



EMPLOYMENT IMPACT
ASSESSMENT

Brief

2022년 제2호(통권 제29호)

발행일 2022년 7월 28일 | 발행인 김승택 원장직무대행 | 편집인 이규용 | 편집교정 정철

주 소 30147 세종특별자치시 시청대로 370 한국노동연구원 | 자료문의 KLI 학술출판팀 | TEL 044-287-6083

고용영향평가브리프

시경제 활성화가 고용에 미치는 영향*

신현구**

I. 머리말

정보통신기술의 비약적 발전과 4차 산업혁명으로 인하여 AI라는 새로운 기술이 산업 생산의 핵심 기술로 자리 잡을 것으로 보인다. 인공지능의 출현과 이에 대한 관심은 오래전부터 존재해 왔으나, 대체적으로 먼 미래에 발생할 것으로 간주되어 왔을 뿐 실제 그 기술을 체감하지는 못할 것으로 생각되어 왔다. 하지만 최근 들어 일반인의 눈으로 보기에 경이로운 수준의 기술력을 구현하는 등 경제활동이나 일상생활에서 활용할 만큼 인공지능기술 개발이 이루어졌고, 앞으로도 기술 수준 향상과 속도가 더욱 빨라질 것으로 보인다.

AI 기술이 향후 경제 발전의 핵심적인 경쟁력 요인으로 작용할 것으로 보고 세계 주요국들도 4차 산업혁명 대응과 AI 주도권 확보에 국가적 노력을 경주하고 있다. 2010년대 후반 애플이 투어 국가 최고지도자가 직접 AI 국가 전략을 발표함으로써 이에 대한 국가 역량 결집을 도모하였다. 우리나라에서도 2016년

<지능정보사회 중장기 종합대책> 이후 <인공지능 국가전략> (2019년), <한국판 뉴딜 종합계획>(2020년)까지 AI 활성화를 위한 정부 정책이 계속 발표되고 있다. 더군다나 코로나19 팬데믹 발생은 앞으로도 언젠가 대면적 활동의 제약을 가져올 상황이 도래할 것이라는 우려를 낳았고, 이에 대하여 각종 기술적 대응이 필요하다는 시각에서 인공지능기술 발전의 가속화에 대한 기대가 더 커졌다고 할 수 있다.

이처럼 AI 기술 발전은 향후 경제성장을 좌우할 핵심 요인임에도 불구하고 AI 기술이 사람의 노동력에 의한 활동을 기계 활동으로 대체하기 때문에 이로 인한 대량의 일자리 감소에 대한 우려가 존재한다. 기술 변화는 직접적으로 산업 내 생산 및 서비스 제공 방식의 변화를 야기하고 이와 관련된 생산조직, 고용형태와 직무수행 방식 등 노동 전반에 영향을 미치게 된다. 역사적으로 기계에 의한 노동력의 대체는 계속되어 왔으나, 이전과는 근본적으로 다른 것이 인간만의 본질적인 특성으로 여겨지던 지적 활동이 인공지능이라는 기계에 의해 이루어진다는 점이다.

* 이 글은 2021년 고용영향평가사업의 일환으로 수행한 신현구 외(2021), 『AI경제 활성화가 고용에 미치는 영향』 보고서를 요약·정리한 것이다.

** 한국노동연구원 전문위원.

물론 AI의 등장이 반드시 인간 노동력의 필요성을 일방적으로 없애지는 않는다는 의견도 존재한다. 새로운 기술의 등장은 생산성 향상과 더불어 새로운 분야에서의 노동력 수요를 발생시켜서 전체적으로는 노동에 대한 수요가 증가하기도 했다.

고용노동부는 AI 확산에 따른 노동시장의 변화에 대하여 사전적으로 대응하고자 2021년에 <AI경제 활성화가 고용에 미치는 영향>이라는 고용영향평가를 실시하였다. 이 보고서는 AI경제 및 산업 특성, 관련 우리나라 노동시장 현황, 관련 정부 정책, 주요 산업의 AI 도입 실태, AI 기술 확산에 따른 노동력 수요 변화 예측, AI 공급기업 설문조사 결과 등의 내용으로 구성되어 있다. 이 글은 이 보고서의 일부를 정리한 것으로, 특히 우리나라 기업의 AI 도입 실태와 AI 기술 확산에 따른 노동력 수요 변화를 추정한 내용을 중심으로 구성하였다.

II. 우리나라의 AI 도입 실태

1. AI 시장 및 인력 현황

AI 기술이 향후 경제성장을 결정 지을 핵심 경쟁력 요인으로 간주되면서 주요 선진국가들의 인공지능에 대한 투자와 시장 성장세가 가파를 것으로 예상된다. 하지만 우리나라는 아직까지 시장 성장과 기술 발전이 세계 수준에 조금 못 미친다. 글로벌 시장 조사기관에 따르면 전 세계 인공지능 시장 규모는 2019년부터 2024년까지 연평균 약 38% 성장하여 2025년에 약 1,800억 원을 넘을 것으로 전망하고 있다(표 1 참조). 이에 반해 우리나라는 2023년까지 연평균 약 18%의 성장으로 글로벌 시장 성장세에 비하여 낮을 것으로 예상하고 있다(IDC, 2019).¹⁾

또한 우리나라 인공지능 기술 수준은 경쟁 국가와 비교 시 조금 낮은 것으로 평가된다. AI 기술 분야를 기초, 응용, 사업화 등

으로 나누어 최고 기술 국가인 미국을 기준(지수 = 100)으로 비교하면, 응용 분야가 88.3으로 가장 높으며, 사업화 분야는 87.6, 기초 분야가 86.2로 나타났다. 대체적으로 미국에 비하여 1.5년의 기술격차를 보이며, 일본보다도 낮은 것으로 평가받기도 한다. 세계 인공지능 시장에서 미국과 중국 기업들이 기술 수준에서 상위권을 차지하고 있으며, 우리나라의 경우 상위 20위 안에 속하는 기업들도 부재하여 추격자의 입장에 있다고 볼 수 있다.

〈표 2〉 국내 및 해외 주요국 인공지능 기술 수준 비교

국가	상대수준(100%)			기술격차(년)
	기초	응용	사업화	
미국	100.0	100.0	100.0	0.0
한국	86.2	88.3	87.6	1.5
일본	87.2	89.0	88.3	1.4
중국	90.8	92.7	92.0	1.0
유럽	93.3	92.8	89.3	1.0

자료: IITP(2019), 『ICT 기술수준 조사 및 기술경쟁력 분석 보고서』, 정보통신기획평가원.

