



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

석사학위논문

중국의 인공지능이 취업에  
미치는 영향

제주대학교 대학원

행정학과

서명주

2022년 2월

# 중국의 인공지능이 취업에 미치는 영향

지도교수 강 영 훈

서 명 주

이 논문을 행정학 석사학위 논문으로 제출함

2021년 12월

서명주의 행정학 석사학위 논문으로 인준함

심사위원장 김 주경  (인)

위 원 강 영훈  (인)

위 원 고 기봉  (인)

제주대학교 대학원

2021년 12월

# 목 차

국문 초록 .....	vi
제 I 장 서 론 .....	1
제1절 연구 배경 .....	1
제2절 연구 목적 .....	4
제 II 장 이론적 배경 .....	6
제1절 인공지능 관련 이론 .....	6
1. 인공지능 이론 .....	6
2. 인공지능의 발전 단계 .....	11
3. 인공지능 주요 응용 분야 .....	13
제2절 취업 관련 이론 .....	15
1. 취업 .....	16
2. 취업 구조 .....	17
제 III 장 중국의 인공지능과 취업 현황 .....	18

제1절 중국 AI의 현황 및 문제 .....	18
1. 중국 인공지능 기업 수 .....	18
2. 중국 AI 인재 투입 및 분포 .....	19
3. 인공지능의 특허 인증 .....	21
4. 지능화 로봇의 발전 및 분포 .....	23
제2절 중국의 취업 현황 및 문제 .....	24
1. 취업자 수량 변화 .....	24
2. 취업 구조 분포 .....	26
제Ⅳ장 중국 인공지능과 취업 관계 분석 .....	30
제1절 인공지능이 취업에 미치는 영향 분석 .....	30
1. 인공지능이 취업 구조와 범위 .....	31
2. 인공지능이 취업에 미치는 영향 .....	32
3. 인공지능이 임금에 미치는 영향 .....	33
제2절 취업률 성장 .....	34
1. 업종별 .....	34
2. 인공지능 기업 수 .....	39
3. 대학교 전공 수 및 인공지능 인재 수요 수 .....	41
4. 고기능 학력 .....	42
제2절 취업률 하락 .....	43
1. 업종별 .....	43

2. 물류업 .....	47
3. 제조업 .....	49
4. 금융업 .....	50
5. 학력별 .....	51
제 V 장 결론 .....	55
1. 전통적인 교육훈련 방식의 혁신 .....	55
2. 산업 구조 변화 및 고도화 강화, 노동시장 고용 구조 최적화 .....	56
3. 인공지능 산업의 확대와 재생산을 가속화하고 더 많은 일자리를 창출 .....	57
4. 노동자 보호 제도를 구축 및 개선하여 생존 위험을 감소 .....	58
참고문헌 .....	59
ABSTRACT .....	65

## 표 목 차

<표 1-1> 인공지능의 신기술 발전에 대한 정부의 강조점 .....	2
<표 2-1> 인공지능 정의 .....	9
<표 3-1> 중국 1990~2018년 취업자 총량 및 성장률(만 명, %) .....	24
<표 5-1> 신흥 산업표 .....	37

## 그림 목 차

〈그림 3-1〉 지역별 AI 발전지수 .....	20
〈그림 3-2〉 중국 AI 인재 투입 및 분포 비율 .....	20
〈그림 3-3〉 중국 인공지능 인재 도시 분포 .....	21
〈그림 3-4〉 중국 인공지능 특허 신청 연간 추세 .....	22
〈그림 3-5〉 중국 지능화 로봇 판매 추세표 .....	24
〈그림 3-6〉 전국 취업자 및 대학교 졸업자 수(2007-2018)(단위: 만 명) .....	26
〈그림 3-7〉 정책 취업 인구 대비 각 산업별 취업 인구의 비율(%) .....	27
〈그림 3-8〉 2008~2017년 업종별 취업 비중 변화 .....	29
〈그림 5-1〉 중국 인공지능 시장 규모(2015년~2020년) .....	36
〈그림 5-2〉 2016~17년 각 업종별 인원 변화(명) .....	39
〈그림 5-3〉 2019~2025년 중국의 AI 산업 규모 .....	40
〈그림 5-4〉 2019~2025년 중국 AI인&빅 데이터 인력 수요 증가세 .....	42
〈그림 5-5〉 중국 21개 성에 저 기능 취업 인원 연평균 증가 속도 .....	52
〈그림 5-6〉 중국 20개 성에 중기능 취업 인원 연평균 증가 속도 .....	54

## 국문 초록

인공지능 기술을 핵심으로 한 4차 산업혁명이 도래했다. 이전의 산업 혁명에 비해, 이 산업 혁명은 더 포괄적이고 범위가 넓으며 영향력이 더 크다. 그것은 세계 모든 나라에 의해 안내될 것이다. 깊은 체계적 변화. 인공지능 기술의 심도 있는 개발과 광범위한 사용은 취업에 큰 변화를 가져올 뿐만 아니라 취업 기술 구조에 완전한 변화를 가져올 것이다. 탐사 단계에서 성숙 단계에 이르는 인공지능 기술의 발달로, 이 기술이 더 나은 역할을 할 수 있을지는 우리에게 계속해서 생각하고 탐구할 것을 요구한다. 이러한 맥락에서 이 논문은 문제 제기, 즉 문제 분석의 아이디어를 따르고 인공지능 기술이 취업에 미치는 영향에 대한 체계적인 연구를 수행한다.

첫째, 관련 문서를 많이 읽는 것에 기초하여, 인공지능과 취업의 관계에 대한 이론을 요약하고, 취업에 대한 기술적 진보의 영향 전송 메커니즘을 분석하라: 기술적 진보는 취업에 “대체 효과”와 “보상 효과”를 가지고 있다. 한편, 인공지능 기술의 광범위한 사용은 원래 취업 인구와 취업 시장에 영향을 미쳐 기술 실업과 구조적인 실업으로 이어질 것이고, 반면에, 인공지능 기술의 대규모 사용은 새로운 산업과 새로운 수요를 창출하고 그에 상응하는 새로운 산업의 수를 증가시킬 것이다. 일자리와 새로운 요구 숙련된 노동자들의 요구는 결국 취업을 증가시킨다.

둘째, 중국의 인공지능 기술개발과 취업 시장의 현상 및 현상의 문제점을 분석하기 위해 다른 각도에서 출발해야 한다.

셋째, 노동시장에서 인공지능 기술의 능동적 역할을 어떻게 수행하고 자신의 존재와 전문성을 어떻게 인식할 것인가에 초점을 맞춘 일련의 정책 권고안을 제시한다.

주제어: 인공지능, 취업, 노동시장, 중국.

# 제 I 장 서 론

## 제1절 연구 배경

인공지능(AI) 기술, 빅 데이터 등으로 대표되는 4차 과학기술 혁명은 인간의 생산과 생활 방식을 변화시키고 있다. 현대 산업이 4.0 시대에 접어들면서 인공지능은 공상 과학(SF)에서 현실로 바뀌었다. 1956년 인공지능(AI)이 제안된 이후 그 발전은 상승, 반성, 최저점 및 변영의 과정을 거쳤다. 최근 인공지능 핵심 알고리즘의 돌파와 컴퓨터 능력의 급속한 향상, 각국의 인공지능 분야에 대한 투자가 증가함에 따라 인공지능은 21세기에 풍부한 인터넷 데이터의 자원으로 질적 도약을 이끌었다, 특히 21세기에는 20년 만에 인공지능의 급속한 발전은 전 세계적으로 주목받은 첨단 기술의 초점이 되었다. 예를 들어 2016년 딥 마인드(Deep Mind)는 ‘딥 러닝(deep learning)’의 원리를 바탕으로 인공지능(AI) 프로그램인 ‘알파고(Alpha Go)’를 개발했다. 이 세 돌, 거제 등 많은 세계 바둑 챔피언들이 패배한 후에 인간 데이터를 버리고 자기 게임으로 학습을 강화한 ‘알파 제로(Alpha Zero)’를 개발했다. 알파 제로(Alpha Zero)는 짧은 시간 안에 여러 개의 각종 운동 종목에서 인류를 넘어 새로운 수준에 도달했고 많은 관심을 갖기 시작했다.

그러나 동시에 중국 정부는 국가의 힘을 응용하여 인공지능과 같은 신기술을 빠른 속도로 안정적으로 발전시키고 있다. 이는 AI가 노동력 취업에 영향을 미치는 현실과 모순되는 것으로 보인다. 2020년 8월까지 중국 중앙 정부는 각 성의 정부 문서에서 인공지능(AI) 등 신기술 발전을 위한 다양한 방안이 제안되고 있다. 예를 들어 2016년 3월에 제시한“13.5 계획(2016~2020)”의 제조업 때문에 산업 정책으로 「중국 제조 2025(MADE IN CHINA 2025)」를 발표했다.<sup>1)</sup> 2017년 10월 당 대회 문서에 AI가 처음으로 표시됐다. 그만큼 인공지능 발전에 대한 중앙 정

1) 国务院关于印发「中国制造2025」的通知，国发[2015],28号,.[http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-05/19/content\\_9784.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-05/19/content_9784.htm).

부의 의지는 대단했다.<sup>2)</sup>

〈표 1-1〉은 각종 문서에서 인공지능의 신기술 발전에 대한 정부의 강조점을 보여준다.

