

산업계의 AI 활용 및 확산에 관한 현황 분석 : 주요 지표를 중심으로

고순주*.유영상**

한국전자통신연구원

*kohsj@etri.re.kr, **heywoo@etri.re.kr

A study on the status of AI utilization and Spread in the Industry, based on indicators

*Koh Soon Ju, **Yoo Young Sang

Electronics and Telecommunications Research Institute

요 약

국내의 기업들이 AI를 도입해 매출액 증가, 원가 감소, 기업의 시장 가치 증대, 고객 만족도 향상 등의 긍정적 효과를 창출하고자 노력하고 있는 가운데, 본 연구에서는 AI의 활용이나 확산 정도를 파악할 수 있는 주요 지표(채용 시장에서의 AI 기술침투율, AI 관련 고용률, IBM의 AI 도입 지수, 기업의 ML 도입률)를 기반으로 주요 선진국과 우리나라의 AI 활용/확산 현황을 분석하고 우리나라의 AI 활용/확산 수준과 시사점을 도출하고자 하였다. 분석 결과에 따르면, AI 침투율로는 인도와 미국이 높은 수준이고, AI 고용률로는 인도와 캐나다, AI 도입률로는 중국과 인도, ML 도입 현황으로는 독일과 프랑스가 높은 수준이며, 우리나라는 대부분 낮은 수준이나 IBM에서 조사한 AI 도입률이 가장 낮은 수준이다. 코로나 이후 기업에서의 AI 채택이나 채택을 위한 검토가 크게 증가하였지만, AI를 도입하는 데 있어서의 장벽인 책임감있는 AI의 활용, 신뢰가능하고 설명가능한 AI, 우수 인재의 확보, AI 기술력의 부족과 한계, AI 도입에 따른 과도한 비용, AI 개발 모델·도구·플랫폼 등의 부족, 활용가능한 데이터의 부족, AI 기술 통합의 복잡성 등 해결해야 하는 이슈도 여전히 갈길이 멀다. 특히 우리나라는 AI를 여러 산업 분야에 다양하게 융합하여 성공모델을 창출하는 노력과 다양한 업무프로세스에의 적용을 통한 긍정적 성과 창출, 중소기업의 AI 활용을 위한 지원 등 추가로 고민해야 할 이슈들이 존재한다. 따라서 향후에는 이러한 이슈들을 해결할 수 있는 방안을 모색하기 위한 연구들이 좀더 활성화될 필요가 있다.

I. 서 론

인공지능(Artificial Intelligence, AI) 기술이 고도화 되는 가운데, AI를 도입했을 때 성과가 향상된다는 연구결과도 속속 등장하고 있다. McKinsey & Company가 AI를 응용한 400여 개의 사례를 분석해 AI가 다양한 산업과 비즈니스와 접목해 연간 약 3.5억 달러에서 5.8억 달러 규모의 경제적 효과를 창출할 것으로 전망한 이후, 이를 증명이라고 하듯 AI가 기업의 성과에 긍정적인 영향을 미친다는 연구들이 나오고 있는 것이다[1].

예를 들면, 김태균은 미국 내 상장기업 중 348개 AI 도입 기업을 분석하여 AI 도입에 따른 단기적 성과와 장기적 성과를 분석하였는데[2], 저자는 AI를 자동화 인공지능과 증강 인공지능으로 구분¹⁾하여, 자동화 인공지능은 단기적으로 기업의 총자산이익률(Return On Assets, ROA)이나 자기자본이익률(Return On Equity, ROE) 제고로는 이어지지 않았으나, 도입 후 4년 동안 매출원가(Cost of Goods)의 17.9%를 감소시켰다. 또한 증강 인공지능은 장기적으로 기업의 미래 가치를 평가하는 토빈의 q(Tobin's q)가 도입 후 4년 동안 약 19.0% 증가하였다는 결론을 도출한 바 있다. 뿐만 아니라 국내 기업에서도 AI를 도입한 기업이 그렇지 않은 기업보다 30% 더 높은 매출액 성장률을 보이는 것으로 조사되었다[2].