AI는 그 자체로 하나의 산업이면서 동시에 하나의 기술이기도 하다. 그리고 그 기술이 충분히 발전하면 컴퓨터처럼 범용적 성격을 가지고 있어서 다양한 산업과 직무에서 활용된다. 따라서 인공지능기술 인력 수요는 인공지능기술을 개발하여 공급하는 IT 부문뿐만 아니라 비IT 부문에서도 발생하며, 후자에 의한 인력 수요 규모가 훨씬 크다고 할 수 있다. 현재 인공지능 숙련인력 부족은 전 세계적으로 나타나고 있다. 2019년에 글로벌 기업 조사에서 응답 기업의 21%가 인공지능 인력이 부족하다고 응답하였고, 2020년 1,000명의 기업 경영인을 대상으로 한 조사에서도 응답자의 39%가 기술인력 부족 때문에 인공지능을 사용하지 않는 것으로 응답하였다.

인공지능 분야 인력 부족은 우리나라에서도 마찬가지이다. 이 연구를 위하여 실시한 인공지능기술 공급기업을 대상으로 실시한 설문조사에서도 필요한 인력을 모두 충원한 기업은 6%에 그쳤다. 사업 확장에 필요한 인력을 구하지 못하는 기업이 약 절반에 가까웠고, 사업 확장에 따른 수요가 아니라 현재 빈 일자리를 채우지 못하고 있는 기업도 약 25%로 나타났다.

한편 한국 인공지능분야 핵심인재의 역량 수준은 비교대상 25개국 중 19위로 하위권에 속하며 1위인 미국의 76% 수준이

〈표 1〉 세계 인공지능 시장 규모 추정

(단위: 억 달러, %)

연도	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	평균 성장률
시장규모	262.2	362.5	501.7	694.4	961.2	139.4	1840.7	38.4

주: 글로벌 인공지능시장 규모는 AI 구현에 필요한 H/W, S/W, AI 서비스 시장을 포함함.

자료: BCC(2020.4), Global Artificial Intelligence(AI) Market: Investment vs Potential.

1) IT 시장분석 기관인 IDC Korea는 우리나라 인공지능 시장은 2020년 약 8천억 원에서 2025년 약 1조 9천억 원으로 연평균 약 15%씩 성장할 것으로 발표하였다(IDC, 2022).

라는 연구 결과도 존재한다(이승환, 2019). 이를 고려하면 우리나라는 크게 성장하고 있는 인공지능 시장에 대응하는 인력 공급은 양적으로 부족할 뿐만 아니라 질적으로도 미흡한 점이 있다고 할 수 있다.

2. 우리나라 주요 산업의 AI 기술 도입 실태

그간의 AI 기술 도입에 따른 노동수요 변화를 탐색한 연구들은 산업별 AI 기술 도입 현황, AI 기술 수준, 수요업계의 인식 및 대응을 충분히 고려하지 않은 측면이 존재한다. 이러한 부분을 보완하기 위하여 이 연구에서는 AI 기술 도입이 상대적으로 많은 것으로 파악되는 주요 산업별로 해당 분야의 전문가 좌담회를 개최하여 산업별로 AI의 차별화된 파급 경로를 탐색하고, 향후 AI 확산, AI 기술혁신 정도에 따른 노동수요 변화의 차이들을 살펴보았다. 산업별 AI 기술 도입률 및 도입 방식의 편차가 큰 상황에서 AI 기술 도입으로 인한 산업별 양상을 구체적으로 이해할 수 있을 것이다.

산업 선정은 AI 산업실태조사(2020), 정보화통계조사(2020) 등 국내·외 AI 관련 실태조사 자료를 참조하여 현재 AI 응용이 가장 활발히 이루어지거나 AI 도입률이 높은 산업을 선정하였다. AI산업실태조사(2020)의 인공지능 응용 산업 분야 분석 결과, 정보통신업(J)이 38.1%로 가장 높게 나타났으며, 다음으로 제조업(C)이 23.8%, 보건업 및 사회복지 서비스업(Q)이 16.1%, 금융 및 보험업(K) 14.7% 순으로 나타났다. 이에 금융업, 정보통신업, 의료서비스업, 제조업 등 4개 산업을 선정하고 각 산업 분야 사업체 AI 개발자 4인을 초청하여 전문가 좌담회를 실시하였다.

AI 기술 도입이 기업에 미치는 영향에 대한 전문가들의 의견은 다음과 같다. 먼저 산업별로 약간의 차이가 있었으나 공통적으로 급격한 일자리 대체가능성에 대해서는 회의적으로 본다. AI의 노동시장 영향은 직무 대체가능성과 일자리 대체가능성을 구분해서 보아야 하는데, 정형화된 일부 직무들의 AI 대체가능성은 높다 할지라도 궁극적으로 일자리 대체가능성은 희박하다는 것이 중론으로 나타났다. 중간 숙련을 요구하는 일자리에서 일부 정형화된 단순·반복업무를 AI가 자동화하여 대체할 가능성이 있으나 실제 현장에서 인간노동은 다양한 과업과 직무를 수행한다. 단기적으로 AI는 기존 일자리를 대체하기보다는 인간노동 투입에 비해 우수한 성과를 보이는 몇몇 직무를 제한적으로 대신하고 보다 창의적인 직무에서 성과를 드러낼 수 있는 방식으로 도입될 가능성이 큰 것으로 보인다.

한편 AI 기술 발전이 노동시장에 미치는 영향보다 산업별 노동환경이나 관련 제도가 AI 도입·확산에 영향을 끼칠 가능성도 존재한다. 산업별 인력부족이나 구인난을 해소하기 위한 AI 대체가 적극적으로 이루어질 가능성이 크다. 이를 테면 의료분야에서 전공의의 수련환경 개선 및 지위 향상을 위한 법률 시행으로 주 80시간 이상 근무하는 것이 불가능해지면서 이들을 보조할 AI 도입의 가능성이 크다. 또한 고령화나 인력 부족을 겪는 제조업 사업장의 경우, 정형업무에 특화된 숙련인력의 은퇴 후 업무를 대체할 신규인력을 고용하는 것이 어려울 때 도입될 가능성이 높은 것으로 보고 있다.

한편 AI 수요 기업들은 대체로 산업 분야에 특화된 지식과 AI 전문성을 동시에 확보한 AI 융합인력을 필요로 하고 있으며 이들의 직무능력 수준은 AI 전문인재, AI 실무인재인 것으로 보인다.

