

국내 인공지능(AI) 도입기업 현황 분석 및 시사점

An analysis and implications on the status of Korean companies
adopting AI

봉강호, 안미소, 김정민

이 보고서는 「과학기술정보통신부 정보통신진흥기금」에서 지원받아 제작한 것으로
과학기술정보통신부의 공식의견과 다를 수 있습니다.
이 보고서의 내용은 연구진의 개인 견해이며, 본 보고서와 관련한 의문 사항 또는 수정·보완할
필요가 있는 경우에는 아래 연락처로 연락해 주시기 바랍니다.

소프트웨어정책연구소 AI정책연구실
봉강호 선임연구원 bk91@spri.kr

CONTENT

I. 서론 P.1

1. 배경 및 필요성
2. 목적 및 내용

II. 조사 설계 및 수행 P.8

1. 주요 AI 활용산업 분류
2. 설문조사 설계 및 수행

III. 조사 결과 P.17

1. 응답기업의 일반현황
2. AI 기술 도입현황
3. AI 기술 도입·활용에 따른 비용 변화
4. AI 기술 도입·활용에 따른 성과 변화
5. AI 기술 도입·활용 애로사항 및 정책 의견

IV. 요약 및 시사점 P.38

참고문헌 P.42

요약문

AI 융합이 강조됨에 따라 기업의 AI 도입·활용 촉진 및 성과 제고를 위한 정책 개발·추진이 활발하게 이루어지고 있으나, 실제 AI 기술을 도입·활용 중인 국내 기업(즉, AI 도입기업)들을 조사·분석한 객관적 자료는 부족한 실정이다. 본 연구에서는 첫째, AI 기술을 도입·활용하는 주요 산업분야를 제시한 국내·외 문헌을 종합적으로 검토하여 '주요 AI 활용산업'을 선정하였다. 둘째, 주요 AI 활용산업에 속한 국내 AI 도입기업을 대상으로 AI 기술 도입·활용 현황 및 성과에 대한 설문조사를 실시하였다. 셋째, 설문조사 결과를 토대로 우리나라 AI 융합 확산 관련 정책적 시사점을 도출하였다.

Executive Summary

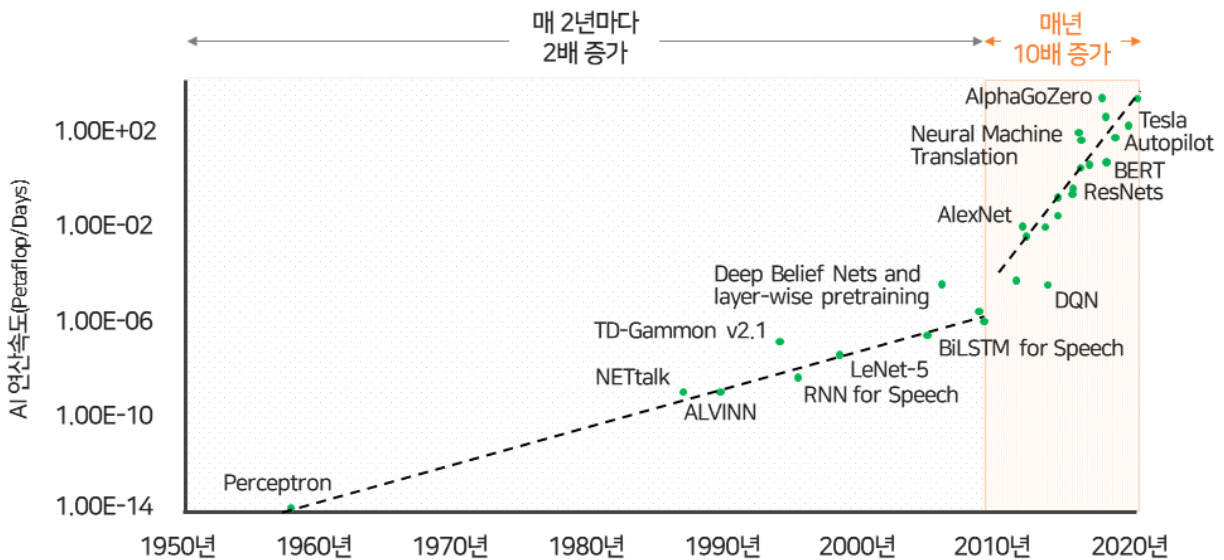
As AI convergence is emphasized, policy development and promotion are being actively pursued to promote the introduction and use of AI by companies and to improve performance. However, there are few research on companies adopting AI. In this study, we first reviewed literature and selected major AI-utilization industries. Second, we conducted a survey on the current status and performance of Korean companies adopting AI within the selected industries. Finally, based on the survey results, policy implications related to the diffusion of AI convergence in Korea were derived.

I. 서론

1. 배경 및 필요성

□ 연구 배경

- 인공지능(AI) 기술은 눈부신 발전을 거듭해오고 있으며, 오늘날 산업 전반의 디지털 전환과 생산성 증대를 주도할 핵심 요소로 각광
- AI는 컴퓨팅의 발전 속도에 관한 대표적 이론인, 이른바 ‘무어의 법칙(Moore’s Law)’의 약 50배에 달하는 획기적인 속도로 발전하고 있음(Wang, 2020)
 - * 무어의 법칙은 인텔(Intel)의 공동창업자인 Gordon E. Moore가 마이크로칩에 저장할 수 있는 데이터의 양, 마이크로칩의 용량, 마이크로칩의 밀도 등이 약 2년마다 2배 늘어날 것으로 예측한 주장이 이론화된 것임
 - * 지난 50년 이상 동안 무어의 법칙이 유효하였으나, 2010년대 들어서부터는 AI를 구현하는 연산속도가 매년 10배씩 증가하여 무어의 법칙보다 50배에 달하는 수준으로 빠르게 발전하고 있음(Wang, 2020)

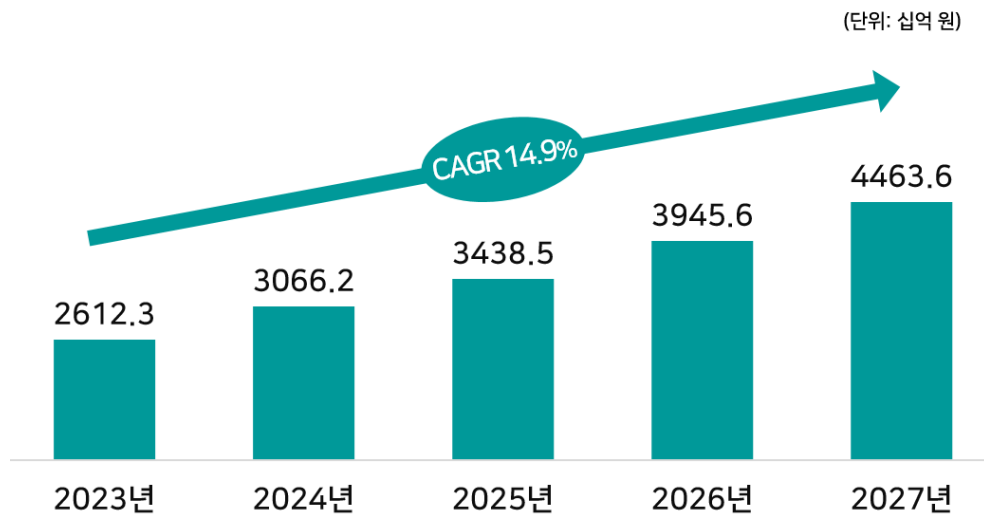


* 출처: Wang(2020); 연구자 재구성

[그림 1] AI 연산속도의 발전 추이

- 이에 따라 AI 기술을 바탕으로 한 신제품·신서비스 개발, 프로세스(process) 혁신을 통한 생산성 증대, 새로운 비즈니스 창출 등을 통해 기업 경쟁력이 크게 향상되는 사례가 지속 등장해오고 있음

- * 예컨대 최근 OpenAI사가 개발한 AI 챗봇 ‘ChatGPT’의 등장은 초거대 AI 및 생성 AI(generative AI) 도입으로 누구나 기존 시장의 판도를 변화시킬 만큼 파괴력 있는 (disruptive) 혁신과 새로운 비즈니스를 개발할 수 있는 가능성을 보여줌
- * 이에 따라 다양한 산업 분야에서 생성 AI를 접목한 혁신 및 새로운 비즈니스 창출이 활발하게 이루어지고 있음(유재홍 외, 2023)
- 또한 코로나-19 팬데믹을 거치면서, AI 기술의 역할이 확대되는 동시에 다양한 분야로 확산됨에 따라 그 영향력이 지속적으로 확대
 - 코로나-19 확산으로 인해 우리 사회에 비대면·비접촉 생활양식이 정착되고 산업 전반에 디지털 전환이 급속도로 추진되는 등 개인 및 기업의 AI 활용이 보편화됨
 - 상업적 AI 활용이 본격화되면서 AI에 대한 수요가 크게 증가하였으며, AI 산업도 폭발적으로 성장하고 있음
 - * 글로벌 AI 시장규모는 ‘22년부터 연평균 18.6% 성장하여 ‘26년에 약 9,000억 달러(한화로 약 1,220조 원)에 달할 것으로 전망됨(IDC, 2022)
 - * 우리나라 AI 시장규모의 경우, ‘23년부터 연평균 14.9% 성장하여 ‘27년에 약 4조 4,636억 원에 달할 것으로 전망되며(IDC, 2023), 타 산업에 대한 성장 전망과 비교할 때 그 성장속도가 매우 빠른 수준임(봉강호·김정민, 2023)



* 출처: IDC(2023); 연구자 재구성

[그림 2] '23-'27년 우리나라 AI 시장규모 전망

- 결과적으로, 디지털 경제로의 패러다임 전환이 이루어지는 가운데 앞으로 더욱 고도화된 차세대 AI 기술이 전 분야에 적용·활용되어 생산성 혁신과 새로운 부가가치 창출을 주도할 것으로 기대

- 이에 따라 산업계의 AI 기술 개발 및 활용을 촉진하기 위한 정책을 마련하려는 노력이 각국에서 활발하게 진행되고 있음
 - * 미국은 '23년 5월 개정된 「국가 AI R&D 전략 계획(National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan 2023 Update)」을 통해 책임있는 혁신을 위하여 생성AI를 비롯한 차세대 AI 연구에 장기적·우선적으로 투자하는 전략을 제시(National Science and Technology Council, 2023)
 - * EU는 유럽 내 AI 개발과 활용 장려를 목적으로 「AI 조정계획(Coordinated Plan on Artificial Intelligence)」을 수립·개정하였으며, 동 계획에서는 영향력이 큰 산업(high-impact sectors)에서의 AI 도입·활용 촉진을 통한 전략적 리더십 확보를 네 가지 목표 중 하나로 설정함(European Commission, 2021)
 - * 영국은 '21년 9월 발표한 「국가 AI 전략(National AI Strategy)」의 추진상황을 검토하고 향후 실행계획을 제시하는 '국가 AI 전략 - AI 실행계획(National AI Strategy - AI Action Plan)'을 통해 전 산업/지역의 AI 편익 보장을 위한 산업 전반의 AI 도입·활용 촉진을 주요 실행과제로 지정함(GOV.UK, 2022)
 - * 일본은 '19년 국가 차원의 AI 전략인 「AI 전략」을 수립한 이후 전략 추진상황을 점검하여 매년 개정해오고 있으며, 공공부문 및 주요 산업 분야에서의 AI 활용 촉진을 실행과제로 제시함(Cabinet Office, 2022)
 - * 중국은 산업구조 고도화를 위한 국가 중장기 계획인 「중국제조 2025」를 통해 '제조 분야의 AI 고도화'를 계획 실행의 1단계 기간인 '25년까지 역점으로 추진할 중점과제로 제시하였으며, 최근 중국 과기부 등 6개 부처 합동으로 AI 기술의 응용 및 효과적인 산업 확산을 위한 중점과제가 명시된 '양질의 경제발전 촉진을 위한 높은 수준의 AI 적용 시나리오 가속화 방안'을 발표함(科技部 외, 2022)
- 우리나라의 경우, '22.5월 출범한 윤석열 정부는 국가 디지털 정책 종합 계획인 「대한민국 디지털 전략」, 「新성장 4.0 전략」 등을 통해 전 분야 AI 융합·확산을 중요 전략과제로 채택함
 - * '22년 9월 관계부처 합동으로 발표한 「대한민국 디지털 전략」에서는 디지털을 쏠산업의 혁신을 주도하는 기반으로 인식하는 새로운 정책 패러다임과 디지털이 주도하는 혁신의 일반화 도모를 위한 추진과제¹⁾를 제시함(관계부처 합동, 2022a)
 - * 「新성장 4.0 전략」에서는 'Digital Everywhere'를 3대 전략분야 중 하나로 채택, 삶과 일터(기업 등)에서의 AI 활용 확대를 목표로 한 주요 프로젝트를 선정함(관계부처 합동, 2022b)

1) '초일류 기술, 누구나 쓰는 AI 달성', '세계무대에서 활용하는 디지털 벤처 육성', 'AI·데이터 기술 기반 정부의 일하는 방식 혁신', '민간이 주도하는 디지털 혁신문화 정착' 등 쏠분야에서의 AI 도입·활용 촉진을 위한 세부 추진과제가 제시되어 있음

