는 두 개 이상의 학문이 협력하여 공동의 연구 목표를 설정하고 수행하는 학제 간 연구이다. 둘째, 'Multidisciplinary'는 각 학문이 독립적으로 연구를 수행하되, 공동의 주제를 다루는 다학제적 접근을 의미한다. 셋째, 'Transdisciplinary'는 기존 학문 경계를 넘어선 초학제적 통합을 지향하며, 새로운 이론과 방법론을 창출하는 방향으로 발전한다. 이 연구에서는 융합을 단순한 결합이 아닌, 서로 다른 기술, 학문, 산업 간의 화학적 결합을 통해 시너지를 창출하는 상승적 개념으로 정의하고 있으며, 이는 산업 및 국가 차원의 경쟁력 제고에 크게 기여할 수 있는 방법론으로 평가된다.

이경재(2020)는 과학기술기획평가원(KISTEP)의 정책 보고서를 통해, 융합연구를 다양한 분야의 전문가들이 아이디어와 연구 방법을 공유하며, 통찰력을 통합함으로써 문제를 해결하거나 새로운 가치를 창출하는 과정으로 보았다. 이 정의는 단지 연구 수행 방법의 변화뿐 아니라, 연구 생태계 전체의 구조적 전환을 내포한다.

이인호(2024)는 인간과 로봇의 공존이라는 복잡한 사회기술적 문제를 다루며, 융합연구의 핵심을 단일 학문으로는 해결이 어려운 문제 해결 과정에서 다양한 지식과 기술을 통합하여 창의적이고 혁신적인 결과를 도출하는 연구 방식이라고 설명한다. 이는 융합연구가 지식기반 사회에서 새로운 성장 동력을 창출하는 중심적인 접근임을 강조한다.

Kelman 외(2024)는 융합연구를 사회생태계의 복잡한 문제를 해결하기 위한 협력적 거버넌스의 사례를 통해 설명하며, 융합연구가 단순한 협력이 아니라 기존의 학문적 관행을 뛰어넘는 깊이 있는 지식, 기술, 이론의 통합 과정임을 강조한다. 이들은 융합

연구를 통해 사회적 가치와 집단적 복리를 증진시키는 것을 궁극적인 목표로 제시하며, 깊이 있는 학문적 통합과 문제 해결 지향성을 융합연구의 핵심으로 본다.

2. AI 융합연구 경쟁력 정의

AI 융합은 인공지능 기술이 특정 학문이나 산업에 독립적으로 적용되는 것을 넘어서, 다양한 분야와의 깊은 통합을 통해 새로운 가치와 혁신을 창출하는 과정을 의미한다. 이러한 AI 융합의 개념은 학문적, 교육적, 사회적 영역에서 다양한 방식으로 정의되어 왔다.

장혁재(2025)는 인공지능이 모든 사회, 학문, 예술, 심지어 종교 분야까지 아우르며 기존 경계를 허물고 소통을 유도하는 촉매 역할을 하고 있다고 보았다. 그는 AI를 단순한 기술이 아닌, 학문 간 소통과 융합을 가능케 하는 매개체로 인식하였다. 정경욱 외(2025)는 AI 융합 교육의 관점에서 AI + STEAM 교육을 제시하였다. 이는 과학(Science), 기술(Technology), 공학(Engineering), 예술(Arts), 수학(Math)과의 융합을 통해 창의적이고 종합적인 문제 해결 능력을 갖춘 인재를 양성하는 교육 방법론이다. 이들은 AI + X 개념과 X + AI 개념을 구분하며, 전자는 AI 기술이 다른 분야에 적용되는 방식, 후자는 특정 분야가 AI를 활용하여 발전한 방식으로 설명된다. AI+X는 정치, 정책, 교육, 법, 노동, 생명, 예술 등 모든 분야에서 인공지능 기술이 결합되는 결합 시스템 사회로 정의되며, AI 융합의 범위와 확장 가능성이 커지고 있다. 미국 NSF(National Science Foundation, 2024)도 'Growing Convergence Research' 개념에서 융합연구를 시급한 사회적·과학적 난제를 해결하기 위해 둘 이상의 학문이 이론, 데이터, 언어, 방법론을 깊이 있게 통합하여 새로운 패러다임을 창출하는 과정으로 정의하였다. 이는 AI 융합연구가 단순한 협업을 넘어 학문적 재구성을 포함하는 총체적 혁신 과정임을 시사한다.

AI 융합연구 경쟁력은 이러한 융합연구 개념과 연구 경쟁력 개념이 결합된 형태로 정의할 수 있다. Cimini 외(2014)는 연구 경쟁력을 특정 조직이나 국가가 다양한 학문 분야에서 지속적으로 영향력 있는 연구 성과를 창출하고, 투입 자원 대비 높은 효율성을 실현하며, 사회적·경제적 가치를 창출할 수 있는 역량이라고 설명하였다. Zhang et al.(2016)는 연구 경쟁력을 연구 노력(Activity Index), 영향력(Impact), 효율성(Efficiency)의 상대적 수준으로 측정할 수 있음을 제안하였다.

본 연구에서는 AI 융합연구 경쟁력을 “학제 간 통합을 통해 새로운 패러다임을 창출하며, 다양한 학문 분야에서 인공지능 기술을 활용하여 복잡한 문제를 해결하는 과

정과 이를 지속가능하게 수행할 수 있는 총체적 역량“으로 정의한다.

제2절 AI융합연구 사례

다양한 분야에서 AI를 활용한 연구가 진행중이며, 가장 대표적인 분야는 의료, 바이오 생명 분야이다. 구글 딥마인드가 개발한 단백질 구조 예측 인공지능 모델 AlphaFold는 AI와 구조 생물학, 화학, 약학 세 영역을 단일 모델로 융합하여 문제를 풀게 한 대표적인 AI 융합 사례다. 생성형 AI, 구조 생물학, 화학 정보학이라는 서로 다른 기술 영역을 하나의 딥러닝 시스템으로 결합하여 복잡한 생체분자 구조를 통합적으로 예측한다. 기존 운영 기능인 단백질 모델링과 약물 결합 예측 기능을 AlphaFold 3가 단일 시스템에 통합되며 실험실 연구자가 별도 소프트웨어를 오갈 필요 없이 한 번에 결과 도출이 가능하다. Google DeepMind와 Isomorphic Labs처럼 분야가 다른 조직이 협력해 모델을 개발하며 AI 기업과 제약사, 학계가 함께 새로운 협업 생태계를 형성한 대표적인 융합 사례로 볼 수 있다.

RosettaFold는 역시 Washington University에서 개발한 바이오 분야에서 딥러닝을 활용하여 단백질 구조를 예측하는 소프트웨어 도구다(Baek, 2021). 데이비드 베이커 교수는 이 모델을 개발한 공로로 구글 딥마인드의 데미스 허사비스, 존 점퍼와 함께 2024년 노벨화학상을 수상했다. 우리나라의 백민정 교수가 주도적으로 참여해 개발한 RosettaFold는 3 Track인 1D(서열), 2D(거리 맵), 3D(좌표)의 신경망을 통해 단백질 염기서열의 패턴과 단백질의 아미노산이 상호작용하는 방식을 취하고 있다. 단백질의 아미노산 서열만으로 고정밀 3차원 구조와 단백질 복합체 구조를 예측할 수 있다.

화학분야에서도 대형 언어모델(Large Language Model, LLM)의 한계를 화학 전용 도구로 보완하여 AI 화학자를 구현하는 방법을 제시하고 있다 (Bran et al., 2023). Bran et al.,(2023)의 연구에서는 GPT-4에 18종의 화학 계산 도구를 LangChainReAct로 묶은 ChemCrow 에이전트를 설계하고 Thought - Action - Observation 루프를 반복해 문제를 기획부터 검증까지 사람 개입 없이 합성한다. LLM을 실험이나 화학 계산 엔진과 연동하여 지식부터 물질까지 창출의 자동화를 성공시켰다고 보고 하고 있다.

컴퓨터 분야에서는 Google Deepmind가 2022년에 공개한 강화학습 기반 알고리즘 발견 시스템인 AlphaTensor로 행렬 곱셈(matrix multiplication)의 계산 복잡도를 낮춰 기존 인간이 설계한 알고리즘을 능가하는 것을 증명한 연구가 주목할 만하다(Fawzi et al, 2022). 강화학습으로 행렬 곱셈 관련 난제 해결에 직접 기여함으로써, AI가 수학

적 추론과 알고리즘 발명을 수행할 수 있음을 증명한 연구다. 행렬 곱셈 탐색 과정을 단일 과정으로 재구성하여 강화학습 AI에 맡긴 접근은 AI와 기존 연구 방법론을 융합한 사례로 설명할 수 있다.

Toronto University에서 개발한 초음파 영상 분야에서 Neural Network가 장면을 학습하여 AI를 통해 결측 데이터, 노이즈를 자동 보완하는 도구를 연구했다 (NeRF-US: Removing Ultrasound Imaging Artifacts from Neural Radiance Fields in the Wild (Dagli et al., 2024)). 이 연구는 정확한 시점 전환과 3D 재구성을 수행하여 기존 시뮬레이션 데이터나 복잡한 장비를 사용하는 기존 연구와 달리, 실제 현장에서 얻은 초음파 데이터를 그대로 사용했다는 특징을 가지고 있다.

Ithaca는 Google DeepMind에서 개발한 고대 그리스 비문을 복원, 연대 추정, 지리 추정까지 한 번에 수행하는 딥러닝 모델이다 (Detecting Looted Archaeological Sites from Satellite Image Time Series (Vincent et al., 2024). Packard Humanities Institute의 17만건 원자료를 정제해 7만 8천건을 학습용으로 구축했으며 파손 문자 복원, 원 작성 지역 분류, 작성 시점 확률 분포 예측 테스트를 동시에 학습했다.

GraphCast는 Google DeepMind에서 개발한 날씨와 AI의 융합을 보여준 모델이다 (Lam et al., 2023)¹⁾. 40년간의 기상 데이터를 학습해 지구 전역을 격자 형태로 나누고 각 격자의 대기 상태를 6시간 뒤로 예측함. 이후 예측 결과를 다음 입력으로 활용해 반복적으로 예측을 수행함으로써 최대 10일 후까지의 기상 상태를 예측한다.

이외에도 인공지능 모델은 인공태양을 비롯한 에너지 분야, 자율주행차와 교통, 무인 제조 공장, 금융, 의료, 교육 서비스 등 다양한 산업에 광범위하게 적용되고 있으며 각 영역에서 혁신적 성과도 기대되는 상황이다. 이를 위해 미국, 중국, 유럽 선진국을 비롯하여 인도, 중동 국가 등 후발국들도 인공지능을 활용해 새로운 산업 경쟁력을 확보하고자 인공지능과 산업, 과학기술의 개발을 도모하는 정책을 적극적으로 추진하고 있다.

제3절 연구분야에서의 AI 도입과 활용

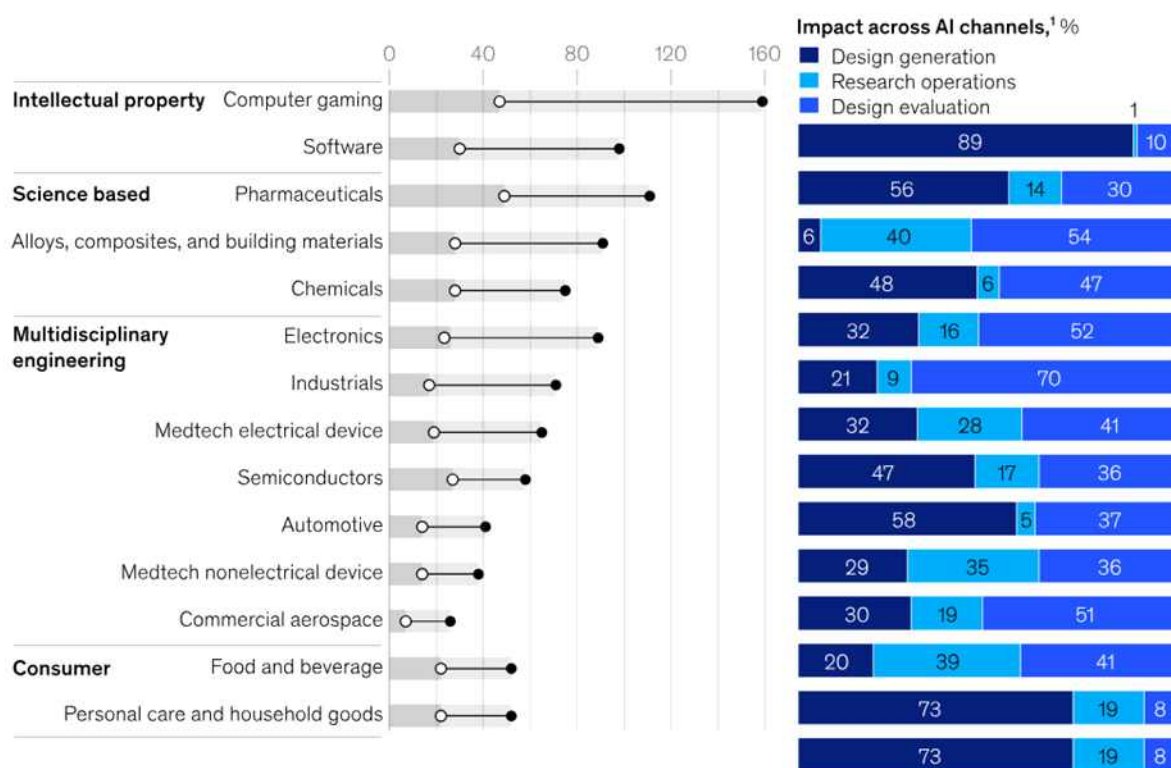
과학기술분야에서의 인공지능 활용이 가시적인 성과를 내며 점차 학술 영역에서 인공지능 관련 연구가 증가하는 추세다. 2024년 노벨화학상은 50년 이상 난제로 여겨졌던 단백질의 복잡한 구조 예측을 해결하는 AI 모델을 개발한 구글 딥마인드의 데미스

1) Learning Skillful medium-range global weather forecasting

허사비스, 존 점퍼, 워싱턴대 베이커 교수가 수상했다. 또한, 오픈AI 딥리서치, 구글 코 사이언티스트, 사카나AI, 등 주요 기업들은 연구 분야의 AI 에이전트 서비스를 출시하며 AI 기반 연구 생태계의 활성화를 도모하고 있다.

McKinsey(2025)²⁾의 연구에 따르면 AI는 대기업 R&D 지출의 80%를 차지하는 여러 산업 분야에서 R&D 프로세스를 크게 가속화한다. 제품이 지식 재산(IP)으로 구성되거나 R&D 프로세스가 과학적 발견과 같은 산업의 경우 혁신 속도가 두 배로 빨라질 수 있다. 산업에 따라서는 AI 활용에 따라 R&D 프로세스가 20%에서 80%까지 가속화될 수 있다(아래 그림).

[그림 2-1] 산업별 AI로 인한 R&D 처리량(throughput) 향상(단위: %)



출처: McKinsey(2025)

아울러 McKinsey(2025)³⁾에 따르면, 전반적으로 AI를 활용하여 R&D 혁신을 가속화하여 창출할 수 있는 연간 경제적 가치는 약 3,600억 달러에서 5,600억 달러에 달할

2) McKinsey, The next innovation revolution—powered by AI, 2025.6.20.;

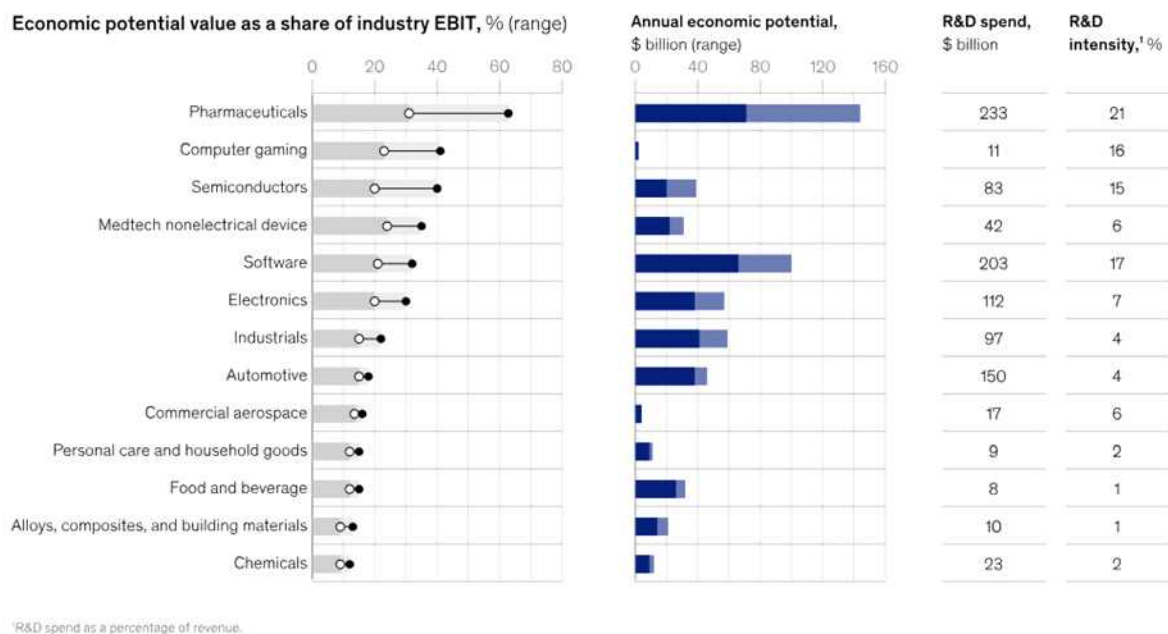
<https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-next-innovation-revolution-powered-by-ai>

3) McKinsey, The next innovation revolution—powered by AI, 2025.6.20.;

<https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-next-innovation-revolution-powered-by-ai>

것으로 예상된다(아래 그림). 특히, 최대 경제 잠재력을 경험할 가능성이 높은 산업(예: 제약, 반도체, 소프트웨어)은 AI를 활용하면 R&D 프로세스를 가속화할 수 있는 잠재력이 높다.

[그림 2-2] R&D에서 AI 활용에 따른 잠재적 경제적 가치



출처: McKinsey(2025)

보스턴컨설팅그룹(BCG, 2025)⁴⁾에 따르면, AI를 활용한 R&D 혁신은 제품 출시 기간 (time to market)을 10~20% 단축시키고, 연구개발 비용을 최대 20%까지 절감할 수 있을 것으로 기대된다. 또한, 복잡한 과제를 해결할 수 있는 자율 AI 에이전트는 R&D 활동에 혁신적인 변화를 가져오는 ‘게임 체인저’ 역할을 할 것으로 전망된다. AI의 영향력은 개인, 팀, 그리고 조직 전체 수준에 걸쳐 확산되며, 조직 차원에서 AI의 이점을 극대화하기 위해서는 운영 모델의 전면적인 혁신이 필수적이다.

글로벌 학술 출판사인 Elsevier에서 미래 연구2.0이란 보고서를 발간하며 AI를 활용한 연구 현황을 보고한 바 있으며, 연구 결과에 따르면 2020년부터 연구분야에서 AI 활용이 증가하고 있다. 보고에 따르면 컴퓨터 공학 분야가 절대적이며, 화학, 소재 등의 분야에서 관련 연구 급증하는 추세다.

4) BCG, AI-Powered R&D, 2025.2.

[그림 2-3] 연구 분야에서의 AI 활용 비중 (Elsevier, 2022)

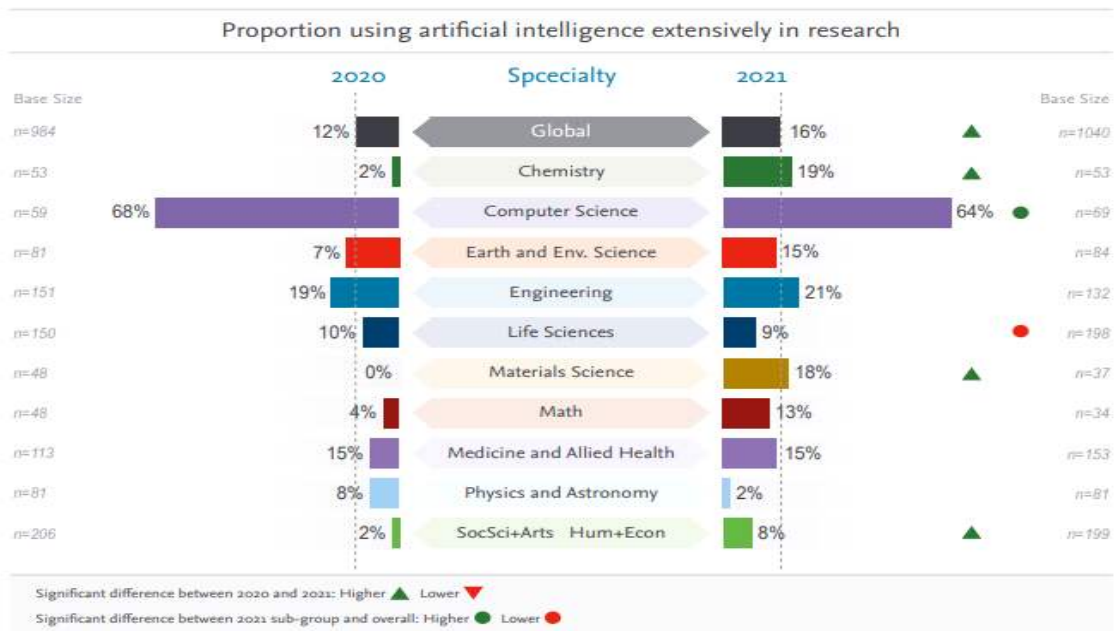


Figure 41: Question: "To what extent do you use Artificial Intelligence (AI) in your research? Please indicate your response on a five-point scale where 5 is extensively and 1 is not at all." Source: Researcher survey 2020 and 2021. Base 2020= 1066 and 2021 base=1173. Note in 2020 it was not % agree BUT % likely).

※ 자료: Elsevier(2022.4), Research Futures 2.0 5)

Madanchian & Taherdoost (2024)⁶⁾의 연구에서는 인공지능이 첨단 산업에 어떻게 영향을 미치는 지 영향 요인을 유형화하는 연구를 진행하였다. 연구 결과, 효율성(생산 공정 효율, 시장출시촉진), 혁신 제품 창출(신기술 혁신, 사용자 경험 증강), 데이터 분석력 강화(예측 관리, 의사결정), 비용 절감(운영 비용, R&D 투자비용), 자동화 향상 등의 효과를 기대할 수 있는 것으로 보고하였는데 이러한 측면은 연구 생태계에도 적용될 수 있다.

한편, 한국산업기술진흥협회(KOITA)가 연구개발 조직을 보유한 국내 기업 대상으로 실시한 조사에 따르면⁷⁾, 기업 중 76.9%가 AI 도입 필요성을 느끼고 있으나 AI의 전사적 활용 비율은 14.1%, 일부 업무에서 제한적으로 활용하는 비율은 31.5%였다. AI 활

5)

https://assets.ctfassets.net/o78em1y1w4i4/3Oat7FmZ3R3m1mrXL9CNAY/d2890d698dbbaf35111a45506f79c0c5/Research-Futures-2_0-Full-Report.pdf

6) Mitra Madanchian, Hamed Taherdoost, AI-Powered Innovations in High-Tech Research and Development: From Theory to Practice, Computers, Materials and Continua, Volume 81, Issue 2, 2024,

Pages 2133-2159, ISSN 1546-2218, <https://doi.org/10.32604/cmc.2024.057094>.

7) 1. 조사기간 : '25. 3. 26.(수) ~ 4. 4.(금), 2. 조사방법 : 온라인 설문조사, 3. 조사기업 : 연구소·전담부서 보유기업 1,479개 사(기업규모 : 대·중견 47개 사, 중소 1,432개 사)

용 기업 중 71.7%는 투자 대비 효과가 높다고 평가했으며, 주로 업무 시간 단축(23.4%), 기존 제품 및 서비스 개선(17.9%) 등의 효과를 느꼈다.⁸⁾ 반면 AI를 아직 도입하지 않은 기업에 대한 AI 미도입 원인에 대해, AI 기술 적용을 위한 사전 준비 부족(26.5%), 조직 내 AI 활용 역량 부족(24.2%), AI 도입 비용 부담(21.3%) 등을 주된 이유로 꼽았다.

〈표 2-1〉 R&D 전담조직 보유 기업의 규모별 AI 도입 현황

• (Base: 전체, 단위: 개사, %)

구분	기업 규모		업종			합계
	대·중견기업	중소기업	제조업	서비스업	기타	
전사적으로 도입 및 적극 활용 중	2(4.3)	206(14.4)	61(6.6)	144(28.1)	3(6.3)	208(14.1)
일부 업무에서 제한적으로 활용 중	14(29.8)	452(31.6)	241(26.2)	211(41.2)	14(29.2)	466(31.5)
도입 검토 단계	17(36.2)	455(31.8)	348(37.9)	115(22.5)	9(18.8)	472(31.9)
도입 계획 없음	14(29.8)	319(22.3)	269(29.3)	42(8.2)	22(45.8)	333(22.5)
합계	47(100)	1,432(100)	919(100)	512(100)	48(100)	1,479(100)

출처: 한국산업기술진흥협회(2025)

요컨대, 전 세계적으로 연구개발(R&D) 분야에서 AI 도입은 성과 향상과 비용 절감 측면에서 매우 긍정적인 효과를 보이고 있다. McKinsey와 BCG의 분석에 따르면, AI 활용 시 R&D 속도가 20~80% 향상되고 제품 출시 기간이 10~20% 단축되며, R&D 비용은 최대 20% 절감되는 등 생산성과 효율성이 크게 증대되는 것으로 분석되었다. 특히 McKinsey는 AI 기반 R&D의 경제적 가치가 연간 3,600억~5,600억 달러에 이를 것으로 추산했다. 반면 국내의 경우 한국산업기술진흥협회(KOITA)의 조사에 따르면 R&D 전담부서가 있는 기업 중 일부만이 AI를 부분적으로 활용(45.6%)하고 있으며, 전사적으로 AI를 활용하는 경우는 4.1%에 불과해 AI 도입 및 확산 수준이 낮은 편이다.

혁신적 과학기술은 산업 경쟁력의 원천이 된다. 연구 개발의 효율성을 높이고, 새로운 과학적 발견을 가능케하는 인공지능의 활용은 학계와 업계에 필수적인 선택으로 인식되고 있다. 다만, 현재로서는 인공지능 기술 자체의 불완전성과 인공지능 기술을 활용하기 위한 인프라의 제약과 경제적 부담, 그리고 연구 분야의 AI 활용 경험이 축적되지 않아 활성화 측면에서는 다소 부족한 것이 현실이다. 하지만, 우리나라를 포함

8) 한국산업기술진흥협회, 국내 R&D기업, AI 활용 아직 절반 미만…인재 역량 키우고 정부 지원 확대해야. 2025.6.

한 해외 주요국들은 AI가 사회, 산업, 그리고 연구의 기반 도구로서 역할할 것임을 확신하며 AI+X 연구 활성화를 위한 정책들을 마련하고 추진하고 있다. 다음 장에서는 해외 주요국의 AI+연구, 과학기술 개발에 인공지능을 도입 활용을 촉진하기 위한 다양한 정책들을 살펴보고 국내 관련 정책 수립을 위한 시사점을 도출하고자 한다.

제3장 국내외 AI융합연구 정책 및 사례

제1절 미국

1. 개요

〈표 3-1〉 AI 융합연구 관련 정책 추진 경과

연도	주요 정책	AI 융합 연구 관련성
2016년	‘국가 AI R&D 전략계획(The National AI R&D Strategic Plan)’ 마련	●●
2019년	‘AI 주도권 유지에 관한 행정명령(Executive Order on Maintaining American Leadership in Artificial Intelligence)’ 발표	●●
	‘국가 AI R&D 전략 계획: 2019 개정(National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan: 2019 Update)’ 마련	●●
2020년	‘국가 AI 이니셔티브 법(National AI Initiative Act)’ 제정	●●
	‘국가 AI 연구소(National AI Research Institutes)’ 설립	●●●
2022년	‘AI 권리장전(Blueprint for an AI Bill of Rights)’ 마련	●●
2023년	‘안전하고 신뢰할 수 있는 인공지능에 관한 행정명령(Executive Order on Safe, Secure, and Trustworthy Artificial Intelligence)’ 발표	●●
2024년	‘국가인공지능연구자원(NAIRR)’ 시범사업 착수	●●●
	‘AI 보조 발명에 관한 발명자 규정 지침(Inventorship Guidance for AI-Assisted Inventions)’ 발표	●●●
2025년	‘AI 경쟁에서 승리하기 위한 미국 AI 행동계획(Winning the AI Race: America's AI Action Plan)’ 마련	●●

※ AI 융합연구 촉진 정책 관련성: 매우 높음(●●●), 높음(●●), 관련 있음(●)

인공지능(AI)은 현대 과학기술 발전과 국가 경쟁력 확보에 필수적인 전략기술로 자리 잡았다. 미국은 AI 기술을 국가 혁신 동력의 핵심 요소로 인식하고 있으며, 이를 기반으로 한 연구개발(R&D) 지원을 통해 과학기술 발전과 산업 혁신을 촉진하고 있다. 특히 AI를 활용한 연구개발은 공공 및 민간 연구기관, 기업 전반에 걸쳐 이루어지고 있으며, 연방정부는 이를 체계적으로 지원하는 다양한 정책과 프로그램을 시행하고 있다.

첫째, 자금 지원 부문에서는 미국 연방정부가 AI 연구개발 예산을 확대하고 있으며, ‘국가 AI 연구소(National AI Research Institutes)’ 프로그램을 운영하고 있다. 둘째, 인력 양성 부문에서는 K-12부터 대학원 및 실무자 교육에 이르기까지 광범위한 AI 전문 인력을 통해 AI 인력 공급을 확대하고 있다.

셋째, 인프라 구축 및 자원 공유 분야에서는 DOE의 국립 슈퍼컴퓨팅 센터와 NSF의 고성능 컴퓨팅 자원 제공, 그리고 국가인공지능연구자원(NAIRR) 시범사업을 통해 첨단 연구 인프라를 확충하고 있다. 넷째, 법제 정비 부문에서는 AI 보조 발명에 대한 특허청(USPTO)의 지침 발표, 연방 차원의 규제 샌드박스 도입 논의, 안전하고 신뢰할 수 있는 AI 개발 환경 조성 등을 위한 법·제도적 기반을 강화하고 있다. 다섯째, 기술 지원 부문에서는 연구성과의 기술 이전과 공동 연구, 산학연 협력 강화 정책을 추진하며, 연구자와 기업의 AI 연구 역량 강화에 중점을 두고 있다. 여섯째, 인식 제고 및 교육 측면에서는 AI 연구개발의 사회적 가치 확산과 윤리성 강화를 위한 연방 차원의 AI 권리장전, 윤리 원칙 제정 등을 전개하고 있다. 마지막으로, 국제 협력 지원 관련 글로벌 연구 네트워크를 구축하여 미국의 AI 연구개발 국제 협력을 체계적으로 확대하고 있다.

이러한 정책들은 NSF, NIH, DOE, DARPA, NIST, 그리고 OSTP 등 다양한 연방기관이 협력하여 추진하며, 민간 기술기업과의 파트너십도 활발하다. 미국의 AI 연구개발 지원 정책은 기초연구부터 응용 연구, 그리고 산업계와의 협력까지 아우르는 다층적 체계를 구축하여, 국가적 AI 경쟁력 확보와 혁신 생태계 활성화에 기여하고 있다.

다음으로는 미국의 AI 기반 연구개발에 대한 정책 수단별 주요 프로그램과 지원 사례를 체계적으로 정리하고, 대표적인 우수 정책 사례에 대해 심층 분석하여 시사점을 도출하고자 한다.

2. AI 활용 연구개발 지원 정책

1) 자금 지원

미국 연방정부는 직접 연구비 지원을 통해 AI 기반 혁신을 적극 촉진한다. 국립과학재단(NSF)은 매년 수억 달러 규모의 AI 연구비를 운용하며, 특히 2020년 제정된 ‘국가 AI 이니셔티브 법(National AI Initiative Act)’에 따라 ‘국가 AI 연구소(National AI Research Institutes)’⁹⁾ 프로그램을 운영하고 있다. 이 프로그램은 2025년 7월 현재, 27개 연구소와 500여 개 기관이 참여하는 대규모 협력 네트워크를 형성하고 있다.¹⁰⁾

이들 연구소는 AI 핵심기술 개발뿐 아니라 의료, 농업, 기후과학, 제조업, 사이버보

9) <https://www.nsf.gov/funding/opportunities/national-artificial-intelligence-research-institutes>

10) <https://www.nsf.gov/focus-areas/artificial-intelligence#national-ai-research-institutes-c99>

안 등 다양한 산업 및 사회 문제에 AI를 융합 적용하는 연구를 지원한다. 연구비는 기초 AI 연구부터 시작해 실제 응용과 상용화에 이르기까지 전 과정에 투입된다.

이와 함께, 국립보건원(NIH), 국방부(DOD), 에너지부(DOE) 등 주요 부처들도 AI 연구예산을 별도로 배정하여 지원하고 있으며, DARPA(미국 국방부 산하 연구기관)는 AI 연구개발에 특화된 선도 프로젝트들을 추진하고 있다. 이러한 연방기관들은 각 분야의 특성에 맞게 AI 융합 연구 프로젝트를 선정·지원하며, 보조금(Grant), 계약(Contract) 형태로 자금을 투입한다. 수혜 대상은 대학, 기업, 국립연구소 등 다양하며, 연구단계에 따라 기초연구, 응용연구, 시제품 제작, 실증 테스트 등 다양한 연구개발 활동에 자금이 지원된다.

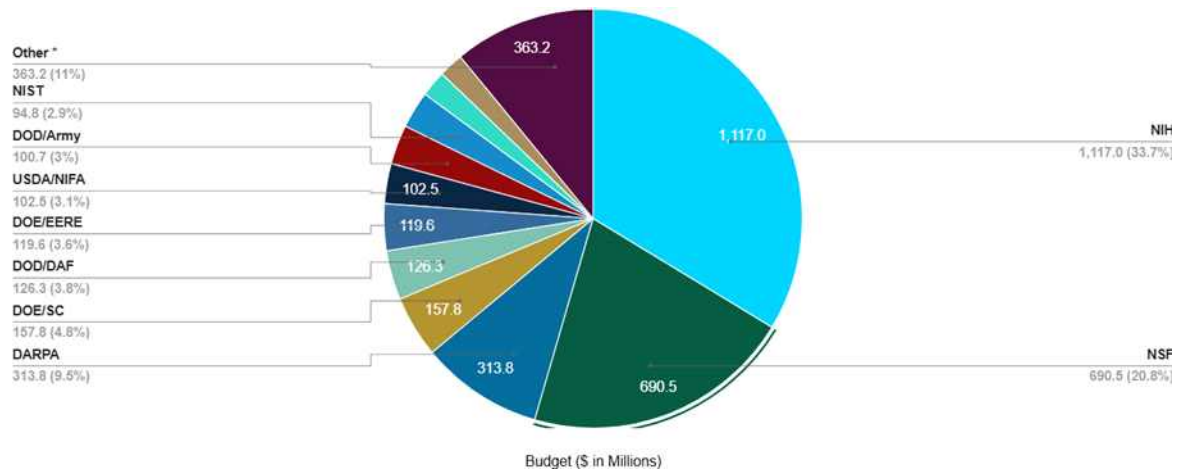
미국 트럼프 행정부가 2025년 7월 23일 발표한 ‘AI 경쟁에서 승리하기 위한 미국 AI 행동계획(Winning the AI Race: America’s AI Action Plan)’에서는 AI 기반 과학(AI-Enabled Science)에 대한 투자 권고사항을 다음과 같이 제시하였다.

- NSF, DOE, DOC의 NIST 및 기타 연방 파트너를 통해 엔지니어링, 재료 과학, 화학, 생물학 및 신경 과학을 포함한 다양한 과학 분야에 대한 자동화된 클라우드 기반 랩에 투자
- 장기 계약을 사용하여 AI 및 기타 신기술을 사용하여 근본적인 과학적 발전을 이루는 집중 연구기관 또는 기타 유사한 기관을 지원
- 새로운 프로젝트에 대한 제안을 검토할 때 연구자의 이전 자금 지원 노력에서 과학 및 엔지니어링 데이터 세트의 영향을 고려하여 연구자가 더 많은 고품질 데이터 세트를 공개적으로 공개하도록 인센티브를 제공
- 연방 자금 지원 연구자가 연구 및 실험 과정에서 AI 모델에서 사용하는 비독점적이고 민감하지 않은 데이터 세트를 공개하도록 요구

예산 집행 현황과 증감 추이는 과학기술정책실(OSTP) 산하 네트워킹 및 정보기술연구개발 프로그램(NITRD) 보고서를 통해 공개되고 있다. NITRD 자료에 따르면, 2021년부터 2025년까지 IT·AI 연구개발 지원은 연평균 약 6%의 성장률을 기록하고 있으며, 2025 회계연도에는 AI 중심 연구개발 예산이 약 4억 달러에 달할 것으로 예상된다. 관련 전체 IT·AI 연구개발 예산은 약 20억 달러 수준이다.¹¹⁾ 연방기관별로 NIH, NSF, DARPA 순으로 AI 연구개발 예산 비중이 높다.

11) <https://federalbudgetiq.com/insights/federal-ai-and-it-research-and-development-spending-analysis>

[그림 3-1] 기관별 2025 회계연도 AI R&D 요구

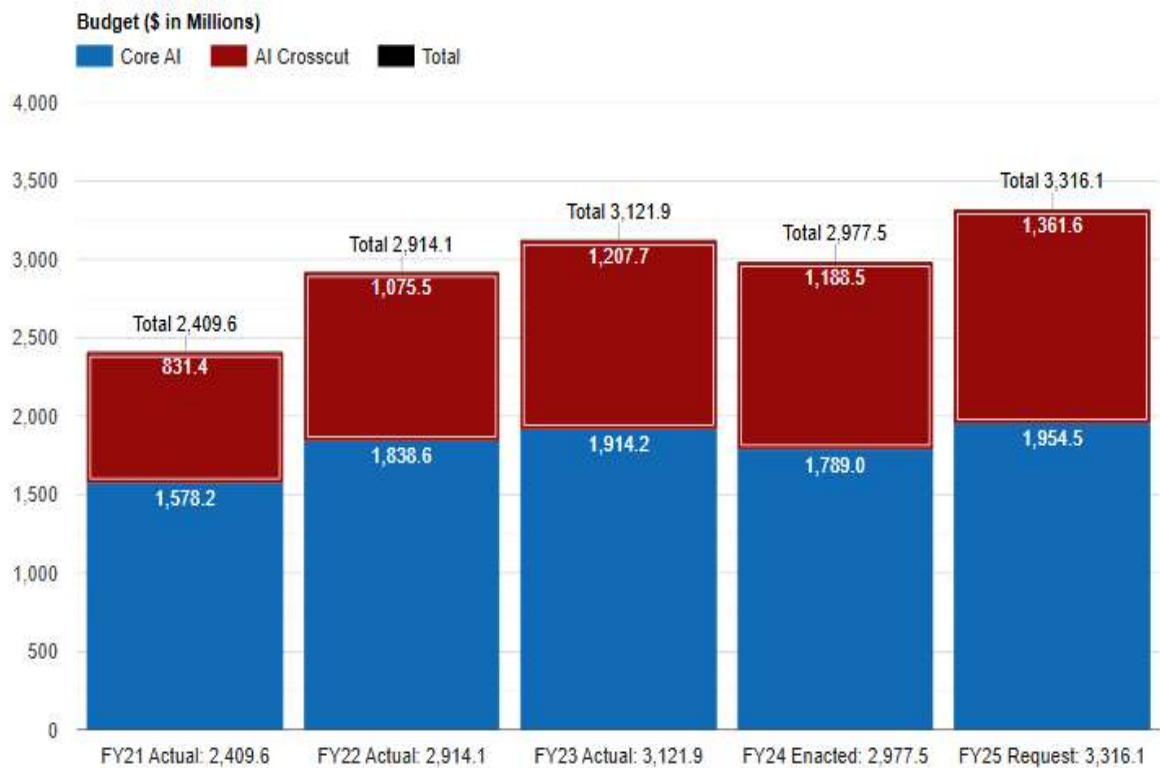


※ 출처: NITRD¹²⁾

미국 연방정부는 AI 기술 연구뿐만 아니라 AI 융합 연구에도 상당한 예산을 배정하여 AI 전 분야에서 혁신을 촉진하고 있다. 미국 연방정부의 AI 연구개발(R&D) 예산은 AI 기술 연구(Core AI)와 AI 융합 연구(AI Crosscut)로 구성되며, 전체 예산은 2021년 24.096억 달러에서 2025년에는 33.161억 달러로 증가했다. 이 중 2025년 예산 요구액은 AI 기술 연구에 13.616억 달러, AI 융합 연구에 19.545억 달러가 배정되었다. 예를 들어 AI 융합 연구의 예로는 과학탐구 및 혁신을 위한 기반모델 연구, 비디오 및 이미지 분석 연구 등이 있다.

12) NITRD, <https://www.nitrd.gov/ai-rd-investments/>

[그림 3-2] 분야별 2025 회계연도 AI R&D 요구



※ 출처: NITRD¹³⁾

2) 인력 양성

미국은 AI 전문 인력을 확보하기 위해 교육과 훈련 프로그램, 산학협력 지원을 강화하고 있다. 연방정부 차원에서는 교육부(U.S. Department of Education), 국립과학재단(NSF), 에너지부(DOE) 등이 K-12 단계부터 대학원 수준까지 AI와 컴퓨터과학 교육 강화 프로그램을 운영한다. 예를 들어, NSF는 2023년 시작한 EducateAI¹⁴⁾ 사업을 통해 K-12 및 학부생 대상 AI 교육 콘텐츠 개발을 장려하며, 커뮤니티 칼리지와 소수계 대학(MSI)에서 AI 인재 양성 훈련 과정도 지원한다.

AI 기반 연구개발 분야의 인력양성 정책사례로는 NSF는 GRFP(Graduate Research Fellowship Program)를 통해 AI 분야 대학원생에게 장학금을 지원하고, NSF 지원 AI

13) NITRD, <https://www.nitrd.gov/ai-rd-investments/>

14) NSF, NSF launches EducateAI initiative, 2023.12.5.; <https://www.nsf.gov/news/nsf-launches-educateai-initiative>

연구소에서 산학협력 인턴십 프로그램을 운영한다. NSF가 지원하는 AI 연구소에서 운영하는 산학협력 인턴십 프로그램은 AI를 활용한 연구개발을 촉진하기 위한 인력 양성 정책의 일환이다. 이 프로그램은 대학과 산업계가 협력하여 AI 전문 인력을 실무 환경에서 직접 경험하고 역량을 키울 수 있도록 지원하며, 연구개발 현장에 바로 투입 가능한 인재를 양성하는 데 중요한 역할을 한다. 예를 들어 국가의 AI 연구소 중 하나인 MMLI(Molecule Maker Lab Institute)¹⁵⁾에 산학협력 인턴십 프로그램으로 참여하는 학생들은 AI를 통해 신약 후보물질을 빠르게 탐색하고, 분자 구조와 성질을 예측하며, 복잡한 화학 반응을 모델링하는 등의 연구과제를 수행한다.

또한, NSF는 ExpandAI(Expanding AI Innovation through Capacity Building and Partnerships) 프로그램을 통해 AI 혁신 역량 확산과 인력양성을 추진 중이다. 특히, ExpandAI는 산학연 협력과 공동 연구를 촉진하며, 인턴십, 워크숍, 교육 프로그램, 공동 연구 프로젝트 등 다양한 방식으로 AI 인력의 실질적인 역량 향상을 지원하며, AI 연구개발 경쟁력 제고와 산업현장에 적용 가능한 전문인력 양성에 기여한다.¹⁶⁾

3) 인프라 구축 및 자원 공유

미국은 AI 연구에 필수적인 연산 인프라와 데이터 공유 플랫폼 구축에도 나서고 있다. 에너지부(DOE)의 국립 슈퍼컴퓨팅 센터들(오크리지의 Frontier, 아르곤의 Aurora 등)은 AI 연구개발에 세계적인 수준의 컴퓨팅 파워를 제공하며, 교육과 연구 커뮤니티에 개방되어 있다. 국립과학재단(NSF)도 XSEDE, Frontera 같은 공유 컴퓨팅 플랫폼을 통해 고성능 컴퓨팅 자원을 지원한다.

2024년부터 시작된 국가인공지능연구자원(National Artificial Intelligence Research Resource, NAIRR) 시범사업은 미국 내 연구자들에게 계산 기반 자원, 데이터, AI 모델, 소프트웨어, 교육 자료 등 종합적인 리소스를 제공하는 공유 인프라를 목표로 한다. NSF가 주도하고 12개 연방기관과 26개 비정부 파트너가 참여하는 이 NAIRR 파일럿은 정부, 산업, 기타 기부 자원을 결합해 AI 연구자들이 필요한 자원에 쉽게 접근할 수 있도록 설계되었다. 이 인프라는 다양한 규모와 분야의 연구자들이 고성능 컴퓨팅과 대규모 데이터를 활용해 AI 연구개발을 촉진하는 데 기여하고 있다.

DOE 산하 오크리지의 Frontier, 아르곤의 Aurora 등 슈퍼컴퓨팅 센터들은 세계 최고 수준의 컴퓨팅 파워를 제공하며, AI 기반 대규모 시뮬레이션과 데이터 분석에 활용

15) <https://moleculemaker.org/>

16) <https://www.nsf.gov/funding/opportunities/expandai-expanding-ai-innovation-through-capacity-building/506090/nsf23-506>

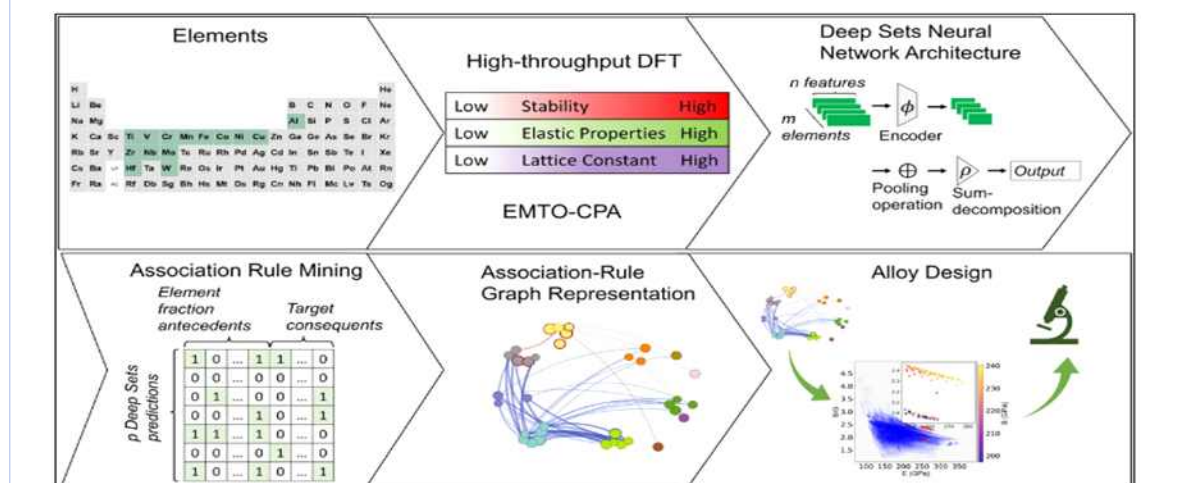
되고 있다. Frontier는 2022년 세계 최초 엑사스케일(엑사플롭스) 컴퓨터로 선정되어 AI 연구 및 과학 분야의 혁신을 가속화하고 있다. 엑사스케일 시스템은 기후 변화 연구 및 예측, 에너지 기술 및 핵융합로를 위한 소재 설계, 더욱 강력하고 적응성이 뛰어난 전력망, 새로운 COVID 치료법의 데이터 기반 설계, 광원과 같은 과학 시설을 위한 신속한 데이터 분석, 에너지, 환경 및 국가 안보 등의 과제에 활용된다.¹⁷⁾

XSEDE(Extreme Science and Engineering Discovery Environment)는 NSF가 운영하는 고성능 컴퓨팅 자원 공유 플랫폼으로, AI 연구자들이 대규모 계산과 데이터 분석을 수행할 수 있도록 지원한다. Frontera는 텍사스대학 오스틴 캠퍼스에 위치한 NSF 지원 슈퍼컴퓨터로 AI 연구뿐 아니라 다양한 과학 연구에 활용되고 있다.¹⁸⁾

〈정책 사례: XSEDE-고엔트로피 합금 특성 발견〉

- 텍사스 고급컴퓨팅센터(TACC)의 Stampede2 슈퍼컴퓨터가 미국 NSF의 XSEDE 자원으로 배정되어, 재료과학 분야에서 고엔트로피 합금(high-entropy alloys)의 새로운 물성 탐색에 사용되었음
- 2022년 연구팀은 7,000여 개의 고엔트로피 합금에 대해 고성능 양자역학 계산을 수행해 안정성과 탄성 특성 데이터를 대규모로 생성
- 이 데이터셋을 기반으로 딥러닝의 한 기법인 Deep Sets 모델을 적용해 37만 개 이상의 합금 조성물의 특성을 예측하였고 머신러닝의 연관규칙 분석(association rule mining)을 통해 원소 간 조합과 물성의 상관관계를 도출하였음

(그림 7) 새로운 고엔트로피 발견

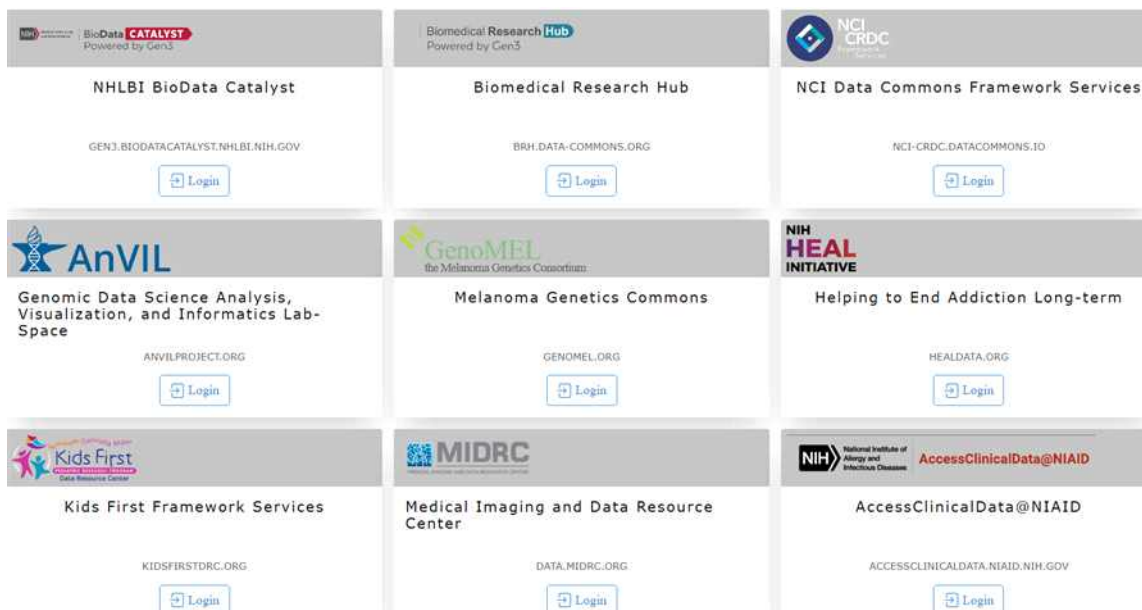


17) <https://www.energy.gov/science/articles/frontier-doe-supercomputing-launches-exascale-era>

18) <https://web.archive.org/web/20220820060934/https://www.xsede.org/>

또한 연방정부는 대규모 연구데이터 개방에도 집중하고 있다. 예를 들어, NIH는 유전체 및 의료 데이터를 공개하는 ‘All of Us’¹⁹⁾ 연구 프로그램과 AI 모델 공유 플랫폼인 Gen3 Data Commons²⁰⁾을 통해 연구자들의 데이터 접근성을 높이고 있다. NASA도 위성 관측 빅데이터를 AI 분석에 활용할 수 있도록 공개 중이다. NIST는 AI 검증 시험을 위한 벤치마크 데이터셋과 표준 개발을 지원하며, 개인정보 보호를 위한 프라이버시 프레임워크도 제공하고 있다. 미국 해양대기청(NOAA)은 위성, 레이더, 선박, 기상 모델 및 기타 출처에서 하루에 수십 테라바이트의 데이터를 생성하고 있으며, NOAA 오픈 데이터 보급(NODD) 프로그램을 통해 민관협력을 통해 상용 클라우드 플랫폼에서 NOAA의 오픈 데이터를 이용할 수 있도록 하고 있다²¹⁾.

[그림 3-3] NIH의 Gen3 Data Commons



※ 출처: NIH Gen3 Data Commons

4) 법제 정비

미국 정부는 AI 연구개발을 촉진하기 위해 지식재산권(IP) 보호 강화와 규제 환경 개선을 추진하고 있다. 지식재산권 측면에서 미국 특허청(USPTO)은 2024년 2월 ‘AI 보조 발명(AI-assisted invention)’에 관한 발명자 규정 지침(Inventorship Guidance for AI-Assisted Inventions)²²⁾을 발표했다. 이 지침은 AI를 활용한 발명이라도 인간의 창의

19) NIH, <https://allofus.nih.gov/>

20) <https://gen3.data-commons.org/>

21) <https://www.noaa.gov/information-technology/open-data-dissemination>

22) Inventorship Guidance for AI-Assisted Inventions

적 기여가 충분할 경우 특허로 인정할 수 있음을 명확히 했다.²³⁾ 즉, “AI 지원 발명은 본질적으로 발명자격이 불가능한 것이 아니며, 인간이 중요한 기여를 했다면 특허 보호 대상이 될 수 있다”는 입장을 제시하여 AI 분야 투자와 혁신을 장려하는 것이다. 이러한 조치는 ‘안전하고 신뢰할 수 있는 AI 개발’ 행정명령에 따라 AI 혁신을 지원하고 공공의 이해를 돕기 위해 마련되었다.

한편, 규제 실증특례(규제 샌드박스) 도입은 아직 초기 단계에 있다. 금융 규제 분야에서는 2024년 8월 미국 상원에 AI 실험을 허용하는 규제 샌드박스 입법안(S.4951, Unleashing AI Innovation in Financial Services Act)²⁴⁾이 제출되어 논의 중이다(2025년 6월 의회 계류 중). 미국 정부는 기술 혁신을 저해하는 규제를 찾아 완화하도록 지침을 내리고 있으며, FDA는 디지털 의료기기 사전인증(Pre-Cert) 제도를 지원하고 있다.

5) 기술 지원

미국은 연구성과의 기술 이전과 산학연 협력을 통해 AI 혁신 성과 확산을 지원한다. 연방 연구기관들은 기술이전 사무소(TTO)를 운영하거나 NSF I-Corps, NIH 혁신자상(Innovator Award), 국방부 산하 DIU(Defense Innovation Unit) 등 프로그램을 통해 연구자의 창업과 기술 사업화를 돕는다. 예를 들어 NSF I-Corps 프로그램은 연구자에게 창업 교육을 제공해 실험실 연구를 넘어 시장성 검증에 지원하며, 이를 통해 연구자의 기업가적 역량 강화와 기술 상용화, 신생 스타트업 창출에 기여한다.

또한 NIH, NSF, DARPA 등은 공동연구와 시범사업 활성화에 나선다. NIH는 우선심사바우처(Priority Review Voucher) 제도를 통해 의료 신기술을 스타트업과 협력해 시험하며, NSF는 민간기술기업과 공동 프로젝트를 지원하는 신산업 파트너십과 연방-기업 R&D 파트너십을 주관한다. DARPA는 군-민간 협력을 통해 로봇과 자율시스템 개발 사업을 추진하며 예산과 기술 지원을 제공한다. 한편 NIST는 AI 측정 및 평가 관련 프로젝트를 수행하며 기업의 AI 개발 역량 향상과 표준화를 지원한다.

NSF는 I-Corps 외에도 기술혁신 파트너십(TIP) 프로그램을 운영해 대학, 산업, 정부 간 협력 프로젝트를 지원한다. 에너지부(DOE)는 랩-스타트업 연계 프로그램(Lab-Embedded Entrepreneurship Program, LEEP)²⁵⁾을 통해 국립연구소의 AI 기술을

23) USPTO, USPTO issues inventorship guidance and examples for AI-assisted inventions 2024.2.12.; <https://www.uspto.gov/subscription-center/2024/uspto-issues-inventorship-guidance-and-examples-ai-assisted-inventions>

24) S.4951 - Unleashing AI Innovation in Financial Services Act; <https://www.congress.gov/bill/118th-congress/senate-bill/4951/text>

25) <https://www.energy.gov/eere/ammto/lab-embedded-entrepreneurship-program>

민간에 공유한다.

6) 인식 제고 및 교육

미국 정부는 AI 연구개발의 사회적 가치와 윤리성을 확산하기 위해 노력하고 있다. 특히 바이든 행정부는 과학기술정책실(OSTP)을 중심으로 2022년 ‘AI 권리장전(Blueprint for an AI Bill of Rights)’을 발표했다. 이 권리장전은 AI 시스템 설계 및 사용 시 반드시 준수해야 할 다섯 가지 원칙(안전성과 효과성, 차별 금지, 개인정보 보호, 투명성, 인간의 통제)을 제시하고, 이를 토대로 정책과 기술 설계에 대한 구체적인 지침을 제공한다.

또한 연구자와 일반 시민을 대상으로 한 교육과 홍보 활동도 이루어지고 있다. 국립과학재단(NSF)과 국립보건원(NIH)은 AI 윤리 연구를 장려하며, 연례 워크숍과 공개 세미나를 통해 연구자, 산업계, 시민들의 AI 이해도를 높이고 있다. 국방부(DOD)는 AI 윤리와 관련된 5대 원칙을 채택했으며, NIH는 사람과 기계를 위한 윤리, 편견 및 투명성에 관한 지침²⁶⁾을 제정해 AI 활용에 대한 윤리 가이드라인을 마련하고 있다.

아울러, 미국 에너지부 과학부서(DOE/SC)는 “AI for Science” 프로그램을 통해 AI를 활용한 기초 및 응용과학 연구개발을 적극 지원하고 있다. 2023년 보고서 ‘AI for Science, Energy, and Security’²⁷⁾는 2019년과 2022년에 걸쳐 개최된 총 7회의 워크숍에 천 명이 넘는 연구자가 참여한 결과물이다. 보고서는 AI 및 머신러닝(ML) 기술을 에너지부 산하의 과학, 에너지, 보안, 시설 등에 적용할 수 있는 기회를 제시했다. 또한, AI는 이미 DOE의 주요 과학연구 분야에서 다음과 같이 활용되고 있다.²⁸⁾

- **다중 규모 시뮬레이션:** AI 기반 대체 모델이 복잡한 시뮬레이션 속도를 크게 높여, 과학자들이 더 넓은 변수 공간을 탐색하고 이전보다 훨씬 정밀한 결과를 얻을 수 있도록 지원하여 재료과학, 핵융합 에너지, 고에너지 물리 등 혁신
- **실험 제어 및 설계:** AI는 실험을 최적화하고 데이터 수집을 자동화하며, 거의 실시간으로 후속 실험을 제안함으로써 연구 과정을 효율화하고 비용을 절감하며 발견 속도를 향상
- **지식 발견 및 가설 생성:** 고도화된 AI 모델은 방대한 데이터에서 패턴, 이상 현상, 숨겨진 관계를 찾아내 과학자들이 새로운 가설을 수립하고 과학적 방법론을 가속화

26) <https://datascience.nih.gov/artificial-intelligence/initiatives/ethics-bias-and-transparency-for-people-and-machines>

27) DOE, AI for Science, Energy, and Security, 2023.

28) <https://www.energy.gov/topics/artificial-intelligence-science>

- **로봇 및 자율 시스템:** AI 구동 로봇은 복잡한 실험실 작업을 자동화하여 연구자가 고차원적 분석과 해석에 집중할 수 있도록 지원

7) 협력 지원

미국은 국제 공동연구와 협력 네트워크를 통해 AI 연구개발(R&D)을 글로벌 관점에서 확대하고 있다. NITRD(네트워크 및 정보기술 연구개발 프로그램)의 2025년도 예산 보고서²⁹⁾에 따르면, 연방정부는 다양한 다자 및 양자 협력 프로그램을 통해 해외 연구 기관 및 국제 파트너와 긴밀히 협력하며 AI 연구 범위를 넓히고 혁신 속도를 가속화하고 있다.

아래 표에는 NITRD 보고서에 명시된 주요 국제 협력 프로그램들을 정리하였다. 이들 프로그램은 미국 연방정부의 AI 활용 연구개발을 다방면에서 지원하며, 글로벌 AI 연구 생태계에서 미국의 경쟁력 유지 및 확대에 핵심적인 역할을 수행한다.

〈표 3-2〉 AI 연구개발 관련 국제협력 활동

프로그램	주요 내용
AUKUS Partnership	자율 및 AI 기반 시스템의 도입 가속화, 상호운용성, 확장성, 회복력 개선. 육군, 공군, 해군, OUSD(R&E) 및 국제 파트너 참여
AUKUS AI Passport	AUKUS AI 패스포트 개발, 연합 AI 아키텍처로 상호운용성 강화 및 비용 최소화 목표. 육군, 공군, 해군, OUSD(R&E) 및 국제 파트너 협력
Bilateral Engagements (미국-영국 협력)	AI 평가, 기술 표준, AI 보안, 프라이버시 보호 챌린지 협력 (PETs Challenge 포함). NIST, DOE/SC, NAIIO, NSF 및 국제 파트너 참여
AI for Multi-environment Situational Awareness	다중 센서 융합, 다중 객체 추적, 다중 플랫폼 협력 데이터 수집 기술 개발. 육군, 해군, OUSD(R&E) 및 국제 파트너 협력
Collaborative Research in Computational Neuroscience	신경계 구조와 기능 이해를 위한 국제 공동 연구 및 데이터 공유 지원. NSF, NIH, DOE 및 국제 파트너 참여
Education Cooperation	일본 문부과학성(MEXT)과의 교육 협력 양해각서 체결. DOE/SC, DOE/NNSA 및 국제 파트너 참여
Multi-modal Active Perception System	이중 무인 시스템 센서 데이터 융합 기반 인명 피해 및 건물 피해 AI 평가 기술 개발. 육군, OUSD(R&E) 및 국제 파트너 협력
National AI Research Institutes (NIFA)	NIFA가 지원하는 4개 AI 연구소에 대한 국제 보조금 제공: AIFS(UC-Davis), AG-Aid(WSU), AIFarms(UIUC), AIIRA(Iowa State U)
National AI Research Institutes (NSF)	NSF가 지원하는 6개 AI 연구소에 대한 국제 보조금: TILOS(UCSD), IAIFI(MIT), AI-EDGE(Ohio State), Athena(Duke), AI2ES(U Oklahoma), AI-CARING(Georgia Tech) 및 AI Virtual Organization 활용
Accelerated Data Analytics and Computing Institute	DOE와 국제 고성능 컴퓨팅 기관 간 MOU 체결을 통한 컴퓨팅 및 데이터 연구 협력
AI Policy Contributions	AI 관련 이슈에 대해 국내외 이해관계자 소통 촉진. NIST 및 국제 파트너 참여
AUKUS AI & Autonomy WG Demonstration Campaign	AUKUS 3국 간 시범 이벤트 및 위험 완화 캠페인 촉진. OSD 및 국제 파트너 참여
Bilateral Engagements (다국적 협력)	호주, 캐나다, 체코, 핀란드, 프랑스, 이스라엘, 이탈리아 등과 다양한 AI 연구 협력. NSF 및 국제 파트너 참여
Harnessing Data Science for	아프리카 보건 데이터 과학 연구 및 혁신 촉진, 아프리카 및 글로벌 파트너십

29) NITRD, NITRD and NAIIO Supplement to the President's FY2025 Budget. 2024.11.

프로그램	주요 내용
Health Discovery in Africa	지원, NIH 및 국제 파트너 참여
IP5 New Emerging Technologies/AI Task Force	신흥 기술 및 AI 관련 포괄적 로드맵 개발, USPTO 및 국제 파트너 참여
Responsible and Equitable AI (NSF-Australia)	미국 NSF와 호주 CSIRO 간 책임감 있고 공평한 AI 연구 협력 촉진, Dear Colleague Letter 교환
Towards Autonomous Discovery in Science and Engineering	자율 과학 발견을 위한 방법, 알고리즘, 소프트웨어 개발, DOE/SC 및 국제 파트너 참여
Trillion Parameter Consortium	대규모 생성 AI 모델 연구 개선을 통한 복잡한 과학 문제 해결, DOE 및 국제 파트너 참여
Utilizing Health Information in East Africa	데이터 과학과 AI/ML을 활용해 동아프리카 건강 문제 조기 경보 시스템 개발, NIH 및 국제 파트너 참여

제2절 중국

1. 개요

〈표 3-3〉 중국의 AI 융합연구 관련 정책 추진 경과

연도	주요 정책	AI 융합 연구 관련성
2017년	‘차세대 AI 발전규획’ 수립	●●
	‘차세대 AI 산업 발전 촉진을 위한 3개년 행동계획(2018-2020년)’ 수립	●●
2018년	‘고등교육기관 AI 혁신 행동계획’ 발표	●
2019년	‘국가 AI 혁신 응용 선도구’ 건설 개시	●●●
	‘AI와 실물경제의 심층 융합 촉진에 관한 지도의견’ 발표	●●
2020년	‘쌍일류 건설 대학의 학제융합을 통한 AI 분야 대학원생 양성 촉진에 관한 의견’ 발표	●●●
2022년	‘차세대 AI 실증 적용 시나리오 구축 지원에 관한 통지’ 발표	●●
2023년	‘AI 기반 과학 연구(AI for Science)’ 프로젝트 발표	●●●
2024년	2024년 양회 정부 업무보고에서 ‘AI 플러스’ 개념 제시	●●
2025년	2025년 양회 정부 업무보고에서 ‘AI 플러스’ 지속 추진 방침 제시	●●
	‘AI 플러스 행동 심화 추진에 관한 의견’ 발표	●●●

※ AI 융합연구 촉진 정책 관련성: 매우 높음(●●●), 높음(●●), 관련 있음(●)

중국은 2017년 발표한 ‘차세대 AI 발전규획’에서 2030년까지 AI에서 세계 1위 도약을 선언하고 중장기 발전계획을 제시하고, 경제와 산업 전반에 AI를 활용해 전통산업의 업그레이드와 신흥 산업 발전을 달성하기 위해 정책적 지원을 강화하였다. 정책의 초점은 초기 산업 육성 및 기술 개발에서 시작하여, 점차 응용 시나리오 확대, 운

리 및 거버넌스 프레임워크 구축에 이어 ‘AI 플러스’와 같은 AI 융합 전략으로 진화하는 추세를 보인다.

일례로 중국 공업정보화부는 2019년부터 AI 기술의 상업적 응용과 상용화에 중점을 두고 총 11개 도시에 ‘국가 AI 혁신응용 선도구’를 건설하여 지역별 강점을 활용하여 제조업과 의료, 교통, 금융 등 주요 분야에서 AI의 심층 응용 발굴을 추진하고 있다. 교육부는 2020년에 ‘쌍일류 건설 대학의 학제융합을 통한 AI 분야 대학원생 양성 촉진에 관한 의견’을 통해 AI 기초이론과 산업계 수요를 연계한 다학제 인재 양성을 추진하였다. 또한 과학기술부는 2023년 ‘AI 기반 과학 연구’ 프로젝트를 발표하고 AI 기술과 과학적 연구를 긴밀한 융합을 모색하였다.

2024년 정부업무보고에서는 ‘AI 플러스’ 개념이 처음 제시되었으며, 이는 AI 기술을 모든 산업과 응용 분야에 적극적으로 결합하는 본격적 단계로 진입함을 의미한다. 중국 정부는 AI 융합 연구개발을 강화하기 위해 자금 지원, 인재 양성, 컴퓨팅 인프라, 기술 지원, 제도 정비, 국제협력 등의 전방위에 걸쳐 정책 수단을 동원하고 있으며, 아래에서는 정책 수단 별 중국 정부의 정책 사례를 살펴보고자 한다.

1. AI 활용 연구개발 지원 정책

1) 자금 지원

중국 정부는 대규모 AI 분야 R&D 투자를 통해 첨단기술 개발과 산업화를 적극 촉진하고 있으며, 2017년 차세대 AI 발전계획 ‘발표 이래 AI를 전략적 신흥산업으로 지정하여 재정·금융 지원을 강화해 왔다. 중국 정부는 또한 AI 분야에 대한 막대한 재정 투자와 기금 조성을 추진하고 있으며, 2025년 1월에는 공업정보화부와 재정부 주도로 AI 전 산업 사슬에 걸친 투자를 위해 총 600억 위안(약 11조 원) 규모의 ‘국가 AI 산업 투자펀드’를 설립하였다³⁰⁾. 이 펀드는 컴퓨팅 자원, 알고리즘, 데이터, 응용 등의 전 분야에 투자하며, 민관 합작으로 AI R&D 리스크를 분담하는 구조이다.

중국 정부는 AI 기업에 R&D 비용 공제, 법인세율 15%로 감면(일반 법인세율은 25%), 직접 환급 등의 세제 혜택도 제공하고 있으며, 중국은행 등의 국영 금융기관은 AI 기업에 전용 대출 프로그램 등도 출시하였다.³¹⁾ 특히 중국은행은 2025년 1월 AI 산업 발전을 위한 대규모 금융 지원책을 발표하였으며, 향후 5년간 1조 위안(약 198조

30) <https://finance.sina.com.cn/jjxw/2025-04-14/doc-inetccst8393374.shtml>

31) <https://www.ginc.org/chinas-national-ai-strategy>

원)의 이상의 특별 종합 금융 지원을 제공할 계획이다.³²⁾ 중국은행은 AI 산업의 발전을 위해 과학기술 혁신, 인프라 구축, 기업 성장, 기술 응용 등 4대 측면에서 전방위적 지원을 계획하였다. AI 기술 지원 체계를 구축하여 연구부터 상용화까지 전 과정의 맞춤형 금융 서비스를 제공하고, AI 산업의 핵심 인프라 구축을 위해 대출, 채권 발행 등 다양한 금융 수단으로 컴퓨팅 센터와 산업단지 건설을 지원할 예정이다. 응용 시나리오 측면에서는 AI+로봇공학, AI+저고도 경제, AI+바이오 제조, AI+신소재 등 신성장 산업을 우선 지원할 계획이다. 중국은행의 원스톱 지원 플랫폼을 활용해 AI 기업의 해외 진출을 위한 국경 간 금융 지원도 제공할 방침이다. 특히 AI 기술의 실제 활용을 촉진하기 위해 지능형 마케팅, 운영, 리스크 관리 등 응용 시나리오를 개발하고 AI 기업의 글로벌 진출을 지원한다는 방침이다.

2) 인력 양성

중국은 AI 인재 양성을 위해 청소년부터 성인까지 전방위적인 교육 체계를 구축하고 정부 주도의 일관되고 적극적인 지원을 이어가고 있다. 중국 교육부는 2018년 '고등교육기관 AI 혁신 행동계획'을 수립하고 AI 전문 교육의 제도적 기반을 마련했으며, 대학의 AI 과학기술 혁신 체계 최적화를 위한 핵심 과제(기초이론 연구, 핵심기술 혁신, 혁신기지 건설, 인재팀 구축, 싱크탱크 설립, 국제협력)와 함께 'AI+X' 융합형 교육과정 도입과 같은 세부 과제를 설정하였다. 구체적으로 AI와 컴퓨터 과학, 수학, 통계학, 물리학, 생물학, 심리학, 사회학, 법학 등의 학문 간 교차 융합을 강조하였다.

2020년에는 '쌍일류 건설 대학의 학제융합을 통한 AI 분야 대학원생 양성 촉진에 관한 의견'을 통해 세계적 수준의 AI 인재 양성 체계 구축을 촉진하기로 하였다. 쌍일류는 세계 일류 대학과 일류 학과를 의미하며, 세계적 수준의 AI 교육과 연구 수행을 위해 다학제 융합연구 활성화와 복합형 인재 양성 체계 구축을 목표로 하였다. 구체적으로 AI 기초이론과 산업계 수요를 연계한 AI+X 융합형 대학원 과정 신설, 기업·연구소·지자체와의 공동 연구 플랫폼 구축 등으로 글로벌 수준의 AI 인재 육성 기반을 조성한다는 계획을 제시했다.

이러한 정책의 성과로 중국의 AI 인재는 2018년 35개 대학, 1,232명의 AI 전공 학생으로 시작해 2024년에는 535개 대학, 43,333명 규모로 확대되며 7년간 35배 이상의 양적 성장을 달성하였다. 대학 수는 연평균 57.8%, 학생 수는 연평균 81.2%의 성장률을 달성하며 AI 인재 육성 전략의 성공적 이행을 입증하였다.³³⁾

32) <https://www.21jingji.com/article/20250124/herald/d92010cf9be3162b8fa31c012cd81109.html>

한편, 중국 과학기술부는 2023년 발표한 AI 기반 과학 연구(AI for Science)’ 프로젝트에서 인재 지원 측면에서 수학, 물리학 등의 과학자와 연구자들의 관련 연구 참여를 지원하고, 다학제 연구개발팀 조직 및 AI 기반 과학 연구 컨소시엄 결성, 국제 학술 교류 플랫폼 구축을 모색하겠다는 방침을 제시했다.

3) 인프라 구축 및 자원 공유

과학기술부는 차세대 AI 발전계획의 일환으로 2023년 9개 국가 차세대 AI 공공 컴퓨팅 파워 플랫폼을 선정했다. 9대 플랫폼으로는 우한 AI 컴퓨팅 센터, 다롄 AI 컴퓨팅 센터, 시안 미래 AI 컴퓨팅 센터, 난징 AI 컴퓨팅 센터, 베이징 어센드 AI 컴퓨팅 센터, 청두 AI 컴퓨팅 센터, 심양 AI 컴퓨팅 센터, 항저우 즈강실험실, 광둥성 AI 과학기술연구원이 선정되었다. 각 플랫폼은 중소기업과 연구기관에 AI 모델의 훈련과 실행을 위한 대규모 컴퓨팅 자원을 제공하여 AI 접근 장벽을 낮추는 역할을 한다. 중구 최초로 공공 컴퓨팅 서비스를 가동한 우한 AI 컴퓨팅 센터는 300개 이상 연구소와 기업, 고등 교육기관에 서비스를 제공하며, 2024년 1분기 기준 컴퓨팅 자원 신청 건수는 전년 동기 대비 131%, 전년 대비 900% 증가했다.³⁴⁾ 과학기술부는 ‘AI 기반 과학 연구’ 프로젝트의 일환으로, 고성능 컴퓨팅 센터와 스마트 컴퓨팅 센터의 개발 및 AI 기반 과학 연구를 위한 전용 플랫폼 구축도 추진하고 있다.³⁵⁾

국무원은 2025년 8월 발표한 ‘AI 플러스 행동 심화 추진에 관한 의견’에서 산업 발전, 소비 품질 향상, 민생 개선, 거버넌스 역량, 국제협력과 함께 과학기술을 AI 플러스의 중점 영역으로 제시하고, 이를 뒷받침하는 기반 역량으로 데이터 공급 혁신 강화와 지능형 컴퓨팅 통합 강화를 추진하기로 하였다. 구체적으로 국가 컴퓨팅 자원의 배치를 최적화하고 전구 일체와 컴퓨팅 네트워크를 완비하며, 컴퓨팅 파워의 상호연결과 수급 매칭을 강화하고 컴퓨팅 인프라의 운용모델을 혁신하겠다는 계획이다.

4) 법제 정비

중국 정부는 AI 연구개발을 촉진하는 동시에 기술 오남용을 방지하기 위해 규제 환경 개선을 추진하고 있다. 대표적인 사례가 2023년 7월에 발표된 ‘생성 AI 서비스 관리 잠정 방법’³⁶⁾으로, 생성 AI의 건전한 발전과 표준화된 적용 촉진, 국가안보와 사

33) IITP, 중국의 글로벌 AI 인재 육성 전략과 교육혁신 체계, 2025.02.14.

34) https://www.sohu.com/a/771727453_121124367

35) https://www.gov.cn/xinwen/2023-03/27/content_5748495.htm?eqid=b37ce62c0003f23100000003645c969b

36) https://www.cac.gov.cn/2023-07/13/c_1690898327029107.htm

회 공익 수호, 권익 보호를 목표로 수립되었다. 이 규정은 생성 AI 서비스 제공·이용 관련 관리감독 체계에 관한 내용과 함께 기술 개발 촉진, 데이터 처리 활동 및 데이터 라벨링 교육에 대한 요구사항이 포함되었다. 또한 인종·민족·성별 등에 대한 차별을 방지하고 개인정보 및 미성년자 보호 관련 내용과 보안 평가, 민원 신고 등 운영상의 규제도 다루고 있다. 그러나, 학술 연구 목적이나 기업 내부 사용은 규제 대상에서 제외하여 AI 융합연구를 포함한 AI를 활용한 연구개발에 대한 과도한 규제를 지양하였다.

5) 기술 지원

중국 과학기술부는 2017년 11월부터 ‘국가 차세대 AI 개방혁신 플랫폼((新一代人工智能开放创新平台)’ 기술 개발 협력사로 교통, 스마트시티, 의료, 공급망, 보안, 교육, 금융 등에서 바이두, 알리바바, 텐센트, 아이플라이텍, 센스타임 등 15개 영역의 기업을 선정하고 산·관·학·연간 AI 핵심기술 연구개발을 추진하였다. 선정된 AI 개방혁신 플랫폼 운영기업이 각 영역별 개방형 AI 플랫폼의 전체 프레임을 만들어 관련 업종별로 자원을 모두 집약시켜 강력한 개방형 혁신 생태계를 구축하는 방식이다.

중국 과학기술부는 2023년 3월에는 국가자연과학기금위원회와 함께 ‘AI 기반 과학 연구(AI for Science)’ 프로젝트를 발표했다.³⁷⁾ 차세대 AI 발전계획에 따라 AI 연구 프로젝트, 플랫폼, 인재 등의 요소를 통합한 이 프로젝트는 AI 기술과 과학적 연구를 긴밀한 융합을 추구한다. 프로젝트의 최대 특징은 기존에 없던 방식으로 다양한 분야와 배경의 전문가 간 협업으로, 컴퓨터, 데이터, 재료, 화학, 생물학과 기타 분야의 교차 통합 및 수학과 물리학의 기초 분야를 넘어서는 심층적인 이론 구성과 알고리즘 설계를 추진한다. 2025년 AI 기반 과학 연구 사업에서는 최첨단 과학(양자물리학, 핵융합, 천체물리학 등), 생명과 건강, 신소재, 엔지니어링 설계에서 AI 기반 혁신을 주요 추진 방향으로 제시하고 있다³⁸⁾.

〈 사례 : 중국 과학원의 ‘사이언스원(ScienceOne)’ ³⁹⁾ 〉

□ 개요

- 중국과학원(Chinese Academy of Sciences, CAS) 자동화연구소 및 기타 연구기관들이 공동 개발한 지능형 과학 연구 플랫폼

37) https://www.gov.cn/xinwen/2023-03/27/content_5748495.htm

38) https://www.hunan.gov.cn/zqt/xmsb/202505/t20250516_33673446.html

- 가설 수립부터 프로그램 계획, 시뮬레이션 추론, 실험 검증, 법칙 발견에 이르는 과학 연구의 전 과정을 지원하는 학문적 '운영체제' 표방
- 2025년 4월 처음으로 '사이언스원'을 공개하고 7월 26일, 2025 세계인공지능대회(WAIC)에서 공식 발표
- 과학 연구 전반을 혁신하고 가속화하기 위해, AI와 과학의 통합을 통한 연구 패러다임 전환 및 융합 연구 지원

□ 기술 특징

- 수학, 물리, 화학, 생물학, 천문학, 지구과학 등 6대 기초과학 분야를 아우르는 통합형 AI
 - 과학 문헌 추출 및 통합, 과학 지식 표현 및 추론, 과학 도구 편성 및 계획 등 역량 확보
 - '이기종 혼합 전문가 아키텍처'를 채택하여 AlphaFold(단백질구조예측), MatterGen(재료설계 모델) 등 기존의 우수한 과학 전문 모델들을 융합
 - 300개 이상의 과학 계산 도구 자동 호출 및 관리, 1억 7천만 편 이상의 과학 논문 및 실시간 오픈소스 정보 이해 및 지능적 분석, 실험 시뮬레이션, 데이터 통합 및 법칙 발견 지원, 향후 자율적 연구 계획 수립 및 수행

□ 주요 기능

- (S1-Literature 어시스턴트) 과학 문헌을 종합 정리, 개념 매핑 및 학술 인용 추적과 같은 심층 분석 도구를 제공할 수 있는 AI 문헌 연구 지원
- (S1-ToolChain 스케줄러) 물리적 시뮬레이션부터 통계 데이터 처리까지 300개 이상의 전문 과학 도구를 자동으로 실행하여 원활하고 효율적인 워크플로를 형성할 수 있는 연구 워크플로우 오케스트레이터 역할 수행

〈ScienceOne플랫폼 S1-Literature, S1-Toolchain 화면〉



베이징시 정부도 2025년 7월 ‘AI 기반 과학 연구의 고품질 발전 가속화를 위한 행동계획(2025~2027)’을 발표했다.⁴⁰⁾ 계획은 2027년까지 최첨단 과학 문제의 해결과 과

39) <https://m.bjnews.com.cn/detail/1749017376129691.html>

40) https://www.beijing.gov.cn/zhengce/zcjd/202507/t20250722_4155131.html

학 데이터베이스 등의 공동 인프라 구축, AI 기반 과학 연구 패러다임 가속화와 산업 생태계 발전을 핵심 목표로 제시하였다. 기초과학 연구, 의학과 보건, 신소재, 과학 기기, 산업 지능화 등에서 과학기술의 심층적 응용을 촉진하고 벤치마크 시범 사례를 구축하고 과학 연구 과정 전반에서 AI 도입을 강화한다는 계획이다.

6) 인식 제고 및 교육

대학과 연구기관, 기업의 전문가들로 구성된 차세대AI관리 전문위원회는 2019년 6월 처음으로 AI 시스템 개발의 가이드라인을 제시한 ‘차세대 AI 관리원칙’을 제정했으며, 중국 과학기술부는 2021년 9월 이를 발전시킨 ‘차세대 AI 윤리규범’을 통해 AI와 관련된 다양한 활동에 대한 윤리 지침을 제시하였다. 차세대 AI 윤리규범은 특히 과학 연구, 기술 개발 등 연구개발 활동과 관련해 자율적인 통제 강화와, 데이터 수집과 가공 및 알고리즘 설계 등에서 데이터 품질 제고, 안전성과 투명성 강화, 편향과 차별 제거 등을 요구하였다.