이와 같이 국내의 기업들은 AI를 도입하여 매출액 증가, 원가 감소, 기업의 시장 가치 증대, 고객 만족도 향상 등의 긍정적 효과를 창출하고자 노력하고 있다. 이에 본 연구에서는 AI의 활용이나 확산 정도를 파악할 수 있는 주요 지표를 기반으로 주요 선진국과 우리나라의 AI 활용/확산 현황을 분석하고 우리나라에서 AI 활용/확산을 위해 필요한 조치들이 무엇인지에 대한 시사점을 도출하고자 한다.

본 연구의 분석 대상인 주요 지표는 ① 채용 시장에서의 AI 기술침투율, ② AI

관련 고용률, ③ IBM의 AI 도입 지수, ④기업의 ML 도입률이며, 비교 분석 대상 국가는 미국, 캐나다, 영국, 프랑스, 독일, 중국, 인도, 일본, 호주, 한국 등 10개 국가이다.

II. AI 활용과 확산 현황 분석

1. AI 기술침투율

글로벌 온라인 구인구직 플랫폼인 LinkedIn은 8억 명 이상의 회원들이 제공하는 프로필에 담긴 직무스킬 데이터를 제공하고 있으며²⁾, 이를 기반으로 OECD.AI(Policy Observatory)는 'AI 기술 침투율(AI Skill Penetration)'을 제공하고 있다[4]. 'AI 기술침투율'은 직업 전반에 걸쳐 LinkedIn 회원들이 업무에서 AI 기술을 활용하는 강도를 나타내기 때문에³⁾ 산업에서의 AI 활용 현황을 파악하는데 유용하다고 보았다.

G20 국가의 AI 기술침투율 1.0을 기준으로 산출한 주요 국가의 AI 기술침투율은 아래 표와 같다.

〈표 1〉 주요 국가의 AI 기술침투율 변화 추이

데이터범위	미국	캐나다	독일	영국	프랑스	인도	일본	중국	한국	호주
'15~'19	2.25	1.24	1.38	1.00	0.94	3.11	1.19	1.67	1.27	0.69
'15~'20	2.29	1.23	1.41	1.01	0.95	3.15	1.13	1.63	1.22	0.71
'15~'21	2.24	1.41	1.7	1.4	1.11	3.09	1.22	1.56	1.28	0.77

* 출처 : OECD.AI (2020~2021), visualisations powered by JSI using data from LinkedIn, www.oecd.ai

1) 자동화 인공지능(Automation AI)은 복잡하고 반복되는 작업을 자동으로 수행하여, 인간의 도움 없이 데이터를 이동하고 다루고 처리하는 모든 과정을 수행하는 것을, 증강 인공지능(Augmentation AI)은 인간의 의사결정을 도와주는 역할을 하는 것으로 정의하였다[2].

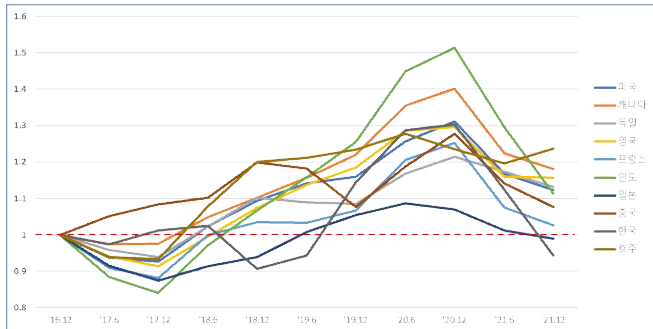
2) 2023년 1월 현재 LinkedIn 회원은 8억 7,500만 명이며, 이들 회원들은 자신의 프로필에 직무스킬을 소개하고 있다. 이를 기반으로 LinkedIn은 총 39,000여 개의 직무스킬을 식별해 249개 스킬 그룹으로 분류하고 있다[3][4].

3) 구체적인 방법론에 대해서는 참고문헌[4] 참고

시간이 지날수록 좀더 많은 데이터를 기반으로 분석하기 때문에 AI의 확산 정도도 같이 파악할 수 있어 연도별 데이터를 살펴보았다⁴⁾. 이에 따르면, ①캐나다, 독일, 영국, 프랑스, 일본, 한국, 호주는 AI의 좀더 많은 확산이 나타나고 있으나, 미국, 인도, 중국은 그렇지 않은 것으로 보인다. ②AI 기술침투율이 가장 크게 증가한 국가는 영국, 독일, 프랑스 등 유럽 국가들이다. ③2015~2021데이터를 기준으로 볼 때, 한국은 G20 평균보다는 높으나, 인도, 미국, 독일, 중국, 캐나다, 영국보다는 낮은 침투율을 보이고 있다.