〈표 3〉 전문가 좌담회 주요 논의 결과

산업	AI 도입 현황	AI 인재 수요	일자리 변화
금융업	<ul style="list-style-type: none"> 대기업은 자체개발과 외주생산(SI)을 병행, 소기업은 SI기업의 AI 개발역량에 의존 보수적인 금융권 특성상 현재는 AI를 이상치 탐색 등 비핵심 업무 위주로 활용 	<ul style="list-style-type: none"> 기존 모델이나 기능을 이해하고 적용할 수 있는 전문인재에 대한 수요 	<ul style="list-style-type: none"> 개인의 인센티브 측면에서 금융권 마케팅 실무자들의 AI에 대한 이해와 기초소양이 보다 중요
정보통신업	<ul style="list-style-type: none"> 공급기업과 수요기업의 명확한 구분이 어렵고 SW 개발자들이 AI 기능을 직접 구현하여 프로젝트에 활용하고 있는 경우가 많음 	<ul style="list-style-type: none"> (그룹사 AI 조직) 새로운 모델을 제안할 수 있는 고급인재 수요 (계열회사) 전문인재에 대한 수요 	<ul style="list-style-type: none"> AI+콘텐츠를 통한 신서비스를 중심으로 새로운 일자리 증가 전망
의료업	<ul style="list-style-type: none"> (상급종합병원) AI 조직 신설 및 연구책임자 수준에서 AI연구실 운영 (의원급병원) 구동 기반 클라우드 AI 서비스 이용 	<ul style="list-style-type: none"> AI 인력채용은 정부 R&D 과제의 지원을 받아 비정규직으로 채용되는 경우 많음 의료시장 특성상 AI 인력을 확대하기 쉽지 않음 	<ul style="list-style-type: none"> AI 등장 초기 특장점을 중심으로 일자리 대체 우려가 컸으나, 실제 활용 이후 생각이 바뀜
제조업	<ul style="list-style-type: none"> 품질검사, 불량확인, 유지보수 중심 활용 R&D에서는 활발히 도입하고 있으나 생산 과정에서의 적용은 유보적 	<ul style="list-style-type: none"> 엔지니어링에 대한 높은 이해도를 바탕으로 AI를 적용할 수 있는 전문인재에 대한 수요 	<ul style="list-style-type: none"> 이미 제조업은 기계화·로봇으로 충분히 무인화되어 있음 지방 영세사업장의 인력공백을 AI가 대체할 수 있음

다. AI 도입 및 활용에 대해서는 대체적으로 경영진이 큰 관심을 표하고 있지만, 실제 비즈니스 현장에서 AI를 도입하는 것에 대해서는 상당히 보수적으로 접근하는 경우가 많아서 실제 고급 인재를 고용하여 AI 모형을 개발하기보다는 검증된 모형을 적용하고 활용하는 데 초점이 맞추어져 있다. 전문가 좌담회 내용은 <표 3>과 같이 요약할 수 있으며, 산업별로 보다 구체적인 내용은 지면 제약상 금융업과 제조업 분야 내용만을 소개한다.

가. 금융업

AI 도입은 금융업 내 세부업종·사업영역별로 차이를 보이고 있으나, 대체로 현재까지는 기업 매출과 직결되는 핵심기능보다는 비핵심기능 위주로 AI를 도입하고 있는 것으로 보인다. 예를 들어 은행업에서는 이상치 탐색(FDS), 자금세탁 방지(AML) 분야에서 꾸준히 AI 기술이 도입되고 있다. 하지만 은행업의 핵심 비즈니스인 여신업무에서는 AI 도입이 활발하지 못하다. 학계에서는 여신 관련 신용평가 등에서 AI 도입을 통한 생산성 향상 가능성을 제시하고 있으나 현장에서는 신용평가를 비롯한 금융업 핵심업무에 AI를 적용하는 것에 대해서 유보적 입장을 취하고 있다. AI를 적용한 신용평가모델 개발의 경우 솔루션 공급기업에서는 훈련자료를 충분히 확보하기 어렵고, 은행에서는 자료 외부 반출에 대단히 민감하기 때문에 기업 내부에서 모델을 개발해야 하는 상황이나 AI 개발 인력이 충분한 상황도 아니다.

카드사의 경우 수천만 명 이상의 고객 정보를 바탕으로 금융이력 자료를 분석, 선별하여 상품 추천 및 마케팅 활동을 하는데 AI 도입이 주로 이루어지고 있다. 보통 문자메시지 송부에 한 건당 약 15원 내외의 비용이 소요되는데, 모든 고객을 대상으로 하거나 전통적인 CRM 기법을 이용하여 문자메시지를 통한 마케팅을 하는 것에 비하여, AI 모델을 이용하여 고객집단을 분류하여 마케팅을 하는 경우 비용절감뿐만 아니라 상품가입 향상 등의 효과를 보고 있다.

금융권의 대고객 서비스의 경우 챗봇 도입, 음성인식 기반 상담 등 상담원을 대체하는 AI 적용 가능성이 검토되고 있다. 현재는 챗봇이나 음성봇을 이용하여 상담원 업무를 대체하기보다는 상담원 업무의 효율성을 제고하고 그들의 업무를 보조하는 방식으로 AI 모델이 활용되고 있다. 그러나 이 분야의 AI 기술 발전 속도가 매우 빨라서 향후 10년 내에는 인바운드 업무(고객이 은행에 전화를 거는 문의성 업무) 중 복잡도가 낮은 단

순민원 업무는 AI가 대체하리라 예상된다.

요약하면 현재 금융권의 AI 기술 적용은 상대적으로 덜 민감하고 수익과는 직접적으로 연관이 없는 분야에서 활용되고 있다. AI 모형 자체가 아직은 투자, 평가 등 금융의 핵심업무에서 인간을 대체하여 활용하기는 어렵고, 다만 전문가의 최종 의사결정에서 AI 분석 결과가 보조자료로 활용될 뿐이다. 또한 고객서비스를 지원하는 기능에도 활용되고 있다.

나. 제조업

알파고 충격 이후 2015년 전후로 디지털 전환이 화두가 되면서 일정 규모 이상의 제조업 기업들에서 AI 조직을 신설하여 AI 기술을 적극적으로 도입·활용하는 현상이 두드러졌다. 특히 제조업은 서비스업에 비해 상대적으로 윤리 이슈나 개인정보 문제 등으로부터 자유로워서 AI 기술을 생산과정에 적용하는데에 용이한 측면이 있다. 주로 최종 제품이 양산되는 과정에서 품질 검사, 불량 확인, 또는 생산 후 유지 보수 등에 활용되기도 하며 연구개발에도 AI가 활용된다.

무엇보다 제조업에서 AI 기술 도입은 분절되고 파편화된 제조공정(소자-설계-공정 등)에서 발생하는 데이터를 연계·통합 및 분석하여 전사적 관점에서 제조의 생산성을 제고하고 비용을 절감하고자 시도된다.