〈 표 1-1 〉 인공지능이 신기술 발전에 대한 정부의 강조점

시간	문서 이름	내용
2015년5월	중국 제조 2025	중국 산업화가 현대화에 대한 지능화의 중요성.
2015년7월	인터넷 등 행동의 적극적인 추진에 관한 지도 의견	네트워킹을 통한 인공지능 공공서비스 공급을 촉진하고 핵심 인공지능 기술의 건전하고 신속한 발전을 촉진한다.
2016년3월	13차 5개년 계획 개요	인공지능이라는 용어는 13.5 계획안에 쓰였고 신흥 분야의 인공지능 기술 혁신에 집중함.
2016년5월	인터넷+인공지능 3년 계획 방안	인공지능 기술 혁신의 주도적 영향을 최대한 활용한다.
2017년3월	제12차 전국 인민 대표 대회 정부 업무 보고서	인공지능은 정부 작업 보고서에 처음 등장했다.
2017년7월	국무원이 “신세대 인공지능 발전에 관한 안내”를 인쇄 발행한다	신세대 인공지능 기술 혁신 영량을 주된 방향으로 강화하고 스마트 경제를 발전시켜 스마트 사회를 만든다.
2017년10월	중국 공산당 제19차 전국 인민 대표 대회	인공지능이 처음으로 당 대회에 등장하여 인공지능과 실물 경제가 깊이 통합되고 발전해야 한다.
2017년12월	신세대 인공지능 산업의 발전을 촉진을 위한 3년 실행 계획	<중국 제조 2025>를 바탕으로 인공지능 발전계획을 더욱 세분화한다.

2) 중국 정부 사이트, <http://www.gov.cn>.

2018년3월	제13차 전국 인민 대표 대회 제1차 정부 업무 보고서	인공지능이 다시 한번 정부 업무 보고서에 포함된다.
2018년4월	고등학교에서 “인공지능 혁신 실행 계획”	인공지능은 교육부 관련 문서에 처음 등장한다.
2020년 6월	국가 신세대 인공지능 표준 체계 구축을 위한 안내	인공지능 분야의 최상 위 표준화 설계를 강화하고 인공지능 산업 기술 발전 및 표준 제정 추진.

※ 출처: 중국 정부 홈페이지, <http://www.gov.cn>(연구자 재편집).

그리고 인공지능은 새로운 기회를 가져와 인간의 행동 방식을 변화시킬 수 있다. 정보산업 혁명 시대에 지능형 로봇은 현대 사회에서 중요한 역할을 담당하였다. 예를 들어 무인기는 테러와의 전쟁에서 중요한 역할을 담당하고 있으며 자동화 장비는 공장 내 육체노동자를 대체하고 있으며 인간형 로봇은 양로 기관에서 노인을 돌보고 있으며 로봇 재활 기술은 복잡한 외과 수술에 널리 사용되고 있다. 하지만 인공지능은 새로운 도전을 가져올 수 있다. AI가 노동 경제 분야에서 가장 큰 우려는 인공지능이 인간의 일자리를 대규모로 대체하여 대규모 실업을 유발하고 임금 수준의 하락을 초래하고, 고기능 노동력과 중·저 기능 노동력의 양극화로 이어져 심각한 사회적 갈등과 사회적 위기를 초래할 것인가 하는 것이다. 그럼 기술 진보가 노동력의 취업 상황을 어떻게 변화시킬까요? 그의 취업에 미치는 영향으로 통해서 우리가 어떻게 해야 하는지, 정부와 관련 부처가 어떻게 정책을 수립하는지가 중요하다고 생각한다.

세계은행이 발표한 세계 발전 보고서(2016) 「World Development Report」에 따르면 향후 20년 동안 경제 협력 개발 기구(OECD)의 절반이 넘는 작업이 자동화될 수 있다고 예측하고, 2017년 매킨지 연구 보고서(McKinsey ResearchReport)에 따르면 전 세계 800여 개 직업의 2,000여 가지 작업을 분석함으로써 2055년까지 전 세계 작업의 51%가 자동화의 위협이 있다고 한다. 현재 인공지능 기술이 노동시장과 생산성에 미치는 영향에 대해 대중매체와 학계의 논쟁은 주로 두 가

지 측면을 측면으로 이루어지고 있다. 한편으로 인공 기술의 지속적인 발전은 인류의 업무 종결을 의미할 것이라는 관점으로 국내외의 많은 경제학자들은 AI 기술이 결국 노동력에 대한 수요와 노동력의 임금을 증가시킬 것이라고 생각한다. 현재 인공지능은 고용, 임금, 근무 시간 및 직원의 질과 같은 노동시장에 영향을 미치고 있다.

그래서 노동시장과 취업의 변화를 더욱 중시해야 하며, 산업혁명에 맞는 취업 정책도 필요하고 중요하다는 것이 논문의 출발점이다. 본 연구를 통하여 데이터의 획득성과 진실성을 고려하여 인공지능 기술이 취업에 미치는 영향을 중점적으로 연구하고, 연구 결과를 바탕으로 인공지능에 적극적으로 대응하기 위해서 인공지능 기술이 취업 시장에 미치는 계획 수립에 대한 방향을 제시하는 데 있다.

## 제2절 연구 목적 및 방법

중국을 세계의 인공지능(AI) 연구 개발(R&D) 센터로 만들기 위해 신경을 많이 쓰고 있다. 국무원은 2017년 7월 「신세대 AI 발전계획」을 발표하여 다시 한번 신세대 인공지능의 목표를 지적했다. 2020년까지 중국의 인공지능 산업이 새로운 경제 성장점이 될 것이며, 2025년 중국의 지능형 사회가 기본적으로 건설될 것이며, 2030년까지 세계의 주요 AI 과학기술 혁신 및 연구 개발(R&D) 센터가 될 것이다.<sup>3)</sup>

그리고 중국은 인구가 많은 나라이며 생산 가능 인구도 세계 1위를 차지하고 있는데 정부의 기능 중 하나는 노동력의 충분한 고용을 달성하는 것이다. 그러나 2008년 미국의 서브프라임 모기지 위기가 확산 된 이후 중국의 취업난은 매우 심각한 상황에 이르고 있다. AI 기술로 인해서 중국의 다양한 산업 부문에서 취업 대체는 피할 수 없는 사회 변화일 것이다. 인공지능과 같은 신기술은 중국의 중요한 신흥 발전 전략 중 하나로 고등 교육과 높은 지식수준을 가진 노동력을

---

3) 국무원. “신세대 AI 발전계획”, 2017.7.

흡수하기 위한 중요한 분야이다. 하지만 인공지능으로 대표되는 신기술은 발전 과정에서 노동력의 취업 문제를 심화시킬 수 있다. 신기술은 주로 은행원, 백화점 안내원, 버스 운전자, 슈퍼마켓 판매원 등과 같은 반복적인 정신 작업과 저기능, 저학력 노동을 대체하기 때문이다. 그래서 노동력의 충분한 취업을 보장하면서 인공지능 기술의 발전을 촉진하는 정책을 어떻게 세우면 고민해야 한다. 또 중국에서의 지능화가 상대적으로 늦기 때문에 인공지능 기술이 경제 성장과 함께 취업을 촉진하고 실업을 개선할 수 있도록 하는 것은 중국뿐만 아니라 현재의 취업 문제를 해결하는 데 중요한 의미가 있다. 본 논문의 목적은 AI의 발전을 통해 인공지능이 취업에 미치는 영향을 이론적으로 분석하여 보다 과학적이고 합리적이며 효과적으로 취업 관련 정책을 수립할 수 있을 것이다.

따라서 본 연구의 연구방법은 중국의 인공지능이 취업에 미치는 영향을 모색하는 것으로, 문헌연구 및 사례분석을 통해 중국에 인공지능의 관련 정부 보고서, 취업 관련 보고서, 중국 정부 통신 연구원의 자료를 등 근거로 질적 분석했다.

## 제Ⅱ장 이론적 배경

### 제1절 인공지능 관련 이론

#### 1. 인공지능 이론

존 맥커시(John McCarthy)(1956)는 인공지능을 주제로 미국 다트머스 대학(Dartmouth College)에서 다트머스 학의(Dartmouth Institute)에서 처음으로 인공지능을 공식 제안했다. ‘Artificial Intelligence’의 개념에서 다트머스로 ‘인공 지능’을 컴퓨터, 사이버네틱스, 정보 이론, 논리, 신경 생리학, 언어학, 윤리학 등을 통합하기 때문에 여러 학문의 학제 간 침투를 통해 개발된 새로운 주제임을 지적했다.<sup>4)</sup>나중에 넬슨 스탠포드 대학교(Nelson Stanford University) 인공지능 연구센터(1980)는 존 맥카시(John McCarthy) 교수가 제안한 ‘사람이 하였다면 지능이 관여했을 것이다’라는 개념은 바탕으로 인공지능의 정의를 세분화했다.<sup>5)</sup>Nelson은 인공지능의 ‘인간 지식’ 과정과 마찬가지로 “지식” 과정에 대한 학문이라고 했다.