- 최근 과학기술정보통신부는 앞서 언급한 전략들의 AI분야 후속 실행계획인 ‘인공지능 일상화 및 산업 고도화 계획(안)’(‘23년 1월), 그리고 ‘초거대 AI 경쟁력 강화방안’(‘23년 4월)을 통해 전국민·전산업으로의 AI 확산 도모를 위한 전략을 발표함

<표 1> ‘인공지능 일상화 및 산업 고도화 계획(안)’의 주요 내용

전략	프로젝트	주요 내용
① 대형 수요 창출로 AI 산업성장 견인	1. 전국민 AI 일상화 프로젝트	- 전국민 일상생활과 밀접하게 연계된 국가대표 AI 발굴·확산 - 국민생활과 밀접한 분야를 중심으로 AI 제품·서비스 개발·실증 및 전폭적 확산 추진
	2. 공공·산업 AI 전면융합 프로젝트	- 공공부문의 AI 혁신 적용 및 확산 가속화 - 수요기업과 AI 공급기업 간 협업 주도의 AI 제품·솔루션 개발·적용 지원 - AI 인프라 구축 및 지역 주력산업과의 AI 융합 연구 지원
	3. AI기업 성장 지원 프로젝트	- 데이터 축적·활용 기반 및 기업의 AI 제품·서비스 창출 지원 강화 - AI 제품·서비스 판로 확대 지원
	4. AI 글로벌화 프로젝트	- 해외시장을 타겟으로 AI 공동개발·사업화 지원 - 해외 주요 거점에 ‘AI-팩토리’ 설립을 통한 국내 AI 중소기업을 위한 비즈니스 인프라 지원
② AI 기술·인프라 선도로 국가 AI역량 혁신	5. AI 기술 초격차 프로젝트	- 차세대 AI 기술 선도개발 - 민간 주도로 공공·산업분야 미해결 난제 해결을 위한 도메인 특화 AI 응용기술 개발, ‘AI R&D 챌린지’ 추진
	6. AI 연구거점 조성 프로젝트	- 글로벌 선도형 AI 연구센터 및 산업 혁신형 AI 융합센터 구축 - AI 연구센터·융합센터의 R&D 과제 기획·평가 자율성 강화
	7. K-클라우드 프로젝트	- 국산 NPU 데이터센터 구축을 통한 글로벌 수준의 초고속·저전력 AI 반도체 개발 추진 - K-클라우드 구현을 위한 SW 기술 확보 - 국산 AI반도체 기반 AI 서비스 실증사업 추진
③ 새로운 디지털 질서 모범모델 제시	8. 디지털 新질서 정립 프로젝트	- 디지털 권리장전 선언 - 디지털사회기본법 제정 및 개별법률 제·개정 추진
	9. 법·제도·규제 정비 2.0 프로젝트	- AI 기술의 고도화 및 활용 확산 심화에 대비한 AI 법·제도·규제 정비 로드맵 2.0 마련)
	10. AI 신뢰성·윤리 선도 프로젝트	- 민간 자율의 AI 신뢰성·윤리 규율체계 확립 - 고위험 AI에 대한 합리적 관리체계 마련 - 인공지능 윤리 의식 확산

* 출처: 과학기술정보통신부(2023); 연구자 재구성.

□ 연구 필요성

- AI 융합이 강조됨에 따라 기업의 AI 도입·활용 촉진 및 성과 제고를 위한 정책 개발·추진이 활발하게 이루어지고 있으나, 실제 AI 기술을 도입·활용 중인 국내 기업(즉, AI 도입기업)들을 조사·분석한 객관적 자료는 부족한 실정
 - 국내 기업들을 대상으로 AI 기술 활용 현황 및 성과를 파악한 조사·연구는 한국개발연구원(2021), 김경훈 외(2021), 송단비 외(2021) 등이 있음

<표 2> 기업의 AI 기술 활용 현황 및 성과에 관한 기존 조사·연구 요약

구분	연구방법	주요 내용 및 결과
한국개발연구원 (2021)	<ul style="list-style-type: none"> - 종업원 수 20인 이상 기업체 대상 조사 - 농업/비제조/서비스/제조 등으로 업종을 분류, 지역별 층화에 맞춰 대기업(중견기업 포함)과 중소기업 표본을 각각 500개씩(총 1,000개) 추출 	<ul style="list-style-type: none"> - 조사대상 기업체 중 3.6%만이 AI 기술 도입 - AI 도입기업 중 77.8%는 AI 기술이 경영 및 성과에 도움이 되었다고 응답 - AI 도입기업 중 50.0%는 AI 기술 도입 이후 매출액이 평균 4.28% 증가 - AI 도입기업의 41.7%는 인력이 평균 6.80% 증가 - AI 도입기업 중 2.8%는 영업비용이 감소한 반면, 영업비용이 증가한 기업 비중은 47.2%
김경훈 외 (2021)	<ul style="list-style-type: none"> - 제조/교통·물류/금융/공공·안전/의료 등 5개 산업의 종업원수 20인 이상 기업체 대상 조사 - 표본은 산업별로 균등하게 배분하되, 기업규모*를 기준으로 구분하여 할당 추출 (최종 표본수 368개) 	<ul style="list-style-type: none"> - 조사대상 기업체 중 14.7%가 AI 기술 도입 - 종사자수가 많은 기업군에서 AI 도입 비중이 상대적으로 높은 경향 - AI 도입기업 중 87.0%는 AI 기술 도입이 전반적인 경영성과에 긍정적인 영향을 미쳤다고 응답 - AI 도입 이후 매출, 인력, 영업비용이 증가한 기업 비중은 각각 42.6%, 24.1%, 22.2% - AI 도입 이후 매출, 인력, 영업비용이 감소한 기업 비중은 각각 0.0%, 14.8%, 9.3%
송단비 외 (2021)	<ul style="list-style-type: none"> - 제조/도매/정보통신/금융 및 보험/전문·과학 및 기술 서비스업 등 산업의 종업원수 50인 이상 기업체 대상 조사 - 「기업활동조사(통계청)」에서의 AI 도입(예정 포함) 기업의 산업별 분포를 반영하여 표본 설계(최종 표본수 745개) 	<ul style="list-style-type: none"> - 조사대상 기업체 중 32.8%가 AI 기술을 활용 - AI 활용기업 중 59.4%는 AI 기술 도입 이후 실제 성과가 발생하였다고 응답

- 단지 기존 조사에서의 조사 대상의 범위가 제한적이므로 조사 결과가 실제 산업현장의 상황을 충분히 나타내지 못할 우려가 있음
 - * 우리나라는 전체 기업체에서 20인 미만인 경우가 차지하는 비중이 약 97.9%(2020년 기준; 통계청 경제총조사)를 차지하는 산업 구조를 형성하고 있으나, 한국개발연구원(2021)과 김경훈 외(2021)는 종업원 수가 20인 이상인 기업체만을 대상으로 조사함
 - * 따라서 실효성 있는 정책 수립에 기여할 수 있는 통계 생산을 위해서는 AI 기술 활용 현황에 대한 기업 단위 조사에서도 종사자 수가 20인 미만인 기업체를 조사 대상으로 포함시켜야 한다고 사료됨
- 또한, 기존 조사연구 결과는 소수의 표본(sample)으로부터 생성된 데이터에 기반하고 있어, 해당 조사·연구의 결과를 다양한 산업 환경에 일반화하는 데 한계가 존재함
 - * 한국개발연구원(2021), 김경훈 외(2021), 송단비 외(2021)에서 AI 기술을 도입한 기업 표본 수는 각각 34개, 54개, 165개로 파악됨
- 따라서 **국내 AI 도입기업의 AI 기술 활용 실태 및 그에 따른 성과를 파악할 수 있는 기초자료 확보를 위하여, 보다 체계적으로 설계된 연구가 필요**
 - 이를 위해 기존 자료의 한계점을 극복하고, 나아가 AI 정책 수립에 참고할 수 있는 내용을 다양하게 파악할 필요가 있음

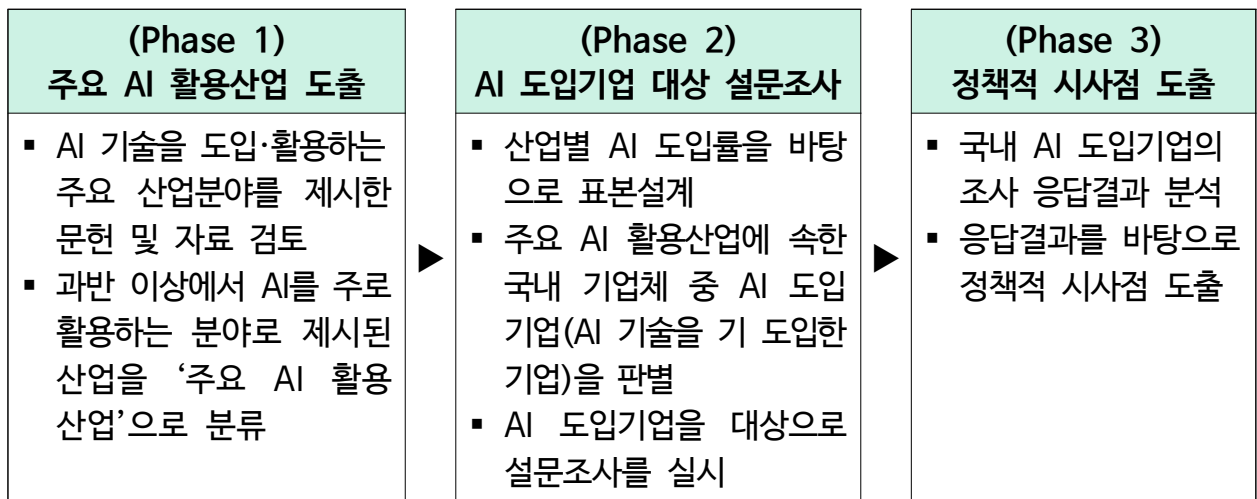
2. 목적 및 내용

□ 연구 목적

- **국내 AI 도입기업의 기술 활용 현황과 기술 도입에 따른 경제적 효과를 파악**
 - 단지 본 연구에서는 최근 주목받고 있는 생성 AI와 같은 특정 기술/분야에 초점이 있지 않으며, 모든 AI 분야가 조사·분석의 범위에 해당함
- 이를 통해 우리나라 AI 융합 확산을 위한 정책 수립에 참고할 수 있는 시사점을 도출하는 것이 목적
 - 특히 이 같은 시도는 후속 연구를 활성화시킴으로써 AI 기술 기반 혁신 및 성장에 대한 이론과 가설에 대한 다각도의 분석을 가능하게 하여, 궁극적으로 증거기반 정책(evidence-based policy) 고도화에 기여할 것으로 기대됨
 - 단지 본고에 수록된 통계는 연구진의 연구목적으로 조사·분석한 자료로, 「통계법」에 따른 국가승인통계가 아님에 유의해야 함

□ 내용 및 구성

- 조사대상 범위 선별을 위해, 우선 AI 기술을 도입·활용하는 주요 산업분야를 제시한 국내·외 문헌을 종합적으로 참고하여 ‘주요 AI 활용산업’을 선정
 - 여기서 주요 AI 활용산업이란, AI를 직접 생산하는 것은 아니지만 AI 기술을 도입·활용하여 제품 및 서비스를 제공하여 부가가치를 창출하는 기업들로 구성된 산업이라 정의할 수 있음
 - 환언하면, AI 기술을 개발하여 공급(판매)하는 기업을 ‘후방산업(upstream)’ 이라고 할 경우, 본 연구에서의 주요 AI 활용산업은 후방산업의 기업으로부터 도입한 AI 기술을 활용하여 소비재를 생산하는 ‘전방산업(downstream)’에 해당함
 - * 조작적으로는 AI 산업 이외의 산업 중 AI를 중요한 투입요소로 사용하고 있는 분야를 가리킴
 - 관련 문헌 및 자료에서 제시하고 있는 주요 AI 기술 도입·활용분야 파악을 통해 조사대상 범위를 선별하고자 하였음
- 다음으로, 주요 AI 활용산업에 속한 국내 기업체를 대상으로 AI 기술 도입·활용 현황 및 성과에 대한 설문조사를 실시
 - 국내 AI 도입기업의 기술 도입 현황(도입시점, 수준, 경로 등), AI 활용에 따른 생산성 증감 효과 및 애로사항, 기업 경영활동 및 일반적 현황 등을 파악하고자 하였음
- 국내 AI 도입기업을 대상으로 조사한 결과를 토대로 우리나라 산업계 AI 융합 확산 촉진을 위한 정책적 시사점을 도출



[그림 3] 연구의 구성 요약

II. 조사설계

1. 주요 AI 활용산업 분류

□ 분류 방법

- 조사 대상범위를 선별하기 위하여, 연구진에서는 AI 기술이 주로 도입·적용 혹은 활용되는 분야를 제시한 국내·외 문헌 및 자료를 검토 대상으로 선정
- 선정된 5개 문헌 및 자료 중 3개 이상에서 제시된 분야를 ‘주요 AI 활용산업’으로 분류
 - 검토 대상으로 선정된 문헌·자료는 아래 <표 3>과 같음