특히 제조 현장에서 성과를 보이는 공정은 품질검사 분야이다. 산출물의 품질검사, 불량관리 등은 현장 노동자의 노동력 투입으로 문제를 해결하는 경우가 많은데 이 역할을 AI가 대체함으로써 효율성이 비약적으로 증가하기도 한다. 예를 들어 반도체 제조에서 디팩검사기계가 DRAM의 트랜지스터 불량 의심을 판단할 경우 의심제품 전수를 사람이 수작업으로 확인하는데, 실제로 불량으로 판단되는 경우는 약 1.5%에 불과하다. 품질관리의 보수적 특성상 검출기가 걸러낸 98.5%는 가짜 양성(false positive)인데, 중간 단계에 AI를 도입하여 90%의 가짜 양성을 걸러내고, 불량 의심이 높은 10% 물품만 실제 노동자가 검사를 진행하는 식이다. 다른 방식으로는 AI 도입 이전 사람이 직접 불량을 검사할 때는 표본검사를 수행하였지만 AI 도입 후로는 전수검사를 적용하고 성과가 증가한 사례도 많이 보고되고 있다.

AI를 활용한 검사 기술이 효과를 보이고 있는 또 다른 분야로는 공장 주요 설비의 예방 정비 분야이다. 기계학습 모델을 적용하여 고장 요인을 특정하기도 하며 이를 바탕으로 유지보

수를 사전에 실시하는 것으로 설비의 가동률 향상을 도모할 수 있다. 예방 정비를 위한 AI 모델링에서는 잘 알려진 이미지 자료뿐만 아니라 파동 신호, 초음파, 음향 등의 자료가 복합적으로 활용된다.

한편 제조에서 서비스를 제공하는 방향으로 새롭게 비즈니스 모델을 변화하는, 이른바 제조업의 서비스화 현상이 대두되면서 제조업에서도 AI를 활용한 비즈니스 모델을 개발하고 검증하는 사례가 늘어나고 있다. 예를 들어 국내 한 완성차 제조 회사는 이용자가 서비스 지역 내 어디서든 차량을 호출하면 대형승합차가 실시간 생성되는 최적 경로를 따라 운행하는 AI 기반 수요응답형 자율주행 모빌리티 서비스를 지자체와 협조하여 시행하고 있다. 한편 제조 현장뿐만 아니라 사무 업무를 지원하기 위한 SW도구로서 AI 서비스를 활용하는 사례도 있다. 예를 들어 해당 업종에 특화된 AI 기반 번역시스템을 개발하여 도입하였는데 이에 대한 직원 만족도가 높은 것으로 나타났다.

이미 국내 중견기업 이상의 제조기업들은 공장 신축 시 기계·로봇에 의한 무인공장을 지향하고 있기 때문에, 즉 이미 상당량의 자동화 기술 도입으로 인하여 향후 AI의 추가적 도입 및 확산으로 일자리가 추가로 대폭 줄어들 가능성은 희박한 것으로 판단된다. 반도체 공장의 경우, 새로 신축되는 신설라인은 무인 팹을 목표로 사물 설비에 센서와 에지 컴퓨팅을 도입하고 공장에서 수집한 데이터를 활용해 생산을 제어하며 인력은 필요한 경우에 유지·보수를 위해 투입되고 있다. 완성차 업체의 경우, 새롭게 도입되는 전기자동차 양산 시스템은 기존의 내연기관자동차 제조공정에 비해 더 높은 수준의 자동화 공정을 채

택하고 있다.

국내 수출 대기업의 경쟁력이 제품의 가격 대비 품질, 신뢰성이라는 점을 감안해 볼 때, 블랙박스인 AI 기술 특성상 예상치 못한 오류 가능성과 이에 대한 원인 처방 불가라는 점 등이 AI 도입을 지연시키고 있다. 결과적으로, 양산 과정에서 일부 매우 정형화된 업무에 한정하여 AI가 도입될 가능성은 있으나 단기적으로 AI 도입으로 인한 전면적인 일자리 대체가능성은 낮아 보인다.

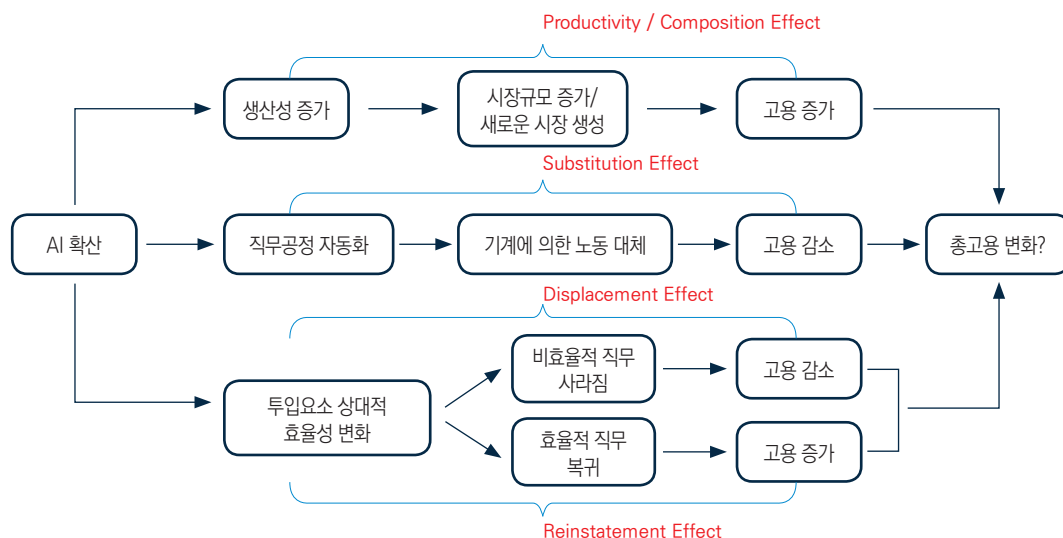
III. AI경제 확산에 따른 노동수요 변화 추정

1. 기술 발전 및 AI 기술 확산의 고용연계성

이론적으로 기술의 발전은 대부분 생산성의 증대, 즉 생산비용의 감소를 목적으로 이루어져 기본적으로 노동수요가 감소하는 방향으로 영향을 주게 된다. 그러나 기술 발전의 역사를 살펴보면, 다양한 반사 작용으로 인해 전체 노동수요는 반드시 부정적인 영향만을 받지 않았던 경험적 사실이 발견된다. 이 같은 반사 작용을 설명하는 논리는 아래와 같이 정리할 수 있다.