인공지능은 먼저 일정한 방식으로 지식을 표현하는 것이고, 이러한 방식을 근거하여 지식을 얻는 것, 마지막으로 얻는 지식을 사용하는 것이다.MIT의 Winston(1999) 교수의 정의는 더 간단하고 인공지능의 핵심 특성을 잡았다.<sup>6)</sup>

Winston(1999)은 다음과 같이 지적했다. 인공지능은 인간이 만든 기계를 사용하여 과거에는 인간만이 할 수 있었던 작업을 수행하는 방법에 관한 연구로 정의되기도 한다.<sup>7)</sup>

---

4) Autor D H, Levy F, Murnane R J. (1997). “The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration [J]”. The Quarterly Journal of Economics.2003(4).

5) Brian Harvey. (1997). “Computer Science Logo Style Volume 3:Beyond Programming”, MIT Press, 1997, pp. 277.

6) Patrick Winston. (1993). “Artificial Intelligence(Third Edition)”, Addison-Wesley Publishing Company, 1993, p.14.

7) Gerhard.W. (1999). “Multiagent System:A Modern Approach to Distributed ArtificialIntelligence”.Boston: MIT Press.1999:124.

Baek, Lim, & Yu(2016)는 기술 인간을 대체할 수 있는 정도의 지적 능력과 합리적으로 생각하고 활동하는 능력을 기준으로 “강한 인공지능”과 “약한 인공지능”으로 나눌 수 있다. 박용범(2016)은 중심으로 강 인공지능(strong AI 또는 Artificial General )은 어떤 문제에 대해 스스로 사고하고 해결할 수 있는 컴퓨터 기반의 사람 수준의 지능을 만들어 내는 것에 관한 어떤 면에서 보면 지능적인 행동을 보일 것이고 약 인공지능(weak AI 또는 Artificial Narrow )은 기존에 인간은 쉽게 해결할 수 있으나 컴퓨터로 처리하기에는 어려웠던 각종 문제를 컴퓨터로 수행하게 만드는데 중점을 두고 있다고 주장했다.<sup>8)</sup> 과거의 정보 처리가 컴퓨터 프로그램의 기계 학습처럼 단순했다면, 인공지능이 도입된 정보 처리는 사람처럼 의식하고 사람처럼 행동하는 자기 주도 사고가 가능하게 된다.

고선규(2019)를 중심으로 인공지능의 연구하는 분야에 따라 다른 개념을 사용하는 현실과 함께 인공지능이 인공과 지능의 합성어로 이루어져 있기 때문일 것이다. 여기에 인공지능·로봇으로 대표되는 제4차 산업혁명 시기에 인간은 경우에 따라 기계에 의해 지배될 수 있고, 기계에 의해 모든 일자리를 상실할 수 있다는 부정적인 문제의식이 인공지능 문제에 대한 합리적인 접근과 논의를 가로막았던 것이다. 이러한 점도 인공지능에 대한 구체적인 정의에 차이를 초래하는 요인이 된다고 말했다.<sup>9)</sup>

김대식(2016)은 인공지능이란 인간의 육체노동만 담당해 왔던 기계가 이제는 인간의 취업 영역인 지적 노동까지 할 수 있음을 보여주는 거대한 사건으로 정의하고 있다.<sup>10)</sup>

박경욱(2017)은 인공지능 가상 비서가 지닌 기능과 일반 사람 비서의 직무를 비교하여 인공지능은 단순 업무 보조사의 역할만 수행 가능하다고 말했다.<sup>11)</sup>

최현정(2020)은 노동자의 인식을 분석하는 연구에 따라서 인공지능 및 로봇 서비스 도입에 대한 직급별 인식의 차이가 유의하며, 예약 발권 업무가 대체 가능성이 큰 유력한 변수로 나타난다고 하였다.<sup>12)</sup>

8) 위키백과, <https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%9D%B8%EA%B3%B5%EC%A7%80%EB%8A%A5>.

9) 이기완. (2021). “인공지능 기반 사회에 대비한 일본의 현황과 전략”, 한국과 국제사회, 5.4.225-254.

10) 김송죽. (2021). “인공지능 기반 사회에 대비한 한국의 현황과 전략”, 청주 대학교.

11) 박경욱. (2017). “인공지능 가상비서의 비서직무 수행역량에 대한 연구”, <비서·사무 경영 연구> 26(2), 253-272. <https://doi.org/10.35605/jss.2017.09.26.2.253>.

정원섭(2017)은 ‘새로운 기술은 단지 인간의 노동을 대신하는 것을 넘어 인간 노동의 특성을 근본적으로 변화시키면서 인간의 삶과 사회구조에 전면적 변화를 초래’한다고 정의하고 있다.

장이랑(2018)은 고용을 축소한다는 관점에서는 매뉴얼에 기반한 직종, 반복성 높은 직종, 일부 전문 서비스 직종의 고용은 줄어들 것으로 예측되는 반면 직업, 창의적, 예술적, 감성적 직업, 복잡성 높은 육체적 직업은 고용이 증가할 것으로 예측하고 있다. 인공지능의 확산으로 노동시간이 줄고, 인공지능이 대체 불가능한 분야의 노동 가치 상승을 해울 것은 누구나 예측 가능한 상황이지만 어느 측면이 앞서게 될지는 누구도 판단하기 쉽지 않다고 말했다.

중국학자들은 인공지능의 정의와 발전에 대해서도 지속적으로 연구를 했다. 왕융칭(王永庆, 2008)은 ‘인공지능을 어떻게 사용하여 기계(컴퓨터)에서 인공적 방법으로 인간의 지능을 시뮬레이션, 구현과 확장할 수 있는지를 연구하는 기술과 과학’이라고 주장했다.<sup>13)</sup>

양웨이국등 외(杨伟国 2018)에 의하면 인공지능이 특정 임무를 달성하기 위해서 인간의 능력(인지, 사고 또는 행동)과 비슷한 수준을 표현할 수 있는 기술로 정의되어야 하므로, 인공지능 기술은 그에 맞는 도구 및 응용 환경이 효과를 발휘해야 한다고 말했다.<sup>14)</sup>

자카이(贾开 2017)에 의하면 성숙한 신기술을 결합한 것으로 인공지능은 비교적 포괄적이며 “현대 과학 알고리즘에 기반 위에 인공지능 기술은 역사적으로 축적된 데이터를 바탕으로 하며 감지 능력, 추론력, 학습 능력, 의사 결정력 등의 사고 활동을 형성하며 설정된 목표에 따라 해당 작업을 완료할 수 있는 컴퓨팅 시스템으로 정의하고 있다.<sup>15)</sup>

하지만 이 정의는 아직 완벽하지 않다. 마윈, 이일자, 언홍 등 인공지능을 활용한 구체적으로 기업사들의 관점에서 인터넷도 추가되어야 한다. 바로 인터넷이기 때문에 데이터를 ‘집계’하여 데이터베이스를 강화하고 고급 알고리즘을 훈련 시

12) 이윤진, 장주희. (2021). “인공지능 도입에 따른 직무 변화와 적응적 전문성 인식에 대한 고찰: 기자의 경험을 중심으로”, <한국 인력 개발 학회>, 제23권 3호, pp. 127-153.  
13)王永庆. (2008). 「人工智能原理与方法」(修订版). 西安:西安交通大学出版社.2008:3.  
14) 杨伟国,邱子童,吴清军. (2018). “人工智能应用的就业效应研究综述”. 中国人口科学.2018(5).  
15) 贾开. (2017). “人工智能治理的三个基本问题: 技术逻辑、风险挑战与公共政策选择[J].” <中国行政管理>., 2017(10).

키는 것이다.<sup>16)</sup>

이러한 인공지능에 대한 포괄적인 이해들은 인공지능이 인간에 만들 기계를 사용하여 각종 문제들이 인간의 능력과 비슷한 수준을 컴퓨터로 해결한다는 것을 나타냈다. 인공지능은 용어가 폭넓게 사용되고 있는데 그 정의에 대해서는 아직까지 확립되지 못하고 있다. 일반적으로 사용되는 인공지능의 정의를 살펴보면 < 표 2-1 > 과 같이 정리할 수 있다.

< 표 2-1 > 인공지능 정의

구분	인공지능 정의
Winston (1999)	인공지능은 인간이 만든 기계를 사용하여 과거에는 인간만이 할 수 있었던 작업을 수행.
Russell, et al. (2003)	인공지능은 인간처럼 생각하는 시스템, 합리적으로 생각하는 시스템, 인간처럼 행동하는 시스템, 합리적으로 행동하는 시스템 등 네 가지의 기술 분류.
Caruso (2018)	인공지능 기술은 자동화된 물리적 공간에서 네트워크를 통해 제조·생산을 할 수 있도록 하여 제조업과 서비스업의 생산성과 효율성을 높이고 단순 반복적인 업무를 대체하게 됨으로써 노동 생산성도 증가함.
Baek, Lim, & Yu (2016)	인공지능은 기술 인간을 대체할 수 있는 정도의 지적 능력과 합리적으로 생각하고 활동하는 능력을 기준에 따라서 “강한 인공지능”과 “약한 인공지능” 분류.
김대식 (2016)	인공지능이란 인간의 육체노동만 담당해 왔던 기계가 이제는 인간의 취업 영역인 지적 노동까지 할 수 있음을 보여주는 거대한 사건으로 정의.