<표 3> 검토 대상 문헌·자료 및 핵심 내용

구분	제목	핵심 내용
OECD(2022)	OECD Framework for the Classification of AI Systems	정책 관점에서 AI 시스템 평가를 위한 도구를 개발하였으며, 그 과정에서 주요 AI 적용 산업 및 분야를 제시
정보통신기획평가원 (2022)	인공지능 산업청사진 2035	산·학·연 전문가들의 논의를 거쳐 AI 파급력이 높은 산업 분야를 선정·제시
통계청(2022)	2021년 기업활동조사	국내 기업*의 4차 산업혁명 관련 기술로서 AI 기술을 개발 또는 활용하는 기업 현황 통계를 산업 중분류별로 제시 * 상용근로자 50인 이상이면서 자본금 3억 원 이상인 기업체
과학기술정보통신부 외 (2022)	2021 인공지능산업실태조사	기업의 대표 AI 제품·서비스가 주로 응용되는 산업 분야 및 구체적 적용 사례에 대해 조사한 결과를 제시
허정 외(2021)*	AI산업 통계 체계 구축에 관한 연구	AI 생태계 파악을 위한 포괄적 통계 구축을 위해 AI 수요측면(기업)에 대한 통계 작성을 제안하였으며, 조사가 필요한 주요 조사대상 산업 분야를 도출

* 주: 동 문헌은 소프트웨어정책연구소에서 수행한 2020년도 방송통신정책연구사업 연구보고서임

□ 검토 결과

- 검토 대상 문헌·자료에서는 주요 AI 활용산업을 아래와 같이 제시
 - OECD(2022) : ① 정보통신, ② 전문, 과학 및 기술 서비스업, ③ 금융 및 보험업, ④ 사업시설 관리, 사업지원 및 임대 서비스, ⑤ 농업, 임업, 어업, ⑥ 제조업, ⑦ 공공행정, 국방 및 사회보장, ⑧ 도·소매업, ⑨ 교육, ⑩ 보건업 및 사회복지 서비스업, ⑪ 운수 및 창고업, ⑫ 숙박 및 음식점업, ⑬ 건설업

<표 4> OECD(2022)의 주요 AI 적용 산업 및 영역

산업분류		주요 AI 적용 영역
1	정보통신(Section J)	광고/AR/VR/네트워크 보안/소프트웨어 생산
2	전문, 과학 및 기술 서비스업(Section M)	법률 회계 AI 적용/마케팅 및 홍보서비스/과학적 연구
3	금융 및 보험업 (Section K)	개인신용평가/알고리즘 매매/회계 부정적발/보험
4	사업시설 관리, 사업 지원 및 임대 서비스(Section N)	고용 지원/스마트 계약/회계 지출내역
5	농업, 임업, 어업 (Section A)	농업 로봇 및 드론/작물 및 토양 모니터링/예측 분석
6	제조업(Section C)	제품 조립/공급망 관리 및 계획/Asset 최적화
7	공공행정, 국방 및 사회보장(Section O)	사법부의 AI 사용/국방에서 AI 사용(예: 감시용 드론)/법률 시스템의 예측 알고리즘
8	도·소매업(Section G)	고객 서비스(예: 대화형 인터페이스, 기분 추적, 비디오 및 음성검색)/운영 효율성(예: 적시 생산·납품, 체크 아웃 무료매장)/고객 관리(예: 고객 수요예측, 민첩한 대응 매커니즘)
9	교육(Section P)	AI를 활용한 개인 학습/챗봇/시험 또는 채점 구성
10	보건업 및 사회복지 서비스업(Section Q)	건강 시스템의 최적화/예방, 맞춤형 의료/간호 및 노인 부양
11	운수 및 창고업 (Section H)	창고 및 공급망 관리/교통 데이터 기반으로 한 배송 및 경로 최적화/자율주행 시스템
12	숙박 및 음식점업 (Section I)	AI 기반 챗봇/체크인 시 얼굴 인식/고객 피드백 데이터 분석
13	건설업(Section F)	3D 빌딩 정보 모델링(BIM)/건물 시뮬레이터/현장에서 수집된 실시간 데이터 분석

- 정보통신기획평가원(2022) : ① 가상융합, ② 콘텐츠미디어, ③ 스마트제조, ④ 유통물류, ⑤ 교육, ⑥ 금융, ⑦ 보안, ⑧ 자율이동체, ⑨ 서비스로봇, ⑩ 스마트시티, ⑪ 스마트홈, ⑫ 의료·헬스케어

<표 5> 정보통신기획평가원(2022)에서 제시한 AI 파급력이 높은 산업

산업 분야		설명
1	가상융합	XR을 매개로 일상·경제활동의 공간이 가상공간으로 확장됨에 따라 가상공간에의 참여 및 상호작용을 통해 새로운 경험과 경제적 가치를 창출하는 산업
2	콘텐츠미디어	영상, 음성, SNS 등과 같은 미디어 상품의 생산, 유통, 소비와 관련된 산업
3	스마트제조	ICT 활용한 제조업 전반의 가치사슬을 디지털화 및 첨단 제조업으로 전환하여 새로운 가치를 창출하는 산업
4	유통물류	온/오프라인 쇼핑, 물류센터 운영 등 분야를 포함하는 국가 경제의 주요 산업으로 생산-소비를 잇기 위한 활동에 기반을 둔 산업
5	교육	AI 교육산업은 에듀테크보다 스마트하게 AI 기술을 적용한 HW 및 SW, 플랫폼 등 포함
6	금융	핀테크 등 고도화되는 AI 기술을 토대로 금융상품의 거래를 지원하는 산업
7	보안	정보보호를 위한 기술 및 정보보호기술이 적용된 제품을 개발/생산 등에 관련한 서비스를 제공하는 산업
8	자율이동체	사람의 개입을 최소화하며 이동환경에서 수집된 데이터 분석하여 AI 기반의 기술로 이동가능한 자율이동체 SW, HW 및 서비스 관련 산업
9	서비스로봇	외부환경을 자율인식하고 상황을 판단하여 자율적으로 동작하는 로봇으로 다양한 서비스를 제공하는 산업
10	스마트시티	ICT를 활용한 도시 운영 거버넌스, 도시 비즈니스 생태계가 유기적으로 동작하는 복합적인 산업
11	스마트홈	IoT 기반으로 지능화된 주거공간을 구성하기 위해 적용되는 서비스 및 인프라 관련 산업
12	의료·헬스케어	질병의 진단, 치료 및 예후 등 미래 질병을 예측하고, 디지털 헬스케어 서비스 등의 의료·헬스케어 서비스업을 포함

- 기업활동조사(통계청, 2022) : ① 정보통신업, ② 제조업, ③ 도소매업, ④ 금융 및 보험업, ⑤ 전문과학기술업, ⑥ 건설업, ⑦ 기타산업(농림어업, 광업, 수도, 하수 및 폐기물 처리, 원료 재생업, 교육 서비스업, 보건업 및

사회복지 서비스업, 협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업 등을 포함)

<표 6> 국내 AI 개발·활용 기업 현황(기업활동조사)

(단위: 개)

산업 분야	기업 수		
	전체	4차 산업혁명 관련	AI 개발·활용
전산업	13,429	1,925	539
제조업	6,149	747	159
전기, 가스 및 증기업	68	13	9
건설업	558	41	12
도·소매업	1,589	188	37
운수·창고업	725	40	7
숙박 및 음식점업	359	22	3
정보통신업	1,268	577	221
부동산업	292	11	0
전문과학기술업	690	104	29
사업시설 관리업	629	41	11
예술 및 스포츠업	328	8	1
금융 및 보험업	361	98	37
기타 산업	413	35	13

* 출처: 통계청(2022), 2021년 기업활동조사 결과(잠정); 연구자 재구성

- 인공지능산업실태조사(과학기술정보통신부 외, 2022) : ① 정보통신업, ② 제조업*, ③ 보건업 및 사회복지 서비스업, ④ 공공행정, 국방 및 사회보장 행정, ⑤ 금융 및 보험업, ⑥ 도매 및 소매업, ⑦ 교육 서비스업, ⑧ 운수 및 창고업, ⑨ 전문, 과학 및 기술 서비스업, ⑩ 예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스업, ⑪ 농업, 임업 및 어업

* 제조업에서의 세부 AI 적용분야로는 ‘스마트팩토리’, ‘공정 자동화’, ‘지능형 기계/로봇’, ‘시물레이션’, ‘자율차 제조’ 등이 응답되었음

<표 7> AI 공급기업의 대표 AI 제품·서비스를 응용하는 분야에 대한 응답결과 (2021년 인공지능산업실태조사)

(단위: %)

산업 분야	응답률	산업 분야	응답률
농업, 임업, 어업	3.3	부동산업	1.3
제조업	24.4	전문, 과학 및 기술 서비스업	4.7
건설업	1.5	공공행정, 국방 및 사회보장 행정	11.3
도매 및 소매업	8.9	교육 서비스업	7.4
운수 및 창고업	7.0	보건업 및 사회복지 서비스업	16.8
정보통신업	34.2	예술·스포츠·여가 관련 서비스업	3.6
금융 및 보험업	10.7	기타	3.5

* 주: 응답률은 동 조사 모집단 전체에 대한 추정치임(N=1,365)

* 출처: 과학기술정보통신부 외(2022)

- 허정 외(2021) : ① 통신, ② 전기/전자, ③ 자동차, ④ 의료기기, ⑤ 조선, ⑥ 국방/항공, ⑦ 기계로봇, ⑧ 섬유제조 등의 제조업, ⑨ 금융업, ⑩ 통신/미디어, ⑪ 유통/물류, ⑫ 헬스케어, ⑬ 전문, 과학 및 기술서비스, ⑭ 예술, ⑮ 여가업 등의 서비스업
- 앞서 검토한 문헌 및 자료에서 제시하고 있는 주요 AI 도입·활용 산업분야를 아래 <표 8>와 같이 전체 산업분류와 매칭

<표 8> 주요 문헌에서 제시한 주요 AI 도입·활용 산업

코드	부문명	OECD (2022)	정보통신기획평가원(2022)	2021년 기업활동조사	2021 인공지능 산업실태조사	허정 외 (2021)
A	농업, 임업, 어업	농업, 임업, 어업			농업, 임업, 어업	
B	광업					
C	제조업	제조업	제조업	제조업	제조업	제조업
	음식료품					
	섬유 및 가죽제품					섬유제조
	목재, 종이, 인쇄 및 복제					
	코르크, 연탄 및 석유정제품					
	화학 물질 및 화학제품					

	의료용 물질 및 의약품					
	고무 및 플라스틱 제품					
	비금속 광물제품					
	1차 금속					
	금속 가공제품					
	컴퓨터, 전자 및 광학기기		스마트시티, 스마트홈		스마트팩토리	(제조)전자, 통신, 의료
	의료, 정밀, 광학기기 및 시계					
	전기장비		스마트홈		스마트팩토리	(제조)전기
	기계 및 장비		서비스로봇, 스마트시티		지능형기계/로봇	(제조)기계, 로봇
	운송장비		자율이동체		자율차 제조	(제조)자동차, 조선, 항공
	기타 제조업 및 산업용 장비 수리업					
D	전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업					
E	수도, 하수 및 폐기물 처리, 원료 재생업					
F	건설업	건설업		건설업		
G	도매 및 소매업	도·소매업	유통물류	도소매업	도매 및 소매업	유통
H	운수 및 창고업	운수 및 창고업	유통물류		운수 및 창고업	물류
I	숙박 및 음식점업	숙박 및 음식점업				
J	정보통신업	정보통신	콘텐츠미디어, 가상융합, 보안	정보통신업	정보통신업	통신, 미디어
K	금융 및 보험업	금융 및 보험업	금융	금융 및 보험업	금융 및 보험업	금융업
L	부동산업					
M	전문, 과학 및 기술 서비스업	전문, 과학 및 기술 서비스업		전문과학기술업	전문, 과학 및 기술 서비스업	전문, 과학 및 기술 서비스업
N	사업시설 관리, 사업지원 및 임대 서비스	사업시설 관리, 사업지원 및 임대 서비스				
O	공공 행정, 국방 및 사회보장 행정	공공행정, 국방 및 사회보장			공공행정, 국방 및 사회보장 행정	국방, 공공 및 사회분야

P	교육 서비스업	교육	교육		교육 서비스업	
Q	보건업 및 사회 복지 서비스업	보건업 및 사회 복지 서비스업	의료·헬스케어		보건업 및 사회 복지 서비스업	헬스케어
R	예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업				예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업	예술, 여가업
S	협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업					

* 주: 음영 표시는 5개 문헌/자료 중 3개 이상에서 AI 도입·활용산업으로 제시된 경우를 의미

- 위의 매칭 결과에 따라, 본 연구에서는 아래 <표 9>에 제시된 12개 분야를 주요 AI 활용산업으로 분류

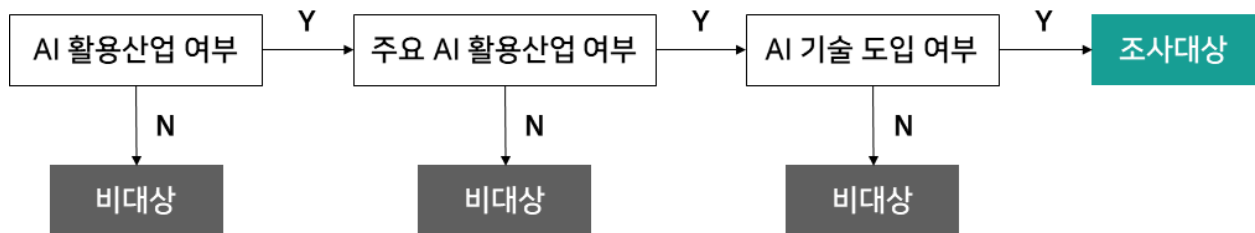
<표 9> 주요 AI 활용산업 분류 결과

산업	세부 분야(업종)	
제조업	1	컴퓨터, 전자 및 광학기기
	2	전기장비
	3	기계 및 장비
	4	운송장비
서비스업	5	도소매업
	6	운수업
	7	정보통신업(통신, 방송, 소프트웨어, 정보서비스 등)
	8	금융 및 보험업
	9	전문 과학 및 기술관련 서비스업
	10	공공행정, 국방 및 사회보장
	11	교육서비스
	12	의료, 보건업 및 사회복지서비스업