첫째, 새로운 기술의 확산으로 노동은 대체되지만, 이 기술을 가용하게 만들기 위해서는 새로운 생산이 필요하며, 이로 인한 새로운 노동수요가 만들어진다. 따라서 노동자들은 새로운 기술을 적용하여 노동수요가 축소되는 산업에서 이 기술을 만드

[그림 1] AI 기술 도입 및 확산의 고용연계성 예시



는 산업으로 이동한다. 생산성 증대는 가격 하락을 야기하고, 이는 다시 수요 증대를 초래하여 새로운 고용을 창출하게 된다. 둘째, 기술의 노동 대체는 단기로는 노동의 초과공급을 유도하여 임금 하락을 야기하고 이로 인해 추가적인 노동수요가 발생한다. 그러나 기술과 노동은 완전 대체재가 아니고 매우 이질적이기 때문에 임금 하락에 따른 노동수요 증가가 크게 나타나지 않을 수 있다. 셋째, 생산성 증대로 인한 총수요 증가는 노동소득 증가를 야기하여 거시경제적으로는 노동의 대체효과를 완화할 수 있다. 넷째, 기술 발달로 인해 새로운 재화와 서비스가 등장하여 새로운 분야의 노동수요를 창출한다. 예를 들어 로봇과 인공지능 등이 등장하여 이와 관련된 새로운 시장을 형성한다. AI의 경우 이를 활용한 새로운 서비스 산업의 일자리 혹은 직무를 새롭게 창출하고, 높은 생산성으로 인한 생산의 증가는 곧 소비와 고용의 증가로 이어질 수 있다.

하지만 기술 발전의 경로와 방향을 식별할 만한 자료가 충분히 존재하지 않기 때문에 아직까지 AI 기술 도입 및 확산이 고용에 미치는 영향을 정확하게 분석하기는 쉽지 않다. 따라서 여러 가정을 통해서 간접적으로나마 그 영향력을 추론할 수밖에 없는데, 여기서는 AI 기술 도입 역시 디지털, 로봇 등 기존의 자동화 관련 기술 도입과 근본적으로 유사하다고 볼 것이다.

우선 새로운 기술이 생산과정에 도입·확산되면, 다음과 같은 네 가지 경로를 통하여 노동시장에 영향을 미칠 수 있다. ① 새로운 시장 창출 혹은 생산성 제고에 따른 고용 유발효과(productivity effect), ② 자동화에 따라 기존 노동 투입을 대체하는 대체효과(substitution effect 혹은 displacement effect), ③ 산업구조 변화에 따른 구성효과(composition effect), ④ 그리고 투입요소의 상대적 효율성 변화에 따른 노동 복귀효과(reinstatement effect) 등. 이를 도식화하면 [그림 1]과 같으며, AI 기술 역시 이와 같은 경로를 통하여 노동시장에 영향을 줄 것이다.

2. 추정 방법

여기서는 AI 기술 역시 자동화의 연장 개념으로 접근하고자 한다. 역사적으로 증기기관, 전기, 정보통신기술의 등장과 마찬가지로

가지로 AI의 등장은 자동화를 야기하는 기술이라는 점에서 그 영향력을 동일하게 볼 수 있다. 2000년 이후 자동화는 ICT가 주요 동인이었다면, 2020년 이후에는 AI가 주요 동인으로 작용할 것이므로 시계열적으로 큰 변화는 없을 것으로 가정한다.

AI가 노동시장에 미치는 영향은 기본적으로 노동절약 메커니즘과 함께 신규 일자리를 창출하는 한편, 산업구조의 변화를 야기함으로써 발생하는 효과까지 고려해야 한다. Acemoglu and Restrepo(2019)는 자동화가 고용에 미치는 영향이 자본과 노동 자원 분배를 통해 업무(task) 변화를 야기함으로써 간접적으로 영향을 준다는 점에 주의를 주어 ‘task-based framework’를 제시하였다. 이 모형을 이용하여 1947년부터 2017년까지 미국의 산업별 데이터를 활용, 노동수요의 변화를 생산성 증대로 인한 효과(productivity effect), 산업구조 변화(composition effect), 직무 변화를 야기하는 효과(change in task of content) 등으로 분해하여 자동화가 고용에 미치는 경로를 분석하였다.²⁾

분석 자료는 한국은행, 통계청에서 제공하는 통계 외에 우리나라 노동수요의 변화를 다양한 효과로 분해하기 위해 정보통신정책연구원원이 구축한 생산성 계정을 활용하였다. 정보통신정책연구원 생산성 계정은 투입요소 시장에 관한 유기적인 정

〈표 4〉 분석에 사용된 변수

변수	자료	비고
Employment	통계청 경제활동인구조사	
Population	통계청 장래인구추계	
PCE price index	한국은행 물가 지수	CPI로 대체: PCE는 피셔 방식(현재 바스켓 기준)인 데 반해, CPI는 라스펠레스(과거 바스켓 기준) 방식
Value Added(millions of dollars, nominal)	생산성 계정	
Worker Compensation (from components of value added by industry, millions of dollars, nominal)		
Capital Prices		산업별 명목 및 실질 자본스톡 활용
Labor Prices		산업별 compensation/hours
Labor Hours		

2) 각 효과를 도출하는 과정은 Acemoglu and Restrepo(2019) 논문이나 신현구 외(2021) 보고서를 참고할 수 있다.

3) 자료 구성에 대한 보다 자세한 내용은 신현구 외(2021) 참고할 수 있다.

보로 구성된 데이터로서 산업별 산출물과 자본, 노동, 중간재 등으로 구성된다.³⁾ 이 자료들을 활용하여 이 분석에서 사용된 변수는 <표 4>와 같다.

3. 추정 결과

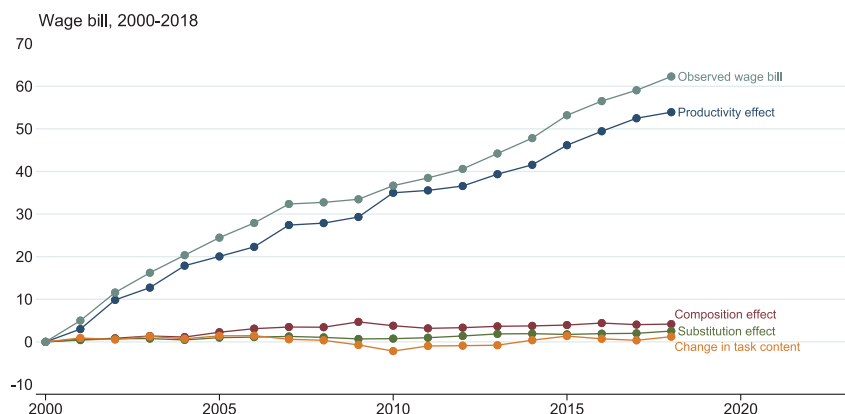
앞서 언급한 모형과 자료를 이용하여 2000년부터 2018년까지 우리나라 노동수요를 살펴본 결과 [그림 2]처럼 지속적으로 성장해 왔음을 알 수 있다. 자동화로 인한 생산성 향상과 신규 과업 창출 효과가 복합적으로 작용하여 지난 20년간 노동수요 증가세가 지속되었다. 이 기간 동안 생산성(productivity)은 매년 약 3% 성장하여 노동수요에 가장 크게 기여하였다. 산업 구성이 변화하여 발생한 노동집약도의 변화분을 나타내는 구성효과(composition effect)도 매년 약 0.23% 증가하여 역시 노동수요 증가에 기여하였다. 그러나 구성효과와 대체효과