중국 과학기술부는 2023년 12월에는 ‘책임 있는 연구행위 가이드라인’⁴¹⁾을 발표하고 생성 AI를 사용해 과학 연구 성과물을 만들면 안 된다는 지침을 밝혔다. 가이드라인에 따르면 연구 프로젝트의 제출 자료는 진실하고 정확하며 객관적이어야 하며, 제출 자료를 표절·매매·대필하면 안 되고, 생성 AI를 사용해 제출 자료를 직접 생성해서는 안 된다. 생성 AI를 연구에 활용한 경우에는 소프트웨어 명칭과 버전, 사용 시간을 구체적으로 밝혀야 한다. 지침은 AI를 사용해 생성한 내용, 특히 사실과 관점 등 핵심적 내용은 명확하게 생성 과정을 주석으로 표시해 설명해야 하고, 진실성·정확성을 확보하면서 타인의 지식재산권을 존중해야 한다고 강조하였다.

7) 협력지원

중국 정부는 2025년 8월 발표한 ‘‘AI 플러스 행동 심화 추진에 관한 의견’에서 국제협력을 AI 플러스 정책의 핵심 영역으로 포함한 데 이어 2025년 9월에는 ‘AI+국제협력 이니셔티브’를 발표하고 모든 국가가 자국 실정에 맞게 AI+ 행동을 적극 전개하고 정책 교류와 실무 협력을 강화하며 모범사례와 솔루션을 공유할 것을 촉구했다. AI 융합연구 관점에서 글로벌 혁신을 자극하는 AI+과학기술 발전을 위해 AI를 활용해 글로벌 과학기술 혁신의 패러다임 전환을 주도하고, 과학 연구 주기를 단축하며, 새로운 학문 간 교차점과 연구 방향을 모색하고, 기초학문의 획기적 발전을 촉진할 것을 강조했다.⁴²⁾

41) https://www.most.gov.cn/kjbgz/202312/t20231221_189240.html

제3절 일본

1. 개요

〈표 3-4〉 일본의 AI 융합연구 관련 정책 추진 경과

연도	주요 정책	AI 융합 연구 관련성
2017년	‘인공지능 기술 전략’ 발표	●●
2019년	‘인간 중심의 AI 사회 원칙’ 발표	●
	‘AI 전략 2019’ 발표	●
2022년	‘AI 전략 2022’ 발표(경제 안보 강화, 양자 컴퓨팅, 바이오, 재료 과학 등과의 AI 융합을 통한 시너지 효과 추구, 사회 문제 해결 등을 주요 목표로 제시)	●●
2023년	‘AI에 관한 잠정적인 논점 정리’ 발표	●
2024년	‘통합혁신전략 2024’ 발표	●●
2025년	‘인공지능 관련 기술의 연구개발 및 활용 추진에 관한 법률’(AI법) 제정	●●●

※ AI 융합연구 촉진 정책 관련성: 매우 높음(●●●), 높음(●●), 관련 있음(●)

2010년대 이후 딥러닝을 비롯한 기술의 진전에 따라 다시 AI의 활용 가능성에 대한 관심이 높아지면서 일본 정부도 AI 전략, AI법 등을 바탕으로 총무성, 문부과학성, 경제산업성을 비롯한 관계 부처와 국립연구소 등이 연계해 AI 기술을 활용한 연구개발과 사회 적용을 추진 중이며, 민간기업과 스타트업 기업에서도 연구개발을 진행하고 있다.⁴³⁾

‘AI 전략 2022’에서는 AI의 학습 및 처리 대상이 되는 데이터가 존재하는 영역은 잠재적으로 AI를 적용할 수 있는 영역으로 간주되며, 특히 앞으로 현실 공간과 사이버 공간의 융합 영역에서 AI 활용이 활발해질 것이라는 점을 고려할 때, 신속하게 현실 공간의 다양한 사물과 각종 지표를 데이터로 수집하여 AI 적용 영역을 확대해 나가는 것이 필요하다고 언급했다. 세계적으로 경쟁이 치열한 AI 활용 분야에서 ‘승리 전략’을 찾기 위해서는 물리·화학이나 기계 등 우리나라가 강점을 가진 기술과 AI를 융합하는 것도 효과적이다. 예를 들어 신약 개발이나 재료 과학 등은 그러한 효과를 기대할 수 있는 분야이며, 실제로 일본이 축적해 온 기술과 데이터 기반에 AI를 결합함으로써 국제적으로 우위를 점할 수 있는 제품과 서비스를 창출할 가능성이 높아진

42) https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202509/content_7042023.htm

43) https://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hpaa202401/1421221_00004.html

(사례) 도요타자동차는 ▲(소재 개발) AI를 활용하여 자동차용 신소재 개발 연구를 진행하고 있는데, 머신러닝을 통해 소재의 특성을 예측하고 최적화된 합금 조성을 도출하는 연구를 수행 ▲(자율주행 기술 개발) AI 기반 자율주행 시스템 개발을 위해 딥러닝을 활용한 환경 인식, 경로 계획, 의사결정 알고리즘 연구를 진행

다. AI 관련 투자는 이러한 분야에 의식적으로 집중시키는 것이 중요하다.⁴⁴⁾

제도적으로도 최근 AI 기술의 급속한 발전과 국제적인 논의를 바탕으로 2023년 5월 새로 설치된 ‘AI 전략회의’에서 ‘AI에 관한 잠정적인 논점 정리’⁴⁵⁾를 마련하였으며, 2025년 5월 28일, 일본 최초로 AI에 특화된 법률 ‘인공지능 관련 기술의 연구개발 및 활용 추진에 관한 법률’ (AI법)⁴⁶⁾을 제정하였다. 이 법은 AI 기술의 연구개발과 활용을 국가 전략으로 추진하면서 그 잠재적 위험에 대응할 수 있는 틀을 마련하는 법으로 전 세계적인 AI 규제의 흐름이 가속화되는 가운데, ‘혁신 촉진’과 ‘적절한 리스크 관리’를 병행하는 일본의 독자적인 접근법을 제시하였다.

한편, 연구기관, 대학, 기업 등도 AI 활용 등을 통한 다양한 관련 연구개발과 사회 적용에 따라 해당 연구 영역의 연구개발비도 증가하고 있다.

[그림 3-4] 일본 AI 분야의 연구주체별 연구비



※ 출처: 総務省⁴⁷⁾

일본은 문부과학성을 중심으로 과학연구에서도 AI 시대의 학술 방향(AI for Science)으로 AI를 활용한 연구의 고도화·고속화를 추진하고 있다. AI 시대 도래에 따라 과학연구의 혁신 정책도 연구개발의 진행 방식이나 연구자의 지적 생산 방식에 변화를 가져오고 있으며, 위와 같은 AI for Science를 지원하는 기반으로서 계산 자원·저장 공간의 정비나 데이터 관리·유통 등의 강화 필요성이 증가하고 있어, 2025년도부터 문부과학성이 중심이 되어 ‘AI를 활용한 과학연구의 혁신’에 본격 나서고 있다.

44) https://www8.cao.go.jp/cstp/ai/aistrategy2022_honbun.pdf

45) https://www8.cao.go.jp/cstp/ai/ai_senryaku/2kai/ronten.pdf

‘AI에 관한 잠정적인 논점 정리’는 기존 AI 기본전략·이념은 유지하면서 급격한 기술 변화와 G7 히로시마 정상회의(2023.5)에서 합의된 비전과 목표 등을 바탕으로 AI의 과제와 방향성 등을 정리한 것으로, 향후 AI법 제정의 토대가 됨

46) https://www.shugiin.go.jp/internet/itdb_gian.nsf/html/gian/honbun/houan/g21709029.htm

47) 総務省, 科学技術研究調査結果 令和5年~令和6年

〈표 3-5〉 일본의 ‘AI for Science’ 정책 개요

구분	주요 내용
정책/프로그램명	‘AI for Science’ 등 AI 활용 과학연구 혁신
주관 기관	문부과학성
지원 대상	민간 기업, 스타트업, 대학 연구자, 공공연구기관, 해외 연구자 등
추진 목적	AI를 활용한 과학연구의 획기적인 혁신 실현
지원 내용	과학연구를 위한 AI 기반 모델의 개발·공유 등 AI for Science, AI를 활용한 첨단 연구 기반의 대규모 집적, 차세대 정보 기반 구축
추진 기간	상시
예산 규모	(2025년도 일본 정부의 AI 예산 1,969억 엔)
적용 지역	일본
지원 방식	예산 지원
주요 성과	새로운 발견, 예측모델 개발, 프로세스 효율화, 연구실험 자동화 등
참고(웹사이트 등)	https://www.mext.go.jp/content/20250623_mxt_gakkikan_0043152_4.pdf

※ 출처: 문부과학성⁴⁸⁾

문부과학성은 다양한 과학연구 분야에서의 AI 기술의 근본적 강화와 활용을 위해 2024년도에 신규로 ‘AI for Science’ 정책 추진 예산 85억 엔을 계상하고, 연구 데이터 학습 기반 모델로 연구개발을 혁신하는 과학연구용 생성 AI 모델의 개발·공유 프로젝트인 ‘TRIP-AGIS’에 사용했다.⁴⁹⁾

2025년도부터 본격적으로 ‘AI를 활용한 과학연구의 혁신’을 추진하고 있다.⁵⁰⁾ 이를 위해 2025년 6월 ‘AI 시대에 맞는 과학연구의 혁신: 대규모 집적연구기반 정비를 통한 과학연구의 혁신(안)’을 마련하고 ‘AI 시대에 맞는 과학연구 혁신을 위한 대응 방향’을 정리했다. 2026년도에는 AI를 활용해 혁신적인 과학연구를 추진하는 사업에 약 355억 엔을 반영했다. 일본의 강점인 생명과학 및 재료 분야 등의 연구에 AI를 적극적으로 도입함으로써 일본 연구 역량의 전반적 향상과 국제 경쟁력 제고로 이어질 전망이다.

문부과학성이 추진하는 ‘AI for Science’ 사업은 실험 데이터 수집·분석, 시뮬레이션 등 광범위한 분야에서 AI를 활용해 기술 혁신을 촉진한다.⁵¹⁾ 구체적으로 ▲과학연구를 위한 AI 기반 모델의 개발·공유 등 AI for Science ▲AI를 활용한 첨단 연구기반의 대규모 집적/네트워크 구축 ▲차세대 정보 기반의 구축을 통해 AI를 활용한 과

48) 문부과학성, 我が国の研究力強化に向けた方策について, 2020.7.

49) <https://newswitch.jp/p/38258>

50) 문부과학성, AI 時代にふさわしい科学研究の革新, 2025.

51) <https://www.nikkei.com/article/DGKKZO90930080X20C25A8CE0000/>

학연구가 획기적인 혁신으로 연결되도록 추진하고 있다.

[그림 3-5] AI를 활용한 과학연구의 혁신 개요



※ 출처: 문부과학성⁵²⁾

실제로 이러한 연구는 다양한 결과로 나타나고 있다. 정보·시스템 연구기구 통계수리연구소와 자연과학연구기구 국립천문대는 우주 관측 데이터의 잡음 제거에 AI를 활용함으로써, 기존의 관측만으로는 어려웠던 암흑물질의 저밀도 영역 조사가 가능해졌으며, 이는 우주 기원 및 구조 해명에 새로운 전기를 제공하고 있다.

이화학연구소는 초음파 영상진단 지원 분야에서 AI의 판정 근거를 가시화하고 검사자의 진단을 보조하는 신기술을 개발하였다. 또한, 딥러닝 기술을 활용하여 방대한 과학 데이터를 기반으로 3차원 구조나 후보 물질을 예측하는 시뮬레이션 모델의 고도화 및 고속화를 추진하고 있으며, 이를 통해 특정 연구 프로세스의 효율성과 신속성이 크게 향상되고 있다.

단백질 구조 예측 분야에서도 AI의 활용이 두드러진다. Google DeepMind의 AlphaFold는 단백질 입체 구조를 고정밀도로 예측하는 기계 학습 모델로서, 구조 예측 분야의 연구 방식을 근본적으로 변화시켰다. 한편, 후지쓰와 이화학연구소는 독자적인 생성 AI 기술인 ‘DeepTwin’과 슈퍼컴퓨터 ‘후가쿠’를 이용하여 단백질 구조 변화

52) 문부과학성, 我が国の研究力強化に向けた方策について, 2020.7.

를 예측하는 새로운 방식을 제시하였다.

예측 및 제어 분야에서는 AI가 환경 변화에 따라 실시간으로 예측을 수행하며, 인간처럼 다양한 작업을 동시에 수행할 수 있는 기술 개발이 진행되고 있다. 와세다대학교 스가노 시게키 교수 및 오가타 테츠야 교수 연구팀은 딥러닝 기반의 예측·제어 기술을 적용하여 인간과 공존 가능한 스마트 로봇(AIREC)을 개발하고 있으며, 이를 통해 가사 지원 등 정밀한 수작업을 수행할 수 있는 능력을 구현하고 있다.

아울러, AI는 대규모 데이터를 기반으로 과학적 가설의 생성과 추론을 수행함으로써 인간의 인지적 한계와 편향을 극복하는 새로운 연구 방법으로 활용되고 있다. 교토대학교 하시모토 코지 교수 연구팀은 ‘학습 물리학’ 창성 프로젝트를 통해 기계학습과 물리학을 융합하여, 새로운 물리 법칙의 발견 및 신물질 개척 등 기초 물리학의 패러다임 전환을 시도하고 있다.

마지막으로, AI와 로봇 기술의 결합을 통한 실험 및 연구실의 자율화가 본격화되고 있다. 이러한 자율 연구실은 로봇을 활용한 고속 화합물 스크리닝, 자동화된 실험 설정뿐만 아니라, 연구 데이터나 논문으로부터 획득한 정보를 AI가 활용해 최적의 연구 설계를 수행한다. 더 나아가, 센서와 고성능 계측 장비로부터 실시간 데이터를 수집·분석하고, 가설 검증 과정을 자동화함으로써 완전한 자율 실험 체계 실현에 다가가고 있다.

일본 정부는 AI를 활용한 연구 환경을 국가 차원에서 강화해 나가기 위해 앞에서 언급한 ‘AI 시대에 맞는 과학연구 혁신을 위한 대응 방향’ (2025.6)에 따라 ①대규모 집적 연구 기반 구축 ②데이터 축적 및 AI와의 협업을 통한 연구 최적화·신규 분야 개척 ③체계 구축 및 인재 양성 ④산업계와의 협력 ⑤국제 인재 순환 촉진 등을 추진해 AI를 활용한 연구 고도화를 검토, 강화해 나갈 계획이다.⁵³⁾

2. AI 활용 연구개발 지원 정책

1) 자금 지원

일본 정부는 AI 융합 연구를 촉진하기 위해 대학 및 공공 연구기관에 대해 다각적인 지원 정책을 펼치고 있다. 특히 이화학연구소(RIKEN) 중심의 기초 연구 지원, 산업기술종합연구소(AIST)의 응용 연구, 정보통신연구기구(NICT)의 ICT 분야 AI 연구 주도

53) 문부과학성, AI 時代にふさわしい科学研究の革新, 2025.

등 핵심 연구기관에 대한 집중적인 투자를 하고 있다. 또한 대학 및 공공 연구기관 간 정보 교류와 연구 협력을 활성화하기 위해 ‘AI 연구개발 네트워크’ (2019.12)를 구축해,⁵⁴⁾ AI 융합 연구에 필수적인 고성능 컴퓨팅 자원과 데이터 인프라를 제공하고 있으며, 2024년부터 경제산업성을 중심으로 GENIAC 프로젝트를 가동하여 스타트업과 연구기관에 고성능 클라우드 컴퓨팅 자원을 무상 제공하고 데이터 실증 환경을 지원 중이며, 인재 양성 등을 통해 AI 기술력 강화에 힘쓰고 있다.

일본 정부는 각 산업계의 디지털 전환(DX) 추진 지원 사업의 일환으로 AI를 통한 연구개발을 촉진하는 AI 혁신 사업, AI 개발 및 제품 도입 시 받을 수 있는 보조금 제도 등을 운영하고 있다.

AI 혁신 사업에서는 ‘통합혁신전략 2024’ (2024.6)⁵⁵⁾를 바탕으로, AI 융합 연구 개발 촉진을 위해, 핵심기술 개발과 다른 전략 분야와의 기술 융합을 통한 연구개발을 강력하게 추진하고 의료, 신약 개발, 소재 등 분야에서 일본의 강점인 과학 연구 데이터 창출 기반을 강화하는 등 AI for Science를 민관이 함께 가속화한다. 또한 연구개발 프로세스 고도화하기 위해 AI, 양자 기술, 로봇 공학, IoT 기술 등을 융합하여 연구개발 및 제조 공정의 자동화와 고속화를 추진한다.

한편, 국가가 제공하는 AI 보조금이나 지원금을 활용하면 AI 개발 비용을 절감하고 사업을 가속화할 수 있다.⁵⁶⁾ 일본의 AI 융합 연구 관련 보조금 및 지원금은 주로 문부과학성, 과학기술진흥기구, 일본의료연구개발기구, 경제산업성 등 기관을 통해 이루어지며, 목적과 대상에 따라 여러 종류가 있다. 문부과학성은 AI 분야 젊은 연구자 육성 프로그램, 과학연구비 보조금을 지원하고, 과학기술진흥기구는 전략적 창조 연구 추진 사업(CREST/PRESTO)을 통해 AI 융합 기술이 포함된 과제를 지원하고, 전략적 국제 공동 연구 프로그램(SICORP)을 통해 AI와 같은 전략 분야에서 해외 연구 기관과의 공동 연구를 지원한다. 일본의료연구개발기구는 AI를 융합하여 신약 개발, 질병 진단, 재생 의료 등 의료 분야의 혁신을 목표로 하는 연구를 지원하고, 의료 혁신을 위한 선도적 프로젝트(LEAP)를 지원하여 AI와 의료 기술의 융합을 통한 실용화 연구를 촉진하고 있다. 경제산업성은 AI 개발에 필수적인 연산 자원을 확보하기 위해 기업의 고성능 클라우드 컴퓨팅 자원 구축을 지원하고 있으며, 또한 2030년까지 반도체 및 AI 부문에 대규모 보조금을 지원하는 계획을 통해, 경제 안보 측면에서 중요한 국산 AI 기술 개발 및 산업화를 촉진한다.

54) 2025년 3월 기준, 총 116개의 이용회원과 3개의 특별회원으로 구성

55) https://www8.cao.go.jp/cstp/tougosenryaku/togo2024_zentai.pdf

56) <https://mono-support.com/blog/ai-development-subsidy/>

2) 인력 양성

문부과학성에서는 AI 분야 및 AI 분야의 신흥·융합 영역(차세대 AI 분야)⁵⁷⁾의 인재 육성 및 첨단적 연구개발을 추진하기 위해 ‘국가전략분야 신진연구자 및 박사후과정생 육성사업(BOOST) 차세대 AI 인재육성 프로그램’⁵⁸⁾을 신설하고 2024년 1월 과학기술진흥기구에서 박사후과정생을 대상으로 공모를 시작했다. 해당 분야의 연구개발을 하고자 하는 박사과정생에게 충분한 생활비 및 연구비를 지원함으로써 해당 국가 전략 분야의 연구자 층을 두텁게 하여 혁신 창출과 산업 경쟁력 강화를 목적으로 하고 있다.⁵⁹⁾

또한 경제산업성에서는 ‘미개척 사업’에서 AI뿐만 아니라 IT를 활용하여 혁신을 창출할 수 있는 독창적인 아이디어와 기술을 가진 우수 인재를 발굴·육성하고 있다.

3) 인프라 구축 및 자원 공유

일본 AI법 제12조(시설·장비 등의 정비 및 공유 촉진)는 데이터센터나 데이터셋 등을 연구개발기관이나 활용사업자가 널리 이용할 수 있도록 정비 및 공유 촉진을 위해 필요한 조치를 취하도록 하고 있다.

이에 따라 AI 연구개발 및 활용에 필수적인 계산자원(슈퍼컴퓨터 등), 대규모 데이터셋, 학습 모델 등 지식기반을 국가가 주도적으로 정비할 계획이다.

또한, 이러한 시설과 장비를 대학, 연구기관, 민간사업자가 폭넓게 공동으로 이용할 수 있는 환경을 조성하여, 특히 자원이 부족한 중소기업과 스타트업이 대규모 계산자원이나 고품질 데이터셋과 같은 AI를 활용하기 위한 연구개발 기반 시설에 보다 쉽게 접근할 수 있을 것으로 기대하고 있다.⁶⁰⁾

일본이 개발비에 국비만 1,100억 엔 상당을 투입해 개발한 슈퍼컴퓨팅 자원인 ‘후카쿠(富岳)’를 활용한 AI 연구개발 활동 사례로는 ▲쓰나미 침수 예측 AI 개발 ▲일본어 생성 AI 개발 ▲양자 시뮬레이터 개발 등이 있다.

또 산업기술종합연구소(산총연)가 구축하고 AIST Solutions이 운영하는 ‘AI 브릿지 클라우드(ABCI)’는 2018년부터 AI 연구개발을 지원해 온 일본 내 최대 규모의 공공

57) AI 기반 기술, 수리과학, 자연어 처리, 이미지 인식, 음성 인식, 알고리즘, 최적화, 아키텍처, 인간-기계 상호작용, 로봇공학, 보안, 기계 학습, 고성능 컴퓨팅(HPC) 등

58) <https://www.jst.go.jp/jisedai/boost-s/index.html>

59) https://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hpaa202401/1421221_00004.html

60) https://nobdata.co.jp/report/creative_ai/01/

컴퓨팅 인프라로, 2025년 1월에는 경제산업성 지원으로 최신 GPU(그래픽처리장치) 6,128개를 탑재한 ‘ABCI 3.0’ 으로 업데이트, 본격 운영하기 시작했다.⁶¹⁾ ABCI 3.0은 세계 최고 수준의 AI 연구 특화 슈퍼컴퓨터 중 하나로 공공기관으로는 일본 최대 규모의 성능을 갖추고 AI 스타트업부터 종합 전기 제조업체까지 이용이 확대되어⁶²⁾ 일본 AI 연구 전체를 뒷받침하는 중요한 기반 시설로 성장하고 있다.

ABCI 3.0 이용 사례로는 Preferred Networks의 일본어판 대규모 언어 모델 개발 외에 융합영역, 타 산업(연구 분야) 활용을 위해 ▲(T2) AI·자율주행 기술로 새로운 물류 인프라 구축 ▲(RevComm) 음성인식 AI로 새로운 의사소통 ▲(미쓰비시중공업) AI로 사회 인프라의 스마트화 ▲(Sky) 제조업·농업·사무실·인프라에서의 산업 변화를 AI로 지원하는 등에 활용하고 있다.⁶³⁾

4) 법제 정비

일본 정부는 AI 기술의 건전한 발전과 사회 구현을 촉진하는 동시에 잠재적 리스크에 적절히 대응하기 위해 일본 최초로 AI에 특화된 포괄적인 법률안인 ‘인공지능 관련 기술의 연구개발 및 활용 추진에 관한 법률’ (AI법)을 지난 5월 제정했다.⁶⁴⁾ 이 법안은 일본 AI 전략의 중요한 전환점이자 향후 AI 개발 및 활용에 큰 영향을 미칠 것으로 주목받고 있는데, 이 법안에는 연구개발·활용 추진을 위해 정부가 시행해야 할 시책의 기본 방침 등을 규정한 ‘AI 기본계획’ 수립을 규정하고 있다.

AI법은 AI의 연구개발·활용에 관한 기본이념과 정부의 AI에 관한 기본계획 수립, 국가의 기본 시책 실시와 이를 위한 ‘AI 전략본부’ 설치 등을 규정하는 내용을 중심으로 하고 있으며, AI 활용 추진을 위해 ▲시설 및 설비 정비 ▲인력 확보 ▲교육 진흥 ▲조사 연구 ▲국제 협력 등을 규정하고 있으며, 많은 조항이 국가와 정부를 대상으로 하는 기본법적 성격을 띠고 있는 것이 특징이다.⁶⁵⁾

〈표 3-6〉 일본 AI법의 개요

구분	주요 내용
목적	국민생활 향상, 국민경제 발전
기본이념	경제사회 및 안전보장상 중요 → 연구개발력 유지, 국제 경쟁력 향상 기초연구부터 활용까지 종합적·계획적으로 추진 적정한 연구개발·활용을 위한 투명성 확보

61) AIST Solutions, 最先端AI技術の研究開発・社会実装を加速するABCI 3.0, 2025.02.03.

62) 2024년 3월 현재 이용자 수는 약 2,700명(이 중 외부 이용이 약 87%)

63) https://abci.ai/ja/use_case/

64) 2025년 5월 28일 제정, 6월 4일 시행

65) Nagashima Ohno & Tsunematsu, <AI Update> 日本の‘AI法’案の概要と実務上のポイント(速報), 2025.3.

구분	주요 내용
	국제협력에서 주도적 역할 수행
AI 전략본부	본부장: 내각총리대신, 구성원: 전 국무대신 관계 행정기관 등에 필요한 협력 요청
AI 기본계획	연구개발·활용 추진을 위해 정부가 시행해야 할 시책의 기본 방침 등
기본 시책	연구개발 추진 시설 등의 정비 및 공동이용 촉진 인력 확보, 교육 진흥 국제적인 규범 수립에 참여 적정성 확보를 위한 국제규범에 부합하는 지침 정비 정보 수집, 권익 침해 사안의 분석 및 대책 검토, 조사 사업자 등에 대한 지도·조언·정보 제공
책무	국가, 지방자치단체, 연구개발기관, 사업자, 국민의 책무 관계자 간 협력 강화 사업자는 국가 등의 시책에 협력
부칙	재검토 규정(필요한 경우 조치)

출처: 内閣府⁶⁶⁾

일본 정부는 AI법에 따라 2025년 9월 일본이 ‘세계에서 가장 AI를 개발·활용하기 쉬운 국가’가 되는 것을 목표로, AI 기술의 급속한 진보와 국제 경쟁 격화에 대응하기 위한 국가 전략인 ‘AI 기본계획(초안)’(2025.9)을 제시하고 있다. 본 계획은 AI 관련 기술의 연구개발 및 활용 추진에 대한 4대 기본 방침에 따라 정부가 종합적·계획적으로 강구해야 할 시책도 제시하고 있다. 그중 AI 융합연구개발과 관계된 기본 방침인 ‘AI 활용 가속화’의 주요 내용은 다음과 같다.⁶⁷⁾

66) https://www8.cao.go.jp/cstp/ai/ai_hou_gaiyou.pdf

67) 内閣府, 人工知能基本計画骨子(たたき台), 2025.9.12.

〈표 3-7〉 일본 AI 기본계획(초안)의 ‘AI 활용 가속화’ 시책

구분	주요 내용
정부·지자체에서의 철저한 AI 활용	• 정부 AI 추진, 정부에 의한 AI의 적정하고 선도적인 활용 • 생성형 AI 등을 적절히 활용한 정부 업무의 합리화·효율화 촉진 • 지자체에서의 AI 적정 활용 촉진
사회 과제 해결을 위한 AI 활용 추진	• 의료·헬스케어, 요양, 금융, 교육, 방재, 환경 보전, 농림수산업, 식품 산업, 인프라 건설·관리, 조선·선박 산업 등에서의 AI 에이전트 및 퍼지컬 AI 등의 개발·실증·도입 촉진 • 중소기업에 포함한 광범위한 지역 기반 산업에 대한 AI 도입 촉진 • 방위력의 근본적 강화를 위한 AI 활용 추진 • 국민의 안전·안심 확보를 위한 경찰 활동 고도화를 위한 AI 활용 추진 • 정보통신 분야의 보안 확보를 위한 AI 활용 추진
AI 활용 촉진을 통한 새로운 사업 및 산업 창출	• 퍼지컬 AI의 선도적 도입 지원 • 산학 연구자 등에 대한 AI 활용 지원 • AI 관련 혁신 기술을 보유한 스타트업 등 지원
AI 활용 확대를 위한 체계 구축	• AI의 사회적 구현을 위한 규제·제도 점검 및 재검토 • 통계 작성 등으로 분류 가능한 AI 개발 등에서의 본인 동의 방식 및 규정 준수 실효성 확보 등을 검토한 ‘개인정보보호법’ 개정

※ 출처: 内閣府⁶⁸⁾

5) 기술 지원

일본 AI법 제11조(연구개발의 추진 등)에는 AI 관련 기술의 기초연구부터 실용화를 위한 연구개발까지 일관된 연구개발 추진, 기술(연구 성과)을 국가기관에서 민간으로 이전하는 체제 정비, 연구 성과에 관한 정보 제공 등을 명시했다.⁶⁹⁾

예를 들면, 급속히 발전하고 있는 자연어 처리의 연구개발과 관련, 일본에서는 다국어 번역 기술을 중심으로 총무성 산하 정보통신연구기구(NICT)에서 문맥과 대화상대자의 의도를 파악한 동시통역 실현을 위한 연구개발을 추진하고, 2025년 일본 국제박람회에서의 활용과 해당 기술의 민간 기술 이전을 추진하고 있다.⁷⁰⁾

6) 인식 제고 및 교육

일본 정부는 AI 연구개발의 사회적 가치와 윤리성을 확산하고 국민 전체가 AI 기술에 대한 올바른 이해와 관심을 갖고 AI를 안전하고 효과적으로 활용할 수 있는 역량을 갖추 수 있도록 학교 및 사회 교육에서의 AI 교육 진흥, 홍보 활동 등을 강화하고 있다.⁷¹⁾

68) 内閣府, 人工知能基本計画骨子(たたき台), 2025.9.12.

69) <https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/00001/10379/>

70) 内閣府, AI戦略2021, 2021.6.11.

AI 융합연구 개발과 관련하여 AI 인식 제고 및 교육 정책은 크게 전 국민 대상의 인식 확산, 학교 교육 내 AI/SW 교육 강화, 그리고 산업 및 연구 분야의 전문 인력 양성을 목표로 다각적으로 추진되고 있다.

AI 기술에 대한 이해도를 높이고 긍정적인 인식을 확산하기 위해 전 국민 대상의 AI 인식 제고 노력을 기울이고 있는데, 기업의 AI 도입 확산 및 사회 전반의 수용성을 높이기 위해 AI에 대한 일반 교육을 확대하고 있으며, 일반 국민을 대상으로 공공데이터의 가치 및 AI 활용 방법을 교육하여 데이터 기반 사회에 대한 이해와 참여를 유도하고 있다.

또한, 미래 사회를 대비하여 학생들의 AI 및 정보 역량을 체계적으로 함양하기 위한 정책이 중점적으로 추진됩니다. 문부과학성은 초등·중등 및 고등교육에서의 AI 교육 정책 수립과 시행을 주도하며, ‘수리·데이터사이언스·AI 교육 프로그램 인증 제도’를 운영하고 있다.

AI 융합연구 및 개발에 필요한 ‘AI+연구’ 역량을 갖춘 전문 인력을 양성하는 정책도 추진하고 있는데, 경제산업성은 산업계의 수요를 반영하여 사회인의 재교육 및 디지털 스킬 향상을 추진하며, 디지털 스킬 표준(DSS)의 제정·보급, 마나비(Manabi) DX 플랫폼 운영, GENIAC 프로그램을 통한 생성 AI 개발 등 AI 인재 육성의 기반을 지원하고 있다.⁷²⁾

7) 협력 지원

일본은 AI를 활용해 다른 분야와의 융합 연구개발 및 활용 촉진에 중점을 둔 구체적인 협력 지원 정책을 추진하고 있다.

AI법에 따른 연구개발 및 활용을 촉진하기 위해 종합적이고 체계적으로 수립 및 이행하기 위한 법적 기반을 마련했으며, 대학, 연구개발 기업 등 연구개발기관이 AI 관련 기술의 연구 및 개발에 적극 노력하고, 그 성과를 보급하며, 인적자원을 육성하고 국가 및 지방정부가 시행하는 조치에 협력하도록 법에 명시했다.

일본 정부는 일본이 강점을 가진 기존 산업 분야와 AI 기술의 융합을 적극적으로 시도하고, 이를 통해 산업 경쟁력 강화를 추진 중인데, 과학기술·혁신기본계획(5개년 계획)의 연차 전략인 ‘통합혁신전략’ 등을 통해 핵심기술 개발, 다른 전략 분야와의 기술 융합을 통한 연구개발과 산업화 촉진을 총괄적인 관점에서 강력하게 추진하고

71) https://nobdata.co.jp/report/creative_ai/01/

72) <https://indepa.net/archives/7899>

있다.

AI 융합 연구에 대한 해외 협력을 확대하는 동시에, 국내외 AI 융합 연구에 대한 산학연 교류와 공동연구를 확대할 방침을 세우고, 연구개발기관 간의 협력을 강화하는 등 연구 기반을 확충하고 있다.

내각부에 AI 전략본부를 설치(2025.9)하고 AI 연구개발 촉진, 인재 양성, 윤리 지침 정비 등 전반적인 AI 정책을 총괄·조정하고, 민간 기업의 AI 융합 연구개발을 위해 정부가 재정 지원 및 보조금을 제공하거나 투자 유치를 위한 법적 근거를 마련하여 대규모 투자를 유도하고 있다.

제4절 영국

1. 개요

〈표 3-8〉 영국의 AI 융합연구 관련 정책 추진 경과

연도	주요 정책	AI 융합 연구 관련성
2021년	‘국가 AI 전략(National AI Strategy)’ 수립	●●●
2022년	‘국가 AI 전략 - 실행계획(National AI Strategy - AI Action Plan)’ 발표	●●●
	‘AI 규제안(AI Rulebook)’ 발표	●●
2023년	‘친혁신적 AI 규제 접근’ 백서 발표	●●●
	‘AIRR(인공지능 연구자원)’ 프로그램	●●
	과학혁신기술부 산하기관으로 ‘AI안전연구소(AISI)’ 설립	●●●
2024년	과학혁신기술부 ‘콘텐츠 스토어’ 프로젝트에 400만 파운드 지원	●●
	중소기업 디지털 도입 태스크포스(SME Digital Adoption Taskforce) 설치	●●●
	글로벌 AI 안전성 평가를 촉진하기 위한 AI 안전성 테스트 플랫폼 ‘인스펙트(Inspect)’를 오픈소스로 공개	●●
	AI Upskilling fund	●●●
2025년	‘AI 기회행동계획(AI Opportunities Action Plan)’ 발표	●●●
	‘AI 플레이북(AI Playbook)’ 발표	●●
	‘컴퓨팅 로드맵(Compute Roadmap)’ 발표	●●●
	‘Invest 2035 산업별 계획(UK’s Modern Industrial Strategy)’ 및 ‘2025년 지출검토(Spending Review 2025)’	●●●
	중소기업 디지털 도입 태스크포스(SME Digital Adoption Taskforce) 최종 보고서 발간	●●●

※ AI 융합연구 촉진 정책 관련성: 매우 높음(●●●), 높음(●●), 관련 있음(●)

영국 정부는 AI를 국가 경제 혁신과 공공 서비스 개선의 핵심 동력으로 설정하고, 2025년 ‘AI 기회행동계획(AI Opportunities Action Plan)’을 중심으로 대규모 자금 투입, 인재 양성, 인프라 확충, 그리고 혁신 친화적 규제 프레임워크 구축을 통합적으로 추진하고 있다.

‘AI 기회행동계획’을 통해 총 140억 파운드 규모의 재정 투입을 발표하였다. 특히, AI 연구 자원(AIRR) 용량을 20배 확장하기 위해 최소 10억 파운드를 투자하고 국가 슈퍼컴퓨팅 센터 네트워크를 구축함으로써 ‘AI 개발국’으로의 전환을 목표하고 있다. 또한, AI Growth Zones 지정과 UK Sovereign AI Unit 신설을 통해 AI 기업 투자 및 혁신 클러스터 조성을 주도할 방침이다.

해외 우수 인재 확보를 위해 Global Talent Visa(GTV)와 High Potential Individual 비자(HPI)를 개선하고, 이주 비용을 지원하는 AI Futures Grants 제도를 운영하고 있다. 국내적으로는 Spärck AI 장학금 프로그램과 UKRI 박사 트레이닝 센터(CDT)를 통해 정예 인재를 양성하며, AI Upskilling Fund를 통해 산업 현장 인력의 재교육을 지원하고 있다.

규제 및 안전 기술 지원에서는 '혁신 친화적' 규제 접근 방식을 유지하며 AI의 안전성, 공정성, 책임성을 강조하는 5가지 원칙을 기존 규제에 적용하고 있다. 특히, AI 안전 연구소(AISI)에 2.4억 파운드를 투입하여 AI의 잠재적 위험을 평가하고, AI 모델의 안전 기술 및 거버넌스 도구 개발을 주도하며 미국 등과의 국제 협력을 통해 글로벌 리더십을 강화하고 있다.

본 보고서에서는 영국 정부 차원의 AI 활용 연구개발 지원 정책을 7가지 주요 정책 수단별로 구분하여 살펴본다.

2. AI 활용 연구개발 지원 정책

1) 자금 지원

영국 정부는 AI를 활용한 각 산업 부문의 연구개발을 촉진하기 위해 자금을 지원하고 있다. 2018년 4월 AI 부문에 3억 파운드의 신규 자금을 배정하는 AI 섹터딜(AI Sector Deal)의 세부 내용을 발표하였다.⁷³⁾ 교육, 인프라, 비즈니스 환경에 10억 파운드를 투자하여 '25년까지 인공지능 박사 인력 및 컴퓨터과학자를 육성하고, '테크 국가프로그램'을 통한 AI기업 지원, 세계 최초 데이터 윤리·혁신 센터 설립 등을 중점 추진한다는 계획을 담고 있다. 2021년 9월 발표한 AI 국가전략('National Artificial Intelligence Strategy')에서는 2027년까지 AI 연구 투자를 포함한 공공 및 민간 부문 전체 R&D 지출을 GDP의 2.4%로 확대한다는 목표를 설정하였다.⁷⁴⁾ 2023년 4월에는 의료 및 교육 산업에서 사용할 수 있는 안전하고 신뢰할 수 있는 AI 모델을 개발하는 태스크포스를 구성하고 1억 파운드(약 1,672억 원)의 초기 자금 지원을 발표하였다.⁷⁵⁾

영국의 AI 투자 규모는 2023년 기준 72억 달러로, 2015년 대비 6배 증가하였으며, 이 기간 연평균성장률은 약 24.6%를 기록하였다. 영국 정부는 AI 인프라, R&D, 상용화 분야에 투자하고 있으며, 인프라 측면에서는 AI 연구 자원 프로그램(AIRR)을 통해 5억

73) UK Parliament, Artificial Intelligence Sector Deal, 2018.4.26.

74) NIA AIFuture Strategy Center, 영국 AI 국가전략의 주요 내용 및 시사점, 2021.10.15.

75) NIPA, 영국·미국, AI 기술 도입 가속화 지원 태스크포스 출범(글로벌 ICT 주간동향리포트), 2023.

파운드를 투자하고 있다. R&D 분야에서는 Horizon Europe 프로그램에 대한 의존도가 높아 상대적으로 부진한 모습을 보이고 있으며, 상용화 분야에서는 영국 과학기술 경쟁력 강화를 위한 UKRI 챌린지 펀드에서 AI 분야에 4.23억 파운드를 투자하고 있다.⁷⁶⁾

2025년 1월 13일, 영국 총리는 국가 경제 혁신과 공공서비스 혁신을 위한 140억 파운드 규모의 ‘AI 기회행동계획(AI Opportunities Action Plan)’을 발표하였다.⁷⁷⁾ 세부 추진 전략을 보면 AI 혁신 클러스터(AI Growth Zones) 조성, 영국 원자력청(UKAEA) 연구시설과 연계한 혁신 클러스터 구축, AI 데이터센터 설립을 위한 신속 승인 체계 도입 및 전력망 접근성 개선, 2025년 3/4분기까지 추가 AI 성장 지대 지정 등이다. 또한 2030년까지 AI 컴퓨팅 처리 능력 20배 확대를 위한 새로운 슈퍼 컴퓨터 체계 구축, AI 개발 지원을 위한 국가 데이터 라이브러리 설립으로 공공 데이터의 안전한 활용 기반 마련, 10년 단위의 장기 컴퓨팅 전략 수립을 통해 컴퓨팅 파워, 데이터, 인재를 통합적으로 육성할 계획이다.

2025년 6월말에는 ‘Invest 2035 산업별 계획(UK’s Modern Industrial Strategy(Invest 2035) Sector Plans)’ 및 ‘2025년 지출검토(Spending Review 2025)’⁷⁸⁾를 통해 AI산업 및 인프라 관련 약 50억 파운드 규모의 재정 투입 계획을 발표하였다.⁷⁹⁾

〈표 3-9〉 영국의 AI 산업 및 인프라 관련 재정 투입 계획

분야	주요 내용
R&D 인프라 투자	• AIRR 용량 20배 확보를 위하여 최소 10억 파운드 투자 및 대학 내 AI 연구용 슈퍼컴퓨터 도입에 7.5억 파운드 투자
지원 조직 신설	• ‘UK Sovereign AI Unit’ 신설시 자본금으로 5억 파운드를 투입하고 동 기구를 통해 AI기업 앞 직접 투자 및 AI Growth Zones 구축 주도
AI 보안	• AI Security Institute(AISI)에 2.4억 파운드 재정 투입
에너지 확보	• AI 관련 전력수요 등에 대응하면서 탄소중립 달성을 위해 영국 최초 SMR 사업에 25억 파운드를 투자하고 AI Energy Council을 통해 차세대청정에너지 등을 지속 확보하기 위한 방안 마련
인재 육성	• AI 인재 육성 프로그램 관련 0.48억 파운드 재정 투입 - Tech Expert Programme, 영국정부의 AI 인재 육성 프로그램으로 ①대학 내 AI 강의 개설, ②AI 교육 커리큘럼 개발, ③AI인재 장학금 지원 등에 재정 사용 예정

출처: KDB미래전략연구소, 영국의 AI 산업 지원 정책 주요내용, 2025.8.4.

2025년 7월에는 AI 기술 주도권 확보 및 인프라 강화를 위한 컴퓨팅 로드맵

76) NIA, 글로벌 정부·민간 분야 AI 투자 동향 분석, 2024.6.28.

77) NIPA, 영국, AI 혁신전략과 투자계획 발표(글로벌 ICT 주간 동향), 2025.

78) 영국 재무부가 장래 예산 편성의 예측가능성을 제고하기 위하여 다개년 재정계획을 미리 검토하여 발표하는 절차

79) KDB미래전략연구소, 영국의 AI 산업 지원 정책 주요내용, 2025.8.4.

(Compute Roadmap)을 발표하고 10억 파운드 규모의 AI 투자 계획을 발표하였다.⁸⁰⁾

2) 인력 양성

영국의 AI 인재 정책은 ‘AI 분야에 특화된 연구 중심의 정예 인재 유치’, ‘대학 기반 교육 및 경력 유연성’, ‘글로벌 협력과 윤리 강조’ 라는 3대 축을 중심으로 사회적 가치 실현형 AI 생태계 구축을 지향하고 있다.⁸¹⁾

〈표 3-10〉 영국의 AI 인재 양성·유치 관련 주요 정책 및 활동

정책 및 활동	주요 내용
국가 AI 전략 (‘21.9.)	• 영국의 AI 주도권 강화와 모든 분야에서 AI 기술의 지속성·생산성, 혁신을 위한 전략 - (단기) 교육부 스킬 부트캠프를 통해 AI, 데이터과학, 디지털 스킬 개발 지원 - (중기) 학교 AI 프로그램의 접근성 확보, 해외 AI 인재 유치 신규 비자 제도 시행 - (장기) 새로운 국가 AI 연구·혁신 프로그램 개시, AI 내 다양성 지원
UKRI 2022~2027 전략보고서 (‘22.3.)	• 영국을 세계 우수인력들에게 가장 매력적 연구장소로 조성 - 세계 최고 연구인력을 유치/개발/유지하기 위해 선도적인 대학원 연구 및 펠로우십 프로그램 추진 및 Global Talent Visa(GTV) 제공 • 미래 R&D 인력에 필수적인 숙련된 인력 및 팀 양성과 경력개발 - 학문 분야, 부문, 산업계, 학계 간 교류 활성화를 통해 유연한 경력개발 장려 및 경력 선택 필요 교육 제공 • 우수인력과 팀들이 뛰어난 아이디어를 추구할 수 있는 연구문화 조성 - 도전적이고 과감한 정책, 실행, 기술혁신을 통해 투명하고 협력적인 글로벌 개방형 연구혁신 지원 및 시스템 내관료주의 축소
High Potential Individual 비자 도입 (‘22.5.)	• 영국 정부가 인정하는 세계 상위 50위권 대학 졸업 학사/석사/박사 학위 소지자들이 영국 내 거주할 수 있는 기회 제공(대상 대학은 영국 정부가 매년 지정 발표) - 학사/석사 학위자는 최대 2년간, 박사는 최대 3년간 체류 가능하며 비자 유효기간 동안 취업 없이 체류 가능(연장이 어려우며, 취업 후 Skilled Worker visa 등 다른 비자로 전환 가능)
AI Futures Grants 제도 (‘24.2.)	• 초·중·고교 경력의 AI 연구원·엔지니어들이 영국으로 이주하는 데 드는 비용을 담당 고용주를 통해 지원 - 비자, 건강, 기존 거주지 처분, 운반/여행 비용 등에 대해 조직당 최대 £100,000, 각 인재에 대해 최대 £10,000 지원
Global Talent Visa 개선 (‘24.11.) ※ 도입: ‘20.2	• 영국 내 인정받는 전문가 그룹(예: UK Research and Innovation, Tech Nation)의 후원 인재에 대해 특정 분야의 우수한 재능을 보유하고 있으며, 리더로 판단되는 경우, 최대 5년의 거주 자격 제공 - 비자 승인 절차가 빠르고, 신청자가 선택한 분야에서의 기여와 잠재력을 중점 평가 - 배우자/자녀 동반 가능, 가족의 회사 설립 및 취업 가능 - 비자 연장 제한이 없고, 영국 내 자유로운 근무 활동 보장 - 기존 비자와 달리 신청자의 정량적 요건(예: 수입)보다는 전문적 성과와 잠재력을 중심으로 평가

출처: SPRI, 주요국 AI 인재 양성 및 유치 정책 : 현황 및 시사점, 2025.5.26

세계 최고 연구인력 유치/개발/유지를 위해 선도적인 대학원 연구 및 펠로우십 프

80) NIPA, 글로벌 ICT 주간 동향 - 영국, AI 기술 주도권 확보 및 인프라 강화를 위한 컴퓨팅 로드맵 발표, 2025.7.

81) SPRI, 주요국 AI 인재 양성 및 유치 정책 : 현황 및 시사점, 2025.5.26.

로그래밍 추진하고 있으며, 비자 제도 개선, AI Futures Grants 제도 등을 통해 해외 우수 인재 확보에 노력하고 있다.

또한 AI 기술을 실제 산업 현장과 공공 부문에 적용하고, 기존 산업 종사자들이 AI 시대에 적응할 수 있도록 재교육하는 정책도 강화하고 있다. 국가 AI 전략은 단기적으로 교육부 스킬 부트캠프를 통해 AI, 데이터과학, 디지털 스킬 개발을 지원하여 현장의 단기적 숙련 인력 수요 충족 및 재교육 제공, 중기적으로는 학교 AI 프로그램의 접근성을 확보하여 미래 인력의 기본적인 AI 이해도를 높이고, 교육 격차 해소를 주요 과제로 제시하였다. UKRI는 미래 R&D 인력에 필수적인 숙련된 인력 및 팀 양성을 목표로, 학문 분야, 부문, 산업계 및 학계 간의 교류 활성화를 통해 유연한 경력 개발을 장려하고 있다.

영국 과학혁신기술부(DSIT)는 2024년 8월 전문 비즈니스 서비스(PBS) 부문 중소기업(SME)의 AI 역량 강화 교육을 지원하는 740만 파운드 규모의 ‘AI Upskilling fund’ 프로그램을 발표하였다. 중소기업을 대상으로 AI 교육 비용의 최대 50%, 기업당 1만 파운드를 지원하며, 이 펀드에 총 6.4백만 파운드의 예산이 배정되었다. 직원들의 AI 기술 역량과 AI 이해도를 높여 AI를 개발, 배포, 활용할 수 있도록 교육을 지원한다. AI 업스킬링 기금을 신청하려면 영국에 등록 및 운영되고 있어야 하며, 1명에서 249명 사이의 직원을 고용하고 중소기업으로 분류되어야 한다.⁸²⁾

2025년 1월 발표된 ‘AI 기회 행동계획’에서는 9개의 AI 인재 양성·확보 과제를 제시하고 있는데, 영국이 세계적인 수준의 AI 연구 및 응용 생태계를 갖추기 위해 우수 인재가 자연스럽게 모일 수 있는 중심이 되도록 만드는 것을 목표로 하고 있다.

〈표 3-11〉 ‘AI 기회 행동 계획’의 AI 인재 양성·확보 과제

핵심 과제	주요 내용
1. AI 인력 수요와 공급 격차 정확한 평가	• 기존 AI 인력 데이터가 부정확하고 오래됨(2020년 기준) • 최신 AI 노동시장 현황 분석 및 업데이트 필요
2. 고등교육기관 지원을 통한 AI 전공자 증가	• 2022년 AI 관련 졸업생: 영국 46,000명(유럽 내 1위) : 인구 대비로는 핀란드 등에 뒤처짐 → 추가 확대 필요 • 산업과 협력한 AI 실무 교육 과정 개발 • 캐나다·독일·프랑스 등 선진 교육 모델 벤치마킹
3. AI 인재 풀의 다양성 확대	• AI 및 데이터 과학 분야 여성 비율 22%에 불과 • 여성 및 소외 계층의 AI 분야 진출 장려 • 해커톤·경진대회를 통한 접근성 확대

82) Department for Science, Innovation & Technology, Guidance-AI Upskilling fund: application guide (closed to applications), 2024.8.22.

핵심 과제	주요 내용
4. AI 분야로의 진입 경로 확대	• 대학 교육 중심에서 벗어나 직업교육·견습 과정, 기업 및 개인 주도 학습 등 다양한 진입 경로 마련 • 기업 및 정부 주도 AI 교육 프로그램 확대
5. 대규모 AI 장학 프로그램 도입	• 로즈(Rhodes), 마셜(Marshall), 풀브라이트(Fulbright) 급 AI 장학금 신설 • 초기 100명의 장학생 선발 (국내·해외 포함) • 재정지원 + 산업체 공동 투자 + 정부·민간 AI 기관 인턴십 포함 • 국제 수학·정보학 올림피아드 우수 성적자 대상 선발
6. AI 시대에 맞는 평생교육 시스템 구축	• AI로 인해 변화하는 노동시장에 대비 • AI 대체·보완 직업 증가에 따라 기존 인력 재교육 및 전환 지원 필요 • 싱가포르·한국 등 AI 교육 정책 벤치마킹
7. 최우수 AI 인재 유치를 위한 헤드헌팅 시스템 구축	• 글로벌 AI 기업 수준의 적극적인 헤드헌팅 프로그램 운영 • AI Safety Institute, UK Sovereign AI와 협력하여 최우수 인재 영입 • 맞춤형 제안 및 포괄적 지원 제공 (재정·주거 지원 포함)
8. 이민정책을 통한 AI 인재 유입경로 개선	• High Potential Individual Visa에 인도 IIT·미국 CMU 졸업생 포함 필요 • 세계 최고의 AI 교육기관 졸업생 대상 비자 경로 확대 • 스타트업 창업자 및 해외 AI 연구인력의 영국 정착 지원
9. Turing AI Fellowship 확대	• AI 심화 학습을 원하는 전문가를 위한 15개의 '튜링 AI 파이오니어 펠로우십' 신설 • 기존 튜링 AI 가속화·AI 세계 리더십 펠로우십 25개 추가 지원 • 향후 3년간 추가 재정지원 필요

※ 출처: SPRi⁸³⁾

2025년 6월에는 영국의 컴퓨터 과학 선구자 Karen Spärck Jones의 이름을 딴 Spärck AI 장학금 프로그램을 발표하였다.⁸⁴⁾ 정부는 17.2백만 파운드를 투자하는데, 이 프로그램을 통해 우수한 학생들은 영국의 상위 9개 대학⁸⁵⁾에서 전액 지원되는 AI 석사 학위를 받을 수 있으며, 업계 파트너십을 통해 영국의 기술 분야로 바로 진출할 수 있다. 전 세계적으로 인정받는 로즈(Rhodes), 마셜(Marshall), 풀브라이트(Fulbright) 장학금과 어깨를 나란히 할 이 프로그램은 영국 및 해외의 재능 있는 석사 과정 학생 최소 100명에게 업계 파트너십, 현장 실습, 멘토링 기회를 제공한다. 여기에는 영국의 AI안전연구소뿐만 아니라 Darktrace, Faculty, Quantexa와 같은 선도적인 기술 기업들도 포함된다.

또한 튜링 AI 펠로우십(Turing AI Fellowships)을 확장하여 새로운 파이오니어 펠로우십(Pioneer fellowships)을 발표했다. 이 펠로우십은 과학, 인문학, 학계 또는 산업 분야의 모든 부분에서 경험이 풍부한 전문가들에게 해당 분야의 특정 문제를 해결하기

83) SPRi, 주요국 AI 인재 양성 및 유치 정책 : 현황 및 시사점, 2025.5.26.

84) Department for Science, Innovation and Technology and The Rt Hon Peter Kyle MP, Top talent backed with master's funding as Britain's tech experts called into government, 2025.6.9.

85) Oxford University, Cambridge University, Imperial College London, University College London(UCL), University of Southampton, University of Edinburgh, Newcastle University, University of Manchester, University of Bristol

위한 AI 기술과 지식을 개발할 자원을 제공한다. 펠로우들은 연구 자금을 지원받고 AI 멘토, 전문가, 업계 리더들과 연결된다.⁸⁶⁾

영국 연구·혁신 기구(UKRI)를 통해 책임 있고 신뢰 가능한 AI 확립을 목표로 하는 연구나 인재 육성을 추진하는 대학에 박사 트레이닝 센터(CDT, Centers for Doctoral Training)를 설치해서 지원하고 있다. 이 센터들은 다양한 대학과 연구기관에 설치되어 있으며, AI 안전성·신뢰성을 높이기 위한 연구와 교육 프로그램을 제공하고 있다. '23년에는 12개의 새로운 센터에 1억 1천 7백만 파운드를 투자하고, 8년 동안 약 900명의 박사 과정 학생을 교육한다는 계획을 수립하였다.⁸⁷⁾ 2025년 6월에는 인공지능(AI) 기술 육성을 위해 엔비디아(Nvidia)와 협력해 1억8700만파운드(약 3400억원) 규모의 인재 양성 프로그램을 시작한다고 발표하였다. 이번 협력은 ▲AI 기술 인력 확대 ▲브리스톨 소재 AI 연구소와 영국 대학의 연구 지원 ▲민간 주도형 주권 AI 인프라 구축 등을 포함한다.⁸⁸⁾

3) 인프라 구축 및 자원 공유

영국은 AI 인프라 확충을 위해서 '23년부터 향후 2년간 5억 파운드(8,140억 원) 규모의 AIRR(인공지능 연구자원) 프로그램을 개시하였다.⁸⁹⁾ AIRR 프로그램은 영국이 AI 연구 분야에서 세계적 리더십을 유지하고 연구자와 기업들에게 최첨단 컴퓨팅 자원을 제공하여 혁신을 촉진하는 핵심 인프라로 기능하고 있다.

2025년 1월 영국 정부는 'AI 기회행동계획(AI Opportunities Action Plan)'을 발표하고 AI 기반 조성을 위해 AI 인프라 구축 계획을 발표하였다. 주요 내용으로는 ▲AI 모델 훈련 및 실행을 위한 고성능 컴퓨터를 수용할 수 있는 데이터센터 구축 ▲공공 및 민간 부문의 협력을 통해 국가 주도 AI 컴퓨팅 자원, 국내 민간 AI 컴퓨팅 인프라, 국제 협력 기반 AI 컴퓨팅을 조성할 계획이다. 또한 향후 6개월 이내에 장기 AI 인프라 구축 계획을 발표하고, 2030년까지 AI 연구 자원(AIRR, AI Research Resource) 용량을 20배 확장할 예정이며, 'AI 성장 구역(AIGZ, AI Growth Zones)'을 지정하여 데이터센터 건설을 가속하고, AI 친화적인 도시를 조성할 계획이다.⁹⁰⁾

또한 공공 및 민간 부문의 데이터 자산 활용을 극대화하기 위해 공공 및 민간 부문의 데이터 공유를 촉진할 계획이다. 이를 위해 정부가 보유한 주요 공공 데이터 세트

86) GOV.UK, Guidance-Turing Artificial Intelligence Fellowships, 2025.2.7.(updated)

87) NIA Future Strategy Team, 주요국 인공지능(AI) R&D 전략과 추진 현황, 2024.10.10.

88) BLOCKMEDIA, 영국 총리, 엔비디아와 손잡고 3400억원 규모 AI 인재 육성 계획 발표, 2025.6.9.

89) NIA, 글로벌 정부-민간 분야 AI 투자 동향 분석, 2024.6.28.

90) 과학기술ICT정책기술동향

를 개방하고, 데이터의 경제·사회적 가치를 극대화할 방안을 마련하고, 영국 내 저작권이 확보된 ‘영국 미디어 학습 데이터 세트’를 구축하여 AI 개발을 지원하고, 국제적으로 라이선싱할 계획이다.⁹¹⁾

2025년 7월 AI 기술 주도권 확보 및 인프라 강화를 위한 컴퓨팅 로드맵(Compute Roadmap)을 발표하고 10억 파운드 규모의 AI 투자 계획을 발표하였다.⁹²⁾ 이를 통해 단순한 ‘AI 도입국(AI taker)’이 아닌 ‘AI 개발국(AI maker)’으로 전환하기 위한 중장기 전략을 제시하였다. 또한 에든버러를 시작으로 전국 각지에 ‘국가 슈퍼컴퓨팅 센터(National Supercomputing Centres)’ 네트워크를 구축하여, 대학, 기업, 연구기관 간의 협력을 촉진하고 지역 인재 육성을 지원할 계획이다. 스코틀랜드와 웨일스에 ‘AI 성장구역(AI Growth Zones)’을 조성하여 ▲민간투자 유치, ▲신규 일자리 창출, ▲AI 인력 양성 등을 도모할 방침이다.⁹³⁾ 영국연구혁신기구(UKRI, UK Research and Innovation)는 엔비디아, HP, 인텔 등 글로벌 기술 기업들과의 파트너십을 통해 AI 연구자원(AIRR, AI Research Resource) 시스템을 구축하고, 자체 기술 주권을 확보함과 동시에 의료진단, 기후변화대응, 산업혁신 등 국가 핵심과제를 수행할 계획이다.

영국은 AIRR 및 슈퍼컴퓨팅 인프라를 활용하여 국가 핵심 과제 해결과 산업 혁신에 AI를 접목하는 융합 연구를 활발히 진행하고 있다. 먼저 의료 및 생명과학 분야에서는 국립보건서비스(NHS)의 방대한 데이터와 첨단 컴퓨팅 자원을 결합하여 질병 진단 및 신약 개발 속도를 획기적으로 높이는 연구를 주도하고 있다. 슈퍼컴퓨팅 자원을 활용하여 대규모 의료 영상 데이터(X-ray, MRI 등)를 분석하는 AI 모델을 훈련하고 있으며, 이를 통해 의료진단 AI의 정확도를 높이고, 특히 암, 심혈관 질환 등에서 초기 단계의 미세한 징후를 예측하는 연구가 이루어지고 있다. 국가 슈퍼컴퓨팅 센터 네트워크는 복잡한 기후 모델링 및 에너지 시스템 최적화 연구에 필수적으로 활용된다.

4) 법제 정비

영국은 AI 혁신을 우선시하는 ‘혁신 친화적’ 규제 접근 방식을 유지하고 있으며, EU와 같은 포괄적인 단일 AI 법안보다는 기존의 부문별 규제 기관에 AI 원칙을 적용하는 접근 방식을 택하고 있다. 2023년 3월 영국 정부는 AI 규제에 대한 기본 틀을 제시하는 “AI 규제에 대한 혁신 친화적 접근 백서(A pro-innovation approach to AI

91) 과학기술ICT정책기술동향

92) NIPA, 글로벌 ICT 주간 동향 - 영국, AI 기술 주도권 확보 및 인프라 강화를 위한 컴퓨팅 로드맵 발표, 2025.

93) Open Access Government, The UK Government takes its next steps to become a global AI leader with new Compute Roadmap, 2025.07.18.

regulation White Paper) “을 발표, AI 개발 및 배포를 위한 5가지 핵심 원칙을 제시하였다.⁹⁴⁾

<표 3-12> 영국의 AI 규제 프레임워크 공통 원칙

원칙	주요 내용
안전, 보안 및 견고성	AI 시스템이 안전하고 신뢰할 수 있으며 예상치 못한 결과를 초래하지 않도록 보장
투명성 및 설명 가능성	AI 시스템의 작동 방식과 의사 결정 과정을 이해할 수 있도록 충분한 정보를 제공
공정성	AI에 의한 권리 침해, 불공정한 차별, 불공정 행위에 해당하는 결과 도출 금지 등 편향되거나 차별적인 결과 초래 방지
책임성 및 거버넌스	AI 시스템의 개발, 배포 및 사용에 대한 책임자를 명확히 하고 적절한 거버넌스 체계를 구축
이의 제기 및 해결)	사용자가 AI 시스템의 결정에 이의를 제기하고 필요한 경우 구제책을 얻을 수 있는 메커니즘을 제공

※ 출처: Department for Science, Innovation & Technology⁹⁵⁾

AI 융합연구에서도 AI 활용에 대한 안전, 보안 및 견고성, 설명 가능성 등에 대한 규제가 필요함에 따라, 각 분야별로 엄격한 관리를 시행하고 있다. 의료 및 보건 분야에서는 AI가 의료 진단, 치료 결정, 환자 모니터링에 널리 활용되므로, 환자 안전과 공정성 원칙이 가장 엄격하게 적용된다. 규제 당국은 AI 모델이 모든 관련 인구 집단에서 동일한 고품질 성능을 발휘하도록 지속적인 모니터링을 요구하고 있으며, AI 기반 의료기기는 일반 의료기기와 마찬가지로 규제 기관(MHRA)의 엄격한 임상 검증 및 승인 절차를 거쳐야 하며, 예상치 못한 오작동이나 오류가 발생하지 않도록 견고하게 설계되었음을 입증해야 한다. AI가 환자의 치료에 대한 결정을 도출하는 경우, 의료진이 그 근거와 작동 방식을 이해하고 환자에게 설명할 수 있도록 충분한 정보(예: Model Card)를 제공해야 한다. 금융 서비스 분야에서는 AI가 대출 승인, 신용 평가, 보험료 책정 등에 사용되므로, 책임성과 이의 제기 원칙이 중요하게 작용한다. 금융감독청(FCA)은 AI 사용에 대한 책임을 기존의 선임 관리자에게 명확하게 부과하고 있으며, AI 기반 신용 평가 모델이 성별, 인종, 장애 등 보호 대상 특성을 근거로 대출 조건에서 불리한 차별을 발생시키지 않도록 기존의 평등법(Equality Act 2010)과 새로운 소비자 의무(Consumer Duty) 규정을 적용하여 감독하고 있다. 또한 소비자가 AI의 결정(예:

94) Department for Science, Innovation & Technology, Policy paper-A pro-innovation approach to AI regulation, 2023.8.3.
 95) Department for Science, Innovation & Technology, Policy paper-A pro-innovation approach to AI regulation, 2023.8.3.

보험 청구 거부, 대출 신청 거절)에 의해 피해를 입었을 경우, 금융 ombudsman 서비스(FOS) 등을 통해 해당 결정에 이의를 제기하고 구제책을 얻을 수 있는 기존의 메커니즘을 AI 결정에도 적용하고 있다. 공공 및 행정 분야에서는 AI를 행정 서비스에 도입할 때, 공정하고 책임감 있는 사용을 위한 정부 자체 가이드라인이 공통 원칙을 내재화하고 있다. 공공 기관이 AI를 활용하여 시민들에게 중대한 영향을 미치는 결정을 자동화할 경우(예: 사회 복지 수당 자격 심사), 해당 AI 시스템의 작동 방식과 결정 로직을 시민들에게 명확하게 공개하도록 요구하는 프레임워크를 적용한다. 또한 정부는 자체적으로 자동화된 의사결정을 위한 윤리 프레임워크를 마련하여, AI 시스템의 개발 및 배포에 대한 책임자(Be clear who is responsible)를 명시하고, 데이터 처리 및 결과에 대한 감사(Audit) 기록을 유지하도록 요구하고 있다.

영국 정부는 2025년 초부터 AI 기술에 대한 규제를 시행할 계획이었으나 최소 1년 이상 도입을 연기하기로 결정하였다.⁹⁶⁾ 연기를 결정한 이유로는 더욱 포괄적인 프레임워크 개발 필요성, 저작권 문제 해결, 그리고 미국과의 규제 정렬 노력 등이 언급되고 있다.

5) 기술 지원

영국은 2023년 11월 세계 최초로 정부 주도로 'AI 안전 연구소(AI Security Institute)'를 설립하여 AI 기술의 잠재적 위험을 평가하고 안전한 개발을 위한 연구를 수행하고 있다. 원래 설립 시 명칭은 AI Safety Institute였으나, 2025년 2월 AI Security Institute로 개명하였다.⁹⁷⁾ 이 연구소는 학계 및 산업계와 협력하여 AI 안전 기준을 개발하고, 안전 기술을 위한 보조금(Grant) 프로그램을 운영하여 관련 기술 개발을 독려하고 있다.⁹⁸⁾

AI 안전연구소는 사이버 및 화학-생물학적 위험, 범죄적 오용, 자율 시스템 위험 등 AI로 인해 발생하는 가장 심각한 신규 위험에 대한 엄격하고 과학적인 연구를 수행하고, 이러한 위험에 대한 완화책을 시험 및 개발하는 데 전념하고 있다. 연구 분야의 우선순위를 결정할 때, 심각하고 광범위한 피해를 유발하거나 국가 안보에 위협이 될 수 있는 위험, 최첨단 AI 역량으로 인해 특히 악화되는 위험, 그리고 정부 지원 연구 기관에서 가장 효과적으로 제공할 수 있는 이러한 위험을 완화하는 솔루션 등 여러 요소를 고려하고 있다.⁹⁹⁾

96) ukai, UK delays AI regulation bill until 2026 amid copyright and oversight concerns, 2025.6.9.

97) AISI, Our First Year The AI Safety Institute reflects on its first year, 2024.11.13.

98) 소프트웨어정책연구소, 해외 AI안전연구소 추진 현황과 시사점, SW중심사회 9월호, 2024.09.

AISI의 가장 핵심적인 역할은 고도화된 AI 모델이 야기할 수 있는 국가 안보 및 공공 안전 위협을 평가하고 이에 대응하는 것이다. 이를 위해 AI 시스템이 사이버 공격을 수행하거나 지원하는 능력을 측정하는 사이버 오용 연구를 추진하고 있으며, 또한, AI가 화학, 생물, 방사능, 핵(CBRN) 무기 개발에 기여할 가능성을 평가하여 대규모 재앙적 위협을 선제적으로 차단하려고 노력하고 있다. AI 안전 기반 기술 개발과 관련해서는 기술적 위협을 완화하고 AI 사용의 신뢰성을 높이는 근본적인 기술과 정책 도구를 개발하고 있다. AI 모델이 의도한 대로 작동하도록 보장하는 정렬(Alignment) 기술과, 유해한 행동을 방지하기 위한 안전장치(Safeguards) 개발에 중점을 두고 있다. 또한 AI 위협을 측정하는 새로운 평가 방법론(예: Inspect 툴)을 개발하여, AI 시스템의 편향성 및 사회기술적 영향을 정확하게 측정하고 있으며, AI 규정 준수를 확인하는 보증(Assurance) 방법 등 새로운 거버넌스 도구를 개발하여 정책 입안자를 지원하고 있다. AI가 사회와 경제 전반에 미치는 영향을 예측하고, 부정적 영향으로부터 사회가 회복력을 가질 수 있도록 지원하기 위해서 AI가 민주주의 프로세스(여론 조작)나 미디어의 신뢰에 미치는 영향을 분석하고, AI가 노동 시장에 미치는 변화에 선제적으로 대응하기 위한 전략 연구를 진행한다.

정렬 프로젝트(Alignment Project)는 1,500만 파운드 이상의 기금을 보유한 글로벌 기금으로, 안전하고 신뢰할 수 있으며 사회에 유익한 첨단 AI 시스템 개발을 촉진하는 것이 목표다. 다양한 분야의 연구자들에게 최대 100만 파운드의 기금을 제공하는데, 11개 분야에 걸쳐 지원을 하였다. 챌린지 펀드(Challenge Fund)는 AI 안전 및 보안 분야의 시급하고 해결되지 않은 문제들을 해결하기 위해 프로젝트 당 최대 20만 파운드의 연구비를 지원한다. 펀드의 목표는 ▲AISI의 전략적 중점 분야와 연계된 고품질 연구 촉진 ▲새로운 최첨단 연구 프로젝트 지원을 통한 혁신 촉진 ▲AISI, 연구자, 학계 간의 격차를 해소하여 안전하고 보안이 강화된 AI 솔루션 개발 가속화 등이다.

6) 인식 제고 및 교육

2025년 2월 DSIT는 공공부문에서 AI를 안전하고 효과적으로 활용하기 위해 ‘AI 플레이북(AI Playbook)’을 공식 발표하였다. 이 플레이북은 공무원과 공공기관 담당자의 AI 관련 가능성과 한계, 윤리·법률·보안·프라이버시 등 위험 요소에 대한 이해를 높이고, 현장에서 AI 기술 도입 및 활용을 실질적으로 지원하기 위해 작성되었다. 단

99) AISI, Our Research Agenda: <https://www.aisi.gov.uk/research-agenda>

순한 생성형 AI뿐만 아니라 머신러닝, 딥러닝, 자연어 처리(NLP), 컴퓨터 비전(Computer Vision), 음성 인식(Speech Recognition) 등 다양한 AI 기술을 포괄해 특정 업무에 가장 적합한 도구를 선택하도록 유도한다. 또한 기술 담당자가 아닌 일반 공무원도 AI 프로젝트를 시작할 수 있도록 문제 정의, 데이터 수집 및 평가, 적절한 솔루션 유형 선택에 대한 단계별 지침을 제공하고 있다.

영국 AI 기회 행동 계획에서는 하나의 'AI 지식 허브(“AI Knowledge Hub”)'를 통해 모범 사례 지침, 결과, 사례 연구 및 오픈 소스 솔루션을 게시하도록 권고하고 있으며¹⁰⁰⁾, 이에 따라 DSIT는 AI 지식 허브를 시범 운영하고 있다. AI 지식 허브는 일반 대중 및 공공부문들이 책임감있게 인공지능을 탐색, 채택, 적용할 수 있도록 지원하기 위해 주요 지침, 실용적인 도구, 실제 사례를 수집해 게시하고 있다.¹⁰¹⁾

인공지능 인큐베이터(i.AI)는 과학기술부(DSIT) 부서인 정부 디지털 서비스(GDS) 산하 팀으로 AI를 공익을 위해 사용하도록 지원하고 있다.¹⁰²⁾ 심층적인 지식과 경험을 갖춘 AI 전문가들로 구성된 고도의 기술적인 팀으로, 복잡한 과제를 해결하고 끊임없이 혁신하고 있다. 정부를 위한 AI 제품을 신속하게 설계, 테스트 및 제공하는 것이 임무이며, 스캐닝, 인큐베이팅, 확장, 자문 등이 4가지 주요 기능이다.

<표 3-13> 인공지능 인큐베이터(i.AI)의 4가지 주요 기능

기능	주요 내용
스캐닝	- 부처 및 민간 부문과 협력하여 AI 관련 실제 문제 해결 기회를 모색 - 부처별 우선순위, 부처 제안, 외부 참여, 내부 아이디어 발굴 등을 통해 제품 개발 아이디어를 수집 - 개발에 앞서 실현 가능성, 비용 대비 가치, 그리고 잠재적 영향력을 평가하고 균형을 맞춰 우선순위를 선정
인큐베이팅	정부 기능 개선 및 공공 서비스 제공 개선을 위한 AI 적용 아이디어를 신속하게 테스트하고 평가
확장	테스트 및 평가를 거친 성공적인 프로토타입을 "확장" 팀을 통해 제공
자문	각 부서가 서로 배우고 제품을 공유하여 대규모로 배포할 수 있는 기회를 찾을 수 있도록 지원

출처: AI.GOV.UK, About i.AI

7) 협력 지원

100) GOV.UK, AI Opportunities Action Plan: government response, 2025.1.13.

101) AI.GOV.UK Knowledge Hub, Guidance and case studies for teams adopting AI technologies in the public sector: <https://ai.gov.uk/knowledge-hub/>

102) AI.GOV.UK, About i.AI: <https://ai.gov.uk/about/>

영국은 AI 분야에서 글로벌 리더십을 확보하고 AI의 안전하고 책임 있는 발전을 촉진하기 위해 다양한 국제 협력 프로그램을 적극적으로 추진하고 있다. 영국 AI 안전연구소는 최근 美 샌프란시스코에 AI안전연구소의 사무실 개소 계획을 발표하였으며(' 24.5), 미국 내 연구소 개설은 오픈 AI를 비롯한 미국 내 AI연구소와 긴밀한 협력을 통해 파트너십을 강화하고, AI 모델에 관한 연구 공유 및 공동 평가를 통해 공공 이익을 위한 AI 안전 증진을 목적으로 하고 있다.

연구 지식을 실제 산업으로 전환하고, 국가적 미션 해결을 위한 다분야 협력을 촉진하고 있다. Innovate UK는 지식 이전 파트너십 (Knowledge Transfer Partnerships, KTPs)을 통해 기업과 대학 간의 파트너십을 공동으로 지원하여, 대학의 전문 지식과 기술적 통찰력을 기업이 신제품, 서비스, 소프트웨어 솔루션 개발에 활용하도록 지원한다. 예를 들어, 한 기업은 셰필드 할람 대학과의 KTP를 통해 AI와 자연어 처리 기술을 활용한 번역 솔루션(GAI Translate)을 개발하여 상업적 성공을 거두었다. 또한 사이버-AI 허브(Cyber-AI Hub)와 같이 특정 분야의 산학연 협력체를 구축하여 AI를 국방 및 사이버 보안 전략에 통합하고 전문 인력 양성 및 기술 개발을 촉진하고 있다.

AI 성장 가속화를 위해 공공-민간 협력을 강화할 계획이다. 'UK Sovereign AI'라는 새로운 정부 주도 기관을 신설하여 영국 내 AI 연구 및 기업 성장을 지원할 예정이며, 이 기관은 AI 연구·개발 지원, 스타트업 투자, AI 기업 인큐베이션, AI 인프라 제공 등의 역할을 수행할 계획이다.¹⁰³⁾ 또한 정부는 AI 시장의 최대 고객이자 시장 형성자로서 역할을 수행함으로써 AI 성장을 지원할 계획이다. AI 혁신을 촉진하기 위해 API 기반 디지털 정부 인프라 구축, 전자 인보이스 도입, 공공 조달 프로세스 개편 등을 추진할 예정이다.¹⁰⁴⁾

영국은 AI 안전 및 보안 분야에서 글로벌 리더십을 확보하고자 하는 목표를 가지고 있으며, 이를 위해 국제적인 협력 네트워크 구축에 앞장서고 있다. 2024년 5월 서울 AI 정상회의 기간 동안 국제 지도자들은 영국, 미국, 일본, 프랑스, 독일, 이탈리아, 싱가포르, 대한민국, 호주, 캐나다 및 유럽 연합의 연구소들로 구성된 AI 안전 연구소 네트워크를 형성하기로 합의했다.

영국과 미국은 AI 안전 및 보안 분야에서 가장 긴밀한 양자 협력 관계를 맺고 있다. 2024년 4월, 영국과 미국 AI 안전 연구소는 최소한 하나의 공동 안전 테스트에 협력하기로 합의했다. 이러한 파트너십은 AI 시스템 테스트에 대한 공통 접근 방식 수

103) 과학기술ICT정책기술동향

104) 과학기술ICT정책기술동향

립, 공개 모델에 대한 공동 테스트 수행, 위험 해결을 위한 정보 공유 및 인력 교류 등 긴밀한 국가 협력 체계 구축을 포함하며, 실제로 2024년 12월에는 OpenAI의 o1 모델에 대한 공동 사전 배포 평가를 수행했다.

제5절 캐나다

1. 개요

〈표 3-14〉 캐나다의 AI 융합 연구 관련 정책 추진 경과

연도	주요 정책	AI 융합 연구 관련성
2017년	‘범캐나다 AI 전략(Pan-Canadian Artificial Intelligence Strategy)’ 발표	●●●
2021년	국가 AI 연구소 추가 지원	●●●
2022년	‘범캐나다 AI 전략’ 2단계를 발표	●●●
	‘인공지능 및 데이터법(AIDA)’ 도입(2025년 폐기)	●●
2023년	‘안전한 AI 시스템 개발 가이드라인(Guidelines for secure AI system development)’ 발표	●●

※ AI 융합연구 촉진 정책 관련성: 매우 높음(●●●), 높음(●●), 관련 있음(●)

캐나다 정부는 AI 융합 연구개발을 강화하기 위해 자금 지원, 인재 양성, 컴퓨팅 인프라, 기술 지원, 제도 정비, 국제협력 등의 전방위에 걸쳐 정책 수단을 동원하고 있다. 2024년도 예산안에서는 24억 캐나다달러(CAD) 규모의 캐나다 AI 경쟁력 강화 조치를 발표하였으며, 우수 AI 인재 유치를 위해 CIFAR AI Chairs 프로그램을 시행하고 있다. AI 주권 컴퓨팅 인프라 프로그램을 통해 국가 AI 전용 컴퓨팅 인프라 구축을 추진하고 있으며, 캐나다 인공지능 안전연구소(CAISI)를 설립해 AI 연구를 지원하고 있다. AI에 대한 인식 제고를 위해 공공인식 워킹그룹(Public Awareness Working Group)을 설치해 운영하고 있으며, 국제 협력도 강화하고 있다.

2. AI 활용 연구개발 지원 정책 조사

1) 자금 지원

2024년 4월 7일, Justin Trudeau 캐나다 총리는 AI 안전연구소 설립 및 AIDA 집행 강화 등 24억 캐나다달러(CAD) 규모의 캐나다 AI 경쟁력 강화 조치를 포함한 2024년 예산안을 발표하였다.¹⁰⁵⁾¹⁰⁶⁾ 주요 조치별 예산 배정액은 다음과 같다.

- (20억 CAD) AI 연구자, 스타트업, 스케일업을 위한 컴퓨팅 역량과 기술 인프라를 구축하고 이에 대한 접근성 제공
- (2억 CAD) 캐나다 지역개발 기관을 통해 AI 스타트업이 새로운 기술을 시장에 출시하고, 농업, 청정 기술, 의료 및 제조와 같은 핵심 부문에서의 AI 도입을 가속화 하도록 지원
- (1억 CAD) 중소기업이 새로운 AI 솔루션 구축 및 배포를 통해 규모를 확대하고 생산성을 높일 수 있도록 캐나다 국립연구위원회(NRC) 산업 연구 지원 프로그램(IRAP)의 AI 지원 프로그램 지원
- (5천만 CAD) AI의 영향에 따른 잠재적 피해 대상 분야와 지역사회의 근로자에게 새로운 스킬 교육을 제공하기 위한 부문별 인력 솔루션 프로그램(Sectoral Workforce Solutions Program) 지원
- (5천만 CAD) AI의 안전한 개발과 배포를 촉진하기 위해 캐나다 AI 안전연구소(Canadian AI Safety Institute) 신설
- (510만 CAD) AIDA 집행 강화를 위해 AI 및 데이터 위원회 지원

2) 인력 양성

캐나다는 2017년 ‘범캐나다 인공지능 전략’을 발표하며 AI 기술 발전과 인재 양성을 위한 종합적인 계획을 제시하였다. AI 전략은 주요 도시를 중심으로 AI 연구센터를 설립하고, AI 교육 프로그램을 강화하는 등 구체적인 방안을 포함하고 있다.¹⁰⁷⁾

2017년 모든 캐나다 국민이 디지털 세계에 참여할 수 있는 동등한 기회와 접근성, 연결성, 문해력, 기술 등 필요한 도구를 갖추 수 있도록 지원하는 CanCode 프로그램을 시행하였다. 출범 이후 CanCode는 900만 명이 넘는 학생들이 과학, 기술, 공학, 수학 분야의 교육을 받을 수 있도록 2억 2,920만 달러 이상을 투자했으며, 45만 명 이상의 교사에게 학생들의 디지털 기술 학습에 필요한 도구를 제공하였다. 2024년 8월에는 CanCode의 4단계를 시작하며, 이 프로그램에 3,920만 달러를 투자할 계획이라고 발표하였다. 이번 프로그램은 150만 명의 학생들에게 학습 기회를 제공하고 10만 명의 교사에게 새로운 디지털 기술과 기술을 교실에 도입할 수 있는 교육을 제공하는 것을

105) Prime Minister of Canada, Securing Canada's AI advantage, 2024.4.7.;

<https://www.pm.gc.ca/en/news/news-releases/2024/04/07/securing-canadas-ai>

106) <https://budget.canada.ca/2024/report-rapport/chap4-en.html#a4>

107) <https://jackkukk.tistory.com/54>

목표로 한다.¹⁰⁸⁾

캐나다 정부는 우수한 인공지능 인력을 적극적으로 유치하고 유지하기 위해 CIFAR AI Chairs 프로그램을 2017년부터 운영하고 있다. 이 프로그램의 목표는 기존의 최고 인재를 유지하는 동시에 세계 최고의 AI 연구자들을 캐나다로 유치하는 것이다. 이 프로그램은 연구 프로그램을 지원하고 차세대 AI 리더를 양성할 수 있도록 장기적인 연구 기금을 제공한다. 캐나다 CIFAR AI Chairs 프로그램은 신약 개발, 의료용 머신러닝, 자율주행차, 소재 개발, 인간-AI 상호작용, 자연어 처리 등 다양한 기초 및 응용 AI 주제 연구를 진행하며, 이들은 캐나다의 세 AI 연구소(에드먼턴의 Amii, 몬트리올의 Mila, 토론토의 Vector Institute)에 소속되어 있다.¹⁰⁹⁾ 현재 125명 이상의 선도적 연구자들이 범캐나다 AI 전략을 통해 지원을 받고 있다.¹¹⁰⁾

3) 인프라 구축 및 자원 공유

캐나다는 AI 우위를 확보하기 위해 2024년 예산 투자 실행을 통해 대규모 공공 컴퓨팅 인프라를 구축하고 있다. AI 주권 컴퓨팅 인프라 프로그램(AI Sovereign Compute Infrastructure Program)을 통해 최대 7억 500만 CAD를 투자해 연구자와 다양한 산업 분야의 R&D 요구를 충족하는 국가 AI 전용 컴퓨팅 인프라(AI-specific computing infrastructure)를 구축할 예정이다. 이 투자는 최첨단 컴퓨팅 인프라에 대한 접근성을 보장함으로써 캐나다의 AI 리더십을 확보하고, 글로벌 AI 투자를 캐나다로 유치하며, 최고의 인재를 양성·영입하고, 캐나다 연구원과 기업이 세계 무대에서 경쟁하고 성공할 수 있도록 지원한다. 이 투자의 주요 목적 중 하나는 연구자에게 컴퓨팅을 제공하고, 연구/산업 협업과 타깃 산업 R&D를 통해 혁신과 협업을 촉진하는 것이다.