2. 설문조사 설계 및 수행

□ 조사대상 선정 및 표본 배분

- 본 연구에서는 앞서 분류한 12개 주요 AI 활용산업에 속하는 기업체 중 AI 기술을 기 도입하여 활용하고 있는 1인 이상 기업을 조사대상으로 설정
- 통계청의 「2020년 전국사업체조사」를 표본추출틀로 활용하여 각 산업에 대해 제곱근 비례배분 방식으로 표본 배분을 실시(〈표 11〉 참고)
 - 소프트웨어정책연구소에서 자체적으로 실시한 판별조사 과정에서 확인된 산업별 AI 기술 도입률을 반영해 조사 모집단의 구성을 추정함
- AI 기술 도입·활용 여부를 문의하는 선별 문항을 통해 조사대상 기업 해당 여부를 확인
 - AI 기술 도입 여부를 ‘예/아니오’로 응답하는 문항을 통해 AI 도입기업을 선별 하였으며, 동 문항 응답 과정에서 응답자의 이해를 돕기 위하여 AI 도입·활용 예시를 제공함
 - * AI 도입·활용 예시 : ① 제조, 공정 설비 모니터링 및 고장 예측 등에 AI가 적용된 기계, 설비, 제품, 소프트웨어 활용, ② AI가 적용된 ERP, CRM 프로그램 활용, ③ 시장조사, R&D, 시뮬레이션(제조 및 공정 테스트 등), 품질관리 등에 AI 기반 데이터 분석 기술을 활용, ④ 고객지원 및 응대에 AI 기반 디지털 비서 활용



[그림 4] 조사대상 기업체 선별 논리구조

□ 조사 수행

- 조사 목적에 따라, 기업의 AI 기술 도입·활용 현황, AI 활용에 따른 비용 및 성과 변화, 기업의 일반현황 등의 내용이 포함된 설문지를 작성
- 조사전문기관인 (주)엠브레인퍼블릭을 통해 AI 기술을 기 도입한 기업에 근무 중인 과장급 이상 임직원을 대상으로 설문조사를 실시
 - 2022년 11월 9일부터 28일까지(20일 간) 온라인 설문조사를 진행함
- 설문조사를 통해 최종 982개 유효표본을 확보

<표 10> 실태조사 개요

구분	내용
조사목적	- AI 기술 도입기업의 AI 활용 실태 및 활용에 따른 성과를 파악 - AI 융합 확산을 위한 정책 수립에 참고할 수 있는 기초자료 마련
조사대상	- (조사 모집단) 주요 AI 활용산업에 속하는 기업체 중 AI 기술을 도입해 활용하고 있는 1인 이상 기업 - (표집틀) 조사 모집단에 해당하는 기업에 근무 중인 과장급 이상 임직원
조사내용	- AI 기술 도입·활용 현황(2022년 기준) - AI 활용에 따른 비용 및 성과 변화 - 기업의 일반현황 등
조사기간	2022년 11월 9일 ~ 28일(20일 간)
조사방법	구조화된 설문지를 통한 온라인 조사
표본추출방법	할당추출(제공근 비례배분 방식)
유효표본수	982개

<표 11> 실태조사 표본 배분 결과 및 조사완료 현황

(단위: 개, ±%p)

산업	표본 배분 결과			조사완료	
	모집단수	표본수	표본오차 (95% 신뢰수준)		
제조업	컴퓨터, 전자 및 광학기기	618	85	10.6	85
	전기장비	863	92	10.2	92
	기계 및 장비	2,632	69	11.8	69
	운송장비	157	68	11.9	68
서비스업	도소매업	40,154	93	10.2	93
	운수업	7,608	78	11.1	78
	정보통신업	5,252	88	10.4	88
	금융 및 보험업	2,611	71	11.6	71
	전문, 과학 및 기술관련 서비스업	7,668	86	10.6	86
	공공행정, 국방 및 사회보장	330	71	11.6	71
	교육서비스	6,059	90	10.3	90
	의료, 보건업 및 사회복지서비스업	6,207	91	10.3	91
합계	80,158	982	3.1	982	

III. 조사 결과

1. 응답기업의 일반현황

□ 기업 분포

- **(종사자 규모)** 전체 응답기업 982개의 분포를 살펴보면, 종사자수는 ‘1~9인(40.9%)’이 가장 많은 비중을 차지
 - 제조업은 종사자수 ‘1~9인(29.3%)’, ‘10~99인(25.8%)’, ‘100~999인(28.0%)’, ‘1,000인 이상(16.9%)’으로 고루 분포해 있음
 - 서비스업의 경우, 종사자 ‘1~9인(46.4%)’ 및 ‘10~99인(27.2%)’에 70% 이상이 집중되어 있음
- **(매출액 규모)** 매출액 규모로 보면, 전체 응답기업 중 47.0%가 ‘1억 미만’으로 확인
 - 제조업은 매출액 규모가 ‘1억 미만’인 경우가 36.9%로 가장 큰 비중을 차지하며, 그 다음으로 ‘10억 이상 ~ 100억 미만(20.7%)’, ‘1,000억 이상(15.3%)’, ‘1억 이상 ~ 10억 미만(13.7%)’, ‘100억 이상 ~ 1,000억 미만(13.4%)’ 순으로 많았음
 - 서비스업 중 절반(51.8%)은 매출액 규모가 ‘1억 미만’이며, ‘1억 이상 ~ 10억 미만(17.7%)’, ‘10억 이상 ~ 100억 미만(15.4%)’, ‘1,000억 이상(9.1%)’, ‘100억 이상 ~ 1,000억 미만(6.0%)’ 순으로 큰 비중을 차지하는 것으로 나타남
- **(소재지)** 전체 응답기업 중 70.8%가 ‘수도권’에 소재하며, ‘비수도권’에 소재하는 경우가 차지하는 비중은 29.2%
 - 제조업과 서비스업으로 나누어 보더라도, 수도권에 소재하는 기업 비중이 전체 기업의 2/3 정도를 차지(각각 64.3%, 73.8%)하는 것으로 나타남

<표 12> 응답기업의 일반 현황

(단위: 개, %)

구분		제조업		서비스업		전체	
		사례수	비중	사례수	비중	사례수	비중
합계		314	100.0	668	100.0	982	100.0
종사자수	1~9인	92	29.3	310	46.4	402	40.9
	10~99인	81	25.8	182	27.2	263	26.8
	100~999인	88	28.0	126	18.9	214	21.8
	1,000인 이상	53	16.9	50	7.5	103	10.5
매출액 (2021년 기준)	1억 미만	116	36.9	346	51.8	462	47.0
	1억 이상 ~ 10억 미만	43	13.7	118	17.7	161	16.4
	10억 이상 ~ 100억 미만	65	20.7	103	15.4	168	17.1
	100억 이상 ~ 1,000억 미만	42	13.4	40	6.0	82	8.4
	1,000억 이상	48	15.3	61	9.1	109	11.1
지역	수도권	202	64.3	493	73.8	695	70.8
	비수도권	112	35.7	175	26.2	287	29.2

□ 연구전담조직 및 AI 전담인력 보유현황

- (연구전담조직) 전체 응답기업의 69.5%가 ‘기업부설연구소(27.0%)’나 ‘전담부서(42.5%)’를 보유·운영하는 것으로 나타남
 - 제조업 기업 중 89.8%는 ‘기업부설연구소(42.0%)’나 ‘전담부서(47.8%)’를 보유하고, 두 유형의 보유기업 비중은 유사한 수준으로 확인됨
 - 서비스업 기업의 경우, 전체의 59.9%가 ‘기업부설연구소(19.9%)’나 ‘전담부서(40.0%)’를 보유하고 있는 것으로 나타났으며, 전담부서를 보유한 경우가 기업부설연구소를 보유한 경우에 비해 상대적으로 많았음

<표 13> 연구전담조직 보유 현황에 대한 조사결과

(단위: 개, %)

구분	제조업		서비스업		전체	
	사례수	비중	사례수	비중	사례수	비중
기업부설연구소 보유·운영	132	42.0	133	19.9	265	27.0
전담부서(조직) 보유·운영	150	47.8	267	40.0	417	42.5
없음	32	10.2	268	40.1	300	30.5
합계	314	100.0	668	100.0	982	100.0

- (AI 전담인력) 전체 응답기업의 39.2%는 AI 전담인력을 보유하고 있으며, 30.3%는 AI 전담인력을 채용할 예정이라고 응답
 - 제조업의 경우 응답기업의 과반 이상(51.9%)이 AI 전담인력을 보유하고 있으나, 서비스업은 약 1/3 정도(33.2%)만이 AI 전담인력을 보유하고 있는 것으로 조사됨
 - 제조업 및 서비스업의 AI 전담인력 채용 예정 기업 비중은 각각 31.5%, 29.8%로, 각 산업별 비중이 비슷한 수준으로 확인됨
 - 현재 AI 전담인력을 보유하고 있지 않거나 채용 예정이 없는 기업 비중의 경우 제조업은 16.6%인 반면, 서비스업은 37.0%로 비중이 2배 이상 컸음
 - * 제조업은 서비스업에 비해 기술적 요구사항이 높으며, 서비스업은 경우에 따라 기술 개발 부문이 자사의 비즈니스 모델에 핵심적이지 않으므로 기술적 요구사항을 외부 용역 또는 솔루션으로 해결하는 경우가 많아 AI 관련 전담인력에 대한 수요가 높지 않을 수 있다고 판단됨
 - * 한편, 기업규모별로 나누어 살펴볼 때 기업규모가 작을수록 AI 전담인력을 보유하고 있지 않거나 채용 예정이 없는 기업 비중이 높게 나타나고 있음(〈표 15〉 참고)
 - * 따라서 산업별 조사결과는 서비스업 기업의 규모가 제조업에 비해 영세하다는 표본 특징에 기인한 것일 수도 있다고 판단되며, 조사결과의 일반화에 유의할 필요가 있음

<표 14> AI 관련 전담인력 보유 현황에 대한 조사결과

(단위: 개, %)

구분	제조업		서비스업		전체	
	사례수	비중	사례수	비중	사례수	비중
AI 전담인력 보유	163	51.9	222	33.2	385	39.2
AI 전담인력 채용 예정	99	31.5	199	29.8	298	30.3
없음	52	16.6	247	37.0	299	30.4
합계	314	100.0	668	100.0	982	100.0

<표 15> 기업규모별 AI 관련 전담인력 보유 현황에 대한 조사결과

(단위: 개, %)

구분	1~9인		10~99인		100~999인		1,000인 이상		전체	
	사례수	비중	사례수	비중	사례수	비중	사례수	비중	사례수	비중
AI 전담인력 보유	123	30.6	113	43.0	91	91	58	58	385	39.2
AI 전담인력 채용 예정	100	24.9	92	35.0	70	70	36	36	298	30.3
없음	179	44.5	58	22.1	53	53	9	9	299	30.4
합계	402	100.0	263	100.0	214	214	103	103	982	100.0

2. AI 기술 도입현황

□ AI 기술 도입시점

- (전체) 응답기업 중 AI 기술을 도입한 지 ‘1~3년(52.2%)’ 정도인 경우가 절반 이상으로 가장 많았으며, ‘1년 미만(24.7%)’인 경우가 그 다음으로 많은 비중을 차지
 - (산업별) 산업별로 보면, 제조업 및 서비스업 모두 AI 기술을 도입한 지 3년 이하인 기업 비중이 70% 이상
 - 제조업과 서비스업에서 AI 기술을 도입한 지 3년 이하인 기업이 차지하는 비중은 각각 72.0%, 79.3%로 조사됨
 - 여기서 AI 기술 도입시점이 ‘1~3년’인 경우의 비중은 비슷한 반면, ‘1년 미만’인 경우의 비중은 서비스업이 제조업 대비 상대적으로 큰 것으로 나타남
- * AI 기술을 도입한 지 1년 미만인 기업 비중 : 제조업 20.7%, 서비스업 26.6%

<표 16> AI 기술 도입시점에 대한 조사결과

(단위: 개, %)

구분	제조업		서비스업		전체	
	사례수	비중	사례수	비중	사례수	비중
1년 미만	65	20.7	178	26.6	243	24.7
1~3년	161	51.3	352	52.7	513	52.2
4~5년	45	14.3	82	12.3	127	12.9
6년 이상	43	13.7	56	8.4	99	10.1
합계	314	100.0	668	100.0	982	100.0