16) 马文玥记者, 搜狐新闻, 2018년9월17일, “2018世界人工智能大会马云马化腾李彦宏雷军这样解读AI [EBB/OL]”.[http://www.sohu.com/a/254325753\\_115565](http://www.sohu.com/a/254325753_115565).

박경옥 (2017)	인공지능 가상 비서가 지닌 능력과 일반 사람 비서의 직무를 비교하여 인공지능은 단순 업무 보조사의 역할만 수행.
최현정 (2020)	노동자의 인식을 분석하는 연구에 따라서 인공지능 및 로봇 서비스 도입에 대한 직업별 인식의 차이가 유의하며, 예약 발권 업무가 대체 가능성이 큰 유력하고 나타난 변수.
고선규 (2019)	인공지능 개발 기업 및 연구자마다 상이할 수 있지만, 인공지능을 인간 같은 지능을 가진 기계 또는 그것을 만드는 컴퓨터 시스템으로 개념 정의하는데 큰 이견은 없다.
정원섭 (2017)	새로운 기술은 단지 인간의 노동을 대신하는 것을 넘어 인간 노동의 특성을 근본적으로 변화시키면서 인간의 삶과 사회구조에 전면적 변화를 초래'.
장이량 (2018)	매뉴얼에 기반한 직종, 반복성 높은 직종, 일부 전문 서비스 직종의 고용은 줄어들 것으로 예측되는 반면 직업, 창의적, 예술적, 감성적 직업, 복잡성 높은 육체적 직업은 고용이 증가할 것으로 예측하고 있다. 인공지능의 확산으로 노동시간이 줄고, 인공지능이 대체 불가능한 분야의 노동 가치 상승을 해울 것은 누구나 예측 가능한 상황이지만 어느 측면이 앞서게 될지는 누구도 판단하기 쉽지 않다.
왕융칭 (王永慶, 2008)	인공지능을 어떻게 사용하여 기계 (컴퓨터)에서 인공적 방법으로 인간의 지능을 시뮬레이션, 구현과 확장할 수 있는지를 연구하는 기술과 과학.
양웨이국 등 외 (杨伟国 2018)	인공지능이 특정 임무를 달성하기 위해서 인간의 능력(인지, 사고 또는 행동)과 비슷한 수준을 표현

	할 수 있는 기술로 정의되어야 하므로. 인공지능 기술은 그에 맞는 도구 및 응용 환경이 효과를 발휘해야 한다.
자카이 (贾开 2017)	현대 과학 알고리즘에 기반 위에 인공지능 기술은 역사적으로 축적된 데이터를 바탕으로 하며 감지 능력, 추론력, 학습 능력, 의사 결정력 등의 사고 활동을 형성하며 설정된 목표에 따라 해당 작업을 완료할 수 있는 컴퓨팅 시스템으로 정의.

※ 출처: 선행 연구를 중심으로 연구자 재구성.

## 2. 인공지능의 발전 단계

인공지능의 발전은 시대의 흐름에 따라서 주로 3가지 발전 단계를 거쳤다.

### 1) 제1단계 이론적 혁신(20세기 50~60년대)

1950~60년대는 전자 컴퓨터가 막 탄생한 시대였으며 당시 컴퓨터는 고도의 연산 속도를 가진 수학적 계산 도구가 있으며 튜링(Turing)은 컴퓨터가 인간의 뇌처럼 생각될 수 있는지 연구하기 시작하면서 이론적으로 ‘인공지능’의 존재에 대해 생각하기 시작한 것이다.

1950년 10월 앨런 튜링(Alan Turing)은 컴퓨터 기계와 인텔리젠스라는 제목의 논문을 발표했다. 이것은 매우 영향력이 있는 시대의 작품이다. 본 논문에서 언급한 튜링 테스트는 인공지능의 역사에 영원히 새겨질 것이다. 튜링 테스트로 표시되는 지식 추론 시스템, 전문가 시스템 및 기타 기술이 계속 등장하고 있으며 인공지능 발전의 첫 물결이 나왔다. 하지만 당시의 사람들은 인공지능 기술에 대해 너무 낙관적이었고 컴퓨터가 튜링 테스트를 통과할 수 있다는 희망을 봤다고 생각했다. 하지만 그 당시 컴퓨터 성능과 알고리즘의 한계로 인해 이후의 여러 번의 실패로 인해 사람들은 인공지능에 대한 열정을 식게 했다.

## 2) 제2단계 사고의 변화(20세기 70~90년대)

두 번째는 AI 음성 고속 발전 중 인식이 획기적인 진전을 이룩했다. 과거에는 전문가 시스템이 음성 인식 별칭에서 큰 역할을 했는데, 언어학 지식을 바탕으로 일련의 음성 및 영문 음소를 찾아내고 그 다음 각 단어를 음절과 음소로 열어 컴퓨터가 인간의 학습 방법으로 언어를 사용하여 학습할 수 있도록 했다. 연구 개발 과정에서 컴퓨터 엔지니어와 과학자는 언어학자를 중심으로 작업한다.

과학기술의 지속적인 발전과 인간의 사유 이념은 시대와 더불어 전지에 따라서 이전에 인간의 사고방식을 모방하여 사고의 규칙을 요약하는 방식은 신기술의 발전에 더 이상 적합하지 않다. 그래서 새로운 기술과 새로운 방법이 등장하고, 이 방법은 데이터에 근거한 통계 모델로서 연구 개발 과정은 주로 컴퓨터 과학자와 수학자의 협력에 의존하고 있으며 언어학자는 점차 사라지고 있다. 이 변화는 간단해 보이지만 실제로는 인간의 이미 있는 경험과 인식의 저항에 직면해 있다. 결국 전문가 시스템은 사라지고 데이터의 통계 모델에 근거한 아이디어가 널리 퍼지기 시작할 것이다.

## 3) 제3단계: 기술 통합 (1993 ~ 현재)

오늘날의 인공지능 연구에서 딥 러닝은 점차 역사의 무대에 오르고 있는데 그 중에서도 큰 역할을 하고 있다. 연구 범칙에 따르면, 먼저 딥 러닝의 개념을 규정해야 한다. 일반적으로 수학적 모델을 사용하여 실제 문제를 모델링하는 것으로, 그 목적은 이 분야의 다른 유사한 문제를 효과적으로 해결하는 것이다.

이 단계에서 인터넷의 발전과 대중화는 관련 기술 기업에 고품질의 빅 데이터를 가져 왔다. 게다가 컴퓨터의 계산 성능과 처리 능력이 크게 향상되었다. 여러 요인의 영향을 받아 사람들은 이러한 데이터를 효과적으로 저장하고 사용할 수 있다. 그리고 딥 러닝은 음성, 비디오 및 기타 데이터 자료를 기계에 버리면 원하는 결과를 출력 할 수 있다. 예를 들면 중국 안위성에서 중국 과학기술 대학의 KODA 뉴스의 번역가, 기록기의 음성 인식, 모니터의 얼굴 인식 등이다. 이전에는 두 단계에 비해 인공 세 단계가 물결은 지능 개발에 사람들의 이전에 기대를 깨었으며 실제로 인간보다 더 효율적이고 지능적인 것을 해냈다.

### 3. 인공지능 주요 응용 분야

#### 1) 기계 학습

기계 학습은 새로운 유형의 기능화 기술로, 기계가 시뮬레이션을 하거나 가질 수 있도록 하는 연구 개발이다. 기계 학습의 목표는 기계가 사람처럼 생각할 수 있도록 ‘스마트’하게 만든 것이며 양식화된 작업을 완료할 수 있다. 그것은 인공지능의 발전 과정 중 또 하나의 중요한 연구 개발과 응용 기술이다. 그리고 이 연구는 인공지능 분야의 핵심 주제 중 하나이며 그 응용 프로그램은 인공지능의 모든 방면에 걸쳐 있다.<sup>17)</sup>

학습은 인류가 지식을 습득하는 근본적인 수단이다. 기계 학습이란 사람에 유사하므로 기계의 ‘지능’을 갖도록 기계가 학습하는 방법을 배우다. 서자흥(徐自兴, 2003)에 말처럼 기계 한 대가 오래된 지식을 축적하고 새로운 지식을 배울 수 없다면 그것은 지능적이라고 말할 수 없다고 말했다.<sup>18)</sup> 기계를 지능적으로 만드는 것은 인간이 지식을 얻는 방법을 탐구하는 과정이다. 이전에는 인간만이 할 수 있었던 작업을 기계가 할 수 있는 견고한 기반을 마련했다.

#### 2) 자동 운전(무인 운전)

자동 운전 시스템은 환경 인식, 계획 및 의사 결정, 지능형 지원 등 다양한 기술을 자율 주행 시스템에 통합한다. 수많은 차량용 센서를 사용하여 사람처럼 차량 주변 환경을 ‘감지’하고 ‘감지된’데이터에 따라 기반으로 정보를 합성해 자동으로 차량을 ‘운전’하라는 명령을 내는 지능형 시스템이다. 차량에 탑재된 지능형 운전자에 따르면 시스템은 조향, 속도 등 차량의 지능형 제어를 수행하여 사람 운전자처럼 차량의 안전한 주행을 실현한다.<sup>19)</sup> 자동 제어, 복도 위치 확인 시스템, 사물 인터넷, 센서 등의 기술의 급속한 발전의 맥락에서 자율 주행은 점차 실용화될 것이며, 앞으로는 많은 화물차 운전사와 트럭 운전사가 자율 주행 시스템으로 대체 될 것이다.