(substitution effect)는 노동수요 변화에 유의미한 영향을 미쳤다고 보기에는 어려워 보인다. 마지막으로 직무 변화는 2010년 전후 조금씩 음의 효과를 보이다가 이후 양의 추세를 보이며 1.23%까지 노동수요를 증가시킨 것으로 나타났다. 우리나라 산업의 평균적인 자동화율이 매우 높아서 시간이 지나면서 오히려 일자리가 회복되는 효과 등에 의해 노동수요가 증가되는 것으로 해석할 여지가 있다.

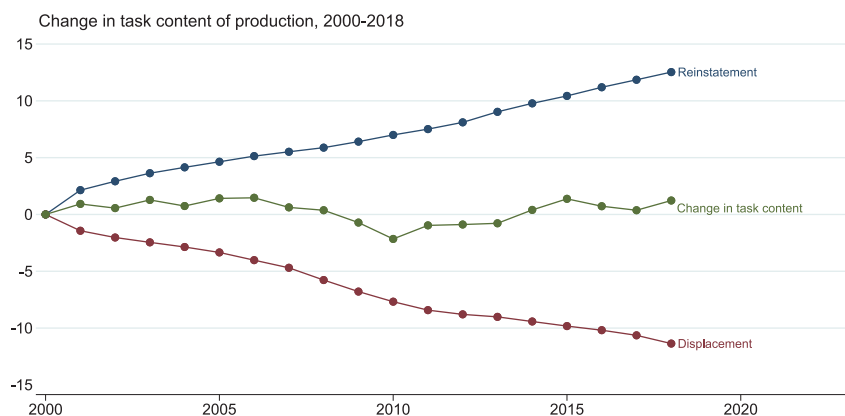
직무 변화가 노동수요에 미치는 영향을 분해한 결과, 자동화로 인한 일자리 창출이 소멸을 상쇄하고, 노동수요에 양의 효과를 가져왔음을 알 수 있다(그림 3 참조). 자동화에 따른 일자리 회복(reinstatement), 즉 일자리 창출은 2000년 이후 매년 0.7% 수준으로 노동수요를 증가시켰다. 반대로 자동화로 인한 일자리 소멸(displacement)은 매년 약 0.63% 수준으로 노동수요를 감소시켰다.⁴⁾

지금까지 자동화 기술 도입이 지금까지 우리나라 노동수요

[그림 2] 노동수요 변화의 요인(2000~2018년)

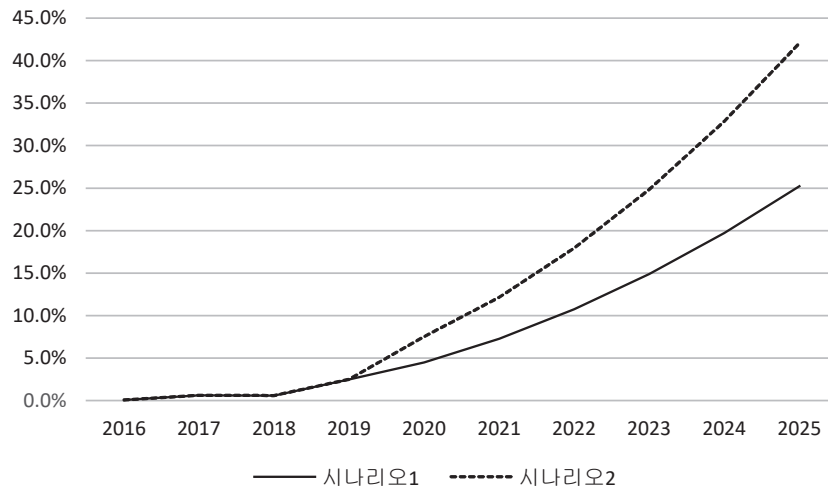


[그림 3] 직무 변화로 인한 노동수요의 변화(2000~2018년)



4) 신현구 외(2021)에서는 제조업, 정보통신업, 금융업, 의료업의 노동수요 변화에 대한 요인 분해 결과를 볼 수 있다.

[그림 4] 시나리오별 AI 도입률 추이



에 미친 영향을 살펴보았다. 이러한 결과를 바탕으로 앞으로 AI로 대표되는 자동화 기술이 확산될 때 우리나라의 노동수요가 어떤 변화를 보일 것인가를 살펴보자.

이를 위해서 먼저 AI 기술 도입이 얼마나 확산될 것인가에 대한 가정이 필요하다. 이에 본고에서는 AI 도입률 수준을 두 가지 시나리오로 설정하고, 이에 따른 직무변화 효과를 살펴봄으로써 노동수요 변화를 전망하고자 한다. 시나리오1은 현재와 같은 추세의 AI 기술 도입률을 가정한다. 정보화통계조사⁵⁾에 따르면, 국내 기업들의 AI 도입률은 2016년 0.07%에서 2017년 0.61%, 2018년 0.60%, 2019년 2.49%로 가파른 성장세를 보이고 있다. 이 같은 추세가 그대로 지속되면 2025년에는 25.21% 수준에 이른다. 하지만 이러한 추세에도 불구하고 우리나라 기업들의 AI 도입률은 서구 국가들에 미치지 못하고 있다. 현재 정부는 2020년 전후로 AI 활성화를 위한 각종 정책을 실시하고 있으므로 정책 성과 정도에 따라 AI 도입 및 확산에 차이를 가져올 수 있다. 이를 반영하여 정부의 정책 성과가 보다 크게 이루어져 2025년까지 현재 AI 도입이 가장 활발한 EU의 AI 도입 수준인 42.00%에 이르는 경우를 시나리오2로 상정한다.⁶⁾