4) 법제 정비

캐나다 정부는 2022년 6월 ‘디지털 헌장(Digital Charter)’ 이행을 위한 ‘디지털 헌장 이행 법안 (Digital Charter Implementation Act, 2022, Bill C-27)’의 일환으로 세계 최초의 AI 규제 프레임워크 중 하나인 ‘인공지능 및 데이터 법안(AIDA)’을 제안했다. 그러나 2025년 1월 캐나다 의회가 임시 중단을 통해 해산되면서 Bill C-27은 자동으로 폐기되었고, 그에 포함된 AIDA도 더 이상 처리되지 못했다.¹¹¹⁾ 결과적으로 캐

108) <https://www.canada.ca/en/innovation-science-economic-development/news/2024/08/government-of-canada-launches-fourth-phase-of-cancode-program-targeting.html>

109) <https://cifar.ca/ai/canada-cifar-ai-chairs/>

110) <https://cifar.ca/ai/>

111) <https://cookie-script.com/privacy-laws/bill-c27>

나다는 2000년에 제정된 개인정보보호법(PIPEDA)에 따라 여전히 운영되고 있으며, 인공지능에 대한 연방 차원의 틀은 마련되지 않았다.

캐나다 정부는 2023년 9월 캐나다 기업의 책임있는 생성 AI 시스템 개발 및 사용을 입증할 수 있도록 지원하기 위해 ‘첨단 생성 AI 시스템의 개발 및 관리에 관한 자발적 행동강령(Voluntary Code of Conduct on the Responsible Development and Management of Advanced Generative AI Systems)’을 발표하고, 생성 AI 기술에 대한 캐나다 국민의 신뢰를 강화하기 위한 방안을 모색하였다. 동 행동강령은 공식 법규는 아니지만 AI 융합 연구에 중요한 가이드라인 역할을 하고 있다. 이 강령은 책임성, 안전성, 공정성, 투명성 등의 원칙을 제시하며, 이는 AI 융합 연구가 지향해야 할 윤리적 최소 기준을 제공한다. 예를 들어, 의료 분야의 AI 응용 연구자는 이 강령의 ‘공정성’ 원칙에 따라 모델의 인종적/성별 편향을 방지하는 연구 설계를 자발적으로 채택하게 된다. 또한 AI 시스템 개발자와 관리자가 자발적으로 이 강령을 준수함을 입증하면, 최종 사용자(예: 병원, 금융 기관)는 해당 AI 융합 솔루션을 더 신뢰하고 도입할 가능성이 높아지게 되고, 이것은 AI 융합 기술의 시장 채택률을 높이는 간접적인 지원책이 될 수 있다.

5) 기술 지원

캐나다 정부는 2024년 11월, 캐나다의 AI 안전 위험 해결 역량을 강화하고, AI 기술의 안전하고 책임감 있는 개발 및 도입 분야의 선두 주자로서 캐나다의 입지를 더욱 공고히 하기 위해 캐나다 인공지능 안전연구소(CAISI)의 설립을 발표하였다.¹¹²⁾ CAISI의 설립은 그동안 캐나다 정부가 발표한 범캐나다 인공지능 전략, 인공지능 및 데이터 법(2022년 제안되었으나, 2025년에 폐기), 첨단 생성 AI 시스템의 책임 있는 개발 및 관리에 대한 자발적 행동 강령 등의 실행을 지원하기 위한 것이다.

CAISI는 AI 기술의 안전 및 책임성 확보를 위한 기술을 지원하고 있다. 첫째, 첨단 AI 시스템의 작동 방식과 위험 요소를 연구하고, AI 시스템의 안전성을 검증하기 위한 위험 평가 및 시스템 테스트 방법론을 개발한다. 이 도구와 지침은 AI를 의료나 금융 등 민감한 분야에 응용하는 연구자들에게 안전 표준을 제공한다. 둘째, 캐나다 국립연구위원회(NRC), 캐나다 고등연구소(CIFAR), Amii, Mila, Vector Institute 등 기존 AI 연구소들의 전문 지식을 활용하여 융합 연구에 필요한 최첨단 AI 안전 기술 및 연구

112) <https://www.canada.ca/en/innovation-science-economic-development/news/2024/11/canada-launches-canadian-artificial-intelligence-safety-institute.html>

결과를 제공하고 있다. 셋째, NRC에 의해 실행되는 정부 주도 프로젝트는 사이버보안과 같은 정부 우선순위 분야에 AI를 응용하는 연구를 직접 수행하며, 공공 부문 AI 융합의 모범 사례를 창출한다.

6) 인식 제고 및 교육

캐나다 정부는 2019년 ISED 산하에 인공지능 자문위원회(Advisory Council on Artificial Intelligence)를 설립하였으며, 2020년에는 자문위원회 산하에 공공인식 워킹그룹(Public Awareness Working Group)을 설치하였다. 전문가로 구성된 워킹그룹은 AI에 대한 대중의 인식 제고와 신뢰 증진 방안을 모색하고 있다.¹¹³⁾ 워킹그룹의 목표는 캐나다 국민들이 AI에 대해 더욱 현실적인 대화를 나누고, 시민들이 AI 기술, 그 잠재적 활용 분야, 그리고 관련 위험을 더 잘 이해하도록 돕는 것이다.

워킹그룹은 2020년 11월 나노스 리서치(Nanos Research)의 지원을 받아 온라인 설문조사를 실시하였다.¹¹⁴⁾ 1,200명의 캐나다 국민을 대상으로 ①AI 리터러시 평가, ②AI에 대한 희망 또는 낙관적 관점 파악, ③AI에 대한 두려움 또는 우려 영역 파악 등 3가지 핵심 주제에 대해 조사하였다.

또한 캐나다 고등연구소(CIFAR) 및 몬트리올 대학교 알고라 랩과의 협력을 통해, 캐나다 전역에서 일련의 가상 워크숍을 개최하여 인공지능에 대한 대중의 인식에 대한 토론을 진행하였다. 2021년 3월 30일부터 5월 13일까지 진행된 “오픈 다이얼로그: 캐나다의 인공지능(The Open Dialogue: Artificial Intelligence in Canada)” 워크숍은 가상 형식으로 진행되었으며, 400명 이상이 참여하였다. 특히 지역 대표성 확보와 소외 계층 및 청소년 참여자 포용성 제고에 중점을 두었다.

워킹그룹은 2023년 2월 대중 참여 활동에 대한 보고서 발표하고 8가지 권고사항을 제시하였다.¹¹⁵⁾ 주요 권고 사항은 첫째, 캐나다 국민의 다양성을 대표하고 캐나다 정부의 재정 지원을 받는 국가 차원의 인공지능(AI) 공공인식 실천 공동체를 설립한다. 둘째, 캐나다 내 AI 인식에 대한 종단적 데이터 개발을 지원하기 위해 정기적인 국가 차원의 설문조사에 AI 리터러시 측정을 통합한다. 셋째, 캐나다 인공지능 리터러시 교육 과정 개발을 지지하고 홍보한다. 넷째, 캐나다 국민들과 의미있는 공개 토론을 통해 AI의 적용 및 활용이 그 영향을 받는 지역 사회의 공익과 목표에 부합하는지 파악한

113) <https://ised-isde.canada.ca/site/advisory-council-artificial-intelligence/en/public-awareness-working-group>

114) <https://ised-isde.canada.ca/site/advisory-council-artificial-intelligence/en/public-awareness-working-group/learning-together-responsible-artificial-intelligence>

115) <https://ised-isde.canada.ca/site/advisory-council-artificial-intelligence/en/public-awareness-working-group/learning-together-responsible-artificial-intelligence>

다. 다섯째, AI 리터러시 교육 과정 및 향후 공개 협의에 대한 공공의 참여 확대를 위해 지속적인 공공 인식 캠페인을 실시한다.

7) 협력지원

CIFAR, 캐나다 국립연구위원회(NRC), 그리고 캐나다의 3개 국가 AI 연구소(Amii, Mila, Vector Institute)는 캐나다의 인공지능(AI) 및 데이터 과학 연구 및 교육 역량을 강화하기 위한 양해각서를 발표하였다.¹¹⁶⁾ 이 양해각서를 통해 AI를 활용한 공동 연구 개발 프로젝트, 교육 기회, 그리고 부문 간 이니셔티브를 추진하기 위한 프레임워크를 마련하였다. 범캐나다 AI 전략 시행 초기 5년 동안 CIFAR와 캐나다의 세 국가 AI 연구소는 AI 기술과 전문성을 갖춘 뛰어난 인재 풀을 구축했으며, 학계, 정부 및 산업계와의 강력한 파트너십을 구축하였다. 또한, 2024년 11월 설립된 CAISI(캐나다 AI안전 연구소)는 캐나다의 강력한 AI 연구 커뮤니티와 자체 전문 지식을 활용하여 업계 및 국제 AI 안전 연구소 네트워크(International Network of AI Safety Institutes)와 협력하여 최첨단 연구를 수행한다.¹¹⁷⁾

〈표 3-15〉 캐나다 주요인공지능 연구소

기관명	내용	위치
CIFAR	1982년 설립된 정부 산하 기관인 CIFAR는 AI 안전, 신약/바이오, 헬스 ML, 자율시스템, 신소재/재료 발견, HCI, NLP 등 다양한 융합형 연구를 폭넓게 지원 - 인공지능 분야 최고권위자인 제프리 힌트 교수는 2004년부터 CIFAR의 지원을 받아 딥러닝 연구를 지속함	토론토
Vector	2017년 3월 설립 / 2018년 1월 연구 시작 - 온타리오 주정부가 C\$5천만, 구글, 액센츄어, 우버 등 민간기업 30개사 이상이 C\$ 8천만을 투자함 - 제프리 힌트 교수(수석과학고문)를 필두로 24여명의 상근 연구원과 220명의 박사 연구원 보유 - 딥러닝을 중점적으로 연구하며, 의료, 금융, 회계, 제조 등 각 산업의 파트너사들과 협력해 인공지능 기술을 적용하고 상업화할 계획 - 다른 대학과의 제휴로 AI 인재 육성 프로그램 개발 중	토론토
MILA	- 요슈아 벤지오 교수가 지도하는 몬트리올 대학 산하의 연구기관 - 딥러닝 기술이 접목되는 패턴인식, 자연어처리, 컴퓨터 비전 등의 연구 진행 중 - AI를 활용한 바이오메디컬, 기후변화, 생물다양성, 공공 안전 등 분야 연구 2017년 챗봇 MILABOT 개발	몬트리올
AMII	- 앨버타 대학 산하 머신러닝 연구기관 - 특히, 강화학습에 대한 학문적, 상업적 연구를 지속하고 있음 - 로보틱스, 자율시스템, 제조 분야 AI 융합 연구가 강점 - 알파고를 개발한 딥마인드, 한국 AI 스타트업 마인즈랩 등과 연구개발 추진	에드먼턴

출처: KOTRA(2019) 및 기관 자료¹¹⁸⁾

116) <https://cifar.ca/cifarnews/2022/05/25/mou-between-cifar-the-nrc-and-canadas-three-national-ai-institutes-opens-doors-to-collaboration-across-sectors/>

117) <https://ised-isde.canada.ca/site/ised/en/canadian-artificial-intelligence-safety-institute>

제6절 독일

1. 개요

〈표 3-16〉 독일의 AI 융합 연구 관련 정책 추진 경과

연도	주요 정책	AI 융합 연구 관련성
2018년	국가 AI 전략(National AI strategy) 발표	●●●
2019년	독일 AI 전략의 주요 이행 사항을 제시하는 중간 보고서 발표	●●●
2020년	AI 전략 업데이트 (Update of the AI Strategy)	●●●
2021년	AI 실행 & 응용 중심 조치 강화, 인프라 - 연구소 설립, AI 인재 양성 등 확대	●●
2023년	AI Action Plan 발표	●●●
2024년	OECD, “Artificial Intelligence Review of Germany” 보고서 발표, EU AI 법률(AI Act) 적용	●●
2025년	독일 하이테크 어젠다(Hightech Agenda Deutschland) 발표	●●●

※ AI 융합연구 촉진 정책 관련성: 매우 높음(●●●), 높음(●●), 관련 있음(●)

2018년 11월, 독일 연방 정부¹¹⁹⁾는 연방 교육 연구부, 연방 경제 에너지부, 연방 노동 사회부가 공동으로 개발한 국가 AI 전략(National AI strategy)¹²⁰⁾을 시작했다.¹²¹⁾ 본 전략은 독일의 AI 발전 현황, 향후 달성 목표, 그리고 이를 실현하기 위한 구체적인 정책 계획을 제시했다. 독일 연방 정부는 경제적 자극책과 미래 패키지를 통해 AI 진흥을 위한 계획된 30억 유로 지출에 추가로 20억 유로를 더해 2025년까지 총 50억 유로가 되도록 하기로 했다.¹²²⁾¹²³⁾

2020년 10월, 제19차 독일 연방의회 산하 인공지능 연구위원회는 구체적인 행동 권고안을 담은 최종 보고서를 제출했고 독일 연방의회는 11월 5일에 이에 대한 심의를 마쳤다. 2020년 12월에는 AI 전략을 개정하고, 국가, 유럽 및 국제 차원의 관련 동향을 보여주며, 2022년까지 이행할 구체적인 조치를 제시했다.¹²⁴⁾

한편 독일은 이런 일련의 AI 정책을 기반으로 2025년 독일 AI 정책에 가속도를 주

118) KOTRA(2019.4.4.), 인공지능산업 거점으로 각광받고 있는 캐나다 시장

119) 독일의 새로운 내각은 2025년 5월 7일에 공식 출범했으며 연방디지털국가현대화부(BMDS)는 과거 여러 부처에 나뉘어 있던 디지털 관련 권한을 통합하여 신설, BMWK(연방경제기후보호부)->BMWE(연방 경제·에너지부), BMBF(연방교육연구부)->BMFTR(연방연구·기술·우주항공부), BMUV(연방환경·자연보호·핵안전 및 소비자보호부)->BMUKN(연방환경, 기후보호, 자연보호 및 원자력 안전부), BMEL(연방 식량·농업부)->BMLEH(연방 농업·식량·지역부), BMI(연방 내무 및 지역부)->BMI(연방내무부), BMJ(연방법무부)->BMJV(연방사법 및 소비자보호부), BMAS(연방노동사회부)는 유지

120) 독일 원문명칭은 “Nationale Strategie Künstliche Intelligenz”

121) <https://www.ki-strategie-deutschland.de/>

122) Federal Ministry of Finance, German Draft Budgetary Plan 2023, 2022.10.17.

123) <https://www.bundesregierung.de/breg-en/service/archive/ai-a-brand-for-germany-1551432>

124) <https://www.bmfr.bund.de/EN/Research/EmergingTechnologies/ArtificialIntelligence/artificialintelligence.html>

기 시작했다. 2025년 7월에 채택된 독일 하이테크 어젠다(Hightech Agenda Deutschland)는 AI 공세를 통해 2030년까지 경제 생산량의 10%를 AI 기반으로 창출하고 AI를 핵심 연구 분야의 중요한 도구로 만들고자 하고 있다.¹²⁵⁾ 이는 전 세계적으로 AI 개발 경쟁이 치열해지고 있으며, 중국, 미국, 인도가 선두주자로 부상하면서 독일이 따라잡아야 한다는 압박이 커지고 있기 때문이다. 이를 반증하듯이 2024년 OECD가 발표한 독일과 AI에 관한 보고서에는 독일은 녹색 전환, 행정 및 산업 효율성, 의료 품질 등 가장 시급한 과제를 해결하기 위해 AI를 활용해야 한다고 했다. 경제학자들 역시도 독일 산업의 경쟁력을 유지하기 위해 AI의 신속한 도입을 주장해 왔으며, IW 연구소는 올해 초 독일이 2025년부터 2030년까지 연평균 0.9%씩 생산성을 증가시킬 수 있으며, 2030년대에는 1.2%까지 증가할 것이라고 보고했다.¹²⁶⁾

이에 독일의 AI 육성 의지는 2025년 6월 Deutsche Telekom과 엔비디아가 유럽 제조업체를 위한 인공지능 클라우드를 독일에 구축하는데서 드러나고 있다. 데이터센터에 10,000개의 칩 또는 그래픽 처리 장치(GPU)를 공급 예정이며 두 기업은 2026년까지 구현을 목표로 하고 있으며 이는 독일 신정부가 뒤처진 산업을 현대화하려는 노력의 핵심 부분으로 해석할 수 있다.¹²⁷⁾

2. AI 활용 연구개발 지원 정책 조사

1) 자금 지원

독일 연방 정부 또한 특정 분야 및 지역에 특화된 AI 정책을 바탕으로 연구 및 혁신 지원 프로그램에 자금을 지원하고 있다. 특히 의료, 농업, 항공우주, 모빌리티를 우선 분야로 강조하고 있다.¹²⁸⁾

- BMWK, BMDV 관련 프로그램: 독일 경제·기후행동부(BMWK: Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action)와 디지털 및 교통부(BMDV: Federal Ministry for Digital and Transport) 등이 모빌리티 혁신, 물류, 자율주행, AI 기반 교통 시스템 등에 자금을 지원¹²⁹⁾¹³⁰⁾

125) https://www.bmfr.bund.de/DE/Forschung/HightechAgenda/DossierHightechAgenda/Dossier_HightechAgenda/_documents/1_k%C3%BCnstliche_intelligenz.html?nn=1104712

126) <https://www.reuters.com/technology/germany-plans-ai-offensive-catch-up-key-technologies-document-shows-2025-07-15/>

127) <https://www.reuters.com/business/media-telecom/deutsche-telekom-nvidia-build-ai-cloud-industry-germany-2025-06-13>

128) <https://www.oecd-events.org/smart-data-and-digital-technology-in-education/session/cf4ce848-fb00-ed11-b47a-a04a5e7cf9da/digital-strategy-2025-germany>

129) <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/EN/Artikel/Technology/artificial-intelligence.html>

- Car Repair 4.0 프로젝트는 BMWK가 약 유로 7.5 million을 지원해서 차량 정비업체, 측정 시스템 제공자, 중소기업 및 AI 스타트업 등이 참여해서 정비업체들이 AI 진단 기술을 쓰도록 디지털화와 데이터 공유 생태계를 구축 추진¹³¹⁾
- BMEL 혁신 촉진 프로그램 (BMEL Innovation Funding)¹³²⁾: AI와 소프트웨어 정밀 농업 솔루션을 구현하면 자원을 확보하고 제품 품질을 향상시킬 목표로 추진하는¹³³⁾ 연방식품농업부(BMEL)의 독일 농업 및 식품 산업의 혁신을 위한 응용 중심 연구 개발 프로젝트¹³⁴⁾로, 36개의 AI 공동 연구 프로젝트가 있는데 이중 24개 프로젝트는 작물 생산 관련 프로젝트이며, 나머지 4개 프로젝트는 동물 복지 분야에서 AI 활용을 연구하는 프로젝트.¹³⁵⁾
- 이 프로그램의 목표는 신제품, 공정 또는 서비스를 개발하거나 크게 개선하는 프로젝트에 대한 보조금을 지원하여 경쟁력, 지속가능성 및 소비자 보호 강화
- 이 프로그램은 2030년 6월 30일까지 운영되며, 연간 예산은 약 5,400만 유로¹³⁶⁾ 특히 정밀 농업은 국내 농장이 날씨, 토양 및 토양 상태, 물 공급, 그리고 작물 생장에 영향을 미치는 기타 품질 특성의 변화에 실시간으로 대응력 확보

2) 인력 양성

독일의 Weiterbildungsoffensive(계속 교육 이니셔티브)는¹³⁷⁾ 산업 전반의 디지털 전환을 지원하기 위해 정부가 주도하는 대규모 교육 프로그램이다. 이 이니셔티브는 특히 제조업 분야에서 AI를 통한 자동화, 데이터 과학 등 미래 기술에 대한 인력 역량 강화를 목표로 하고 있다.¹³⁸⁾ 특히 Qualifizierungschancengesetz(QCG)는 기업과 근로자가 AI, 데이터 과학, 자동화 등 디지털 기술 분야의 교육을 받을 수 있도록 최대 100%의 교육비와 최대 75%의 임금 보조금을 지원한다.¹³⁹⁾

또한 독일의 대학과 연구기관들은 AI와 산업 디지털화를 융합한 교육 프로그램을

130) BMWK는 총 1억 4천만 유로를 투자하여 시스템의 스마트화를 위한 여러 프로그램을 지원하고 있음

131) https://international.eco.de/presse/car_repair_4-0_project_launches

132) Programm zur Innovationsförderung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)

133) https://www.ble.de/DE/Projektfoerderung/Ueber-ptble/ueber-ptble_node.html

134) <https://www.innovationsfoerderung-bmel.de>

135) <https://www.gtai.de/en/invest/industries/digital-farming-robotics-and-ai-in-agriculture-989578>

136) <https://www.grantzilla.org/en/funding/bmel-innovation-funding-agriculture>

137) 독일은 오랫동안 정밀한 엔지니어링, 수출 주도권, 그리고 세계적으로 인정받는 산업 시스템을 바탕으로 세계적인 제조 강국으로 인정받아 왔지만 인더스트리 4.0의 도래와 함께 근본적인 변화를 겪고 있고 자동화와 인공지능은 더 이상 실험적인 도구가 아니라 생산의 모든 측면에 내재되어 있다는 위기의식에서 기인

138) <https://www.ect.ac.uk/automation-and-ai-in-german-manufacturing-learning>

139) <https://www.wbstraining.de/unternehmen/foerderungen/qualifizierungschancengesetz>

제공하고 있다. 예를 들어, RWTH 아헨 대학교는 '산업 응용을 위한 인공지능' 여름학교를 운영하여, 참가자들이 기계 학습 알고리즘을 활용한 산업 최적화 및 예측 분석에 대한 실습을 경험할 수 있도록 지원한다.¹⁴⁰⁾

3) 인프라 구축 및 자원 공유

독일은 산업별로 AI 인프라 구축을 위한 다양한 정책과 투자를 추진하고 있는데 이러한 노력은 제조업, 물류, 헬스케어 등 여러 분야에서 AI 기술의 도입과 활용을 촉진하고 있다. 특히 독일은 AI 기술의 발전과 산업 경쟁력 강화를 위해 AI 데이터센터 구축에 집중하고 있으며 SAP, Deutsche Telekom, Ionos, Schwarz 등으로 구성된 독일 컨소시엄은 유럽연합의 200억 유로 규모 AI 데이터센터 구축 프로젝트에 참여하고 있다. 독일은 이 프로젝트에 참여하여 최소 100,000개의 GPU를 갖춘 AI 데이터센터인 'AI 기가팩토리'를 독일 내에 구축할 계획이다. 이를 통해 AI연구 및 산업응용을 위한 고성능 컴퓨팅 인프라를 확보하고자 한다.¹⁴¹⁾

그 외에도 독일 최대의 비영리 인공지능 연구 기관인 독일 인공지능 연구소(DFKI, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz)를 통해 다양한 산업 분야에서 AI 기술의 연구와 상용화를 선도하고 있다. DFKI는 독일 연방정부와 주정부의 지원을 받아 AI 연구 인프라를 구축하고 있는데 이는 독일의 국가 AI 전략과 긴밀하게 연계되어 있다.¹⁴²⁾ 예를 들어, 사르브뤼켄에 위치한 DFKI는 의료 분야의 민감한 데이터를 활용한 신뢰할 수 있는 AI 연구 환경을 구축했다. 이러한 인프라는 고성능 컴퓨팅(HPC) 시스템과 결합되어 AI 연구의 효율성을 높이고 있다.¹⁴³⁾

4) 법제 정비

독일은 EU AI Act¹⁴⁴⁾의 시행을 위해 KI-Marktüberwachungsgesetz(KIMÜG)라는 AI 시장 감시법 초안을 2024년 12월에 발표했다. 정부는 이 법을 “가장 혁신을 촉진하고

140) <https://www.academy.rwth-aachen.de/index.php/en/programs/short-courses/detail/summer-school-artificial-intelligence-in-industrial-applications>

141) <https://technologymagazine.com/ai-and-machine-learning/deutsche-telekom-to-build-ai-data-centre-with-sap-and-others>

142) 독일 인공지능 연구소(DFKI, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz)는 1988년에 설립된 독일 최대의 비영리 인공지능 연구 기관으로, 산업 응용 중심의 기초 연구를 통해 AI 기술의 상용화와 사회적 책임을 동시에 추구하고 있음. 현재 DFKI는 독일 전역에 위치한 여러 연구소를 통해 다양한 산업 분야에서 혁신적인 AI 솔루션을 개발하고 있음

143) <https://www.dfki.de/en/web/about-us/dfki-at-a-glance/company-profile>

144) EU는 2024년 6월 13일, 세계 최초의 포괄적인 AI 규제법인 EU AI Act (Verordnung (EU) 2024/1689)를 채택. 이 법은 2024년 8월 1일에 발효되었으며, 대부분의 조항은 2026년 8월 2일부터 적용. 독일은 EU 회원국으로서 이 법의 적용을 받으며, 일부 조항은 2025년 2월부터 시행

효율적인 AI 거버넌스를 목표로 한다“고 밝혔다. 또한 이 법은 시장 감시 기관의 지정, AI 샌드박스 운영, 집행 체계 구축 등을 포함하며, 2025년 8월 2일까지 시행될 예정이다. 그러나 연방 선거로 인해 법안 진행이 지연되었고 새로운 정부는 혁신 친화적이고 저비용 행정 접근 방식을 채택할 계획이다.¹⁴⁵⁾

2025년 9월 12일, 독일 정부는 AI 시장 감독 및 혁신 촉진법(Künstliche Intelligenz Marktüberwachung und Innovationsförderungsgesetz, KI-MIG)을 발표했는데 작년 KIMÜG 초안을 기반으로 하며, 독일이 AI 규정 시행을 위한 감독 체계와 기관 구성을 어떻게 구성할 수 있는지에 대한 지침¹⁴⁶⁾을 제공했다.¹⁴⁷⁾ 이 내용에는 독일연방네트워킹청(Bundesnetzagentur, BNetzA)이 기본적으로 시장감독기관(Marktüberwachungsbehörde)으로 지정됐으며 BNetzA 내에 별도로 독립 인공지능시장 감독위원회(Unabhängige KI-Marktüberwachungskammer, UKIM)가 설치될 예정이다. 또한 사법·이민·국경통제·형사절차 등 민감한 고위험 인공지능 시스템을 감시하게 된다.¹⁴⁸⁾ 한편 독일 산업별로 AI 개발 및 사용에 영향을 미치는 법적 요구사항이 따로 설정이 되는데 크게 3가지 분야로 요약할 수 있다.

〈표 3-17〉 독일의 산업별 AI 법령

산업	주요 법령
의료	AI 기반 의료 기기는 의료기기법(MPG)과 개인정보보호법(DSGVO) 준수
자동차	자율주행차의 AI 시스템은 도로교통법(StVG)과 차량안전법(ESV) 등의 규제
금융	AI를 활용한 자동화된 투자 조언 시스템은 금융서비스법(WpHG)과 투자중개법(KAGB)에 따라 감독

※ 출처: www.whitecase.com

5) 기술 지원

독일 연방노동사회부(BMAS)는 INQA¹⁴⁹⁾ 실험 공간을 제공하는데 노동 환경 변화와 디지털 전환, AI 융합 과정에서 새로운 일하는 방식을 “실제 기업 현장”에서 시험(test)할 수 있도록 공간을 제공해 주는 프로젝트이다. 기업 AI 학습 및 실험 공간은 기업과 직원들이 디지털 전환의 과제를 함께 해결할 수 있도록 지원하기 위해 설계되

145) <https://www.whitecase.com/insight-our-thinking/ai-watch-global-regulatory-tracker-germany>

146) 본 지침은 최종 확정법안이 발효된 상태는 아니며, 현 시점은 참고용 제출 초안 수준이며 현재 정부, 산업계 등에 의견을 수렴하고 있는 상황임

147) <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=47120402-0b5b-44b9-bd88-0ba858d18126>

148) <https://dsv-europa.de/de/news/2025/09/ai-act-umsetzung.html>

149) INQA는 독일의 “Initiative Neue Qualität der Arbeit” (새로운 노동의 질 이니셔티브)

었는데 업무 환경의 디지털 전환, 특히 AI 활용으로 인해 발생하는 기술적, 경제적, 조직적 변화 과정을 사회적 혁신과 결합하는 것(원격근무 제도 운영, 자율적 팀 구성(self-organizing teams), 디지털 협업 도구 및 AI 기반 의사결정 지원 도입, 업무시간 유연화 및 직장 내 건강 관리 모델 등)을 목표로 하고 있다.¹⁵⁰⁾

지원 방식은 AI 활용을 최우선 선정으로 삼고 있으며 현재 11개의 INQA 실험 공간에서 2024년까지 다양한 산업에서 AI 활용을 위한 솔루션과 전략을 테스트했으며 향후 실험 공간은 2025년부터 2027년까지 운영될 계획이다. INQA 실험 공간은 협력적인 실험과 상호 학습을 위한 공간을 만드는 것인데 현재 실험 공간에서 이뤄지는 프로젝트의 효과성이 높으면 계속해서 진행되고 효과적이지 않은 것은 수정하거나 폐기하는 규칙이 적용된다. 이를 통해 실제로 효과가 있고 다른 기업에도 도움이 되는 솔루션이 탄생¹⁵¹⁾하게 된다.¹⁵²⁾

독일 항공우주센터(DLR)는 항공, 우주, 에너지, 교통, 디지털화, 보안 연구 센터로서 연구 초기 단계부터 잠재적인 연구 적용 가능성을 평가하여, 계획 단계부터 산업계의 요구를 연구 프로젝트 및 연구 인프라에 반영한다. DLR은 미래 주제를 조기에 파악하고, 현재 및 미래 시장을 분석하며, 산업계와의 협력 관계를 강화한다. 또한 DLR은 계약 연구, 제3자 지원 프로젝트, 프레임워크 파트너십 협정, 혁신 파트너십, 지식재산권 및 라이선싱, 스타트업 설립, 그리고 산업계 고숙련 인력 양성 등 다양한 기술 및 지식 이전 방식을 추구하고 육성한다. 180개가 넘는 DLR 연구 시설(일부는 세계적으로 유일무이한 시설)에서 산업계와 공동으로 기술을 시험하고, 이를 통해 새로운 제품, 프로세스 및 서비스를 창출하기 위한 연구를 진행하고 있다.¹⁵³⁾

6) 인식 제고 및 교육

독일의 AI 관측소(Observatory for Artificial Intelligence in Work and Society)는 AI가 산업과 사회에 미치는 영향을 분석하고, 이를 바탕으로 정책적 대응을 마련하는 독일 연방노동사회부(BMAS) 산하의 산업 정책 연구 플랫폼이다. 실제로 연방노동사회부(BMAS)의 지원을 받는 AI 스튜디오 프로젝트는 AI 인포모빌을 개최해 지역 에너지 공

150) <https://www.inqa.de/DE/angebote/die-inqa-experimentierraume/foerderschwerpunkt-kuenstliche-intelligenz-alle-highlights-und-projekte/smaletax-eine-lernplattform-entsteht.html>

151) 실제로 인공지능(AI)을 활용한 세무 컨설팅 및 감사 분야 학습 플랫폼 SmaLeTax라는 콘텐츠를 개발해 학습 콘텐츠가 사용자의 학습 진행 상황과 필요에 맞춰 개별적으로 조정되어 개인화된 학습 경험을 제공하고 있으며 세무 회사, AI 전문가, 그리고 교육자 간의 긴밀한 협력을 통해 실무 적합성도 확보됨

152) <https://www.inqa.de/DE/angebote/die-inqa-experimentierraume/was-sind-inqa-experimentierraume/uebersicht.html>

153) <https://www.dlr.de/en/research-and-transfer/innovation-and-transfer>

기업체와 자동차 업체 등 직원, 이해관계자, 의사 결정권자들이 실제 AI 적용 사례와 시연을 통해 AI를 직접 경험하고, 질문을 던지고, 기술과 관련된 기회와 과제에 대해 논의했다. 이를 통해 산업 전반의 AI 활용에 대한 불안감을 해소하고 AI 애플리케이션 개발 및 활용에 참여할 수 있는 기회가 더욱 적극적으로 열릴 것이라 기대했다.¹⁵⁴⁾

또한, 최근 주요 연구에는 직장에서의 ‘AI 활용에 대한 여론 조사’, ‘AI 성별 격차: AI와 여성 인력’, ‘직장 세계의 생성적 AI: 생산성과 불평등’ 등 AI 기술이 인간의 가치와 권리를 존중하는 방향으로 개발될 수 있도록 정책적으로 AI 산업별 확장 가능성에 대해 대응을 마련하는데 중점을 두고 있다. 또한 유럽연합 집행위원회의 AI Watch와도 긴밀하게 협력하고 있는데 이러한 협력을 통해 AI 기술의 사회적 영향에 대한 데이터를 수집하고, 이를 바탕으로 정책 개발에 필요한 지표를 개발하고 있다.¹⁵⁵⁾

7) 협력 지원

독일 정부는 인공지능(AI) 기술의 발전과 산업 경쟁력 강화를 위해 다양한 산업별 협력 지원 프로그램을 운영하고 있다. AI 리더 프로젝트는 독일 연방 환경부가 “AI 리더 프로젝트”를 통해 환경, 기후, 자연 및 자원 분야에서의 AI 기술 적용을 촉진을 목표로 AI 기술의 책임감 있는 개발과 사용을 목표로 하며, 다양한 산업 분야와의 협력을 통해 진행하고 있다¹⁵⁶⁾. DFKI(독일 인공지능 연구소), Saarland Informatics Campus 등과 같은 연구소를 통해 AI 기술의 산업 응용을 촉진을 목표로 연구소들은 자동차, 의료, 사이버 보안 등 다양한 분야의 기업들과 협력하여 AI 기반 솔루션도 개발하고 있다¹⁵⁷⁾.

〈표 3-18〉 독일 인공지능 연구소(DFKI) 개요

구분	주요 내용
정책/프로그램명	Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz Program
주관 기관	DFKI
지원 대상	다기관(대학, 산업체, 정부 연구기관 포함)
추진 목적	비영리 공공-민간 파트너십 기반의 연구기관으로서 인공지능 분야의 기초 연구부터 상용화까지 폭넓은 연구 수행
지원 내용	연구성과 상용화 지원, 인턴십·산학협력 프로그램
추진 기간	1988년 ~ 현재

154) <https://www.ki-observatorium.de/rubriken/anwenden/ki-hautnah-die-ki-infomobile-auf-deutschland-tour>

155) <https://www.ki-observatorium.de/rubriken/wissen>

156) <https://www.bnz.de/en/issues/digital-transformation/digital-public-goods-and-infrastructure/fair-forward-215860>

157) <https://www.dfki.de/en/web/qualifications-networks/qualification-opportunities/ai-campus>

구분	주요 내용
예산 규모	독일 연방교육연구부(BMBF) 최대 1,100만 유로, 독일의 7개 주정부(베를린, 브레멘, 헤센, 니더작센, 라인란트팔츠, 자를란트, 쉘레스비히홀슈타인) 각기 1,100만 유로 지원
지원 방식	컨소시엄 형태 연구소, 정부기관 공동 협력 지원
주요 성과	정량적 성과 자료 없음 / 정성적 성과는 다방면의 연구·협력 및 산업 AI 기술 적용 확대
참고(웹사이트 등)	www.dfki.de

제7절 프랑스

1. 개요

〈표 3-19〉 프랑스의 AI 융합연구 관련 정책 추진 경과

연도	주요 정책	AI 융합 연구 관련성
2018년	‘국가 AI 전략’ 수립	●●
2021년	‘프랑스 2030’ 수립	●
2022년	2단계 ‘국가 AI 전략’ 수립(2022~25년)	●●
2023년	‘AI 클러스터’ 계획 수립	●
	‘AI Booster France 2030’ 계획 수립	●
2025년	3단계 ‘국가 AI 전략’ ¹⁵⁸⁾ 수립(2025~)	●●
	‘국가 AI 확산 전략인 ‘Osez l’IA’ 정책	●

※ AI 융합연구 촉진 정책 관련성: 매우 높음(●●●), 높음(●●), 관련 있음(●)

프랑스는 2018년 11월 ‘국가 AI 전략’¹⁵⁹⁾을 발표하여 AI를 안전하고 신뢰할 수 있는 기술로 발전시켜 프랑스의 경제 성장과 사회의 지속 가능한 발전에 기여하는 것을 목표로, 국립디지털과학기술연구소(INRIA)¹⁶⁰⁾가 주도하는 AI 프로그램의 전국적 확대, 프랑스국립연구기구(ANR) 내 AI 연구 강화, AI 인재 양성, 계산 자원 증강, 국가 간·유럽 내·국제 협력 강화 등을 단계별로 추진하고 있다.¹⁶¹⁾

특히, INRIA의 AI 핵심 연구 분야는 ▲(머신러닝 및 통계적 방법) AI의 근간이 되는

158) <https://www.info.gouv.fr/dossier-de-presse/faire-de-la-france-une-puissance-de-lia>

159) <https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/la-strategie-nationale-de-recherche-en-intelligence-artificielle-49166>

160) INRIA(Institut National de Recherche en Sciences et Technologies du Numérique)는 프랑스의 국가 AI 전략을 이끌어가는 핵심 기관 중 하나로, AI 분야의 연구, 교육, 혁신을 촉진하며, 다양한 정부 및 국제 협력 프로그램에서 중추적인 역할을 수행

161) https://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hpaa202401/1421221_00005.html

알고리즘 및 수학적 방법론에 대한 연구 ▲(데이터 과학 및 고성능 컴퓨팅(HPC)) 대규모 데이터 처리 및 분석, AI 모델 학습을 위한 HPC 인프라와의 연계 연구 ▲(신뢰할 수 있는 AI 및 윤리) AI의 사회적 영향, 편향 감지(Regalia 프로젝트), 프라이버시 보호 및 책임 있는 사용에 대한 연구를 포함 ▲(응용 분야) 디지털 건강, 수송, 에너지, 사이버보안, 스마트 시티 등 사회 주요 이슈 해결을 위한 AI 기술 적용을 연구 등이다. 대표적인 성과 및 프로그램으로 전 세계 머신러닝 연구자와 엔지니어들이 널리 사용하는 오픈 소스 라이브러리인 ‘Scikit-learn’를 주도적으로 개발했으며, 연구 결과를 기술 스타트업 창업으로 연결하는 딥테크(DeepTech) 창업가 정신 지원 프로그램 ‘Inria Startup Studio’은 학계의 AI 기술 이전을 촉진하고 있다.

프랑스 AI 전략의 1단계인 연구 역량 강화(2018~22년) 단계에서는 15억 유로 규모의 예산 투입을 통해 AI 학제간 연구소 네트워크를 개발하고, 우수 강의를 지원하며, 박사과정 프로그램에 자금을 지원하고, 공공 연구를 위한 컴퓨팅 역량에 투자하는 등 연구자와 시설을 지원해 융합 연구 역량을 강화했다.¹⁶²⁾

2단계인 경제 전반에 대한 AI 확산(2022~25년) 단계에서는 22.2억 유로를 투입하여 AI 기술의 확산과 교육·연구 생태계 강화를 목표로 AI 수요와 공급 매칭을 지원하며, AI 기술의 도입·활용에 중점을 두고 있다.

3단계인 국가 경쟁력 강화 및 공공 부문 AI 통합(2025년~) 단계에서는 프랑스 AI 생태계의 글로벌 경쟁력 강화와 공공 행정의 효율성 향상에 중점을 두고 있으며, 주요 추진 과제는 ▲AI 인프라 구축 ▲AI 인재 양성 및 유치 ▲공공 부문의 AI 활용 가속화 ▲신뢰성 있는 AI 확산과 인식 제고 등이다.

프랑스는 특히 기술, 교육, 산업, 공공 행정 등 주요 부문에 전방위적으로 AI를 통합함으로써 국제 경쟁력을 강화하고 있으며, AI가 일상생활, 경제활동, 문화 전반에 미치는 영향력을 고려하여 윤리성과 책임성을 갖춘 신뢰할 수 있는 AI 생태계 구축을 선도하고 있다. 그 결과 프랑스는 2024년 글로벌 AI 지수에서 5위를 차지했다.¹⁶³⁾

2. AI 활용 연구개발 지원 정책

1) 자금 지원

2018년부터 시작된 제1단계에서는 AI 생태계 구축, 인재 양성, 혁신 지원에 중점을

162) 한국산업기술진흥원, 프랑스가 말하는, AI 기술 국가전략 추진 방향!, 2024.7.4.

163) 주 오이시디 대표부, 프랑스의 AI 정책과 제도, 2025.5.12.

두었으며, 2022년부터 시작된 제2단계에서는 생성 AI 보급 가속화에 주력했다. 제1단계에는 15억 유로, 제2단계에는 22.2억 유로를 투자했다.

1단계는 AI 연구 생태계를 구축하고, 특히 국가적 강점을 살리거나 시급히 해결해야 할 과제를 가진 분야에 AI 기술을 접목하는 데 집중했으며, 중점 AI 융합 연구/활용 분야는 ▲보건 ▲녹색 에너지 및 생태 전환 ▲운송 및 인프라 ▲국방 및 안전 ▲농식품 산업 ▲산업 분야이다.

2단계는 1단계에서 마련된 기반 위에 AI 기술의 확산을 가속화하고, 특히 최근 부상한 생성 AI 등 최첨단 분야의 혁신과 보급에 주력했으며, 중점 AI 융합 연구/활용 분야는 ▲생성 AI 및 거대언어모델 ▲임베디드 AI ▲신뢰할 수 있는 AI ▲생태 전환 AI ▲연구 혁신 분야이다.

3단계는 2025년부터 시행 중이며, 국가 경쟁력 강화와 공공 부문의 AI 통합에 중점을 두고 있으며, 신약 개발, 전기차용 고성능 배터리 개발, 신재생 에너지 분야에서의 실질적인 응용을 목표로 하는 등 지속 가능하고 차별화된 AI 기술 주도권을 확보하기 위한 포괄적인 전략을 추진한다.

마크롱 대통령은 2024년 5월 AI가 프랑스의 전략적 우선과제임을 다시 한번 강조하고, ‘프랑스 2030(France 2030)’ 투자기금 중 25억 유로를 투자할 것이라고 밝혔으며 AI 연구개발뿐만 아니라 프랑스의 핵심 전략 산업 분야에 AI 기술을 광범위하게 융합하고 활용하는 것을 목표로 하고 있다. 또한 최종적으로 ‘AI 클러스터’ 9곳을 선정, 발표했다.

프랑스 2030’ 자체가 미래 먹거리 개발에 초점을 맞추고 있으므로, AI 투자는 ▲탈탄소화 및 녹색 산업 ▲보건 및 생명공학 ▲산업 및 로봇 공학 ▲디지털 주권 및 생성 AI ▲우주 및 운송 등 국가 전략적 우선 분야에 집중된다.

2025년부터 시작되는 새로운 AI 전략에서는 데이터센터 설치 부지 정비, 대형 데이터센터 대상 전력 공급 우대 정책, AI 교육·연구 투자 촉진, 프랑스에 거점을 두고자 하는 우수 연구자 지원, 혁신적인 AI 기업 지원을 위한 공공 조달 절차 간소화 등이 포함된다.¹⁶⁴⁾

2) 인력 양성

프랑스는 특히 ‘AI 국가 전략’ 2단계(2022년~) 및 ‘프랑스 2030’ 계획을 통해

164) JETRO, 프랑스를 AI 대국에, 2025.2.:

<https://www.info.gouv.fr/dossier-de-presse/faire-de-la-france-une-puissance-de-lia>

인력 양성 목표를 구체화했다.

프랑스는 인적 투자를 가장 중요하게 강조하며 양적인 확대를 목표로, 연간 AI 교육 인력을 기존 약 4만 명 수준에서 10만 명으로 늘리는 것을 목표로 설정했다. 또 AI 고급 전문 인력 양성은 대학의 AI 관련 학과 정원을 확대하고, 전문 석·박사 과정 프로그램을 집중적으로 지원하여 학부생 2,000명, 석사과정생 1,500명 양성 등 AI 핵심 기술을 선도할 연구 인력을 육성한다.

AI 융합 연구 인력 양성은 주로 국가 전략 분야의 혁신을 이끌도록 교육되는데, AI 연구의 혁신을 촉진하기 위해 AI 학제 간 연구소 네트워크를 개발하고, 박사 과정 프로그램 자금을 지원하고, ‘AI 클러스터’ 프로그램에 선정된 AI 클러스터(AI 연구 및 교육 센터)를 중심으로 우수한 교육 및 연구 환경을 조성하여, AI 기술을 깊이 있게 이해하고 연구하는 인력을 배출한다. 2030년까지 평생교육 대상자 2만 명을 포함해 총 10만 명을 양성하고, 최소 3개 대학이 AI 분야 세계 대학 50위권에 진입을 목표로 한다.

또한 AI가 근본적인 혁신을 가져올 것으로 기대되는 다음 주요 분야에 AI 기술을 적용할 수 있는 산업 현장 전문가 및 융합 인력을 양성한다. 보건/의료 분야는 진단 보조, 치료 안전성 강화 등 의료 현장에 AI 솔루션을 적용할 수 있는 인력, 녹색 에너지/환경 분야는 에너지 효율 최적화, 친환경 전환 등 환경 분야에 AI를 활용하는 인력, 교통/물류 분야는 운송 최적화 및 인프라 관리에 AI를 적용하는 인력, 국방/안보 분야는 재난 안전, 국방 분야 AI 솔루션을 개발 및 운용하는 인력 등이다.

3) 인프라 구축 및 자원 공유

프랑스는 대표적인 AI 인프라로 2019년 가동된 장 제이(Jean Zay) 슈퍼컴퓨터가 있으며, 이 슈퍼컴퓨터는 프랑스와 유럽에서 가장 강력하고 가장 많이 사용되는 AI 분야 슈퍼컴퓨터 중 하나이다.

이미 수천 개의 연구 프로젝트에서 언어 처리, 멀티 모달 컴퓨팅, 생의학 연구, 기초 물리학, 기후학, 신소재 및 에너지, 자율주행 차량, 의사 결정 지원, 농업, 문화 등 다양한 분야의 개방형 융합 연구를 위해 Jean Zay를 무료로 사용했으며, 이는 학계 연구팀, 스타트업, 대기업에게 Jean Zay의 자원이 얼마나 중요한지를 보여준다.

구체적으로는 ▲(생성 AI 및 언어 처리 분야) LLM을 포함한 프랑스어 및 유럽 다국어 기반의 주권적 파운데이션 모델(Sovereign Foundation Models) 훈련 및 미세 조정

(Fine-tuning) ▲(보건 및 생의학) 코로나19 및 암과 같은 질병 연구, 생의학 데이터 분석, 진단 보조 시스템 개발 ▲(기후 및 환경 과학) 기후 모델링, 기상 예측, 신에너지 및 신소재 설계, 탈탄소화 관련 연구 ▲(산업 및 기술) 자율주행차량, 로봇공학, 새로운 재료 설계, 제조 공정 최적화를 위한 AI ▲(기초 과학) 천체물리학, 입자물리학 등 대규모 데이터 기반의 기초 과학 연구 등 분야를 집중적으로 지원한다.

AI 분야에서 프랑스와 유럽의 역량을 가속화하는 촉매제 역할을 하는 장 제이 슈퍼컴퓨터는 기술팀의 꾸준하고 탁월한 지원 덕분에 지난 5년간 이를 활용한 연간 AI 프로젝트 수가 20배 증가했다. 2019년 72건에서 2024년 1,400건 이상으로 증가했다. 이는 유럽에서 AI 분야에서 가장 성공적인 시스템 중 하나이다.¹⁶⁵⁾

또한 2025년 3단계 전략에서는 미국 클라우드 대기업에 대한 의존도 감축을 위해 자국 내 공공 슈퍼컴퓨터와 클라우드 인프라를 강화하고, AI 전용 인프라 구축에 있어 프랑스의 지역적 이점인 신뢰할 수 있는 탈탄소화 에너지를 풍부하게 공급할 수 있다는 장점을 바탕으로 프랑스 전역에서 AI 산업 전체에 데이터를 제공할 ‘데이터센터’ 설치 후보지 35개 지역을 선정, 추진 중이다.¹⁶⁶⁾

4) 법제 정비

EU의 인공지능법(EU AI Act)은 AI 기술의 급속한 발전과 광범위한 적용에 따른 윤리적, 법적, 사회적 영향에 대응하기 위해 마련된 최초의 포괄적인 AI 규제 법안으로 2024년 8월 발효되었다.

한편, 2025년 2월 10~11일 프랑스 파리에서 열린 ‘AI 행동 정상회의’ (AI Action Summit)에서 프랑스 마크롱 대통령은 ‘유럽이 AI 산업 발전을 저해하는 과도한 규제를 줄이고 세계와 발맞춰 나가야 한다’고 강조하며, AI 및 데이터 센터 관련 규제를 대폭 간소화하고 AI 산업 경쟁력을 높이는 데 집중할 것이라고 설명했다.

이는 미국과 중국이 AI 산업을 적극적으로 지원하는 가운데, EU에서도 경쟁력을 유지하기 위해 규제 완화를 추진해야 한다는 요구가 증가하는 데 따른 조치로 보인다.¹⁶⁷⁾

165) <https://www.cnrs.fr/en/press/jean-zay-supercomputer-france-has-increased-its-ai-dedicated-resources-fourfold>

166) <https://www.info.gouv.fr/dossier-de-presse/faire-de-la-france-une-puissance-de-lia>

167) 한국과학창의재단, 프랑스 AI 행동 정상회의, EU의 AI 규제 완화 선언, 2025.2.13.;

<https://www.reuters.com/technology/artificial-intelligence/paris-ai-summit-draws-world-leaders-ceos-eager-technology-wave-2025-02-10/>

5) 기술 지원

프랑스 공공투자은행 Bpifrance는 AI 스타트업 육성 및 기술 상용화를 위한 다양한 금융 지원 프로그램을 제공한다. 2029년까지 AI 생태계에 100억 유로를 투자하여 기술 상용화 및 사업화를 지원할 예정이며, 벤처 캐피탈 투자, 초기 단계 스타트업 보조금 제공 등 AI 기술 기반 사업의 성장을 촉진한다.

AI 기술 기반 사업에 대한 지원은 프랑스의 국가 전략적 우선순위에 따라 다음과 같은 융합 분야에 집중되고 있다.

〈표 3-20〉 프랑스 AI 기술 기반 지원 사례

분야	기술	구체적인 사례
헬스케어	진단 보조, 임상 노트 자동 작성, 의료 영상 분석, 치료 안전성 강화, 의료진 일정 관리 최적화	(Nabla) 의료진을 위한 AI 프로그램 개발(임상 노트 자동 작성) (Sonio) 산부인과 초음파 진단 보조 및 리포팅
녹색 에너지 및 환경	재생 에너지 생산 최적화, 건물 에너지 소비 절감, 친환경 전환을 위한 공정 최적화, 수자원 소비 감축 솔루션	(Econect) 수질/공기 오염 연구를 위한 AI 기반 분석 시스템
산업 및 물류	예지 정비(Predictive Maintenance), 생산 및 물류 최적화, 이상 탐지, 농업용 로봇 기술과의 AI 융합	(Wintics) 스마트폰 카메라를 활용한 공항, 도시의 비디오 스트림 분석 및 감시 시스템 제공
디지털 주권 및 생성 AI	유럽 언어 기반의 거대언어모델(LLM) 개발 및 훈련	(Mistral AI) 유럽 최고 가치의 생성형 AI 스타트업으로 급성장(정부 지원 및 인프라 활용)
문화 및 관광	AI 기반 챗봇을 통한 문화/관광 서비스 제공, 문화유산 디지털화, 몰입형 경험 생산	(Ask Mona) AI 기반 챗봇을 통해 관광 및 문화 서비스 제공(반 고흐 등과 협업)

프랑스 2030 계획(France 2030)에서는 정부 주도의 대규모 투자 프로그램으로, 혁신적인 AI 연구 및 상용화를 촉진하기 위해 선정된 9개의 ‘AI 클러스터’를 중심으로 투자가 이루어지며, 이는 연구 성과를 시장으로 연결하는 데 중요한 역할을 한다.

국립디지털과학기술연구소(INRIA)는 연구 성과의 사업화를 위해 스타트업 창업 지원 프로그램을 운영하고, 기업과 협력 연구를 진행한다.

6) 인식 제고 및 교육

프랑스는 국민 모두가 AI를 더 잘 이해하고 활용할 수 있도록 지원하고 있다. 마크롱 대통령은 2024년 5월, 국가디지털위원회(CNNum)에 AI에 관한 민주적 논의와 AI 교육 자원 공유의 장으로서 ‘AI 카페’ 설치를 지시했다.

‘AI 카페’는 AI에 대한 기대와 우려에 대한 이해를 높이고, 교육 자원을 공유·축적하며, 개인에게 행동할 수 있는 수단을 제공하는 것을 목표로 AI 교육과 보급을 위한 허브 역할을 하며, 지속가능한 방식으로 AI 지식과 기술을 일반인들에게 전파하는 것을 목표로 하는 프로젝트이다.

‘AI 카페’는 ▲접근 가능하고 무료인 교육 프로그램 발굴 ▲AI 교육 콘텐츠 개발 ▲AI 촉진 네트워크 구축 ▲각종 행사 지원 및 ‘AI 카페’를 통한 행사 주최 등이다.

디지털 어드바이저의 협력을 얻어 2027년 말까지 국민 200만 명(중고등학생, 대학생, 기업 직원, 재취업자, 일반 시민)의 AI 교육 및 인식 개선을 목표로 하고 있다.¹⁶⁸⁾

7) 협력 지원

프랑스의 AI 융합 연구 협력 지원은 ‘프랑스 2030(France 2030)’ 국가 전략을 중심으로 정부 주도의 대규모 투자와 특정 분야 육성에 초점을 맞추고 있다. 이는 학계, 연구소, 스타트업, 대기업 간의 시너지를 극대화하여 AI 기술이 국가 전략 산업에 통합되도록 돕는다.

주요 AI 융합 연구 협력 지원 내용은 AI 학제 간 연구소(Interdisciplinary Institutes for AI, 3IA) 네트워크, 전략적 AI 클러스터 및 부스터 프로젝트, 국제 협력 및 글로벌 인프라 구축 등이 있다.

AI 학제 간 연구소 네트워크는 2018년부터 4~5년간 약 15억 유로를 투입한 AI 국가 전략의 1단계 핵심 사업으로, 학문 간 경계를 허무는 AI 연구를 촉진하며, 우수한 AI 연구 역량을 가진 대학 및 연구 기관을 선정하여 3IA 연구소 네트워크를 구축하고, 이들 연구소에 대규모 자금을 지원하며, 이 연구소들은 AI 자체 연구뿐만 아니라 보건, 환경, 산업, 교통 등 국가 전략 분야의 기업 및 기관과 협력하여 실제 문제 해결형 융합 연구를 수행한다.

전략적 AI 클러스터 및 부스터 프로젝트는 AI 기술을 산업 전반으로 빠르게 확산시키기 위한 협력 지원 사업으로, AI 클러스터는 9개의 우수 AI 연구 및 교육 센터를 선정하고 지원하고, 이 클러스터는 지역의 대학, 연구소, 기업을 한데 모아 AI 인재 양성, 연구 개발, 산업 응용의 선순환 생태계를 구축하고, 특히 중소기업(SME)의 AI 도입을 위한 컨설팅 및 파일럿 테스트를 지원하는 거점 역할을 한다. 또한 AI 부스터(AI Booster) 프로젝트는 중소·중견 기업의 AI 채택을 지원하며, AI 솔루션 도입 컨설팅과

168) JETRO, フランスを AI 大国に, 2025.2.

파일럿 테스트 비용 등을 지원하고, 이 프로젝트는 제조, 의료, 에너지, 물류 등 다양한 분야의 AI 도입을 촉진하는 데 중점을 둔다.

프랑스는 자국 내 협력을 넘어 국제적인 AI 생태계 조성에도 적극적이다. 2025년 AI Action Summit을 통해 프랑스를 중심으로 UAE, 캐나다 등 글로벌 파트너들과 총 1,090억 유로 규모의 AI 자금 조성 계획을 발표했으며, AI 분야의 공동 연구 활동을 공고하고 연구자 간의 교류를 지원하는 등 국가 간 공동 연구 사업에도 집중하고 있다.

프랑스는 협력 지원의 일환으로 글로벌 연구자를 효과적으로 수용하는 비자 제도도 운영하고 있다. 텔런트 패스포트(Passeport Talent)는 외국인 과학자 수용을 위한 장기 체류 비자(VLS) 프로그램이며 프렌치 테크 비자(French Tech Visa)는 유능한 국제 인재가 프랑스에 체류할 수 있도록 하는 비자다. 또한, 신진 연구자들이 프랑스 방문을 용이하게 하기 위한 양자 간 프로그램도 운영한다.

제8절 기타 국가

1. 이스라엘

이스라엘의 AI 정책은 2021년 국가 AI 전략을 출범시킴으로써 AI 정책의 밑그림 역할을 했고 이전에도 여러 AI 관련 위원회나 정책 구상은 있었지만, 전체를 포괄하는 국가 수준의 AI 전략이 본격적으로 체계화된 것은 2022~2023년에서 시작했다고 할 수 있다. 이스라엘의 AI 자금 지원은 정부 주도 National AI Program¹⁶⁹⁾¹⁷⁰⁾을 중심으로, 벤처캐피털·글로벌 기업의 민간 자금이 동시에 유입되고 있으며 슈퍼컴퓨터·데이터 인프라는 정부가 투자하고 상용화·확산 단계는 민간이 주도하는 이원화 전략을 취하고 있다.¹⁷¹⁾

2024년 9월 17일, 국가 인공지능 프로그램 관리국(The National Artificial Intelligence Program Administration)¹⁷²⁾은 이스라엘 혁신청, 고등교육위원회, 국방부 국방연구개발국, 혁신과학기술부, 재무부가 포함되어 있으며, 이스라엘 국가 인공지능 프로그램 2단계의 시작을 발표했다.¹⁷³⁾ 이번 단계는 2027년까지 진행되며, 5억 NIS(이스라엘 화폐

169) 정부 결정 Decision 173 (2023년 2월 / 2단계) 및 Decision 212 (2021년 8월 / 1단계) 정책들을 토대로, 국가 AI 프로그램이 채택됨.

170) <https://techpolicy.org.il/blog/israeli-court-ruling-border-controllers>

171) <https://aiisrael.org.il/about-us/>

172) 국가 차원의 AI 전략을 수립하고 실행하는 크로스-부처(cross-ministerial) 기구로, 학계, 산업계, 정부가 협업하는 형태로 운영됨

173) 1단계 Government Decision 212(2021년 8월/1단계)결정은 “강화된 기술적 리더십(Reinforcement of

단위: New Israel Shekel)의 예산이 배정된다. 이 기금은 이스라엘 및 국제 학계 연구원, 업계 전문가들과 협력하여 선진적이고 획기적인 연구를 위한 플랫폼 역할을 할 국립 AI 연구소 설립과 AI 융합연구 인프라에 투자할 예정이다.¹⁷⁴⁾ 또한 이 프로그램은 농업, 기후, 교육과 같이 이스라엘 고유의 도메인별 데이터 저장소를 통합하고 이에 대한 접근을 제공함으로써 혁신 잠재력을 극대화하는 데 중점을 둔다. 이러한 '데이터 자산'은 산업별로 분산되고 파편화된 데이터 세트를 통합하며, 개인 정보 보호, 지적 재산권 및 데이터 보안 문제를 해결하여 데이터의 안전하고 책임감 있는 사용을 보장합니다. 또한, 혁신 및 기술 발전을 위해 이러한 데이터 자산을 활용하려는 연구원과 기업을 대상으로 AI 융합연구 지원 서비스를 제공한다.¹⁷⁵⁾

2025년 5월, 이스라엘 국가 AI 프로그램(National AI Program) Phase II의 일환으로, Nebius¹⁷⁶⁾가 국가용 AI 슈퍼컴퓨터 구축 사업의 우선 협상 대상으로 선정되었다. 이 프로젝트는 단순 인프라를 넘어서, 국가 AI 연구소 건립¹⁷⁷⁾, Moonshot¹⁷⁸⁾ 연구 프로젝트, 공공 데이터 자산 활용, AI 인력 양성 프로그램 등과 연계되어 이스라엘 AI 생태계 전반을 확장하는 핵심 인프라로 활용될 예정이다.¹⁷⁹⁾ 특히 2025년 7월 13일 이스라엘 혁신청은 성장청, 농업식량안보부, 트쿠마 행정부를 통해 경제산업부와 협력하여 공공 데이터 자산 활용에 4,400만 NIS의 보조금을 제공하겠다는 발표를 했는데 데이터는 식품, 운송, 건강, 국방 등에서 획기적인 솔루션을 원료라는 차원에서 폐쇄형 데이터를 개방형 혁신 엔진으로 전환하겠다고 했다. 이를 통해 다양한 산업 분야(생명 과학 및 건강, 첨단 제조, 국방 및 하이테크, 푸트 테크 등)의 국가 데이터 인프라를 구축하여 통찰력, AI 모델 교육, 신제품, 서비스 및 기술 개발을 위한 플랫폼 역할을 하겠다고 했다.¹⁸⁰⁾ 한편 이스라엘은 국가 AI 프로그램을 위해 총 예산이 NIS 5억 이상이 들었으며 Israel-1¹⁸¹⁾은 Nvidia가 전적으로 구축한 민간 중심 AI 슈퍼컴퓨터로, 2023년 말부터

Technological Leadership)"을 주제로, 이스라엘 정부가 AI 및 데이터 과학 분야에서 국가 전략을 본격 추진할 것임을 명시한 초기 정부 결의로서 1단계 예산 최대 약5억5천만 셰켈로 책정, 관련 기관이 공동 배정
<https://innovationisrael.org.il/wp-content/uploads/2023/10/Government-Resoluion-No.-212.pdf>;
<https://www.whitecase.com/insight-our-thinking/ai-watch-global-regulatory-tracker-israel>

174) https://innovationisrael.org.il/en/press_release/second-phase-ai-program

175) https://innovationisrael.org.il/en/press_release/nebius-to-establish-supercomputer/

176) 암스테르담에 본사를 둔 네비우스 그룹(Nebius Group N.V.)은 인공지능 인프라를 제공하는 기술 기업

177) 슈퍼컴퓨터 및 데이터 인프라와 같은 국가 프로그램을 통해 개발된 핵심 인프라를 활용하여 장기적인 학제 간 연구의 허브 역할이 설립 취지임

https://aiisrael.org.il/press_release/nebius-selected-to-establish-israels-national-supercomputer

178) 달 탐사선 발사'를 뜻하는 문샷 (Moonshot), 과학적 돌파구를 통한 국가 경쟁력 강화의 의미이며 현재 진행되는 프로젝트가 존재하는 것은 아님

179) https://aiisrael.org.il/press_release/nebius-selected-to-establish-israels-national-supercomputer

180) https://innovationisrael.org.il/en/press_release/data-for-ai/

181) Israel-1은 주로 Nvidia의 내부 연구개발팀과 일부 선정된 파트너들이 사용할 수 있는 테스트베드로 활용됐으며 더불어 글로벌 AI 클라우드 시스템(Spectrum-X 기반)에 대한 설계 실험과 레퍼런스 모델로도 중

운영되어 왔으며 Nebius 프로젝트는 국가 차원의 첫 AI 슈퍼컴퓨터로 2026년 초 가동 예정이다.¹⁸²⁾

이스라엘은 군사 분야¹⁸³⁾에서 AI 기술을 적극적으로 활용하고 있는데 이러한 활용은 국제 사회에서 윤리적 논란을 일으키고 있다. 특히 AI 타겟팅 시스템은 이스라엘군이 'Lavender'라는 AI 시스템을 사용하여 37,000명의 목표를 식별하였으며, 이는 민간인 사망과 관련된 우려를 불러일으켰다.¹⁸⁴⁾ 또 'Red Wolf' ¹⁸⁵⁾와 같은 안면 인식 시스템은 팔레스타인 주민들의 얼굴을 식별하여 감시 및 통제를 강화하는 데 사용되고 있으나 이러한 기술의 사용은 개인 정보 보호와 인권 침해 우려를 초래하고 있다.¹⁸⁶⁾

이스라엘 정부는 해외 기업, 연구기관 등과 농업, 보건, 교통, 국방 등의 분야에서 AI 융합연구 촉진을 위한 연구를 수행할 수 있도록 다양한 프로그램을 운영하고 있다. 농업 및 자연환경분야에서는 2024년 이스라엘 혁신청(Israel Innovation Authority)은 글로벌 협력을 통해 기후 혁신을 진전시키고자 EARTH 글로벌 기후 기술 연합(E5)을 공동 설립했다. 스웨덴 혁신청(Vinnova), 싱가포르 기업(Enterprise Singapore), 핀란드 비즈니스(Business Finland), 오스트리아 연구 진흥청(FFG)과 협력하여 구성된 이 연합은 세계 최고의 기후 기술 허브에 있는 선도적인 혁신 기관들을 하나로 모은 것이다.¹⁸⁷⁾ 교통 및 모빌리티 분야에서는 독일 헬름홀츠 협회(Helmholtz Association)와 '이스라엘 모빌리티 프로그램'을 운영하고 있으며¹⁸⁸⁾ 국방 쪽에서는 이스라엘 군과 미국 데이터 분석 기업 팔란티어는 AI 기반 기술을 군사 분야에서 공동 운용하는 협약을 맺었으며, 팔란티어의 AI 분석 플랫폼이 이스라엘 군 작전에 적용되기도 했다.¹⁸⁹⁾

이스라엘의 국가 인공지능 프로그램 2단계의 일환으로, 주요 전략적 우선순위 중

요한 역할을 수행

182) <https://www.datacenterdynamics.com/en/news/nvidias-israel-1-supercomputer-starts-operations>

183) 이스라엘은 '하브소라'라는 AI 시스템을 사용하여 공습 타겟을 자동으로 추천하며, '라벤더'는 수천 개의 전화 통화를 분석하여 폭격 목표를 식별하는 데 활용. 이러한 시스템은 실시간으로 타겟을 식별하고, 인간 분석가의 판단을 보조하여 신속한 의사결정을 지원

184) <https://www.theguardian.com/world/2024/apr/03/israel-gaza-ai-database-hamas-airstrikes>

185) 레드 울프가 울프 팩과 블루 울프라는 두 개의 다른 군 운영 감시 시스템과 연계되어 있다는 비판 존재함. 울프 팩은 팔레스타인 점령 지역(OPT)내 팔레스타인인에 대한 모든 정보를 담고 있는 방대한 데이터베이스로, 거주지, 가족 구성원, 이스라엘 당국의 심문 대상 여부 등을 포함. 블루 울프는 이스라엘군이 스마트폰과 태블릿을 통해 접속할 수 있는 앱으로, 울프 팩 데이터베이스에 저장된 정보를 즉시 불러올 수 있음. 팔레스타인인이 Red Wolf가 운영하는 검문소를 통과할 때, 그들의 얼굴은 동의 없이 스캔되고 생체 인식 항목과 비교됨

186) <https://www.amnestyusa.org/press-releases/israeli-authorities-using-facial-recognition-tech-to-entrench-apartheid>

187) <https://innovationisrael.org.il/en/report/israel-climatech-national-program/>

188) <https://www.helmholtz-hida.de/en/mobility/the-programs/israel-mobility-program/>

189) <https://www.thesocialistcorrespondent.org.uk/articles/gaza-zelensky-and-the-nhs-what-they-have-in-common/>

하나는 기존 데이터 저장소를 활용하고 새로운 데이터 세트 수집을 지원하여 다양한 분야의 AI 융합 연구개발을 발전시키는 것이다. 특히, 이스라엘 정부는 AI 모델 개발·적용에서 가장 중요한 자원이 고품질의 접근 가능하고 구조화된 데이터라고 보고 있다. 하지만 농업(AgriTech), 보건 및 생명과학(Life Sciences & Health), 교통·모빌리티 및 스마트시티(High-Tech/Smart Transport), 국방·보안(Defense & Homeland Security), 기후/사막기술(DeserTech/Climate) 등 상당수의 데이터가 산재되어 있거나 민간·공공 데이터가 연구·산업 활용을 위해 정비되지 않은 상태였다. 이에 따라 “Data for AI” 프로그램은 데이터 저장소(리포지토리)를 구축하고 기존에 활용이 어려웠던 데이터 자산을 정비해 접근성을 높이며, 이 데이터를 AI 융합 연구·모델 훈련·산업 적용으로 연결하는 것을 목표로 하고 있다.¹⁹⁰⁾ 총 보조금은 프로그램 기간 동안 최대 4,400만 NIS이며, 보조금 비율은 인센티브 프로그램에 명시된 대로 예산 지출의 55% 또는 66% 지원할 예정이다.

이 프로그램은 고급 AI 융합 연구를 촉진하기 위해 정부 및 민간의 데이터 자산을 발굴·정리하고, 연구 기관 및 기술 기업이 이용 가능하도록 접근성 및 활용성을 강화하기 위한 다양한 활동들을 하고 있는데 다음 표는 주요 추진 활동들을 요약했다.

<표 3-21> 이스라엘의 고급 AI 융합 연구 촉진 프로그램

구분	주요 활동 내용
데이터 저장소(Repository)의 개방 및 활성화	기존의 정부/민간 데이터 저장소 중, 그간 쉽게 접근하지 못했거나 분절되어 있던 데이터를 식별하여, 연구자/기업이 접근 가능하도록 개방 및 재구조화
신규 데이터셋 수집 및 개발	기존에 없는 또는 부족한 분야의 데이터를 새로 수집하거나 생성하는 활동 지원. 특히 Life Sciences, Health, Advanced Manufacturing, Climate/DeserTech, AgriTech, FoodTech, Defense & Homeland Security, High-Tech 등 다양한 산업/도메인 제시됨
데이터 인프라 구축	온라인 저장소 또는 데이터 리포지토리 구축, 데이터 수집 실험·센서 데이터 등 수집 인프라 마련 등
접근성 지원 및 기술적 보조	단순히 데이터 존재만이 아니라, 연구자와 기업이 데이터를 효과적으로 사용할 수 있도록 인터페이스, API, 기술적 지원, 메타데이터 제공 등의 지원 포함
도메인 특화 데이터 자원 강조	특히 AgriTech (농업), Life Sciences/Health, Climate/DeserTech, Defense/Homeland Security, 고기술(High-Tech) 등 분야에 집중. 예: 농업에서는 토양, 기후, 작물 종류, 해충, 재배 프로토콜, 센서 실시간 데이터 등이 포함

※ 출처: www.innovationisrael.org.il/

특히 이 프로그램은 잠재 성장 분야에 대한 지원도 함께 이뤄지고 있는데 이러한 데이터 리소스는 신규 산업 AI 융합 연구개발 프로세스를 가속화하고 글로벌 AI 환경에서 이스라엘의 경쟁력을 강화하는 데 활용될 것이다.

190) https://innovationisrael.org.il/en/calls_for_proposal/data-for-ai

〈표 3-22〉 6대 잠재 성장 AI 데이터

구분	주요 내용
생명 과학 및 건강	약물 개발, 의료 기기, 진단 기술, 의료 시스템에 적용되는 AI 도구를 가능하게 하는 의료, 게놈 또는 임상 데이터
첨단 제조	반도체와 ICT를 포함한 첨단 산업, 생산 라인, 공급망, 감지 시스템, 자동화에서 발생하는 데이터
DeserTech와 기후	기후 데이터 저장소, 재생 에너지 데이터, 수질 모니터링, 날씨 예보, 환경 감지 및 기후 관련 애플리케이션.
농업(Agritech)	센서 기반 농업 데이터, 위성 추적, GIS 시스템, 양식업, 포장 공장, 식품 공급망.
푸드테크(FoodTech)	대체 단백질, 육류 대체 식품, 새로운 생산 공정, 영양 추적을 포함한 혁신적 식품 분야의 연구 저장소 및 기술.
방위 및 첨단기술	사이버 보안, 방위 및 이중 용도 기술, 우주 산업, 방위 AI, 블록체인, 핀테크, 스마트 모빌리티, 소프트웨어와 관련된 데이터

※ 출처: www.innovationisrael.org.il/

이 프로그램은 AI 융합 연구 및 개발의 기반이 되는 온라인 데이터 저장소의 집계, 개발, 수집 및 접근성을 제공하고 데이터 수집을 위한 인프라를 구축하여 관련 실험을 지원하고, 데이터 저장소의 효과적인 활용을 촉진하기 위한 지원 서비스와 기술 지원을 제공한다. 특히 농업(AgriTech), 생명과학 및 건강(Life Sciences & Health), 기후/환경(DeserTech & Climate), 고급제조 및 ICT, 식품 기술(FoodTech), 국방 및 보안(Defense & Homeland Security), 고기술(High-Tech) 등 여러 분야가 지정됐는데 특히 농업 데이터의 경우, 토양(soil), 기후(climate), 농작물 종류(crop types), 병해충(pests), 재배 프로토콜(cultivation protocols), 유통/마케팅(marketing & distribution) 관련 데이터 등이 강조됨으로써 기존 AI 적용이 뒤쳐진 분야에 연구개발 노력을 가속화할 것으로 전망된다. 또한, 다양한 정부 부처(농업, 경제산업, 행정부 등) 및 지역(development zones, 주변 지역) 우선 지역(Priority Areas)이 포함됨으로써 기술 발전의 지역 격차(peripheral vs central) 완화 가능성도 점쳐지고 있다.

2. 싱가포르

2024년 6월 싱가포르 정부는 홈팀 과학기술청(Home Team Science & Technology Agency, HTX)가 향후 3년간 4억 싱가포르달러 예산을 배정받아 AI 중심의 기술 역량 강화에 집중할 것이라고 했다. 이 예산은 AI 융합 연구·개발, 첨단 보안 기술에 사용된다.¹⁹¹⁾ 한편 2024년 2월 20일, 싱가포르 로렌스 윈 부총리는 싱가포르가 향후 5년

191) <https://www.edb.gov.sg/en/business-insights/insights/singapore-budget-2025-s3-billion-national-productivity-fund-boost-for-efforts-to-drive-tech-and-innovation.html>

동안 National AI 2.0에 10억 싱가포르 달러 이상을 투자할 것이라고 발표했는데 투자금의 일부는 싱가포르가 AI 개발 및 배포에 매우 중요한 첨단 AI 칩에 대한 접근성을 확보하는 데 사용될 것이라고 밝혔다. 또, 싱가포르를 비롯한 전 세계 우수 기업들과 협력하여 AI 혁신 센터(Centers of Excellence)를 싱가포르에 설립할 예정이라고도 했다.¹⁹²⁾ 싱가포르의 엔터프라이즈 컴퓨팅 이니셔티브(Enterprise Compute Initiative, ECI)는 2025년 예산안에서 1억 5천만 싱가포르 달러 규모의 자금을 클라우드 서비스 제공업체와의 파트너십을 통해 최첨단 AI 도구, 컴퓨팅 성능, 그리고 전문 컨설팅 서비스를 제공할 것이라고 했다.

2025년에는 싱가포르 정보통신미디어개발청 (Infocomm Media Development Authority, IMDA)이 다시 한번 AI 연구개발에 27억 싱가포르달러 규모의 공공·민간 자금을 투자하여 AI 활용 연구개발을 강화하겠다는 정책을 발표했다. 이런 부분은 우선 선발 과정에서 잘 드러나는데 양자-AI 융합 연구, 다중언어 모델(아랍어-아시아어 등), 의료, 금융, 물류 분야 AI 솔루션 개발 프로젝트를 우선 선발하겠다고 지원 대상과 자격 요건에 명시했다. 이번 자금 지원은 싱가포르 정부의 ‘National AI Strategy 2.0’와 ‘Smart Nation 2.0’ 이니셔티브를 통해 조달이 되는데 16억 싱가포르달러는 AI 융합연구개발에 직접 투입된다.¹⁹³⁾

〈표 3-23〉 싱가포르 AI 프로그램별 예산 규모

프로그램	기간	예산규모	주요 내용 및 목표
National AI (AI 2.0 전략)	2024-2029년	S\$1 B 이상	AI 칩 확보 및 연구 경쟁력 확충
Enterprise Compute Initiative ¹⁹⁴⁾	2025년	최대 S\$150 M	AI 도구·클라우드 지원, SME 대상
National Productivity Fund (NPF)	2025년	S\$3 B	AI 및 양자컴퓨팅 육성
HTX AI 예산 (Home Team Agency)	2024-2027년	S\$400 M	보안/로봇 중심 AI R&D 강화

※ 출처: www.mof.gov.sg

싱가포르 정부는 National Quantum Office(NQO)이 주도하는 ‘Hybrid Quantum-Classical Computing 1.0’ (HQCC 1.0) 이니셔티브를 2025년 3월

192) <https://theindependent.sg/s1-billion-for-ai-announced-in-budget-2024/>

193) <https://weeklyaiving.com/en/singapore-government-invests-27-billion-in-ai-ecosystem-development/>

194)

<https://www.linkedin.com/pulse/singapore-budget-2025-driving-ai-medtech-semiconductor-f5vzc>

SupercomputingAsia 2025 행사에서 공식 발표했다. 이 이니셔티브는 고성능 고전 슈퍼컴퓨팅(HPC)과 양자컴퓨팅(QC)을 융합하여 새로운 계산 패러다임을 마련하고, 복잡한 산업·과학 문제 해결을 가속화하려는 국가 차원의 전략이다. 또한 HQCC 1.0은 국립연구재단(NRF)으로부터 2,450만 싱가포르 달러(미화 1,830만 달러)의 지원 받아서 양자컴퓨팅 플랫폼과 기존 컴퓨팅 플랫폼 간의 원활한 통합을 지원하는 미들웨어 개발, 소프트웨어 도구 및 알고리즘 설계에 중점을 둔다. 또한 이 이니셔티브는 하이브리드 컴퓨팅의 강력한 성능 이점을 제공할 수 있는 계산 생물학, 물류, 금융과 같은 응용 분야의 연구를 우선적으로 지원할 예정이다.¹⁹⁵⁾ 한편 싱가포르는 단순히 양자컴퓨팅 연구만 하는 것이 아니라 AI + 양자컴퓨팅 인프라를 융합적으로 구축하려는 움직임이 뚜렷한데 산업별(금융, 통신, 데이터센터)로 양자컴퓨팅 및 AI를 적용하도록 지원하는 정책과 제도들이 마련되어 있다. 이러한 지원은 AI 연구 기술 개발(R&D) 뿐 아니라 실제 AI 인프라 구축·실험환경 제공·산업 응용까지 아우르고 있다.

〈표 3-24〉 AI융합 연구개발 인프라 활동 개요

구분	주요 내용
HQCC 1.0 (Hybrid Quantum-Classical Computing Initiative) ¹⁹⁶⁾	2025년 3월 발표. National Quantum Office(NQO)와 National Supercomputing Centre Singapore(NSCC), A*STAR Institute of High Performance Computing(IHPC) 등 참여. 약 S\$24.5 백만(싱가포르달러) 규모로 하이브리드 양자-고전 컴퓨팅 미들웨어, 알고리즘, 소프트웨어 도구 개발에 지원.
Monetary Authority of Singapore(MAS)의 금융부문 지원 ¹⁹⁷⁾	금융기관들이 양자 + AI 기술을 도입할 수 있도록, 'FSTI 3.0' 제도 하에서 S\$100 백만 수준의 추가 자금지원 약속.
Infocomm Media Development Authority(IMDA)의 네트워크 인프라 ¹⁹⁸⁾	'National Quantum-Safe Network Plus (NQSN+)' 프로젝트로, 통신망 구축

※ 출처: www.nscs.sg

싱가포르 국가 연구재단(National Research Foundation, NRF)를 중심으로 AI for Science 이니셔티브를 시행하고 있다. 이 이니셔티브의 목표는 AI 기술을 과학 연구

¹⁹⁵⁾

<https://quantumcomputingreport.com/singapore-launches-24-5m-sgd-18-3m-usd-hybrid-quantum-classical-computing-initiative-to-advance-hpc-integration-and-talent-development/>

¹⁹⁶⁾ <https://www.nscs.sg/wp-content/uploads/2025/03/Embargoed-till-11-March-2025-11am-SCA2025-Media-Release.pdf>

¹⁹⁷⁾ <https://www.allenandgledhill.com/sg/publication/articles/28947/mas-commits-up-to-s-100-million-to-support-quantum-and-ai-capabilities-in-financial-sector>

¹⁹⁸⁾ <https://www.imda.gov.sg/resources/press-releases-factsheets-and-speeches/press-releases/2023/sg-launches-southeast-asias-first-quantum-safe-network-infrastructure>

분야(기초과학, 생명과학, 소재과학 등)에 통합 적용하여 AI 융합 연구 생산성을 높이고 새로운 과학적 발견을 촉진하는 것이다. 이를 위해 참여 연구자들에게 데이터셋, 고성능 컴퓨팅 자원(HPC) 및 AI 도구에 대한 접근이 가능하도록 기술 지원을 하고 있다.¹⁹⁹⁾

AI for Science 이니셔티브는 AI 기술 연구자와 과학 분야(소재, 생명, 기후 등)의 산업별 전문가가 협업하도록 하며, AI + 과학(Science) 간의 “언어 교환(bilingual)” 역량을 키우는 것이 핵심인데 이를 위해 테마별 워크숍 및 네트워킹을 하고 있으며 예컨대 ▲AI for Biomedical Sciences ▲AI for Materials Science and Chemistry ▲AI for Earth and Climate Sciences 등 주제별 워크숍이 진행하고 있다.²⁰⁰⁾ 또한 주제별 워크숍에 참여자 역시 생명과학, 소재·화학, 기후·지구과학, 복잡계 물리, 반도체 제조 등 다양한 과학 분야에 AI를 적용하려는 움직임이 활발해지고 있다. 싱가포르의 단순히 AI 알고리즘 개발만이 아니라, AI가 과학 연구 프로세스 자체를 혁신할 수 있도록 구조를 만들고자 하는 것으로 보인다.

3. 대만

대만은 AI 융합연구 및 산업 융합을 미래 국가 경쟁력의 핵심 동력으로 설정하고, 강력한 정책 연계를 통해 이를 범국가적으로 추진하고 있다. 핵심 정책으로는 AI Action Plan 2.0 (2021~2024), AI+ 산업전략 및 스마트국가 플랜 (2023~현재), 그리고 10대 AI 인프라 프로젝트 (2025 Vision)가 있다. 이 정책들은 AI를 전통 산업의 디지털 전환(DX)과 새로운 성장 동력 창출에 활용하는 데 중점을 두고 있다.

대만 정부는 AI를 스마트 제조, 헬스케어, 스마트 시티 등 다양한 비반도체 산업 분야에 적용하는 융합 연구 및 실증 사업을 적극적으로 지원한다. 이는 AI+ 산업전략의 핵심으로, AI 기술을 통해 산업 전반의 효율성과 부가가치를 극대화하고 스마트 국가로의 전환을 가속화하는 것이 목표이다.