□ AI 기술 도입경로

- (전체) AI 기술 도입경로는 ‘외부와의 협업을 통해 개발(37.7%)’의 응답이 가장 많았으며, 그 다음 ‘외부에 개발을 의뢰(아웃소싱)(26.2%)’, ‘AI가 적용된 상용 제품/서비스를 구입 또는 대여(24.5%)’ 순으로 많은 응답을 기록
- (산업별) 산업별로 보면, 제조업의 과반 이상(51.3%)이 자사가 도입한 AI 기술을 ‘외부와의 협업을 통해 개발’하였다고 응답하였으며, 서비스업에서도 이 같은 경우가 31.3%로 가장 큰 비중을 차지
 - 제조업과 서비스업에서 ‘단독으로 직접 개발’한 경우가 차지하는 비중은 각각 12.4%, 10.2%로 산업별로 큰 차이가 없음

- ‘AI가 적용된 상용 제품/서비스를 구입 또는 대여’하거나 ‘외부에 개발을 의뢰’하는 등 외부 경로를 통해 AI를 도입하는 비중은 서비스업(57.4%)이 제조업(36.3%) 대비 높은 것으로 나타남

<표 17> AI 기술 도입경로에 대한 조사결과

(단위: 개, %)

구분	제조업		서비스업		전체	
	사례수	비중	사례수	비중	사례수	비중
단독으로 직접 개발	39	12.4	68	10.2	107	10.9
외부와의 협업을 통해 개발	161	51.3	209	31.3	370	37.7
외부에 개발을 의뢰(아웃소싱)	71	22.6	186	27.8	257	26.2
AI가 적용된 상용 제품/서비스 (기계, 설비, 장비, SW 등)를 구입 또는 대여	43	13.7	198	29.6	241	24.5
기타	0	0.0	7	1.0	7	0.7
합계	314	100.0	668	100.0	982	100.0

- (규모별) 기업규모별로 보면, 기업 규모가 클수록 AI가 적용된 상용 제품/서비스의 구입 또는 대여하는 방식보다는 외부와의 협업을 통해 개발한 기술을 도입하는 경향
 - 외부와의 협업을 통해 개발한 기술을 도입한 경우가 차지하는 비중은 1,000인 이상 기업에서 54.4%로 가장 높았으며, 그 다음 100~999인(49.1%), 10~99인(34.2%), 1~9인(29.6%) 순으로 나타남
 - AI가 적용된 상용 제품/서비스를 구입 또는 대여하는 방식으로 기술을 도입한 경우가 차지하는 비중은 1~9인 기업에서 31.3%로 가장 높았으며, 그 다음 10~99인(28.5%), 100~999인(13.6%), 1,000인 이상 순으로 나타남

<표 18> 기업규모별 AI 기술 도입경로에 대한 조사결과

(단위: 개, %)

구분	1~9인		10~99인		100~999인		1,000인 이상		전체	
	사례 수	비중	사례 수	비중	사례 수	비중	사례 수	비중	사례 수	비중
단독으로 직접 개발	43	10.7	35	13.3	18	8.4	11	10.7	107	10.9
외부와의 협업을 통해 개발	119	29.6	90	34.2	105	49.1	56	54.4	370	37.7
외부에 개발을 의뢰(아웃소싱)	108	26.9	63	24.0	61	28.5	25	24.3	257	26.2
AI가 적용된 상용 제품/서비스(기계, 설비, 장비, SW 등)를 구입 또는 대여	126	31.3	75	28.5	29	13.6	11	10.7	241	24.5
기타	6	1.5	0	0.0	1	0.5	0	0.0	7	0.7
합계	402	100.0	263	100.0	214	100.0	103	100.0	982	100.0

□ AI 기술의 활용수준

- (전체) 전체 응답기업의 AI 기술 활용수준은 대부분 ‘도입 단계(44.2%)’와 ‘실행 단계(43.3%)’에 해당
- (산업별) 산업별로 보면, 제조업에서는 ‘실행 단계(49.0%)’의 응답이 가장 많았으며, 서비스업은 ‘도입 단계(47.2%)’가 많은 것으로 확인
 - ‘시스템적 활용 단계’에 해당하는 비중은 제조업(13.1%)과 서비스업(12.3%) 모두 10% 대의 저조한 수준으로 확인됨

<표 19> AI 기술 활용수준에 대한 조사결과

(단위: 개, %)

구분	제조업		서비스업		전체	
	사례수	비중	사례수	비중	사례수	비중
도입 단계(초기 구축, 시범 운영)	119	37.9	315	47.2	434	44.2
실행 단계(일부 부문에서 실행)	154	49.0	271	40.6	425	43.3
시스템적 활용 단계(전사적 차원에서 실행)	41	13.1	82	12.3	123	12.5
합계	314	100.0	668	100.0	982	100.0

- (규모별) 기업규모별로 보면, 실행단계에 해당하는 비중은 규모가 큰 기업에서 높고, 도입단계에 해당하는 비중은 기업 규모가 작은 기업에서 높은 경향
 - 1~9인 및 10~99인 규모의 기업들은 AI 기술 활용수준이 ‘도입 단계’에 해당하는 경우가 가장 많았으며, 100~999인 및 1,000인 이상 규모의 기업들은 ‘실행 단계’에 해당하는 경우가 가장 많았음

- AI 기술 활용 수준이 ‘시스템적 활용 단계’에 해당하는 비중에서 기업규모에 따른 차이는 거의 없는 것으로 확인됨

<표 20> 기업규모별 AI 기술 활용수준에 대한 조사결과

(단위: 개, %)

구분	1~9인		10~99인		100~999인		1,000인 이상		전체	
	사례 수	비중	사례 수	비중	사례 수	비중	사례 수	비중	사례 수	비중
도입 단계(초기 구축, 시범 운영)	185	46.0	130	49.4	84	39.3	35	34.0	434	44.2
실행 단계(일부 부문에서 실행)	164	40.8	103	39.2	104	48.6	54	52.4	425	43.3
시스템적 활용 단계 (전사적 차원에서 실행)	53	13.2	30	11.4	26	12.1	14	13.6	123	12.5
합계	402	100.0	263	100.0	214	100.0	103	100.0	982	100.0

□ AI 기술 활용분야

- (중점 활용분야) 전체 응답기업이 AI 기술을 활용하는 중점 분야(즉, 활용분야 1순위) 중 ‘생산관리(23.3%)’, ‘제품/서비스 개발(22.3%)’, ‘고객지원 및 응대(20.7%)’ 순으로 큰 비중을 차지
 - 제조업에서는 ‘생산관리(44.9%)’에 활용한다는 응답이 가장 많았으며, ‘제품/서비스 개발(29.3%)’이 그 다음으로 많았음
 - 서비스업에서는 ‘고객지원 및 응대(28.3%)’에 활용한다는 응답이 가장 많았으며, ‘제품/서비스 개발(19.0%)’이 그 다음으로 많았음

<표 21> AI 기술의 활용분야(1순위)에 대한 조사결과

(단위: 개, %)

구분	제조업		서비스업		전체	
	사례수	비중	사례수	비중	사례수	비중
시장조사/기획	39	12.4	110	16.5	149	15.2
제품/서비스 개발 (시제품 개발 및 테스트)	92	29.3	127	19.0	219	22.3
생산관리(공정 효율화, 고장 예측, 오류 진단 등)	141	44.9	88	13.2	229	23.3
판매 및 물류 관리	19	6.1	80	12.0	99	10.1
고객지원 및 응대	14	4.5	189	28.3	203	20.7
경영관리(인사, 회계, 총무 등)	8	2.5	60	9.0	68	6.9
기타	1	0.3	14	2.1	15	1.5
합계	314	100.0	668	100.0	982	100.0

- **(분야별 활용도)** AI 기술 활용분야 1~3순위에 대한 응답결과를 종합해보면, ‘생산관리(51.3%)’, ‘제품/서비스 개발(49.6%)’, ‘고객지원 및 응대(45.1%)’ 순으로 높은 응답률을 기록
 - 제조업에서는 대부분 ‘생산관리(79.6%)’과 ‘제품/서비스 개발(62.7%)’에 AI 기술을 활용하는 경우가 가장 많고, 서비스업에서는 ‘고객지원 및 응대(54.0%)’, ‘제품/서비스 개발(43.4%)’, ‘생산관리(38.0%)’ 등에 활용하는 경우가 많았음
 - 즉, 제조업에서는 활용분야에 대한 응답이 ‘생산관리’와 ‘제품/서비스 개발’에 집중되어 있으나, 서비스업의 경우 응답이 고루 분포한 것으로 나타남
- * 제조업의 응답률을 보면, ‘시장조사/기획(27.7%)’, ‘고객지원 및 응대(26.1%)’, ‘경영관리(13.1%)’ 등은 상대적으로 저조함

<표 22> AI 기술의 활용분야(1~3순위)에 대한 조사결과

(단위: %, 응답률)

구분	제조업 (사례수=314)	서비스업 (사례수=668)	전체 (사례수=982)
시장조사/기획	27.7	35.5	33.0
제품/서비스 개발 (시제품 개발 및 테스트)	62.7	43.4	49.6
생산관리(공정 효율화, 고장 예측, 오류 진단 등)	79.6	38.0	51.3
판매 및 물류 관리	43.6	36.1	38.5
고객지원 및 응대	26.1	54.0	45.1
경영관리(인사, 회계, 총무 등)	13.1	26.0	21.9
기타	0.3	2.4	1.7

3. AI 기술 도입·활용에 따른 비용 변화

□ AI 기술 활용비용의 비중

- **(전체)** 총비용에서 AI 기술 활용에 따른 비용이 차지하는 비중은 ‘10% 이하(37.4%)’인 경우가 가장 많고, 그 다음 ‘5% 이하(31.1%)’, ‘2% 이하(26.8%)’ 순으로 확인
 - 여기서 총비용이란, 기업이 생산과정에 투입한 모든 금액(즉, 지출)을 가리킴
 - 전체 기업 중 2.3%는 AI 기술 활용비용이 총비용에서 10%를 초과한다고 응답함

- AI 기술 활용에 따른 비용이 전혀 발생하지 않는다고 응답한 경우도 일부 (2.4%) 확인되었음
 - * 이들 기업은 오픈소스(open source) AI 기술만을 활용하고 있는 것으로 추측됨
- (산업별) 산업별로 나누어 보면, AI 기술을 도입·활용함에 있어 비용으로 인한 부담 측면에서는 산업 간 차이가 거의 없는 것으로 파악
 - 제조업과 서비스업 공히 총비용에서 AI 기술 활용에 따른 비용이 차지하는 비중이 ‘10% 이하’인 경우가 가장 많았으며(각각 39.8%, 36.2%), ‘5% 이하’인 경우가 그 다음으로 많았음(각각 32.5%, 30.4%)

<표 23> 총비용에서 AI 기술 활용에 따른 비용이 차지하는 비중 조사결과

(단위: 개, %)

구분	제조업		서비스업		전체	
	사례수	비중	사례수	비중	사례수	비중
0%(비용 발생하지 않음)	2	0.6	22	3.3	24	2.4
1~2%	78	24.8	185	27.7	263	26.8
3~5%	102	32.5	203	30.4	305	31.1
6~10%	125	39.8	242	36.2	367	37.4
10% 초과	7	2.2	16	2.4	23	2.3
합계	314	100.0	668	100.0	982	100.0

- (규모별) 기업규모별로 나누어 보면, 평균 AI 기술 활용비용 비중에서 기업 규모에 따른 차이는 미미
 - 즉, 각 구간별 응답 비중이 큰 차이가 없는 것으로 나타남

<표 24> 기업규모별 총비용에서 AI 기술 활용에 따른 비용이 차지하는 비중 조사결과

(단위: 개, %)

구분	1~9인		10~99인		100~999인		1,000인 이상		전체	
	사례수	비중	사례수	비중	사례수	비중	사례수	비중	사례수	비중
0%(비용 발생하지 않음)	20	5.0	1	0.4	3	1.4	0	0.0	24	2.4
1~2%	114	28.4	64	24.3	49	22.9	36	35.0	263	26.8
3~5%	112	27.9	98	37.3	68	31.8	27	26.2	305	31.1
6~10%	149	37.1	93	35.4	87	40.7	38	36.9	367	37.4
10% 초과	7	1.7	7	2.7	7	3.3	2	1.9	23	2.3
합계	402	100.0	263	100.0	214	100.0	103	100.0	982	100.0

□ 인적자원 소요 변화

- (전체 인적자원) AI 기술 활용에 따른 인적자원 소요 변화에 대해 조사한 결과, 평균적으로 소폭 증가
 - AI 기술을 활용함에 따라 인적자원 소요가 증가한 경우는 전체 기업 중 34.3%인 데 반하여, 감소한 경우는 전체 기업 중 28.0%로 확인됨
 - * 응답기업의 1/3(37.7%)은 AI 기술 도입·활용에 따른 인적자원 소요 변화가 없다고 응답함
 - * 제조업과 서비스업으로 나누어 보면, 산업 간 차이는 미미한 것으로 나타남
 - 특히 전체 응답기업 중 9.9%는 투입되는 인력이 AI 기술을 도입·활용함에 따라 5% 넘게 감소한 반면, 15.7%의 응답기업들은 오히려 5% 넘게 증가한 것으로 나타남

<표 25> AI 기술 활용에 따른 전체 인적자원 소요 변화 조사결과

(단위: 개, %)