17) 顾险峰. (2016). “人工智能的历史回顾和发展现状”. <自然杂志>. 2016(3).

18) 徐自兴,徐光. (2003). 「人工智能及其应用」..北京清华大学出版社.2003: 51-93.

19) 腾讯安全中心, zigbee 安全探究【EB/OL】. 20150810.http://drops.wooyum.org/tips/7839.

### 3) 지능형 로봇

지능형 로봇의 개발은 1990년대 후반에 시작되었을 뿐만 아니라 발전도 빠르다. 중국의 지능형 로봇 연구 개발은 늦게 시작되었지만 빠르게 진전되고 있다. 2004년에 중국 최초의 8가지 표정 (행복, 미소, 행복, 슬픔, 불편 함, 놀라움, 두렵기, 분노)을 가진 시뮬레이션 로봇이 하얼빈 공과 대학에서 성공적으로 개발되었다.

그 이후로 관련 연구가 우후죽순처럼 쏟아졌다. 2011년 시안 슈퍼맨(Xi'an Superman Company)은 자체 개발한 공연 능력을 갖춘 로봇을 지적했다. 최대 255가지의 인간 표정을 시뮬레이션 할 수 있다는 보고서를 발표했다. 2017년 청두의 한 과학기술 회사는 이 회사가 연구 제작한 지능형 평가 로봇을 발표했다. 폐쇄적인 환경에서 감독관과 공중인이 있는 상태에서 2017년 예술과 수학을 위한 대학 입학시험에 많은 수험생을 참여하여 105점을 획득했다. 대학 입시 로봇'은 과학 기술부 '863 계획'의 과제 중 하나가 됐다.<sup>20)</sup> 그리고 2020년에 매우 심각했던 우한에서 코로나19로 빨리 피해를 위해서 무인 로봇은 환자의 실시간 체온, 핵산 검사 지원 등 역할을 수행했다.

### 4) 패턴 인식

이미지 인식 측면에서 주로 스마트 출입 통제, 스마트 체크아웃 등에 사용된다. 의료 분야에서는 지문, 백혈구, 암세포 등을 식별하기 위해 영상 인식 기술을 적용하여 의료 진단의 질과 효율성을 크게 향상 시켰다. 음성 인식은 주로 음성 잠금 해제, 음성 번역 등과 같은 다양한 음성 신호의 분류에 사용된다. 최근 몇 년간 음성 인식 기술이 빠르게 발전하여 애플의 Siri, 음악을 스마트하게 들을 수 있는 다양한 음악 소프트웨어 APP, WeChat 애플리케이션의 음성을 텍스트로 번역하는 등 실용적인 제품이 활용되고 있다. 모두 음성 인식 기술의 광범하게 응용하고 있다. 인류에게 편리함을 주면서 점차 반복적인 작업 내용을 점차 대체하는 것이다.

20) 搜狐新闻. (2017). “高考机器人首秀成绩可怕,完败全国70%考生”.[http://www.sohu.com/a/147036234\\_759991](http://www.sohu.com/a/147036234_759991),2017.06.

## 5) AI+의료

2018년 국무원은 ‘인터넷+의료’의 개발을 명확히 지지하고 의료 기관에 의존하는 인터넷 병원 개발을 허용하는 “인터넷+의료”의 발전 촉진에 관한 의견을 발표했다. 사실, 의료 영상 보조 진단, 보조 진단, 보조 수술, 보조 간호, 보조 검사, 보조 병원 관리, 보조 등록, 보조 측정 오류 감소, 건강관리, 약물 개발 및 기타 의료 및 보건 분야에서 AI 기술에 대한 엄청난 수요 외에도 AI 기술은 수요가 많다. 병원에 진료 과정에서는 환자의 증상, 과거 병력, CT 스캔 영상 등의 데이터를 기반으로 인공지능이 의료 보조 기능을 수행하게 되는데 임상 의사 결정 지원 시스템(CDSS), 영상 분석, 유전자 검사, 신약 개발, 수술용 로봇 등 분야에서 주로 활용되고 있다. 특히 의료 영상과 AI의 조합은 디지털 의료 분야의 핵심 영역으로 이미지 인식 기술과 딥 러닝 기술의 발달로 가장 빠르게 성장하고 있다. 지금 중국에서는 의료 분야에 인공지능 기술 응용을 선도하고 있는 기업은 링이즈후이(灵医智慧), 커다 쉰페이(科大讯飞), 평안굿닥터(平安好医生)등 있다.

중국의 인구 고령화가 계속 심화됨에 따라 만성 질환과 암 발병률이 해마다 증가하고 있으며, 다양한 인적 기반 건강 자원의 불충분한 할당과 불균등한 분배의 딜레마가 점점 더 두드러지고 있다. AI는 매우 포괄적인 학제간 주제로서 의료 분야에서 점점 더 많이 사용될 것이며 의료 산업의 발전에 영향을 미치는 중요한 과학적, 기술적 수단이 될 것이다.

그리고 지금 전 세계에서 코로나로 인해 중국의 알리페이와 타오바오 앱을 통해 가벼운 증상이 있는 환자들을 의사와 빨리 연결하며 병원에 직접 가지 않아도 진단을 받을 수 있도록 한 서비스를 제공하고 있다. 그리고 위챗과 텐세트건강(腾讯健康) 애플릿을 연결해 24시간 의료 자문, 온라인의 의사와 상담을 실행할 수 있다.

## 제2절 취업 관련 이론

## 1. 취업

국제 노동기구(ILO)는 취업을 다음과 같이 정의한다.<sup>21)</sup> 일정한 연령의 사람들이 급여 또는 이익 (또는 현물 보수)을 얻기 위해 수행하는 활동으로 정의한다.<sup>22)</sup> 위의 정의에 따라서 취업에 대해 정의 할 수 있는 두 가지 측면은 다음과 같다. 첫째 취업자는 반드시 법적으로 나이가 정해져 있어야 한다. 둘째 일할 능력과 욕구가 있어야 한다. 셋째 직업은 법적 사회사업이 있어야 하며 해당 노동 보수를 받을 수 있다.

고용량은 고용 규모, 즉 일정 기간 동안 고용에 참여하는 사람의 수를 의미한다. 고용 구조는 넓고 좁은 의미로 나눌 수 있다. 넓은 의미의 고용 구조는 도시와 농촌 구조, 산업 구조, 산업 구조, 부서 구조, 성별 구조, 지식 구조 등으로 나눌 수 있는 다양한 분류 기준에 따라 체계적인 고용 구조 모델을 형성하는 것을 의미한다. 좁은 고용 구조는 부문 구조, 즉 국가 경제의 다양한 부문에서 노동력의 수, 비율 및 상호 관계를 의미 한다.

영국의 경제학자인 존 메이너드 케이스(John Maynard Keynes)가 나와서 “고용, 이자 및 화폐의 일반 이론(The General Theory of Employment, Interest and Money)을 썼고 케인스 이론이 탄생했다.

케인스는 불충분한 유효 수요가 실업의 근본 원인이라고 믿고 있다. 유효 수요는 총수요 함수와 총 공급 함수가 교차하는 균형점을 말하며 사회의 전체 고용량에 결정적인 역할을 한다<sup>23)</sup>. 기업의 고용 노동량은 자본주의 전 시장 경제 상황에서 고용량을 직접 결정하며 기업이 고용한 노동량은 기업 제품의 시장 수요에 의해 영향을 받는다.

사회적 유효 수요가 부족하고 상품 시장이 침체되고 있으며, 영향을 받은 기업은 생산 규모를 줄이고 근로자를 고용해야만 생존할 수 있으며, 근로자의 이탈은 사회적 ‘비자발적 실업’도 증가시켰다. 총 사회 공급과 총 수요가 최적의 균형 상태에 도달하면 ‘비자발적 실업’이 사라지고 충분하게 고용을 이룰 수 있다. 충분한 고용이란 일정량의 고용을 초과한 후에도 계속해서 유효 수요를 증가시키

21) 국제 노동기구, <https://www.ilo.org/global/lang-en/index.htm>.

22) 国际劳工组织.劳动统计年鉴(Yearbook of Labour Statistics). 日内瓦:国际劳工组织,1988,204.

23) John Maynard Keynes. (1936). “The General Theory of Employment, Interest and Money”.

는 것으로, 생산량과 고용의 증가로 이어지지 않는다는 사실을 의미한다. 즉 특정 임금을 하에서는 일하고 싶은 사람은 누구나 취업할 수 있다.

## 2. 취업 구조

취업 구조는 취업자가 국민경제에 따라서 지역, 산업, 분야 및 분야에 종사하는 직원들의 분포와 연결을 의미하며, 이를 사회 노동력의 분배 구조라고 한다. 그들이 가진 지식, 속한 지역과 그들이 하는 일, 직업과 성별에 따라 나뉘어 있다.