2. AI 관련 고용률

OECD.AI는 링크드인의 채용공고를 통해 고용된 정보를 활용해 해당 국가의 전체 고용 성장과 AI 관련 분야의 고용 성장을 상대 비교해 제공하고 있다. OECD.AI에서는 이를 '상대적 AI 고용 지수(Relative AI Hiring Index)'로 부른다.⁵⁾ '상대적 AI 고용 지수'의 산출 논리에 따르면, AI 고용과 전체 고용이 매년 같은 비율로 증가할 때 AI 고용지수(AI Hiring Index)는 1.0이 된다.



* 출처 : OECD.AI (2023), visualisations powered by JSI using data from LinkedIn, accessed on 13/1/2023

(그림 1) 링크드인 데이터 기반의 AI 고용지수 변화 추이

위의 그림에 따라 AI 고용 성장률의 특징을 전체적으로 볼 때, ①대체로 전체 고용의 성장보다 AI 고용의 성장이 높기 시작한 것은 2017년 하반기 이후이다. ②그 중에서도 2019년 말부터 2020년 12월까지는 대부분의 국가에서 AI 고용 성장이 전체 고용 성장보다 작게는 10%에서 크게는 50% 이상 높아 AI 인력이 산업계로 대거 유입된 시기로 볼 수 있다. ③그러나 2021년에는 여전히 AI 고용 성장이 전체 고용 성장보다는 높지만, 성장에 있어서는 상당히 감소하는 추세로 나타났다. 비교 국가 중 ①중국은 2016년 이후부터 지속적으로 AI 고용 성장이 전체 고용 성장보다 높았으며, ②인도는 2017년 12월 기준 AI 고용 성장이 다른 국가와 비교해 가장 낮아 전체 고용성장보다 낮았으나, 2020년 12월에는 가장 높다가 2021년부터 크게 하락하고 있어, 2018년부터 2020년까지 AI 인재의 고용이 집중되었던 것으로 보인다. ③2021년 6월 기준 다른 국가들의 AI 고용 성장이 하락하는 와중에 호주만 유일하게 상승하는 모습을 보였다. ④일본은 2019년 중반 이후에나 AI 고용 성장이 전체 고용 성장보다 높아졌으며, 대체로 다른 국가에 비해 AI 고용 성장률이 가장 낮았다. ⑤우리나라는 중국 다음으로 초반인 2017년 중반부터 AI 고용 성장이 상승하다 2018년 중반 다른 국가들과 달리 하락하는 모습을 보였으며, 2019년 중반 이후 다시 상승해 2020년 최고 성장을 보인 후, 2021년 기준으로는 가장 성장이 낮은 국가가 되었다.

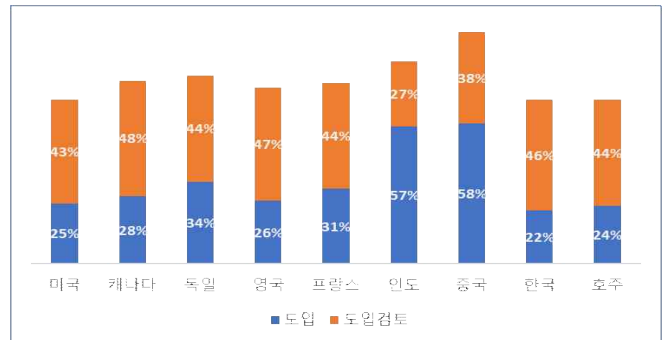
4) G20을 기준으로 한 상대적 평가이기는 하지만, 2015~2019년 데이터를 기반으로 도출한 AI 기술침투율이 2015~2020년 데이터를 기반으로 도출한 AI 기술침투율보다 높은 경우 직업에서 AI 스킬을 좀더 많이 활용하고 있다고 볼 수 있기 때문이다.

5) '상대적 AI 고용 지수'는 전체 고용률의 변화 속도로 정규화된 AI 고용률의 변화 속도로 시장에서 AI 인재 고용이 전체 고용에 비해 어떤 수준(높은가, 낮은가, 같은가 등)인가를 파악하는데 유용하다. 즉 AI 고용률이 1.2라는 것은 AI 인재 채용의 성장이 전체 채용의 성장을 20% 앞질렀다는 것을 의미한다[4].