〈표 5〉 AI 도입 확산의 시나리오 설정

구분	전제
시나리오1	전 산업 AI 도입률이 2019년 2.49% 수준에서 2025년까지 그간의 증가 추세를 그대로 지속하는 경우(2019년 2.49% → 2025년 25.21%)
시나리오2	정부의 AI 도입 지원정책 강화로 시나리오1에서 AI 도입률을 점진적으로 높여 2025년에 주요국(EU)의 AI 도입 수준에 이르는 경우(2019년 2.49% → 2025년 42.00%)

한편 AI 확산에 따른 미래의 직무변화를 전망하기 위해서는 현재까지의 AI 도입률과 직무변화 사이의 관계 정립이 선행되어야 한다. Barbieri et al.(2021)에 따르면, 자동화의 노동시장에 대한 부정적인 영향은 19세기 증기기관, 20세기 전기력에 의한 대량생산, 21세기 ICT 확산으로 이어져 왔다. ICT와 비교했을 때 AI 확산범위와 속도가 훨씬 빠르다는 점에서 차이가 있으나 자동화를 야기하는 기술의 본질적인 성격은 차이가 없다고 가정한다. 즉 AI 도입 이전에 ICT로 인한 자동화가 직무변화 효과에 영향을 미친 것과 같이 미래에도 AI 도입이 직무변화에 효과를 미칠 것으로 가정하고 두 변수 사이의 관계를 파악하였다. 이를 위해 2017년과 2018년 2개 연도,⁷⁾ 12개 산업⁸⁾의 산업별 직무변화, 산업별 AI 도입률 성장률, 산업별 ICT 투자(compensation) 성장률을 활용하여 회귀분석을 수행하였으

5) 한국지능정보화진흥원(NIA)는 정보화통계조사를 통해 2017년부터 개별 기업의 AI 도입 여부를 조사해 왔으며, 연구 당시 2020년 조사 결과가 공표되어 있다. 당해 연도의 조사는 이전 연도를 기준으로 데이터를 수집한 것이기 때문에 본 시나리오 설정 과정에서 관측 가능한 AI 도입률은 2016년부터 2019년까지의 데이터이다.

6) 본 시나리오에 직접 반영은 안 되지만, 일반적인 기술혁신 곡선(S-curve)에 따라 AI가 처음 도입되고 어느 정도 급격하게 확산된 후에는 시간이 지나면서 도입률의 성장세가 점차 감소한다.

7) 데이터 가용성 문제(AI 도입률 성장률은 2017년부터 2019년까지, 직무변화는 2000년부터 2018년까지만 존재)로 인해 두 개 연도에 대해서만 분석을 수행하였다.

8) 농림수산업, 제조업, 건설업, 도매 및 소매업, 운수업, 숙박 및 음식점업, 출판·영상·방송통신 및 정보서비스업, 금융 및 보험업, 부동산 및 임대업, 전문·과학 및 기술 서비스업, 사업시설관리 및 사업지원서비스업, 협회 및 단체·수리 및 기타 개인서비스업 등이다.

며 모형은 다음과 같다.

$$TC_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \Delta \log(AI_{i,t}) + \beta_2 \Delta \log(ICT_{i,t}) + \epsilon_{i,t}$$

여기서 TC는 직무변화, i는 산업, t는 연도, AI는 AI 도입률, ICT는 ICT 투자를 의미하며, 이때 ICT 투자는 기존 ICT 기술에 의한 직무변화 효과를 통제(control)하기 위해 설정하였다. β_1 이 양의 값으로 추정되는 경우 AI 도입률의 전년대비 성장률이 클수록 직무변화에 긍정적인 효과(창출 > 소멸)를, 음으로 추정되는 경우 부정적인 효과(소멸 > 창출)를 나타낸다.

앞서 예상한 바와 같이 현재는 AI경제 초입 단계라는 점에서 AI 도입이 당장 노동수요를 감소시키기는 어려울 것이므로 β_1 는 양의 값이 나올 것으로 예상되고, 실제 회귀분석 결과도 <표 6>과 같이 AI 도입률의 성장률이 클수록($\beta_1=2.5$), ICT 투자 성장률이 클수록($\beta_2=144.8$) 직무변화가 유의하게 높아지는 것으로 나타났다.

<표 6> 직무변화와 AI 도입률 사이의 회귀분석 결과

모수	추정치	표준오차	t-value	p-value
상수(β_0)	3.96	3.06	1.30	0.21
AI 도입률 성장률(β_1)	2.49	1.40	1.78	0.09
ICT 투자 성장률(β_2)	144.77	68.50	2.11	0.05

매년 ICT 투자가 일정하다고 가정할 때, 평균 직무변화는 아래와 같이 ICT 투자에 따른 효과(자동화)가 아닌 AI 도입률에 의해 결정된다. 이 경우 각 시나리오에 따른 2025년까지의 직무변화는 <표 7>과 같이 전망된다.

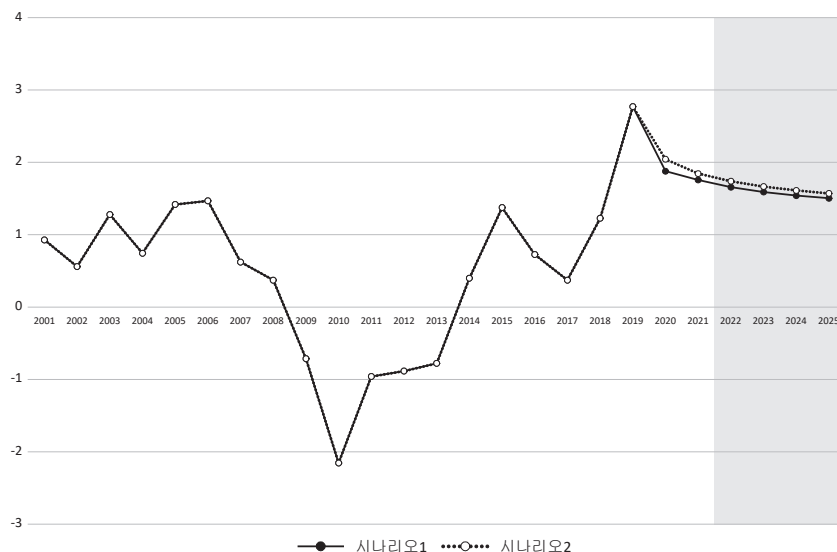
$$TC_t = TC_{t-1} + \hat{\beta}_1(\Delta \log(AI_t) - \Delta \log(AI_{t-1}))$$

<표 7> 시나리오별 직무변화 전망

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
시나리오1	2.77	1.88	1.76	1.66	1.59	1.54	1.50
시나리오2	2.77	2.04	1.84	1.74	1.66	1.61	1.57