기술은 일종의 능력이며, 이는 근로자가 전문 기술과 우수한 기술을 실제로 능숙하게 사용할 수 있는 능력이 있다. 생산에서 업무 중의 기능 유형은 생산에서 노동자가 사용하는 기술 유형에 따라 결정되며, 기술사용 유형은 노동자가 사용하는 작업의 내용과 관련이 있다. 기능 수준이 다른 근로자의 고용 비율은 고용 기술 구조이며, 근로자 개인의 자질, 교육 수준, 업무 내용, 업무 기간은 모두 고용 능력 수준에 어느 정도 기능 수준에 영향을 끼친다. 다양한 업무 내용, 교육 수준 및 기타 요인에 따라 기술로 나뉜다. 분류 기준의 영향을 받아 분류 기준에 따라 결과가 달라지며, 이를 바탕으로 분류 기준이 다른 근로자의 고용 기능 구조를 도출 할 수 있다.

본 기사는 취업자의 교육 수준을 고용 능력의 대용 변수로 삼고 있으며, 중국 노동 통계 연감에서 볼 수 있듯이, 취업자의 교육 수준을 실업학교, 초등학교, 중학교, 고등학교, 중등 직업교육, 고등 직업교육, 대학 전문대학, 대학 학부, 대학원생 등 총9가지로 구분되다. 직업교육은 대학, 학부, 대학원 등 총 9개 카테고리로 분류되며, 교육 수준이 중학교 및 이하의 교육을 받은 노동력은 저 기능직으로 초등학교, 고등학교, 중학교 등 수준의 노동력을 중등 기능 취업자로 분류된다. 대학 교육 수준인 노동력은 고등 기능으로 분류된다.

## 제Ⅲ장 중국의 인공지능과 취업 현황

### 제1절 중국 AI의 현황 및 문제

#### 1. 중국 인공지능 기업 수

현재 전 세계 인공지능 시장의 대부분을 중국과 미국이 차지하고 있다. 최근 몇 년간 다음과 같은 수백 개의 “스마트“ 스타트업이 속속 등장하고 있다. 상탕 테크놀로지(商汤科技), 유비 퀴터서(优必选), 썩시테크놀로지(旷视科技) 등이 있다. 이 중 2015년 150개사, 2016년 128개 사가 신설됐다. 그리고 '중국 인공지능 개발 보고서 2018'에 따르면, 2017년 중국의 인공지능 시장 규모는 237억 4,000만 위안에 달했다. 세분화된 산업 중 생체 인식, 이미지 인식 및 비디오 인식을 핵심 기술로 하는 컴퓨터 비전 산업이 전체 시장 규모의 34.9%를 차지하는 82억 8,000만 위안 규모로 가장 큰 시장 점유율을 차지하고 있다. 두 번째에서 다섯 번째 시장 부문은 음성(24.8%), 자연어 처리(21.0%), 하드웨어(11.3%), 알고리즘(8.0%)이다.<sup>24)</sup>

인공지능 기업들은 세 단계로 나뉜다. 기본 계층에 관한 한 국내 인공지능 기업들은 주로 다음과 같이 나뉜다. 그것은 인공지능 오픈 플랫폼, 애플리케이션 및 인공지능 칩의 세 가지 하위 분야에 배운 센스타임(SenseTime) 등 같은 신생 기업들이다. 이 두 하위 분야에서는 중국 기업의 기술이 세계 최고의 위치에 있다. 애플리케이션 계층에 관련하여 중국 기업 활동은 매우 활발하다. 인공지능 로봇, 스마트 홈, 모바일 인터넷 세 분야에는 많은 기업들이 있다. 주요 참여 기업은 바이두(Baidu), 캄브리안(Cambrian) 등 인터넷 플랫폼 몇 신생 기업, 샤오미(Xiaomi), 화웨이(Huawei), 하이얼(Haier) 등 같은 스마트 단말기 제조업체, 시아선(Siasun) 등 로봇 제조업체, 모바일 인터넷을 통신사, 교육, 의료 등 컨설팅, 투자 컨설턴트 등 다양한 분야에서 내비게이션 및 기타 기업. 포함된다. 그 중 처

24) < 2018世界人工智能产业发展蓝皮书 >.

음에 두 개의 주요 레이아웃 기업은 바이두, 알리바바, 텐 센트(BAT)와 같은 인터넷 기업이고, 인공지능 칩의 주요 참여자는 화웨이, 바이두와 같은 인공지능 신생 기업들이다. 기술에 관련하여 중국 기업들은 주로 음성 인식 자연어 처리 및 컴퓨터 비전이라는 두 가지 하위 분야에 배치되어 있다. 전자의 주요 참여 기업은 아이플라이텍(iFlytek), 바이두(Baidu) 등이며, 후자의 주요 참여 기업 그리고 중국 인공지능 산업의 총 인재 수는 미국의 50%에 불과하며 주로 애플리케이션 계층에 집중되어 있다. 텐 센트 연구소가 발표한 '2017년 글로벌 인공지능 인재 백서'에 따르면, 2017년 6월 중국은 약 39명의 20명의 직원을 거느린 592개의 인공지능 창업 기업을 보유하고 있으며, 이는 세계 2위이다. 전 세계에서는 총 2,617개의 인공지능 창업 기업이 있으며, 이 중 1,078개가 약 7만 8,700명의 직원을 가진 미국에 있어 세계 1위를 차지하고 있다. 또한 중국 인공지능 산업의 인재 수는 기본적인 수준에서 불리하다. 인공지능 산업은 보통 기본 계층, 기술 계층 및 애플리케이션 계층의 세 가지로 수준으로 나눌 수 있다. 미국의 기본 수준 직원 수는 중국의 14.0배, 기술 수준은 중국의 2.3배, 응용 수준은 중국의 1.3배다. 중국의 애플리케이션 수준 인재가 전체의 61.8%를 차지하는 반면 미국은 39.89%에 불과하다. 핵심 인공지능 연구 분야에 관점에서 보면 중국의 인재 수는 지능형 로봇 분야에서만 우위를 차지하고 자연어 처리, 프로세서/칩, 기계 학습 응용 프로그램, 지능형 드론, 컴퓨터 비전 등에서는 크게 뒤처져 있다.

## 2. 중국 AI인재 투입 및 분포

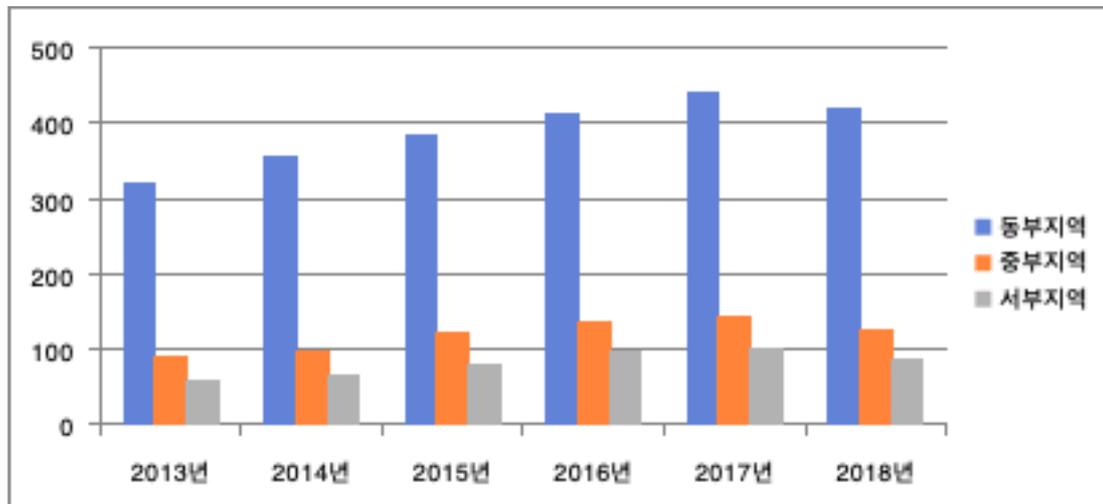
칭화대학교 중국 과학기술 정책 연구 센터의 인공지능 인재 정의에 따르면 인공지능 인재는 해당 분야에서 창의적인 작업에 참여할 수 있는 연구 능력과 전문 기술 및 지식을 갖추고 AI 분야에서 혁신적인 성과를 달성한 연구원으로 정의된다.