AI 융합 활성화를 위해 정책 금융, 세제 인센티브, 민관 협력 등 다각적인 지원을 제공하고 있다. 특히 10대 AI 인프라 프로젝트는 AI 융합 연구에 필수적인 고성능 컴퓨팅(HPC) 자원, 클라우드 플랫폼, 데이터 네트워크 등 핵심 디지털 인프라를 확충하여 산업 융합의 기반을 마련하고 있다.

199) <https://www.mddi.gov.sg/newsroom/further-120m-investment-in-ai-for-science/>

200) <https://ai4science.sg/workshops>

또한 AI 기술을 다양한 산업에 접목할 수 있도록 융합형 인재 양성에 집중하고 있다. AI 교육 과정을 확대하고, 해외 고급 인재를 유치하며, 산업계 수요에 맞는 실무 중심의 AI 인재 양성 시스템을 구축하여 AI 융합 생태계의 지속 가능한 성장을 위한 인적 자원을 확보하고 있다.

대만 정부는 AI를 활용하여 산업 구조를 고도화하고 혁신을 주도하는 AI 융합 정책을 적극적으로 추진하고 있다. 구체적으로, 연구개발(R&D) 투자 세액 공제, 스타트업 지원, 그리고 신주과학단지 및 타오위안 아시아 실리콘밸리 등의 산업단지 조성과는 다각적인 정책 수단을 통해 AI 응용 기술과 첨단 산업 간의 수직적 가치사슬을 집결시키고 있다.

핵심 정책은 AI·IoT(사물인터넷)·스마트 제조와 같은 첨단 산업으로의 AI 기술 확산을 목표로 한다. 정부는 AI 응용 기술을 스마트 제조, 헬스케어, 스마트 시티 등 다양한 산업 분야에 적용하는 융합 연구를 중점적으로 지원한다. 또한, AI 스타트업과 연구기관의 혁신적인 AI 솔루션이 전통 산업과 쉽게 연결될 수 있도록 개방형 데이터 플랫폼 및 테스트 베드를 제공하며 산업 간의 수평적 융합을 촉진한다. 궁극적으로, 이러한 정책들은 AI를 다양한 산업에 성공적으로 접목하고 활용할 수 있는 학제 간 융합형 인재 양성과 함께 AI 응용을 통한 산업 구조의 혁신을 가속화하는 데 중점을 두고 있다.

이와 같은 산업 생태계 집중 육성은 대만이 AI 반도체 글로벌 허브로 부상하게 한 핵심 전략이며, 민관이 긴밀하게 협력해 플랫폼화 모델을 구축, AI·비메모리 반도체와 IT산업 융합을 통한 경쟁력 강화에 주력하고 있다.

〈표 3-25〉 대만의 AI 관련 정책 단계별 주요 내용

추진 시기	단계	정책 명칭	주요 내용 및 목표	비고
2018~2021	1단계	AI Taiwan Action Plan 1.0	- AI 핵심 기술 개발 - AI 인재 33,000명 양성 - AICoE 설립 등 인프라 구축 - 산업 AI 전환 기반 마련	융합보다는 인프라 및 인재 중심 지원
2021~2024	2단계	AI Action Plan 2.0	- 융합 응용 촉진 (의료, 금융, 제조 등) - AI 응용 확산 및 산업별 협력 확대 - AI 윤리·법제 정비 시작	AI + 타산업 융합 연구 활성화 정책 포함
2023~현재	3단계	AI+ 산업전략 및 스마트국가 플랜	- AI 기반 산업 구조 전환 - 디지털 전환 연계 - 의료, 에너지, 교통 분야 융합 촉진 - AI법안 초안 마련 (Trustworthy AI 등)	생명과학, 반도체, 공공서비스 등 융합 가속화
2025~	4단계	10대 AI 인프라	- AI 슈퍼컴·양자·로보틱스 기반 구축	기술 인프라와 융합

추진 시기	단계	정책 명칭	주요 내용 및 목표	비고
		프로젝트 (2025 Vision)	- 글로벌 AI 연구소 설립 - 50만 개 일자리 창출 목표	실증 연구 병행 지원 예정

대만은 AI Taiwan Action Plan 2.0을 시작으로 AI를 의료, 금융, 제조 등 타 산업과 본격적으로 융합하는 단계에 진입했으며, 현재 AI+ 산업전략 및 스마트국가 플랜을 통해 생명과학, 교통, 에너지 등 핵심 분야에서 융합을 가속화하고 있다. 또한, 다가오는 10대 AI 인프라 프로젝트를 통해 슈퍼컴퓨팅, 로봇, 양자 기술 등 미래 인프라를 구축하고 이를 기반으로 대규모 융합 실증 연구를 병행 지원함으로써 AI 융합을 통한 산업 혁신을 완성하고자 다양한 정책을 추진하고 있다.

대만 정부는 다양한 분야에서 AI 융합연구가 활성화될 수 있도록 국가주권 AI 컴퓨팅 인프라 및 AI 슈퍼컴퓨터를 확대 건설할 예정이다. 이러한 인프라 구축은 정부가 전략적 우선순위로 지정한 실리콘 광자공학, 양자 기술, AI 로봇공학 분야의 산학 연구기관 및 ICT 기업들이 R&D 및 인프라 확대에 기여함으로써 실현될 것이며, 슈퍼컴퓨터는 신약 개발 및 유전체 분석(헬스케어), 스마트 제조의 정밀 제어, 대규모 스마트 시티 운영 시뮬레이션과 같은 AI 융합분야에서의 실증 연구에 활용될 것으로 기대된다.

대만은 인공지능 분야에서 글로벌 리더가 되기 위해 노력하면서 '40년까지 15조 대만 달러(5,100억 달러) 이상의 경제적 가치를 창출하는 것을 목표로 '10대 인공지능인프라 프로젝트(Ten Major AI Infrastructure Projects)' 를 시작할 계획이다.²⁰¹⁾

2025년 7월, 총리 쥐룽타이(卓榮泰, Cho Jung-tai)는 반도체 및 ICT 경쟁력을 바탕으로 15조 대만 달러 규모의 경제효과, 50만개 일자리, 글로벌 연구소 3곳 설립을 목표로 하는 '10대 AI 인프라 프로젝트' 를 발표하였다. 10대 프로젝트에는 주권적 AI 개발(국내 AI 기술을 구축하고 통제하는 능력)과 컴퓨팅 인프라, 다양한 지역에서 AI 개발을 균형 있게 추진하기 위한 노력, 그리고 광범위한 산업에 AI를 도입하는 것이 포함된다. ²⁰²⁾ 대만은 '10대 AI 인프라 프로젝트' 를 중심으로 AI와 반도체·ICT, 그리고 광범위한 산업 현장의 융합 연구를 가속화하기 위한 국가적 지원 체계를 종합적으로 구축하고 있다. 핵심적으로, 정부는 산학연 공동연구 체계를 강화하여 대학, 연구기관(ITRI 등), 그리고 산업계(반도체, 제조, 헬스케어 등) 간의 협력을 통해 AI 융합 기술의 공동 연구 및 개발을 추진하고 있다. 이를 위해 AI 슈퍼컴퓨터와 같은 핵심 인프라

201) NDTV World, With AI Projects, Taiwan Seeks To Boost Its Economy By \$510 Billion, 2025.07.23.

202) Reuters, Taiwan plans AI projects to boost economy by \$510 billion, 2025.07.23.

를 구축하고 개방함으로써, 대규모 데이터 기반의 AI 솔루션 실증 및 사업화 연구를 뒷받침하고 있다. 더불어, 인재 양성 및 창업 생태계 육성을 통해 AI 기술을 다양한 산업에 접목할 수 있는 융합형 인력을 배출하고, 이들이 창출하는 혁신적인 주요 산업별 AI 솔루션이 현장에 적용되고 시장에 진출할 수 있도록 전방위적인 지원을 펼치고 있다.

3. 인도

2024년 3월 인도 내각은 향후 5년 간의 AI 혁신 생태계 강화를 위한 프로젝트인 ‘IndiaAI Mission’에 대하여 총 1,030억 루피(한화 약 1조 7,000억 원)가 넘는 규모의 예산안을 승인했다.²⁰³⁾ AI 활용/융합 연구개발 관련 예산 중 AI 기술을 활용한 처리 능력 향상에 필요한 ‘컴퓨팅 인프라’에 가장 많은 44%(450억 루피, 약 7,500억 원)를 배정했으며, AI 인재 확충을 위한 고등교육을 확대하는 ‘AI 인재 양성’에 8.5%(88억 루피, 약 1,420억 원)를 배정했다.²⁰⁴⁾ 또한 AI 모델 및 AI 활용 도구 개발에 필요한 ‘데이터 플랫폼 구축’에 1.9%를 배정했다.

인도는 세계에서 두 번째로 큰 AI 인재 풀을 보유하고 있지만, 빠른 도입에도 불구하고 51%의 AI 스킬 격차(수요-공급 불균형)가 커 이를 해소하기 위한 체계적인 인력 양성이 필요한 상황으로 인도 ‘IndiaAI Mission’ 계획을 주목할 필요가 있다.²⁰⁵⁾

‘IndiaAI Mission’의 ‘IndiaAI FutureSkills’은 크게 △학부, 복수 학위, 대학원 및 박사 과정 대상 펠로우십 △AI 및 데이터 랩 설립 △기술 개발 과정으로 나눌 수 있다.²⁰⁶⁾

‘학부생, 복수 학위, 석·박사 과정 펠로우십’은 AI 분야에 대한 심도 있는 전문 지식을 함양하기 위한 정책으로 IndiaAI는 학부생, 복수 학위, 석·박사 과정 학생을 위한 전국 펠로우십 프로그램을 시작했다. 이 펠로우십은 AI 및 그 응용 분야를 심도 있게 연구하고 탐구하는 잠재력 있는 인재를 지원하여 해당 분야의 혁신가, 연구원, 그리고 리더들을 위한 강력한 인력 풀 구축을 목표로 한다.

‘AI 및 데이터 랩 설립’은 고품질 AI 교육에 대한 접근성을 확대하기 위한 정책

203) 세계법제정보센터, 인도, 인공지능 관련 정부 지원 및 입법 추진 현황, 2024.6.19.

204) <https://egov.eletsonline.com/2024/12/indiaai-mission-%E2%82%B910371-92-crore-budget-outlay-breakdown-revealed/>

205) <https://indiaai.gov.in/article/transforming-tomorrow-can-india-lead-the-charge-for-global-workforce-transformation>

206) <https://indiaai.gov.in/hub/indiaai-futureskills>

으로 IndiaAI는 2~3급 도시²⁰⁷⁾에 570개의 AI 및 데이터 랩을 설립하고 있다. 국립전자 및정보기술연구소(NIELIT) 센터와 정부 직업전문고등학교(ITI)/폴리테크닉대학 연구소에 위치한 랩을 포함하여 이러한 랩은 AI 도구, 데이터 세트 및 문제 해결 환경에 대한 실무 경험을 제공한다. 또한 혁신, 실험 및 협력 학습을 위한 지역 허브 역할을 수행한다.

‘기술 개발 과정’은 IndiaAI가 전문가 파트너와 협력하여 업계에 맞춰 국가직업교육훈련(NCVET)에서 인정하는 자격증 과정을 설계하고 제공하는 정책이다. 이러한 기초 프로그램은 학습자들이 AI 초급 경력을 준비하도록 돕는 동시에 윤리적이고 책임감 있는 AI 활용을 장려하는 것을 목표로 한다. 향후 농업, 의료, 제조, 교육 등 다양한 분야에 걸쳐 다양한 학습자 유형에 맞춰 모듈식 및 단계적 학습 경로를 제공할 예정이다.

AI 융합 연구를 위한 이러한 인적 역량 구축외에 컴퓨팅 인프라 확보에 투자하고 있다. 인도 전자정보기술부는 AI 컴퓨팅 인프라 구축을 위해 2024년 8월 AI 컴퓨팅, 네트워크, 스토리지 및 클라우드 서비스의 패널 선정을 위한 입찰을 시작했으며, 입찰자들은 다양한 AI 컴퓨팅 유닛을 제공해 인도의 성장하는 생태계에 접근 가능하고 효율적인 AI 자원을 보장함으로써 AI 인프라에 대한 광범위한 접근성을 확보하고 혁신을 통한 글로벌 경쟁력을 강화할 계획이다.²⁰⁸⁾

인도 정부가 IndiaAI Mission을 통해 구축하는 AI 컴퓨팅 인프라(GPU, TPU 등 고성능 자원)는 AI 생태계 전반을 지원하는 핵심 기반²⁰⁹⁾이며, 특히 다음의 전략적 AI 융합 연구 및 응용 분야인 크게 ‘토착 모델 개발’과 ‘국가적 도전과제 해결을 위한 응용 분야’, ‘기반 연구’에 집중되어 있다.²¹⁰⁾ IndiaAI는 클라우드 기반 AI 서비스를 구축했으며, 학계, 중소기업, 스타트업, 연구 커뮤니티, 정부, 공공 기관 및 IndiaAI에 등록 및 승인된 기타 기관에 AI 컴퓨팅 인프라를 제공한다. 또한, ‘인도 AI 데이터셋 플랫폼(AIKosha)’ 정책은 고품질의 데이터 접근성을 혁신하여 인도 스타트업, 연구원, 개발자들이 AI 기반 혁신을 가속화할 수 있도록 지원하는 것을 목표로 한다. 이 플랫폼은 원활한 데이터 검색, 접근 및 통합을 위한 통합 허브 역할을 수행하여 강력하고 확장 가능한 AI 솔루션 개발을 지원한다. 메타데이터 표준화, API 기반 접근 지원, 그리고 AI 기반 데이터 형식 지원을 통해 상호 운용성과 사용 편의성을 보장하며, 또한

207) 2급 도시: 인구 100만~400만 명 규모, 3급 도시: 인구 10만~100만 명 규모

208) <https://indiaai.gov.in/hub/indiaai-compute-capacity>

209) <https://indiaai.gov.in/hub/indiaai-compute-capacity>

210) IndiaAI Innovation Centre, IndiaAI Application Development Initiative, IndiaAI Compute Pillar

AI 연구개발 생태계 전반에서 실험, 재현성, 그리고 협업을 촉진하도록 설계되었다. 인도 최초의 정부 지원 데이터셋 플랫폼을 구축하여 연구자들에게 필수 데이터 접근성을 제공해 AI를 활용한 연구개발 생태계를 체계화하고 있다. 2025년 9월 기준 데이터셋 플랫폼에는 37개 기관이 참여했으며, 219개 모델과 1,679개 데이터셋을 수록하고 있고, △등록된 사용자 8,536명 △방문자 수 311,383명 △데이터셋 다운로드 수 17,249회 △모델 다운로드 수 2,959회 등이다.

<표 3-26> 인도의 IndiaAI Compute Capacity 정책 개요 우수 정책 개요

구분	주요 내용
정책/프로그램명	IndiaAI Mission: IndiaAI Compute Capacity
주관 기관	전자정보기술부(MeitY)
지원 대상	대학, 연구기관, 산업체, 스타트업 등
추진 목적	AI 컴퓨팅 역량 구축 및 공공-민간 파트너십을 통해 고성능 컴퓨팅 인프라를 구축, AI를 활용할 수 있는 생태계를 형성
지원 내용	AI 컴퓨팅 유닛 공급을 통해 자격을 갖춘 사용자는 저렴한 비용으로 AI 컴퓨팅을 활용
추진 기간	2024년도 ~
예산 규모	향후 5년간 총 456억 루피 규모 투자
적용 지역	인도
지원 방식	자격을 갖춘 사용자 선정
주요 성과	18,000만 개 이상의 그래픽 처리장치(GPU)로 구성된 고성능 컴퓨팅 인프라 구축 등
참고(웹사이트 등)	https://indiaai.gov.in/hub/indiaai-compute-capacity

인도의 ‘IndiaAI Compute Capacity’ 정책은 AI 융합연구 관점에서 볼 때, AI 융합연구의 인프라 격차를 해소해 융합연구를 활성화하기 위해 추진되고 있다. AI 융합연구를 수행하려면 막대한 고성능 컴퓨팅 자원(GPU, TPU 등)이 필수적이다. 이 정책의 추진 배경은 첫째, 높은 인프라 비용 및 접근성 문제 해결이다. 첨단 AI 모델을 학습하고 개발하는 데 필요한 GPU는 구축 및 유지 비용이 매우 높다. 이로 인해 인도의 대학, 연구소, 초기 스타트업들은 AI 연구 경쟁에서 뒤처질 수밖에 없는 구조적 한계에 직면했다. 둘째, 기술 주권 및 자립화 필요성이다. 해외 기술 의존도를 낮추고, 인도의 언어, 문화, 사회적 특성에 맞는 토착 AI 기반 모델을 개발하기 위해서는 국가 차원의 강력한 컴퓨팅 인프라가 필수적이다. 셋째, 급증하는 AI 수요에 대한 대응도 필요하다. 통신, 금융, 보건, 농업 등 전 산업 분야에서 AI 솔루션에 대한 수요가 폭발적으로 증가함에 따라, 이를 뒷받침할 규모의 경제를 갖춘 공용 컴퓨팅 기반 시설이 시급했다. 이러한 추진 배경을 토대로 기술 혁신의 자립화와 광범위한 기술 접근성을

확보해 인도의 복잡한 사회 문제를 해결하는 AI 솔루션을 만드는 데 집중한다.

‘IndiaAI Compute Capacity’ 정책은 인도의 AI 기술 자립과 연구 역량 강화를 위한 종합적인 컴퓨팅 인프라 구축 전략으로, 주요 추진 활동은 대규모 AI 컴퓨팅 인프라 구축 목표 설정, 민관 파트너십(PPP) 기반의 자원 확보, AI 자원 접근성 및 활용 촉진, AI 융합연구 프로젝트 연계 지원 등이다. 먼저 대규모 AI 컴퓨팅 인프라 구축을 핵심 목표로 설정하여, 당초 10,000개였던 GPU 목표를 대폭 확대해 현재 18,000개 이상의 GPU와 Google Trillium TPU를 포함한 최대 38,000개 이상의 고성능 컴퓨팅 유닛을 갖춘 하이브리드 인프라를 구축하고 있다. 이는 딥러닝 및 AI 훈련 역량을 획기적으로 강화하기 위한 것이다. 또한 컴퓨팅 자원의 접근성을 높여 ‘모든 사람을 위한 AI(AI forAll)’ 라는 비전 아래, 의료, 농업 등 사회경제적 중요 분야에서 다양한 AI 융합 솔루션의 개발 및 실험을 촉진한다.

‘IndiaAI Mission’ 에는 향후 5년 동안 총 1,030억 루피 규모를 투자해 IndiaAI Compute Capacity, IndiaAI Innovation Centre, IndiaAI Dataset Platform, IndiaAI FutureSkills 등 AI를 활용한 연구개발 정책을 추진하고 있으며 ‘IndiaAI Compute Capacity’ 에는 5년간 총 예산의 44.0%인 456.34루피를 투입해 AI 컴퓨팅 역량 구축 및 공공-민간 파트너십을 통해 고성능 컴퓨팅 인프라를 구축, AI를 활용할 수 있는 생태계를 형성하고 있다.

4. 중동(UAE)

UAE의 ‘국가 AI 전략 2031’ 은 AI 분야 세계적 리더 도약이라는 비전 하에 중앙 정부 차원에서 윤리 가이드라인 제시와 AI 장관 임명 등 거버넌스를 확립했다. 이 전략을 현장에서 실행하고 AI 융합 연구를 실질적으로 이끌어가는 핵심 동력은 아부다비의 첨단기술연구위원회(Advanced Technology Research Council, ATRC)이다. ARTC는 UAE의 AI 융합 연구 및 첨단 기술 개발을 추진하는 핵심 기관이다.

ATRC는 응용 연구 전담 기관인 기술혁신연구소(Technology Innovation Institute, TII)를 통해 AI, 로봇 공학, 양자 컴퓨팅 등 첨단 융합 분야의 선도적인 연구를 수행하며, 자체 개발한 AI 모델을 기반으로 상업화(AI71)까지 추진하고 있다. 이는 UAE가 정책 비전 수립부터 첨단 연구 개발, 그리고 산업화까지의 전 주기에 걸쳐 AI 리더십을 확보하려는 노력을 보여준다.

〈표 3-27〉 UAE의 ARTC의 주요 기능 및 역할

구분	주요정책/이니셔티브
설립 목적 및 목표	- (설립연도) 2020년 - (목적 및 목표) 아부다비의 R&D 전략을 수립하고, 효율적인 투자를 위한 자금 통합 및 정책·규제 정립을 주도하며, 아부다비를 세계적인 연구개발 중심지로 포지셔닝하는 것을 목표
핵심 조직	ATRC는 두 개의 핵심 기둥(Pillar) 조직으로 구성 - 기술혁신연구소 (TII, Technology Innovation Institute): ATRC의 응용 연구(Applied Research) 전담 기관으로, AI, 양자컴퓨팅, 자율 로봇, 암호화, 첨단 소재 등 첨단 융합 기술 분야에서 세계적 수준의 연구를 수행 - ASPIRE: ATRC의 기술 프로그램 관리(Program Management) 전담 기관으로, R&D의 상업화 및 시장 성공을 지원
AI 분야 구체적 성과	- 생성형 AI 모델 개발: TII는 중동 언어 기반의 대규모 언어 모델(Falcon 모델)을 개발하여 AI 연구 역량을 입증 - 신규 AI 기업 출범: TII의 Falcon 모델을 기반으로 AI71이라는 신규 AI 기업을 출범시켜, 기업과 국가를 위한 분산형 데이터 제어(Decentralized Data Control)가 가능한 AI 솔루션 제공에 주력
인재 양성 프로그램	- NexTech 프로그램 운영을 통해 우수한 UAE STEM 인재를 글로벌 대학과 연계하여 TII 연구 센터에서 석박사 학위를 취득하며 연구원으로 일할 수 있도록 지원

아부다비 첨단기술연구위원회(ATRC) 산하의 기술혁신연구소(TII)는 UAE의 AI 융합 연구 및 국가 AI 전략을 실현하는 데 있어 핵심적인 역할을 수행하고 있다. TII가 운영하는 9개의 전문 연구 센터²¹¹⁾를 종합적으로 검토하면, UAE가 AI를 단순한 소프트웨어 기술에 한정하지 않고 하드웨어, 물리적 시스템 및 국가 전략 산업과 깊이 융합시키려는 전략적 의도를 명확히 알 수 있다.

TII는 AI 기술을 자율 로봇 공학(Autonomous Robotics Research Center), 보안(Secure Systems Research Center), 양자 컴퓨팅(Quantum Research Center) 등의 첨단 분야와 직접적으로 연결하고 있다. 이는 AI 연구 결과를 실제 환경에 적용 가능한 기술로 빠르게 전환하고, 사이버 물리 시스템의 안정성과 신뢰성을 보장하는 데 중점을 둔다.

특히, 양자 컴퓨팅, 암호학, 첨단 재료와 같은 근본적인 과학 기술에 투자함으로써 AI가 활용될 미래 컴퓨팅 환경에 대한 하드웨어 기반 혁신을 준비하고 있다. 또한, 우주 및 추진 시스템(Propulsion and Space)이나 신재생 에너지(Renewable and Sustainable Energy)와 같은 국가 전략 산업과 AI를 융합하여 각 분야의 효율성과 혁신을 극대화하려는 목표를 가지고 있다.

211) TII, ABOUT TECHNOLOGY INNOVATION INSTITUTE, 2025.11.03. 검색

이러한 TII의 활동은 UAE가 AI 기술 비전 수립부터 첨단 기초 연구, 응용 연구 개발, 그리고 산업 및 공공 부문으로의 광범위한 융합 및 상업화에 이르기까지 AI 리더십 확보의 전 주기를 포괄적으로 추진하고 있음을 보여준다. TII는 UAE의 ‘AI 전략 2031’을 기술적으로 구현하는 핵심 동력이라 할 수 있다.

아부다비 첨단기술연구위원회(ATRC)의 응용 연구 부문인 기술혁신연구소(TII)는 아래에서 우수 정책 사례로 예시된 아부다비 HELM 이니셔티브가 목표로 하는 ‘AI 기반 발견 생태계’를 위한 핵심 기술 공급자(Foundational Technology Provider) 역할을 수행하고 있다.

제9절 우리나라 AI 융합 연구 정책

1. 개요

〈표 3-28〉 우리나라의 AI 융합 연구 정책 추진 경과

연도	주요 정책·계획	AI 융합 연구 관련성
2019	‘AI 국가전략’ 발표 (IT 강국을 넘어 AI 강국으로)	●
2020	‘한국판 뉴딜(디지털 뉴딜)’ 발표 - 데이터댐 등	●●
2021	‘사람중심 인공지능 핵심원천기술개발’ 사업 ²¹²⁾	●●●
2022	‘대한민국 디지털 전략’ 발표(뉴욕구상 이행, 범정부 전략)	●●
2024	‘AI 기본법’ 제정·공포(‘25.1) 및 ‘26.1 시행 예정	●●●
2024	국가 AI전략 정책방향 발표 및 제1차 국가인공지능위원회 개최	●●
2024	대한민국 AI 행동계획 (AI Action Plan) 추진 방향 발표	●●
2024	국가인공지능전략위원회 공식 출범	●●
2025	국가 AI 컴퓨팅센터용 GPU 1만 장 확보 계획 발표	●●
2024~2025	AI 투자 확대(정부 9.4조원 규모 투자 계획 등)	●●●
2025	150조원 국민성장펀드 조성 ²¹³⁾	●●
2025	대한민국 AI액션플랜 마련	●●
2025	국가 AI컴퓨팅 센터 추진 방안 마련	●●●
2025	과학기술XAI 국가전략	●●●

AI 융합연구 촉진 정책 관련성: 매우 높음(●●●), 높음(●●), 관련 있음(●)

212) 과학기술정보통신부, 사람중심 인공지능 핵심원천기술개발 사업설명회 개최, 2021.11.17.

213) 금융위원회, 대한민국 경제 재도약150조원 국민성장펀드가 함께합니다. 2025.09.10.

대한민국 정부는 2019년 ‘AI 국가전략’을 통해 ‘산업 전반의 AI 활용·융합(AI+X)’을 핵심 국가 아젠다로 채택하면서, AI 기술이 특정 분야에 머무르지 않고 모든 산업과 융합하여 혁신을 일으키는 것을 정책의 최우선 목표로 설정했다. 이후의 정책 추진은 이 목표를 실현하기 위한 인프라, 기술력, 법적 토대를 다지는 방향으로 체계적으로 전개되었다.

이러한 목표를 실현하기 위해 첫째는 융합 연구 기반 인프라 구축 및 투자 강화이다. AI 융합 연구의 성패는 고성능 컴퓨팅 자원과 양질의 데이터 확보에 달려 있다. 정부는 이 부분을 선제적으로 지원했다. 2020년 ‘한국판 뉴딜(디지털 뉴딜)’의 일환으로 데이터댐 구축을 통해 융합 연구에 필요한 핵심 자원인 데이터를 대규모로 개방하고 확보하는 데 주력했다. 이는 AI+X의 ‘X’에 해당하는 다양한 산업 분야의 데이터 활용을 가능하게 했다. 융합 연구의 난이도가 높아짐에 따라, 2025년 계획으로 국가 AI 컴퓨팅센터용 GPU 1만 장 확보를 추진하고, 국가 AI 컴퓨팅센터 추진 방안을 마련하는 등 고성능 연산 환경을 조성하는 데 막대한 투자를 집중하고 있다. 이는 2024~2025년 AI 투자 확대(9.4조 원 규모) 계획의 핵심 내용 중 하나이다.

둘째는 핵심 원천 기술을 확보하고 제도적으로 지원하는 것이다. 융합 연구의 질적 수준을 높이고 연구 활동을 안정적으로 뒷받침하기 위한 정책이 병행되었다. 2021년 ‘사람중심 인공지능 핵심원천기술개발 사업’을 추진하여, 융합 연구의 근간이 될 수 있는 AI 자체의 핵심 기술 역량을 끌어올리는 데 집중했다. 또한 2024년에 제정·공포된 ‘AI 기본법’은 AI 융합 연구의 방향성과 신뢰성을 규율하는 최상위 법적 근거를 마련했다. 이는 연구 및 사업화 과정에서 발생할 수 있는 윤리적, 법적 리스크를 관리하여 연구를 장려하는 환경을 조성하는 핵심 조치이다.

셋째는 국가 차원의 전략적 이행 체계를 구축하였다. 전략의 구체화와 실행력을 높이기 위해 국가 차원의 거버넌스도 강화했다. ‘대한민국 AI 행동계획(AI Action Plan)’ 발표(’24)와 국가인공지능전략위원회 공식 출범(’24)은 기존의 전략을 실제 현장에 효율적으로 연결하고, 인재 양성 및 투자 집행의 연계성을 높이는 데 초점을 맞추었다. 이러한 정책들은 AI+X의 성공적인 이행을 위한 정부 실행력을 강화한 것으로 평가된다.

전반적으로, 대한민국의 AI 융합 연구 정책은 기반 기술 확보, 인프라 지원, 그리고 법제도 정비라는 세 축을 중심으로 2019년부터 일관성 있게 추진되어 왔으며, 특히 2024년을 기점으로 법제화와 인프라 확충에 정책적 무게중심이 더욱 강화되는 추세를 보이고 있다.

2. AI 활용 연구개발 지원 정책 조사

1) 자금 지원

대한민국 정부는 인공지능 활용을 촉진하기 위해 다양한 자금 지원 정책을 추진하고 있다. 과학기술정보통신부와 NIPA가 운영하는 AI 바우처 사업은 수요기업에 통상 최대 2억~2.3억 원 한도의 AI 솔루션 구매 바우처를 지원하여 기업의 도입 및 융합을 촉진하고 있다. AI 바우처 사업은 국내 중소·중견기업, 의료기관 등 수요기업이 인공지능(AI) 기술을 도입하고 자사의 사업에 융합하도록 촉진하는 실질적인 정책 수단이다. 이 사업은 기업들의 디지털 전환(Digital Transformation)을 가속화하고, AI+X(산업 전반의 AI 활용·융합)를 현장에서 실현하는 데 중점을 두고 있다. 2024년에는 약 425억 원 규모로 200개 내외의 과제가 수행되었으며, 2025년에도 일반·의료·AI 반도체·소상공인·글로벌 등 세부 분과로 나누어 공고가 이어지고 있다.²¹⁴⁾

또한 AI 반도체 AX(=AI+X) 실증·조기 상용화 사업을 통해 국산 NPU(신경망처리장치)를 기반으로 한 산업별 실증과 양산 기능 고도화를 지원하고 있다. 이 사업은 기업과 협단체가 컨소시엄을 구성해 참여하는 방식으로 운영되며, AI 반도체의 실질적 활용과 조기 상용화를 목표로 하고 있다.²¹⁵⁾

2025년 정부는 첨단전략산업(인공지능, 반도체, 바이오, 백신, 로봇, 수소, 이차전지, 디스플레이, 미래차, 방산 등) 및 관련 기업 지원을 위해 당초 100조 원에서 50조 원 증액된 150조 원 규모의 국민성장펀드를 향후 5년간 조성한다.²¹⁶⁾

첨단전략산업을 이루는 밸류체인(생태계)을 구성하는 기업에 5년간 150조 원 이상 폭넓고 과감하게 지원함으로써 전략산업 전반의 활력 제고를 높인다는 구상이다. 국민성장펀드 150조 원은 첨단전략산업기금 75조 원과 민간·국민·금융권 자금 75조 원으로 구성된다.

국민성장펀드는 AI 활용 연구개발(R&D) 및 융합(AI+X)을 위한 가장 강력한 재정적 기반을 제공한다. 펀드 자금은 AI와 반도체 산업에 집중 투자됨으로써, AI 활용 및 융합 연구의 핵심 인프라와 기술력을 직접적으로 강화하는 한편, 펀드는 AI 외의 다른 첨단전략산업(로봇, 바이오, 미래차 등)의 밸류체인을 폭넓게 지원함으로써, AI 융합이 필요한 수요 시장과 협력 환경을 간접적으로 조성한다.

214) 디지털데일리, 425억원 'AI 바우처 사업' 본격화...선정 기업 공통점 살펴보니, 2025.03.11.

215) 과학기술정보통신부, AI기술의 핵심, AI 반도체 발전을 이끄는 지원 정책

216) 대한민국 정책브리핑, 국민성장펀드 '150조 원'으로 확대...AI·반도체 등 첨단산업 지원, 2025.09.10.

2025년도 예산 편성(안)에 따르면, 정부는 인공지능(AI)을 비롯한 전략 기술 분야에 대한 투자를 혁신성장과 글로벌 경쟁력 확보 차원에서 대폭 강화하고 있다. 특히 AI, 반도체 등 딥테크 스타트업의 성장을 촉진하고, 제조업 혁신을 위한 AI 도입 확대, 그리고 국가 차원의 AI 컴퓨팅 센터와 AI 반도체 실증을 포함한 첨단 인프라 구축을 주요 투자 대상으로 설정하였다.

과학기술정보통신부(이하 ‘과기정통부’)는 2026년 예산을 23조 7천억원으로 편성했다. 이는 2025년 대비 12.9% 증가한 역대 최대 규모다. 과기정통부는 전체 예산의 21.5%를 인공지능(AI) 예산으로 배정했다. 연구개발(R&D) 예산도 전년 대비 21.6% 늘어난 11조 8천억원 규모로 책정됐다. 과기정통부는 대규모 AI 예산을 통해 ①현재의 기업 경쟁력을 글로벌 수준으로 끌어올리고, ②미래 AI 기술의 원천을 확보하며, ③펀드 조성을 통해 AI 산업 생태계 전반의 금융 기반을 공고히 하는 세 가지 핵심 축에 자금을 집중적으로 투입하여 대한민국의 AI 기술 초격차를 확보하고자 한다.²¹⁷⁾

산업통상자원부는 AI 활용 연구개발 자금을 AI 융합의 핵심적인 장애물인 ‘데이터 문제’를 해결하는 기술 개발에 투입하여, 산업 전반의 AI 도입 및 융합 속도를 높이는 데 주력하고 있다.

중소벤처기업부의 경우, 2025년 예산안에서 AI를 포함한 혁신성장 분야에 정책자금과 연구개발(R&D) 예산을 집중적으로 배분함으로써, 중소기업과 벤처기업이 기술 혁신을 통해 경쟁력을 강화할 수 있도록 하는 명확한 정책 방향을 제시하였다. 이는 단순한 재정 지원을 넘어, AI를 미래 산업의 성장 동력으로 삼아 중소·벤처기업이 글로벌 시장에서도 도약할 수 있는 기반을 마련하려는 전략적 의지를 반영한 것이다. 중소벤처기업부는 정책 자금을 통한 직접적인 자본 공급과 민간 투자를 유인하는 펀드 조성을 병행하여, 중소기업이 AI 기술을 활용한 연구개발을 수행하고 이를 현장에 성공적으로 융합(AI+X)하도록 전방위적으로 지원하는 데 초점을 맞추고 있다. ²¹⁸⁾

〈표 3-29〉 부처별 AI 활용 연구개발 자금 지원 정책(2025년 기준)

부처	정책/사업명	주요내용(AI 자금지원 초점)
과학기술정보통신부 (과기정통부)	AI 글로벌 빅테크 육성 사업 (R&D)	• 글로벌 경쟁력을 갖춘 AI 기업 육성을 위한 R&D 지원. 2025년도 사업 공고가 발표됨
	인간지향적 차세대 도전형 AI 기술개발	• 차세대 AI 기술의 원천 기술 확보를 위한 R&D 과제 지원. 2025년도 신규지원 대상과제 공고가 발표됨

217) 한겨레, 과기부 내년 예산 23.7조 역대 최대…21.5%는 AI에, 2025.09.01.

218) 중소벤처기업부, 중기부, 2025년 예산안 15.3조원 편성, 2024.08.28.

부처	정책/사업명	주요내용(AI 자금지원 초점)
	사업 (R&D)	
	AI 혁신펀드 조성 (추경/예산 편성안)	• AI 생태계 활성화 및 AI 성장 기반 마련을 위한 펀드 조성 (2025년 2차 추경안 및 예산안에 편성)
산업통상자원부 (산자부)	산업AI용 데이터전처리 자동화 기술개발 (R&D)	• 산업 현장에 특화된 AI 도입을 위한 데이터 전처리 자동화 기술 개발 과제 지원. 2025년도 신규지원 대상과제 공고가 발표됨
중소벤처기업부 (중기부)	중소기업 기술개발 지원사업 (통합공고)	• 2025년 총 1조 5,214억 원 규모의 기술개발 지원. 12대 국가전략기술(AI 포함) 및 탄소중립 등 전략 분야 R&D에 집중 투자 ²¹⁹⁾
	AI 혁신성장을 위한 자금 집중 확대	• AI, 반도체 등 혁신성장 분야에 중소기업 신규 유동성 공급 총량(9.8조 원)의 60% 이상(5.7조 원) 및 R&D 신규 예산의 50% 이상을 공급 목표로 설정 ²²⁰⁾
	제조 AI 전문기업 지정 및 맞춤형 지원	• AI, 디지털트윈 등 제조 AI 전문기업 100개를 지정하고, 기업당 최대 100억 원 규모의 융자·보증 등 정책자금을 집중 지원 (2025년 4,666억 원)
	AI 스타트업 민·관 협력 투자 펀드 조성	• 2027년까지 약 3조 원규모의 펀드를 조성하여 AI 스타트업 등 혁신 분야에 대한 민간·정부 협력 투자를 확대

2) 인력 양성

대한민국은 AI 시대를 선도할 인재 양성을 국가 경쟁력의 핵심 과제로 인식하고, 2018년 ‘인공지능 R&D 전략’을 시작으로 다각도의 인력 양성 정책을 펼쳐왔다. 특히 2019년 이후 과학기술정보통신부 주관으로 KAIST, 서울대, 고려대 등 주요 대학에 AI 대학원과 AI 융합혁신대학원 프로그램을 설치·확대하여 석·박사급 전문·융합형 인재를 집중적으로 양성하고 있다. 이들 대학원은 혁신적인 AI 핵심기술 연구, 산업 수요 맞춤형 교육, 산학협력 강화를 통해 AI 학술, 산업, 기술 창업 인재를 배출하며, 매년 수백 명의 고급 AI 전문인력이 산업계 및 학계에 공급되고 있다.

2025년 5월 과학기술정보통신부는 생성 AI를 선도할 석·박사급 핵심 인재 양성을 목표로, ‘생성 AI 선도인재 양성 사업’을 새롭게 추진한다고 밝혔다. 정부는 2025년 한 해에만 약 35억 원을 투입하고, 2025년부터 2028년까지 총 200억 원 규모의 예산을 지원할 계획이다.²²¹⁾

219) 중소벤처기업부, 2025년 기술개발 1조 5,214억원 지원, 25년 중소기업 기술개발 지원사업 통합공고, 2024.12.30.

220) 중소벤처기업부, 중기부, ‘인공지능(AI) 창업기업(스타트업) 육성을 통한 인공지능(AI) 활용·확산 방안’ 발표, 2025.02.20.

221) 과학기술정보통신부, 2025년도 생성 AI 선도인재양성 사업 공고, 2025.5.

또한 과학기술정보통신부는 유럽과 중국 등 전 세계적으로 심화되는 AI 및 과학기술 고급인재 유치 경쟁에 대응하고, 국내 박사급 인재의 두뇌 유출을 방지하며 해외 우수 인재를 재유치(리쇼어링)하기 위해 2025년 6월부터 ‘이노코어(InnoCORE) 연구단’을 중심으로 AI 융합 분야 박사후연구원(Postdoctoral researcher, 이하 ‘포닥’) 채용을 본격적으로 착수했다. 이 정책은 AI 융합 연구 인력 확보 및 생태계 강화에 직접적으로 초점을 맞추고 있으며, 사업명은 이노코어(InnoCORE) 연구단 사업(InnoCORE: AI 융합 분야 혁신(Innovation)을 이끄는 핵심(CORE) 연구인력 육성)이다. AI 융합 분야 첨단 전략 연구를 이끌 국내·외 최고 수준 박사후연구원 총 400명 채용 및 육성을 목표하고 있고, 2025년 추정 예산 300억 원(6개월분)을 시작으로 5년간 총 3,000억 원을 집중 투자할 예정이다.

2025년 11월 발표된 과학기술XAI 국가전략(안)에서도 과학기술 AI 융합인재 양성은 중요한 정책으로 다뤄지고 있다. 과학기술의 전문성과 AI 역량으로 겸비한 융합 인재를 전 주기에 걸쳐 양성하기 위한 체계가 구축된다. 과학고, 영재학교, 4대 과기원, 대학 등에 AI 교육과정을 결합해 미래 핵심인재를 조기 육성하고, 대학 기초연구 AI센터 설치(2028년까지 40개), AX분야 InnoCORE 연구단 지원을 통해 AI융합 박사후연구원 양성, 가칭 국가과학AI연구소를 설립해 출연연과 AI연구자간 공동 프로젝트 지원 등 연구자 주도의 AI 전환 정책이 추진된다.

이러한 사업들은 산학 협력 체계를 기반으로, 국내 대학과 연구팀이 산업 현장의 수요를 직접 반영한 연구를 수행하면서 기업이 필요로 하는 실무형·고급형 AI 인재를 집중적으로 육성하는 데 목적이 있다. 특히 생성 AI 분야의 융합 연구를 강화하고, 석·박사급 전문 인력이 학문적 역량과 현장 적용 능력을 동시에 갖추도록 지원함으로써, 국내 AI 인재 생태계를 글로벌 경쟁 수준으로 끌어올리는 데 중점을 두고 있다.²²²⁾

3) 인프라 구축 및 자원 공유

대한민국은 2017년부터 NIA가 운영하는 AI-Hub를 통해 600종 이상의 학습용 공개 데이터를 제공하고 있으며, API, 고성능 컴퓨팅 자원, AI 바우처와도 연계하여 연구자와 기업이 손쉽게 활용할 수 있는 환경을 구축하고 있다.²²³⁾ 2024년부터는 초거대·생성 AI용 대규모 언어 데이터 구축도 병행하여, 최신 AI 연구와 산업 적용을 위한 핵심

222) 대한민국 정책브리핑, 과학기술정보통신부, 생성 AI 선도인재양성 사업 공고...올해 35억 원 투입, 2025.05.15.

223) NIA, NIA의 ‘AI 허브’, 모두에게 열려있는 인공지능 데이터 플랫폼, 2023.12.01.

인프라로 자리매김하고 있다.²²⁴⁾

〈표 3-30〉 AI-Hub를 중심으로 연계되는 세 가지 주요 지원 정책 분야

지원 분야	지원 내용	상세 설명	주관/운영기관
데이터 및 API 지원	학습용 공개 데이터 (AI-Hub)	• NIA(한국지능정보사회진흥원)가 운영하는 AI-Hub를 통해 2017년부터 600종 이상의 대규모 고품질 AI 학습용 데이터셋을 구축	한국지능정보사회진흥원(NIA), 과학기술정보통신부
	초거대·생성 AI 데이터 구축	• 2024년부터는 초거대·생성 AI 모델 학습에 필수적인 대규모 언어 데이터 등 최신 기술 분야의 핵심 데이터 구축을 병행	
	데이터 활용 API 연계	• 구축된 데이터를 활용하여 모델을 개발하거나 서비스에 적용할 수 있도록 API(Application Programming Interface)를 연계	
고성능 컴퓨팅 자원 지원	고성능 컴퓨팅 자원 제공	• 고가(高價)의 GPU(Graphic Processing Unit) 등 AI 연산에 특화된 컴퓨팅 자원을 연구자와 중소·벤처기업에 무상 또는 저렴한 비용으로 제공	한국지능정보사회진흥원(NIA), 과학기술정보통신부
	클라우드 기반 서비스	• 컴퓨팅 자원을 클라우드 기반으로 제공하여 사용자가 원하는 시점에 필요한 만큼의 자원을 유연하게 활용할 수 있게 지원	
	대규모 모델 개발 지원	• 최근에는 초거대 AI 모델개발에 특화된 슈퍼컴퓨팅 자원 또는 AI 데이터센터의 인프라를 활용하여 국내 기업들의 대규모 AI 연구를 지원하는 형태로 진화	
AI 바우처 지원	수요-공급 매칭	• 수요기업은 제공된 바우처를 사용하여 AI-Hub 데이터를 활용하거나 자체 AI 솔루션을 보유한 AI 전문 공급 기업으로부터 맞춤형 AI 솔루션 도입, 개발, 컨설팅 서비스를 구매하여 사용할 수 있게 지원	정보통신산업진흥원(NIPA), 과학기술정보통신부

과학기술정보통신부는 2030년까지 AI 컴퓨팅 역량을 2 EF(엑사플롭스, 1초에 100경번의 부동소수점 연산 처리 능력)²²⁵⁾ 이상으로 확대하고 GPU 용량은 현재 대비 15배 이상 증대하는 것을 목표로 국가 AI 컴퓨팅 자원을 대폭 확충하고 있다. 또한 국산 AI 반도체의 상용화를 병행하여 연산 병목 현상을 해소하고 연구개발과 산업 현장에서 AI 활용을 촉진하고자 한다.²²⁶⁾

2024년 대한민국 정부는 국가 AI 인프라 혁신을 위해 두 가지 축을 중심으로 정책을 본격화하였다.

첫째, 국가 슈퍼컴퓨터 6호기 도입이 추진되고 있다. 국가 초고성능 컴퓨팅 인프라

224) NIA, [IT & Future Strategy 2023-3] 대규모 언어모델 기반의 공공분야 초거대 AI 도입 방향, 2023.04.27.

225) 이는 엔비디아의 고가 GPU인 H100 3만개 규모에 해당

226) 연합뉴스, "2030년 H100 3만대급 컴퓨팅 파워 확보…AI를 국가 전면예", 2024.09.26.

를 운영하는 한국과학기술정보연구원(KISTI)은 노후화된 5호기를 대체하고, 초거대 AI 연구 수요 증가에 대응하기 위해 6호기 도입 계획을 현행화하였다.²²⁷⁾

〈표 3-31〉 국가 슈퍼컴퓨터 6호기 도입 계획 현행화

구분	상세 내용
이론 성능	600 Petaflops (PF)(5호기 대비 약 23배 향상)
GPU 탑재	엔비디아 GH200등 고성능 GPU 총 8,496장 탑재 확정 (AI 연산 특화)
도입 및 서비스	2025년 구축을 완료하고 2026년 상반기부터 공식 서비스 개시 예정
특징	AI 활용 연구 및 초거대 계산 과학을 지원하는 GPU 기반 시스템으로 전환

둘째, 국산 AI 반도체 개발 및 기존 자원 활용 극대화가 병행되고 있다. 정부는 연산 병목 현상을 해소하고 시스템 자급률을 높이기 위해 국산 저전력·고성능 AI 반도체 개발 및 실증 사업, 즉 ‘K-클라우드 프로젝트’를 추진 중이다.

또한 현재 운영 중인 국가슈퍼컴퓨터 5호기 ‘누리온’은 월평균 99%의 높은 가동률을 기록하며 여전히 국가 연구개발을 뒷받침하는 주요 인프라로 기능하고 있다. ‘누리온’은 반도체, 나노소재, 기후 연구 등 전통적인 계산 과학뿐 아니라 AI 모델 개발 등 신기술 분야까지 폭넓게 활용되며 연구 현장에서 중추적 역할을 담당하고 있다.

또한 정부는 국산 AI 반도체(K-AI 반도체)를 적극 활용하여 연산 인프라 다변화와 국내 AI 생태계 강화를 추진하고 있다. 단기적으로는 NVIDIA H100 등 글로벌 선도 제품을 도입해 컴퓨팅 파워를 확보하면서도, 장기적으로는 국산 반도체를 통해 AI 주권과 자립형 산업 생태계를 확립하려는 전략이다.

2025년 9월, 국가인공지능전략위원회가 공식 출범하면서 “국가 AI컴퓨팅 센터 추진 방안”이 다루어졌다.²²⁸⁾ 이 계획에서는 “AI 고속도로” 확충을 통한 AI 생태계 기반 마련 및 AI 경쟁력 제고를 위해 민간 주도 특수목적법인SPC를 설립하여 국가 AI 컴퓨팅 센터 구축하는 방안을 포함하였다. 세부적으로 산업·연구계의 AI 연구·개발, 서비스 등을 지원하고, 국산 AI반도체 활성화하며, 글로벌 기업 협력 등 국내 AI컴퓨팅 인프라 생태계 성장을 지원할 계획이다. 이를 위한 사업비로는 공공과 민간 출자, 정책금융 대출 등 총 2조원 이상이 투입될 계획이다.

227) 인공지능신문, 국가 슈퍼컴 6호기, 휴렛팩커드 엔터프라이즈와 3,825억 원 구축 계약...세계 10위 이내 슈퍼컴으로, 2025.05.14.

228) <https://www.korea.kr/multi/visualNewsView.do?newsId=148948904&pWise=sub&pWiseSub=C2>

2025년 11월 발표한 과학기술XAI 국가전략(안)에서는 핵심 인프라 확보를 통한 산학연 협력 생태계 구축을 주요 축으로 제시하고 있다. 전략에 따르면 GPU, 데이터 등 핵심 인프라의 접근성을 높이는데 이를 위해 전용 GPU 8,000개 이상을 확보 지원하고, 출연연의 흩어져 있는 GPU를 공동 활용할 수 있는 방안이 진행된다. 한편, 데이터 인프라 측면에서는 국가 연구데이터의 축적, 확산, 관리를 위한 연구데이터법 제정이 추진되고, 가칭 국가연구데이터댐을 구축해 연구자에게 제공한다.

4) 법제 정비

대한민국의 AI 법·제도 정비 노력은 2019년 발표된 ‘인공지능 국가전략’을 기점으로 본격화되었다. 이 국가전략은 AI 발전을 뒷받침할 친화적 제도 환경 조성을 9대 전략 중 하나로 포함하여, 과감한 규제혁신과 법제 정비를 추진하겠다는 방향을 천명하였다.

2021~2022년, 개별 분야별 가이드라인 제정과 관련 법령 정비가 속속 이어졌다. 2021년 금융위원회는 금융 분야 AI 활용에 적용할 윤리 원칙과 위험관리 방안을 담은 ‘금융분야 AI 보안 가이드라인’²²⁹⁾을 마련하였다. 2022년에는 국가인권위원회가 ‘인공지능 개발·활용에 관한 인권 가이드라인’을 수립하여 AI 개발 시 차별과 프라이버시 침해를 예방하기 위한 원칙을 제시하였다. 이 가이드라인은 AI 융합 연구 분야에 대해 윤리적 규범과 사회적 책임을 부여하며, 궁극적으로 연구의 지속 가능성과 신뢰성을 확보하기 위한 필수적인 프레임워크로 작용한다. AI 융합 연구는 다양한 산업(의료, 제조, 금융 등)의 민감한 데이터와 밀접하게 관련되므로, 이 가이드라인은 연구 초기 단계부터 지켜야 할 윤리적 최소 기준을 제시할 뿐 아니라 AI 융합 기술이 사회적으로 수용되고 널리 확산되기 위한 신뢰의 토대를 마련한다.

2023년 이후부터는 AI 규율 정비가 본격적인 법제화 단계에 접어들었고, 국회에서는 다수의 ‘인공지능기본법안’이 심사되어 2025년 1월 21일 ‘인공지능 발전 및 신뢰 기반 조성 등에 관한 기본법’이 여야 합의로 제정·공포되었다.²³⁰⁾ 이 법은 2026년 1월 22일 시행 예정이며, AI 산업 육성, 신뢰성 확보, 국민 권리 보호 등 AI 관련 포괄적 기본 법체계를 마련하였다. 또한 대통령 직속 국가인공지능위원회 설치를 규정해 범정부 거버넌스 강화를 도모하고 있다. AI 기본법은 AI 산업 육성, 신뢰성 확보,

229) 금융위원회, [보도자료] 「금융분야 인공지능(AI) 가이드라인」이 시행됩니다. - 금융권 인공지능(AI) 활용을 활성화하고 인공지능(AI) 기반 금융서비스에 대한 신뢰를 제고하기 위한 모범규준 마련·발표 -, 2021.07.08.

230) ZDNET Korea, AI기본법 어떤 내용 담았나...고영향AI 11개 분야로 포괄 규정, 2025.12.26.

국민 권리 보호 등 AI 관련 포괄적인 법체계를 마련함으로써, AI 융합 연구 분야에 법적 안정성 및 성장의 기준점을 제시하는 가장 중요한 제도적 장치이다. AI 기본법 제정은 AI 융합 연구 활동과 그 결과물의 상용화에 대한 법적 불확실성을 해소하고, 지속 가능한 연구 환경을 보장할 뿐만 아니라 AI 기술이 사회에 수용되고 다양한 산업에 성공적으로 융합되기 위한 신뢰의 기준을 제시한다. 또한 대통령 직속 국가인공지능위원회 설치를 규정한 것은 AI 융합 연구 및 활용이 특정 부처에 국한되지 않고 범정부 차원의 일관된 전략 하에 추진되도록 보장하고 있다.²³¹⁾

2025년 3월 중소벤처기업부는 AI 인재 양성과 공급을 강화하기 위한 정책 방향을 제시하였다. 이 정책은 중소·스타트업 생태계의 경쟁력 제고와 AI 인재 수급 기반 강화를 목표로 하고 있다.²³²⁾ 과학기술정보통신부는 2025년 7월 AI 핵심인재 확보를 위해 '생성 AI 선도인재양성' 사업과 'AI 최고급 신진연구자 지원' 사업 수행을 선정하고, 본격적인 인재 양성에 착수하였다.

과학기술정보통신부는 ICT 규제 샌드박스 제도를 도입하여 AI 융합 신서비스에 대해 실증특례와 임시허가 등 규제 유예를 제공함으로써 시장 출시와 테스트를 지원하고 있다.²³³⁾ 실증특례는 새로운 제품이나 서비스를 사업화하기 전, 안전성 등에 대한 시험 및 검증이 필요한 경우 기존 법규의 적용을 면제하고 제한된 구역, 기간, 규모 안에서 테스트할 수 있도록 허용하는 제도이다.

임시허가는 안전성이 입증된 신제품 및 서비스에 대해 시장 출시를 목적으로 일정 기간 임시로 허가를 부여하여 사업을 추진할 수 있도록 하는 제도이다. AI 융합 기술이 접목된 서비스의 경우, 초기 안전성 검증 후 임시허가를 통해 빠르게 시장에 진입했다.

〈표 3-32〉 ICT 실증 특례와 임시허가 사례

구분	서비스명 (업체)	주요 내용 및 규제 장벽	규제 유예 내용
실증 특례	AI 기반 보이스피싱 탐지 서비스(주) 엘지유플러스, 국립과학수사연구원 ²³⁴⁾	실시간 통화 기반으로 AI가 음성 데이터를 분석하여 보이스피싱을 탐지하려 했으나, 통신비밀 보호법상 음성정보 분석 및 제공에 대한 규제 불확실성 존재	실증특례 부여로 제한된 환경에서 AI 기반 탐지 서비스의 효과 및 안전성 검증 허용
임시 허가	플랫폼 기반 임시 택시운전 자격 운영(주) 진모빌리티,	AI 기반 배차 플랫폼을 활용한 고급 택시 서비스 등에서, 플랫폼 운영 사업자가 직접 임시 운	임시허가 부여로 AI 배차 플랫폼 기반의 모빌리티 서비스 운영을 허용하여, 새로운 형태

231) 국회, 인공지능 발전과 신뢰 기반 조성 등에 관한 기본법, 2024.12.

232) 중소벤처기업부, 중소벤처·창업기업(스타트업)의 인공지능(AI) 우수인재 양성·공급을 위한 정책방향 모색, 2025.03.20.

233) ICT 규제 샌드박스, 새로운 디지털 혁신의 출발, ICT 규제샌드박스, 2025.09.11. 검색

구분	서비스명 (업체)	주요 내용 및 규제 장벽	규제 유예 내용
	디지털모빌리티 등) ²³⁵⁾	전자격 취득 및 운행이 가능한지 여부에 대한 규제 불확실성 존재	의 운송 서비스 시장 진입을 촉진

2023년 이후 AI 기본법 제정 및 공포로 대표되는 법제 정비는 인권 가이드라인의 윤리적 원칙과 함께 AI 연구 융합 분야에 법적 안정성과 사회적 신뢰라는 두 가지 핵심 기반을 제공한다. 이는 AI 산업 육성을 위한 R&D 및 투자 활동에 명확한 법적 근거를 마련하여 연구의 불확실성을 해소하고, 국민 권리 보호 및 신뢰성 확보 의무를 명시함으로써 AI 융합 기술이 사회적 수용성을 얻고 의료, 금융 등 민감한 분야까지 지속 가능하게 확산될 수 있도록 하는 규범적 나침반 역할을 수행하며, 국가인공지능 위원회를 통한 범정부 거버넌스 강화로 부처 간 AI 융합 정책의 일관성과 시너지를 보장한다는 점에서 매우 큰 의미를 가진다.

5) 기술지원

대한민국 정부는 AI 융합과 산업 현안 해결을 위한 AI+X 프로젝트를 과학기술정보통신부(MIST)와 정보통신산업진흥원(NIPA) 주도로 추진하고 있다. 2025년 기준 AI+X 프로젝트는 여러 부처가 공동으로 추진하며, 각 부처별로 중점 역할과 추진 방향이 나뉘어 있다.

먼저, 과학기술정보통신부(MSIT)와 정보통신산업진흥원(NIPA)은 AI 원천 기술 개발을 주도하는 동시에, 공공과 민간 전 영역에서 AI 융합과 확산의 구심점 역할을 맡고 있다. AI 기반 연구개발을 뒷받침하면서, 다양한 분야에서 AI를 접목할 수 있는 기반과 표준화를 마련하는 데 중점을 두고 있다.

산업통상자원부(MOTIE)는 제조업을 포함한 핵심 산업 전반의 경쟁력을 강화하기 위해 AI 융합을 적극적으로 추진한다. 생산 공정 최적화, 예측 유지보수, 에너지 효율화 등 산업 현장에서 직접적인 성과를 창출할 수 있는 AI 기술의 활용 확대에 초점을 맞추고 있다.

중소벤처기업부(MSS)는 특히 중소 제조기업을 대상으로 디지털 전환(DX)과 AI 활용 촉진을 위한 플랫폼 구축에 집중한다. 스마트공장 고도화와 AI 바우처, 데이터 인프라 지원 등 다양한 프로그램을 통해 중소기업이 효율적으로 AI를 도입하고 현장 경쟁력을 높일 수 있도록 지원하고 있다.

234) ICT 규제 샌드박스, 실시간 통화기반 보이스피싱 탐지 서비스(㈜ 엘지유플러스, 국립과학수사연구원), 2025.09.19.

235) ICT 규제 샌드박스, 플랫폼 기반 임시 택시운전 자격 운영(진모빌리티), 2024.11.12.

이처럼 AI+X 프로젝트는 범부처 차원의 협력을 통해 국가 전반에 AI 활용을 확산시키는 동시에, 각 부처의 정책 역량을 분야별 특성에 맞게 배분하여 추진되고 있다.

과학기술XAI 국가전략(안)('25.11)에서는 6+1 플래그십 프로젝트를 추진한다. 2027년부터 2031년까지 약 9,300억원 예산이 잠정 투입될 계획이다. 구체적으로 바이오, 재료·화학, 지구과학, 반도체·디스플레이, 이차전지, 수학 등 학문적 산업적으로 파급력이 큰 6대 분야에서 과학기술 AI 파운데이션 모델 개발에 재원이 투입된다. 아울러, 가설생성부터 결과분석까지 연구자와 함께 연구를 수행하는 한국형 AI 공동과학자(Co-Scientist) 개발도 진행된다. R&D 단계별 AI 에이전트를 활용해 '1인 연구자' '다 에이전트' 형태의 연구 방식 등 지능형 연구지원 체계에도 지원된다.

〈표 3-33〉 AI+X 프로젝트 다부처 추진 현황 (2025년 기준)

부처	추진 사업	주요 내용 및 2025년 목표	출처
과학기술 정보통신 부	부처 협업 기반 AI 확산 사업	• 국민 체감도가 높은 AI 서비스를 창출하기 위해 부처 간 협업을 통해 AI 솔루션을 개발·실증하고 공공 분야(의료, 국방, 행정 등)에 적용하여 AI 일상화를 가속화	NIPA, MIST
	AI R&D 및 인프라	• 한국어 대형언어모델(LLM) 기술, 차세대 생성 AI, AI Safety 기술 등 AI 핵심 원천기술에 대한 투자를 확대하고, 국산 AI 반도체 기반의 K-클라우드 기술개발을 본격화	정보통신기획평가원(IITP)
	AI 융합 인재 양성	• AI 대학원, AI 융합혁신대학 등을 통해 AI 전문 인력을 지속적으로 양성하며, 해외 석·박사 과정 파견 등 글로벌 인재 유치 및 육성을 강화	KDI 경제교육·정보센터
산업통상 자원부(MOTIE)	산업AI 솔루션 실증·확산 지원	• 철강, 자동차, 바이오 등 개별 업종에 특화된 산업 AI 모델을 개발하고, 중견기업 중심의 업종별 컨소시엄을 통해 AI 솔루션을 현장에 실증·확산하는 데 2025년 약 126억 원을 지원	산자부 공고, KIAT
	산업 AI 기술개발 투자 확대	• 2025년 산업 AI 개발 및 확산에 약 4,800억 원을 투자. 특히, AI 팩토리, 온디바이스 AI, 에너지 AI, 유통 AI 등 산업 전반의 밸류체인 생산성을 높이는 데 집중	KDI 경제교육·정보센터
	AI + R&DI 추진전략	• 기술개발 과정에 AI를 적용하여 R&D 시간과 비용을 절감하고 성과를 극대화하는 새로운 혁신 방식을 지원. 2030년까지 단계적으로 600개의 과제를 지원할 계획	KIAT
	AI 헬스케어	• 보건복지부 등과 협력하여 의료 AI 모델 개발, 데이터 상호운용성 확보, 융합 인재 양성 등을 포괄하는 AI 헬스케어 다부처 협업 패키지를 추진	보건복지부
중소벤처 기업부	KAMP (Korea AI Manufacturing Platform) 운영	• 세계 최초 민관협력 제조 특화 AI 플랫폼을 구축·운영하여, 중소기업의 스마트공장에서 생성되는 제조 데이터를 저장·분석·활용할 수 있도록 지원. AI 표준 모델 50개를 제공하고, 마이제조데이터시대를 위한 기반을 마련	중기부, KAMP 공식 사이트
	AI 스마트공장 고도화	• 2025년까지 5G+AI 기반의 최첨단 스마트공장 1,000개 구축을 목표로 하며, 제조기업의 생산성 향상을 위한 AI·데이터 기반 제조 혁신을 가속화	중기부
	제조 AI 센터	• 대구, 울산, 충북 등 3개 지역에 제조 인공지능(AI) 센터를	중기부

부처	추진 사업	주요 내용 및 2025년 목표	출처
	구축	선정하고 지역별 제조 데이터 활용 및 AI 융합 확산을 위한 거점을 마련	

6) 인식제고 및 교육

대한민국은 AI 연구개발 지원 정책의 일환으로 AI 활용에 대한 사회적 인식 제고에 적극 나서고 있다. 2024년 5월에 열린 AI Seoul Summit에서는 AI 기술의 안전성, 혁신성, 포용성이라는 세 가지 핵심 원칙을 천명하며, 글로벌 AI 협력 프레임 확산에 중대한 기여를 하였다. 이 정상회의는 국내외 주요 지도자와 전문가들이 참여하여 AI 기술의 책임 있는 개발과 활용에 대해 심도 있는 논의를 진행하였고, 정부 공식 브리핑과 다수의 국내외 보도를 통해 그 성과와 의의가 널리 공유되었다. AI Seoul Summit은 AI 융합 연구에 글로벌 차원의 발전 방향과 윤리적 나침반을 제공함으로써, 연구자들이 혁신성과 안전성을 동시에 추구하며 책임감 있는 AI+X 시대를 선도할 수 있는 강력한 정책적 동기와 국제 협력의 기반을 마련하였다.

아울러 대학과 학회 주관으로 정기적으로 개최되는 AI+X 포럼과 세미나는 AI 정책, 윤리, 산업 활용에 관한 담론을 활성화하는 주요 무대로 자리 잡고 있다. 이 포럼들은 학계, 산업계, 정책 담당자들이 한데 모여 다양한 시각과 경험을 교류하며 AI 활용에 대한 이해와 공감대를 확산하는 데 기여하고 있다.

한국에서 개최되는 주요 AI 관련 포럼과 세미나는 대부분 정부 정책과 직접적 혹은 간접적으로 연관된 기관들이 주도하거나 적극 참여하고 있다.

직접적으로는 AI 융합 연구의 성공적 추진을 위해 과기정통부 및 NIA는 ‘인공지능 윤리·신뢰성 포럼’과 ‘지능정보사회 법제도 포럼’을 개최하여, AI가 산업에 융합(AI+X)될 때 발생하는 법적, 윤리적 쟁점에 대한 정책적 담론과 사회적 공감대를 형성하는 데 주력하고 있다. 이러한 포럼들은 AI 기본법 등 새로운 법적 환경과 AI Seoul Summit에서 천명된 글로벌 원칙에 맞춰 AI 융합 연구의 규범적 기준을 제시하며 정부 정책의 현황과 미래 전략을 점검한다. 궁극적으로 이 활동들은 AI 기술 혁신을 사회적 신뢰 및 윤리와 결합시키는 핵심 고리로서, AI+X 시대의 지속 가능한 발전을 위한 필수적인 공론의 장 역할을 수행하고 있다.

간접적으로는 SW중심대학(KU AI 포럼 등)과 같은 대학 혁신 사업의 일환으로 진행되는 포럼이 있고, 산업계가 주도하는 한국산업연합포럼 등에도 정부 정책 담당자들이

참여해 'AI+X 프로젝트'의 정책 적용 현장과 개선 방안을 논의한다.

이처럼 정기적으로 개최되는 다양한 포럼과 세미나는 정책 방향을 설정함과 동시에, 학계의 연구 결과와 산업계 경험을 현행 정책에 반영하는 소통 창구로서 중요한 역할을 하고 있다.

7) 협력지원

대한민국의 AI 연구개발 관련 국제협력 활동은 AI 서울 서밋 개최를 통해 안전성·혁신성·포용성 원칙을 국제사회에 제시하며 글로벌 AI 거버넌스를 주도하고, 국내 AI 기술의 국제적 정당성과 협력 기반을 확보했다. 동시에 이노코어 연구단 사업을 통해 해외 우수 인재를 파격적인 조건으로 채용치(리쇼어링)함으로써, AI 융합 연구를 이끌 최고급 인재 풀을 강화하고 글로벌 인재 경쟁에 적극적으로 대응하고 있다.

또한 대한민국은 AI 활용 연구개발 지원 정책의 하나로 민관 및 국제 협력 체계를 적극 강화하고 있다. 정부는 글로벌 빅테크 기업과 협력해 'AI for Korea 2023'과 같은 공동 행사를 개최하며, AI 산업 경쟁력과 혁신 생태계 조성을 도모하고 있다. 또한 지방정부 차원에서도 경기도 AI 비전 및 9대 전략, AI 등록제 등 지역 특화 전략을 추진하며 지역과 글로벌을 잇는 협력형 AI 활용 생태계 조성에 기여하고 있다.²³⁶⁾

2025년 대한민국 정부는 'AI 3대 강국(AI G3) 도약'을 국가 전략의 핵심 목표로 설정하고, 글로벌 연구개발(R&D) 협력 강화와 중소기업 중심의 AI 활용 확산에 주력하고 있다.

먼저, 국제협력 측면에서 산업통상자원부(KIAT)는 해외 MIT, 예일, 존스홉킨스, 프라운호퍼 등 우수 연구기관에 '글로벌 산업기술 협력센터'를 설치해 한국 기업과의 공동 R&D를 촉진하고 있다. 과학기술정보통신부(한국연구재단)는 AI, 반도체, 첨단 바이오 분야의 한미 국제공동연구를 지원해 양국 연구자 간 교류 활성화와 협력 기획을 추진한다. 또한 산업통상자원부는 자율형 소프트로봇과 같은 첨단 분야에서 미국 국방부 등 해외 기관과 국제 공동 연구사업을 기획·운영하고 있다. ITU 'AI for Good Global Summit' 후원을 통해 국내 AI 기업들의 해외 진출도 적극 지원하며, 국내에 세계적 수준의 AI 연구 거점을 구축해 해외 기관과의 국제 공동연구를 활성화하고 있다.

중소기업 분야에서는 정보통신산업진흥원(NIPA) 주도의 AI 바우처 지원사업을 통해

236) 과학기술정보통신부, 'AI for Korea 2023' 개최, 인적자원·R&D 공동 추진, 2023.07.13.

중소·벤처기업이 AI 솔루션 구매 및 활용을 돕고, 서울시 등 지방정부와 연계된 AI 기술사업화 지원사업으로 산학연 협력 기반의 AI 기술 개발과 사업화를 가속화하고 있다. 특허청의 AI 분야 특허 R&D 전략지원은 중소·중견기업의 지식재산권 확보와 글로벌 경쟁력 강화를 지원한다. 산업통상자원부(KIAT)는 업종별 컨소시엄을 구성해 제조 중견기업에 AI 솔루션을 실증·확산시키고, 연구개발특구에서는 AI 혁신기업 육성과 기술 이전 활성화가 이루어진다.

국가 경쟁력의 핵심 축으로 삼고, 제도·인프라·윤리 체계를 단계적으로 구축해 온 점이 특징이다. 세계 최초의 AI 특화 대학(MBZUAD) 설립, TII를 통한 첨단 융합연구 허브 조성, 대규모 투자펀드(MGX Fund) 조성 등은 AI 연구·산업 전환을 위한 생태계 기반을 강화하고 있다. 특히 ‘HELM 클러스터’는 AI를 생명과학 전반의 가치사슬과 결합하여 신약개발에서 상용화까지 전주기를 지원하는 대표적 모델로, 산업별 특화 클러스터 중심의 융합 전략을 보여준다. 우리나라는 전략 산업별 AI 클러스터를 중심으로 연구-개발-상용화를 연계하고, 데이터·인프라·규제 환경을 통합 지원하는 생태계 조성을 추진할 필요가 있다. 특히 TII의 사례처럼 공공 주도의 첨단 융합연구 허브를 설립해 산업별 거점 연구소(예: 바이오·로봇·반도체·국방 등) 간 협력 네트워크를 구축하고, 산학연 공동연구와 글로벌 기업 협력을 촉진하는 모델 도입을 검토할 필요가 있다. 이를 통해 AI 기반 첨단 융합기술의 연구 효율성과 산업 확산 효과를 동시에 높이는 지속가능한 국가 AI 융합 연구 인프라 체계를 마련할 필요가 있다.

제10절 소결: 국내외 AI융합연구 정책의 시사점

지금까지 국내외 AI융합 관련 정책 현황을 살펴보았다. 전 세계적으로 인공지능(AI)은 단순한 분석 도구를 넘어 새로운 지식을 생산하고 과학적 발견을 가속화하는 ‘AI for Science’로 패러다임이 전환되고 있으며, 주요국들은 이를 국가 경쟁력의 핵심으로 삼아 파격적인 활성화 정책을 추진하고 있다.

미국과 중국은 대규모 인프라와 플랫폼 구축을 통해 글로벌 리더십을 공고히 하고 있다. 미국은 2025년 11월 대통령 행정명령인 ‘Genesis Mission’ 이니셔티브를 통해 기초과학과 AI의 결합을 국가 전략으로 격상하고, NAIRR(국가 AI 연구자원) 시범사업을 통해 고성능 컴퓨팅 및 데이터 자원을 연구자들에게 민주적으로 개방하는 전략이 핵심이다. 중국은 600억원 위안(약11조 원 규모)의 ‘국가 AI 산업 투자펀드’를 설립하고, 가설 수립부터 실험 검증까지 연구 전 과정을 지원하는 ‘사이언스원

(ScienceOne)’ 플랫폼을 통해 연구 패러다임의 지능형 전환을 꾀하고 있다.

유럽과 싱가포르는 제도적 안정성과 현장 밀착형 협력에 집중하고 있다. 영국은 AI 안전 연구소(AISD)를 통해 AI의 기술적 위험 관리와 혁신을 병행하며, 140억 파운드 규모의 민간 투자 유치를 통해 AI 인프라와 인재를 확보해 국가 전략인 ‘AI기회행동계획’을 실현한다는 전략이다. 싱가포르의 AISG가 추진하는 ‘100E 프로그램’은 산업계가 제안한 실제 난제를 학계와 공동 해결하는 ‘문제 주도형(Problem-Driven)’ 정부 지원 사업 모델로 기술 개발이 실제 성과로 이어지는 선순환 구조를 만들고 있다. 독일은 INQA(Initiative New Quality of Work) 실험 공간을 제공하여 실제 기업 현장에서 AI 융합 업무 방식을 테스트하는 환경을 조성하고 있다.

우리나라는 2019년 ‘AI 국가전략’ 이후 AI+X 프로젝트와 데이터댐 구축을 통해 융합 연구의 기반을 닦아왔으며, 2025년 11월에는 ‘과학기술 X AI 국가전략’을 발표하고 이오, 이차전지 등 6대 분야 파운데이션 모델 개발과 ‘한국형 AI 공동과학자(Co-Scientist)’ 양성에 주력하고 있다. 또한, 이노코어(InnoCORE) 사업을 통해 해외 우수 인재를 재유치(리쇼어링)하고 박사후연구원을 집중 육성하여 인적 기반을 강화하고 있다. AI융합 연구 강화를 위한 국내외 정책 및 사업이 주는 정책적 시사점은 다음과 같다.

첫째, 인프라 격차 해소와 컴퓨팅 자원의 대중화가 최우선 정책으로 추진되고 있다. 인도의 GPU 보조금 지원이나 미국의 NAIRR 사례처럼 연구자와 스타트업이 저렴하게 고성능 연산 자원에 접근할 수 있는 국가 주도의 공유 컴퓨팅 생태계를 조속히 안착시키는 것이 필요하다.

둘째, 전략적 융합 영역의 선택과 집중이 필요하다. 다양한 학문 분야에서 AI 융합이 시도되고 있으며 국가별 산업의 특징점을 고려하여 자국내 산업 역량을 강화하기 위한 도구로서 AI 융합을 시도하는 것이 일반적이다. 대표적으로 우리나라 경우처럼 전통산업의 경쟁력과 새로운 첨단 산업에서의 경쟁력 확보를 위해 집중적으로 투자하고 있다. 국가별로 한정된 자원을 투자하기 위해서는 선택과 집중의 전략이 필요함을 시사하고 파격적인 융합 시너지가 기대되는 이들 유망 분야에 대한 전략적 R&D 투자가 강화되어야 한다.

셋째, 문제 해결 중심의 협력 플랫폼 설계가 중요하다. 싱가포르의 100E 모델을 벤치마킹하여 공급자 중심의 기술 개발이 아닌, 수요자가 제안한 난제를 해결하고 그 성과에 따라 지원하는 성과 기반 환류 체계를 강화해야 한다.

마지막으로, 양손잡이형 인재 양성과 글로벌 표준 주도가 동반되어야 한다. 도메인 지식과 AI 역량을 동시에 갖춘 융합 인재를 전 주기에 걸쳐 육성하고, AI 기본법 시행을 통해 법적 불확실성을 해소함으로써 연구자들이 윤리적 리스크 없이 혁신에 도전할 수 있는 환경을 조성할 필요가 있다.

요컨대, 미국, 중국, 유럽 등의 주요국들은 모두 AI 활용을 통한 과학기술 혁신을 국가 주요 전략으로 인식하고 있다. 다양한 과학기술분야에서 AI융합 연구가 확산되고 그로 인해 학문적, 산업적으로 파급력이 높은 연구 성과를 만들어 내는 것이 정책의 궁극적 목적이 될 것이다. 다음 장에서는 실제 학계에서 AI융합연구가 얼마나 활발히 일어나는지, 글로벌 연구계에서 우리 나라의 비중이나 위치는 어떤지 글로벌 학술데이터베이스를 통해 정량적으로 비교하고자 한다. 이러한 분석을 출발점 삼아, 향후 과학기술XAI 정책 효과가 우리 연구진의 글로벌 경쟁력 확보에 얼마나 기여했는지 살펴볼 수 있는 방법론적 토대를 마련할 수 있을 것으로 기대된다.

제4장 AI융합연구 경쟁력 분석

제1절 연구 데이터

1. 데이터 기반 융합연구 분석

두 가지 이상의 기술, 학문, 산업 등이 결합하는 융합 현상을 과학적으로 분석하기 위해서는 다양한 연구 방법론의 적용이 필요하다. 특히 융합의 범위가 넓고 다양하게 전개되거나, 시간의 흐름에 따라 그 구조와 패턴이 변화하는 경우는 융합의 구조와 추세를 정량적이고 객관적으로 규명하기 위한 데이터 기반 접근법이 효과적으로 활용될 수 있다. 데이터 기반 융합연구 분석은 사례연구, 정책 분석, 전문가 델파이 분석, 이론적 모델 등과 같은 질적 연구 방법론과 달리, 대규모의 다양한 데이터를 활용하여 융합의 양상, 구조, 변화 등을 실증적으로 탐지하고 시각화할 수 있다는 점에서 큰 장점을 가지고 있다.

이에 본 연구에서는 AI 기술이 타 학문 분야와 결합하여 형성되는 융합 현상과 AI 융합연구의 경쟁력을 체계적으로 분석하기 위해, 데이터 기반의 정량적 분석 방법론을 채택하였다. 데이터 기반의 융합연구 분석에서는 주로 지식 정보 데이터가 활발히 활용되고 있다. 대표적인 데이터 유형으로는 논문, 특허, R&D 과제, 산업, 기업 데이터 등이 있으며, 이러한 데이터를 하나만 사용하는 것이 아니라 복합적으로 활용하여 다양한 분석 결과를 도출할 수 있다.

논문 데이터의 경우에는 학술 연구 데이터베이스(DB)를 활용하여 학문의 영역에서 기술 간 지식의 융합이 일어나는 구조를 분석할 수 있다. 대표적인 학술 데이터베이스로는 Scopus, Web of Science(WoS) 등이 있으며, 최근에는 연구의 수행 과정을 투명하게 공개하고 지식을 더 많은 연구자가 공유하고 협력할 수 있도록 지원하는 개방형(Open) 데이터베이스의 활용이 활발해지고 있다. 본 연구에서는 이러한 학술 연구 데이터베이스를 기반으로 분석을 수행함에 따라, 각 데이터베이스의 종류와 특징에 대해서는 이후 장에서 보다 자세히 설명하도록 한다.

특허 데이터의 경우 국내외 특허 데이터베이스를 활용하여 기술의 산업적 응용과 기술 간 결합을 탐색할 수 있다. 한국특허정보원 KIPRIS Plus 지식재산정보 활용 서비스에서는 국내 특허뿐만 아니라, WIPO, 미국, 유럽, 중국, 일본, 대만, 이스라엘 등 여

러 국가의 특허 데이터를 공개하고 활용할 수 있도록 지원하고 있다.

국가 R&D 연구과제 데이터 역시 정부의 연구개발 투자 방향과 정책의 변화를 반영하기 때문에, 정책적 관점에서 기술 융합의 흐름과 우선순위를 탐색하는 데 효과적으로 활용될 수 있다. 그 밖에도 산업 및 기업 데이터를 활용하여 산업 간 경계에서 발생하는 융합이나, 실제 기업의 제품 및 서비스 개발에서 나타나는 기술적 융합 양상을 분석하는 것도 가능하다. 이를 통해 기술 융합이 연구개발 단계에서 산업 및 시장 단계로 확산되는 과정을 체계적으로 살펴볼 수 있으며, 정책적 지원과 산업적 혁신 간의 연계성을 더욱 정밀하게 분석하는 것이 가능할 것이다.

데이터 기반의 융합연구 분석에는 다양한 방법론이 적용될 수 있다. 데이터의 종류에 상관없이 특히 폭넓게 활용되는 대표적 분석 방법으로는 인용 분석, 공출현 (Co-occurrence) 분석, 네트워크 분석, 융합 지표 및 지수 분석, 시계열 및 트렌드 분석, 키워드 분석 등이 있다. 이러한 방법들은 서로 다른 기술이나 연구 분야 간의 결합 구조나 융합의 패턴을 정량적으로 분석하는 데 많이 활용되며, 융합의 구조, 강도, 양상 변화 등을 다각도로 탐색할 수 있게 한다.

<표 4-1> 데이터 기반 융합연구의 주요 분석 방법론

분석 방법	주요 내용	분석 목적	분석 예시
인용(Citation)	논문 또는 특허 간 인용 관계를 분석하여 지식의 흐름과 영향력 파악	기술 간 지식 전이 구조, 융합 경로 탐색	‘AI’ 관련 논문이 ‘BIO’ 분야 논문을 인용한 빈도 계산
공출현 (Co-occurrence)	동일 문헌 내 두 기술 키워드 또는 분류코드의 동시 출현 빈도 측정	기술 간 연관성, 융합 강도	‘AI’와 ‘BIO’ 키워드의 문서 내 동시 출현 빈도 계산
네트워크 (Network)	기술 간 관계를 개체(노드)와 연결(엣지)로 표현하여 시각화, 중심성·연결성 등 지표 산출	융합 구조 시각화, 핵심 기술 식별	‘AI’와 ‘BIO’ 키워드의 출현 빈도, 동시 출현 빈도를 기반으로 네트워크 표현
융합 지표/지수	기술 간 다양성, 특이성, 통합성을 수치화	융합의 정량적 수준 평가	Shannon Entropy, Rao-Stirling Index 등 활용
시계열 및 트렌드	시간에 따른 융합의 변화 패턴 분석	융합의 등장, 성숙, 확산 과정 탐색	바이오 분야 AI 연구의 연도별 증가 추세 분석
키워드 기반	핵심어를 추출 및 분류하여 융합 주제 및 영역 탐색	융합 토픽, 영역, 변화 탐색	키워드 군집화, 토픽 추출변화, 이벤트 탐지

2. 학술 연구 데이터베이스

본 연구에서는 AI 기술이 타 학문 분야와 결합하여 형성되는 융합의 양상을 살펴보고, AI 융합연구의 경쟁력을 정량적으로 분석하기 위하여 학술 연구 데이터베이스를 활용하였다. 현재 Scopus, Web of Science 등과 같은 상용 데이터 서비스뿐만 아니라, OpenAlex, arXiv 등과 같은 개방형(Open) 데이터베이스가 주요 학술 연구 데이터를 폭넓게 제공하고 있다. 이러한 학술 연구 데이터베이스별로 범위, 가격정책, 제공 방식, 업데이트 주기, 활용 방식(라이선스) 등이 상이하여 분석 목적 및 방법에 적합한 데이터베이스를 선정하는 것이 매우 중요하다.

다음의 표는 주요 학술 연구 데이터베이스에 대한 주요한 특징을 비교한 것이다.