구분	제조업		서비스업		전체		
	사례수	비중	사례수	비중	사례수	비중	
감소	10% 초과	4	1.3	5	0.7	9	0.9
	6~10%	29	9.2	59	8.8	88	9.0
	3~5%	57	18.2	82	12.3	139	14.2
	1~2%	6	1.9	33	4.9	39	4.0
소계		96	30.6	179	26.8	275	28.0
0%(변화 없음)		106	33.8	264	39.5	370	37.7
증가	1~2%	19	6.1	34	5.1	53	5.4
	3~5%	43	13.7	87	13.0	130	13.2
	6~10%	46	14.6	94	14.1	140	14.3
	10% 초과	4	1.3	10	1.5	14	1.4
소계		112	35.7	225	33.7	337	34.3
합계		314	100.0	668	100.0	982	100.0

- 종합하면, 평균 인적자원 소요가 AI 기술 활용으로 인해 오히려 증가한 것은 AI 기술의 일자리 창출 효과라기 보다는, 대부분의 응답기업들이 AI 기술 도입 초기단계인 데 기인한 일시적인 결과라 사료됨
 - * 앞서 살펴본 바와 같이, 전체 응답기업 중 87.5%가 AI 기술 활용수준이 ‘도입 단계’ 또는 ‘실행 단계’에 해당하며, 전체 응답기업 중 76.9%가 AI 기술을 도입한 지

- 3년이 채 되지 않음
- * 따라서 응답기업들이 평균적으로 AI 기술을 도입·활용함에 따라 투입 인력을 확대한 것으로 나타난 결과에 대한 해석 및 일반화에 유의할 필요가 있다고 하겠음
- **(숙련-비숙련 비교)** 인적자원의 유형을 숙련인력과 비숙련인력으로 구분하여 그 소요의 변화를 살펴보면, 평균적으로 숙련인력의 소요 변화는 거의 없는 반면에 비숙련인력 소요는 감소
 - 숙련인력 소요가 증가한 경우와 감소한 경우가 차지하는 비중은 큰 차이가 없는 반면, 비숙련인력 소요에서는 감소한 경우가 증가한 경우 대비 3배 가량 많았음
 - * 숙련인력 소요가 증가한 경우와 감소한 경우가 차지하는 비중은 각각 19.9%, 26.2%
 - * 비숙련인력 소요가 증가한 경우와 감소한 경우가 차지하는 비중은 각각 13.5%, 35.8%
 - 숙련인력 및 비숙련인력에 대해 AI 기술 도입·활용에 따른 소요 변화가 없다고 응답한 기업 비중은 각각 64.2%, 50.6%로 확인됨
 - 제조업과 서비스업으로 나누어 보면, 산업 간 차이는 미미한 것으로 나타남

<표 26> AI 기술 활용에 따른 숙련 및 비숙련 인적자원 소요 변화 조사결과

(단위: 개, %)

구분	제조업				서비스업				전체				
	숙련		비숙련		숙련		비숙련		숙련		비숙련		
	사례 수	비중	사례 수	비중	사례 수	비중	사례 수	비중	사례 수	비중	사례 수	비중	
감소	10% 초과	1	0.3	2	0.6	1	0.1	7	1.0	2	0.2	9	0.9
	6~10%	26	8.3	30	9.6	48	7.2	49	7.3	74	7.5	79	8.0
	3~5%	50	15.9	57	18.2	75	11.2	104	15.6	125	12.7	161	16.4
	1~2%	21	6.7	27	8.6	35	5.2	76	11.4	56	5.7	103	10.5
소계		98	31.2	116	36.9	159	23.8	236	35.3	257	26.2	352	35.8
0%(변화없음)		150	47.8	154	49.0	380	56.9	343	51.3	630	64.2	497	50.6
증가	1~2%	10	3.2	4	1.3	20	3.0	22	3.3	30	3.1	26	2.6
	3~5%	27	8.6	25	8.0	54	8.1	43	6.4	81	8.2	68	6.9
	6~10%	29	9.2	15	4.8	49	7.3	21	3.1	78	7.9	36	3.7
	10% 초과	0	0.0	0	0.0	6	0.9	3	0.4	6	0.6	3	0.3
소계		66	21.0	44	14.0	129	19.3	89	13.3	195	19.9	133	13.5
합계		314	100.0	314	100.0	668	100.0	668	100.0	982	100.0	982	100.0

4. AI 기술 도입·활용에 따른 성과 변화

□ 소요 자원 대비 성과 변화

- (소요 물적자원 대비 성과) AI 도입기업의 AI 기술 활용에 따른 소요 물적 자원 대비 성과는 평균적으로 증가
 - AI 기술을 활용함에 따라 소요 물적자원 대비 성과가 감소한 경우는 전체 응답기업 중 7.5%인 반면, 증가한 경우는 44.7%로 감소한 경우 대비 6배 가량 많았음
 - ‘변화없음’으로 응답한 경우가 차지하는 비중은 전체 기업 중 47.8%로 확인됨
 - 제조업과 서비스업으로 나누어 보면, 산업 간 차이는 미미한 것으로 나타남
 - 결과적으로, AI 기술 활용이 AI 도입기업의 자본생산성을 향상시킨다는 것으로 볼 수 있음

<표 27> AI 기술 활용에 따른 소요 물적자원 대비 성과 변화 조사결과

(단위: 개, %)

구분	제조업		서비스업		전체		
	사례수	비중	사례수	비중	사례수	비중	
감소	10% 초과	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	6~10%	4	1.3	12	1.8	16	1.6
	3~5%	17	5.4	22	3.3	39	4.0
	1~2%	6	1.9	13	1.9	19	1.9
소계		27	8.6	47	7.0	74	7.5
0%(변화 없음)		132	42.0	337	50.4	469	47.8
증가	1~2%	19	6.1	32	4.8	51	5.2
	3~5%	58	18.5	104	15.6	162	16.5
	6~10%	70	22.3	123	18.4	193	19.7
	10% 초과	8	2.5	25	3.7	33	3.4
소계		155	49.4	284	42.5	439	44.7
합계		314	100.0	668	100.0	982	100.0

- (소요 인적자원 대비 성과) AI 도입기업의 AI 기술 활용에 따른 소요 인적자원 대비 성과는 평균적으로 증가
 - AI 기술을 활용함에 따라 소요 인적자원 대비 성과가 감소한 경우는 전체 응답기업 중 7.2%인 반면, 증가한 경우는 49.2%로 감소한 경우 대비 7배

가량 많았음

- ‘변화없음’으로 응답한 경우가 차지하는 비중은 전체 기업 중 43.6%로 확인됨
- 제조업과 서비스업으로 나누어 보면, 산업 간 차이는 미미한 것으로 나타남
- 결과적으로, AI 기술 활용이 AI 도입기업의 노동생산성을 향상시킨다는 것으로 볼 수 있음

<표 28> AI 기술 활용에 따른 소요 인적자원 대비 성과 변화 조사결과

(단위: 개, %)

구분	제조업		서비스업		전체		
	사례수	비중	사례수	비중	사례수	비중	
감소	10% 초과	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	6~10%	3	1.0	8	1.2	11	1.1
	3~5%	11	3.5	28	4.2	39	4.0
	1~2%	4	1.3	17	2.5	21	2.1
소계		18	5.7	53	7.9	71	7.2
0%(변화 없음)		124	39.5	304	45.5	428	43.6
증가	1~2%	23	7.3	38	5.7	61	6.2
	3~5%	69	22.0	112	16.8	181	18.4
	6~10%	71	22.6	129	19.3	200	20.4
	10% 초과	9	2.9	32	4.8	41	4.2
소계		172	54.8	311	46.6	483	49.2
합계		314	100.0	668	100.0	982	100.0

□ 기업 성과에 대한 AI 기술의 기여율

<참고> 기여율이란?

- ▶ 기여율의 사전적 정의는 투입요소가 매출(생산) 증가에 얼마만큼 기여하였는가를 의미하며, AI 기여율은 산출물(제품 또는 서비스) 생산에 투입된 AI 기술이 매출액 증가에 기여한 정도라고 할 수 있음
- ▶ 만일 매출액이 100에서 120이 되었다면 매출액은 20만큼 증가한 것이며, 이 20 중에서 AI 기술로 인한 것이 5이면 AI 기여율은 25%로 계산됨
- ▶ 즉, AI 기여율 = 매출 증가에 대한 AI 기여분 / 전년 대비 매출 증가분

- (전체) 2021년 기준 국내 AI 도입기업의 매출 증가에 대한 AI 기여율은 23.0%로 파악
 - 조사 결과에 따르면, 전체 응답기업의 평균 매출액은 전년 대비 약 314억 원

증가한 1,956억 원이며, AI 기술에 의한 평균 매출 증감액(즉, AI 기여분)은 약 25억 원임

- (산업별) 산업별로 나누어 보면, 제조업 및 서비스업의 평균 AI 기여율은 각각 27.4%, 21.0%로 산출
 - AI 기술이 매출 증가에 기여한 정도(즉, AI 기여율)에 있어서 산업 간 차이는 미미한 수준인 것으로 나타남

<표 29> 국내 AI 도입기업의 평균 매출규모 및 AI 기여율

(단위: 개, 백만원, %)

구분	사례수	매출액	전년 대비 매출증감액(A)		기업당 AI 기여율 (B/A)
				AI 기여분(B)	
제조업	314	373,245.0 (1,364,144.0)	44,762.4 (217,511.0)	4,471.2 (32,048.9)	27.4 (39.9)
서비스업	668	112,045.0 (670,569.5)	25,147.4 (233,435.1)	1,560.2 (10,944.6)	21.0 (36.5)
전체	982	195,565.1 (956,205.2)	31,419.4 (228,536.7)	2,491.0 (20,473.3)	23.0 (37.7)

* 주: 기업당 AI 기여율은 개별 기업의 전년 대비 매출증감액과 AI 기여분을 나눈 값의 평균값을 구한 것이며 전년 대비 매출증감액과 AI 기여분의 평균값으로 계산한 것이 아님. 괄호 안은 표준편차임.

- (기업규모별) 기업 규모별로 나누어 살펴보면, 종사자 10~99인 규모인 기업의 기업당 AI 기여율이 36.8%로 가장 높고, 그 다음으로 100~999인 규모인 기업(26.7%)의 기업당 AI 기여율이 높은 것으로 확인
 - 종사자 수 1~9인 규모의 기업당 AI 기여율은 13.6%로, 비교그룹 중에서는 가장 낮은 수치로 관측됨

<표 30> 기업규모별 평균 매출규모 및 AI 기여율

(단위: 개, 백만원, %)

종사자수	사례수	매출액	전년 대비 매출증감액(A)		기업당 AI 기여율 (B/A)
				AI 기여분(B)	
1~9인	402	3,753.2 (32,898.3)	603.5 (7,080.5)	271.3 (4,988.5)	13.6 (32.3)
10~99인	263	72,987 (577,203.3)	24,667.7 (280,738.2)	1,396.8 (8,509.6)	36.8 (42.1)
100~999인	214	146,140.0 (759,690.5)	26,006.8 (212,922.4)	1,464.4 (7,314.2)	26.7 (38.4)
1,000인 이상	103	1,359,870.0 (2,273,920.0)	180,176.8 (422,776.6)	16,081.5 (57,845.8)	17.3 (32.5)

* 주: 기업당 AI 기여율은 개별 기업의 전년 대비 매출증감액과 AI 기여분을 나눈 값의 평균값을 구한 것이며 전년 대비 매출증감액과 AI 기여분의 평균값으로 계산한 것이 아님. 괄호 안은 표준편차임.

- (AI 기술 도입시점별) AI 기술 도입시점별로 나누어 보면, AI 기술을 도입한 지 1년 이상인 기업들의 기업당 AI 기여율은 약 25% 수준으로 유사한 데 반하여, 1년 미만인 경우에만 15.0%으로 비교적 낮게 관측
 - AI 기술 도입시점이 1~3년인 기업의 기업당 AI 기여율이 26.1%로 가장 높게 나타났으며, 이어서 4~5년(25.0%), 6년 이상(24.3%) 순으로 높았음

<표 31> AI 기술 도입시점별 평균 매출규모 및 AI 기여율

(단위: 개, 백만원, %)

AI 기술 도입시점	사례수	매출액	전년 대비 매출증감액(A)		기업당 AI 기여율 (B/A)
				AI 기여분(B)	
1년 미만	243	132,152.9 (806,949.8)	26,209.2 (209,070.7)	438.4 (4,865.0)	15.0 (32.2)
1~3년	513	203,305.9 (1,062,749.0)	25,778.3 (172,690.0)	2,981.8 (25,217.0)	26.1 (39.1)
4~5년	127	135,628.1 (505,571.9)	25,441.2 (179,420.6)	2,003.6 (10,413.0)	25.0 (39.2)
6년 이상	99	387,990.8 (1,123,802.0)	81,108.6 (463,591.6)	23,922.8 (3,884,998.0)	24.3 (38.8)

* 주: 기업당 AI 기여율은 개별 기업의 전년 대비 매출증감액과 AI 기여분을 나눈 값의 평균값을 구한 것이며 전년 대비 매출증감액과 AI 기여분의 평균값으로 계산한 것이 아님. 괄호 안은 표준편차임.