3. IBM의 AI 도입 지수

IBM은 인공지능이 기업의 비즈니스 방식을 변화시키고 있다고 인식하고, 2020년부터 IBM 모닝 컨설팅을 통해 기업의 IT 전문가를 대상으로⁶⁾ 설문조사를 실시해 국가별로 기업의 AI 도입률(AI Adoption Index) 등을 제공하고 있다 [6]. 우리나라는 2022년 조사에 포함되었다.

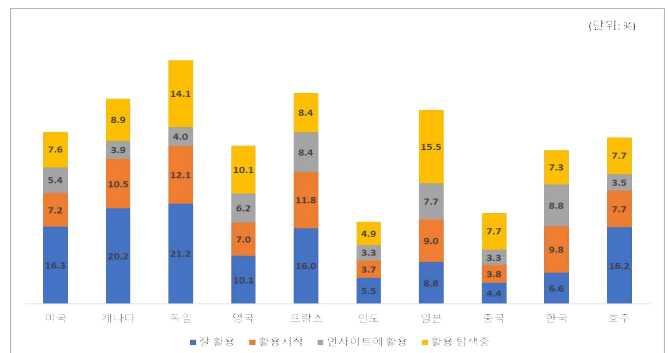
2022년 조사 결과, AI를 도입한 비중은 조사 대상 국가 전체 평균 35%로 2021년 조사 대비 4%가 증가하였고, AI 도입을 검토하고 있는 비중은 42%로 나타났다. 일본을 제외한 9개 비교 국가를 기준으로 보면⁷⁾, ①중국과 인도가 AI 도입률이 58%와 57%로 다른 국가들과 비교해 높고, 우리나라가 가장 낮은 22%를 보였다. ②AI 도입을 검토하고 있는 비율에 있어서는 중국과 인도를 제외하고 7개 국가에서 모두 40%대로 높게 나타났다. 여전히 AI 도입에는 신중한 의사결정이 나타나고 있다고 볼 수 있지만, 도입 가능성은 더 높아졌다고 볼 수 있다.



* 출처 : IBM Watson, IBM Global AI Adoption Index 2022(2022.5)에서 발췌·정리
(그림 2) IBM의 세계 AI 도입률

4. 기업의 ML 도입 현황

데이터 사이언스(DS)와 기계학습(ML) 전문가 온라인 커뮤니티인 Kaggle은 구글의 자회사로 100만 이상의 회원을 보유하고 있으며, 매년 회원들을 대상으로 기업에서의 ML 도입 현황 등을 2017년부터 매년⁸⁾ 조사하여 발표하고 있다 [7].



* 출처 : Kaggle, 2022 Kaggle Machine Learning & Data Science Survey, 2022.11.
(그림 3) 기업의 ML 도입 현황

6) 2022년 4월에 실시한 조사에서는 미국, 중국, 인도, UAE, 한국, 호주, 싱가포르, 캐나다, 영국, 이탈리아, 스페인, 프랑스, 독일에서 각각 500명, 브라질, 멕시코, 콜롬비아, 아르헨티나, 칠레, 페루 등 중남미 국가에서 1,000명 등 총 7,502명의 IT 전문가를 대상으로 모닝컨설팅의 네트워크를 통해 온라인으로 진행되었다[6].

7) 비교 대상 10개 국 중 일본은 설문대상에서 제외되었다.

8) 2022년에는 23,997명의 회원을 대상으로 자신이 속한 기업에서의 ML 도입 현황을 조사하였으며, "당신의 기업에서 현재 비즈니스에 ML을 도입하고 있습니까?(Q27)"라는 설문문의 응답으로 ①2년 이상 ML을 도입해 실제 사용 중이다. ②ML을 도입하기 시작하였다. ③업무에 도입은 하지 않았지만 인사이트를 얻기 위해 활용하고 있다. ④ML을 도입하기 위해 탐색 중이다. ⑤도입하고 있지 않다. ⑥잘 모르겠다 등으로 구성하였다[7].