< 그림 3-1 >처럼 2013년부터 2018년까지 6년 동안 거의 모든 성의 AI 발전 지수가 점차 향상 되고 있다. 동시에 성간 비교를 보면 중국의 AI 발전 속도가

빠른 지역은 주로 베이징, 상하이, 광둥과 같은 선진 지역에 집중되어 있다. 경제적 관점에서 발전한 도시의 AI 발전지수는 저발전 도시보다 우수하며, AI 발전은 지역 경제발전 정도와 관계가 있을 수 있다.<sup>25)</sup>

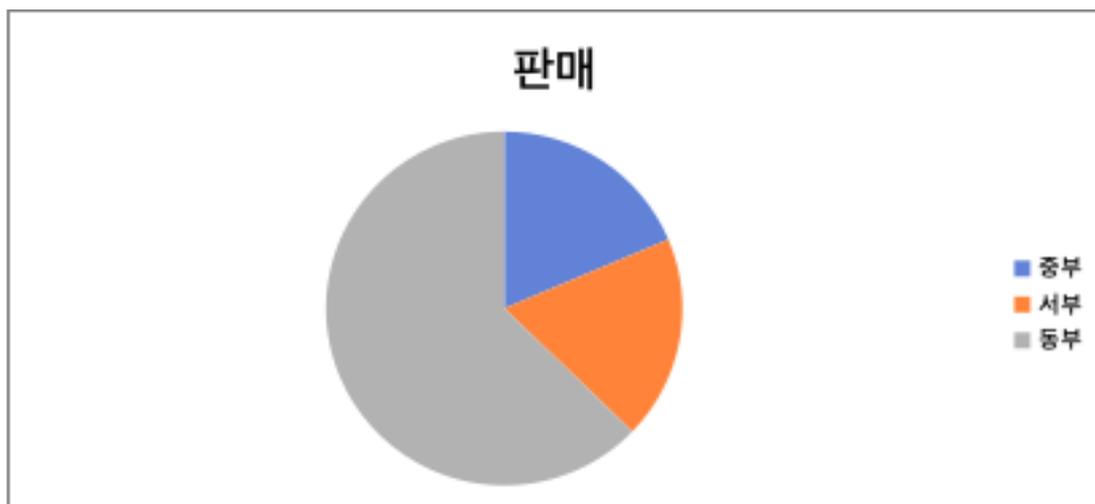
< 그림 3-1 > 지역별 AI 발전지수

(발전지수)



\* 출처: 국가 통계국, 2013~2018년 < 중국 통계연감 > 중국 통계 출판사.

< 그림 3-2 > 중국 AI인재 투입 및 분포 비율



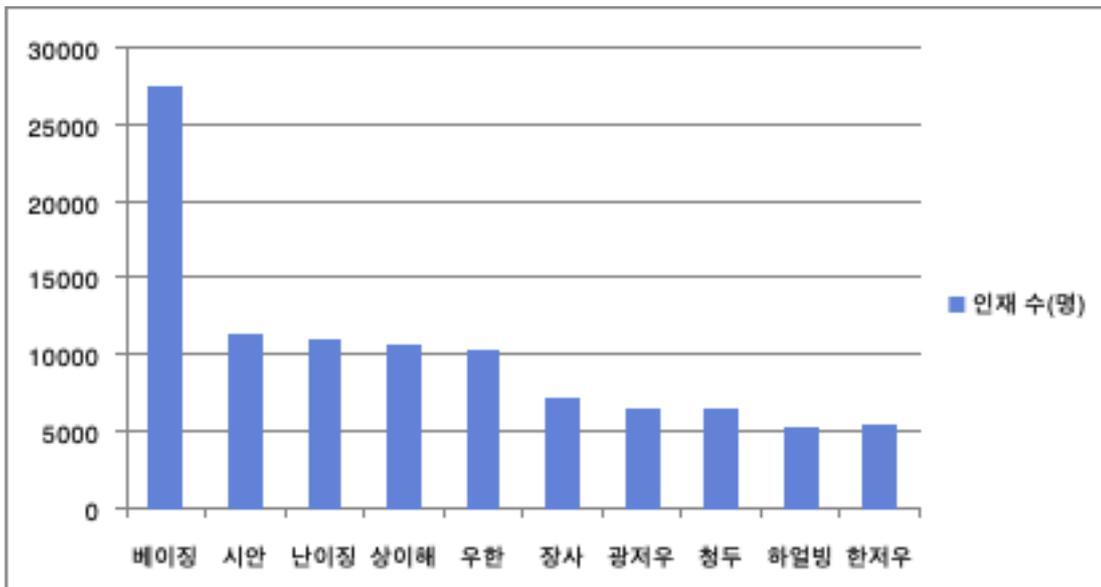
\* 출처: 중국 정보 통신 연구원 (<http://www.caict.ac.cn/>)

25) 중국 통계 출판사, <http://www.caict.ac.cn/>.

중국에서 인공지능에 대한 AI 인재 투입 및 분포 비율은 < 그림 3-2 >와 같다. 중국의 인공지능 인재 투입은 동부 지역에 집중적으로 분포하고 있으며, 중국의 서양의 인공지능 인재 투입 간 격차가 크지 않은 것으로 나타났다.

< 그림 3-3 >에 따라서 도시 규모에서 보면 베이징은 인재 투입은 다른 성에 비해 앞서 있다, 시안, 상하이, 우한, 난징이 그 뒤를 이었다. 중국의 정치 및 문화 중심지인 베이징은 총 27,355명으로 전체의 13.5%를 차지하다. 시안, 상해, 우한 및 난징은 1만 이상의 재능을 투입하여 2위를 차지했다. 창사, 광저우, 청두, 하얼빈, 항저우는 5,000명 넘는 3위를 차지했다. AI 인재 투입에서 중국이 세계1위를 차지하고 있음을 알 수 있으며 AI 인재에 대한 국가의 강조를 반영된 것으로 보인다. 지역적 관점에서 인적 자본의 응집 효과는 더 분명하다.

< 그림 3-3 > 중국 인공지능 인재 도시 분포



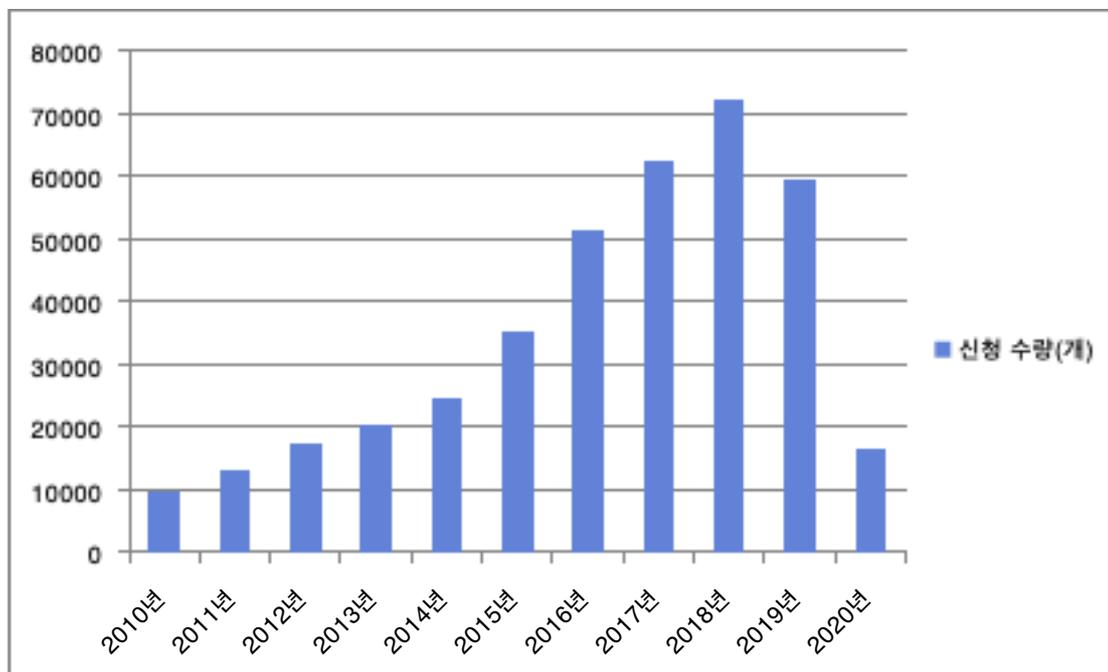
※ 출처: 중국 정보 통신 연구원(<http://www.caict.ac.cn/>)

### 3. 인공지능의 특허 인증

2010년~2020년까지 10년에서는 중국의 인공지능(AI) 분야 특허 출원 건수는 38

만 9,571건으로 세계 1위로 세계 전체의 74.7%를 차지했고, 2위인 미국의 8.2배에 달했다. < 그림 3-4 >와 같이 일반적으로 중국의 인공지능 관련 특허 출원은 해마다 늘고 있으며 2015년 이후 증가율은 크게 빨라지고 있다. ‘2018 세계 인공지능 산업 발전 블루북’에 따르면 1999년부터 2017년까지 글로벌 인공지능 분야에서는 영상 인식, 생체 인식, 음성 합성, 자연 음성 이해 및 기계 학습 등 주요 기술 분야의 특허 출원 건수가 10만개 이상의 넘어섰다.<sup>26)</sup>

< 그림 3-4 > 중국 인공지능 특허 신청 연간 추세



\* 출처: 중국 정보통신연구원(<http://www.caict.ac.cn/>)

2021년에는 중국에서 인공지능 산업이 현저한 성과를 거두고 있다고 CMG는 중국 인공지능 발명 특허 총량이 세계에서 1위를 차지했고 특히 이미지 인식과 음성 기술 등에서 인정받고 있다고 발표했다. 이 보고서에 따라서 인공지능 관련 특허 출원 상위 3개국은 중국, 미국, 일본으로 나타났고 특히 중국 상하이의 인

26) <2018 世界人工智能产业发展蓝皮书>.