〈표 4-2〉 주요 학술 연구 데이터베이스 특징 및 비교 (2025년 10월 기준)

Source	Scopus	Web of Science (WoS)	Dimensions	Lens	OpenAlex	Semantic Scholar	arXiv	CORE
운영 주체	Elsevier	Clarivate	Digital Science	Cambia	OurResearch	Allen Institute for AI	Cornell University	Open University (UK)
서비스 기간	2004년	1997년	2018년	2000년	2021년	2015년	1991년	2011년
범위	건수	9천만	8천만	1억 5천만	2.5억	2.7억	2.3억	288만 (CS, 물리학, 수학 등 주요 분야)
	OA	일부	일부	일부	O	O	일부	X
	arXiv	일부	X	O	O	O	O	O
	SCIE	O	O	O	일부	O	일부	X
정책	유료	유료	유료	무료	무료	무료	무료	무료
제공 방식	API	O(유료)	O(유료)	O(非상업)	O	O	O	O
	Bulk Data	O(유료)	O(유료)	O(非상업)	O(유료)	O	O	O
업데이트	API	매일	주/월간	주간	주간	매일	주/월간	매일
	Bulk Data	연간/수시	연간	매일/수시	6개월	매일	연간/수시	매일
전문 (Full text)	X	X	OA 링크	OA 링크	OA 링크	PDF 링크	PDF	PDF
인용정보	인용 수, 피인용	인용 수, 피인용	인용 네트워크	인용 네트워크	인용 수	인용 수	X	X
특허정보	X	X	O	O	O	X	X	X
기관정보	O	O	O	O	O	O	X	X

Scopus와 WoS는 국제적으로 검증된 우수 학술 저널을 중심으로 구축된 데이터베이스로, 제공되는 논문의 품질, 정확, 신뢰성이 매우 높다고 할 수 있다. 또한 사용자가 보다 쉽게 데이터를 검색 및 분석할 수 있도록 다양한 분석 도구와 인터페이스를 제공한다. 다만 유료 기반의 상용 서비스이기 때문에, 접근성 및 데이터의 활용 측면에서는 일정한 제약이 존재한다. Dimensions²³⁷⁾은 부분적으로 개방된 상용 학술 데이터베이스로 Scopus와 WoS에 비해 개방성 및 접근성이 높으나, 완전한 오픈 데이터베이스로 분류되지는 않으며 상용과 개방형의 중간형태의 데이터베이스로 볼 수 있다.

반면 Lens²³⁸⁾, OpenAlex²³⁹⁾, Semantic Scholar²⁴⁰⁾, arXiv²⁴¹⁾, CORE²⁴²⁾는 데이터의 개방성이 높고, API 및 Bulk 데이터 다운로드를 지원한다. 또한 Open Access 논문 데이터의 비율이 높아 광범위한 대규모 논문 데이터 분석에 적합하다. 그러나 arXiv의 경우 과학기술 및 공학 중심으로 주제가 제한되어 있으며, 이러한 오픈 데이터베이스의 경우 데이터 형식의 일관성이 낮아 신뢰성 및 품질이 보장되지 않는다는 단점이 존재한다. 논문 데이터의 경우 텍스트로 이루어진 비정형 데이터 구조가 많으므로, 공개형 데이터를 분석에 활용하기 위해서는 전처리가 필수적이며 활용에 주의가 필요하다.

정밀한 데이터의 집계, 통계분석, 지수 및 지표 산출, 인용 분석 등과 같은 정확성과 재현성이 요구되는 분석에서는 데이터의 신뢰성이 높은 Scopus와 Web of Science(WoS)를 활용하는 것이 사용자 측면에서 시간과 노력을 절감하면서도 신뢰도 높은 결과를 얻을 수 있는 효율적인 방법이다. 반면, 대규모 데이터를 기반으로 한 트렌드 분석, 키워드 기반 분석, 네트워크 분석 등에서는 오픈 데이터베이스의 활용이 더 적합할 것이다. 따라서 데이터의 범위, 품질, 특성, 접근성 등을 종합적으로 고려하여 연구 목적에 부합하는 데이터베이스를 선택하고, 필요시 복수의 데이터 소스를 병행 활용하는 것이 분석 결과의 신뢰성을 확보하고 동시에 연구 효율성을 높이는 데 효과적이라고 할 수 있다.

주요 데이터베이스를 개별적으로 좀 더 자세히 살펴보면, 먼저 Scopus는 Elsevier 출판사에서 운영하는 대표적인 상용 학술 연구 데이터베이스로, 다양한 학문 분야의 검증된 논문 및 인용 정보를 고품질로 관리 및 제공하고 있어 연구 성과 분석과 학술

237) <https://www.dimensions.ai/>

238) <https://www.lens.org/>

239) <https://openalex.org/>

240) <https://www.semanticscholar.org/>

241) <https://arxiv.org/>

242) <https://core.ac.uk/>

정보 통계에 폭넓게 활용되고 있다. 우수한 학술 저널을 중심으로 엄격한 검증 과정을 거쳐 데이터가 구축되며, 메타 데이터 품질과 인용 정보의 정확성이 높아 신뢰성이 요구되는 통계분석에 적합하다. 다양한 분석 도구를 제공하여 사용자가 손쉽게 데이터를 분석 가능하지만, 유료 구독 기반 서비스로 접근성과 데이터 활용에 제약이 존재한다.

Web of Science (WoS) 역시 Clarivate Analytics에서 운영하는 대표적인 상용 학술 데이터베이스로 우수한 학술 저널을 중심으로 데이터를 제공하고 있다. 인용 정보 기반의 연구 영향력 평가가 강점으로, 연구자 및 연구 기관에 대한 분석이 가능한 분석 도구를 제공하고 있다. 데이터의 품질과 인용 정보에 대한 신뢰성이 높을 뿐만 아니라, 자체적인 연구 영향력 평가 지수(CNCI, Collab-CNCI 등)을 포함하고 있어 학술 연구 분석 활용도가 매우 높다. Scopus와 마찬가지로 유료 구독 기반 서비스로 대규모 데이터 분석이나 자유로운 데이터 활용에서는 제약이 존재한다.

Dimensions은 학술 논문뿐만 아니라, 특허, 임상시험, 정책 문서, 연구 자금, 데이터셋 등 다양한 학술 연구 관련 데이터를 통합하여 제공하는 준개방형(부분 개방형) 데이터베이스이다. 총 데이터 수는 약 3억 5천만의 대규모 데이터베이스이지만, 학술 논문인 출판물에서는 약 1억 5천만 수준으로 Scopus와 WoS보다는 크고 OpenAlex의 약 절반 수준의 데이터 규모를 가지고 있다. 논문 외 다양한 유형의 학술 연구 소스에 대한 분석에서 활용도가 높으나, 상용 데이터베이스인 만큼 활용에 다소 제약이 존재한다.

Lens, OpenAlex, Semantic Scholar, CORE는 오픈 데이터베이스로 규모, 커버리지, 제공 방식 등에서 일부 차이가 있지만 공통적으로 수억 건 수준의 대규모 학술 데이터를 무료 또는 거의 제약 없이 제공한다. 이러한 오픈 데이터베이스는 대규모 데이터 분석, 학술 네트워크 연구, 연구 동향 파악 등 다양한 목적의 연구 및 분석에 활용도가 매우 높다.

Lens는 다른 데이터베이스와는 달리 학술 논문뿐만 아니라 글로벌 특허 데이터를 함께 제공한다는 특징점을 가지고 있다. 이를 통해 특허 데이터와 논문 메타 데이터를 통합하여 기술 개발이나 연구 동향을 종합적으로 분석하는 데 활용될 수 있다.

OpenAlex는 전 세계 논문, 저자, 기관, 인용 관계 등을 구조화된 지식 그래프 형태로 제공하는 대규모 개방형 학술 데이터베이스이다. 약 2억 건 이상의 데이터를 제공하며, 무료 API와 지속적인 업데이트로 활용도가 매우 높다. 대규모 학술 네트워크 분석에 적합하고 최근 논문 데이터를 활용한 다양한 연구와 분석에서 많이 활용되고 있다.

Semantic Scholar는 Allen Institute for AI(AI2)에서 개발한 AI 기반 학술 데이터베이스로, AI를 활용하여 논문 분류, 주제 모델링, 인용 네트워크 분석 등의 기능을 제공한다. 약 2억 건 이상의 방대한 논문 데이터를 제공하고 있으며, 연구 분야 포함 범위가 넓다.

CORE는 전 세계 오픈 액세스(OA) 리포지터리와 저널에 대한 포함 범위가 넓은 개방형 학술 데이터베이스이다. 약 4억 건 이상의 데이터를 제공하며, 오픈 액세스 중심의 논문 수집 및 분석에서 활용도가 높다.

이러한 여러 학술 데이터베이스는 각기 다른 학문 분류 체계를 적용하고 있다. 분류 체계의 차이는 주제 범주의 정의, 세부 분야의 계층 구조 등에서 구조적인 이질성이 존재한다는 것을 의미한다. 동일한 연구라도 데이터베이스에 따라 상이한 분야로 분류될 가능성이 있어, 다양한 데이터베이스를 통합하거나 비교 분석할 때는 분류 기준을 조정하거나 매핑하는 과정이 필수적이다. 또한 이러한 과정이 분석 결과의 신뢰성과 일관성이 영향을 미칠 수 있다는 점에 유의해야 한다.

Scopus는 ASJC(All Science Journal Classification)라는 자체적인 학문 분류 체계를 사용하고 있는데, 저널 단위의 분류 시스템으로 각 저널은 하나 이상의 학문 분야에 할당된다. ASJC는 27개의 대분류와 334개의 세부 분류로 구성된 계층적 구조를 가지며, 포괄적인 주제 범위를 가진다는 장점이 있어 널리 활용되고 있다.

〈표 4-3〉 Scopus ASJC 분류 체계

대분류	세부 분류 개수
Agricultural and Biological Sciences	12
Arts and Humanities	14
Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	16
Business, Management and Accounting	11
Chemical Engineering	9
Chemistry	8
Computer Science	13
Decision Sciences	5
Dentistry	7
Earth and Planetary Sciences	14
Economics, Econometrics and Finance	4
Energy	6

대분류	세부 분류 개수
Engineering	17
Environmental Science	13
Health Professions	17
Immunology and Microbiology	7
Materials Science	9
Mathematics	15
Medicine	49
Multidisciplinary	1
Neuroscience	10
Nursing	24
Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics	6
Physics and Astronomy	11
Psychology	8
Social Sciences	23
Venterinary	5

Web of Science (WoS)는 약 254개 분류로 구성된 비계층적 단일 분류 체계를 사용한다. 각 저널은 하나 이상의 분류에 속할 수 있으며, 전체적으로 비교적 폭넓고 포괄적인 분류 구조로 되어있다고 볼 수 있다.

〈표 4-4〉 Web of Science(WoS) 분류 체계

분류				
Acoustics	Crystallography	Geriatrics & Gerontology	Medical Laboratory Technology	Psychiatry
Agricultural Economics & Policy	Cultural Studies	Gerontology	Medicine, General & Internal	Psychology
Agricultural Engineering	Dance	Green & Sustainable Science & Technology	Medicine, Legal	Psychology, Applied
Agriculture, Dairy & Animal Science	Demography	Health Care Sciences & Services	Medicine, Research & Experimental	Psychology, Biological
Agriculture, Multidisciplinary	Dentistry, Oral Surgery & Medicine	Health Policy & Services	Medieval & Renaissance Studies	Psychology, Clinical

분류				
Agronomy	Dermatology	Hematology	Metallurgy & Metallurgical Engineering	Psychology, Developmental
Allergy	Development Studies	History	Meteorology & Atmospheric Sciences	Psychology, Educational
Anatomy & Morphology	Developmental Biology	History & Philosophy of Science	Microbiology	Psychology, Experimental
Andrology	Ecology	History of Social Sciences	Microscopy	Psychology, Mathematical
Anesthesiology	Economics	Horticulture	Mineralogy	Psychology, Multidisciplinary
Anthropology	Education & Educational Research	Hospitality, Leisure, Sport & Tourism	Mining & Mineral Processing	Psychology, Psychoanalysis
Archaeology	Education, Scientific Disciplines	Humanities, Multidisciplinary	Multidisciplinary Sciences	Psychology, Social
Architecture	Education, Special	Imaging Science & Photographic Technology	Music	Public Administration
Area Studies	Electrochemistry	Immunology	Mycology	Public, Environmental & Occupational Health
Art	Emergency Medicine	Industrial Relations & Labor	Nanoscience & Nanotechnology	Quantum Science & Technology
Asian Studies	Endocrinology & Metabolism	Infectious Diseases	Neuroimaging	Radiology, Nuclear Medicine & Medical Imaging
Astronomy & Astrophysics	Energy & Fuels	Information Science & Library Science	Neurosciences	Rehabilitation
Audiology & Speech-Language Pathology	Engineering, Aerospace	Instruments & Instrumentation	Nuclear Science & Technology	Religion
Automation & Control Systems	Engineering, Biomedical	Integrative & Complementary Medicine	Nursing	Remote Sensing
Behavioral Sciences	Engineering, Chemical	International Relations	Nutrition & Dietetics	Reproductive Biology
Biochemical Research Methods	Engineering, Civil	Language & Linguistics	Obstetrics & Gynecology	Respiratory System
Biochemistry & Molecular Biology	Engineering, Electrical & Electronic	Law	Oceanography	Rheumatology

분류				
Biodiversity Conservation	Engineering, Environmental	Limnology	Oncology	Robotics
Biology	Engineering, Geological	Linguistics	Operations Research & Management Science	Social Issues
Biophysics	Engineering, Industrial	Literary Reviews	Ophthalmology	Social Sciences, Biomedical
Biotechnology & Applied Microbiology	Engineering, Manufacturing	Literary Theory & Criticism	Optics	Social Sciences, Interdisciplinary
Business	Engineering, Marine	Literature	Ornithology	Social Sciences, Mathematical Methods
Business, Finance	Engineering, Mechanical	Literature, African, Australian, Canadian	Orthopedics	Social Work
Cardiac & Cardiovascular Systems	Engineering, Multidisciplinary	Literature, American	Otorhinolaryngology	Sociology
Cell Biology	Engineering, Ocean	Literature, British Isles	Paleontology	Soil Science
Cell & Tissue Engineering	Engineering, Petroleum	Literature, German, Dutch, Scandinavian	Parasitology	Spectroscopy
Chemistry, Analytical	Entomology	Literature, Romance	Pathology	Sport Sciences
Chemistry, Applied	Environmental Sciences	Literature, Slavic	Pediatrics	Statistics & Probability
Chemistry, Inorganic & Nuclear	Environmental Studies	Logic	Peripheral Vascular Disease	Substance Abuse
Chemistry, Medicinal	Ergonomics	Management	Pharmacology & Pharmacy	Surgery
Chemistry, Multidisciplinary	Ethics	Marine & Freshwater Biology	Philosophy	Telecommunications
Chemistry, Organic	Ethnic Studies	Materials Science, Biomaterials	Physics, Applied	Theater
Chemistry, Physical	Evolutionary Biology	Materials Science, Ceramics	Physics, Atomic, Molecular & Chemical	Thermodynamics
Classics	Family Studies	Materials Science, Characterization & Testing	Physics, Condensed Matter	Toxicology
Clinical Neurology	Film, Radio, Television	Materials Science,	Physics, Fluids & Plasmas	Transplantation

분류				
		Coatings & Films		
Communication	Fisheries	Materials Science, Composites	Physics, Mathematical	Transportation
Computer Science, Artificial Intelligence	Folklore	Materials Science, Multidisciplinary	Physics, Multidisciplinary	Transportation Science & Technology
Computer Science, Cybernetics	Food Science & Technology	Materials Science, Paper & Wood	Physics, Nuclear	Tropical Medicine
Computer Science, Hardware & Architecture	Forestry	Materials Science, Textiles	Physics, Particles & Fields	Urban Studies
Computer Science, Information Systems	Gastroenterology & Hepatology	Mathematical & Computational Biology	Physiology	Urology & Nephrology
Computer Science, Interdisciplinary Applications	Genetics & Heredity	Mathematics	Planning & Development	Veterinary Sciences
Computer Science, Software Engineering	Geochemistry & Geophysics	Mathematics, Applied	Plant Sciences	Virology
Computer Science, Theory & Methods	Geography	Mathematics, Interdisciplinary Applications	Poetry	Water Resources
Construction & Building Technology	Geography, Physical	Mechanics	Political Science	Women's Studies
Criminology & Penology	Geology	Medical Ethics	Polymer Science	Zoology
Critical Care Medicine	Geosciences, Multidisciplinary	Medical Informatics	Primary Health Care	

Dimensions은 단일 분류 체계에 의존하기보다 다양한 분류 체계를 통합하여 제공하고 있다. 특히, 저널 단위가 아닌 개별 논문 단위의 분류를 지향한다는 점에서 Scopus와 같은 저널 단위 분류 체계와 차별화된다. 연구 활동의 목적에 따라 분야를 정의하는 FoR(Fields of Research) 분류 체계를 따르고 있으며, 호주 및 뉴질랜드 표준 연구 분류(ANZSRC)에 기반한다. 이 외에도 세계보건기구(WHO)의 국제질병분류(ICD), 미국 국립의학도서관의 MeSH (Medical Subject Headings) 등 특정 분야에서 널리 사용되는

표준분류 체계를 함께 제공하고 있다.

〈표 4-5〉 Dimensions의 학술 분류 체계

대분류	세부 분류개수
Agricultural, Veterinary and food sciences	10
Biological sciences	10
Biomedical and clinical sciences	16
Built environment and design	5
Chemical sciences	8
Commerce, Management, Tourism and Services	10
Creative arts and writing	7
Earth sciences	10
Economics	4
Education	5
Engineering	20
Environmental sciences	7
Health sciences	9
History, Heritage and Archaeology	4
Human society	11
Indigenous studies	20
Information and computing sciences	14
Language, communication and culture	6
Law and Legal studies	8
Mathematical sciences	6
Philosophy and Religious studies	6
Physical sciences	11
Psychology	5

Lens는 학술 문헌과 특허를 연계하여 제공하는 만큼, 학술 문헌만을 위한 독자적인 분류 체계보다는, 특허 분류 체계와의 연계를 목적으로 두고 있다. 특허 데이터와의 연계를 위해 IPC (International Patent Classification), CPC (Cooperative Patent Classification) 등 국제 특허 분류 체계를 적극적으로 활용한다.

〈표 4-6〉 The Lens의 학술 분류 체계

분류명	국문명	분류명	국문명
Agronomy	농학	Linguistics	언어학
Algorithm	알고리즘	Literature	문학
Analytical chemistry	분석화학	Law	법학

분류명	국문명	분류명	국문명
Anatomy	해부학	Library science	도서관학
Anesthesia	마취학	Machine learning	기계학습
Artificial intelligence	인공지능	Marketing	마케팅
Art	예술	Materials science	재료과학
Art history	예술사	Mathematical analysis	수리해석
Biochemistry	생화학	Mathematics	수학
Biology	생물학	Mathematics education	수학교육
Botany	식물학	Mechanical engineering	기계공학
Business	경영학	Mechanics	역학
Cancer	암학	Medical education	의학교육
Cancer research	암 연구	Medicine	의학
Cardiology	심장학	Metallurgy	금속공학
Cell biology	세포생물학	Molecular biology	분자생물학
Chemical engineering	화학공학	Nanotechnology	나노기술
Chemistry	화학	Neuroscience	신경과학
Chromatography	크로마토그래피	Nursing	간호학
Computer science	컴퓨터 과학	Operating system	운영체제
Composite material	복합재료	Optics	광학
Context(language use)	언어 사용 맥락	Optoelectronics	광전자공학
Crystallography	결정학	Organic chemistry	유기화학
Disease	질병	Paleontology	고생물학
Economics	경제학	Pathology	병리학
Economic growth	경제 성장	Pedagogy	교육학
Ecology	생태학	Pediatrics	소아과학
Electrical engineering	전기공학	Pharmacology	약리학
Endocrinology	내분비학	Philosophy	철학
Engineering	공학	Physics	물리학
Environmental health	환경보건	Political science	정치학
Environmental science	환경과학	Politics	정치
Epistemology	인식론	Population	인구학
Family medicine	가정의학	Programming language	프로그래밍 언어
Finance	재무학	Psychiatry	정신의학
Food science	식품과학	Psychology	심리학
Gastroenterology	위장병학	Public relations	홍보학
Gene	유전자	Pure mathematics	순수수학
Genetics	유전학	Quantum mechanics	양자역학
Geography	지리학	Radiology	방사선학
Geology	지질학	Social psychology	사회심리학
Geometry	기하학	Sociology	사회학
History	역사	Statistics	통계학
Humanities	인문학	Structural engineering	구조공학

분류명	국문명	분류명	국문명
Immunology	면역학	Surgery	외과학
Information retrieval	정보검색	Technology	기술학
Inorganic chemistry	무기화학	Theology	신학
Intensive care medicine	중환자의학	Thermodynamics	열역학
Internal medicine	내과학	Virology	바이러스학
		World Wide Web	월드 와이드 웹

OpenAlex는 Scopus ASJC와 유사하게 학문 분야를 여러 단계로 나누어 구조화한 분류 체계를 가지고 있다. 하지만 ASJC 대분류에 있는 다학제(Multidisciplinary) 분야가 OpenAlex에는 별도로 마련되어 있지 않다. 대신 논문이 여러 분야에 동시에 속할 수 있도록 설계하여, 다학제적 특성을 분류하였다. 따라서 OpenAlex에서는 다학제 연구가 여러 개 Field (대분류)를 포함하는 구조를 가지게 된다.

이러한 차이는 ASJC가 저널 단위로 분류하는 반면, OpenAlex는 논문 단위로 분류한다는 점에서 비롯된다. OpenAlex는 AI를 활용하여 논문의 제목, 초록, 저널명, 인용 관계 등의 정보를 분석해 자동으로 세분류(Topic)를 부여하기 때문이다(OpenAlex, 2024). OpenAlex에는 약 4,500여개의 세분류(Topic)가 있으며, 각 세분류는 상위 수준의 중분류(Subfield, ASJC의 세분류에 해당), 대분류(Field, ASJC의 대분류에 해당), 그리고 도메인(Domain)과 매칭된다. 한 논문당 여러 세분류를 가질 수 있으므로 중분류와 대분류 역시 여러 개를 가질 수 있으며, 이러한 분류 체계로 다학제 분야를 표현할 수 있다.

〈표 4-7〉 OpenAlex의 학술 분류 체계

대분류	세부분류 개수
Agricultural and Biological Sciences	11
Arts and Humanities	13
Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	14
Business, Management and Accounting	9
Chemical Engineering	6
Chemistry	6
Computer Science	11
Decision Sciences	4
Earth and Planetary Sciences	8
Economics, Econometrics and Finance	3
Energy	5
Engineering	16

대분류	세부분류 개수
Environmental Science	11
Immunology and Microbiology	5
Materials Science	8
Mathematics	10
Medicine	42
Neuroscience	8
Nursing	4
Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics	4
Physics and Astronomy	8
Psychology	7
Social Sciences	22
Veterinary	2
Dentistry	4
Health Professions	11

Semantic Scholar는 자체적으로 정의한 고유의 학문 분야(Fields of Study)를 사용하며, AI를 적극적으로 활용하여 학문 분야를 분류한다. 논문의 제목과 초록 등 텍스트 정보를 분석하여 자동으로 분야를 할당하며, 한 논문에 최대 3개의 학문 분야를 부여할 수 있다. 기존의 정적인 분류 체계와 달리, 새로운 연구 분야의 등장을 AI가 감지하여 지속적으로 업데이트할 수 있다는 유연함을 가지고 있다.

〈표 4-8〉 Semantic Scholar의 학술 분류 체계

분류명	국문명	분류명	국문명
Art	예술	Materials Science	재료과학
Agricultural and Food Sciences	농업 및 식품과학	Mathematics	수학
Biology	수학	History	역사학
Business	경영학	Law	법학
Chemistry	화학	Linguistics	언어학
Computer Science	컴퓨터 과학	Medicine	의학
Economics	경제학	Philosophy	철학
Education	교육학	Physics	물리학
Engineering	공학	Political Science	정치학
Environmental Science	환경과학	Psychology	심리학
Geography	지리학	Sociology	사회학
Geology	지질학		

본 연구에서는 위와 같이 여러 학술 데이터베이스의 특징과 각 데이터베이스에 따른 학문 분류 체계를 참고하여, 최종적으로 본 연구의 목적과 방법에 가장 적합한 WoS 데이터베이스를 활용해 AI 융합연구의 경쟁력을 분석하였다.

3. AI 키워드 수집

본 연구에서는 학술 데이터베이스로부터 AI 융합연구를 수집하기 위해, AI를 활용한 논문 검색에 활용할 핵심 AI 키워드를 선정하였다. 키워드는 주요한 Index 보고서와 관련 연구들을 바탕으로 도출하였다. 특히 Stanford의 AI Index Report는 매년 최신 데이터를 반영하여 키워드를 지속적으로 업데이트하고 있어 높은 중요도를 갖는다. ‘AI Index Report(Stanford University Human-Centered Artificial Intelligence, 2024; 2025)’는 다른 문헌과 달리 매년 자료 업데이트를 수행하고 있을뿐만 아니라, OpenAlex 데이터베이스를 기반으로 AI 관련 연구들 전체에 대해 키워드를 추출 및 업데이트를 수행한다는 점에서 차별점이 있다. ‘The Global AI Index(Tortoise Media, 2024)’의 경우 2021년 이후 동일한 키워드를 유지하되 일부 키워드만 업데이트한 것으로 명시되어 있으나, 이후 발간된 보고서에서는 명확한 키워드를 공개하지 않고 있다. ‘The states of AI(McKinsey&Company, 2025)’의 경우, 구체적인 키워드 정의를 제시하지는 않았으나 보고서에서 반복적으로 언급된 주요 키워드를 기준으로 참고하였다.

이러한 선행 보고서 및 참고문헌들에서 5회 이상 반복적으로 등장한 키워드, 서로 다른 기관의 참고문헌에서 2회 이상 언급된 키워드를 중심으로 최종 키워드 목록을 도출하였으며, 이후 중복 항목을 제거하였다. 그 결과 최종적으로 AI 융합연구 수집을 위해 채택된 키워드는 총 48개이며, 키워드는 4가지 도메인으로 구분될 수 있다.

첫 번째 ‘AI 개념 및 응용 시스템’은 AI 자체를 지칭하는 다소 넓은 범위의 키워드이거나, AI 기술이 적용된 응용 시스템을 나타내는 키워드를 포함한다. 두 번째 ‘학습 패러다임’은 AI가 데이터를 기반으로 패턴을 학습하고 의사결정을 수행하는 방식을 나타내는 키워드로, 학습 방법론과 모델 훈련 접근법을 포함한다. 세 번째 ‘생성형 및 언어 처리’는 텍스트와 음성 등 자연어를 이해하고 생성하는 기술, 모델, 방식 등을 나타내는 키워드를 포함한다. 마지막 네 번째 ‘컴퓨터 비전’은 이미지, 영상 데이터를 인식, 분석, 이해하는 기술, 모델, 방식을 나타내는 키워드들로 구성된다.

표 4-9는 키워드별로 검색 쿼리(Query)를 구성하여 WoS 검색하였을 때, 검색된 논문의 수를 나타낸 것이다. 검색 및 분석 기간은 2000년부터 현재(2025년)까지로 하며, 유사어, 축약어 등은 OR 조건으로 검색되었다. 하나의 연구가 여러 키워드에 해당하거나 여러 연구 분야에 속할 경우, 키워드 및 분야별 각 1건으로 집계된다.

표 4-9에서는 WoS 학문 분야 분류 체계에 따른 모든 분야를 포함한 집계이나, 이

후 분석에서는 AI의 기반 영역인 컴퓨터과학 분야(7개)는 모두 제외되었다. 또한 ‘Robotics’ 키워드의 경우, 컴퓨터과학뿐만 아니라 직접적으로 해당하는 로보틱스 분야도 제외하였다.

특이 사항으로는 26번 Transformer 키워드의 경우, 전기 및 전자공학 분야에서 변압기(변압 장치)를 의미하기도 하며 AI 분야에서는 어텐션(Attention) 매커니즘을 이용한 신경망 아키텍처를 의미한다. 2017년 구글이 발표한 논문인 “Attention is all you need”에서 Transformer가 처음 제안되었으며, 이후 AI 모델 개발에 있어 대표적인 학습 매커니즘으로 사용되고 있다. 따라서 2017년 이전의 논문에서 등장하는 Transformer는 신경망 아키텍처의 일종이기보다는 변압 장치 또는 그와 유사한 의미로 사용되는 것으로 볼 수 있다. 이에 Transformer 키워드에 한정하여 2017년 이전의 데이터는 제외하고 2017부터 현재까지의 데이터를 분석 대상으로 하였다.

〈표 4-9〉 AI 키워드

도메인	키워드		검색된 논문 수
AI 개념 및 응용 시스템	1	Artificial intelligence/Artificial Intelligence Systems	659,997
	2	Intelligent agent	47,454
	3	Intelligent virtual assistant	704
	4	Virtual Agents	20,594
	5	Expert Systems	221,092
	6	Multi-agent systems	74,254
	7	Knowledge representation	99,320
	8	Digital twin technology	14,043
	9	Recommender systems	25,527
	10	Robotics	334,475
	11	Explainable AI (XAI)	14,611
	12	Adversarial machine learning	14,613
	13	Autonomous driving / Autonomous vehicles	75,177
	14	Edge Intelligence	33,753
	15	Predictionio	103
학습 패러다임	16	Machine learning/Machine learning algorithms/Machine learning model training	706,019
	17	Supervised learning	114,153
	18	Unsupervised learning	59,635

도메인	키워드		검색된 논문 수
	19	Feature learning	495,827
	20	Transfer learning	120,083
	21	Predictive modeling	404,078
	22	Deep learning	513,932
	23	Neural networks/Artificial neural networks	882,959
	24	Convolutional neural networks (CNN)	243,834
	25	Long Short-Term Memory (LSTM)	84,898
	26	Transformer	110,403
	27	Autoencoders	10,365
	28	Boltzmann Machine	4,468
	29	Perceptron	37,302
	30	Reinforcement learning/Reinforcement learning from human feedback (RLHF)	95,383
	31	Bayesian belief networks	3,719
	32	Random Forest Algorithm	54,042
	33	Support vector machines (SVM)	192,458
	34	Classification Algorithms	265,073
	35	Xgboost / Gradient boosting	44,024
	36	Genetic algorithm	220,498
	37	Fuzzy logic	69,795
생성형 및 언어 처리	38	Generative AI (Gen AI)	21,422
	39	Generative adversarial networks (GAN)	113,961
	40	Natural language generation (NLG)	18,098
	41	Natural language processing (NLP)	115,394
	42	Sentiment analysis	37,800
	43	Speech recognition	66,137
	44	Large Language model (LLM)	78,486
컴퓨터 비전	45	Computer vision	219,785
	46	Image recognition	224,601
	47	Image matching	138,904
	48	Facial recognition	40,121

제2절 분석 지수 개발

1. 융합 범위(Shannon Entropy) 측정

본 연구에서는 AI 융합연구의 경쟁력을 살펴보기 위하여, 연구의 AI ‘융합도’와 ‘영향력(경쟁력)’을 측정하는 방법을 활용하였다. 먼저 AI가 컴퓨터과학 외 타 연구 분야에서 활발히 활용되고 있는지를 살펴보기 위해서, AI 기술별 ‘융합도’를 산출하여 학제 간 융합 수준과 방향을 분석하고자 하였다. AI 기술별 학제 간 ‘융합도’ 분석을 위해서는 정보량을 측정할 수 있는 섀넌 엔트로피(Shannon Entropy)를 활용하였다.

섀넌 엔트로피는 미국의 수학자이자 컴퓨터과학자인 클로드 섀넌(Claude E. Shannon)이 1948년 정의한 개념으로, 정보의 본질은 물리적인 현상이므로 확률로 기술할 수 있으며 정보량은 사건이 발생할 확률에 따라 계산이 가능하다는 것이 핵심 내용이다(Shannon, 1948). 사건이 발생하기 어려울수록, 즉 불확실성이 클수록 그 사건이 내포하고 있는 정보량이 많다는 것에 기인하여 정보 엔트로피를 측정하는 것이 가능함을 보여준다. 예를 들어, ‘내일 비가 온다’라는 정보는 비가 자주 오는 장마철에는 별로 놀랍지 않기 때문에 전달하는 정보의 양이 많지 않지만, 사막처럼 비가 매우 드문 곳에서는 사건의 발생 확률이 매우 낮아 큰 정보를 전달한다고 볼 수 있다(한국과학기술연구원, 2015).

섀넌 엔트로피는 이러한 원리에 기반하여, 가능한 사건들의 확률 분포로부터 불확실성이자 평균 정보량을 수치화하는 개념이다. 섀넌 엔트로피는 특정 사건이 다양한 경우에 걸쳐 고르게 분포할수록 값이 커지는 특성이 있으므로, 이러한 특성을 활용해 다양한 분야에서 지표로 사용할 수 있다.

섀넌 엔트로피(H)는 아래와 같은 수식으로 정의된다.

$$H = - \sum_i p_i \log_2 p_i^{243}), (p_i : \text{각 사건의 확률})$$

243) Shannon, C. E. (1948). A mathematical theory of communication. The Bell system technical journal, 27(3), 379-423.

본 연구에서는 새넨 엔트로피를 ‘융합도’를 산출하기 위한 ‘융합 범위’로 정의하고, 다음과 같은 수식으로 산출하였다.

$$H_k = - \sum_{f=1}^N p_f \log_b p_f$$

H_k : 키워드 k 의 엔트로피(정보량)

p_f : 키워드가 k 가 분야 f 에서 등장할 확률(해당 분야에서의 등장 빈도/전체 등장 빈도)

N : 전체 분야 수

b : Log Base

새넨 엔트로피는 특정 AI 키워드가 등장했을 때 얻는 평균 정보량으로, 다양한 분야에 걸쳐 고르게 등장할수록 큰 값을 가진다. 이는 해당 키워드가 특정 분야에만 국한되지 않고 여러 분야에 걸쳐 통합된 상태를 반영하는 것으로, 즉 AI 기술의 타 분야 통합도이자 ‘융합 범위’로 해석이 가능하다(Porter & Rafols, 2009).

예를 들어, 특정 AI 키워드(예. LLM)가 총 100개 학술 분야 중 2개 분야에서만 나타났다면 엔트로피는 1비트(bit) 수준이다.

$$H = -(0.5 \log_2 0.5 + 0.5 \log_2 0.5) = 1$$

그러나 특정 AI 키워드(예. Transformers)가 100개 학술 분야에서 고르게 나타났다면 엔트로피는 6.64비트(bit) 수준으로 나타난다.

$$H = - \sum_{i=1}^{100} (0.01 \log_2 0.01) \approx 6.64$$

2개 분야에만 집중적으로 나타나는 경우, 키워드의 등장을 쉽게 예측할 수 있어 불확실성이 낮고 정보량이 적지만, 100개 분야에서 고르게 분포할 경우 키워드가 어디서 등장할지 예측하기 어려워 정보량이 크다고 해석한다. 따라서 AI 키워드의 엔트로피가

클수록 다양한 분야에 등장하고 있기 때문에 융합 범위가 넓다고 해석이 가능하다.

따라서 본 연구에서는 AI 키워드별 새년 엔트로피(H)를 산출하여, 각 AI 키워드가 타 분야 연구에서 얼마나 폭넓게 나타나는지를 측정하였다. 키워드의 새년 엔트로피가 높은 값을 나타내는 것은 해당 키워드가 여러 분야에서 비교적 균등하게 많이 등장했다는 것을 의미한다. 반대로 새년 엔트로피가 작은 값을 나타내는 것은 해당 키워드가 특정 연구 분야에서만 집중적으로 등장했다는 것을 의미한다.

분석에 사용된 Web of Science(WoS) 분류 체계는 총 254개로, 만약 특정 키워드가 이 254개 분야에서 완전히 균등한 확률로 등장한다고 가정하면, 그 분포의 최대 새년 엔트로피($H_{\max}$)는 약 7.99 비트(bit)이다.

$$H_{\max} = \log_2(254) \approx 7.99$$

이는 키워드가 가장 넓은 범위로 확산되어 있을 때 도달 가능한 이론적 최대 정보량, 즉 최대 융합 범위를 의미한다. 또한 키워드의 새년 엔트로피를 활용해 ‘유효 카테고리 수’를 계산할 수 있으며, 254개 전체 분야 중 실질적으로 정보량에 기여하는 카테고리 수를 산출할 수 있다. 여기서 유효 카테고리란, 키워드가 유효하게 많이 등장하였다고 볼 수 있는 학문 분야의 수를 정량적으로 나타내는 지표이다. 예를 들어 새년 엔트로피가 5 비트라면 유효 카테고리(N_{eff})는 32개이며, 해당 키워드가 총 254개 학문 분야 중 약 32개 분야에서 확산된 것과 동등한 다양성을 가진다는 의미이다.

총 48개 키워드별 새년 엔트로피와 유효 카테고리 수(비율)는 표 4-10과 같으며, 유효 카테고리 비율이 30% 이상인 키워드는 해당 키워드가 76개 이상의 분야에서 폭넓게 등장하였음을 의미한다. 즉, ‘Expert Systems’, ‘Knowledge Representation’, ‘Machine Learning’, ‘Predictive Modeling’, ‘Xgboost/Gradient boosting’, ‘Large Language Model(LLM)’은 여러 학술 분야에서 균등히 등장하는 키워드라고 볼 수 있다. 이러한 학습 기법이나 AI 시스템은 특정 분야에 국한되지 않으며, 다양한 학문 영역에서 공통된 연구 관심사로 자리매김하고 있음을 시사한다. 특히 ‘Predictive Modeling’의 경우, 검색된 논문 수가 약 40만 건으로 상당히 많은 연구가 이루어지고 있으며, 유효 카테고리 수가 약 104개, 유효 카테고리 비율이 약 41%로 매우 넓은 학문 분야에 걸쳐 관련 연구가 이루어지고 있는 것을 알 수 있다. 예측 모델링은 특정 분야에 한정된 기술이 아니라 여러 분야에서 공통적으로 활용되는 연구

방법론으로서, AI 또는 딥러닝 기법이 등장하기 이전부터 전통적인 통계학 및 계량 분석 기법을 기반으로 꾸준히 발전해 온 영역이다. 따라서 예측 모델링은 오늘날 AI 기술의 한 부분을 구성하면서도, 동시에 기존 연구 방법이 AI 기반 예측 기법으로 확장 및 전환되면서 다양한 학문 분야 전반으로 확산 된 결과로 볼 수 있다.

반면 ‘Recommender Systems’, ‘Generative Adversarial Networks(GAN)’, ‘Speech Recognition’ 과 같은 키워드는 유효 카테고리 비율이 약 10% 수준에 불과하여, 키워드 분포가 특정 분야에만 강하게 편중된 것으로 나타났다. 특히 ‘GAN’ 은 검색된 논문 수가 약 11만 건에 이르지만, 유효 카테고리 수가 매우 작아 특정 분야에서만 집중적으로 사용되는 것을 알 수 있다. 이러한 키워드는 범용적 방법론이 아니라 특정 AI 모델 구조나 응용 영역에 해당하기 때문에, 적용 가능한 문제의 범위가 상대적으로 좁고 연구가 특정 분야에 집중되는 경향을 보인다. 이처럼 데이터 유형, 목적, 기술 구조가 특수한 영역은 AI 기술이 광범위하게 확산되더라도 활용 가능한 분야가 제한적이기 때문에 일부 학문 분야에 편중된 분포가 나타날 수 있다.

대부분의 AI 키워드는 광범위하게 분포하기보다는 특정 분야에 편중되어 나타나는 경향을 보이며, 학술적 연구 관점에서 볼 때 AI 기술의 융합은 아직 한정된 분야를 중심으로 한 부분적 확산 단계로 판단된다. 따라서 세부 키워드별로 융합의 강도와 연구의 평균적 영향력을 심층적으로 분석하여, AI 기술이 어떠한 방향으로 분야 간 융합되고 있는지에 대한 좀 더 정밀한 규명이 필요할 것이다.

<표 4-10> AI 키워드별 새년 엔트로피(H) 및 유효 카테고리 수(비율)

키워드		H	수	비율
1	Artificial intelligence/Artificial Intelligence Systems	6.08	68	26.66%
2	Intelligent agent	5.14	35	13.85%
3	Intelligent virtual assistant	5.35	41	16.05%
4	Virtual Agents	6.12	69	27.30%
5	Expert Systems	6.28	77	30.51%
6	Multi-agent systems	5.00	32	12.58%
7	Knowledge representation	6.43	86	33.83%
8	Digital twin technology	5.55	47	18.45%
9	Recommender systems	4.62	25	9.68%
10	Robotics	5.23	38	14.79%
11	Explainable AI (XAI)	6.02	65	25.49%
12	Adversarial machine learning	5.08	34	13.34%
13	Autonomous driving / Autonomous vehicles	5.22	37	14.71%
14	Edge Intelligence	4.93	30	11.97%

15	Predictio	5.60	48	19.05%
16	Machine learning/Machine learning algorithms/Machine learning model training	6.28	78	30.54%
17	Supervised learning	5.61	49	19.29%
18	Unsupervised learning	5.54	47	18.33%
19	Feature learning	5.85	58	22.70%
20	Transfer learning	6.24	75	29.70%
21	Predictive modeling	6.71	105	41.28%
22	Deep learning	5.76	54	21.34%
23	Neural networks/Artificial neural networks	5.86	58	22.91%
24	Convolutional neural networks (CNN)	5.36	41	16.22%
25	Long Short-Term Memory (LSTM)	5.76	54	21.36%
26	Transformer	4.96	31	12.23%
27	Autoencoders	5.28	39	15.26%
28	Boltzmann Machine	5.47	44	17.42%
29	Perceptron	5.89	59	23.38%
30	Reinforcement learning/Reinforcement learning from human feedback (RLHF)	5.17	36	14.19%
31	Bayesian belief networks	5.93	61	23.93%
32	Random Forest Algorithm	6.23	75	29.55%
33	Support vector machines (SVM)	5.88	59	23.21%
34	Classification Algorithms	5.77	55	21.53%
35	Xgboost / Gradient boosting	6.38	83	32.83%
36	Genetic algorithm	5.84	57	22.60%
37	Fuzzy logic	5.26	38	15.13%
38	Generative AI (Gen AI)	6.25	76	29.93%
39	Generative adversarial networks (GAN)	4.61	24	9.58%
40	Natural language generation (NLG)	5.88	59	23.13%
41	Natural language processing (NLP)	6.08	68	26.70%
42	Sentiment analysis	5.91	60	23.72%
43	Speech recognition	4.63	25	9.76%
44	Large Language model (LLM)	6.38	83	32.86%
45	Computer vision	4.87	29	11.53%
46	Image recognition	5.39	42	16.55%
47	Image matching	5.81	56	22.10%
48	Facial recognition	5.39	42	16.50%

2. 융합 점수(Fusion Score) 개발

본 연구에서는 AI 기술별 학제 간 ‘융합도’는 ‘융합 점수’를 통해 산출하며, 이 점수는 개별 분야의 ‘융합 강도’와 ‘타 분야 융합 범위’를 함께 활용하여 도출한다.

‘융합 강도’는 특정 키워드가 어떤 분야에서 기대 이상으로 많이 등장했는지를 나타내며, 해당 키워드의 실제 등장 빈도와 기대 빈도의 차이로 계산한다. 특정 분야에서 키워드의 등장 강도를 평가할 때는, 이를 보정하기 위한 기준으로 새넨 엔트로피로 계산되는 ‘타 분야 융합 범위’를 사용한다. 개별 분야의 융합도를 단순히 해당 분야와의 관계만으로 측정할 경우, 다른 분야에서의 분포 특성이 무시되어 과대평가의 왜곡이 발생한다. 따라서 이러한 왜곡을 방지하기 위해, 타 분야 융합 범위를 활용한 감쇄 보정이 필요하다.

새넨 엔트로피는 ‘분산의 폭’을 의미하기 때문에 키워드가 여러 분야에 고르게 분포할수록 높아지지만, 소수의 분야에서만 균등하게 분포하더라도 상당히 높은 값을 가질 가능성이 존재한다. 이러한 특성으로 인해 융합 범위가 넓은 경우 과도한 점수 하락이 발생할 수 있다. 따라서 이러한 현상을 방지하고 키워드 간 비교 가능성을 확보하기 위해 본 연구에서는 Logarithm 보정을 사용하였다.

융합 점수를 구하기 위해 새넨 엔트로피를 산출할 때는 현재 구하고자 하는 해당 분야의 엔트로피는 제외하고 나머지 분야에서 엔트로피를 계산한다. 융합 범위로 융합 강도를 보정할 때, 자기 분야를 포함하게 되면 집중도와 범위가 같은 데이터에 영향을 받는 ‘자기 보정’ 오류가 발생하고, 이를 방지하기 위해 해당 분야 외 엔트로피 산출하는 것이 적절하다.

예를 들어 ‘Genetic Algorithm’과 같은 키워드는 특정 AI 및 최적화 분야에서 매우 높은 빈도로 등장하는 동시에, 제조, 에너지, 기계, 화학 등 일부 소수의 이질적인 분야에서도 강하게 나타나 단순 빈도 기반 융합도는 과대 평가될 위험이 있다. 그러나 타 분야 엔트로피를 활용한 감쇄를 적용하면 이러한 구조적 확산을 적절히 반영할 수 있다. 다만, 분포가 지나치게 넓은 ‘Predictive Learning’과 같은 키워드는 감쇄가 과도해질 수 있기 때문에 로그 보정을 통해 적절한 비교 가능성을 확보할 필요가 있다.

또한 AI 키워드의 원래 주요 분야인 컴퓨터과학(Computer Science)에서의 빈도는 본질적인 기반 영역으로 간주하여 엔트로피 계산 시 제외하고, 나머지 분야에서의 분포만으로 융합 범위를 측정하였다. 주요 분야를 제외하지 않을 경우, 해당 분야에서의

높은 등장 분포로 인해 엔트로피가 인위적으로 낮아져 융합 점수가 과도하게 커지는 왜곡 발생한다.

따라서 ‘융합 점수’ 산출식은 최종적으로 아래와 같은 수식으로 정의된다.

$$FusionScore(k, f) = \frac{ActualFreq_{k,f} - ExpectedFreq_{k,f}}{\log(1 + Entropy(k, -f))}$$

k : 분석 대상 AI 키워드

f : 분석 대상 분야 (WoS 기준 254개 분야)

$ActualFreq_{k,f}$: 키워드 k 가 분야 f 에서 실제로 등장한 논문 수

$ExpectedFreq_{k,f}$: 키워드 k 가 분야 f 에 무작위로 분포했을 때, 기대되는 등장 횟수

$Entropy(k, -f)$: 키워드 k 가 분야 f 를 제외한 나머지 분야들에서 갖는 Shannon Entropy

따라서 ‘융합 점수’는 키워드가 기존 주 사용 분야를 벗어나 특정 분야에서 이례적으로 자주 등장하는 동시에, 특정 분야 외 다른 분야들에서는 범용화 되어있지 않을 때 큰 값을 가진다. 융합 점수가 높은 분야일수록 AI 융합이 집중되는 것으로 볼 수 있으며, 새로운 AI 융합 신호로 해석이 가능하다. 어떤 분야가 AI 키워드를 기대치보다 훨씬 많이 사용한다는 것은 AI가 해당 분야를 빠르게 재편하고 있음을 보여주는 구조적 신호이다. 또한 단순 빈도가 아니라 ‘타 분야 대비 비교 우위’를 반영하기 때문에 진짜 융합의 신호라고 볼 수 있다. 단순히 논문 수가 많다는 것만으로는 해당 분야에서 중요해서 그런 것인지, 전체적으로 AI 연구가 많아서 그런 것인지 판단하는 데 어려움이 있다. 하지만 융합 점수는 타 분야의 확산 구조를 기준으로 삼아 보정하기 때문에 해당 분야 특유의 AI 편향, 즉 신호(Signal)만 남게 된다. 따라서 실제로 특별히 AI를 많이 사용하는 분야가 다른 분야 대비 상대적으로 더 두드러질 때, 융합 점수가 높아지는 동시에 실질적으로 의미 있는 AI 융합의 신호라고 볼 수 있을 것이다.

$$\text{융합점수}(FusionScore) = \frac{\text{융합강도}}{\text{타 분야 융합범위}}$$

이와 더불어 융합 강도는 빈도의 차이를 나타내기 때문에, 키워드의 전체 빈도수 수준에 따라 융합 점수의 스케일(Scale) 차이가 발생할 수 있어 정규화가 필요하다. 융

합 점수에서 0은 해당 키워드가 특정 분야에서 기대치만큼 등장했음을 나타내는 기준선으로, 융합 존재 여부의 기준점으로 해석할 수 있다. 따라서 융합 점수 간 비교를 위해 정규화(Zero-centered Min-Max Scaling)하여 해석한다.

$$Norm(FS^{(k)}) = \begin{cases} \frac{FS^{(k,f)}}{|\min(FS^{(k)})|} & \text{if } FS^{(k,f)} < 0 \\ \frac{FS^{(k,f)}}{\max(FS^{(k)})} & \text{if } FS^{(k,f)} > 0 \\ 0 & \text{if } FS^{(k,f)} = 0 \end{cases}$$

k : 분석 대상 AI 키워드

$FS^{(k,f)}$: 분야 f 에서의 융합 점수

$\min(FS^{(k,f)})$: 해당 키워드 k 의 융합 점수 최소값

$\max(FS^{(k,f)})$: 해당 키워드 k 의 융합 점수 최대값

종합하면 본 연구에서는 융합 강도, 타 분야 융합 범위를 포함하는 융합 점수를 측정하여, AI 활용 연구의 분야별 융합도를 분석하고 시사점 도출하고자 한다.

‘타 분야 융합 범위’는 새넌 엔트로피를 활용하여 AI 키워드가 타 분야 연구 전반에서 얼마나 폭넓게 통합되었는지 측정하고, 동시에 해당 키워드의 범용화 정도를 측정한다. ‘융합 강도’는 AI 키워드의 특정 연구 분야 내 실제 등장 빈도와 기대 등장 빈도 차이를 구하여, 해당 분야에서 융합이 집중적으로 발생했는지 측정한다. 최종적으로 ‘융합 점수’는 융합 강도를 해당 분야를 제외한 나머지 분야에서 범용성을 나타내는 융합 범위(새넌 엔트로피)로 보정하여, 특정 분야에서 의미 있게 나타나는 AI 융합 신호를 도출하는 기준이자 지표로 사용한다.

3. 연구 영향력 지수(CNCI)

본 연구에서는 앞에서 개발된 융합 점수와 함께, 연구의 영향력을 측정하는 지표인 Category Normalized Citation Impact(CNCI)를 활용한다. CNCI는 Clarivate의 InCites에서 제공하는 인용 성과 지표로, 각 논문의 실제 인용 횟수를 동일한 조건(연도, 분야, 문서 유형)에 속한 논문들의 평균 인용 수로 나눈 값이다. 따라서 동일한 조건의 논문들과 비교하여 얼마나 상대적으로 많이 인용되었는지를 평가할 수 있기 때문에, 비교 가능한 연구 영향력 지표라고 할 수 있다.

CNCI는 아래와 같은 식으로 정의되며, 인용 수를 기반으로 개별 논문이 얼마나 ‘영향력’을 보이는지를 정량적으로 평가하는 데 사용된다(Clarivate Analytics, 2025).

$$CNCI = \frac{c}{e_{ftd}}$$

e : 동일 분야, 연도, 유형에서 기대되는 평균 인용 수(기대 인용률)
 c : 해당 논문이 실제로 인용된 횟수(피인용 수)
 f : 연구 분야
 t : 논문 출판 연도
 d : 문서 유형(Article, Review 등)

CNCI 식을 통해 알 수 있듯이, CNCI 값이 1보다 크다는 것은 해당 논문이 국제적인 평균보다 더 많이 인용되었음을 의미하며, 연구 영향력이 평균 이상의 수준에 위치함을 보여준다. 반대로 1 미만이면 평균 이하의 인용을 받는 논문으로 해석된다. 이러한 속성을 활용하면 특정 CNCI 값을 영향력이 높은 연구를 구분하는 기준점으로 설정할 수 있는데, 기준치를 2로 둘 경우 이는 해당 논문이 동일 조건의 글로벌 평균 대비 2배 이상의 인용을 받는 연구, 즉 평균의 두 배 수준의 영향력을 가진 매우 중요한 연구라고 말할 수 있다. 따라서 CNCI 기준치(컷오프)를 다양하게 설정함으로써, 글로벌 최상위 연구 또는 영향력 수준을 나누거나 등급화하는 것이 가능하다.

본 연구에서는 키워드별로 식별된 융합연구 분야를 대상으로 논문 집합의 평균 CNCI를 산출하여, 해당 집단의 상대적인 인용 영향력을 평가하였다. 예를 들어 ‘LLM’이라는 키워드가 특정 분야에서 높은 융합 점수를 보이고, 해당 분야 논문들

의 평균 CNCI 또한 높은 값을 나타낸다면, 이는 해당 분야가 LLM 기반 연구로부터 큰 학술적 융합이 일어나는 동시에 파급력도 확보하고 있음을 의미한다. 즉, LLM 기술이 단순히 해당 분야에서 빈번히 활용되는 것을 넘어, 실제로 그 분야의 연구 성과가 국제적으로 높은 인용 영향력을 창출하고 연구 경쟁력을 확보하고 있다는 점에서 해당 분야의 AI 융합 경쟁력을 시사하는 지표로 해석할 수 있다.

국가별 분석에서는 국가별로 식별된 융합연구 분야를 대상으로 평균 CNCI를 산출하여, 융합 분야의 인용 영향력뿐만 아니라 국가 간 연구 파급력 수준을 비교하였다. 예를 들어 특정 국가가 ‘LLM’이나 ‘Generative AI’ 관련 융합 분야에서 평균 CNCI가 높게 나타나 글로벌 연구 파급력을 확보하고 있는 반면, 다른 국가의 경우 동일 키워드의 융합 분야가 높은 융합 점수를 보이더라도 CNCI는 상대적으로 낮다면, 국제적 인용 영향력 측면에서는 AI 융합연구 경쟁력이 제한적임을 확인할 수 있을 것이다.

제3절 분석 결과

1. 분석 프레임워크

본 연구에서는 앞서 기술한 융합 점수(Fusion Score)와 연구 영향력 지수(CNCI)의 평균을 활용하여, 아래와 같은 2차원 매트릭스 분석 프레임워크 개발하였다. 4개 영역은 융합 수준(융합도)과 연구 영향력 수준을 바탕으로 ‘핵심 융합 트렌드’, ‘성장 유망’, ‘도메인 주도’, ‘경쟁력 제고’ 영역으로 구분이 가능하다.

[그림 4-1] AI 융합연구 융합도-영향력 분석 프레임워크

연구 영향력 (CNCI)	높음	<도메인 주도> 융합 수준은 낮지만, 연구 영향력 높음 (혁신성 低/영향력 高)	<핵심 융합 트렌드> 융합 수준이 높고, 연구 영향력 높음 (혁신성 高/영향력 高)
	낮음	<경쟁력 제고> 융합 수준과 연구 영향력 모두 낮음 (혁신성 低/영향력 低)	<성장 유망> 융합 수준은 높으나, 연구 영향력 낮음 (혁신성 高/영향력 低)
		낮음	높음
		융합도 (Fusion Score)	

‘핵심 융합 트렌드’ 영역은 AI 키워드의 융합 점수(융합도)가 높으면서 동시에 CNCI 평균도 높은 학문 분야이다. AI 융합 성공 분야로서, 키워드에 해당하는 AI 기술이 해당 분야에서 상당한 수준의 융합 확산력을 보유하고 있다고 볼 수 있다. 이러한 영역에서는 이미 다학제간 협력이 강화되고, 투자 및 정책의 집중적으로 지원되는 단계이다.

두 번째로 ‘성장 유망’ 영역은 융합 점수는 높으나, CNCI 평균은 높지 않은 학문 분야이다. 이러한 경우는 AI 융합이 활발히 이루어지고 있으나, 파급력이 낮은 상태로 아직 질적인 성과가 본격화되지 않은 분야라고 할 수 있다. 그러나 융합의 규모를 기반으로 한 잠재력이 존재하는 분야로서, 선제적 기획연구 및 융합 성공 사례 축적이 필요하다고 볼 수 있다. 또한 향후 성장해 나갈 동력을 갖추고 있기 때문에, 초기 단계 연구에 대한 지원과 함께 장기적 투자 기반을 마련하는 것이 중요할 것이다.

‘도메인 주도’ 영역은 융합 점수는 낮으나 CNCI 평균은 상당히 높은 학문 분야이다. AI 기술이 제한적으로 쓰이는 분야로서 융합 확산력은 낮지만, 연구 영향력은 존재한다고 볼 수 있다. 이러한 영역에서는 도메인 연구를 지속적으로 강화하는 동시에, AI 융합 활성화 방안의 모색이 필요할 것이다. 이미 연구의 경쟁력을 확보하고 있는 학문 분야이기 때문에, AI 기술의 적극적인 활용 확대를 통해 시너지의 창출이 기대될 수 있는 영역이다.

‘경쟁력 제고’ 영역은 융합 점수도 낮고, CNCI 평균도 낮은 학문 분야이다. 이러한 영역은 AI 기술이 제한적으로 쓰이며 융합의 확산력이 낮은 뿐만 아니라, 연구 영향력도 저조한 분야라고 할 수 있다. 전반적인 연구 혁신성 및 경쟁력 제고가 필요한 분야라고 볼 수 있을 것이다.

2. AI 키워드별 분석 결과

본 장에서는 앞서 도출한 48개 AI 키워드에 대하여 융합도(융합 점수)와 연구 영향력(CNCI)을 산출하여, 제안된 2차원 분석 프레임워크를 적용하여 분석한 결과를 제시한다.

융합도에서는 키워드별로 융합 점수가 상위 30% 이상인 분야를 융합 수준이 높다고 판단하였다. 융합 점수는 앞서 기술된 것과 같이 -1부터 1까지의 값을 가지는데, 융합의 유무인 0을 기준값으로 정규화가 수행되었으므로 0 이하의 값을 가지는 분야는 2차원 분석에서 제외하여야 한다. 따라서 융합 점수 상위 30%에 해당하는 융합 점수 임계값은 0.2 이상으로 설정하였다.

본 연구에서는 CNCI 평균이 2.0 이상인 경우를 연구 영향력이 높은 것으로 판단하였다. CNCI는 1.0을 기준으로 세계 평균과 동일한 영향력, 즉 해당 분야의 평균 수준의 영향력을 의미한다. 선행 연구 및 CNCI 기반 영향력 평가 사례를 참고하였을 때, 일반적으로 CNCI가 1.5 이상이면 ‘영향력이 높은 연구’로 평가되며 2.0 이상이면 세계 평균의 두 배 수준의 인용을 받은 우수 연구로 해석할 수 있다.

아래는 48개 AI 키워드를 종합하여, 각 학문 분야에서 AI 융합 수준이 높은 분야와 연구 영향력이 우수한 분야를 동시에 식별한 결과이다. 이를 위해 각 학문 분야별로 융합 점수가 상위 30%에 해당하는 AI 키워드의 개수와 CNCI 평균이 2.0 이상인 키워드의 개수를 산출하여 분야별 AI 융합 강도와 연구 파급력을 평가하였다.

먼저 ‘전기전자공학’은 47개 키워드에서 융합도가 높은 것으로 나타나, 사실상 ‘컴퓨터 공학’과 같이 AI 기술의 주요 분야로 간주할 수 있으며, 16개 키워드에서 높은 연구 영향력을 나타내 AI의 핵심 영역으로 보인다. ‘통신학’ 역시 38개 키워드에서 융합도가 높고, 4개 키워드에서 높은 연구 영향력을 나타내 AI 기술과 밀접하게 연관된 분야라고 볼 수 있다.

‘자동화 및 제어시스템’은 14개 키워드에서 융합도가 높고, 10개 키워드에서 높은 연구 영향력을 나타내, AI 기술의 주요한 확장 분야로 볼 수 있다. ‘영상과학 및 사진기술’은 14개 키워드에서 융합도가 높고, 4개 키워드에서 높은 연구 영향력을 나타내, AI의 핵심 융합 영역이다. 그 외 ‘언어학’, ‘로보틱스’, ‘교육학 및 교육연구’, ‘의학정보학’, ‘공학(다학제)’, ‘과학(다학제)’, ‘재료과학(다학제)’ 분야에서 전반적인 AI 융합도가 높은 것으로 판단된다.

[그림 4-2] 48개 AI 키워드 융합도-영향력 분석 결과



AI 융합연구 중에서 융합도는 높지 않지만, 연구 영향력이 높은 AI 키워드가 다수 나타나는 분야로는 ‘영상의학, 핵의학 및 의학영상’, ‘지화학 및 지구물리학’, ‘의학, 일반 및 내과’, ‘통계학 및 확률론’, ‘과학교육’, ‘지구과학(다학제적)’이 있다. 이들 분야는 융합 점수가 상위 30%에 속하는 AI 키워드가 거의 없거나 매우 적지만 CNCI가 2.0 이상인 AI 키워드가 다수 존재하여, AI 융합의 폭은 좁지만 성과의 질은 매우 높은 분야라고 할 수 있다.

융합 점수가 낮다는 것은 해당 분야에서 AI 기술이 기대치에 비해 많이 나타나지 않음을 의미하며, 아직 AI 융합 자체는 제한적임을 시사한다. 그러나 그 분야에서 수행된 AI 융합연구들의 CNCI가 높다는 것은, 분석에 포함된 AI 융합연구들은 매우 높은 영향력을 발휘한다는 것을 의미한다. 즉, AI 도입의 규모는 작지만 실제 수행된 연구들은 국제적으로 높은 인용 영향력을 보여준다는 의미이다. 다시 말해, 이들 분야는 AI 기술을 선택적으로 활용하지만, 적용되는 연구에서는 아주 효과적으로 쓰이는 분야로도 볼 수 있다. 또한 광범위하게 AI를 도입하지는 않지만, 주요 문제 해결이나 고부가가치 연구에 AI를 활용하기 때문에 영향력이 높게 나타나는 것일 수도 있다. 결과적으로 이러한 분야에서는 기존 도메인에서의 학술적 영향력이 이미 강하게 형성되어 있기 때문에, AI 기술을 도입할 경우 연구의 파급력이 빠르게 확장될 잠재성이 높은

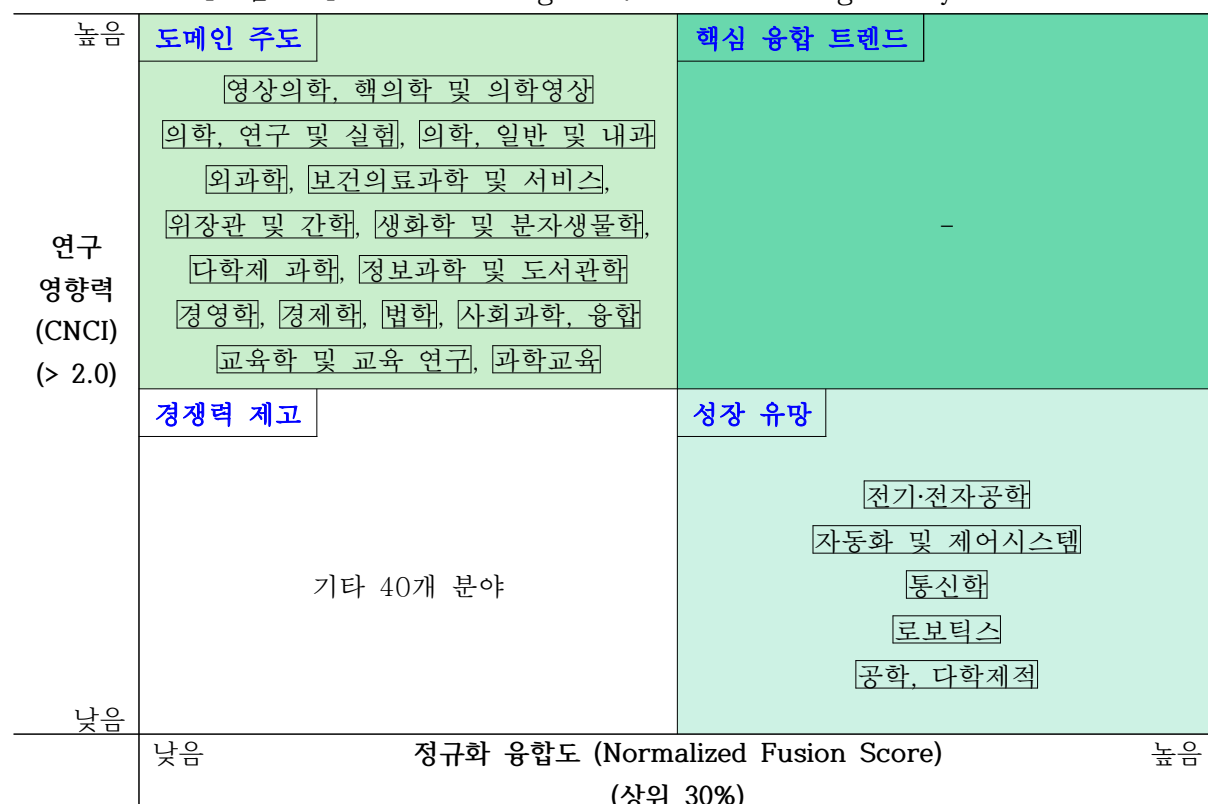
분야라고 해석할 수 있다. 따라서 향후 이들 분야에서 AI 기술을 적극적으로 활용하는 것이 중요한 전략적 방향이 될 것이다.

아래는 총 48개 AI 키워드를 분석한 결과 중에서, 융합 패턴과 방향성이 뚜렷하게 나타나는 주요 키워드를 선별하여 제시한 결과이다. 48개 키워드 전체에 대한 분석 결과는 부록에 수록하였다.

‘Artificial Intelligence’, ‘Artificial Intelligence Systems’ 는 전기·전자 공학, 자동화 및 제어시스템, 통신학, 로봇틱스, 공학(다학제적) 분야에서 연구 융합이 활발한 것으로 나타났다. AI 융합이 제한적이기는 하나, 의학, 영상의학, 생화학, 정보과학, 경영·경제, 법학, 사회과학, 교육학 등에서 연구 영향력 우수한 것으로 나타났다.

전기·전자·통신 등 공학, 자동화 및 제어, 로봇틱스는 AI와 매우 가까운 도메인으로, AI 키워드의 출현 빈도가 높고 연구적 접점도 많은 것으로 예상된다. 반면 의학, 경영·경제, 법학 등 비교적 거리가 있는 분야에서는 아직 AI가 광범위하게 활용되기는 어려우나, 일단 적용되면 문제 해결 효과가 크고 연구 파급력도 상당할 것으로 보인다. 따라서 AI라는 포괄적이고 범용적인 키워드로 보았을 때, 핵심 도메인에서 융합이 활발한 동시에 다양한 영역에서 AI가 빠르게 확장될 기회가 있다고 보여진다.

[그림 4-3] Artificial intelligence / Artificial Intelligence Systems



전문가 시스템은 규칙 기반 의사결정과 문제 해결을 위한 기술로, 전기·전자 공학, 운영연구, 경영과학 등 규칙화된 의사결정 구조가 뚜렷한 분야에서 활발히 연구되어 왔다. 의료 분야 역시 고난도 진단과 치료를 위한 의사결정이라는 특성 상 전문가 시스템과 기술적 연관성이 매우 높다. 그러나 데이터의 한계, 높은 정확도 요구, 법적·윤리적 문제 등으로 인해 대규모 확산에는 제약이 있어 융합도는 낮게 나타날 수 있다. 그럼에도 불구하고 이러한 임상 의사결정 문제는 학술적 가치가 높고 실용적 중요성이 크기 때문에, 전문가 시스템이 적용된 연구들은 상대적으로 높은 영향력을 보이는 것으로 해석된다.

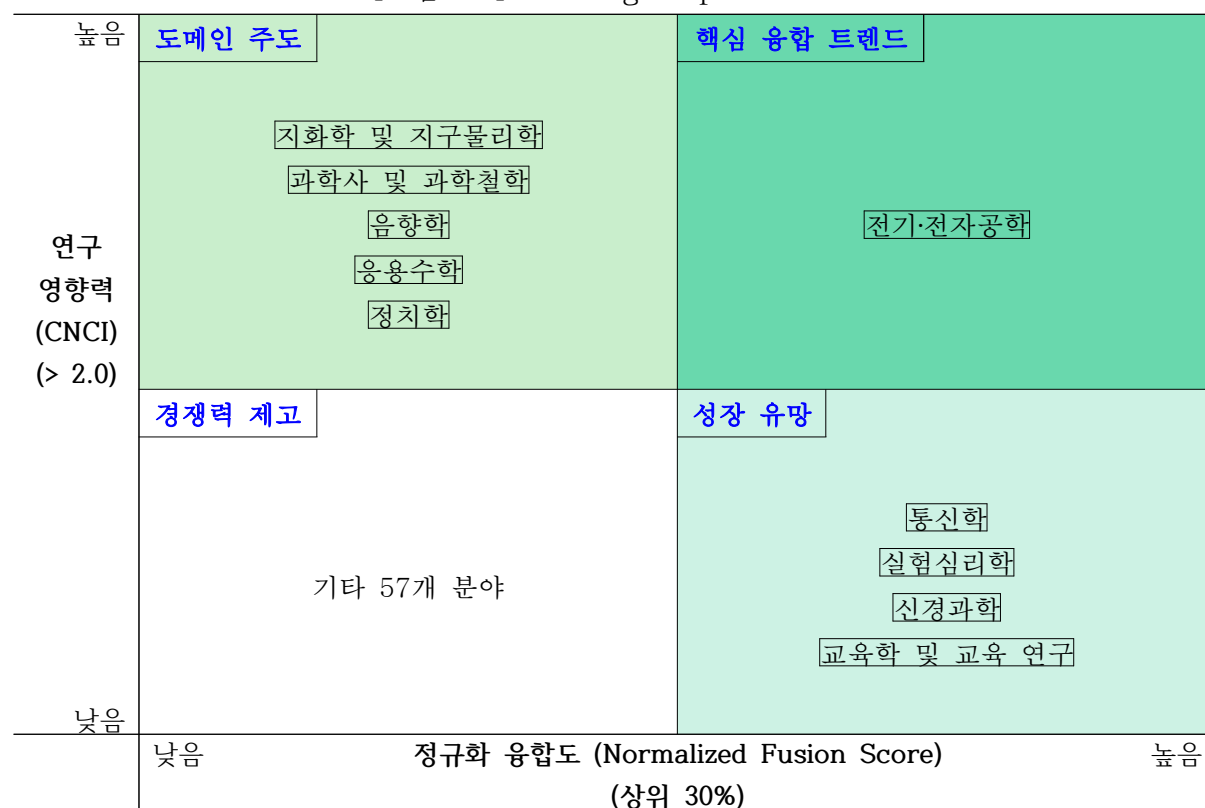
연구 영향력 (CNCI) (> 2.0)	높음	도메인 주도 의학, 일반 및 내과, 외과학 임상 신경학, 심장 및 심혈관계 위장관 및 간학, 내분비학 및 대사학 세포 및 조직공학, 감염병학 생화학 및 분자생물학	핵심 융합 트렌드 -	
	낮음	경쟁력 제고 기타 53개 분야	성장 유망 전기·전자공학 운영연구 및 경영과학	
	낮음	정규화 융합도 (Normalized Fusion Score) (상위 30%)		높음

- 142 -

서 융합이 활발한 것으로 나타났다. 지식 표현은 인간의 지식 구조를 형식화하여 표현함으로써, AI가 이를 이해하고 활용할 수 있도록 하는 핵심 기술이다. 효율적인 지식의 저장과 처리를 위해 전자하드웨어 기술과의 융합이 활발하게 이루어지고 있다. 더 나아가 인간의 인지 및 의사결정 과정을 모델링하고 예측하는 데 활용되며, 최근에는 뇌의 학습 및 기억 메커니즘을 모방하는 연구가 확장되면서 신경과학, 뇌공학, 뇌-기계 인터페이스 분야와도 융합도가 빠르게 증가하고 있다. 또한 인간의 인지와 지식 구조는 교육 분야와도 밀접하게 연관되어 있어, 학습자 맞춤형 교육, 지능형 교육 시스템 등 교육학 및 교육 연구 분야와의 융합 역시 활발하게 나타난 것으로 분석된다.

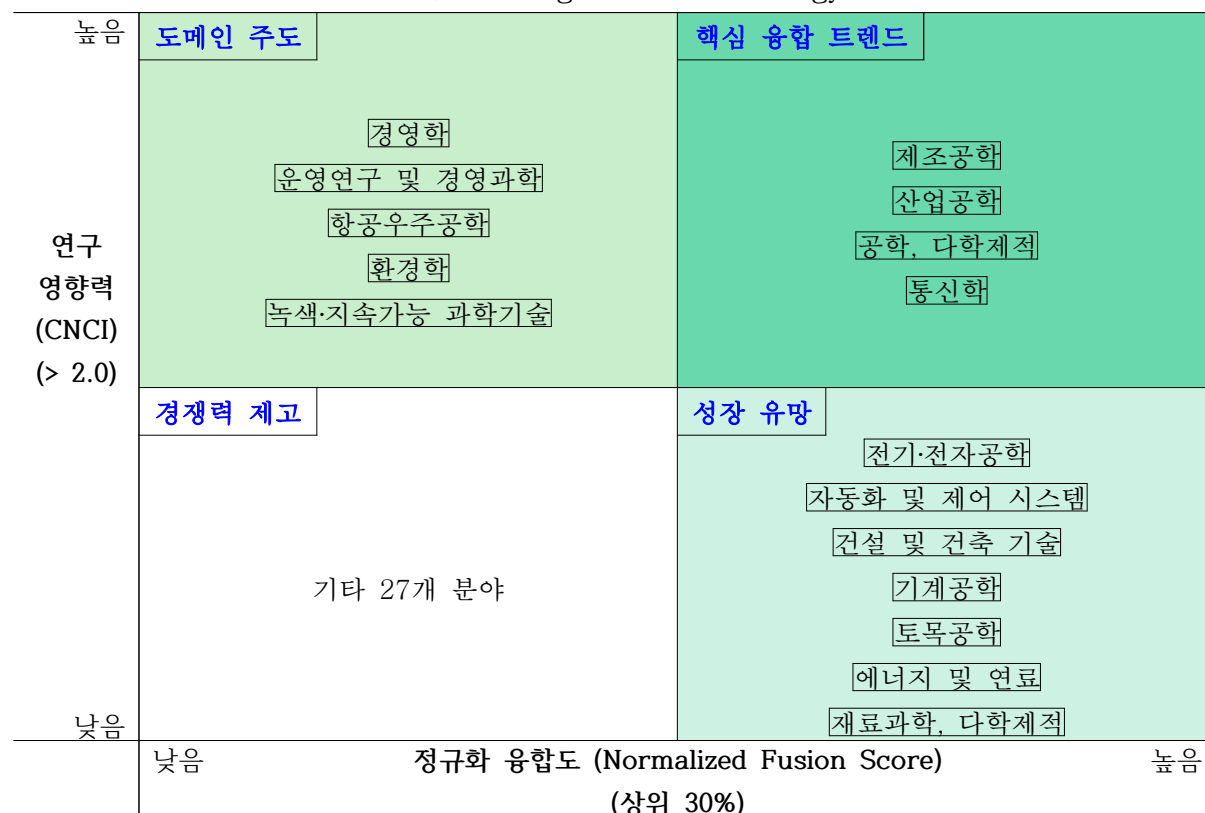
지화학 및 지구물리학, 과학사 및 과학철학, 음향학, 응용수학, 정치학 등은 지식 표현 기술의 융합도는 높지 않지만, 해당 기술이 적용된 연구의 인용 영향력은 높은 분야로 나타났다. 지식 표현 기술은 정보의 의미, 개념, 관계 등을 구조화하여 AI가 이를 이해하고 추론할 수 있도록 하는 핵심 기술로, 특정 분야의 지식을 기계가 활용 가능한 형태로 전환하는 역할을 한다. 이러한 특성 때문에 도메인 지식과 결합하여 AI의 적용 범위를 확장하고 활용 효율을 높이는 데 중요한 기반 기술이며, 학제 간 융합 가치 또한 매우 높다고 할 수 있다.

[그림 4-5] Knowledge Representation



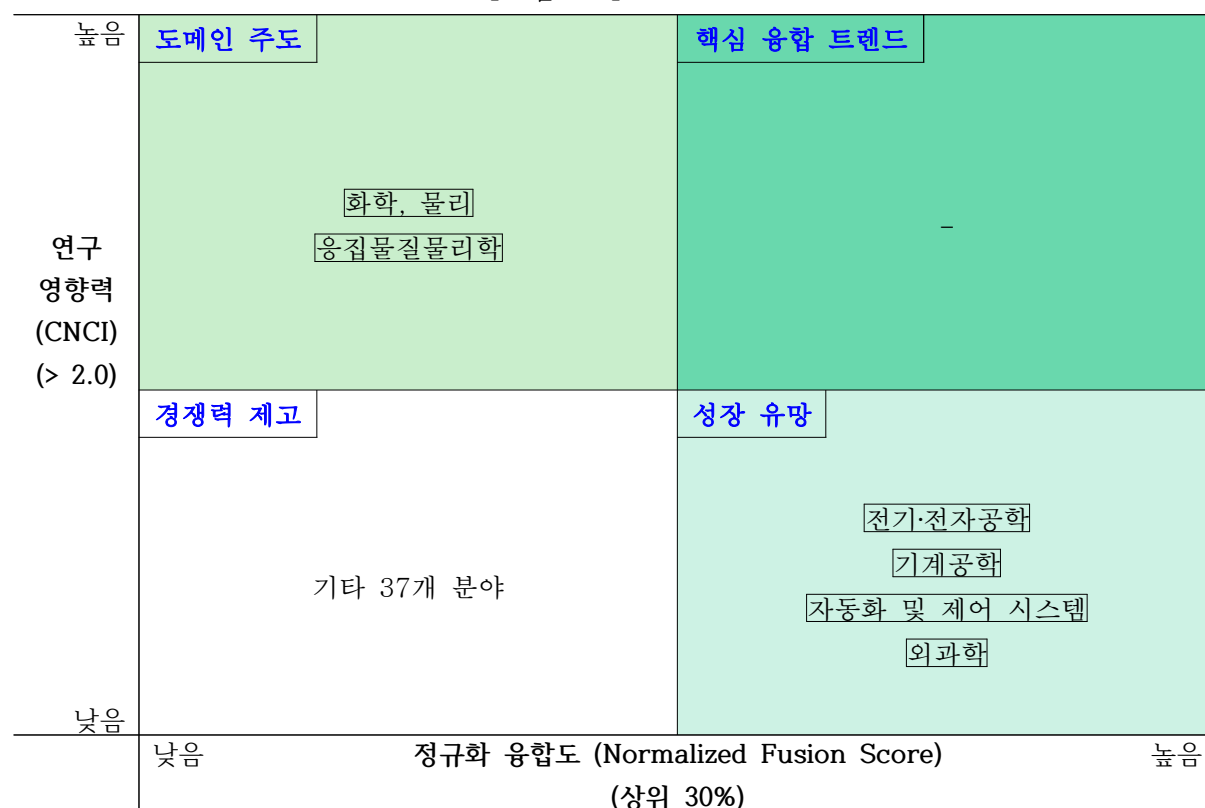
디지털 트윈(Digital Twin) 기술은 제조공학, 산업공학, 통신학, 공학(다학제)에서 융합도와 영향력이 모두 높은 것으로 나타났다. 디지털 트윈은 현실 세계의 물리적 대상이나 시스템을 디지털 환경에서 쌍둥이(Twin)와 같이 동일하게 가상으로 구현한 뒤, 시뮬레이션을 통해 실제 환경에서의 결과와 영향을 미리 예측하고 검증하는 기술이다. 이러한 특성으로 인해 제조업의 공장 최적화, 스마트 팩토리, 스마트 시티 등과 같이 물리적 시스템의 정밀한 모델링과 예측이 중요한 영역에서 폭넓게 활용되고 있으며, 더 나아가서는 시뮬레이션이 어려운 우주 환경과 같은 특수 상황에도 적용 가능성이 확장되고 있다. 현실과 동일한 수준의 가상 시뮬레이션을 구축할 수 있다는 점에서 건설 및 건축, 기계, 토목, 자동화 등 다양한 공학 분야에서 디지털 트윈과의 융합이 활발하게 이루어지고 있으며, 에너지 및 연료, 재료과학 등의 시뮬레이션 기반 의사결정이 중요한 분야에서도 높은 융합도가 확인된다. 또한 항공우주공학, 환경학, 녹색기술, 운영연구 및 경영과학, 경영학에서는 디지털 트윈 활용 연구의 영향력이 높게 나타나, 향후 이들 분야에서 디지털 기술의 적극적 도입을 통한 파급력 확대를 기대해 볼 수 있다.

[그림 4-6] Digital Twin Technology



로보틱스(Robotics)는 주요 관련 분야인 전기·전자 공학, 기계공학, 자동화 및 제어시스템에서 융합도가 높게 나타났으며, 외과학에서도 높은 융합 수준을 나타냈다. 로봇 수술을 중심으로 한 의료 분야에서의 활용도가 빠르게 확대되고 있음을 알 수 있다. 더불어 화학, 물리, 응집물질물리학에서는 로보틱스 융합연구의 영향력이 높은 것으로 나타났는데, 이는 정밀한 제어가 필요한 실험 자동화, 위험 환경에서의 시료 조작, 나노·재료 합성 등 반복적이고 고난이도인 연구 수행에 로보틱스가 활용될 수 있는 가능성이 높기 때문으로 해석된다. 이러한 분야에서는 로봇 기반 실험 플랫폼, 로봇을 활용한 24시간 자동 실험실 등이 인간 중심 실험 방식으로는 어려웠던 반복성, 정확성, 안정성으로 모두 확보하게 해주기 때문으로 해석된다. 비록 아직 로보틱스와의 융합도는 높지 않더라도 적용된 연구의 파급력이 기대되는 분야이다.