Kaggle의 2022년 조사 결과에 따르면, ①ML 도입을 탐색하고 있는 수준에서 ML을 잘 활용하고 있는 수준까지를 종합할 때, 독일이 가장 높은 수준이며, 인도가 가장 낮은 수준이다. ② ML을 2년 이상 도입해 잘 활용하고 있는 국가는 독일>캐나다>미국>호주 순이며, 가장 낮은 국가는 중국>인도>한국>일본이다. ③ML을 도입해 활용하기 시작한 비중이 높은 국가는 독일>프랑스>캐나다>한국 순이다. ④현재 ML을 도입하기 위해 탐색하는 비중이 높은 국가는 일본>독일>영국 순이다.

Ⅲ. 종합 및 시사점

위에서 살펴본 4가지 주요 지표에 대해 각 지표의 값을 기준으로 비교 국가 간의 수준 비교를 위해, 해당 지표의 최고값과 최저값을 기준으로 상대적인 수준을 아래 표와 같이 정리해 보았다.

	미국	캐나다	독일	영국	프랑스	인도	일본	중국	한국	호주
A 기술침투율										
AI 고용률										
AI 도입률										
ML 도입 현황										

(그림 4) 주요 국가의 AI 활용/확산 수준 비교

이에 따르면 AI 침투율로는 인도와 미국이 높은 수준이고, AI 고용률로는 인도와 캐나다, AI 도입률로는 중국과 인도, ML 도입 현황으로는 독일과 프랑스가 높은 수준이다. 우리나라는 대부분 낮은 수준이나 IBM에서 조사한 AI 도입률이 가장 낮은 수준이다.

코로나 이후 기업에서의 AI 채택이나 채택을 위한 검토가 크게 증가하였다고 한다[8]. 실제로 2022년 이전 발표된 자료에서보다는 최근 발표된 자료에서 기업의 AI 도입률이나 고용률, 직무스킬에서 AI의 비중 등이 증가하였다는 것을 확인할 수 있었다.

그러나 AI를 도입하는 데 있어서의 장벽 또한 여전히 존재하고 있다. 책임감 있는 AI의 활용, 신뢰가능하고 설명가능한 AI, 우수 인재의 확보, AI 기술력의 부족과 한계, AI 도입에 따른 과도한 비용, AI 개발 모델·도구·플랫폼 등의 부족, 활용가능한 데이터의 부족, AI 기술 통합의 복잡성 등 해결해야 하는 이슈도 만만치 않다. 특히 IBM은 다른 국가들이 농업, 제조업, 금융업 등 다양한 분야에서 AI를 활용한 사례를 축적하고 있는 반면, 우리나라는 이러한 사례가 적고, AI 도입도 주로 대기업 중심으로 이루어지고 있다고 분석했다[9].

산업계의 AI 활용과 확산은 앞으로도 지속적으로 확대될 것으로 보인다. 그러나 해결해야 할 장애요인도 아직 산적해 있고, 특히 우리나라는 AI를 여러 산업 분야에 다양하게 융합하여 성공모델을 창출하는 노력과 다양한 업무프로세스에의 적용을 통한 긍정적 성과 창출, 중소기업의 AI 활용을 위한 지원 등 추가로 고민해야 할 이슈들이 존재한다. 따라서 향후에는 이러한 이슈들을 해결할 수 있는 방안을 모색하기 위한 연구들이 좀더 활성화될 필요가 있다.

ACKNOWLEDGMENT

본 연구 논문은 한국전자통신연구원 기본사업의 일환으로 수행되었음.
[23ZR1400, 국가 지능화 기술정책 및 표준화 연구]

참 고 문 헌

- [1] McKinsey & Company(McKinsey Global Institute), Notes from the AI frontier Insights from Hundreds of use cases, Discussion Paper, 2018.4.
- [2] 김태균, “기업성장을 높이는 인공지능”, 포커스, 소프트웨어정책연구소, 2022.5.27.

[3] <https://economicgraph.linkedin.com/>

[4] <https://oecd.ai/en/linkedin>(링크드인 데이터 분석 방법론)

[5] <https://oecd.ai/en/data?selectedArea=ai-jobs-and-skills>

[6] IBM Watson, IBM AI Adoption Index 2022, 2022.5.

[7] <https://www.kaggle.com/competitions/kaggle-survey-2022>

[8] IBM Watson, IBM AI Adoption Index 2021, 2021.5.

[9] 매일경제, “IBM ”한국기업 AI도입, 대기업·업무 자동화 편중...데이터 관리 중요“, 2022.6.8.