5. AI 기술 도입·활용 애로사항 및 정책 의견

□ AI 기술 도입과정에서의 애로사항

- (주요 도입 애로사항) 전체 응답기업이 인식한 AI 기술 도입과정에서의 주요 애로사항(즉, 애로사항 1순위) 중 ‘자금부족(24.0%)’, ‘투자 대비 성과의 불확실성(22.2%)’, ‘내부 운용의 기술력 부족(19.5%)’ 순으로 큰 비중을 차지
 - 산업별로 나누어 보더라도, 위의 세 가지 사항이 가장 큰 비중을 차지하는 것으로 확인됨
 - * 제조업에서는 ‘투자 대비 성과의 불확실성(26.1%)’, ‘자금부족(23.2%)’, ‘내부 운용의 기술력 부족(17.2%)’ 순으로, 서비스업에서는 ‘자금부족(24.4%)’, ‘내부 운용의 기술력 부족(20.5%)’, ‘투자 대비 성과의 불확실성(20.4%)’ 순으로 나타남
 - ‘관련 시장의 미성숙(10.7%)’, ‘법제도로 인한 과도한 규제(3.9%)’ 등은 제조업과 서비스업에서 공히 상대적으로 낮은 응답률을 기록함
 - 전체 응답기업 중 7.1%는 애로사항이 없다고 응답하였음

<표 32> AI 기술 도입과정에서의 애로사항(1순위)에 대한 조사결과

(단위: 개, %)

구분	제조업		서비스업		전체	
	사례수	비중	사례수	비중	사례수	비중
자금부족	73	23.2	163	24.4	236	24.0
투자 대비 성과의 불확실성	82	26.1	136	20.4	218	22.2
내부 운용의 기술력 부족	54	17.2	137	20.5	191	19.5
법제도로 인한 과도한 규제	12	3.8	26	3.9	38	3.9
관련 시장의 미성숙	32	10.2	73	10.9	105	10.7
경영진(또는 관련 의사결정권자)의 의지 및 관심 부족	11	3.5	36	5.4	47	4.8
상호 보완 및 표준화 미비	19	6.1	55	8.2	74	7.5
기타	0	0.0	3	0.4	3	0.3
없음	31	9.9	39	5.8	70	7.1
합계	314	100.0	668	100.0	982	100.0

- **(도입 애로사항별 응답률)** AI 기술 도입과정에서의 애로사항 1~3순위에 대한 응답결과를 종합해보면, ‘내부 운용의 기술력 부족(49.7%)’, ‘투자 대비 성과의 불확실성(45.8%)’, ‘관련 시장의 미성숙(34.8%) 순으로 많은 응답을 기록
 - 산업별로 나누어 보더라도, 위의 세 가지 사항이 제조업과 서비스업 모두에서 가장 큰 비중을 차지하는 것으로 확인됨
 - * 1순위에 해당되는 비중이 가장 높은 ‘자금부족’의 경우, 1~3순위를 통합한 결과는 33%로 위의 세 가지 보기 문항보다 낮은 것으로 집계된 바, 기업 간의 편차가 존재할 수 있다고도 사료됨

<표 33> AI 기술 도입과정에서의 애로사항(1~3순위)에 대한 조사결과

(단위: %, 응답률)

구분	제조업 (사례수=314)	서비스업 (사례수=668)	전체 (사례수=982)
자금부족	29.6	34.6	33.0
투자 대비 성과의 불확실성	51.3	43.3	45.8
내부 운용의 기술력 부족	49.7	49.7	49.7
법제도로 인한 과도한 규제	19.1	17.5	18.0
관련 시장의 미성숙	35.4	34.6	34.8
경영진(또는 관련 의사결정권자)의 의지 및 관심 부족	18.2	20.5	19.8
상호 보완 및 표준화 미비	22.9	28.0	26.4
기타	0.3	0.6	0.5
없음	9.9	5.8	7.1

- 기업규모별로 보면, ‘내부 운용의 기술력 부족’과 ‘투자 대비 성과의 불확실성’에 대한 응답이 가장 많았으며, 그 다음으로는 일부 차이를 보임

* 규모가 작은 기업(1~9인 및 10~99인)에서는 ‘자금부족’이 AI 기술 도입과정에서의 애로사항 3위로 나타났으나, 규모가 큰 기업(100~999인 및 1,000인 이상)에서는 ‘관련 시장의 미성숙’이 애로사항 3위를 기록함

<표 34> 기업규모별 AI 기술 도입과정에서의 애로사항(1~3순위)에 대한 조사결과

(단위: %, 응답률)

구분	1~9인 (사례수=402)	10~99인 (사례수=263)	100~999인 (사례수=214)	1,000인 이상 (사례수=103)	전체 (사례수=982)
자금부족	32.3	42.6	31.8	13.6	33.0
투자 대비 성과의 불확실성	40.0	50.2	48.1	52.4	45.8
내부 운용의 기술력 부족	48.3	46.0	54.7	54.4	49.7
법제도로 인한 과도한 규제	12.2	21.7	23.4	20.4	18.0
관련 시장의 미성숙	29.6	35.4	42.1	38.8	34.8
경영진(또는 관련 의사결정권자)의 의지 및 관심 부족	18.7	22.4	20.1	16.5	19.8
상호 보완 및 표준화 미비	25.1	27.4	26.2	29.1	26.4
기타	0.5	0.4	0.5	1.0	0.5
없음	11.7	1.9	4.7	7.8	7.1

□ AI 기술 활용 애로사항

- (주요 활용 애로사항) 현재 AI 기술을 활용함에 있어서의 어려움은 ‘내부 운용의 기술력 부족(28.8%)’, ‘자금 부족(23.7%)’, ‘성과 실현에 상당한 시간 필요(18.3%)’ 등의 순으로 응답
 - 산업별로 나누어 보더라도, 제조업(28.3%)과 서비스업(29.0%) 모두 ‘내부 운용의 기술력 부족’을 가장 큰 어려움으로 택함

<표 35> 현재 AI 기술을 활용함에 있어서의 어려움(1순위)에 대한 조사결과

(단위: 개, %)

구분	제조업		서비스업		전체	
	사례수	비중	사례수	비중	사례수	비중
자금 부족	72	22.9	161	24.1	233	23.7
인력 부족	60	19.1	95	14.2	155	15.8
내부 운용의 기술력 부족	89	28.3	194	29.0	283	28.8
성과 실현에 상당한 시간 필요	47	15.0	133	19.9	180	18.3
경영진(또는 관련 의사결정권자)의 관심 부족	10	3.2	22	3.3	32	3.3
기타	0	0.0	4	0.6	4	0.4
없음	36	11.5	59	8.8	95	9.7
합계	314	100.0	668	100.0	982	100.0

- (활용 애로사항별 응답률) AI 기술 활용 어려움 1~3순위에 대한 응답결과를 종합해보면, ‘내부 운용의 기술력 부족(62.4%)’, ‘성과 실현에 상당한 시간 필요(51.0%)’, ‘인력 부족(43.0%) 순으로 높은 응답률을 기록
 - 제조업과 서비스업 모두 ‘내부 운용의 기술력 부족(64.0%)’과 ‘성과 실현에 상당한 시간 필요(52.2%)’를 AI 활용함에 있어서의 어려움으로 가장 많이 응답한 것으로 나타남

<표 36> AI 기술을 활용함에 있어서의 어려움(1~3순위)에 대한 조사결과

(단위: %, 응답률)

구분	제조업 (사례수=314)	서비스업 (사례수=668)	전체 (사례수=982)
자금 부족	37.6	39.2	38.7
인력 부족	45.9	41.6	43.0
내부 운용의 기술력 부족	64.0	61.7	62.4
성과 실현에 상당한 시간 필요	52.2	50.4	51.0
경영진(또는 관련 의사결정권자)의 관심 부족	17.5	17.4	17.4
기타	0.3	0.9	0.7
없음	11.5	8.8	9.7

- 기업규모별로 보더라도, 위의 두 가지 사항을 가장 많이 응답한 것으로 확인됨

<표 37> 기업규모별 AI 기술을 활용함에 있어서의 어려움(1~3순위)에 대한 조사결과

(단위: %, 응답률)

구분	1~9인 (사례수=402)	10~99인 (사례수=263)	100~999인 (사례수=214)	1,000인 이상 (사례수=103)	전체 (사례수=982)
자금 부족	33.3	50.6	41.1	24.3	38.7
인력 부족	37.3	48.7	50.5	35.0	43.0
내부 운용의 기술력 부족	58.0	65.0	64.5	68.9	62.4
성과 실현에 상당한 시간 필요	43.0	52.9	58.9	61.2	51.0
경영진(또는 관련 의사결정권자)의 관심 부족	17.4	15.6	17.3	22.3	17.4
기타	0.7	0.8	0.5	1.0	0.7
없음	15.2	4.2	6.5	8.7	9.7

□ AI 도입 활성화를 위해 필요한 정책에 대한 의견

- (주요 정책수요) 우리나라 AI 도입 활성화를 위해 필요한 주요 정책(1순위)에 대해 조사한 결과, ‘AI 인력양성(30.7%)’, ‘AI 인프라 구축(24.8%)’, ‘연구개발 지원(21.7%)’ 순으로 많은 응답을 기록
- 산업별로 나누어 보더라도, 제조업과 서비스업 모두에서 AI 도입 활성화를 위해 필요한 정책 1순위로 ‘AI 인력양성’을 응답한 기업 비중이 가장 큰 것으로 나타남(각각 34.7%, 28.7%)

<표 38> AI 도입 활성화를 위해 필요한 정책(1순위)에 대한 조사결과

(단위: 개, %)

구분	제조업		서비스업		전체	
	사례수	비중	사례수	비중	사례수	비중
연구개발지원	85	27.1	128	19.2	213	21.7
AI 인력양성	109	34.7	192	28.7	301	30.7
법·제도 및 규제 개선	31	9.9	96	14.4	127	12.9
AI 인프라 구축(데이터 개방, 공공 장비/시설 구축 등)	63	20.1	181	27.1	244	24.8
기술 도입 및 이용 관련 전문 컨설팅 지원	18	5.7	53	7.9	71	7.2
SI기반 창업 지원	8	2.5	14	2.1	22	2.2
기타	0	0.0	4	0.6	4	0.4
합계	314	100.0	668	100.0	982	100.0

- (필요정책별 응답률) AI 도입 활성화를 위해 필요한 정책에 대한 1~3순위 응답 결과를 종합해보면, 전체기업 중 2/3는 ‘AI 인력양성(66.2%)’과 ‘AI 인프라 구축(65.9%)’으로 응답
 - 산업별로 나누어 보면, 제조업과 서비스업 모두에서 위의 두 가지 정책에 대한 응답이 가장 큰 비중을 차지하는 것으로 나타남

<표 39> AI 도입 활성화를 위해 필요한 정책(1~3순위)에 대한 조사결과

(단위: %; 응답률)

구분	제조업 (사례수=314)	서비스업 (사례수=668)	전체 (사례수=982)
연구개발지원	50.0	41.5	44.2
AI 인력양성	71.7	63.6	66.2
법·제도 및 규제 개선	34.7	41.5	39.3
AI 인프라 구축(데이터 개방, 공공 장비/시설 구축 등)	68.2	64.8	65.9
기술 도입 및 이용 관련 전문 컨설팅 지원	32.5	37.9	36.2
SI기반 창업 지원	12.7	11.2	11.7
기타	0	0.6	0.4

- 기업규모별로 나누어 보더라도, 위의 두 가지 정책에 대한 응답이 가장 많았음

* 특히, 규모가 큰 기업일수록 AI 인력양성에 대한 응답률이 높은 경향을 보임(1~9인 60.0% → 1,000인 이상 82.5%)

<표 40> 기업규모별 AI 도입 활성화를 위해 필요한 정책(1~3순위)에 대한 조사결과
(단위: %; 응답률)

구분	1~9인 (사례수=402)	10~99인 (사례수=263)	100~999인 (사례수=214)	1,000인 이상 (사례수=103)	전체 (사례수=982)
연구개발지원	41.5	46.4	44.9	47.6	44.2
AI 인력양성	60.0	68.1	67.8	82.5	66.2
법·제도 및 규제 개선	38.6	37.6	43.5	37.9	39.3
AI 인프라 구축(데이터 개방, 공공 장비/시설 구축 등)	67.7	64.6	65.0	64.1	65.9
기술 도입 및 이용 관련 전문 컨설팅 지원	36.1	38.0	39.3	25.2	36.2
AI기반 창업 지원	12.2	12.9	11.2	7.8	11.7
기타	0.5	0.4	0.5	0.0	0.4