[그림 4-7] Robotics

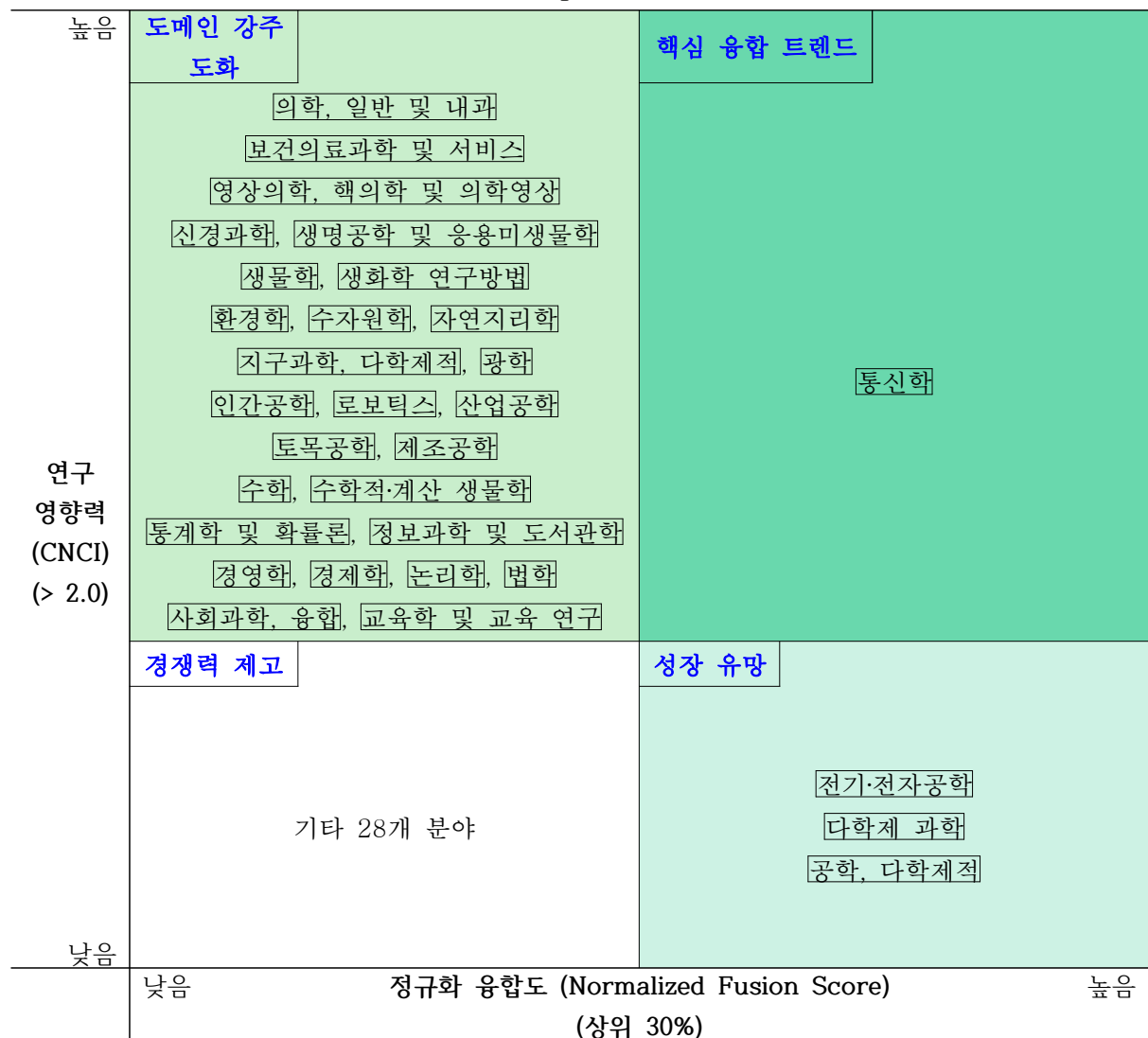


설명가능한 AI(XAI)는 통신학에서 융합도와 연구 영향력이 모두 높은 것으로 나타났으며, 전기·전자 공학을 중심으로 공학(다학제적), 과학(다학제적) 분야에서 융합 수준이 높은 것으로 나타났다. 6G와 같은 차세대 네트워크, IoT 시스템, 네트워크 침입 탐지, 채널 추정 등 다양한 응용 분야에서 AI 융합연구가 활발하게 이루어지는 것으로 보이며, 특히 통신학은 신뢰성, 보안성, 규제 준수가 필수적인 분야로 AI 기술이 내린

의사결정 과정을 해석하고 설명하는 것이 매우 중요할 것으로 판단된다.

설명가능한 AI는 다양한 분야에서 융합 수준은 다소 낮게 나타나지만, AI가 적용된 연구의 평균 영향력은 전반적으로 매우 높은 것으로 분석되었다. 특히 의학, 자연과학, 로봇틱스, 수학, 정보과학, 경영·경제학, 법학, 사회과학, 교육학 등 광범위한 학문 분야에서 연구 XAI 관련 연구의 영향력이 높은 것으로 나타나, 학문 분야를 불문하고 현재 AI 융합에서 핵심적인 역할을 하는 기술이자 매우 중요한 키워드임을 보여준다. 아직 대규모로 연구의 축적이 이루어지는 단계는 아니지만, 기존 연구들의 영향력이 크다는 점에서 향후 다양한 학문 분야에서의 적용 확대와 지속적인 이론·방법론적 논의가 필요한 중요한 융합 영역으로 판단된다.

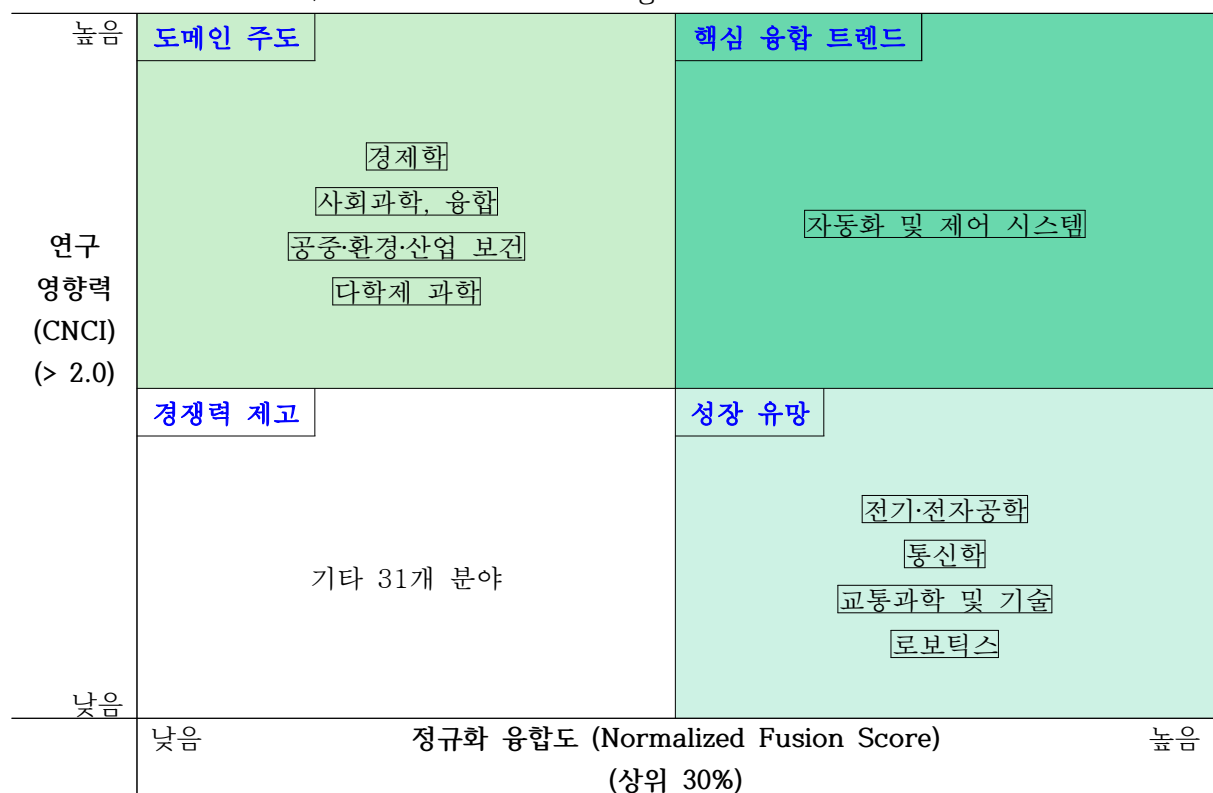
[그림 4-8] Explainable AI(XAI)



자율주행 및 자율주행 자동차는 주요 분야인 자동화 및 제어시스템에서 높은 융합도와 연구 영향력을 보이는 것으로 나타났다. 또한 밀접한 분야인 전기·전자공학, 통신학, 그리고 교통과학 및 기술에서 융합 수준이 높은 것으로 나타났으며, 주변 환경을 인식하고 판단, 제어하는 기술을 기반으로 하기 때문에 로봇틱스와의 높은 융합도를 보였다.

새로운 점은 자율주행 융합연구는 경제학, 사회과학, 공중·환경·산업·보건, 그 외 다학제적 과학에서 연구 영향력이 높게 나타났다는 점이다. 이는 자율주행 기술이 단순히 공학적 문제를 넘어, 안전 규제, 도시 및 교통 정책, 노동 시장 변화, 환경 변화, 산업 구조 전환, 사회적 위험 관리 등 광범위한 사회경제적 문제와 직접적으로 연결되기 때문으로 해석된다. 이러한 분야에서는 기술 자체보다 기술이 가져올 사회적 파급력, 제도 변화, 정책적 대응이 핵심 연구 주제로 다뤄지기 때문에, 자율주행을 다룬 연구들이 상대적으로 높은 학술적 관심과 인용을 얻으며 연구 영향력이 높게 나타나는 것으로 보인다.

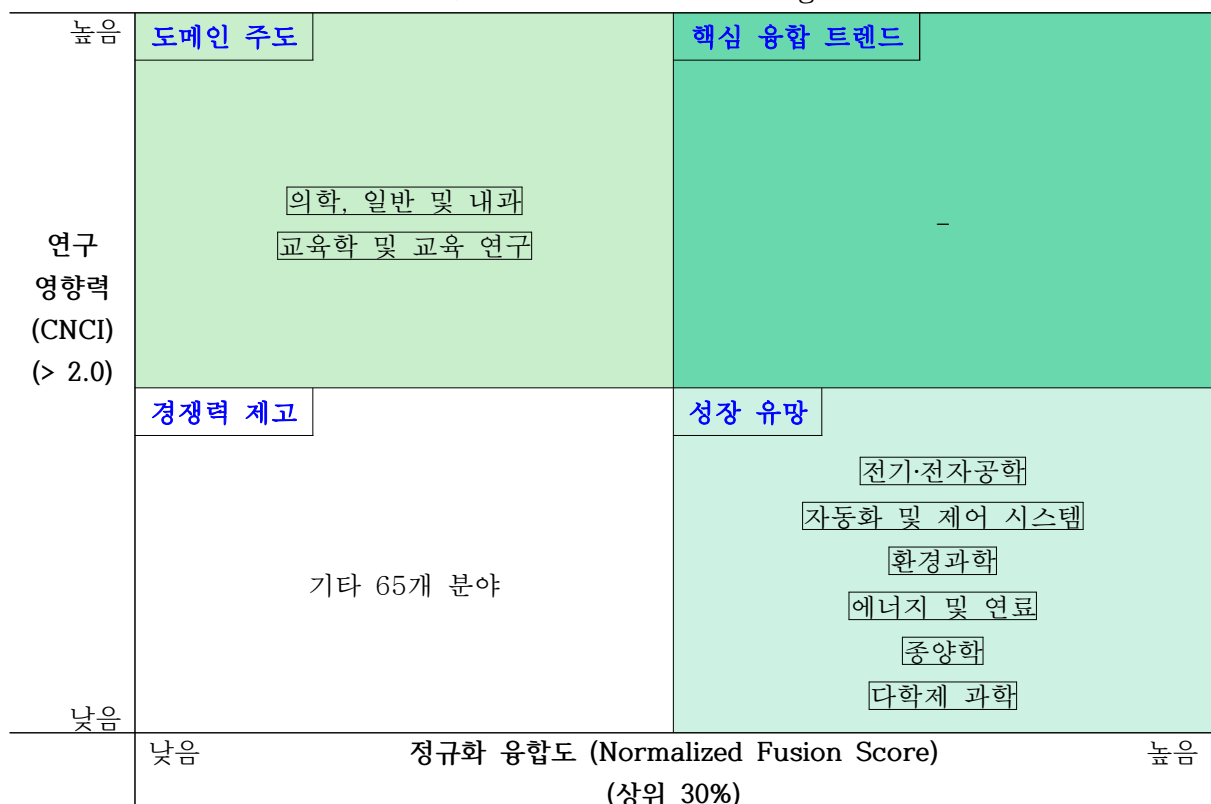
[그림 4-9] Autonomous Diving / Autonomous Vehicles



예측 모델링(Predictive Modeling)은 복잡한 데이터 속에서 미래를 예측하고 의사결정을 지원하는 기술이기 때문에, 환경, 에너지, 의료 등 불확실성이 크고 정밀한 예측

이 중요한 영역에서 융합이 활발하다. 또한 전기·전자공학, 자동화 및 제어 시스템, 다학제적 과학 분야와도 융합도가 높은 것으로 나타났다. 예측 모델링은 기후변화와 같은 환경 예측, 수요·공급 예측을 통한 에너지 효율 최적화, 질병의 진행 양상, 전이 가능성 등을 예측하고 진단하는 데 활용될 수 있다. 연구 영향력 측면에서는 의학과 교육학에서 특히 높은 수준을 보였다.

[그림 4-10] Predictive Modeling



딥러닝(Deep Learning)은 AI를 구현하는 핵심 기법으로 전기·전자공학 분야에서 융합도와 영향력이 모두 높은 것으로 나타났으며, 통신학과 영상과학 및 사진기술 영역에서 높은 융합 수준을 보였다. 반면 융합 분야 자체는 한정적이지만, 의학, 자연과학, 건설 및 건축, 토목, 교통, 자동화, 경영과학, 수학, 통계학 등 다양한 분야에서 딥러닝 기반 융합연구의 영향력이 높은 것으로 나타났다. 딥러닝은 AI 학습을 위한 기법이기도 하지만, 모든 영역에서 아직 광범위하게 활용되는 단계는 아니라고 볼 수 있다. 하지만 적용되는 분야에서는 고난이도의 문제의 해결, 높은 정확도 등의 기술적 특성 때문에 연구의 영향력이 크게 나타나기 때문으로 해석된다. 즉, 현재는 일부 핵심 분야를 중심으로 융합이 집중되고 있으나, 다양한 분야에서 높은 연구 영향력이 확인되는 만큼 향후 딥러닝 기술의 적용 필요성과 확산 가능성은 더욱 확대될 것으로 예상된다.

[그림 4-11] Deep Learning



랜덤 포레스트 알고리즘(Random Forest Algorithm)은 환경, 재료, 원격탐사, 지구과학, 영상과학 등 비선형성과 복잡성이 높은 데이터를 다루는 분야에서 활발한 융합 연구가 이루어지고 있는 대표적인 기계학습 기법이다. 특히 재료과학 분야에서는 신소재의 물성 예측과 실험 데이터 기반의 특성 분석, 복합 물질 설계와 같은 영역에서 융합 연구가 매우 활발하게 진행되고 있다. 환경과학, 원격탐사, 지구과학 분야에서는 기후 변화 예측, 지형 분석 등 복잡한 물리 환경 변수를 포함하는 문제에서 AI 기술이 활발히 활용되고 있는 것으로 보인다.

농업, 토양학, 생태학, 지리학, 건설 및 건축, 역학, 외과학, 통계학에서는 연구 영향력이 높은 것으로 나타났는데, 이들 분야에서는 다양한 도메인 문제들에서 기존 기법을 대체하고 새로운 접근 방식으로 활용되며 파급력이 높을 것으로 보인다.

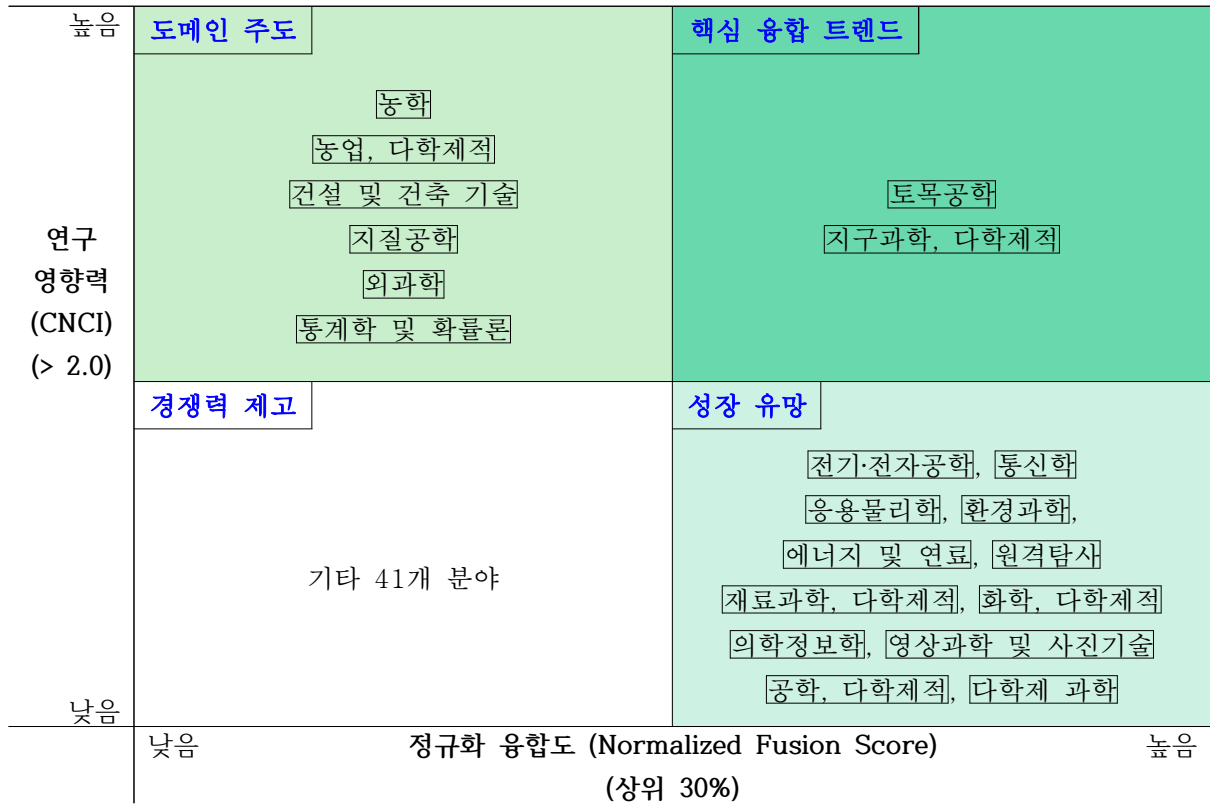
[그림 4-12] Random Forest Algorithm

연구 영향력 (CNCI) (> 2.0)	높음	도메인 주도 농업, 다학제적 자연지리학, 토양학, 생태학 건설 및 건축기술, 역학 외과학 통계학 및 확률론	핵심 융합 트렌드 -
	낮음	경쟁력 제고 기타 42개 분야	성장 유망 전기·전자공학, 통신학 재료과학, 다학제적 환경과학, 원격탐사 지구과학, 다학제적, 다학제 과학 영상과학 및 사진기술 공학, 다학제적
		정규화 융합도 (Normalized Fusion Score) (상위 30%)	
		낮음	높음

Xgboost는 대규모 비선형 데이터에서도 높은 정확도와 계산 효율성을 확보할 수 있기 때문에 토목공학, 지구과학과 같이 복잡한 환경 및 구조물 데이터 분석에서 높은 융합도와 연구 영향력을 보인다. Gradient Boosting과 이를 개선한 Xgboost는 다수의 의사결정트리를 결합하여, 예측 성능을 극대화하는 앙상블 학습 기법이다. 이러한 구조적 특성 때문에 높은 예측 성능과 범용성을 바탕으로 다양한 형태의 복합 데이터를 안정적으로 처리할 수 있으며, 응용물리학, 환경과학, 에너지, 재료, 의학 정보, 영상과학 등에서 활발히 활용되고 있는 것을 알 수 있다.

농학 및 농업, 건설 및 건축 기술, 지질공학, 외과학, 통계학 등의 분야는 현재 융합 수준은 상대적으로 낮지만, 연구 파급력은 높은 분야로 나타났다. 식량, 재난, 안전, 의료, 학문 기초 등은 사회경제적으로 중요한 문제를 다루기 때문에, AI 기법을 통한 문제 해결법의 적용 가치가 매우 크며 연구 영향력이 높을 것으로 예상된다. 따라서 이러한 분야에서는 향후 AI 융합연구를 적극적으로 확대할 필요성이 있다.

[그림 4-13] Xgboost / Gradient Boosting



생성형 AI는 기술적으로 주요 분야인 전기·전자공학과 통신학뿐만 아니라, 도입 장벽이 낮은 언어, 의료, 교육 등의 분야에서도 활발한 융합이 발생하고 있으며, 이들 분야에서의 융합 수준과 연구 영향력은 모두 높은 것으로 분석된다. 특히 의학정보학, 보건의료과학 및 서비스 분야에서는 환자 기록 자동화, 의료 상담 챗봇 등 다양한 영역에서 생성형 AI의 적용이 활발하게 이루어지고 있는 것으로 보인다. 언어학 분야는 자연어 처리 기반 생성형 모델의 구조적 발전과 직접적으로 연결되기 때문에 높은 연구 연계성을 보이며, 교육학 및 과학교육 분야에서도 학습자 맞춤형 콘텐츠 생성, 교재 자동화, 학습 평가 지원 등에서 융합의 확산 속도가 빠르고 영향력이 높은 것으로 보인다.

또한 다양한 분야에서 아직 생성형 AI와의 융합 수준이 상대적으로 낮지만, 연구 영향력은 높은 것으로 나타났다. 이는 해당 분야가 아직 기술 적용 초기 단계에 있으나, 실제 도입 시 산업, 사회, 학술 연구 전반에 걸쳐 상당한 변화를 이끌어낼 잠재력이 크다는 의미로 해석된다. 의료, 기초 과학 및 공학, 경영·경제, 사회과학, 인문학, 심리학, 수학 등 광범위한 학문 영역에서 생성형 AI의 적용이 유망할 것으로 보이며, 향

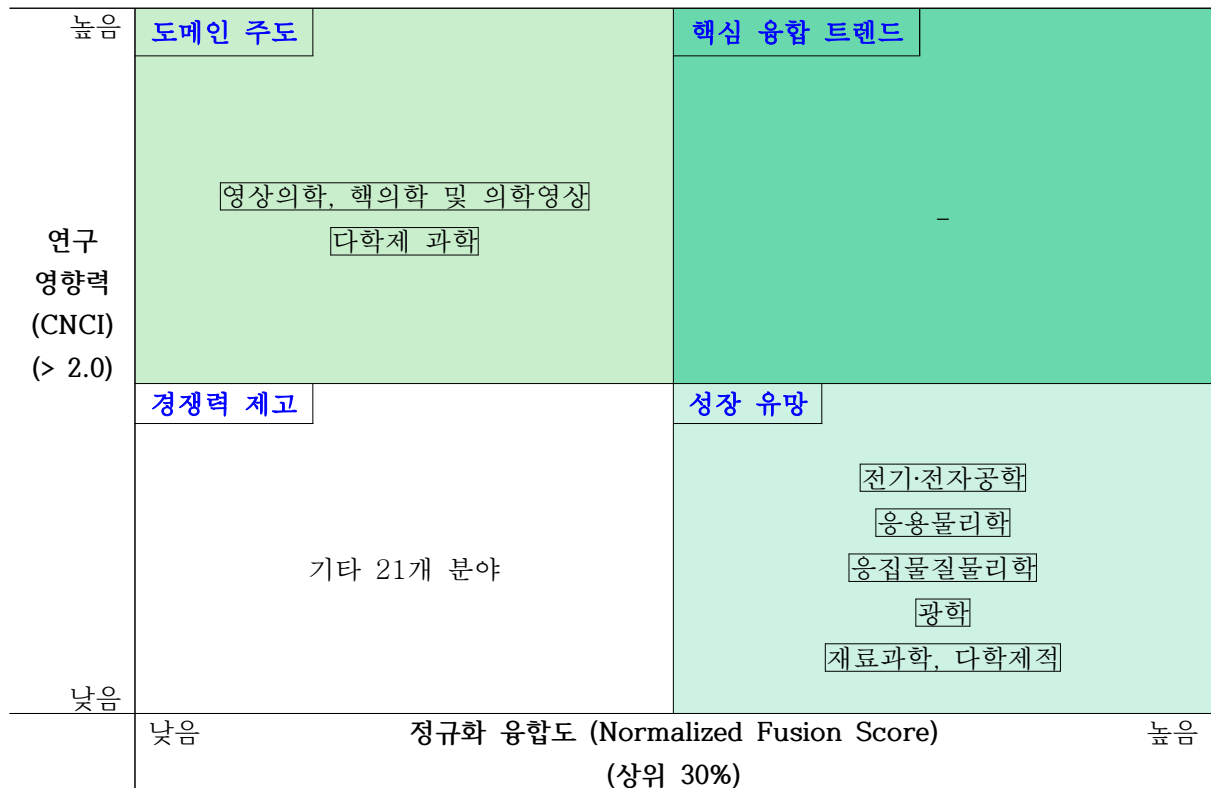
후 이러한 분야에서의 융합연구 확대가 이루어져야 할 것이다.

[그림 4-14] Generative AI (Gen AI)

연구 영향력 (CNCI) (> 2.0)	높음	낮음
	도메인 주도 의학, 연구 및 실험, 의학, 일반 및 내과 영상의학, 핵의학 및 의하영상 보건정책 및 서비스, 외과학, 생의공학 간호학, 환경학, 건축학, 녹색·지속가능 과학기술 생화학 및 분자생물학, 제조공학 산업공학, 자동화 및 제어 시스템 운영연구 및 경영과학, 로봇틱스 인간공학, 언어학 및 언어학 연구 커뮤니케이션학 실험심리학, 심리학, 다학제적 예술, 윤리학, 법학, 인문학, 다학제적 수학적·계산 생물학 호텔·레저·스포츠·관광학, 경영학, 경제학 경영·금융, 사회과학, 융합, 정보과학 및 도서관학	핵심 융합 트렌드 전기·전자공학 통신학 의학정보학, 보건의료과학 및 서비스 언어학 교육학 및 교육연구, 과학교육 다학제 과학
낮음	경쟁력 제고 기타 18개 분야	성장 유망 공학, 다학제적
	낮음	높음
정규화 융합도 (Normalized Fusion Score) (상위 30%)		

생성적 적대 신경망(GAN)은 전기·전자, 물리, 광학, 재료과학 등에서 실험적 한계를 보완하는 강력한 데이터 생성 도구로서 활용되며, 이들 분야에서 융합 연구가 활발한 것으로 보인다. 실제 실험 데이터를 얻기 어려운 상황에서 GAN 기술을 활용하면, 가상 데이터 생성 및 보강을 통해 연구를 효과적으로 지원할 수 있다. 또한 데이터 대체, 노이즈 제거 및 복원 등을 통해 불필요하게 반복적이고 비용이 큰 실험을 대체하거나 보조함으로써, 실험 비용을 절감하고 시뮬레이션 정밀도를 높이는 데 활용될 수 있다. 더불어 영상의학, 다학제적 과학 분야에서 연구 영향력이 높은 것으로 나타났다.

[그림 4-15] Generative Adversarial Networks (GAN)



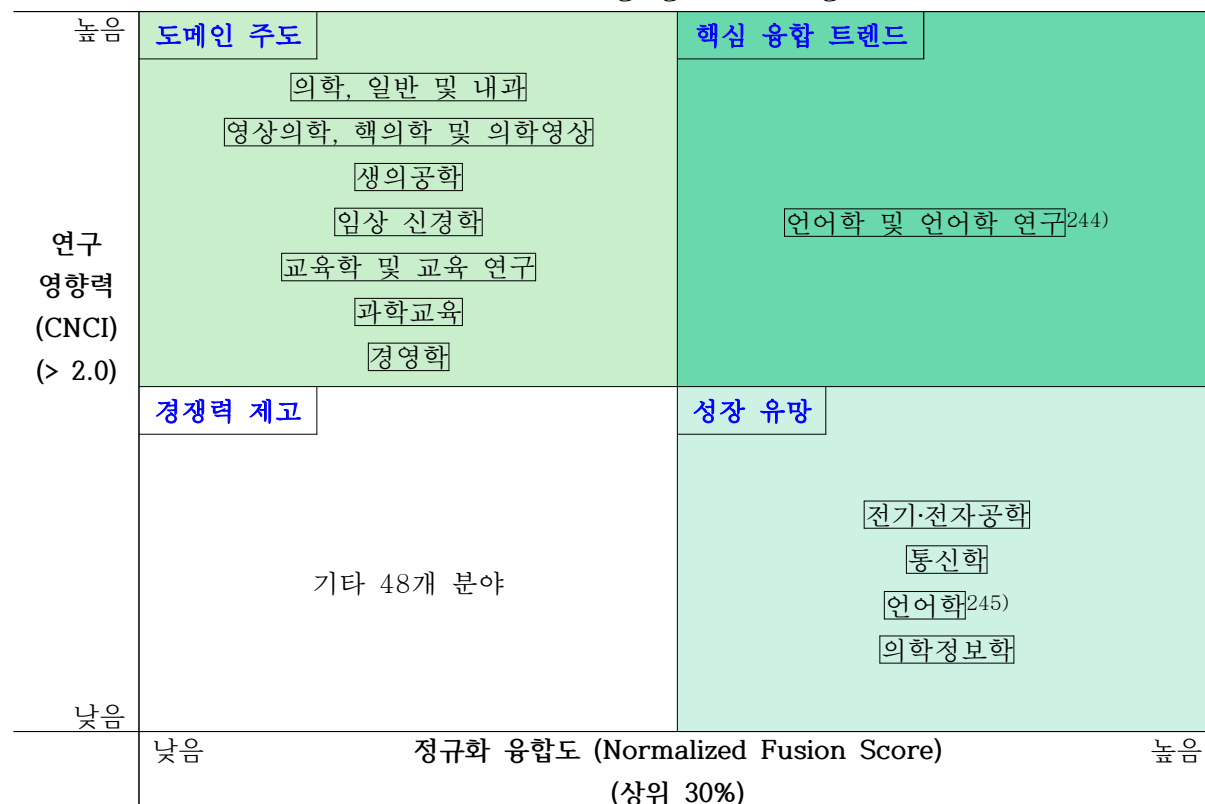
자연어 처리(Natural Language Processing, NLP)는 핵심 기반 학문인 언어학 분야에서 융합도와 연구 영향력이 모두 높게 나타났다. 이는 NLP 기술이 언어 구조 분석, 의미 해석, 담화 처리 등 언어학의 전통적 연구 주제들과 직접적인 연관성이 존재하기 때문이다. 또는 언어 데이터는 NLP 기술의 핵심 데이터이자, 언어 모델 개발에 필수적인 기반이다. 이러한 특성으로 인해 언어학과 NLP는 학문적 연계가 매우 밀접하여 융합도가 높게 산출되었고, 영향력 또한 높은 수준인 것으로 판단된다.

언어학 외에도 전기·전자, 통신, 의학정보학 분야에서도 높은 융합도가 나타났다. 전기 및 통신 분야는 음성 신호 처리, 패턴 인식 등 NLP의 구현 기술과 밀접하게 연관되어 있으며, 의학 정보학 분야에서는 전자의무기록(EMR)과 같은 텍스트 기반의 자료에 대한 활용 수요가 높아 NLP 융합 연구가 활발히 이루어지고 있는 것으로 보인다.

한편, 의학, 영상의학, 의공학, 임상 신경학, 교육학, 경영학 등은 NLP와의 융합 수준은 상대적으로 낮지만, 연구 영향력은 매우 높게 나타난다. 이는 NLP가 기계가 활용할 수 있는 언어 정보를 처리 및 생성하는 기술로서, 다양한 분야에서 높은 활용 가치를 지니기 때문이라고 볼 수 있다. 이러한 특성으로 인해 해당 도메인에서의 연구

파급력이 크게 나타나고 있는 것으로 보이며, 향후 더 큰 융합 가능성과 파급효과가 창출될 수 있을 것으로 기대된다.

[그림 4-16] Natural Language Processing (NLP)



대규모 언어 모델(LLM)은 전기·전자공학, 교육학 및 교육 연구, 의학정보학 분야에 서 융합 수준과 연구 영향력이 모두 높은 것으로 나타났다. 이는 LLM이 자연어 이해 및 생성 능력을 기반으로, 교육 콘텐츠 자동화, 임상 문서 분석 등 다양한 지식 추론 및 요약과 같은 기여가 가능한 기술이기 때문이다. 또한 통신학과 언어학에서도 LLM 융합 수준이 높은 것으로 나타났다.

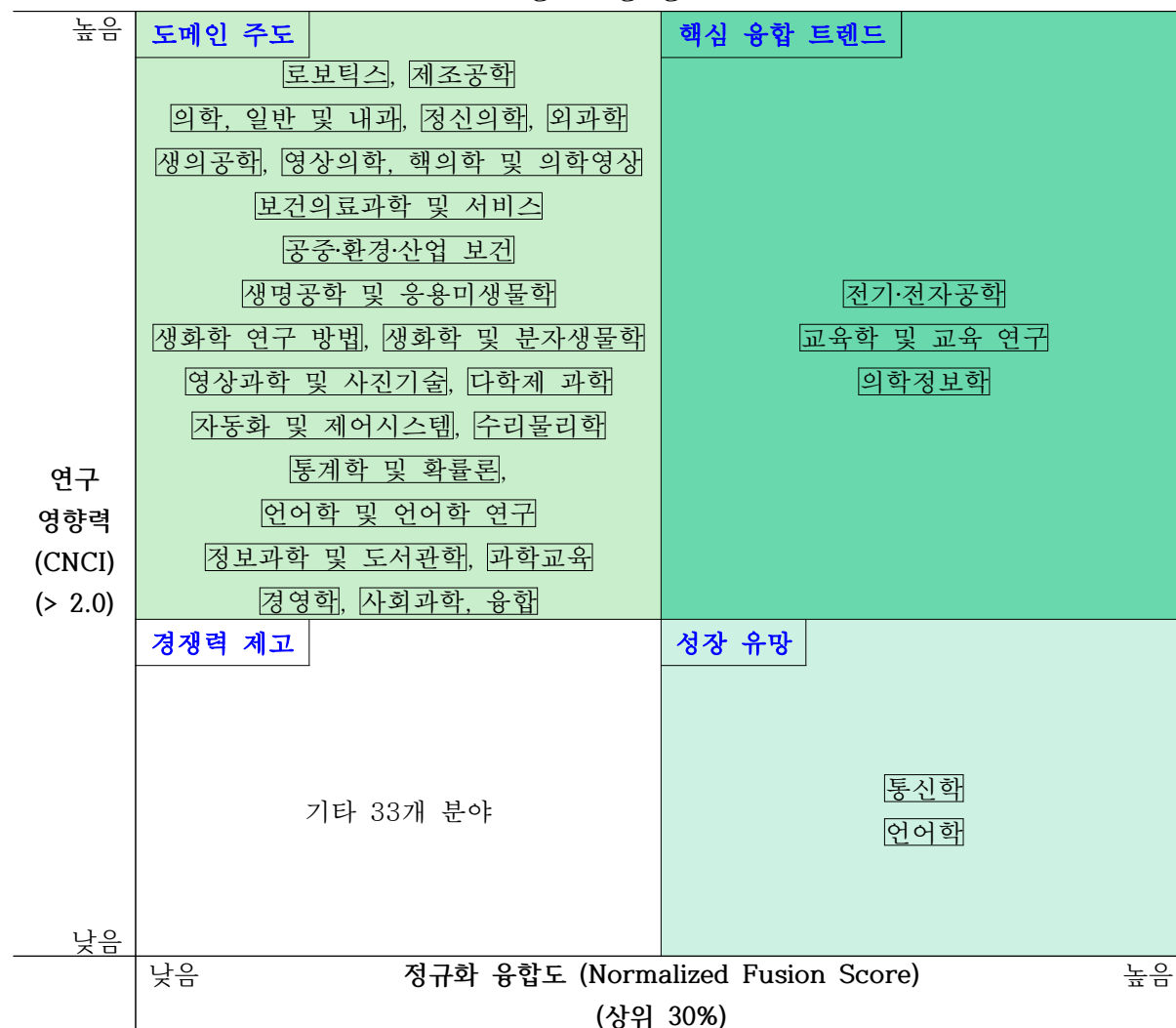
한편, LLM의 분석 결과는 생성형 AI와 유사하게 로봇틱스, 제조, 의료, 생명공학, 통계학, 언어학, 사회과학 등 광범위한 학문 분야에서 AI 융합 수준은 낮지만, 연구 영향력이 높은 것으로 나타났다. 이는 대규모 언어모델이 실제로 다양한 분야에서 활용 될 수 있으며, 실제 성공적인 융합 확산이 이루어진다면 산업, 사회, 학술 연구 전반에 걸쳐 상당한 변화를 이끌 잠재력이 높음을 시사한다. 즉, LLM은 이미 다양한 분야에

244) 포괄적인 언어 연구, 특정 언어, 언어 활용, 언어 교육, 번역·통역, 언어 사회·문화를 포함

245) 순수 언어학, 통사론, 의미론, 음운론 등 이론 중심의 기초 학문 위주

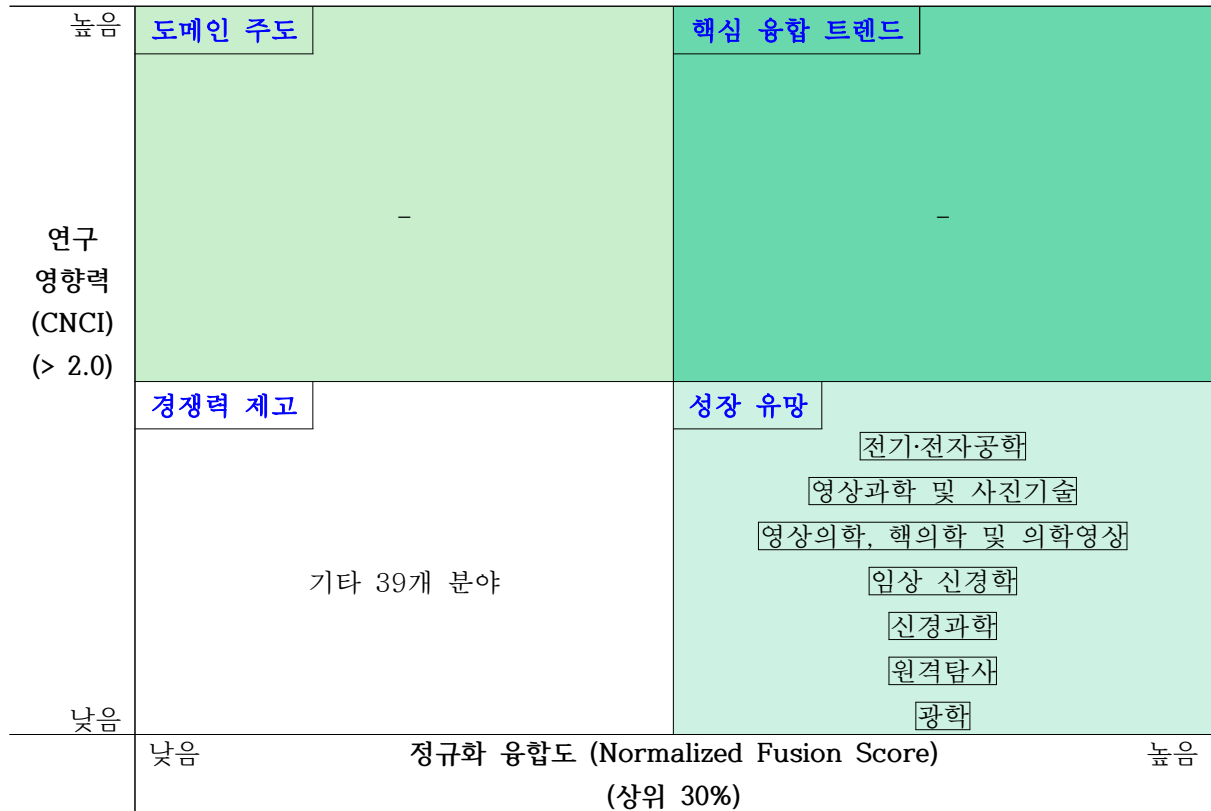
서 점진적으로 활용되고 있으며, 향후 기술 도입이 본격화 될 경우 더욱 높은 융합도와 광범위한 파급효과가 발생할 것으로 기대된다.

[그림 4-17] Large Language Model (LLM)



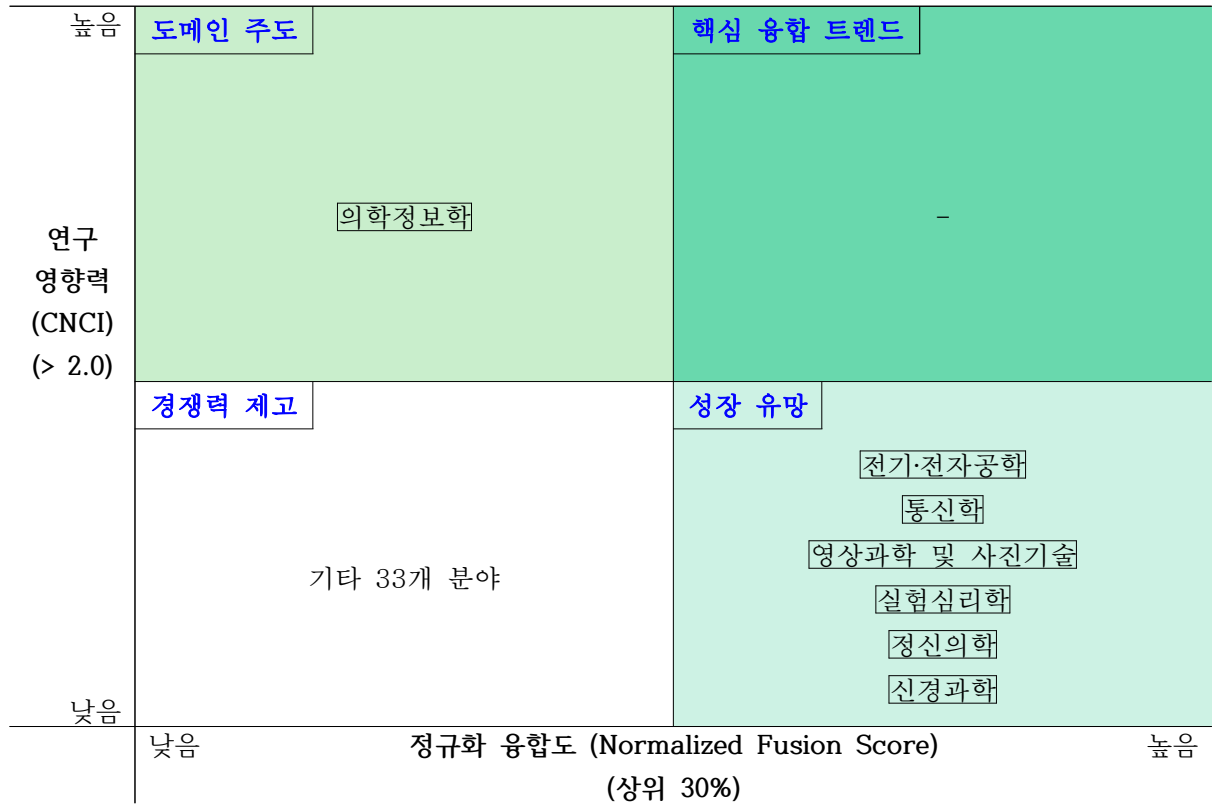
이미지 매칭(Image Matching)은 전기·전자공학, 영상과학 및 사진기술, 영상의학, 임상 신경학, 신경과학, 원격탐사, 광학 등 정밀한 데이터 해석과 비교가 핵심인 분야에서 융합 연구가 활발한 것으로 나타났다. 이 기술은 서로 다른 시간, 환경, 조건에서 얻어진 이미지나 영상을 정밀하게 대응시키는 기술로, 패턴 추출, 변화 탐지, 구조 비교, 지리·지형 분석 등 맥락적인 요소까지 고려해야 하는 고난이도 분석에 활용된다. 이미지 매칭은 여러 분야에서 분석의 정확성과 신뢰도를 향상시키는 기술로서 높은 활용 가치를 지닌 것으로 보인다.

[그림 4-18] Image Matching



안면 인식(Facial Recognition)은 전기·전자, 통신 기술과 결합해 실용적 응용 범위를 확대해 나가고 있으며, 동시에 영상과학 및 사진기술, 실험심리학, 정신의학, 신경과학 등 인간의 인지와 시각 정보 처리가 중요한 학문 분야에서 높은 융합도를 나타내고 있다. 안면 인식 기술은 개인의 신원을 식별하는 데 활용될 수 있으며, 표정, 시선, 미세한 행동 패턴을 분석하여 감정 상태나 인지적 반응을 추론하는 데도 사용될 수 있다. 이 기술은 인간의 정신, 인지 과정을 이해하는 데 중요한 연구 수단으로 활용도가 높으며, 더 나아가 의료적인 진단에서도 핵심적인 도구로 활용될 수 있을 것이다.

[그림 4-19] Facial Recognition



3. 국가별 분석 결과

본 연구에서는 14개 주요 국가별 분석을 통해, 국가별로 AI 기술의 타 연구 분야 융합 특징과 그 영향력을 진단하였다. 연구의 국가 구분 기준은 Web of Science의 Countries/Regions를 준용하였다.

전체 국가별 AI 융합연구 수집에는 키워드별 분석에 사용된 48개 키워드(축약어 포함)를 모두 활용하였으며, 총 분석 대상 연구 수는 2,214,215건이다. 분석 대상 연구 수가 가장 많은 국가는 중국으로 약 81만 건에 달하며, 그다음으로는 미국이 약 46만 건으로 나타났다. 인도가 약 16만 건, 영국과 독일이 약 12만 건, 대한민국과 일본은 약 9만 건의 AI 융합연구가 분석 대상이 되었다.

〈표 4-11〉 국가별 분석 대상 연구 수 및 평균 CNCI

국가명 ²⁴⁶⁾		분석 대상 연구 수	연구 분야 평균 CNCI (CS 분야 포함)	연구 분야 평균 CNCI (CS 분야 제외)	차이
1	중국	812,443	1.80	1.72	▼ 0.08
2	미국	463,931	2.51	2.17	▼ 0.34
3	영국	127,924	2.48	2.30	▼ 0.18
4	독일	124,969	2.06	2.02	▼ 0.04
5	인도	166,637	1.54	1.55	▲ 0.01
6	대한민국	97,219	1.99	1.74	▼ 0.25
7	캐나다	87,394	2.21	2.10	▼ 0.11
8	프랑스	77,850	1.94	1.93	▼ 0.01
9	일본	92,981	1.62	1.60	▼ 0.02
10	사우디아라비아	43,165	2.86	3.05	▲ 0.19
11	싱가포르	36,685	2.76	2.61	▼ 0.15
12	대만	51,989	1.65	1.66	▲ 0.01
13	UAE	16,003	2.82	2.87	▲ 0.05
14	이스라엘	15,025	2.20	2.06	▼ 0.14
합계		2,214,215	2.17	2.10	0.07

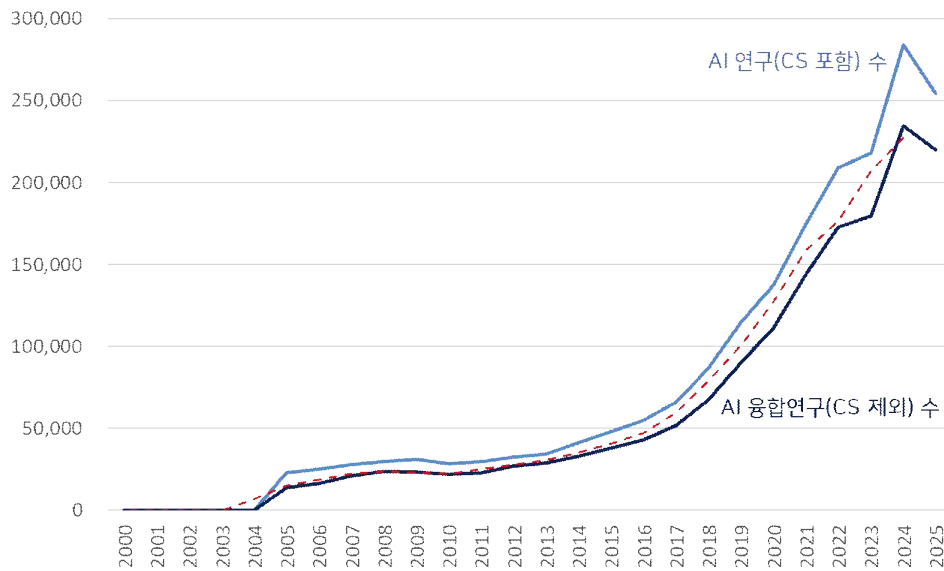
246) (분석 대상 연구 수) × (연구 분야 평균 CNCI(CS 분야 포함)) 값의 내림차순 정렬

국가별로 전반적인 AI 연구의 경쟁력을 살펴보면, 컴퓨터과학(CS) 분야를 포함하였을 때 미국(2.51), 중국(2.48), 캐나다(2.21), 싱가포르(2.76), 이스라엘(2.20), UAE(2.82), 사우디아라비아(2.86)가 전체 평균(2.17)보다 높은 CNCI 수치를 보였다. CNCI만 보았을 때는 중동 국가 및 싱가포르가 높은 수치를 나타내었으나, 연구 수가 약 1만 6천 건에서 4만 3천 건 수준으로 미국의 10분의 1 수준에도 미치지 못한다. 연구의 규모와 영향력을 동시에 고려하였을 때, 중국, 미국의 AI 연구 경쟁력이 압도적으로 우수한 것을 알 수 있었다.

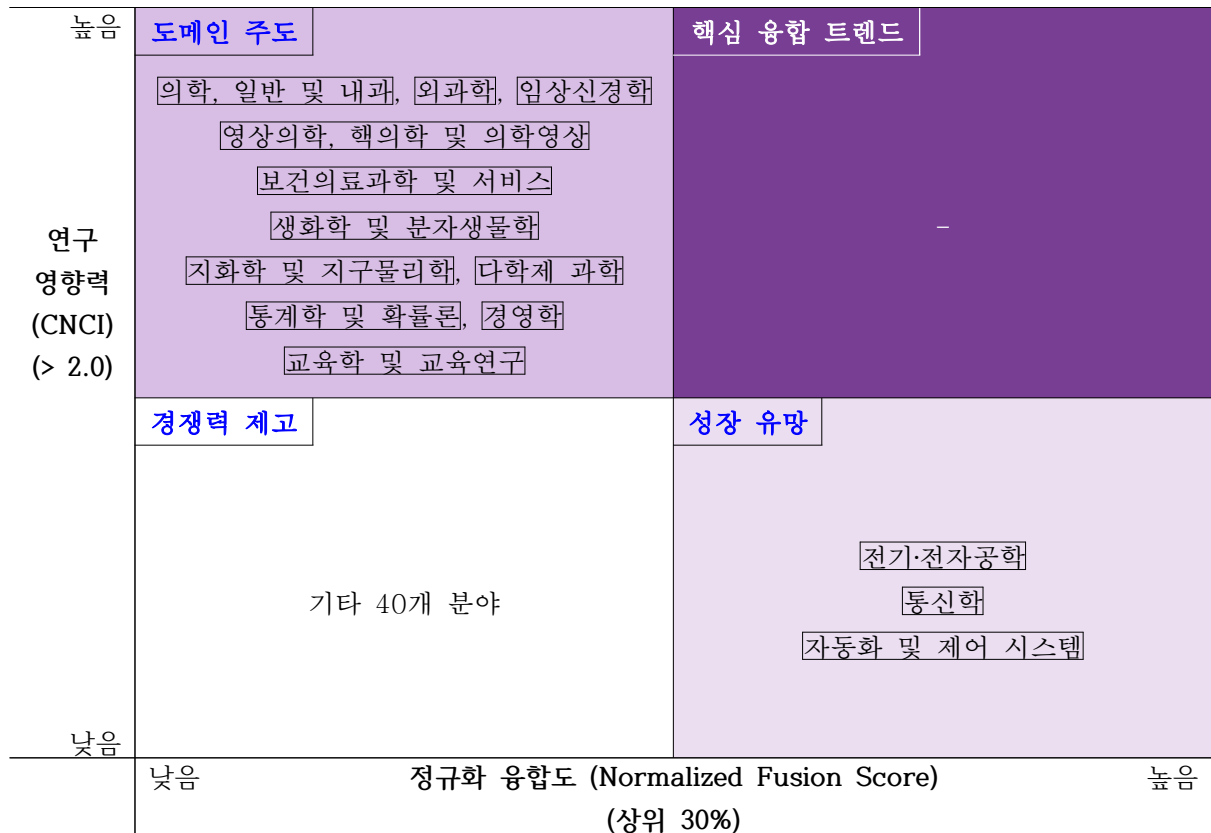
컴퓨터과 분야는 AI의 기반 영역이기 때문에, AI 융합연구만 살펴보기 위해 컴퓨터과학 분야를 제외하고 국가별 CNCI를 집계하였다. 대한민국을 포함하여 미국, 중국, 일본, 영국, 독일, 프랑스, 캐나다, 싱가포르, 이스라엘은 컴퓨터과학 분야를 제외하였을 때 CNCI 값이 다소 떨어지는 것을 알 수 있었다. 이는 해당 국가들이 컴퓨터 분야 강국인 동시에 AI에서도 경쟁력을 가지고 있는 국가이기 때문으로 해석된다. 특히 차이가 큰 국가는 미국으로, 컴퓨터과학 분야를 제외하였을 때 CNCI 감소치가 0.34로 가장 크게 나타났다. 두 번째로 감소치가 큰 국가는 대한민국으로 0.25 감소하는 것으로 나타났다. 이러한 수치 감소로 미루어 보았을 때, 두 국가를 비롯해 감소치가 큰 영국, 싱가포르, 이스라엘은 타 분야 대비 컴퓨터과학 분야에 연구 경쟁력이 큰 것으로 보인다. CS를 제외한 전체 평균(2.10)보다 높은 CNCI 수치를 보인 국가는 미국(2.17), 영국(2.30), 캐나다(2.10), 싱가포르(2.61), UAE(2.87), 사우디아라비아(3.05)로 나타났다. 연구 규모와 CNCI를 모두 고려하였을 때, 중국, 미국, 영국, 독일, 인도 등이 AI 융합연구 경쟁력에서 앞서고 있는 것으로 판단된다.

전체 14개 국가의 CS 분야를 포함한 AI 연구 수와 CS 분야를 제외한 AI 융합연구의 추세를 살펴보면, 2014년을 기점으로 AI 연구와 융합연구 모두 급격한 증가세에 진입하는 것을 확인할 수 있다. 2004년부터 2014년까지는 비교적 완만한 상승이 지속된 정체적 성장 구간으로 해석되며, 2015년 이후부터 2019년까지는 연구량이 빠르게 확대되는 가파른 성장기가 나타난다. 특히 2020년 이후로는 기울기가 더욱 커지며, 고속 성장단계에 들어선 것으로 보인다. 아직 2025년의 연구 집계가 완료되지 않았음을 감안하면, 2024년이 현재까지의 최고점을 형성하는 시점으로 판단된다. 기울기가 여전히 높은 수준을 유지하고 있어, 2025년 이후에도 일정 수준의 성장세가 이어질 가능성이 높아 보인다.

[그림 4-20] AI 연구(CS 분야 포함) 수 및 AI 융합연구(CS 분야 제외) 수



[그림 4-21] 글로벌 14개국



글로벌 14개국의 AI 융합연구를 분야별로 살펴본 결과, AI와 기술적으로 밀접하게 연관된 분야인 전기·전자공학, 통신학, 자동화 및 제어 시스템에서 융합도 높은 것으로

나타났다. 이는 여러 국가에서 공통적으로 관찰되는 전 세계적인 연구 경향으로, AI 기술이 가장 활발히 흡수되고 있거나, AI 기술과 함께 발전하는 분야임을 보여준다. 반면, 의학, 외과학, 임상 신경학, 영상의학, 보건 등 의료 분야, 그리고 생화학, 분자생물학, 지화학, 지구물리학 등 다학제 분야를 포함한 자연과학 분야, 통계학, 경영학 교육학 분야에서는 연구 영향력이 높은 것으로 나타났다. 이들 분야는 전 세계적으로 연구 수는 상대적으로 크지 않지만, AI 융합연구의 파급력과 잠재적 성장 가능성이 큰 영역으로 평가된다.

대한민국은 전기·전자 및 통신 분야를 중심의 AI 융합연구가 활발하게 이루어지고 있으며, 응용물리학과 재료과학(다학제적)에서도 융합도가 높은 것으로 나타났다. 반면 의학, 영상의학, 생화학, 수학 및 응용수학 분야는 AI와의 융합연구가 상대적으로 많지 않지만, 연구 성과의 질적 영향력은 매우 높은 것으로 나타났다.

대한민국의 AI 융합연구는 기존 전자통신 산업의 강점을 기반으로 글로벌 경쟁력을 지속 강화하는 한편, 의학과 기초 과학 분야에서 AI 기반 연구를 활성화할 수 있는 정책적 지원을 적극적으로 마련할 필요성이 있다. 이를 통해 학문적 경쟁력 확보뿐만 아니라, 산업적·사회적 혁신을 동시에 촉진할 수 있을 것으로 기대된다.

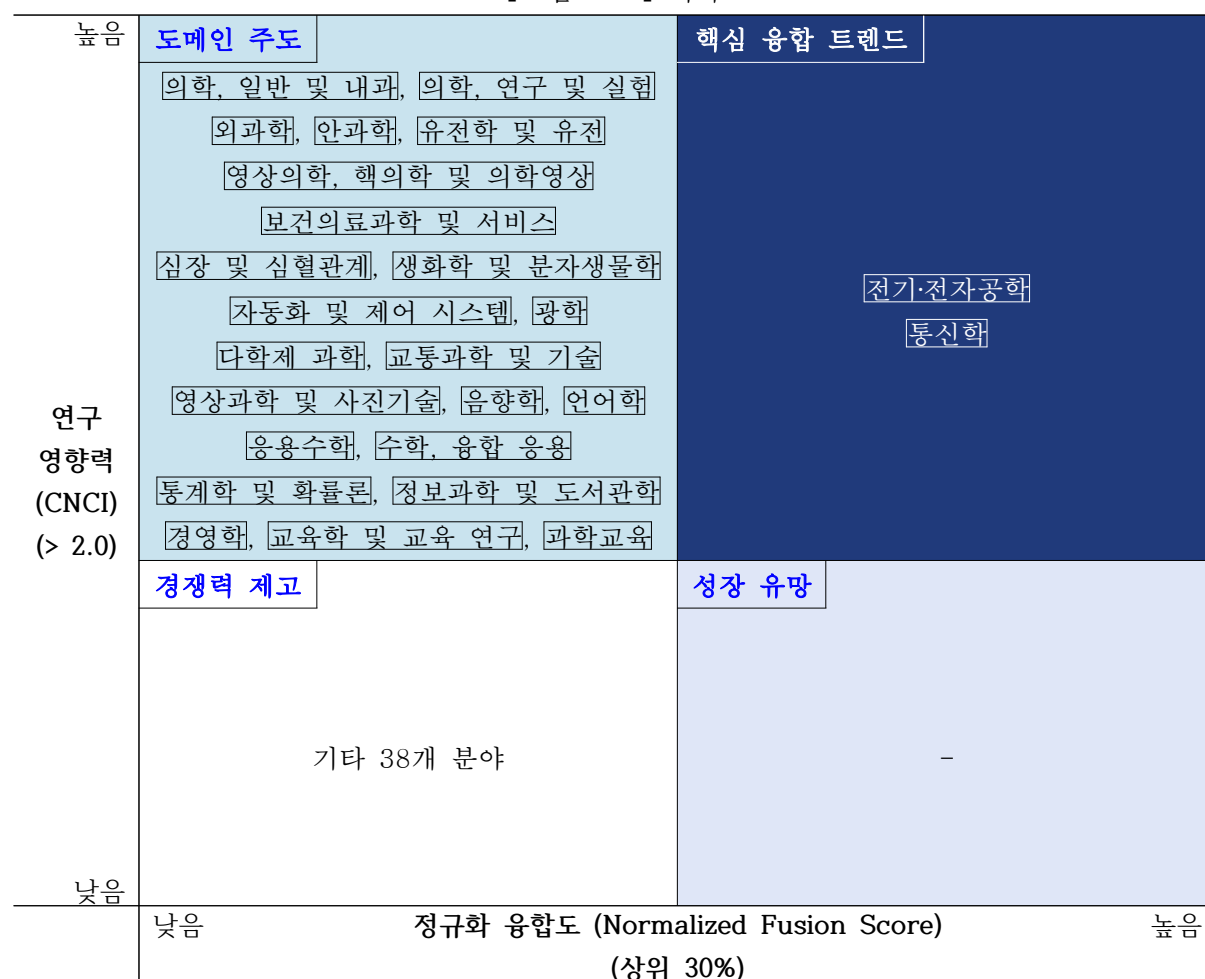
[그림 4-22] 대한민국



미국은 전기·전자 및 통신 분야 연구에서 높은 AI 융합도와 연구 영향력을 보유할 뿐만 아니라, 의학, 생명과학, 건축·토목, 교통, 수학, 경영, 음향, 언어, 교육 등 다양한 학문 분야에서도 두드러진 연구 파급력을 나타내고 있다. 이는 미국의 AI 연구 생태계가 특정 기술 분야에 편중되어 있지 않고, 기초 과학에서부터 응용학문 분야까지 광범위한 영역에서 AI 융합연구가 활발히 수행하고 있음을 보여주는 결과다.

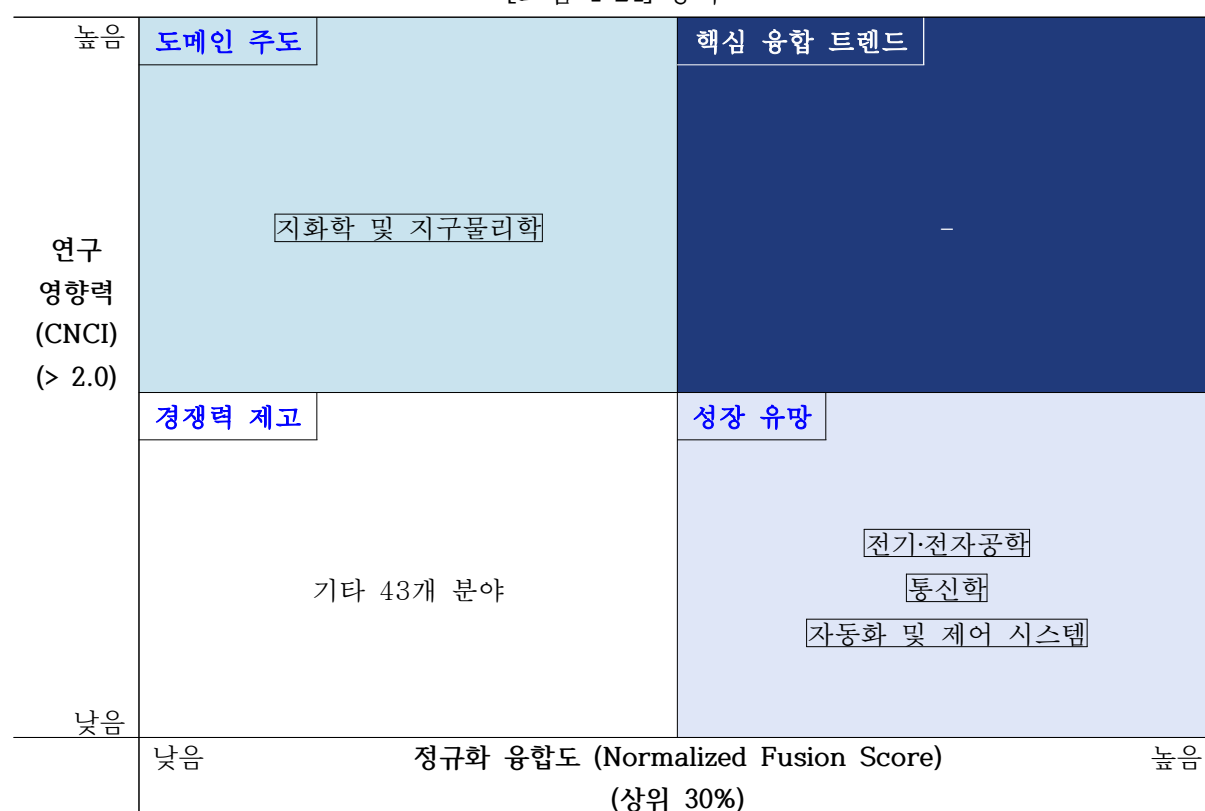
이렇게 AI 융합연구가 다양한 분야에서 확장되고 있다는 점은, 미국이 단순히 AI 기술을 여러 분야에 적용하는 수준을 넘어 분야 간 상호작용을 촉진하고 새로운 연구 패러다임을 창출하는 단계로 진입하고 있음을 의미한다. 미국은 AI 융합연구가 다수의 분야에서 동시에 성장하고 국가 중 하나로서, 연구의 폭과 깊이 모두에서 경쟁우위를 보유하고 있다고 보인다. 따라서 미국은 앞으로도 AI 융합연구를 지속적으로 활성화하는 것만으로도, 연구와 산업 전반의 혁신 역량 증진, 지식과 기술 주도권 확보 등 다각적으로 경쟁력을 강화해 나갈 수 있을 것으로 보인다.

[그림 4-23] 미국



반면, 중국은 미국을 상회하는 압도적인 AI 융합연구 규모를 보유하고 있음에도 불구하고, 전반적인 연구 영향력은 상대적으로 낮은 수준을 보인다. 전기·전자 및 통신, 자동화 및 제어시스템 등 AI 기술과 직접적으로 연관된 분야에서 높은 융합도를 보이지만, 연구 파급력이 두드러지게 나타나는 분야는 지화학 및 지구물리학 분야로 제한적인 것으로 나타났다. 이러한 점에서 중국의 AI 융합연구는 규모 면에서는 세계적인 수준이지만, 연구 파급력의 다양성과 확장성 측면에서는 미국 대비 여전히 제약이 존재하는 것으로 판단된다.

[그림 4-24] 중국



일본은 전기·전자 및 통신, 로봇틱스, 응용물리학 분야에서 높은 AI 융합도가 나타나며, 전통적으로 강점을 축적해 온 공학, 과학 분야를 중심으로 AI가 적극적으로 활용되고 있다. 특히 로봇틱스와 정밀공학 분야는 과거부터 일본의 핵심 연구 분야로, AI 기술과 만나 융합연구가 활발히 이루어지고 있는 것으로 보인다.

또한 외과학, 임상 신경학 등 일부 의료 분야, 생화학 및 분자생물학 분야에서 상대적으로 높은 연구 영향력을 확보한 것으로 분석되었다. 종합적으로 보았을 때, 일본의

AI 융합연구는 공학, 과학 기반의 강점을 토대로 발전하는 동시에, 의료 및 생명과학 분야에서도 점진적으로 영향력을 확대하고 있다고 볼 수 있다.

[그림 4-25] 일본



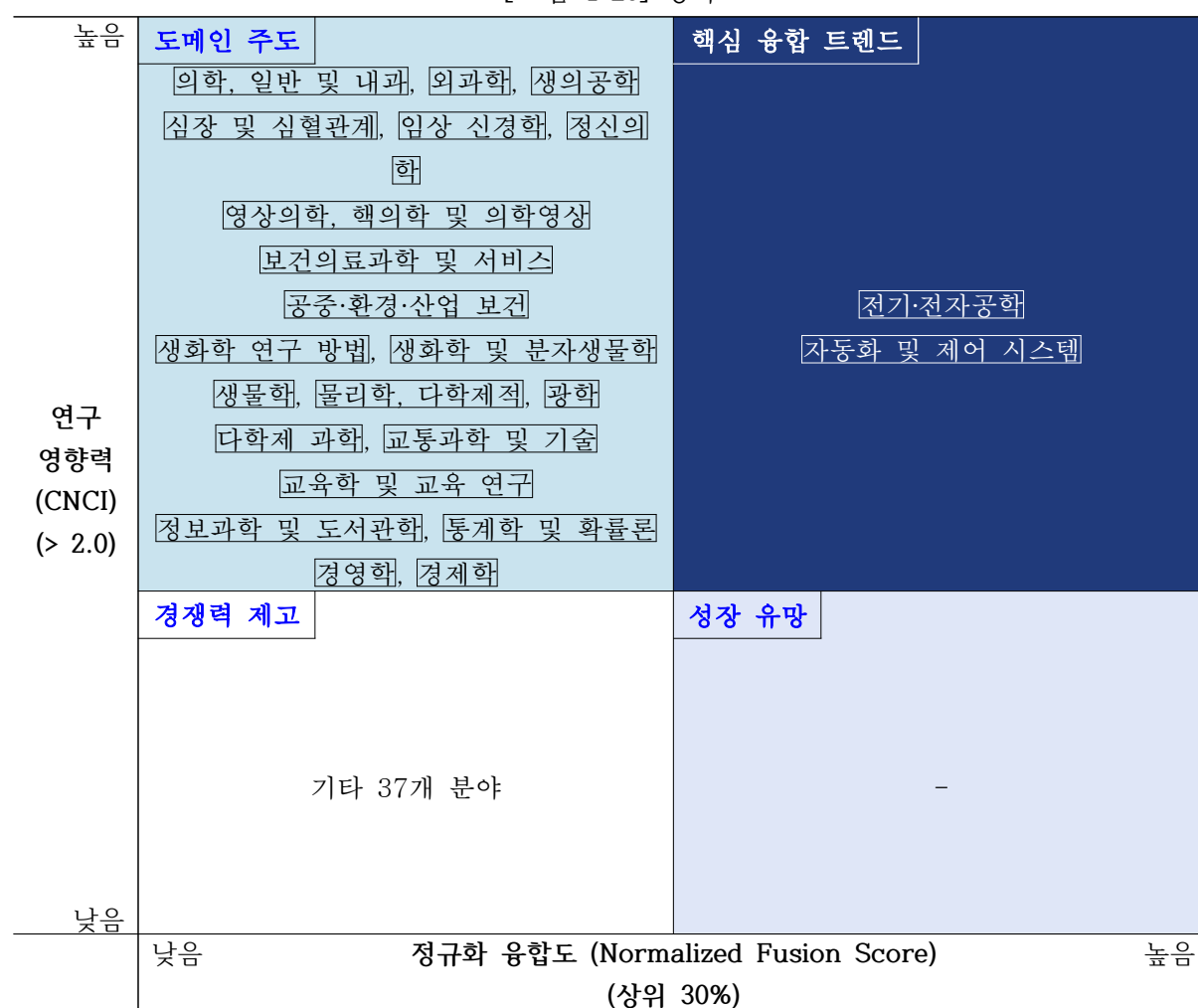
영국과 독일은 전기·전자공학과 자동화 및 제어 시스템에서 높은 AI 융합도와 연구 파급력을 보이는 것으로 나타났다. 영국은 특히 의학, 생화학, 생물학, 물리학, 교통 과학, 교육학, 정보과학, 통계학, 경영·경제학 등 다양한 분야에서 높은 연구 영향력을 확보하며 학문 간 확장성이 돋보인다.

독일 역시 전기·전자공학과 자동화 및 제어 시스템뿐만 아니라, 통신학, 로봇틱스, 응용물리학, 영상과학 및 사진기술 등 기술 중심 분야에서도 높은 AI 융합도를 보였으며, 영국과 유사하게 의학, 자연과학, 경영·경제학, 교육학 등 다양한 분야에서 높은 연구 영향력을 보유하고 있는 것으로 분석되었다.

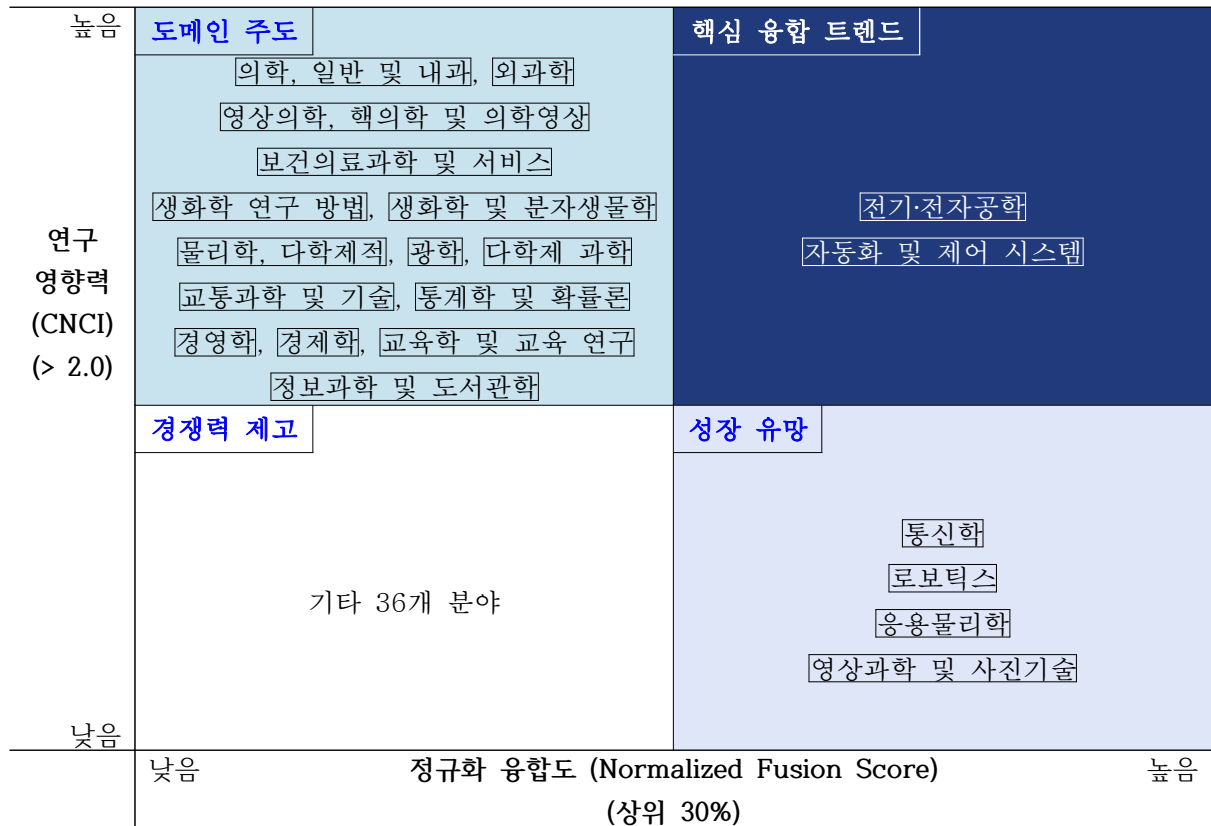
프랑스 또한 전기·전자공학, 통신학, 자동화 및 제어 시스템에서 높은 융합도를 나타냈으며, 의학, 자연과학, 지리학, 교통과학, 영상과학, 경영학 등 여러 분야에서 높은 연구 영향력을 보였다.

종합적으로 보았을 때, 서유럽 주요국들은 기술 및 공학 중심의 분야에서는 AI와의 융합이 활발하게 이루어지면서 연구 영향력까지 보유하여 경쟁력을 강화하고 있으며, 동시에 의학, 자연과학, 사회과학 등 폭 넓은 학문 분야에서 높은 연구 영향력을 나타내고 있다는 공통점을 갖는다. 이는 서유럽 국가들이 AI 융합을 단일 분야가 아니라 다학제적 관점에서 추진하고 있으며, 연구의 깊이와 확정성을 모두 갖춘 균형적인 융합 생태계 구축에 힘쓰고 있음을 시사한다.

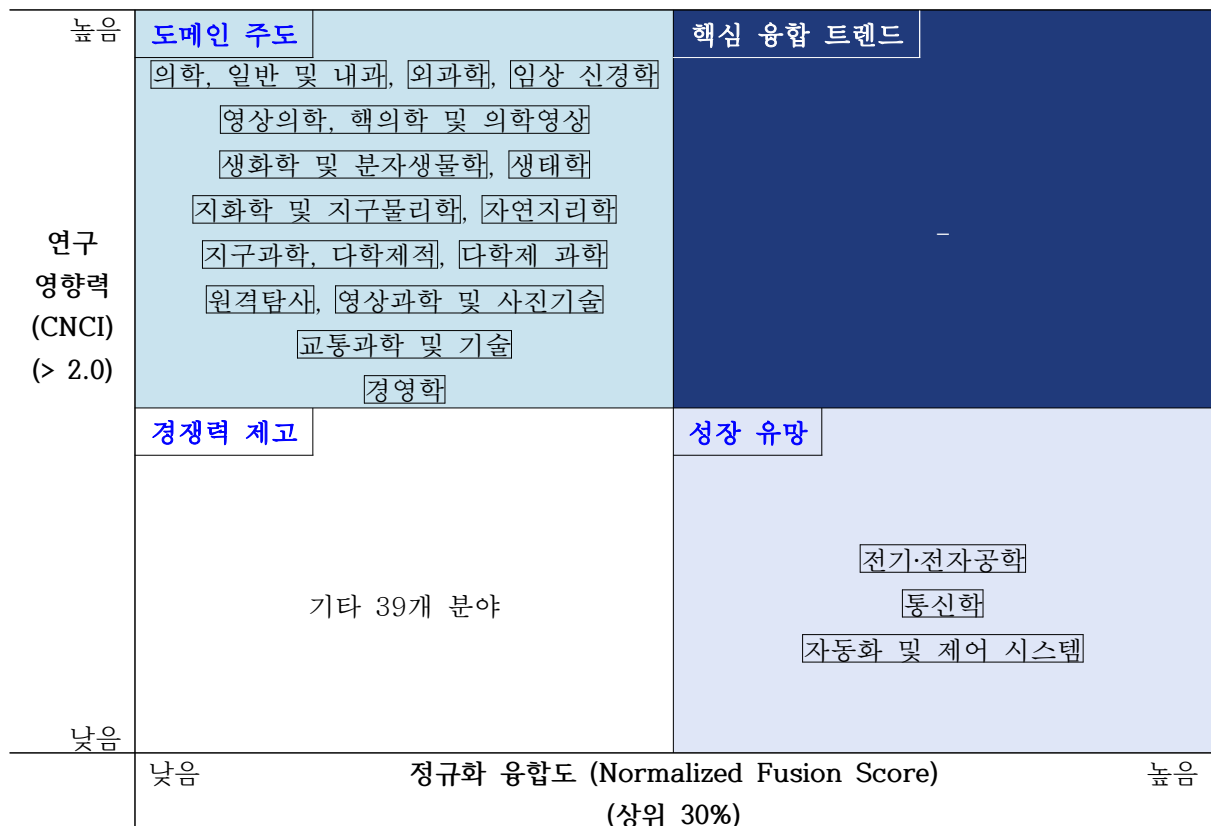
[그림 4-26] 영국



[그림 4-27] 독일



[그림 4-28] 프랑스



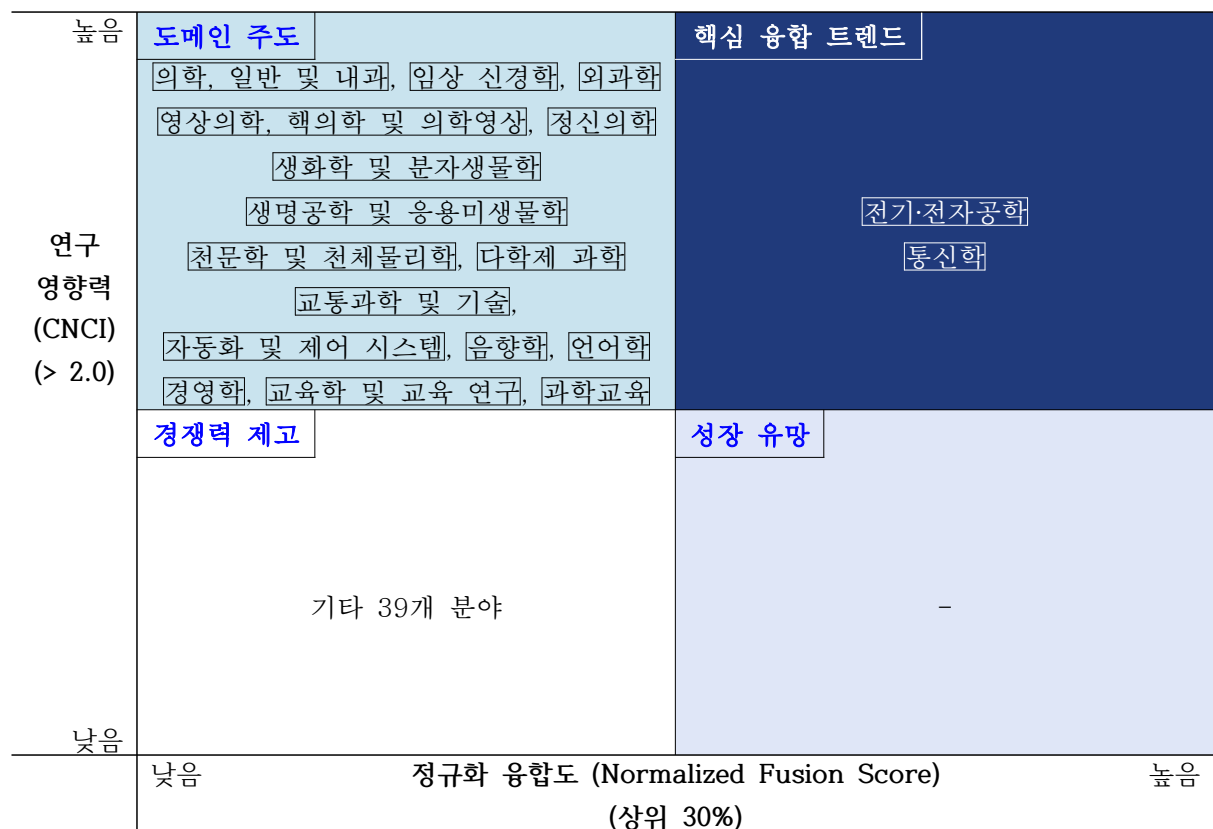
캐나다, 싱가포르, 이스라엘은 전기·전자공학, 통신학, 다학제 과학 등에서 높은 AI 융합도와 연구 파급력을 나타냈다.

캐나다는 유럽 주요국과 유사하게 의료 분야, 공학, 과학, 음향학, 언어학, 경영학, 교육학 등 여러 분야에서 연구 영향력이 높은 것으로 나타났다.