<표 7>의 2019년부터 2025년까지의 직무변화 전망과 지난 2001년부터 있었던 직무변화 추세를 결합하면 [그림 5]와 같다. 이 추정 결과에 따르면 AI 확산에 따른 직무변화의 노동수요에 대한 양의 효과는 지속될 것으로 예상되며, 감소하더라도 예전의 자동화에 따른 양의 효과 수준은 유지될 것으로 추정된다. 시나리오1과 시나리오2 모두 직무변화에 따른 일자리 창출분이 소멸분을 상쇄하여 노동수요에 양의 효과를 가져온다. 다만 그 효과는 시간이 갈수록 감소하는 경향을 보인다. 직무변화 효과가 시간이 지날수록 감소하는 경향은 AI 도입이 활발해지면서 새로운 직무의 창출보다는 기존 직무의 소멸 현상이 더 강해지는 것을 의미한다. 현재 AI 기술 도입 초기 단계이므로

[그림 5] 시나리오별 직무변화 효과 전망(2001~2025년)



정부의 AI 정책의 성과가 더 크게 나타날 것을 가정하는 시나리오2가 시나리오1과 비교하여 더 높은 양의 직무변화 효과를 보인다.

이처럼 AI 확산에도 노동수요는 2025년까지 꾸준히 증가할 것으로 보이나 이전과 비교하면 그 크기가 다소 둔화되어 매년 2.7% 정도로 증가할 것으로 전망된다(표 8 참조). 생산성, 구성 효과, 대체효과 등은 이전과 같은 추세를 유지한다고 가정하면 증가하는 노동수요 변화는 주로 직무변화로부터 발생한다고 볼 수 있다.

〈표 8〉 AI 확산에 따른 노동수요 전망 결과(시나리오2의 결과)

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Productivity Effect	56.91	59.91	62.91	65.90	68.90	71.89	74.89
Composition Effect	4.26	4.36	4.48	4.64	4.84	5.08	5.37
Substitution Effect	2.55	2.69	2.83	2.97	3.11	3.25	3.40
Change in Task Contents	2.77	2.04	1.84	1.74	1.66	1.61	1.57
Wage Bill	66.49	69.00	72.06	75.25	78.51	81.83	85.23

IV. 맺음말

이 연구는 AI 기술 도입 및 확산이 우리나라 노동시장에 미칠 양상에 대하여 질적 조사 및 통계 분석을 통해 살펴보았다. 새로운 기술 도입에 따른 노동수요 변화는 여러 경로를 통하여 영향을 받는데, AI 기술 도입 초기 현 단계에서는 핵심 노동력 대체보다는 핵심 기능의 지원이나 비핵심 영역을 중심으로 기술이 도입되고 있으며, 국민경제 전체적으로는 신기술 도입으로 인한 직무변화가 노동수요를 증가시키는 것으로 분석되었다.

현재 AI 기술은 앞으로 경제발전을 결정짓는 핵심 경쟁력 요인으로 간주되어 이를 발전시키기 위한 각국의 노력이 적극적

으로 이루어지고 있다. 우리나라도 2019년 <인공지능 국가전략> 등을 발표하고 AI 기술 및 산업 발전과 AI 도입 및 확산을 목표로 정책을 시행 중이다. AI 공급기업을 대상으로 한 설문조사 결과 해당 정책 시행으로 AI 기술 개발 및 활용, 매출 신장에 큰 도움을 받고 있다는 응답이 많았다. 정책 시행 초기인데도 현 정책 시행에 대한 긍정적인 평가가 많아서 당장 AI와 관련된 정책이 도입되거나 수정될 필요는 없는 것으로 보인다.

그럼에도 불구하고 인력, 자금, 기술, 시장, 판로개척, 인프라 포함 등 9개 분야로 나누어 기업 경영의 애로사항을 조사한 결과, 9개 분야 가운데 인력 관련 요인이 어려움 정도 5점 만점에 3.7점으로 가장 높았고, 다음으로 자금 관련 어려움이 평균 3.6점으로 나타났다. 인력 관련해서는 AI 고급인력 부족, 전문인력 부족, 인력 채용 등에 대한 어려움이 크다고 응답하였다. 사실 AI 인력 부족은 우리나라뿐만 아니라 전 세계적으로 겪는 현상이다. 기업에서 즉각적으로 필요한 인력을 대학이나 훈련기관에서 양성하지 못하고 있어서 당장 문제를 해결하기에는 근본적인 한계가 존재한다. 다만 단기적인 대응책으로, 수요측 요구에 기반하여 인력 대책을 마련하기 위한 다양한 논의 단위 운영, 인력 수급에 대한 지속적인 모니터링 실시, 인공지능 인력양성 체계화 및 인력 미스매치 해소를 위한 공신력 있는 자격증 신설, 인력 통계 인프라 재정비, 해외로의 인력 유출 모니터링, AI 개발자 커뮤니티 활성화, AI 미래 직업 연구 실시 및 확산 등을 제시할 수 있겠다.

또한 AI 도입 활성화와 관련해서는 전체적으로 전 산업적으로 또는 다양한 분야에서 고르게 AI가 도입될 수 있는 정책을 시행하는 것이 필요하다. 특정 산업을 대상으로 집중적으로 AI 지원이 들어갈 경우 노동절약적인 기술 강화를 통해 대체효과를 크게 만들 가능성이 있기 때문이다. 한편으로 기업의 AI 이해도 제고를 위한 활동 지원, 중소기업 등을 대상으로 AI 연구 개발 및 설비 투자에 대한 조세 지원 확대, 해외진출 기반 마련 등을 제안할 수 있을 것이다.

참고문헌

- 신현구 외(2021), 『AI경제 활성화가 고용에 미치는 영향』, 고용노동부.
- 이승환(2019), 「인공지능 두뇌지수(AI Brain Index) : 핵심인재 분석과 의미」, Issue Report 2019-012호, 소프트웨어연구소.
- Acemoglu, D., and P. Restrepo(2019), "Automation and new tasks: How technology displaces and reinstates labor," *Journal of Economic Perspectives* 33(2), pp.3~30.
- Barbieri, L., C. Mussida, M. Piva, and M. Vivarelli(2020), "Testing the employment and skill impact of new technologies," *Handbook of labor, human resources and population economics*, pp.1~27.
- BCC(2020), Global Artificial Intelligence(AI) Market: Investment vs. Potential.
- Gartner(2020), Gartner Says Strongest Demand for AI Talent Comes from Non-IT Departments.
- IDC(2019), <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prAP46186820>
- IDC Korea(2022), 국내 인공지능(AI) 시장 전망, 2021~2025.
- IITP(2019), 『ICT 기술수준 조사 및 기술경쟁력 분석 보고서』, 정보통신기획평가원.