IV. 요약 및 시사점

- **코로나-19가 가져온 우리나라 AI 산업 성장의 기회, AI 확산 노력을 통해 더욱 확대할 수 있을 것으로 전망**
 - AI 도입기업은 대부분 코로나-19 팬데믹이 발생한 기간인 2020년 ~ 2022년 사이에 AI 기술 도입을 추진한 것으로 확인
 - 전체 응답기업의 76.9%가 AI 기술을 도입한 지 3년 이하인 기업으로 확인됨
 - 한편, 이들 기업 중 대다수는 외부 기업과의 협업 혹은 아웃소싱, 상용 제품/서비스 구입/대여 등의 방식으로 AI를 도입
 - AI 기술을 단독으로 직접 개발해 도입·활용한 경우가 차지하는 비중은 상대적으로 낮았음(전체 10.9%, 제조업 12.4%, 서비스업 10.2%)
 - 이러한 결과는 디지털 전환이 심화되고 AI 확산이 전개될수록 국내의 AI 수요 역시 크게 증가할 가능성이 높다는 점을 시사하며, 이는 곧 우리나라 AI 산업에게 있어서 중대한 성장의 기회
 - 국내 기업들이 AI 도입을 추진할 때 일부 혹은 전부를 외부로부터 조달하려는 것은 AI 기술을 공급하는 입장에서 비즈니스 기회이기 때문임
 - 따라서 산업 전반으로의 AI 확산을 위한 정책적 노력들은 우리나라 기업들이 AI 기술을 기반으로 한 혁신을 통해 경쟁력 제고를 도모하는 데 기여할 뿐 아니라, 동시에 우리나라 AI 산업의 성장 기회를 확대하게 될 것
- **AI 도입은 기업 성과에 긍정적으로 기여, AI 도입 지속 및 활용 고도화 지원 필요**
 - 조사 결과, 대체로 AI 도입기업은 AI 기술 활용을 통해 상업적 성과 및 생산성 향상을 경험
 - 단지 AI 도입 초기에는 성과가 다소 미진하며, 1년 정도의 기간을 거쳐 본격 창출되는 경향
 - 산업연구원에서 실시한 조사에서도 AI 도입 이후 실제 성과가 발생한 국내 기업 중 AI 도입 후 성과가 실현되는 데까지 소요되는 기간이 1년 이상에서 3년 이내로 응답한 비중이 대부분(71.4%)을 차지하는 것으로 나타난 바 있음(송단비 외, 2021)
 - 이는 기업들이 AI 도입 초기의 시행착오를 겪는 기간을 성공적으로 극복하는 것이 중요함을 시사

- 따라서 AI 도입기업들이 현재의 도입수준을 넘어서서, 전사적 차원에서 AI 기술을 활용하는 ‘시스템적 단계’로 도약하여 획기적·파괴적 혁신을 창출해낼 수 있도록 지원하는 방안 고안이 필요
 - 국내 AI 도입기업들은 아직 AI를 비즈니스상 비핵심기능 위주로 혹은 제한적·보조적으로 활용하고 있는 경우가 대부분인 것으로 확인됨
 - * 서비스업에서는 AI 기술이 다양하게 활용되고 있으나, 대부분 기업의 AI 도입수준은 ‘도입 단계’에 해당함
 - * 제조업에서는 제품 개발과 공정 효율화 제고를 목적으로 AI 기술을 도입하여 활발히 AI 적용을 실행하고 있으나, 적용 범위 측면에서는 일부 분야에 한정적임
 - 기업들이 AI 도입을 유지·지속하고 고도화해나갈 수 있도록 바우처 지원기간 확대, 사업 다단계화 등의 정책적 지원방안을 모색할 필요가 있음
 - * 즉, 희망기업에 한하여 AI 바우처 지원 수혜기간이 연장 가능하도록 사업을 개선하거나, 기존 사업과 연계되는 AI 활용 고도화 단계 사업 신설 등을 고려해볼 수 있겠음
- 내부 운용의 기술력 부족이 핵심 애로사항, AI 융합인재 양성을 위한 정책적 노력이 중요
 - 조사 결과에 따르면, 규제나 표준화 이슈 등 시장의 제반 여건이나 자금 문제 대비 ‘내부 운용의 기술력 부족’ 문제가 가장 많은 기업의 AI 도입·활용 애로사항으로 확인
 - AI 기술 도입과정에서의 애로사항 중 ‘내부 운용의 기술력 부족(49.7%)’에 대한 응답이 가장 많았으며, AI 기술 활용 어려움으로도 ‘내부 운용의 기술력 부족(62.4%)’으로 응답한 경우가 가장 많았음
 - * AI 기술 도입과정에서의 애로사항별 응답률 1위 : 내부 운용의 기술력 부족(49.7%)
 - * AI 기술 활용 애로사항별 응답률 1위 : 내부 운용의 기술력 부족(62.4%)
 - 또한, 기업들은 AI 인력양성을 위한 정책을 가장 크게 요구하고 있는 상황
 - 주요 AI 활용산업 내 AI 도입기업의 60.8%는 현재 AI 전담인력을 보유하고 있지 않은 것으로 나타났고, 기업의 AI 도입 활성화를 위해 필요한 정책으로 ‘AI 인력양성’을 응답한 경우가 가장 많았음
 - 결론적으로, AI 도입·활용 촉진을 위하여 AI 융합역량을 보유한 인재들이 산업 현장에 충분히 공급될 수 있도록 지원하는 정책적 노력이 중요
 - 기업에서 AI를 도입하여 운용하는 주체는 결국 사람(인력)이므로 운용 기술력은 조직 내부 인력의 기술력과 크게 관련됨

- 이러한 의미에서, 기업이 역량을 보유한 인력을 확보함으로써 부족한 내부 운용 기술력을 보완할 수 있는 노동시장 여건을 조성하는 것이 필요해보임
- 따라서 앞으로 AI 도입·활용이 더욱 많이 확산될 것으로 예상되는 바, AI 융합 인재 양성을 중장기적으로 추진해야 하겠음

□ AI 도입·활용 확산은 숙련인력보다 비숙련인력 수요에 영향, 정책 대응을 위한 추적 관찰 및 연구 필요

- AI 기술 활용에 따른 전체 인적자원 소요 변화는 미미한 수준이나, 숙련인력 보다는 비숙련인력에서 소요가 감소하는 방향으로 변화가 확인
 - 특히, 서비스업에서의 비숙련인력 소요 감소가 상대적으로 큰 것으로 조사 되었으며, 이는 AI 기술이 서비스업에 적용되면서 단순반복 응대 업무를 자동화 함에 따라 발생된 효과에 기인한 결과라고 판단됨
 - * 실제 조사 결과를 보면, 서비스업에서는 AI 기술의 활용분야(1순위)로 ‘고객지원 및 응대(28.3%)’가 가장 많이 응답되었음
- 앞으로 기업들의 AI 도입수준이 성숙 단계로 접어들게 되면, AI 기술 활용에 따른 인적자원 소요 변화가 더욱 크게 나타날 가능성이 존재
- 이러한 변화에 대한 대응정책 수립을 위하여, AI 도입·활용 확산에 따른 기업 실태 및 인력수급 상황 변화에 대한 추적 관찰 및 연구 필요

□ 소기업 대상 지원정책 강화 필요

- AI 도입기업은 일정 수준 이상 규모인 경우가 영세한 규모인 경우보다 상대적으로 많은 것으로 조사
 - 본 조사에 응답한 AI 도입기업 분포에서 규모가 영세한 경우가 차지하는 비중이 큰 것처럼 보이지만, 실상 전체 기업²⁾(〈표 41〉 참고)과 비교하면 상대적으로 낮은 수준이라 볼 수 있음
 - * 실제로 전체 기업의 종사자 규모별 분포를 보면 2021년 기준 10인 미만인 기업 비중이 94.2%를 차지하고, 주요 AI 활용산업으로 한정해 보더라도 ‘공공행정, 국방 및 사회보장’ 산업을 제외하면 산업별로 10인 미만인 기업의 비중이 71.3% ~ 97.6% 사이로 높게 나타남
 - * 응답기업 중 10인 미만 기업 비중은 전체 40.9%, 제조업 29.3%, 서비스업 46.4%로 확인되었음

2) 여기서 전체 기업에 대한 통계는 통계청의 「전국사업체조사」를 참고하였음

- 즉, 소기업 중 AI 기술을 도입한 경우가 적다는 의미임

<표 41> (참고)주요 AI 활용산업별 전체 기업 중 종사자 10인 미만인 기업 비중
(단위: 개, %)

산업		기업수(2021년 기준)		비중 (B/A)
		전체(A)	1~9명(B)	
제조업	컴퓨터, 전자 및 광학기기	22,307	18,679	83.7
	전기장비	33,085	28,280	85.5
	기계 및 장비	70,700	60,394	85.4
	운송장비	5,664	4,168	73.6
서비스업	도소매업	1,536,229	1,496,621	97.4
	운수업	616,484	601,622	97.6
	정보통신업	120,745	107,857	89.3
	금융 및 보험업	64,519	47,074	73.0
	전문, 과학 및 기술관련 서비스업	223,434	202,929	90.8
	공공행정, 국방 및 사회보장	12,568	2,920	23.2
	교육서비스	249,231	223,728	89.8
	의료, 보건업 및 사회복지서비스업	162,288	115,539	71.2
전체 산업		6,079,702	5,727,086	94.2

* 출처: 통계청 「전국기업체조사」; 연구자 재구성

- 따라서 우리나라 산업 부문의 상당 부분을 차지하는 **소기업의 AI 도입·활용 촉진을 위한 정책적 노력의 강화 및 다양화 필요**
 - 소기업의 기술적·경제적·인적 자원부족 문제 해소 외에도 우수 도입·활용사례 및 관련 정책사업 홍보, ‘디지털 기업가정신(digital entrepreneurship)’ 함양 교육 등을 통한 인식 제고가 병행되어야 할 것임

참고문헌

1. 국내문헌

- 과학기술정보통신부·소프트웨어정책연구소·(사)지능정보산업협회(2022), 「2021 인공지능산업실태조사」, 성남: 소프트웨어정책연구소.
- 김경훈 외 13인(2021), 「AI 국가 경쟁력 확보를 위한 중장기 로드맵 구축 연구」, 세종: 경제·인문사회연구회.
- 봉강호·김정민(2023), “국내 AI 주력기업 현황 및 시사점”, 「SW중심사회」, 제103호, pp.52-55.
- 송단비·조재한·최민철·김한훤(2021), 「기업의 인공지능 활용과 생산성 연구」, 연구보고서 2021-12, 세종: 산업연구원.
- 유재홍·안성원·김정민·안미소·장진철·봉강호·노재원(2023), “생성AI의 부상과 산업의 변화”, 이슈리포트 IS-161, 성남: 소프트웨어정책연구소.
- 정보통신기획평가원(2022), “인공지능 산업청사진 2035”.
- 한국개발연구원(2020), “AI(인공지능)에 대한 기업체 인식 및 실태조사”, 여론분석: 2020-03 인공지능편.
- 허정·최혜리·안미소(2021), 「AI산업 통계 체계 구축에 관한 연구」, 2020년도 방송통신정책연구사업 연구보고서(수행기관: 소프트웨어정책연구소).

2. 해외문헌

- European Commission(2021), “Coordinated Plan on Artificial Intelligence 2021 Review”, April 21.
- OECD(2022), “OECD Framework for the Classification of AI Systems”, OECD Digital Economy Papers, No.323.
- Wang, J. (2020), “The Cost of AI Training is Improving at 50x the Speed of Moore’s Law: Why It’s Still Early Days for AI”, May 6., ARK Investment, Retrieved URL: ark-invest.com/articles/analyst-research/ai-training

3. 기타

- 과학기술정보통신부(2023), “인공지능 일상화 및 산업 고도화 계획(안)”, 2023.01.26. 보도 자료.
- 관계부처 합동(2022a), 「대한민국 디지털 전략」, 2022.09.28.
- 관계부처 합동(2022b), 「‘新성장 4.0 전략’ 추진계획」, 2022.12.21.
- 통계청(2022), “2021년 기업활동조사 결과(잠정)”, 2022.12.15. 보도자료.

- Cabinet Office(2022), “AI Strategy 2022(tentative translation of its overview)”, Government of Japan.
- GOV.UK(2022), “National AI Strategy - AI Action Plan”, July 18, Retrieved URL: [gov.uk/government/publications/national-ai-strategy-ai-action-plan/national-ai-strategy-ai-action-plan](https://www.gov.uk/government/publications/national-ai-strategy-ai-action-plan/national-ai-strategy-ai-action-plan)
- IDC (2022), “IDC Forecasts 18.6% Compound Annual Growth for the Artificial Intelligence Market in 2022-2026”, July 29, Retrieved URL: [idc.com/getdoc.jsp?containerId=prEUR249536522](https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prEUR249536522)
- IDC (2023), “한국IDC, 국내 인공지능 시장 연평균 성장률 14.9% 증가하며 2027년까지 4조 4,636억원 규모 전망”, 2023.04.26. 보도자료, Retrieved URL: [idc.com/getdoc.jsp?containerId=prAP50604723](https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prAP50604723)
- National Science and Technology Council(2023), “National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan 2023 Update”, May.
- 科技部, 教育部, 工业和信息化部, 交通运输部, 农业农村部, 卫生健康委(2022), “‘关于加快场景创新以人工智能高水平应用促进经济高质量发展的指导意见’的通知”, 2022.07.29. 보도자료, Retrieved URL: [gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-08/12/content_5705154.htm](http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-08/12/content_5705154.htm)

주 의

이 보고서는 소프트웨어정책연구소에서 수행한 연구보고서입니다.
이 보고서의 내용을 발표할 때에는 반드시
소프트웨어정책연구소에서 수행한 연구결과임을 밝혀야 합니다.



국내 인공지능(AI) 도입기업 현황 분석 및 시사점

An analysis and implications on the status of Korean companies adopting AI

경기도 성남시 분당구 대왕판교로 712번길 22 글로벌 R&D 연구동(A) 4층

Global R&D Center 4F 22 Daewangpangyo-ro 712beon-gil, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do

www.spri.kr

ISSN 2733-6336