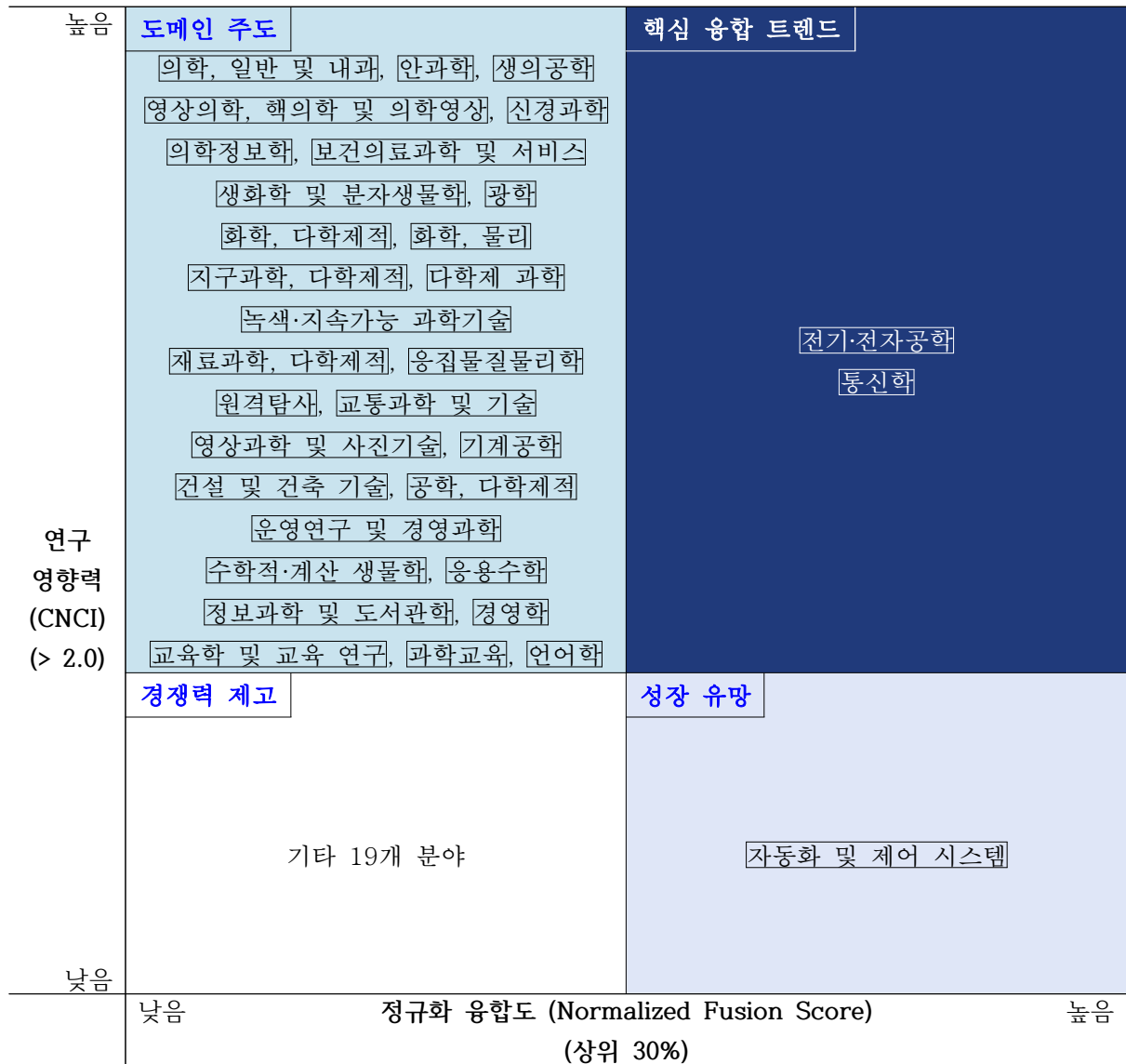
싱가포르는 자동화 및 제어 시스템에서 융합도가 높고, 의학, 자연과학, 공학 분야 다수, 수학, 정보과학, 경영학, 교육학, 언어학 등 무려 30개 분야에서 높은 연구 영향력을 보여, AI 융합 활성화를 통한 국가 경쟁력 확보에 중요한 기반을 확보한 것으로 판단된다.

또 한 가지 매우 흥미로운 점은 이스라엘이 여러 의학 관련 분야에서 두드러진 연구 영향력을 보인다는 점이다. 이스라엘은 기존의 높은 의료 연구 경쟁력과 바이오테크 혁신 역량을 바탕으로 파급력 있는 AI 융합연구 성과 창출이 기대된다.

[그림 4-29] 캐나다



[그림 4-30] 싱가포르



[그림 4-31] 이스라엘

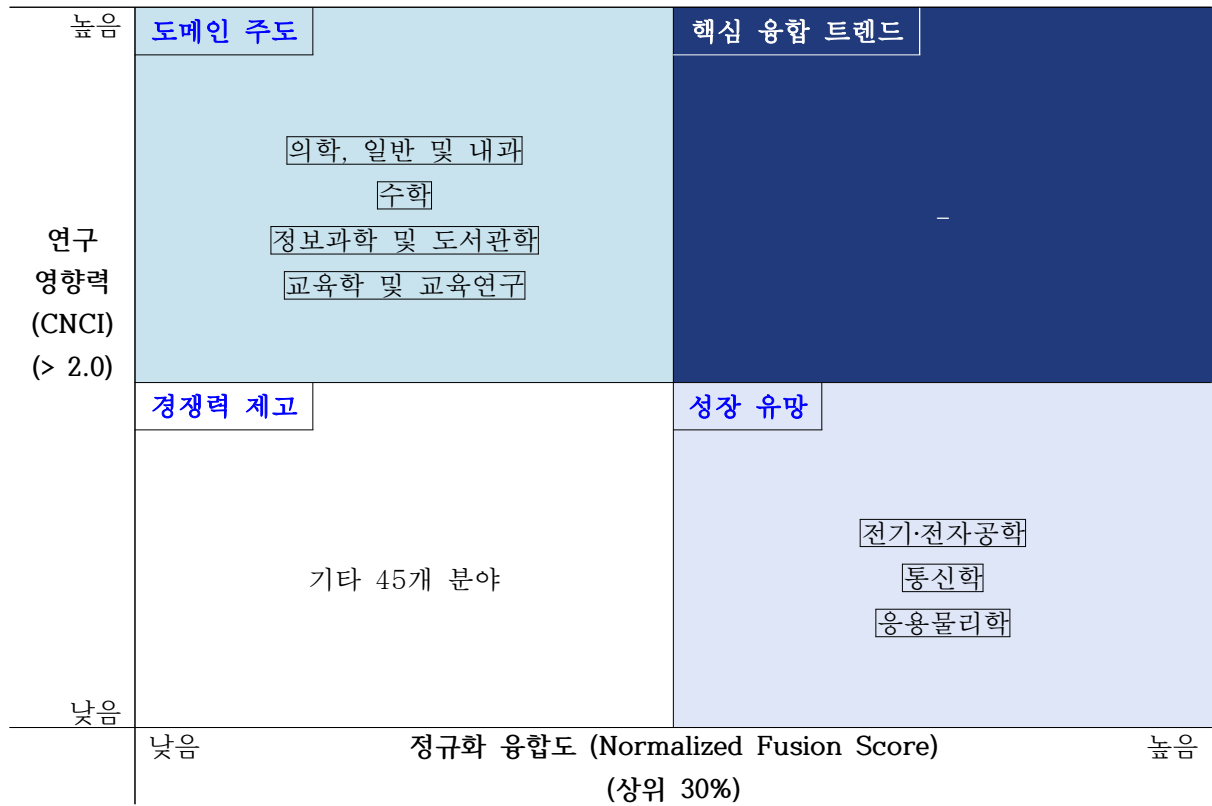
연구 영향력 (CNCI) (> 2.0)	높음	도메인 주도 의학, 일반 및 내과, 의학, 연구 및 실험 산부인과학, 안과학, 외과학, 정신의학 영상의학, 핵의학 및 의학영상 보건의료과학 및 서비스 심장 및 심혈관계 임상 신경학, 생의공학, 위장관 및 간학 유전학 및 유전, 세포 및 조직공학 생화학 연구 방법, 생화학 및 분자생물학 생식생물학, 지구과학, 다학제적 천문학 및 천체물리학, 물리학, 다학제적 광학, 통신학, 언어학 및 언어학 연구 언어학, 경영학, 교육학 및 교육 연구	핵심 융합 트렌드 전기·전자공학 다학제 과학
	낮음	경쟁력 제고 기타 40개 분야	성장 유망 -
		낮음	높음

정규화 융합도 (Normalized Fusion Score)
(상위 30%)

주요 아시아 국가인 대만, 인도는 전기·전자공학, 통신학, 응용물리학 분야에서는 높은 AI 융합도를 나타내고 있으나, 전반적으로 높은 연구 영향력을 보유한 분야는 제한적인 것으로 나타났다. 이러한 특징은 향후 AI 융합연구의 파급력이 약화될 가능성을 시사하며, 국가 차원의 AI 경쟁력 확보 측면에서도 성장 한계가 나타날 우려가 존재한다고 해석할 수 있다. 따라서 개별 도메인 연구의 역량과 우수성을 강화하는 동시에, AI 기술의 활용 범위를 다양한 학문 분야로 확장하여 전반적인 AI 융합 경쟁력 수준을 균형 있게 제고하는 전략적 접근이 필요할 것으로 보인다.

중동 국가인 UAE와 사우디아라비아는 의료, 자연과학, 공학, 수학, 언어학, 교육학 등 여러 분야에서 높은 연구 영향력을 보였다. 특히 사우디아라비아는 재료과학을 비롯한 다학제 과학 영역뿐만 아니라, 전기·전자공학, 통신학 등 공학 분야에서도 AI 융합이 두드러져, 과학과 기술 기반의 융합 역량이 확대되고 있는 것으로 보인다.

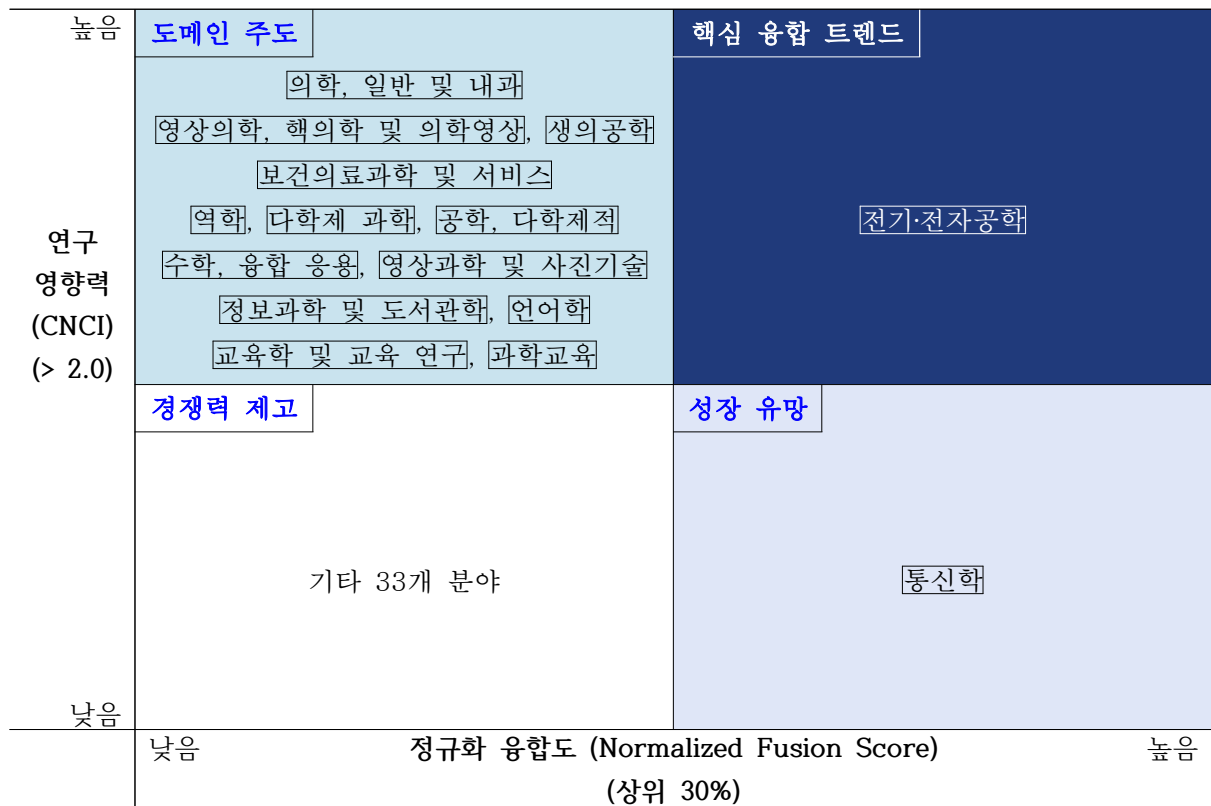
[그림 4-32] 대만



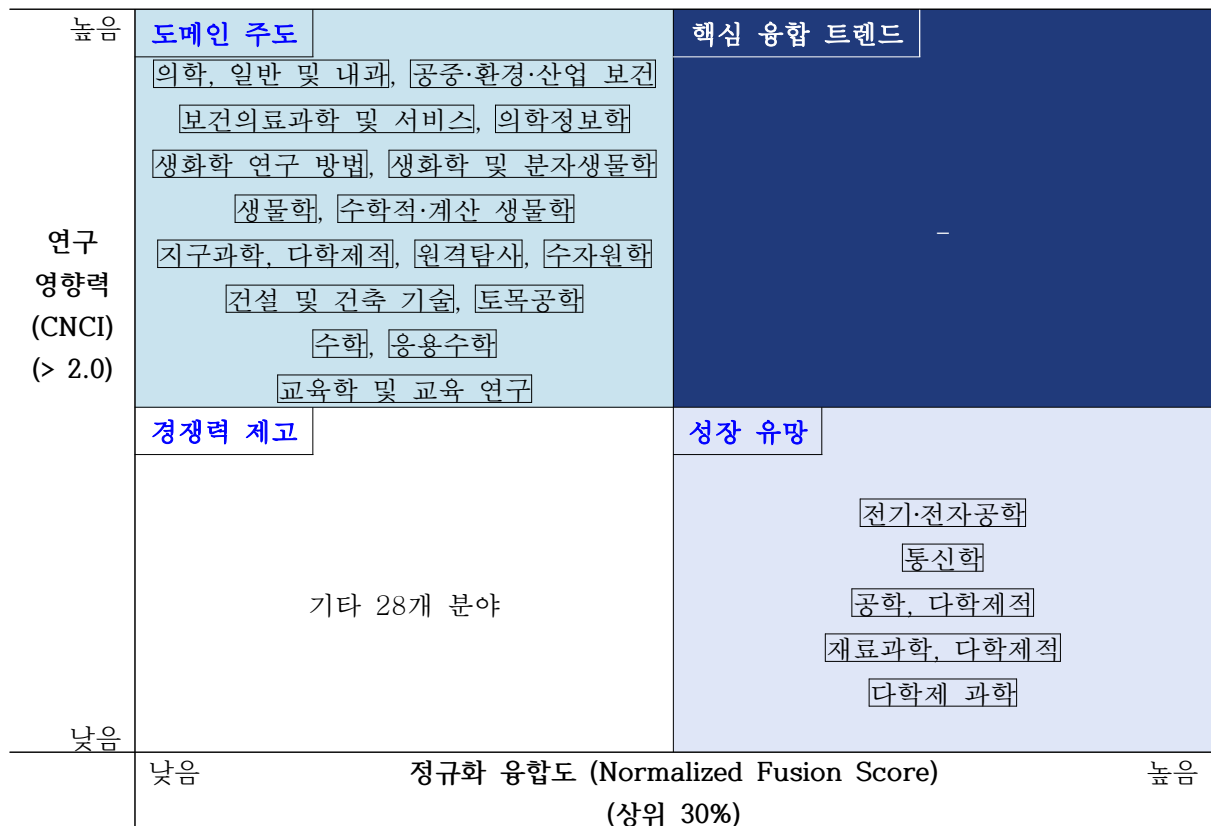
[그림 4-33] 인도



[그림 4-34] UAE



[그림 4-35] 사우디아라비아



4. 유망 AI 융합 연구 분야

AI 기술이 빠르게 발전하면서 그 활용성에 대한 기대가 커짐에 따라, 다양한 학문, 산업 분야에서 융합 연구가 동시다발적으로 전개되고 있다. 이 과정에서 지금까지의 융합연구 분석과 정책 판단은 주로 융합이 이미 활성화되어 구체적인 성과를 거두고 있는 분야, 즉 본 연구에서 정의한 ‘핵심 융합 트렌드’ 영역을 중심으로 이루어져 왔다. 핵심 융합 트렌드는 현재 시점에서 융합 연구가 많이 이루어질 뿐만 아니라, 연구 영향력(파급력)도 상당히 높은 분야로 연구의 양과 질 측면에서 모두 두드러지는 분야에 해당한다. 정책적 판단을 함에 있어 이러한 영역을 파악하는 것도 매우 중요하지만, 핵심 융합 트렌드만을 중심으로 융합 연구 생태계를 바라볼 경우 주목해야 할 융합 분야를 조기에 포착하기 어렵다는 한계점이 존재한다. 따라서 핵심 융합 트렌드와 함께 미래 성장 가능성이 큰 초기 융합 분야, 소수지만 도메인 내부에서 높은 영향력을 나타내는 융합 분야에도 관심을 가질 필요성이 있을 것이다.

실제로 AI 융합연구의 발전은 단선적으로 나타나지 않는다. 어떤 분야는 융합 연구가 활발히 이루어지고 있어도, 아직 많은 연구자에게 영향을 줄 수 있는 영향력 있는 연구들이 축적되지 않았을 수 있다. 반면 어떤 분야는 융합 연구가 많지는 않지만, 소수의 연구 성과가 기존 도메인에 큰 영향력을 미치며 해당 분야의 연구 트렌드를 바꾸는 큰 파급력을 나타낼 수도 있다. 본 연구는 이러한 특징을 반영하여, AI 융합연구 생태계를 보다 입체적으로 이해하기 위해 ‘성장 유망’ 영역과 ‘도메인 주도’ 영역에 대한 분석과 해석 조금 더 초점을 맞추었다. 따라서 핵심 융합 트렌드를 통해 큰 줄기의 융합을 파악하고, 성장 유망 영역과 도메인 주도 영역을 통해 앞으로 기대되는 유망 영역에 대한 전략적 분석이 중요할 것이다.

‘성장 유망’ 영역은 융합도는 높으나 융합연구의 영향력이 아직 해당 분야에 충분히 축적되지 않은 경우로, 새로운 기술 조합이나 AI의 새로운 적용 방식이 등장하는 초기 혁신 구간에 해당한다고 볼 수 있다. 이 영역은 융합 연구가 많이 일어나는 속도에 발맞추어 연구 네트워크와 데이터가 빠르게 축적되고, 연구자 풀과 산업적 관심이 결집되면 짧은 기간 안에 영향력이 크게 확대될 수 있는 잠재력을 가진다. 다시 말해, 성장 유망 영역은 잠재적 핵심 융합 트렌드의 ‘씨앗 단계’에 해당하며, 초기 발굴과 지원을 통해 국가 차원의 기술 우위를 확보할 수 있는 기회를 제공할 것이다. 특히 AI 기술은 다른 기술 대비 확산 속도가 매우 빠르므로, 성장 유망 영역에서 조기에 식별된 융합 신호가 미래의 AI 핵심 융합 트렌드로 이어질 확률도 높다고 볼 수 있다.

한편, ‘도메인 주도’ 영역은 융합도는 제한적이지만 AI 활용을 통해 기존 도메인 내부에서 질적으로 우수한 성과와 영향력을 만들어 내는 분야를 의미한다. 이러한 영역은 연구의 수가 많지 않더라도, 높은 파급력을 가진 연구가 집중적으로 등장하는 특성이 있다. 특히 AI는 도메인의 난제를 해결하거나 기존의 연구 방법을 혁신하는 방식으로 영향력을 발휘하는 경우가 많아서, 도메인 주도 분야에서 나타나는 영향력 높은 AI 융합연구는 기존 연구들에 큰 변화를 불러올 가능성이 높다. 이는 단순한 융합의 규모, 즉 ‘융합도’로는 설명되지 않는 우수한 질적 성과를 판단할 수 있는 근거이며, AI 적용이 특정 분야에서 새로운 혁신을 이끌어낼 수 있음을 보여주는 지표이기도 하다.

이처럼 성장 유망과 도메인 주도 영역은 각각 ‘핵심 융합 트렌드의 씨앗’과 ‘도메인 내 혁신 창출’이라는 서로 다른 경로를 통해, 미래 AI 융합연구 생태계의 발전 축을 형성하는 핵심 영역이라고 볼 수 있다. 따라서 유망 AI 융합연구 분야를 파악할 때는 핵심 융합 트렌드에만 주목할 것이 아니라, 이 두 영역이 어떤 분야에서 확장되고 있는지, 어떤 국가와 기술에서 집중적으로 나타나는지를 체계적으로 분석할 필요성이 있다. 즉, AI 융합연구 경쟁력 분석의 핵심은 단순한 ‘현재의 성과’가 아니라 ‘미래 성장의 전조’를 식별하는 방향으로 이루어져야 할 것이다.

국가 경쟁력 측면에서도 성장 유망과 도메인 주도 영역의 규모는 매우 중요한 판단 지표가 된다. 우선, 성장 유망 영역이 많은 국가는 미래 핵심 융합연구로 확장 가능한 기반 분야를 넓게 확보하고 있다는 의미이므로, 새로운 AI 융합 트렌드 창출과 혁신 잠재력을 가지고 있다고 볼 수 있다. 또한 도메인 주도 영역이 많은 국가는 다양한 분야에서 AI의 활용 효과가 높은 융합연구를 보유한 것으로 볼 수 있으며, 이는 여러 도메인에서 AI를 바탕으로 한 연구적 혁신을 실현할 가능성이 높다는 것을 시사한다. 다시 말해, 성장 유망 영역은 새로운 혁신 창출에, 도메인 주도 영역은 기존 분야의 경쟁력 강화에 각각 기여하며, 두 영역의 균형적 확장은 국가의 AI 융합에서의 학술적 경쟁력을 뒷받침하는 핵심 요소로 작용할 수 있다.

종합적으로 볼 때, 유망 AI 융합연구를 발굴하기 위해서는 기존의 핵심 융합 트렌드 중심 분석에서 벗어나, 성장 유망과 도메인 주도 영역이 어떻게 확대되고 있는지에 대한 지속적 관찰이 필요할 것이다. 두 영역은 미래 AI 융합생태계의 변화 조짐을 가장 먼저 보여주는 초기 신호이자, 국가가 중장기적으로 AI 융합 경쟁력을 확보하는 데 필수적인 기반이다. 따라서 이들 영역을 중심에 둔 융합연구 경쟁력 분석을 강화함으로써, 보다 정교하고 미래지향적인 정책 방향을 수립할 수 있을 것이다.

제4절 소결: 주요 결과 및 시사점

본 연구는 AI 기술이 타 학문 분야와 결합하는 융합 현상과 AI 융합연구의 경쟁력을 체계적으로 분석하기 위해, 학술 논문 데이터를 활용하여 AI 기술의 ‘융합도’와 ‘연구 영향력’을 정량적으로 분석하였다. 이를 토대로 AI 융합연구 분야들을 ‘핵심 융합 트렌드’, ‘성장 유망’, ‘도메인 주도’, ‘경쟁력 제고’ 영역으로 구분하여 각각의 의미와 역할을 재정립하였다.

‘융합도’는 정보량을 측정할 수 있는 섀넌 엔트로피를 활용하여, AI 기술이 해당 분야에 기대이상의 등장을 보였는지를 나타내는 ‘융합 강도’와 다른 분야의 분포 특성을 반영하는 ‘타 분야 융합 범위’로 측정되었다. ‘연구 영향력’은 논문의 인용 수를 기반으로, 동일한 조건의 논문들과 비교하여 얼마나 상대적으로 더 많이 인용되었는가를 측정한 지표를 활용하였다. 이 두 기준을 활용하여 2차원의 ‘융합도-영향력 분석 프레임워크’를 제안하였으며, 1차적으로 총 48개의 AI 키워드에 대하여 분석 프레임워크를 적용하였으며, 2차적으로 14개국 융합연구에 대하여 분석을 수행하였다.

분석 결과, 전기·전자공학, 통신학 등은 AI 융합 수준이 매우 높아 AI 기술의 주요 분야로 볼 수 있으며, 자동화 및 제어 시스템은 AI 기술의 주요한 확장 분야로 볼 수 있었다. 또한 영상과학 및 사진기술, 언어학, 로봇틱스, 교육학 및 교육 연구, 의학정보학, 다학제 공학, 다학제 과학, 재료과학 분야에서 전반적인 AI 융합도가 높은 것으로 나타났다. 반면 AI 융합연구 중에서 융합도는 높지 않지만, 연구 영향력이 높은 분야는 영상의학, 핵의학 및 의학영상, 지화학 및 지구물리학, 의학, 일반 및 내과, 통계학 및 확률론, 과학교육, 지구과학(다학제적) 등으로 나타났다.

48개 AI 키워드별 분석 결과, Explainable AI(XAI), Generative AI(Gen AI), Large Language Model(LLM)과 같은 키워드에서 핵심 융합 트렌드, 성장 유망, 도메인 주도에 해당하는 연구 분야가 많이 등장하였다. 이러한 AI 기술을 중심으로 여러 도메인에서 AI 융합연구 트렌드가 형성되고, 향후 확대 가능성이 높은 것으로 보인다. 또한 Deep Learning, Random Forest Algorithm Xgboost, Gradient Boosting과 같은 학습 패러다임 키워드에서 다양한 융합연구 분야가 존재하는 것으로 나타났으며, 이러한 기술들이 AI 고유의 영역을 넘어 타 학문 분야에서도 융합 연구의 효과적인 도구로써 활용되고 있다고 볼 수 있다.

14개국 국가별 분석 결과에서는 AI 융합연구 수와 연구 영향력을 모두 고려하였을

때, 중국, 미국, 영국, 독일, 인도, 대한민국 순으로 융합 연구가 활발한 동시에 연구 영향력 또한 높은 것을 알 수 있었다. 각 국가별로 AI 융합 분야가 다소 상이하게 나타나지만, 전반적으로 글로벌 추세는 전기·전자공학, 통신학, 자동화 및 제어 시스템에서 융합연구의 규모가 크게 나타나 AI 기술이 이 분야에서 가장 활발히 흡수되고 있으며 AI와 함께 발전하는 분야임을 알 수 있었다. 반면 의학, 외과학, 임상 신경학, 영양의학, 보건 등 의료 분야, 그리고 생화학, 분자생물학, 지화학, 지구물리학 등 다학제 분야를 포함한 자연과학 분야, 통계학, 경영학 교육학 분야에서는 연구 영향력이 높은 것으로 나타나, 향후 이러한 분야에서 파급력 있는 AI 융합 성과를 기대해 볼 수 있을 것으로 보인다.

본 연구는 기존의 정책 연구가 주로 집중해 온 융합이 많이 일어나는 동시에 영향력도 높은 ‘핵심 융합 트렌드’에서 한 걸음 더 나아가, 미래 성장성을 지닌 융합연구를 조기에 발굴하는데 분석의 초점을 두었다. 특히 AI 기술의 확산 속도와 융합연구의 다변화를 고려할 때, 영향력이 아직 축적되지 않았으나 높은 융합도를 기반으로 혁신 확장 가능성이 큰 성장 유망 영역, 그리고 융합 규모는 제한적이지만 특정 도메인에서 AI 적용을 통해 높은 파급력을 창출하는 도메인 주도 영역을 발굴하는 데 중점을 두었다. 성장 유망 영역은 새로운 기술 조합과 초기 융합 시도가 집중되는 ‘미래 핵심 분야의 전조’로서, 향후 AI 융합의 핵심 트렌드로 확장될 잠재력을 보유하고 있다. 도메인 주도 영역은 기존 학문 분야에서 높은 질적 성과를 나타내며, AI 기반의 내적 혁신이 본격화되는 지점으로서 의미를 가진다고 할 수 있다. 두 영역의 확장은 국가 AI 융합연구 역량의 다양성을 넓히고, 새로운 성장 분야와 기존 핵심 분야를 동시에 강화하는 두 가지 전략적 효과를 가져온다는 점에서 AI 융합연구 경쟁력 확보의 핵심 기반으로 판단된다.

이에 따라 본 연구는 AI 융합연구 트렌드를 해석하고 경쟁력을 분석할 때, 다각도의 접근 방식을 통해 융합의 방향성을 파악해야 한다는 점을 강조하고자 한다. 이는 단지 연구의 흐름을 설명하는 수준을 넘어, 미래 융합연구의 발굴, 전략적 R&D 투자, 국가 경쟁력 확보를 위한 정책 설계 전반에 중요한 시사점을 제공한다. 결국, AI 융합영역을 체계적으로 식별하고, 이를 기반으로 융합연구의 경쟁력을 판단하는 방식은 향후 AI 융합 정책 수립의 핵심 분석 도구로도 자리매김할 수 있을 것으로 기대된다.

제5장 결론 및 제언

본 보고서는 과학기술분야의 AI 융합 동향을 살펴보는 것을 주 목적으로 하고 있다. 인공지능 기업 구글 딥마인드가 개발한 단백질 분자 구조 예측 모델인 알파폴드(AlphaFold)이 노벨상을 수상한 것에서 보는 것과 같이 과학기술을 변화시키는 혁신 기술로 역할하고 있다. 구글 딥마인드는 단순 단백질 구조 예측 모델에서 나아가 최근 AlphaGenome이라는 유전체 분석 AI 모델로 한 발 더 나가고 있다. 글로벌 인공지능 산업을 주도하고 있는 미국은 인공지능 분야와 과학기술 영역에서의 초격차를 위해 ‘Genesis Mission’이라는 이니셔티브를 시작하고 있으며 이를 위해 민관의 인공지능 역량을 총 결집해 인류를 바꿀 새로운 과학기술 지식의 창출과 그러한 지식을 창출하는 근본적인 매커니즘을 발견하기 위한 국가적 프로젝트를 추진중이다.

정교한 이론 모델과 고도의 연산, 시뮬레이션, 예측이 필요한 과학기술 분야는 인공지능의 접목되어 연구 성과를 창출할 수 있는 적합한 분야다. 지난 20년간의 학술 논문 데이터를 분석한 결과 과학기술 학문 분야 전반에 걸쳐 AI 융합이 두드러지게 증가하고 있음을 확인할 수 있었다. 새로운 과학기술 연구의 패러다임을 ‘AI4Science’라고 일컫는 것처럼, AI를 얼마나 효과적으로 활용해 과학기술 지식의 창출과 활용의 경쟁력을 달성할 것인가는 국가적 과제가 되고 있다.

본 연구에서는 미국, 중국을 비롯한 글로벌 국가들이 과학기술XAI 연구를 얼마나 정책적으로 지원하고 있는 지 다양한 정책 현황과 사례를 통해 살펴 보았고, 실제 글로벌 학술 논문 데이터를 수집하여 국가별 연구의 양과 질적 수준을 분석하였다. 컴퓨터 과학 분야외의 다른 과학 기술 학술 연구 분야에서도 미국과 중국의 영향력은 두드러진다. 우리 나라는 주요 첨단 영역에서의 AI융합 연구에 제한되어 있으며 양적 성과에 비해 영향력 측면에서는 10위 권 내외로 성장이 필요하다. 글로벌 AI 3강을 달성하기 위해서는 고도의 AI의 모델을 바탕으로 산업과 학문 영역에서 활용할 수 있는 기반이 구축될 때 가능하다. 그 활용의 성과가 학문적 성과로 이어지고 학문에서 창출된 신지식의 산업 기술의 원천 기술로서 국가적 경쟁력을 이끌 수 있기 때문이다. AI 융합을 통한 과학기술 연구의 생산성과 새로운 지식 창출은 이제 시작 단계에 있다. 이 연구는 이를 위한 정책 현황과 기초 데이터를 수집 분석하여 우리나라가 AI융합연구의 선도국으로 도약하기 위해 몇 가지 정책을 다음과 같이 제안한다.

첫째, AI융합 연구를 위한 AI 인프라 구축 및 활용이다. 즉, 고성능 컴퓨팅과 고품질 데이터를 비롯한 연구 자원, 연구 시설, 연구 인력까지 종합적 인프라의 확보와 이의 유연한 활용 체계가 필요하다. 미국의 NAIRR은 국가 연구소와 DOE 산하 연구소, NASA와 같은 국가 기관들이 만들어 내는 연구 가치가 높은 데이터와 국가 컴퓨팅 인프라를 연구자들을 위해 제공하고 있다. 뿐만 아니라 NSF를 통해 체계적이고 도전적인 AI융합 과제를 제시해 연구를 진행시키고 있다. 최근 추진하고 있는 ‘제네시스 미션’은 민간의 AI 도구와 자원, DOE 산하 17개 국가연구소(National Labs)의 역량과 자원이 총 동원되고 있다. 우리 나라도 최근 이러한 정책의 필요성을 인식하고 연구용 GPU 대영 사업, 향후 국가 AI 컴퓨팅 센터의 인프라 활용 및 ‘연구데이터법’ 제정을 통해 과학기술별 특화 데이터를 안전하게 축적·활용할 수 있는 법적 기반을 구축하고 있다. 인프라의 구축에서 그치지 않고, 대학·연구소·스타트업 등 연구 주체들이 적시에 시장 가격 대비 충분히 저렴한 비용으로 인프라에 접근해 활용할 수 있는 인프라 자원 운영 모델에 대한 세밀한 검토가 필요하다. 나아가 창출된 데이터 및 지식의 공유 및 거래 플랫폼까지 연계되어 지식이 시장 또는 기술 이전으로 유기적으로 연결될 수 있는 체계도 뒷받침 될 필요가 있다.

둘째, 도메인 지식과 AI 역량을 동시에 갖춘 AI 융합 인재 양성이다. 인재 양성은 장시간을 요구하므로 학교 교육에서 고등학교, 산업 현장 인력 교육까지 교육 훈련 전 단계에 걸쳐 진행되어야 한다. 우리 정부는 과학고·영재학교 단계부터 AI 교육을 결합해 인재를 조기 발굴하고, 대학·과기원 내 AI 융합혁신대학원을 통해 매년 석·박사급 인력을 대규모로 배출하는 전 주기적 인재 파이프라인 구축을 추진하고 있다. 아울러 AX 분야 InnoCORE 연구단을 통한 대학 기초연구 AI 센터 40개 설치 및 박사후연구원 집중 양성을 통해 학위 이후의 단절을 최소화하고, 5년간 3,000억 원 투자로 해외 우수 AI 융합 인재 400여 명을 리쇼어링함으로써 국내 연구 네트워크와 융합 영향력을 강화하는 정책을 추진함으로써 이러한 방향성에 부합하는 정책을 추진하고 있다. 해외 주요국의 정책을 볼 때 두 가지 측면에서의 정책 강화가 필요하다. 우선 해외 우수 인력과의 연구 교류 활동이다. 유럽의 경우 Horizon Europe 프로그램을 통해 지속적으로 유럽내 연구 인력들의 교류, 교환 정책을 추진하고 있다. 가상 연구실 등의 협업 플랫폼을 통해 첨단 지식을 공유하고 타국내 인프라 및 연구 인력과 공동 연구를 진행한다. 해외 인력과의 교류는 선진 지식을 흡수할 수 있는 기회일 뿐만 아니라, 우리 성과의 글로벌 확산을 위해서도 보다 적극적으로 추진될 필요가 있다. 둘째는 산업 인력의 AI 기술 활용 역량 제고 훈련이다. 산업 데이터와 기업의 지식이 AI 기술을 통해 그 가치를 발휘할 때 경제적 성과로도 이어질 수 있다는 점에서 산업계

와 학계의 공동 프로그램, 인턴십, 및 공동 과제 등이 확대될 필요가 있다. 이를 위해 현재 국내 거점 지역에 설치된 AI대학원 및 AI융합연구센터와 지역 기업 및 산업체와의 협력 기회를 보다 다양하게 창출할 필요가 있다. 2025년 국내에서 처음으로 교육부 인가를 얻은 ‘LG AI대학원’의 경우 실제 산업 현장의 데이터를 난제를 해결하는 초고밀도 집중 교육을 표방하고 있어 현장 특화 교육 모델로 주목 받고 있다. 산업에 밀착된 교육 및 현장형 프로젝트의 확대로 산업 인력의 AI융합 역량의 제고가 필요하다.

셋째, 전략적 융합 타겟팅과 플래그십 프로젝트 추진을 통해 파급력 높은 분야의 AI 융합을 가속해야 한다. 글로벌 AI융합 연구 데이터 분석 결과는 우리나라가 전기·전자에서는 높은 융합도를 보이지만 의료·기초과학 분야에서는 여전히 도메인 주도 초기 단계에 머물러 있음을 보여주고 있다. 이러한 상황에서 우리 정부는 2025년 11월 ‘과학기술XAI 국가전략’을 발표하였다. 전략에는 바이오, 재료·화학, 지구과학, 반도체·디스플레이, 이차전지, 수학 등 분야에서 특화된 과학기술 AI 파운데이션 모델을 개발한다. 더불어 가설 수립, 실험 설계, 시뮬레이션, 결과 분석 등 연구 전 과정을 지원하는 한국형 AI 공동과학자(Co-Scientist) 시스템 구축을 추진한다. 향후 각 산업 영역 또는 학문 분야에서 AI 모델과 활용 역량이 지식 창출과 활용을 생산성을 결정할 것으로 예상된다. 구글, 클로드, 오픈AI, 엔비디아 등 AI 선도기업들도 바이오, 의료, 자율차, 에너지 등 첨단 분야에서의 AI 모델 개발에 박차를 가하고 있다. 이 분야에서는 당장의 상용적 목표를 가지고 추진하는 것보다 중장기적 계획을 가지고, 근본적인 지식 생산의 매커니즘을 바꿀 수 있는 원천 기술을 개발할 수 있도록 공공의 투자가 적극 요구된다.

넷째, 문제 해결 중심의 협력 플랫폼을 설계해 융합 강도를 높여야 한다. 연구 현장에서의 AI 융합이 실제 산업·사회 문제 해결로 이어지기 위해서는, 과제 발굴 단계에서부터 산업·공공 현장의 구체적 문제 정의가 반영되는 구조가 중요하다. 싱가포르의 100E 프로그램처럼 산업계가 제시한 실제 문제를 학계와 AI 엔지니어링 팀이 공동으로 해결하는 민관협력형 연구 과제 기획하고 추진할 필요가 있다. 또한 과기정통부·산업부·중기부 등 범부처 협업을 통해 제조·의료·국방 등 도메인별 AI 솔루션 실증을 확대하고, KAMP와 같은 민관 플랫폼을 통해 중소기업 제조 데이터를 축적·분석하여 현장 문제 해결형 표준 모델을 확산하는 노력도 병행되어야 한다. 이를 위해서는 국가AI전략위원회를 통해 범부처 AI+X 프로그램을 기획, 추진, 평가하는 종합적으로 관리 추진 체계의 고도화가 필요하다.

아울러, AI 신뢰 기반 법·제도 정비가 지속적으로 요구된다. AI가 가지고 있는 기

술적 한계로 인해 산출물의 진실성, 연구 과정에서 오류 가능성이 있을 수 있다. AI를 오남용으로 인해 거짓 논문, 연구 보고서 작성 등은 연구 윤리의 최근 화두가 되고 있다. 향후 AI를 통한 연구 자동화는 연구의 과정과 결과 마저 ‘블랙박스’로 만들 수 있다. 제조 현장에 확산되는 자율형 설비, 다크팩토리처럼 ‘자율 랩(Autonomous Lab)’에 대한 연구도 최근 활발하게 지고 있어 향후 이러한 연구 방법에 대한 표준, 인증, 신뢰성 보장, 연구 결과 검증 등의 절차와 방법이 마련되어야 한다. 2026년 AI 기본법 시행을 계기로, 연구·개발·실증·상용화 단계별로 필요한 윤리·안전·책임 규정을 정교하게 설계하되, 과도한 규제로 혁신을 위축시키지 않도록 ‘리스크 기반·유스케이스 기반’으로 대응 방안을 선제적으로 마련할 필요가 있다. 이를 통해 ‘AI4Science’의 연구의 방법과 절차, 연구 진실성 확보에 있어 우리 나라가 단순 선도국의 ‘규범 수용자’가 아닌 ‘표준 형성자’로 자리매김할 필요가 있다.

요컨대, AI 융합연구 경쟁력은 개별 연구자의 역량이나 단일 기술이 아닌, 국가적 인프라·인재·전략 분야·협력 플랫폼·법·제도·국제 리더십이 유기적으로 결합된 생태계 경쟁력의 문제라 할 수 있다. 한국이 AI G3 수준의 융합연구 강국으로 도약하기 위해서는, 단기 성과 중심의 분절된 정책을 넘어, 10년 이상을 내다보는 중장기 로드맵과 이를 뒷받침할 안정적 재원, 민관·범부처 협력 체계를 구축해야 한다. 이러한 방향으로 정책을 설계하고 일관되게 추진한다면, AI 융합연구는 대한민국이 미래 기술 주도권을 확보하고, 기후위기·고령화·신산업 전환 등 복합적 난제를 해결하는 핵심 수단으로 기능할 것으로 기대한다.

참 고 문 헌

[국내 자료]

- BLOCKMEDIA, 영국 총리, 엔비디아와 손잡고 3400억원 규모 AI 인재 육성 계획 발표, 2025.6.9.
- ICT 규제 샌드박스, 새로운 디지털 혁신의 출발, ICT 규제샌드박스, 2025.09.11. 검색
- ICT 규제 샌드박스, 실시간 통화기반 보이스피싱 탐지 서비스(주) 엘지유플러스, 국립과학수사연구원), 2025.09.19.
- ICT 규제 샌드박스, 플랫폼 기반 임시 택시운전 자격 운영(진모빌리티), 2024.11.12.
- IITP, 중국의 글로벌 AI 인재 육성 전략과 교육혁신 체계, 2025.02.14.
- KDB미래전략연구소, 영국의 AI 산업 지원 정책 주요내용, 2025.8.4.
- KOTRA, 인공지능산업 거점으로 각광받고 있는 캐나다 시장, 2019.4.4
- NIA, 글로벌 정부·민간 분야 AI 투자 동향 분석, 2024.6.28.
- NIA, 주요국 인공지능(AI) R&D 전략과 추진 현황, 2024.10.10.
- NIA, [대규모 언어모델 기반의 공공분야 초거대 AI 도입 방향, 2023.04.27.
- NIA, AI Future Strategy Center, 영국 AI 국가전략의 주요 내용 및 시사점, 2021.10.15.
- NIA, NIA의 ‘AI 허브’, 모두에게 열려있는 인공지능 데이터 플랫폼, 2023.12.01.
- NIA, 글로벌 정부·민간 분야 AI 투자 동향 분석, 2024.6.28.
- NIH, <https://allofus.nih.gov/>
- NIPA, 글로벌 ICT 주간 동향 - 영국, AI 기술 주도권 확보 및 인프라 강화를 위한 컴퓨팅 로드맵 발표, 2025.
- NIPA, 글로벌 ICT 주간 동향 - 영국, AI 기술 주도권 확보 및 인프라 강화를 위한 컴퓨팅 로드맵 발표, 2025.7.
- NIPA, 영국, AI 혁신전략과 투자계획 발표(글로벌 ICT 주간 동향), 2025.
- NIPA, 영국·미국, AI 기술 도입 가속화 지원 태스크포스 출범(글로벌 ICT 주간동향리포트), 2023.
- ZDNET Korea, AI기본법 어떤 내용 담았나...고영향AI 11개 분야로 포괄 규정, 2025.12.26.
- 과학기술정보통신부, 2025년도 생성 AI 선도인재양성 사업 공고, 2025.5.
- 과학기술정보통신부, 'AI for Korea 2023' 개최, 인적자원 · R&D 공동 추진, 2023.07.13.
- 과학기술정보통신부, AI기술의 핵심, AI 반도체 발전을 이끄는 지원 정책

과학기술정보통신부, 사람중심 인공지능 핵심원천기술개발 사업설명회 개최, 2021.11.17.

국회, 인공지능 발전과 신뢰 기반 조성 등에 관한 기본법, 2024.12.

금융위원회, 「금융분야 인공지능(AI) 가이드라인」이 시행됩니다, 2021.07.08.

금융위원회, 대한민국 경제 재도약150조원 국민성장펀드가 함께합니다. 2025.09.10.

노영희, 박민수, 이광희, 융합연구의 활성화를 위한 연구 성과와 정책 결정의 영향 관계에 관한 연구, 한국콘텐츠학회논문지, 20(9), 43-55. 2020

대한민국 정책브리핑, 과기정통부, 생성 AI 선도인재양성 사업 공고...올해 35억 원 투입, 2025.05.15.

대한민국 정책브리핑, 국민성장펀드 '150조 원'으로 확대...AI·반도체 등 첨단산업 지원, 2025.09.10.

디지털데일리, 425억원 'AI 바우처 사업' 본격화...선정 기업 공통점 살펴보니, 2025.03.11.

세계법제정보센터, 인도, 인공지능 관련 정부 지원 및 입법 추진 현황, 2024.6.19.

소프트웨어정책연구소(SPRi), 주요국 AI 인재 양성 및 유치 정책 : 현황 및 시사점, 2025.5.26.

소프트웨어정책연구소(SPRi), 주요국 AI 인재 양성 및 유치 정책 : 현황 및 시사점, 2025.5.26.

소프트웨어정책연구소(SPRi), 해외 AI안전연구소 추진 현황과 시사점, SW중심사회 9월호, 2024.09.

연합뉴스, “2030년 H100 3만대급 컴퓨팅 파워 확보...AI를 국가 전면에“, 2024.09.26.

이경재, 지속가능한 출연(연) 융합생태계 조성의 조건 - 국가과학기술연구회 융합 연구사업 발전을 위한 제언, KISTEP 잇페이퍼, 2020.11

이인호, “인간과 로봇의 공존을 위한 융합기술 동향,“ 한국과학 기술연구원 융합 연구리뷰, 제10권 2024

인공지능신문, 국가 슈퍼컴 6호기, 휴렛팩커드 엔터프라이즈와 3,825억 원 구축 계약...세계 10위 이내 슈퍼컴으로, 2025.05.14.

일본경제신문, 革新的の科学研究 `AI活用を推進 文科省 `355億円概算要求へ, 2025.8.27.

장혁재, 인공지능 시대의 이해와 한국 교회의 대응에 관한 연구, 영산신학저널, 71, 99-140, 2025

정경욱, 박주현, 노은미, 이다연, 교사의 AI융합교육 역량 함양을 위한 AI융합교육 교사 연수 프로그램 개발, 한국교원교육연구, 42(1), 389-416, 2025

주 오이시디 대표부, 프랑스의 AI 정책과 제도, 2025.5.12.

중소벤처기업부, 2025년 기술개발 1조 5,214억원 지원, 25년 중소기업 기술개발 지원사업 통합공고, 2024.12.30.

중소벤처기업부, 중기부, ‘인공지능(AI) 창업기업(스타트업) 육성을 통한 인공지능(AI) 활용·확산 방안’ 발표, 2025.02.20.

중소벤처기업부, 중기부, 2025년 예산안 15.3조원 편성, 2024.08.28.

중소벤처기업부, 중소벤처·창업기업(스타트업)의 인공지능(AI) 우수인재 양성·공급을 위한 정책방향 모색, 2025.03.20.

한겨레, 과기부 내년 예산 23.7조 역대 최대…21.5%는 AI에, 2025.09.01.

한국과학기술연구원 (2015.04.06.), 융합연구리뷰 Vol. 1 No. 1. 한국과학기술연구원 융합연구정책센터.

한국과학창의재단, 프랑스 AI 행동 정상회의, EU의 AI 규제 완화 선언, 2025.2.13.

한국산업기술진흥원, 프랑스가 말하는, AI 기술 국가전략 추진 방향!, 2024.7.4.

한국산업기술진흥협회, 국내 R&D기업, AI 활용 아직 절반 미만…인재 역량 키우고 정부 지원 확대해야, 2025.6.

[해외 자료]

AI SI, Our First Year The AI Safety Institute reflects on its first year, 2024.11.13.

AI SI, Our Research Agenda; <https://www.aisi.gov.uk/research-agenda>

AIST Solutions, 最先端AI技術の研究開発・社会実装を加速するABCI 3.0, 2025.02.03.

BCG, AI-Powered R&D, 2025.2.

Clarivate Analytics. (2025, 5). Category Normalized Citation Impact (CNCI) – InCites Benchmarking & Analytics. InCites Help Center

Cimini G., Gabrielli A., and Labini, F. S., The Scientific Competitiveness of Nations, PloS one, Vol.9(12), pp.e113470-e113470, 2014

Congress.Gov, S.4951 – Unleashing AI Innovation in Financial Services Act; 2024.8.1

Department for Science, Innovation & Technology, Policy paper-A pro-innovation approach to AI regulation, 2023.8.3.

Department for Science, Innovation & Technology, Policy paper-A pro-innovation approach to AI regulation, 2023.8.3.

DOE, AI for Science, Energy, and Security, 2023.

DSIT(Department for Science, Innovation & Technology), Guidance-AI Upskilling fund: application guide (closed to applications), 2024.8.22.

DSIT(Department for Science, Innovation and Technology) and The Rt Hon Peter Kyle MP, Top talent backed with master’s funding as Britain’s tech experts

called into government, 2025.6.9.

Federal Ministry of Finance, German Draft Budgetary Plan 2023, 2022.10.17.

Federal Register, Inventorship Guidance for AI-Assisted Inventions, 2024.2.13

GOV.UK, AI Opportunities Action Plan: government response, 2025.1.13.

GOV.UK, Guidance–Turing Artificial Intelligence Fellowships, 2025.2.7.(updated)

IndiaAI, Innovation Centre, IndiaAI Application Development Initiative, IndiaAI Compute Pillar

JETRO, フランスを AI 大国に, 2025.2

JETRO, フランスを AI 大国に, 2025.2.

Jumper, J., Evans, R., Pritzel, A. et al. (2021). Highly accurate protein structure prediction with AlphaFold. *Nature*, 596(7873), 583–589.

Kelman et al., Convergence research as transdisciplinary knowledge coproduction within cases of effective collaborative governance of social-ecological systems, *Ecology & Society*, 29(4), 2024

Kim, J. W., Zhao, T. Z., Schmidgall, S., Deguet, A., Kobilarov, M., Finn, C., & Krieger, A. (2024). Surgical robot transformer (srt): Imitation learning for surgical tasks. arXiv preprint arXiv:2407.12998.

Lawrence Berkeley National Laboratory. (2023, April 17). Meet the autonomous lab of the future. Berkeley Lab News Center.

McKinsey & Company. (2025). The state of AI.

McKinsey, The next innovation revolution—powered by AI, 2025.6.20.;

Merchant, A., & Cubuk, E. D. (2023, November 29). Millions of new materials discovered with deep learning. Google DeepMind.

Mitra Madanchian, Hamed Taherdoost, AI-Powered Innovations in High-Tech Research and Development: From Theory to Practice, *Computers, Materials and Continua*, Volume 81, Issue 2, 2024, p.2133–2159

Nagashima Ohno & Tsunematsu, <AI Update> 日本の‘AI法’案の概要と実務上のポイント（速報）, 2025.3.

NDTV World, With AI Projects, Taiwan Seeks To Boost Its Economy By \$510 Billion, 2025.07.23.

NITRD, NITRD and NAIIO Supplement to the President’s FY2025 Budget. 2024.11.

NOAA, <https://www.noaa.gov/information-technology/open-data-dissemination>

NSF, NSF launches EducateAI initiative, 2023.12.5.;

Open Access Government, The UK Government takes its next steps to become a global AI leader with new Compute Roadmap, 2025.07.18.

OpenAlex. (2024). Concepts | OpenAlex technical documentation.
<https://docs.openalex.org/api-entities/concepts>

Porter, A., & Rafols, I. (2009). Is science becoming more interdisciplinary? Measuring and mapping six research fields over time. *scientometrics*, 81(3), 719–745.

Prime Minister of Canada, Securing Canada’s AI advantage, 2024.4.7

Reuters, Taiwan plans AI projects to boost economy by \$510 billion, 2025.07.23.

Senior, A.W., Evans, R., Jumper, J. et al. (2020). Improved protein structure prediction using potentials from deep learning. *Nature*, 577(7792), 706–710.

Shannon, C. E. (1948). A mathematical theory of communication. *Bell System Technical Journal*, 27, 379–423, 623–656.

Stanford University Human-Centered Artificial Intelligence. (2024). Artificial intelligence report 2024.

Stanford University Human-Centered Artificial Intelligence. (2025). Artificial intelligence report 2025.

Tortoise Media. (2024). The global AI index.

UK Parliament, Artificial Intelligence Sector Deal, 2018.4.26.

UKAI, UK delays AI regulation bill until 2026 amid copyright and oversight concerns, 2025.6.9.

USPTO, USPTO issues inventorship guidance and examples for AI-assisted inventions 2024.2.12.;

Yim, J., Chopra, R., De Fauw, J., & Ledsam, J. (2020, May 18). Using AI to predict retinal disease progression. Google DeepMind.

Zhang et al., Modelling the Basic Research Competitiveness Index (BR-CI) with an application to the biomass energy field, *Scientometrics*, Springer;Akadémiai Kiadó, vol. 108(3), pages 1221–1241, 2016

内閣府, AI戦略2021, 2021.6.11.

内閣府, 人工知能基本計画骨子（たたき台）, 2025.9.12.

문무과학성, AI 時代にふさわしい科学研究の革新, 2025.

문무과학성, AI 時代にふさわしい科学研究の革新, 2025.

문무과학성,我が国の研究力強化に向けた方策について, 2020.7.

문무과학성, 我が国の研究力強化に向けた方策について, 2020.7.

스웨덴 왕립 과학원. (2024). The Nobel Prize in Chemistry 2024: Popular information.

総務省, 科学技術研究調査結果 令和5年~令和6年

부 록: AI 키워드별 융합 연구 현황

[키워드 1] Artificial intelligence / Artificial Intelligence Systems

연구 영역 (CNCI) (> 2.0)	높음	도메인 주도 영상의학, 핵의학 및 의학영상 의학, 연구 및 실험, 의학, 일반 및 내과 외과학, 보건의료과학 및 서비스, 위장관 및 간학, 생화학 및 분자생물학, 다학제 과학, 정보과학 및 도서관학 경영학, 경제학, 법학, 사회과학, 융합 교육학 및 교육 연구, 과학교육	핵심 융합 트렌드 -
	낮음	경쟁력 제고 기타 40개 분야	성장 유망 전기·전자공학 자동화 및 제어시스템 통신학 로봇틱스 공학, 다학제적
	정규화 융합도 (Normalized Fusion Score) (상위 30%)	낮음	높음

[키워드 2] Intelligent Agent

연구 영역 (CNCI) (> 2.0)	높음	도메인 주도 교통과학 및 기술 정보과학 및 도서관학 사회과학, 융합	핵심 융합 트렌드 -
	낮음	경쟁력 제고 기타 37개 분야	성장 유망 전기·전자공학 자동화 및 제어시스템 통신학 로봇틱스
	정규화 융합도 (Normalized Fusion Score) (상위 30%)	낮음	높음

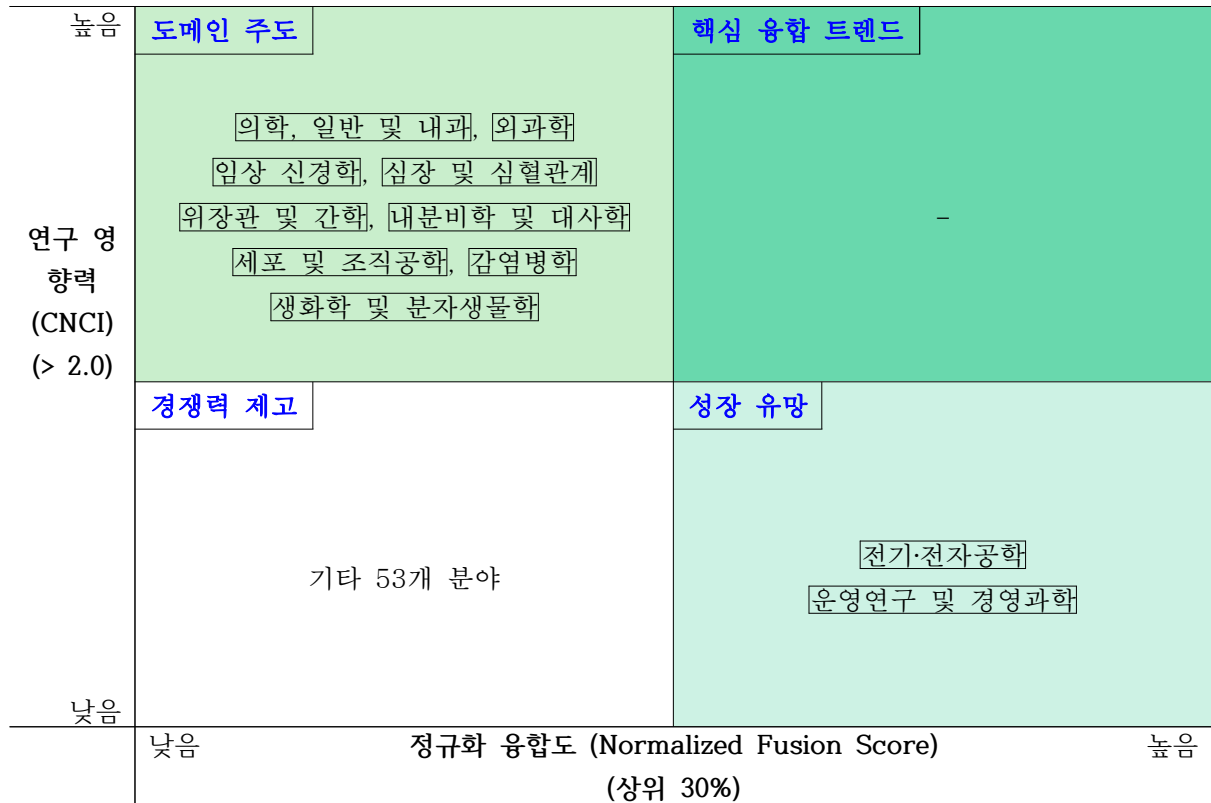
[키워드 3] Intelligent Virtual Assistant

연구영향력 (CNCI) (> 2.0)	높음	도메인 주도 외과학, 신경과학 노인의학, 노년학 실험심리학, 심리학, 다학제적 정보과학 및 도서관학, 커뮤니케이션학 경영학, 수학, 융합 응용	핵심 융합 트렌드 교육학 및 교육연구
	낮음	경쟁력 제고 기타 32개 분야	성장 유망 전기·전자공학 자동화 및 제어시스템 통신학 로봇틱스 의학정보학
		정규화 융합도 (Normalized Fusion Score) (상위 30%)	

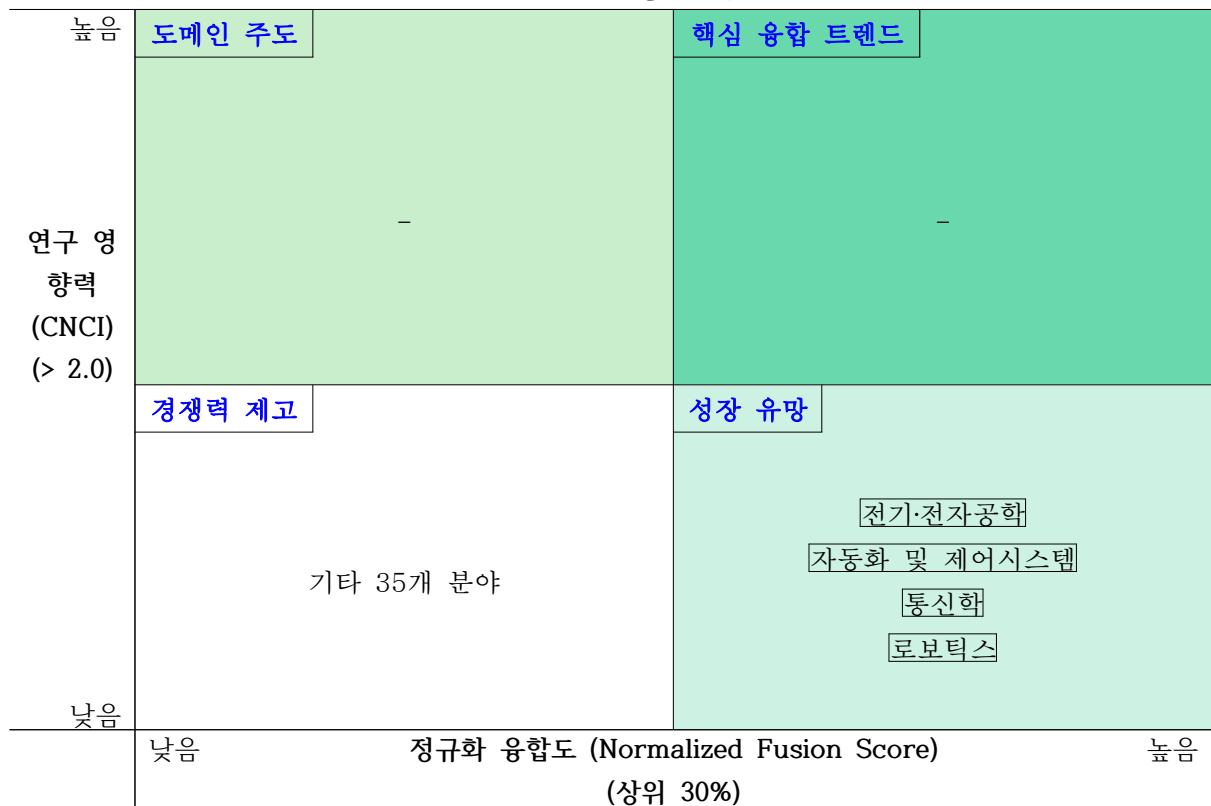
[키워드 4] Virtual Agents

연구영향력 (CNCI) (> 2.0)	높음	도메인 주도 정보과학 및 도서관학 심리학, 다학제적	핵심 융합 트렌드 -
	낮음	경쟁력 제고 기타 47개 분야	성장 유망 전기·전자공학, 자동화 및 제어시스템 통신학, 로봇틱스 화학, 의학, 약리학 및 약학 생화학 및 분자생물학, 화학, 다학제적
		정규화 융합도 (Normalized Fusion Score) (상위 30%)	

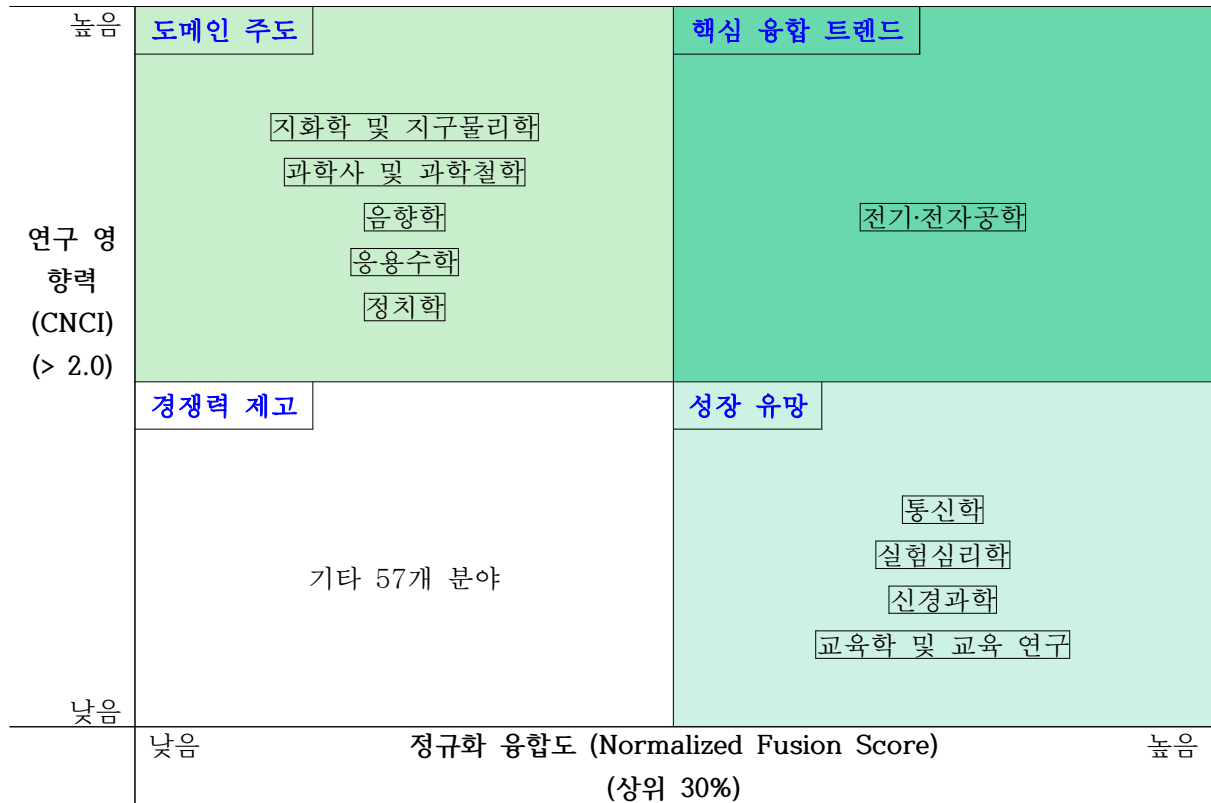
[키워드 5] Expert Systems



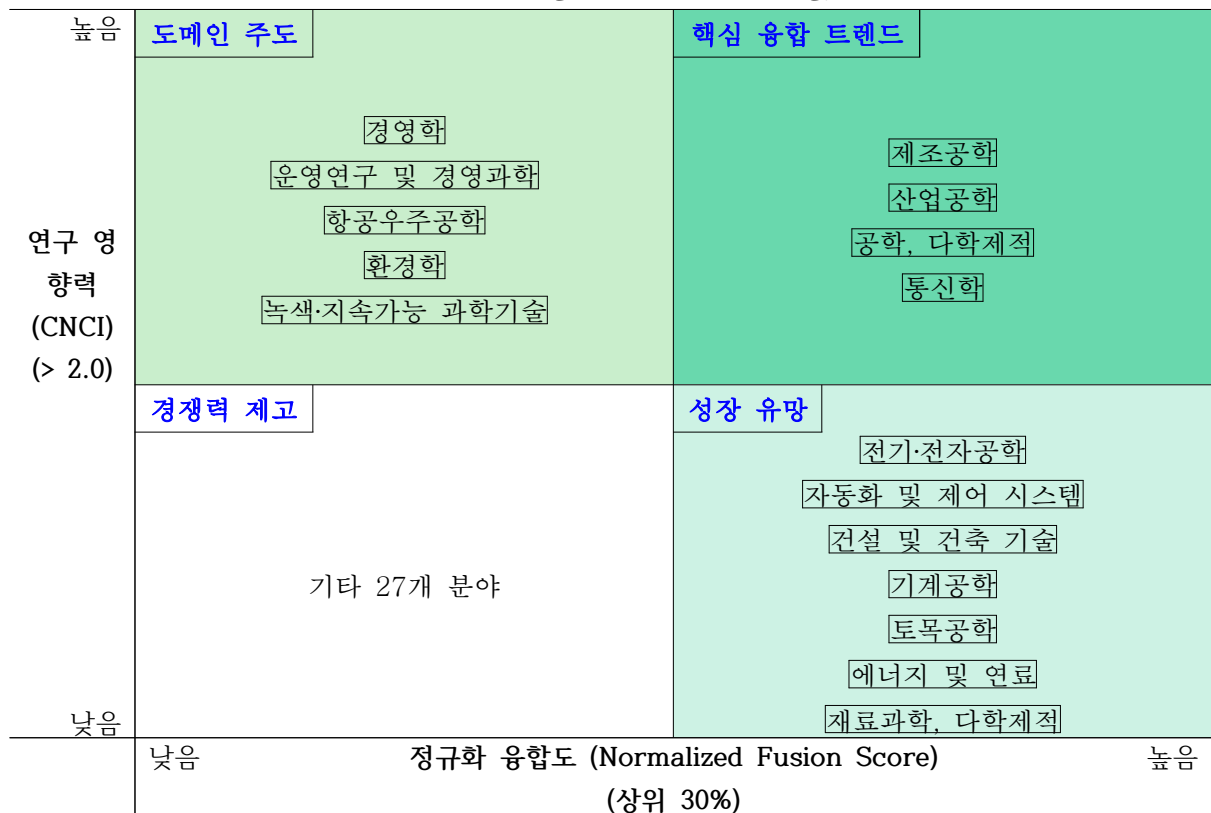
[키워드 6] Multi-agent Systems



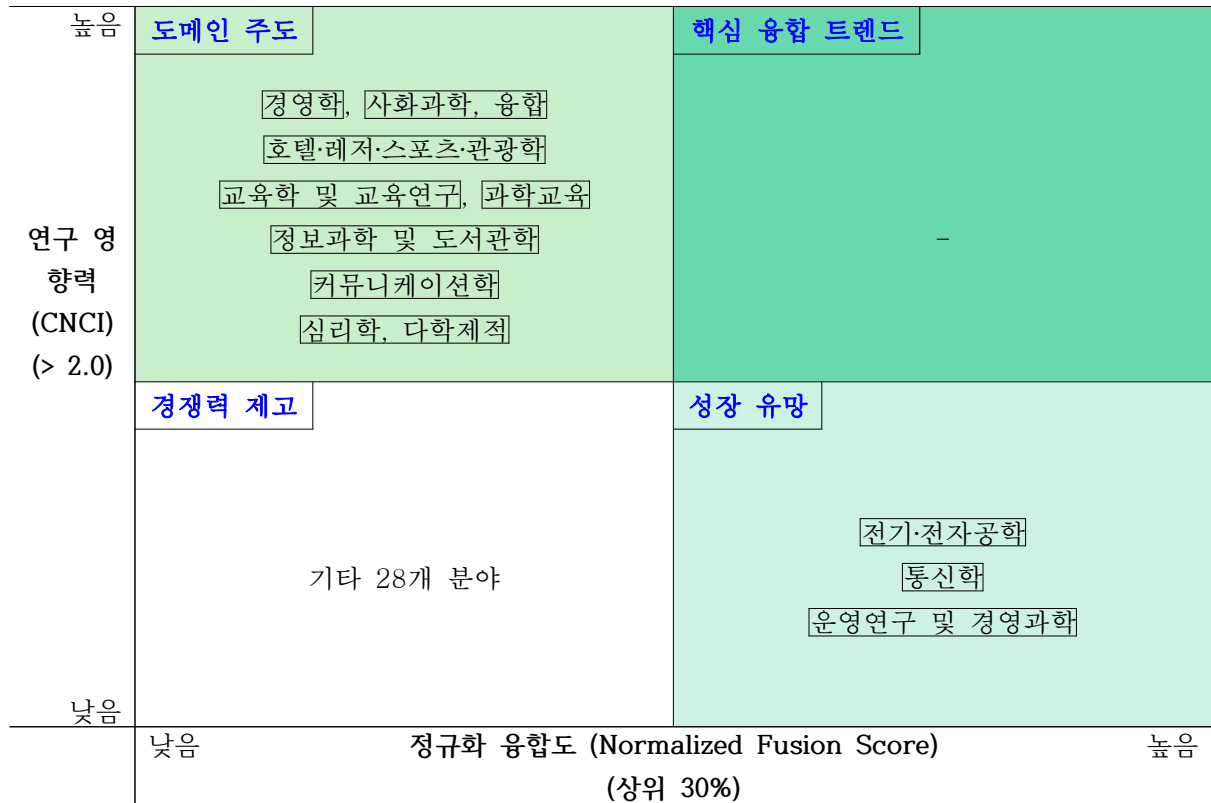
[키워드 7] Knowledge Representation



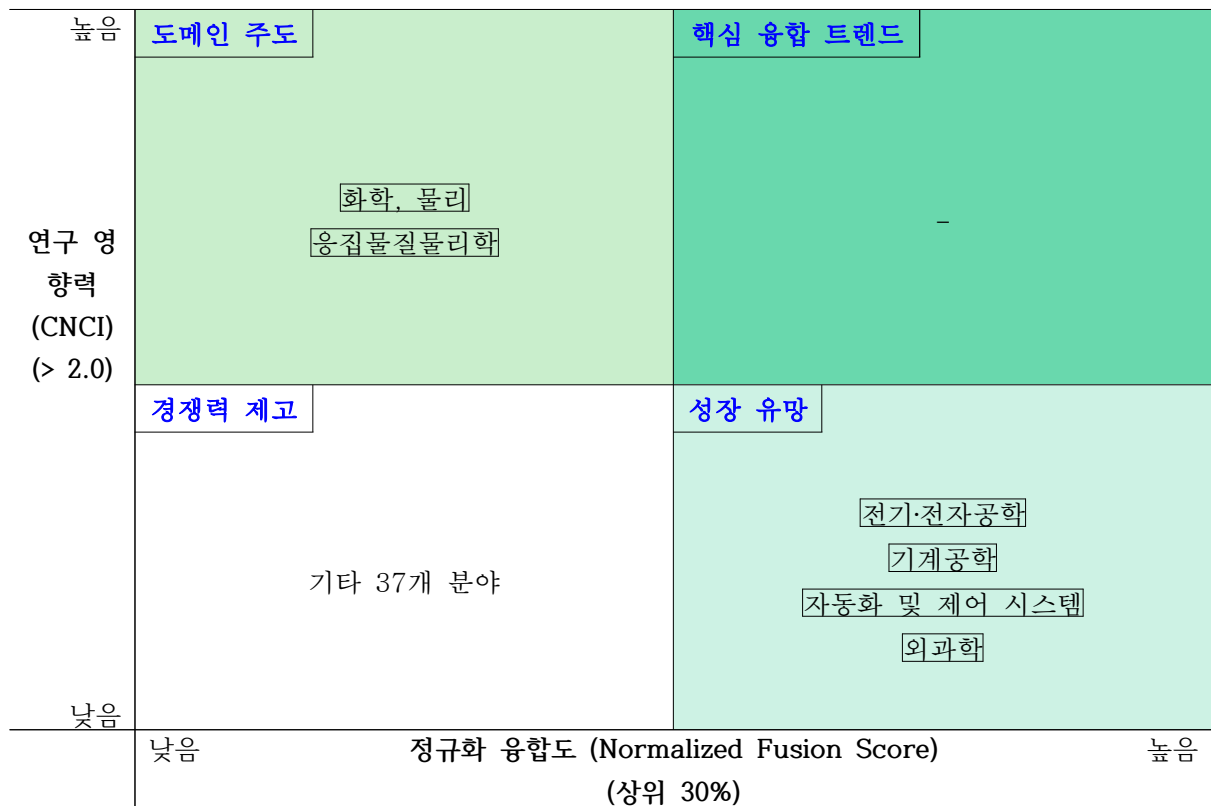
[키워드 8] Digital Twin Technology



[키워드 9] Recommender Systems



[키워드 10] Robotics



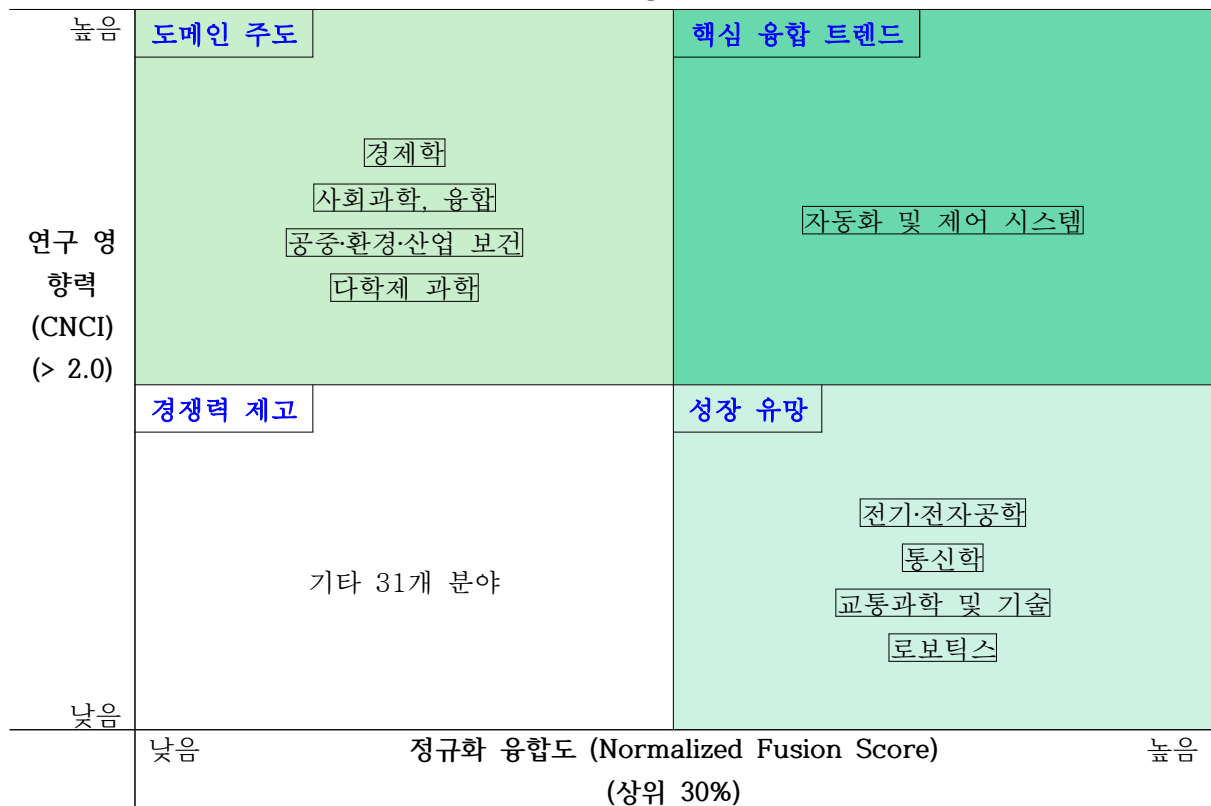
[키워드 11] Explainable AI(XAI)

연구 영향력 (CNCI) (> 2.0)	높음	도메인 주도 의학, 일반 및 내과 보건의료과학 및 서비스 영상의학, 핵의학 및 의학영상 신경과학, 생명공학 및 응용미생물학 생물학, 생화학 연구방법 환경학, 수자원학, 자연지리학 지구과학, 다학제적, 광학 인간공학, 로봇틱스, 산업공학 토목공학, 제조공학 수학, 수학적·계산 생물학 통계학 및 확률론, 정보과학 및 도서관학 경영학, 경제학, 논리학, 법학 사회과학, 융합, 교육학 및 교육 연구	핵심 융합 트렌드 통신학
	낮음	경쟁력 제고 기타 28개 분야	성장 유망 전기·전자공학 다학제 과학 공학, 다학제적
		정규화 융합도 (Normalized Fusion Score) (상위 30%)	
		낮음	높음

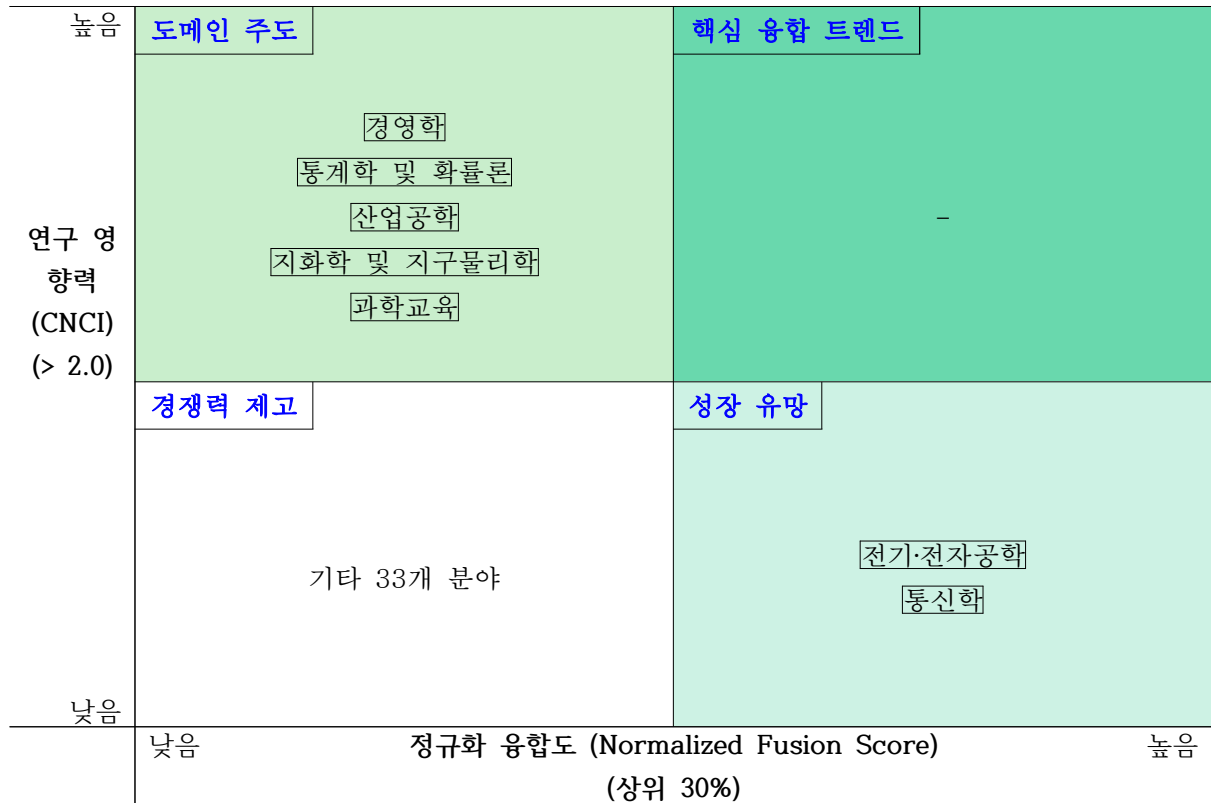
[키워드 12] Adversarial Machine Learning



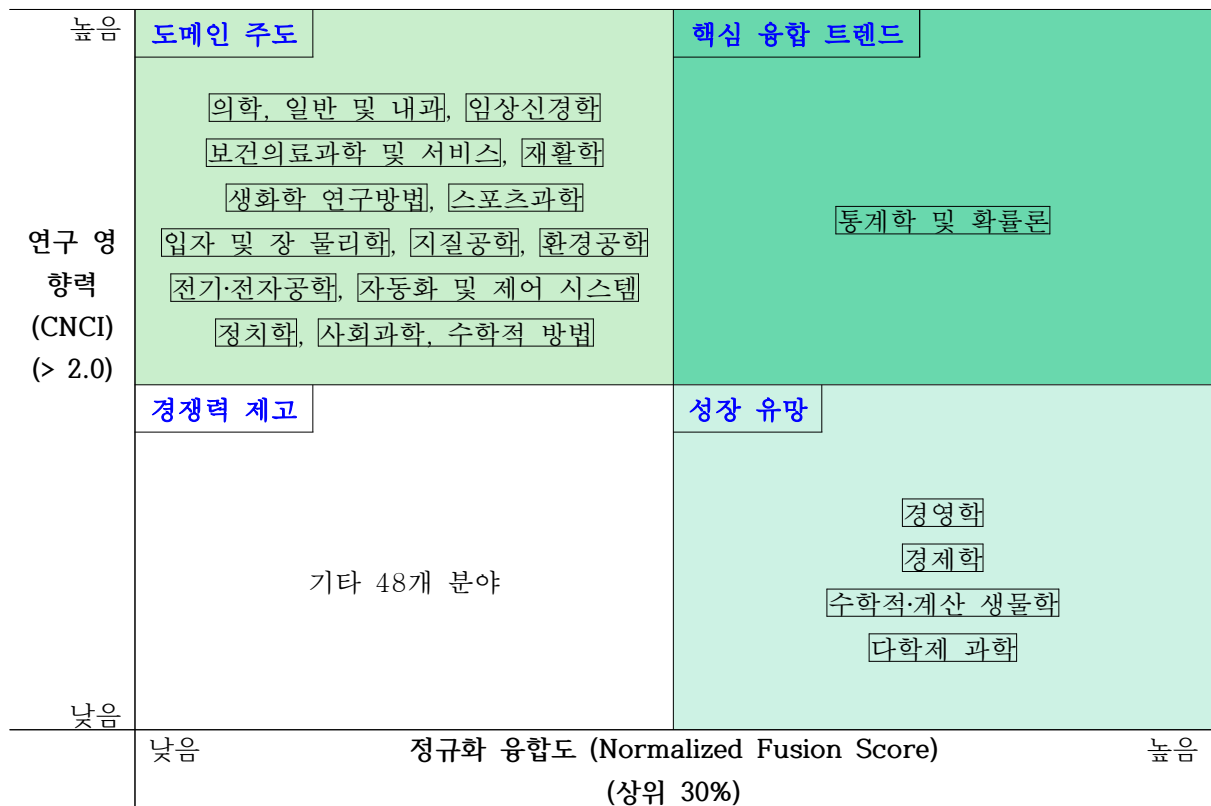
[키워드 13] Autonomous Diving / Autonomous Vehicles



[키워드 14] Edge Intelligence



[키워드 15] PredictionIO



[키워드 16] Machine Learning/Machine Learning Algorithms/Machine Learning Model

		Training	
연구 영향력 (CNCI) (> 2.0)	높음	도메인 주도 의학, 일반 및 내과 외과학 수자원학 경영학 교육학 및 교육 연구	핵심 융합 트렌드 -
	낮음	경쟁력 제고 기타 53개 분야	성장 유망 전기·전자공학 통신학
		낮음	높음

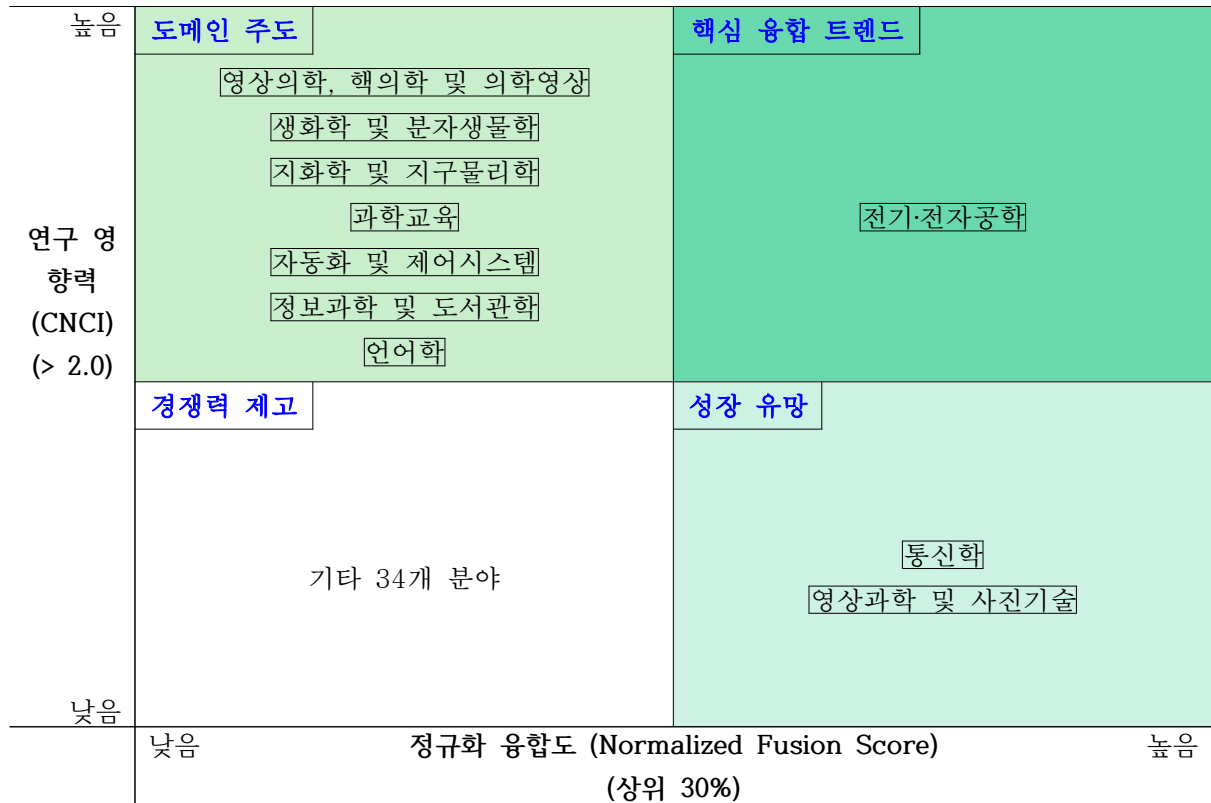
정규화 융합도 (Normalized Fusion Score)
(상위 30%)

[키워드 17] Supervised Learning

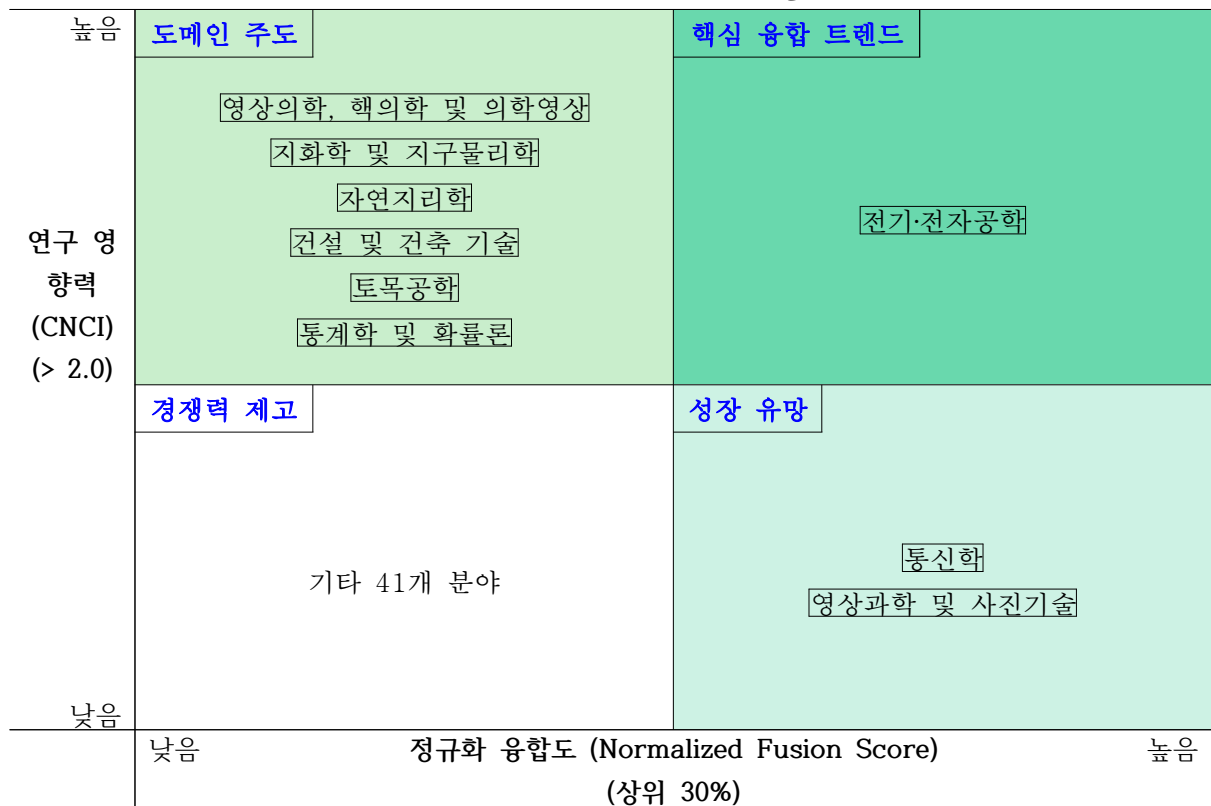
연구 영향력 (CNCI) (> 2.0)	높음	도메인 주도 영상의학, 핵의학 및 의학영상 지화학 및 지구물리학 통계학 및 확률론 자동화 및 제어 시스템 과학교육	핵심 융합 트렌드 전기·전자공학
	낮음	경쟁력 제고 기타 38개 분야	성장 유망 통신학 영상과학 및 사진기술
		낮음	높음

정규화 융합도 (Normalized Fusion Score)
(상위 30%)

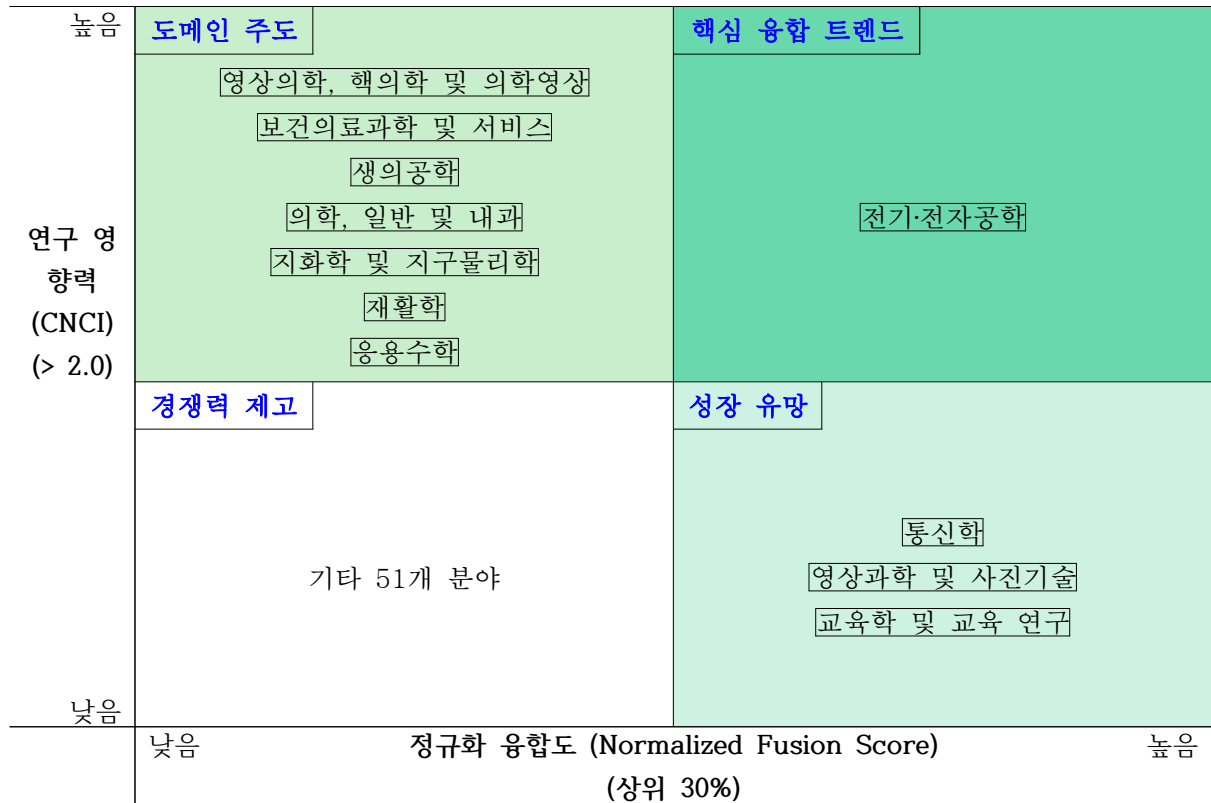
[키워드 18] Unsupervised Learning



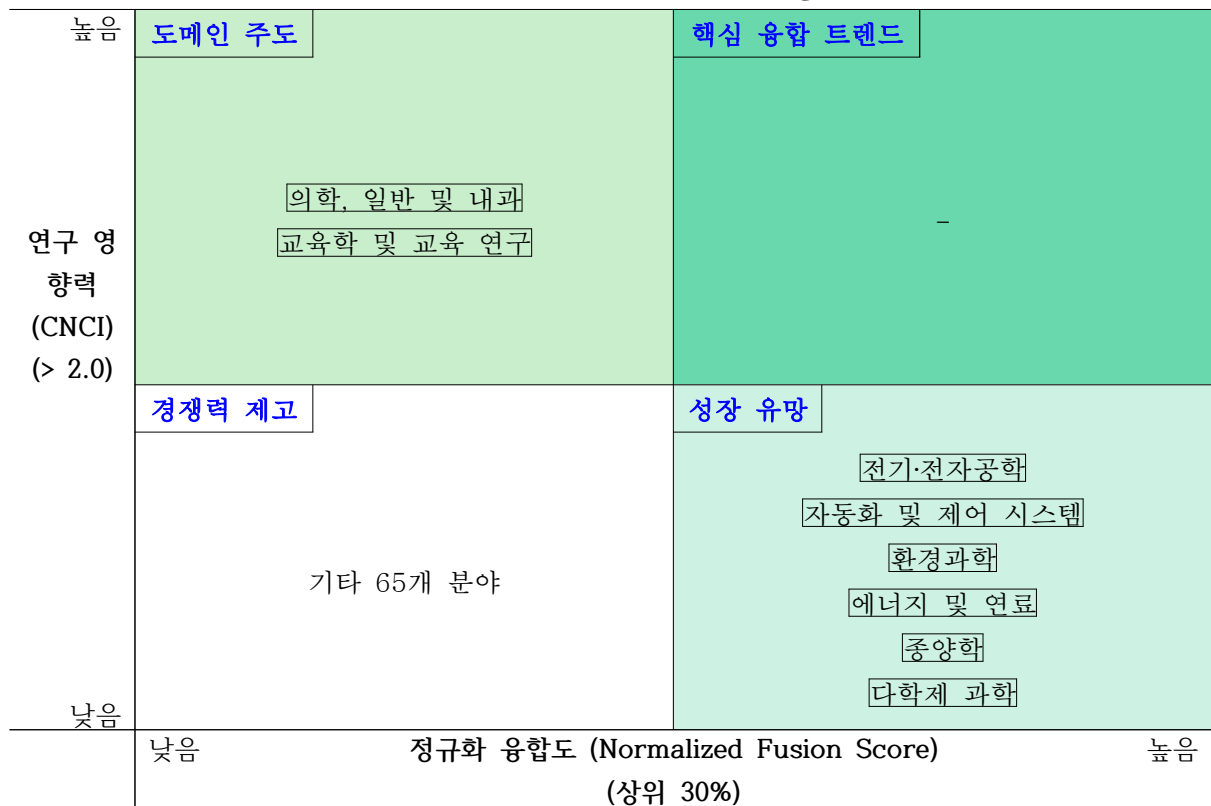
[키워드 19] Feature Learning



[키워드 20] Transfer Learning



[키워드 21] Predictive Modeling



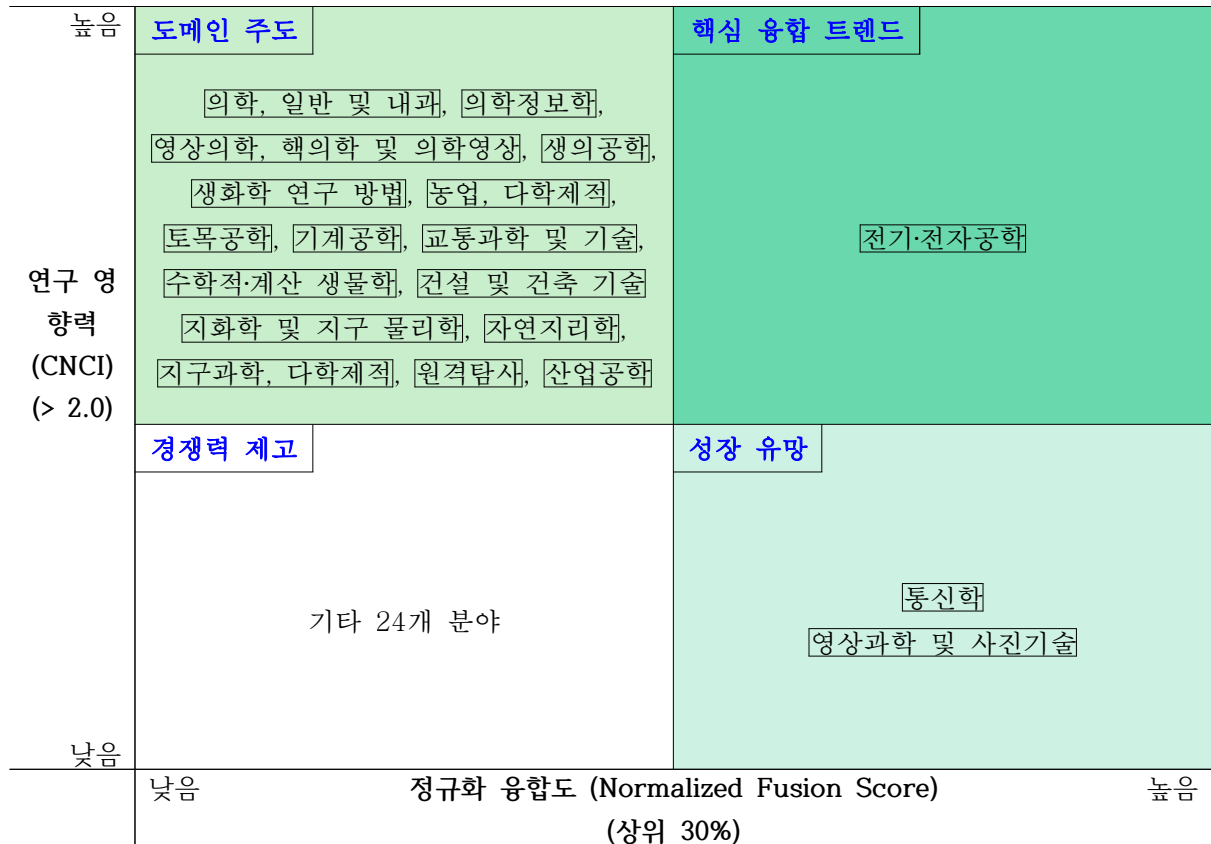
[키워드 22] Deep Learning

연구영향력 (CNCI) (> 2.0)	높음	도메인 주도 영상의학, 핵의학 및 의학영상 의학정보학, 의학, 일반 및 내과 생화학 및 분자생물학, 생화학 연구방법 자연지리학, 지화학 및 지구물리학 지구과학, 다학제적, 수자원학 건설 및 건축 기술, 교통과학 및 기술 역학, 토목공학, 산업공학 자동차 및 제어 시스템 운영연구 및 경영과학 응용수학, 수학, 융합 응용 통계학 및 확률론	핵심 융합 트렌드 전기·전자공학
	낮음	경쟁력 제고 기타 25개 분야	성장 유망 통신학 영상과학 및 사진기술
		낮음	높음
정규화 융합도 (Normalized Fusion Score) (상위 30%)			

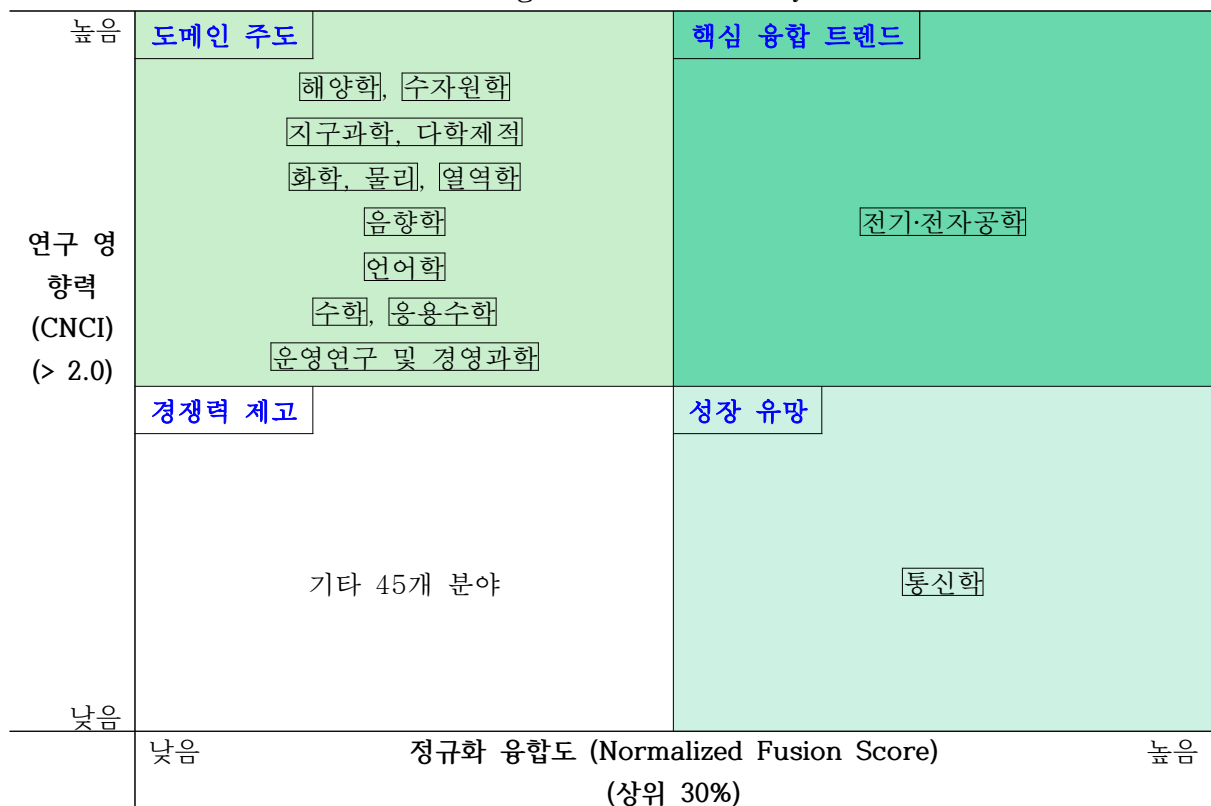
[키워드 23] Neural Networks / Artificial Neural Networks

연구영향력 (CNCI) (> 2.0)	높음	도메인 주도 영상의학, 핵의학 및 의학영상 지화학 및 지구물리학 수리물리학 통계학 및 확률론	핵심 융합 트렌드 -
	낮음	경쟁력 제고 기타 46개 분야	성장 유망 전기·전자공학 자동차 및 제어 시스템 통신학 신경과학
		낮음	높음
정규화 융합도 (Normalized Fusion Score) (상위 30%)			

[키워드 24] Convolutional Neural Networks (CNN)



[키워드 25] Long Short-Term Memory (LSTM)



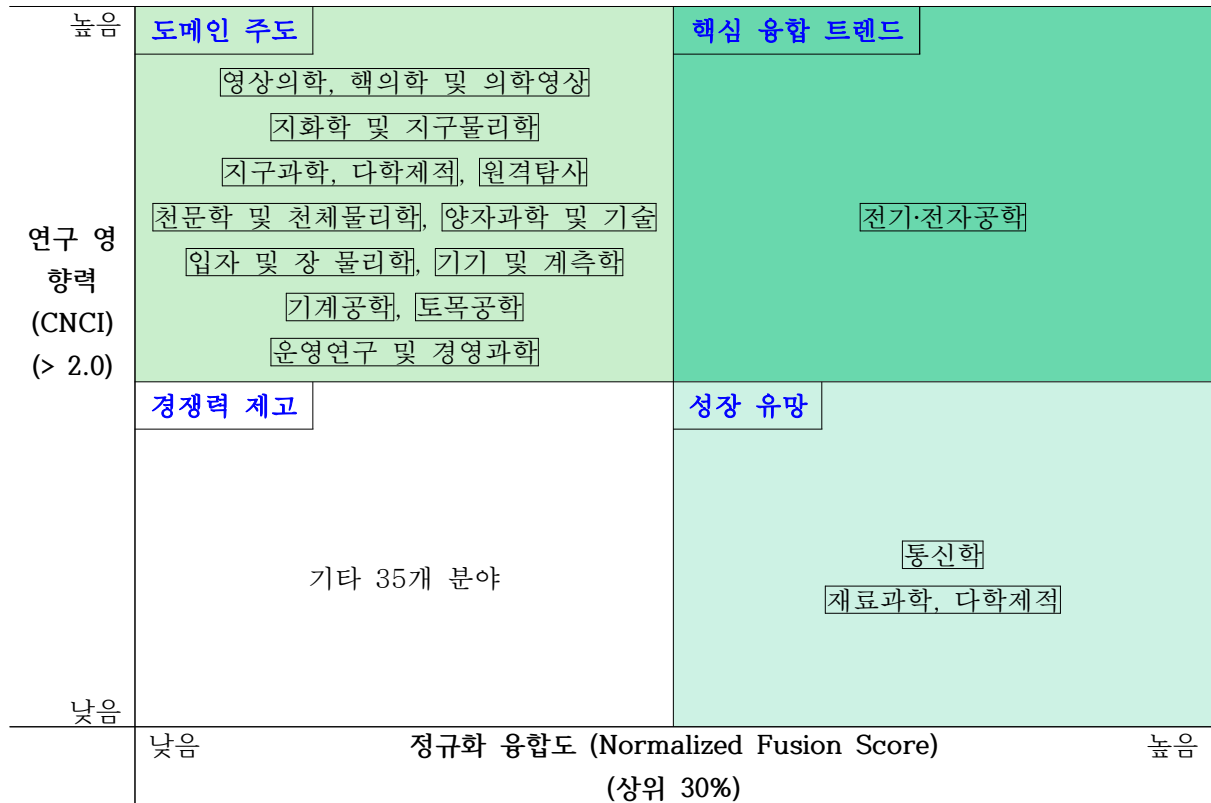
[키워드 26] Transformer

연구영향력 (CNCI) (> 2.0)	높음	도메인 주도 영상의학, 핵의학 및 의학영상 생의공학, 영상과학 및 사진기술 생화학 연구 방법, 지화학 및 지구물리학 자연지리학, 원격탐사 지구과학, 다학제적 언어학 수학적·계산 생물학	핵심 융합 트렌드 -
	낮음	경쟁력 제고 기타 26개 분야	성장 유망 전기·전자공학
	정규화 융합도 (Normalized Fusion Score) (상위 30%)		

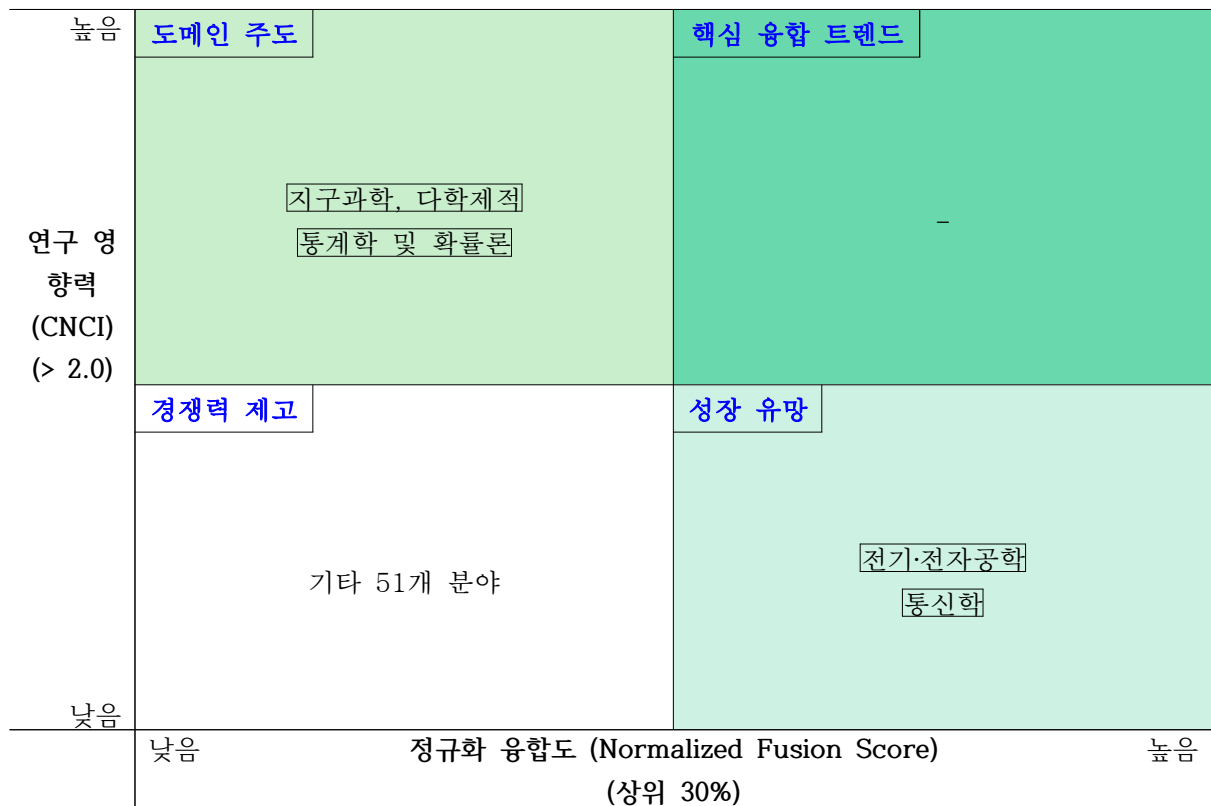
[키워드 27] Autoencoders

연구영향력 (CNCI) (> 2.0)	높음	도메인 주도 영상의학, 핵의학 및 의학영상 자연지리학, 생명공학 및 응용미생물학 지화학 및 지구물리학, 교통과학 및 기술 광학, 토목공학, 제조공학, 항공우주공학, 다학제 과학 산업공학, 자동화 및 제어 시스템	핵심 융합 트렌드 전기·전자공학 영상과학 및 사진기술
	낮음	경쟁력 제고 기타 29개 분야	성장 유망 통신학
	정규화 융합도 (Normalized Fusion Score) (상위 30%)		

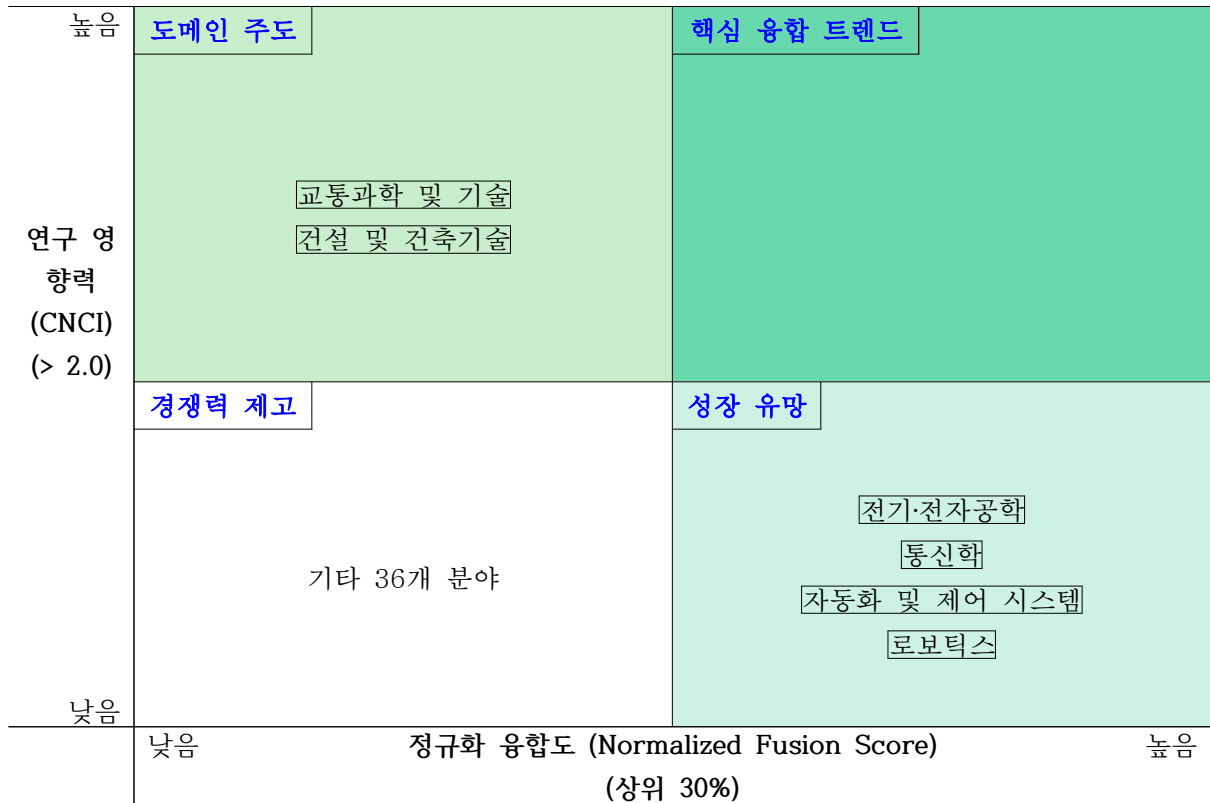
[키워드 28] Boltzmann Machine



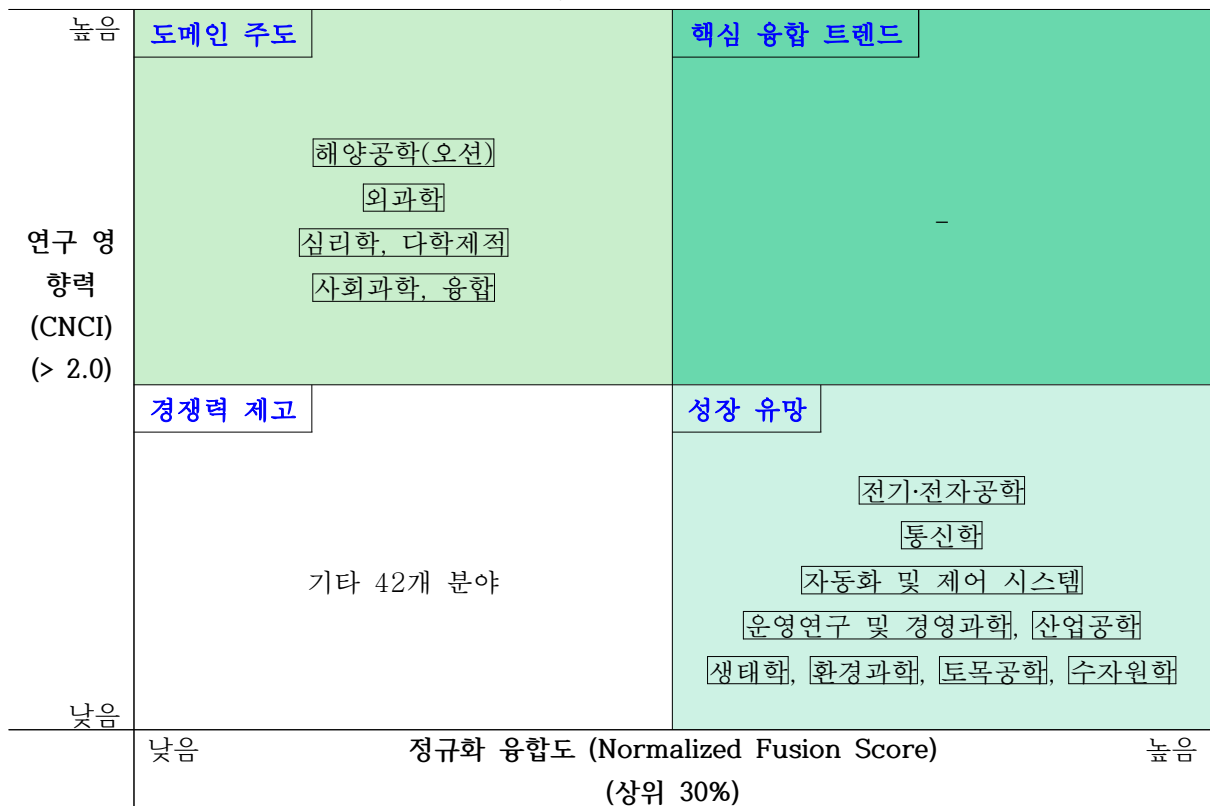
[키워드 29] Perceptron



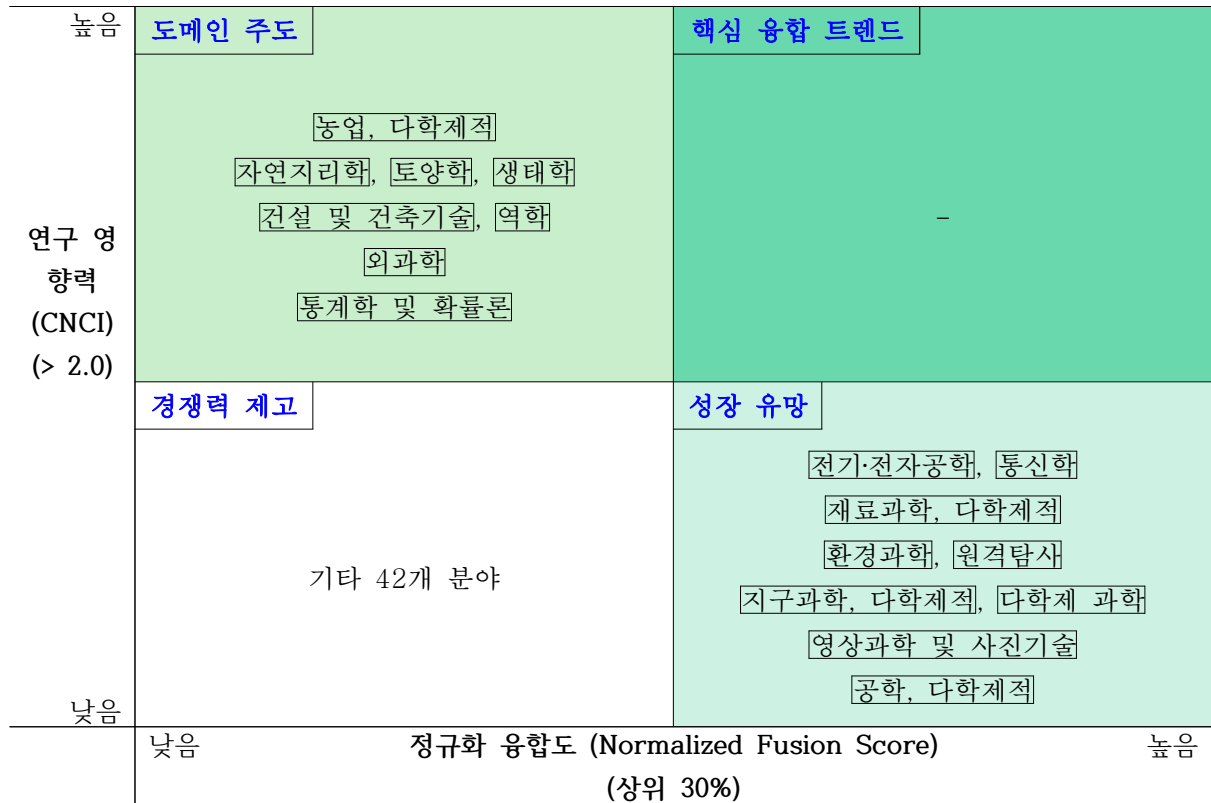
[키워드 30] Reinforcement learning/Reinforcement learning from human feedback(RLHF)



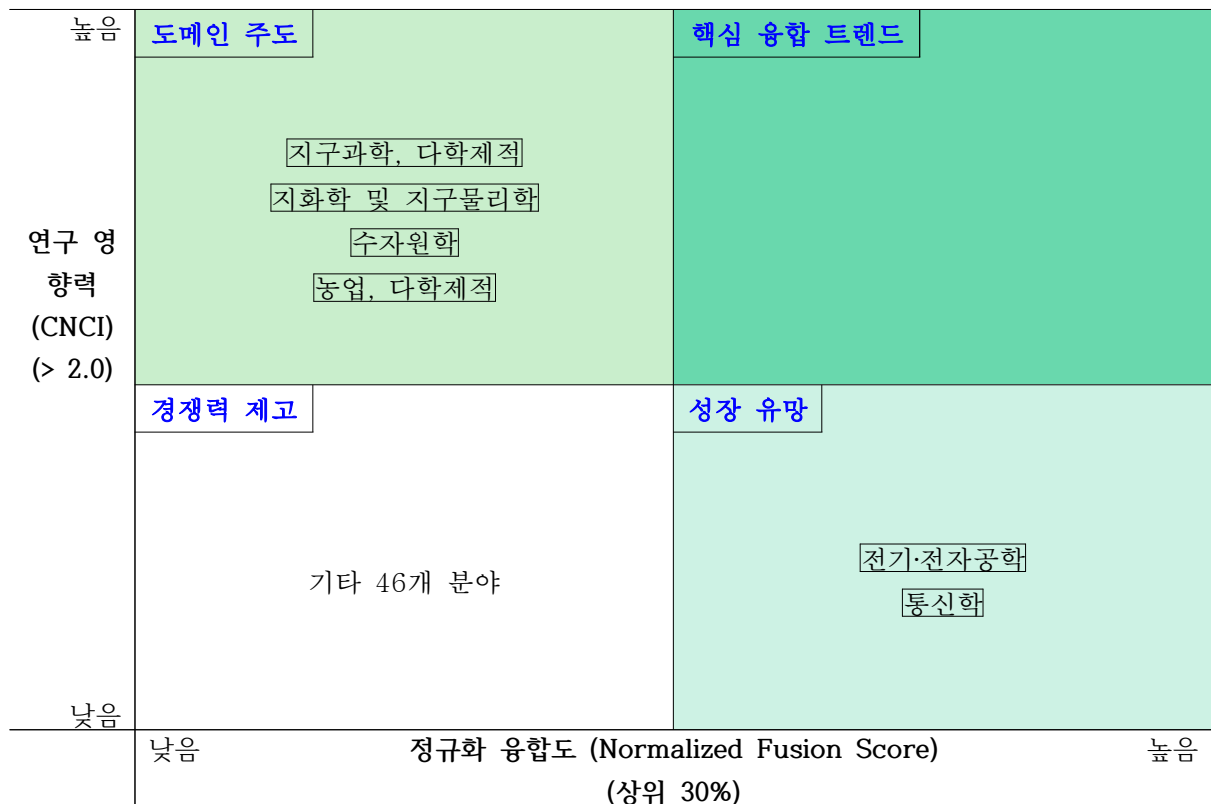
[키워드 31] Bayesian Belief Networks



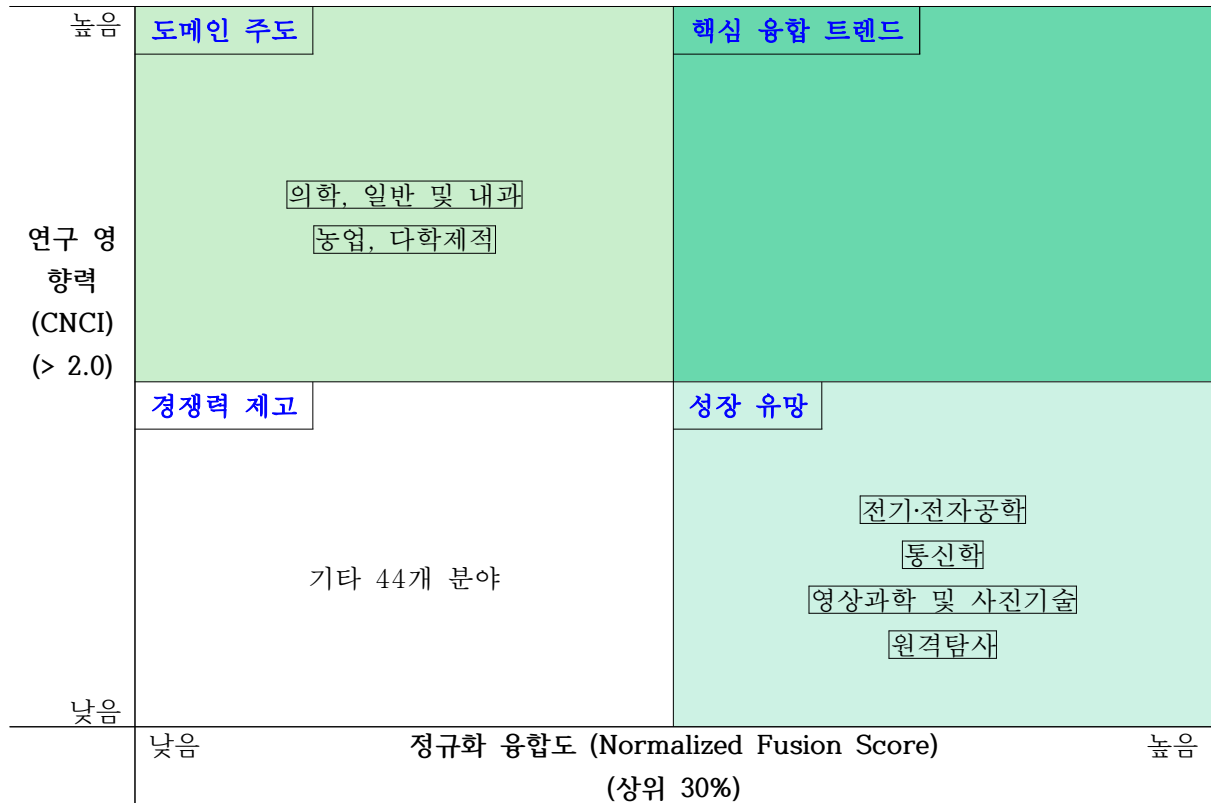
[키워드 32] Random Forest Algorithm



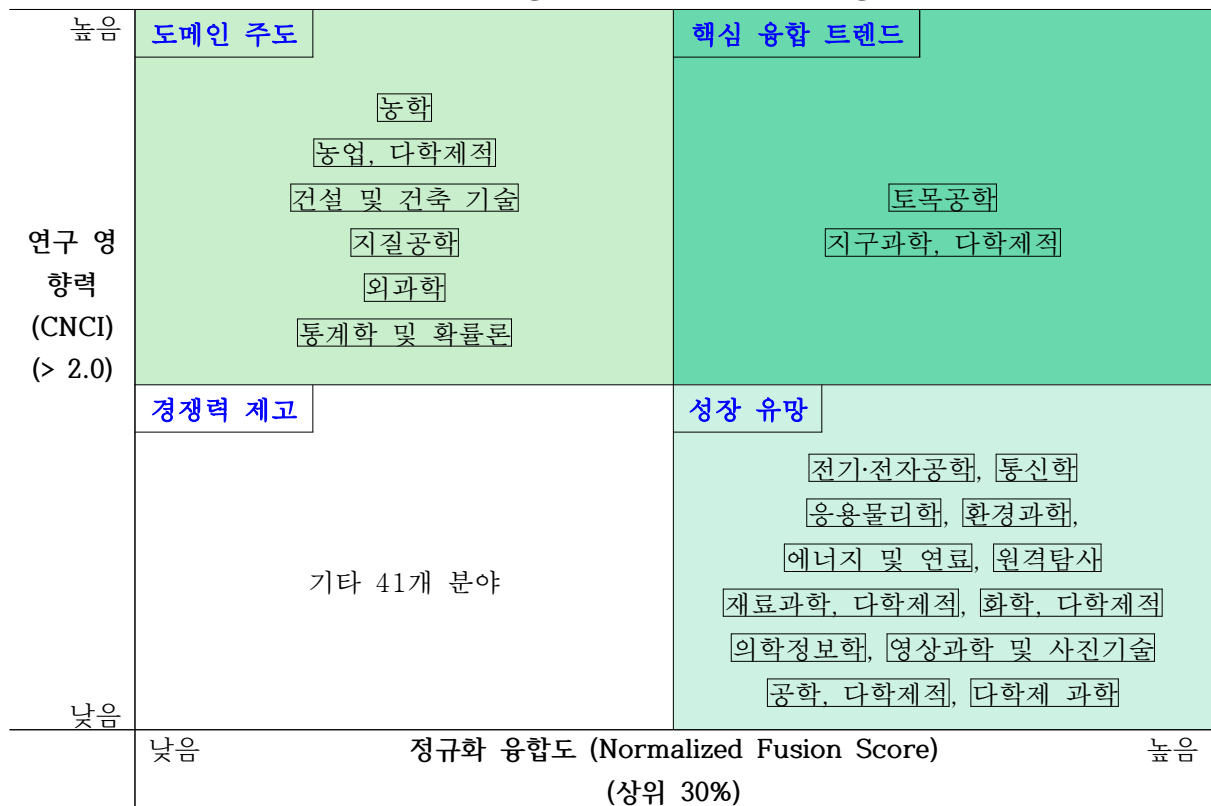
[키워드 33] Support Vector Machines (SVM)



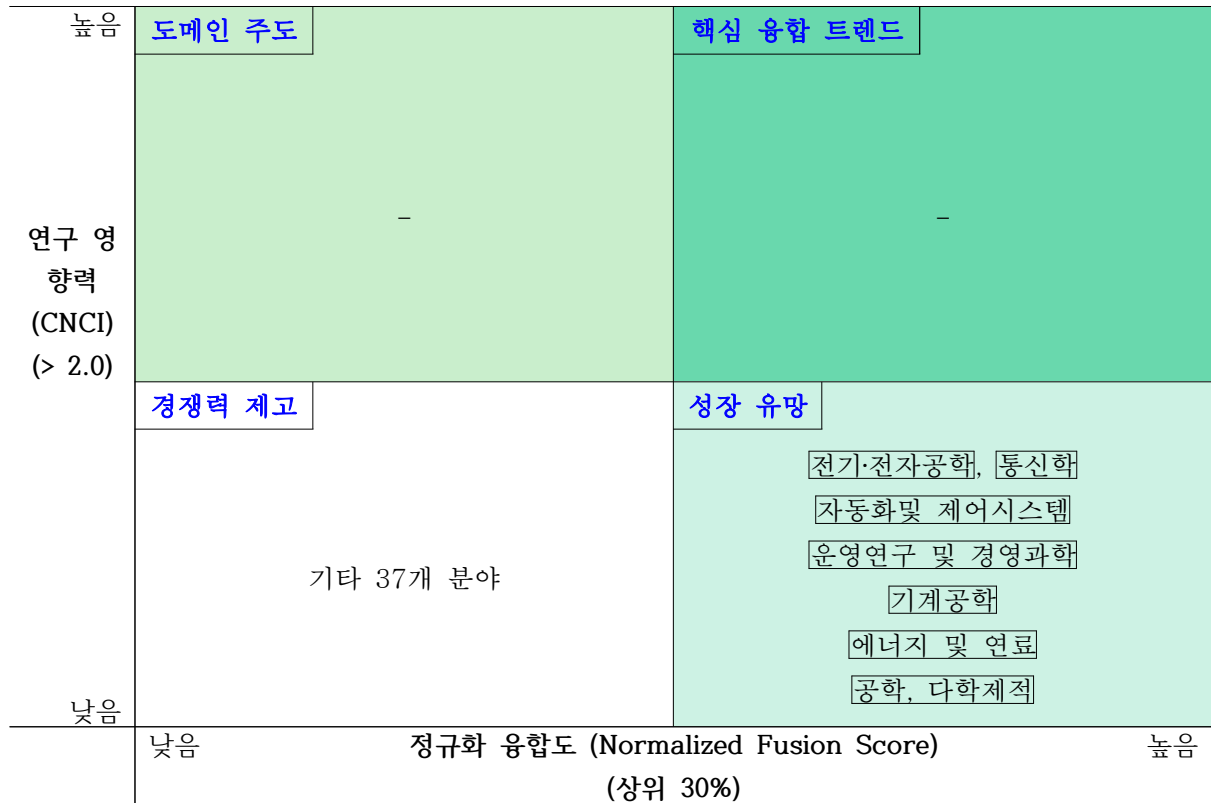
[키워드 34] Classification Algorithms



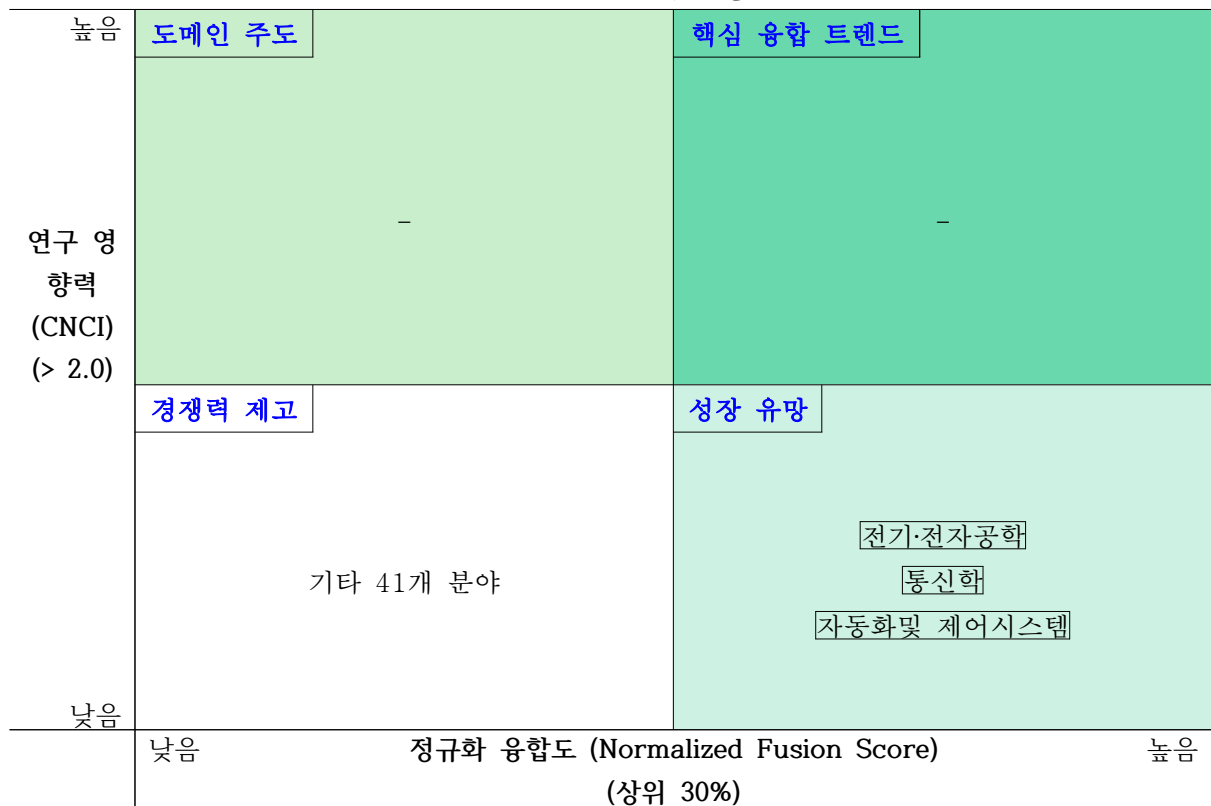
[키워드 35] Xgboost / Gradient Boosting



[키워드 36] Genetic Algorithm



[키워드 37] Fuzzy Logic



[키워드 38] Generative AI (Gen AI)

연구 영향력 (CNCI) (> 2.0)	높음	도메인 주도 의학, 연구 및 실험, 의학, 일반 및 내과 영상의학, 핵의학 및 의하영상 보건정책 및 서비스, 외과학, 생의공학 간호학, 환경학, 건축학, 녹색·지속가능 과학기술 생화학 및 분자생물학, 제조공학 산업공학, 자동화 및 제어 시스템 운영연구 및 경영과학, 로봇틱스 인간공학, 언어학 및 언어학 연구 커뮤니케이션학 실험심리학, 심리학, 다학제적 예술, 윤리학, 법학, 인문학, 다학제적 수학적·계산 생물학 호텔·레저·스포츠·관광학, 경영학, 경제학 경영·금융, 사회과학, 융합, 정보과학 및 도서관학	핵심 융합 트렌드 전기·전자공학 통신학 의학정보학, 보건의료과학 및 서비스 언어학 교육학 및 교육연구, 과학교육 다학제 과학	
	낮음	경쟁력 제고 기타 18개 분야	성장 유망 공학, 다학제적	
	낮음	정규화 융합도 (Normalized Fusion Score) (상위 30%)		높음

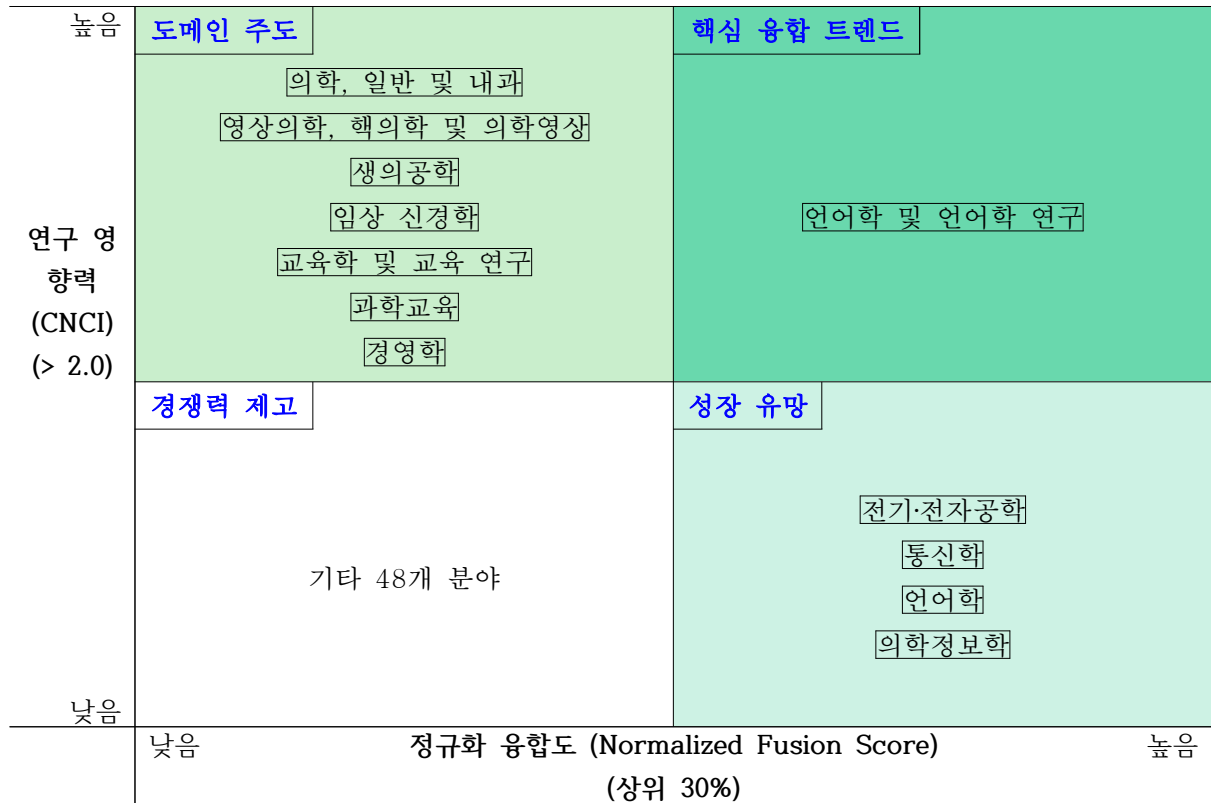
[키워드 39] Generative Adversarial Networks (GAN)

연구영향력 (CNCI) (> 2.0)	높음	도메인 주도 영상의학, 핵의학 및 의학영상 다학제 과학	핵심 융합 트렌드 -
	낮음	경쟁력 제고 기타 21개 분야	성장 유망 전기·전자공학 응용물리학 응집물질물리학 광학 재료과학, 다학제적
		낮음	높음
정규화 융합도 (Normalized Fusion Score) (상위 30%)			

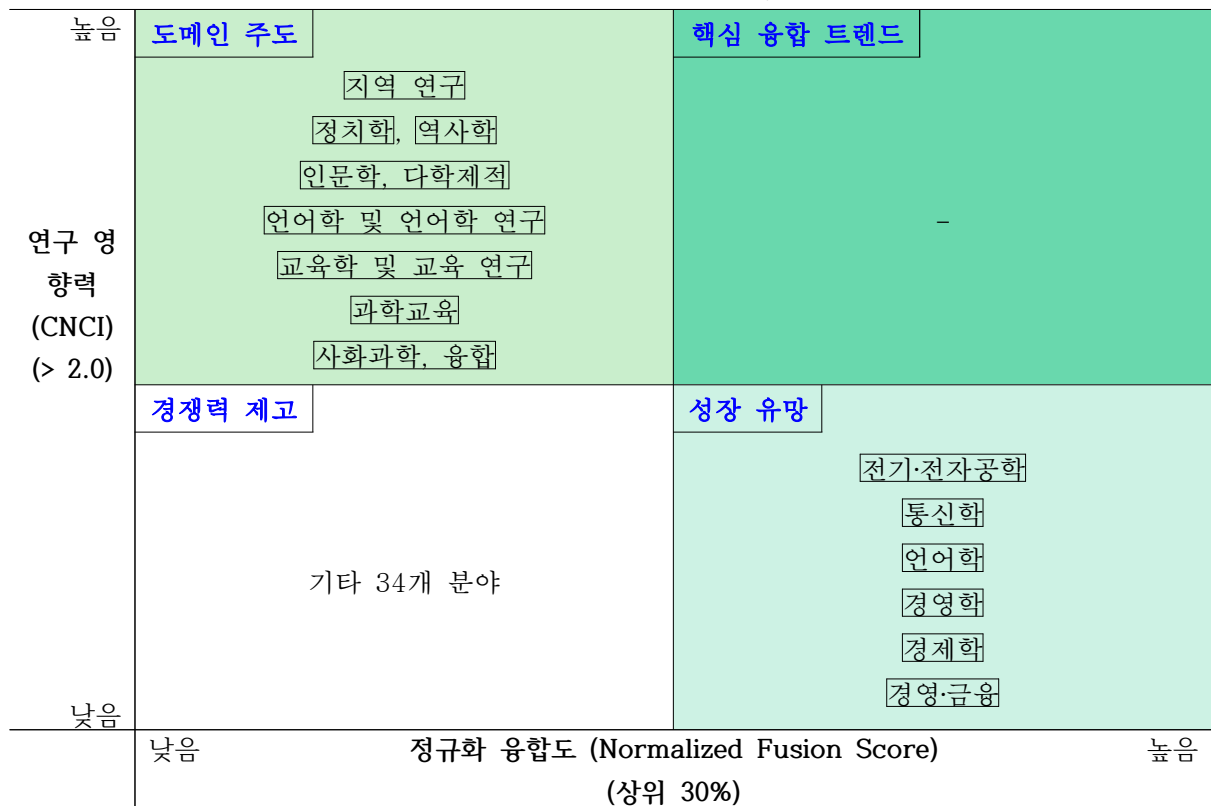
[키워드 40] Natural Language Generation (NLG)

연구영향력 (CNCI) (> 2.0)	높음	도메인 주도 영상의학, 핵의학 및 의학 영상 보건의료과학 및 서비스 생화학 및 분자생물학, 생화학 연구 방법 생의공학, 종양학, 원격탐사 제조공학, 자동화 및 제어시스템 화학, 물리, 지화학 및 지구물리학 산업공학, 언어학 및 언어학 연구 교육학 및 교육연구, 과학교육	핵심 융합 트렌드 -
	낮음	경쟁력 제고 기타 34개 분야	성장 유망 전기·전자공학 통신학 언어학
		낮음	높음
정규화 융합도 (Normalized Fusion Score) (상위 30%)			

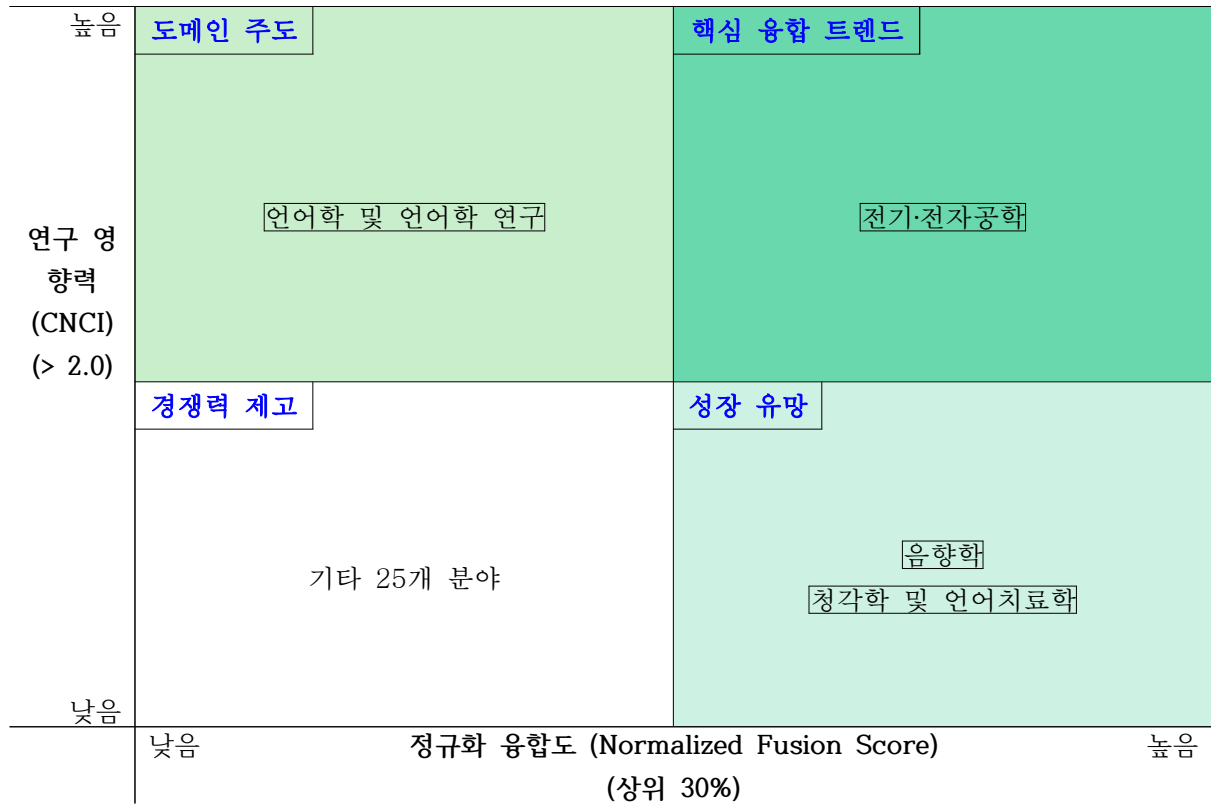
[키워드 41] Natural Language Processing (NLP)



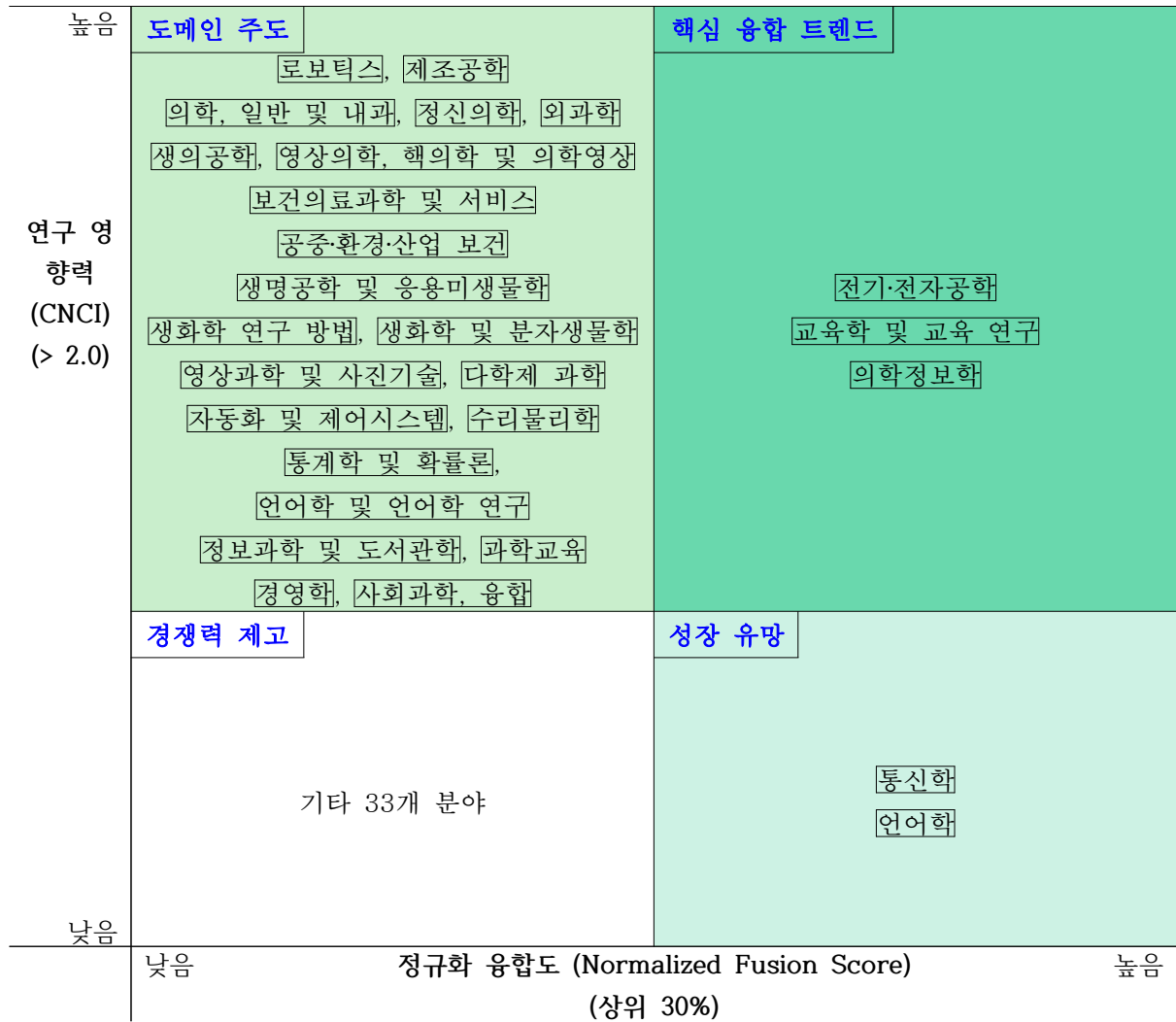
[키워드 42] Sentiment Analysis



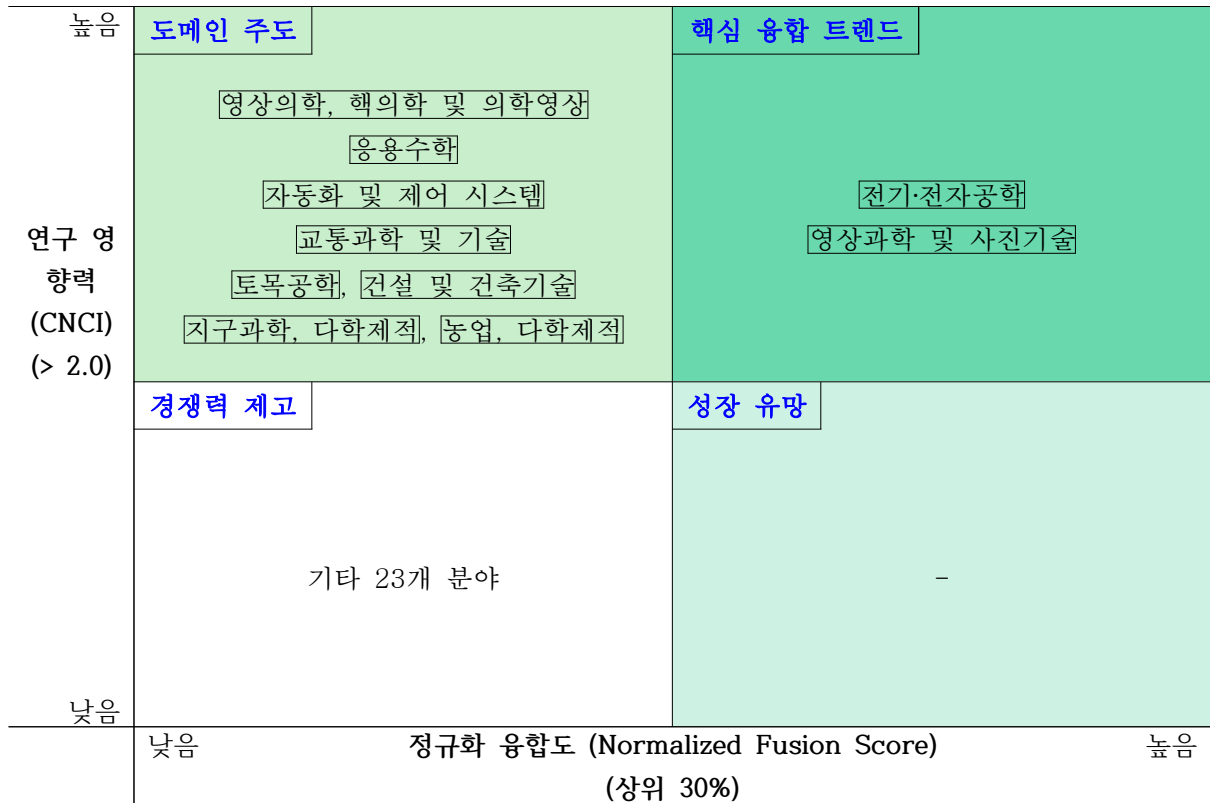
[키워드 43] Speech Recognition



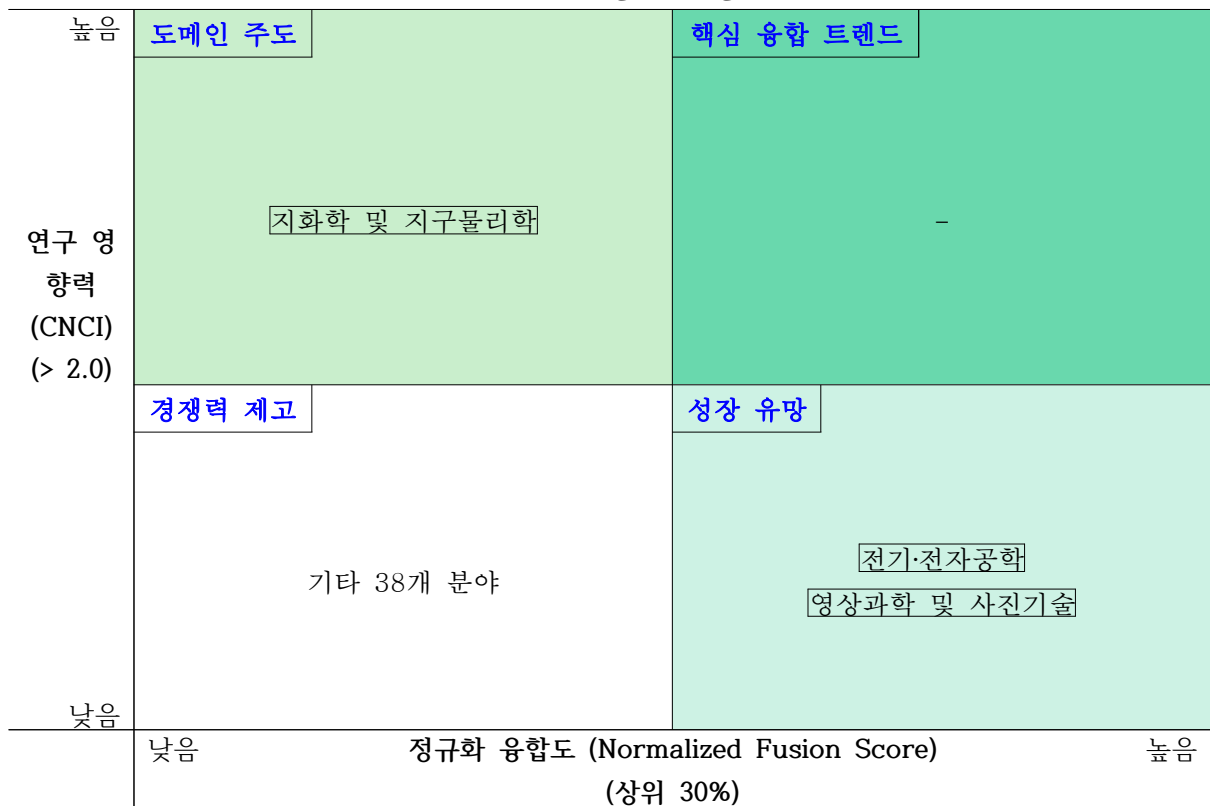
[키워드 44] Large Language Model (LLM)



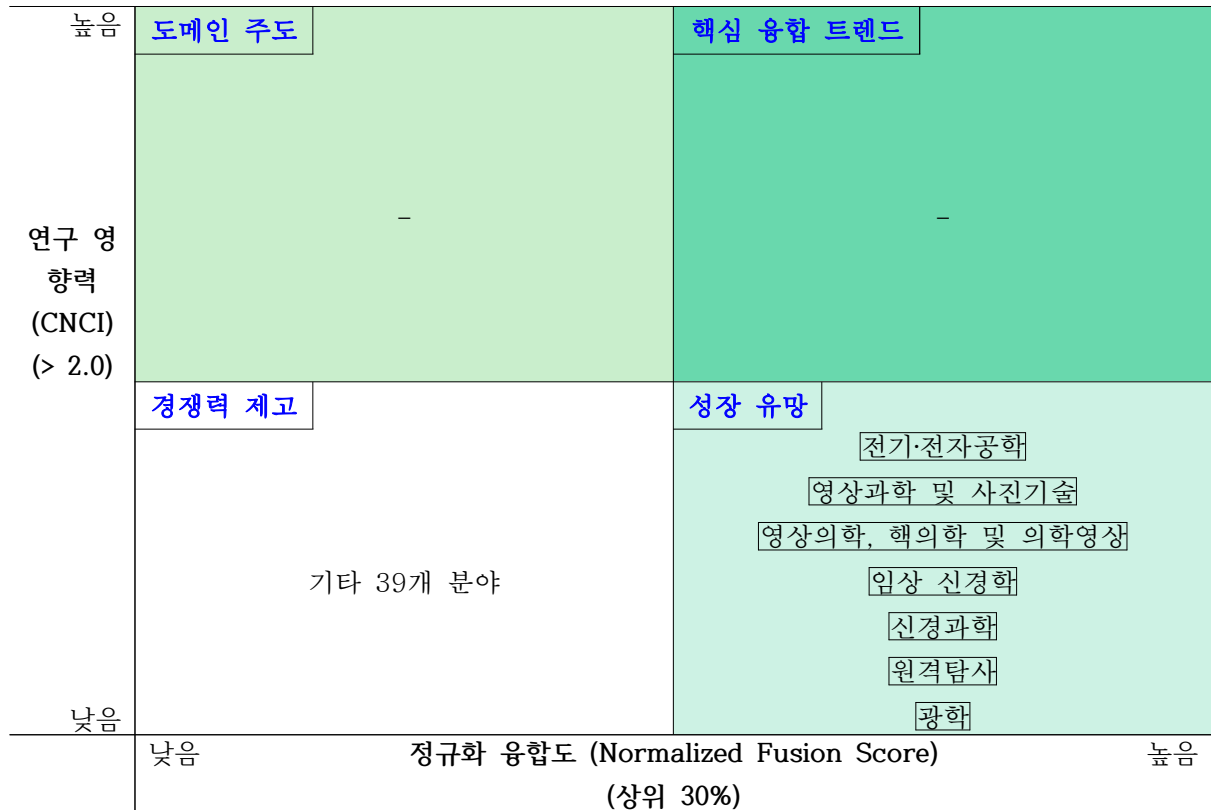
[키워드 45] Computer Vision



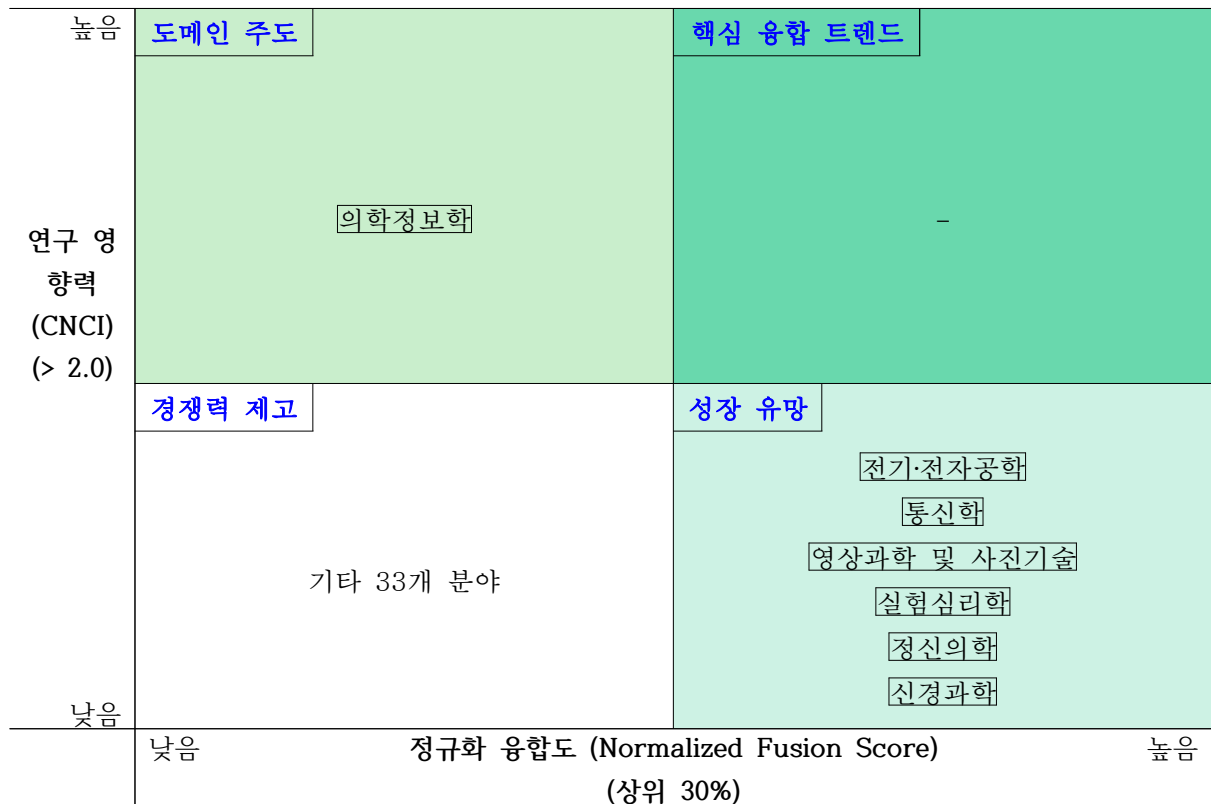
[키워드 46] Image Recognition



[키워드 47] Image Matching



[키워드 48] Facial Recognition



주 의

1. 이 보고서는 소프트웨어정책연구소에서 수행한 연구보고서입니다.
2. 이 보고서의 내용을 발표할 때에는 반드시 소프트웨어정책연구소에서 수행한 연구결과임을 밝혀야 합니다.



[소프트웨어정책연구소]에 의해 작성된 [SPRI 보고서]는 공공저작물 자유이용허락 표시기준 제 4유형(출처표시-상업적이용금지-변경금지)에 따라 이용할 수 있습니다.
(출처를 밝히면 자유로운 이용이 가능하지만, 영리목적으로 이용할 수 없고, 변경 없이 그대로 이용해야 합니다.)