공지능 관련 특허 출원 건수는 4만 2,000을 넘어섰으며 그 중 유효 특허는 9,400건에 달하는 것으로 나타나기 알 수 있다.<sup>27)</sup>

#### 4. 지능화 로봇의 발전 및 분포

지능형 로봇은 산업용 로봇과 서비스용 로봇으로 나눌 수 있다. 인공지능 시대에 “기계 대체”는 중국 제조업의 노동력 취업에 큰 영향을 미친다. 산업용 로봇은 지능형 로봇으로 핵심 대표자로서 “기계 대체”의 진행에 결정적인 역할을 한다.<sup>28)</sup>

2018년 6월 IFR이 발표한 보고서에 따르면 2017년 전 세계 로봇 시장 규모는 500억 달러에 달했다. 전 세계에서 로봇 출하 데이터를 사용한 최근 연구 결과에 보면 인공지능이 탑재된 로봇 분야가 1993년과 2007년의 사이에 국내총생산(GDP) 증가분의 약 1/10을 차지한 것으로 나타났다. 2016년에는 미국 대통령 경제 자문위원회(Council of Economic Advisers, 2016) 보고서에 따르면 전 세계에서 로봇 기술 수요는 2010년부터 2014년 사이에까지 거의 2배로 증가했고, 로봇공학 특허 수와 점유율도 증가했다. 2017년 전 세계의 산업용 로봇 판매량은 38만 대로 지난해 같은 기간보다 29% 증가했다. 중국은 2013년 이후 중국의 산업용 로봇 시장은 빠르게 성장하고 시장 점유율이 큰 비중을 차지하고 있으며 전 세계의 산업용 로봇의 주요 응용 시장이다. 또한 중국의 로봇 사용 규모에서는 전자 및 전기 산업, 자동차 제조업, 금속 가공 산업, 플라스틱 및 화학제품 산업, 식품 가공 산업이 상위 5위를 차지하고 있다. 2016년부터 2017년까지 이들 5대 산업의 로봇 판매량은 각각 62.6%, 61.1%, 116.2%, 6%, 12.8% 증가했다. 최근 중국의 인건비 증가로 산업용 로봇의 설치 건수가 크게 증가할 것이며, 동시에 인공지능에 의한 로봇의 지능적 변화도 꾸준히 진행되고 있으며, 로봇이 점점 더 많은 일자리를 대체할 수 있다.<sup>29)</sup>

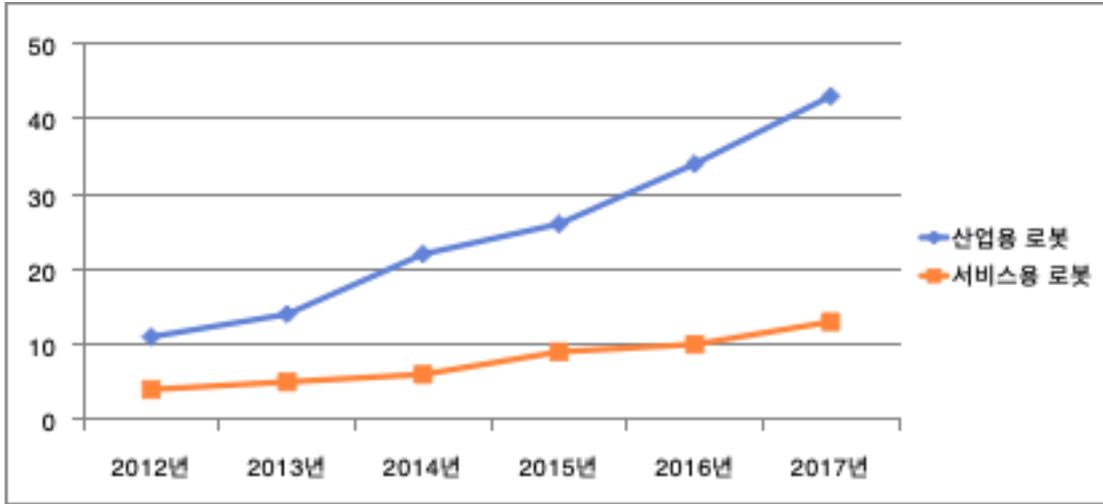
27) CMG. (2021), “중국 인공 지능 특허량 세계 1위”, [https://blog.naver.com/china\\_lab/222433859889](https://blog.naver.com/china_lab/222433859889), 2021.7.16.

28) Acemoglu D, Restrepo R. (2017). “Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets”, <Nber Working Paper>, No.23285.

29) 程海龙. (2009). “人工智能对我国就业的影响及其风险的防范”, 上海理工大学管理学院, 200093.

< 그림 3-5 > 중국 지능화 로봇 판매 추세표

(단위: %)



※ 출처: 비전 산업 연구원 2018년<로봇 산업 발전 연구 보고서>

## 제2절 중국의 취업 현황 및 문제

### 1. 취업자 수량 변화

#### 1) 취업자 총량 변화

< 표 3-1 > 중국 1990-2018년 취업자 총량 및 성장률(만 명, %)

년	총 인구		취업		취업이 총 인구에 차지하는 비중
	규모	연평균 성장률	규모	연평균 성장률	
1990	113,368	-	65,323	-	57.62
2000	126,583	1.17	73,992	1.30	58.45
2010	133,972	0.58	78,388	0.60	58.51
2018	139,538	0.52	80,567	0.35	57.73

※ 출처: 전국 인구센서스 데이터 및 국가 통계국 관련 데이터에 따라서 계산.

〈 표 3-1 〉처럼 4~6차 인구센서스에서는 조사 자료에 따르면 중국의 총 취업 인구는 계속 증가하고 있지만 증가 성장률은 점차 둔화되고 있는 것을 볼 수 있다. 2000년에는 1990년에 비해 1만 3,215명이 증가하여 성장률을 1.16% 및 연평균 증가율을 1.17%의 보였지만 총 인구에 대비 비중은 58.45%로 높아졌고, 2010년에는 총 취업자가 7,398만 명이 증가해 연평균 성장률은 0.58%로 감소했으며, 총 인구 대비 인력 비율은 58.51%로 증가했다. 2018년까지 5,566만 명으로 연평균 0.52%씩 증가했다. 출산율이 지속적으로 떨어지고 중국이 고령화 사회로 점차 진입하고 있다는 전제하에 중국의 미래 노동력 보유량은 계속 감소하는 악재에 직면해 있다.

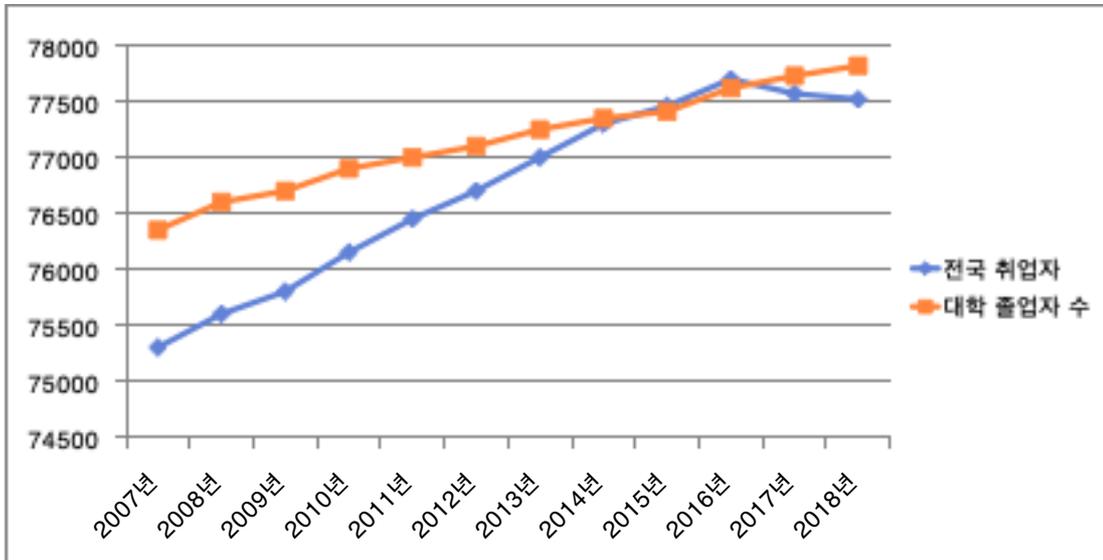
## 2) 취업자 수 변화

중국 취업자 보고서에 따르면 중국 취업자는 전체적으로 상증하며 2007년 중국 전체 취업자 수는 2007년 7만 5,321만 명에서 2018년 7만 7,586만 명으로 꾸준히 늘고 있다. 2007년부터 2016년까지 전국 취업자는 비교적 매년 안정적인 증가세를 이어가고 있다. 2016년 이후에는 점차 감소세를 보이면서 2018년 취업자 수가 2017년에 비해 64만 명 감소했다.

이것은 2007년 이후 중국 취업자가 처음으로 전년 대비 감소한 것이다. 대학교 졸업생은 2007년 447만 명에서 2018년 753만 명으로 증가하여 비교적 안정적인 증가세를 이어가고 있다. 두 가지 데이터 분석을 종합 해보면 대학교 졸업자 수가 전국 취업자 수 증가를 훨씬 증가하는 것을 알 수 있다. 이는 대학교 졸업자 수 중 상당수가 취업을 하지 않고, 대졸자의 일정 부분 공부를 계속하거나 자발적 실업을 한다는 경우를 제외하면, 중국의 대학교 졸업자들은 유휴 노동력이 여전히 많이 남아 있어 취업난에 시달리고 있다.

< 그림 3-6 > 전국 취업자 및 대학교 졸업자 수 (2007~2018)

(단위: 만 명)



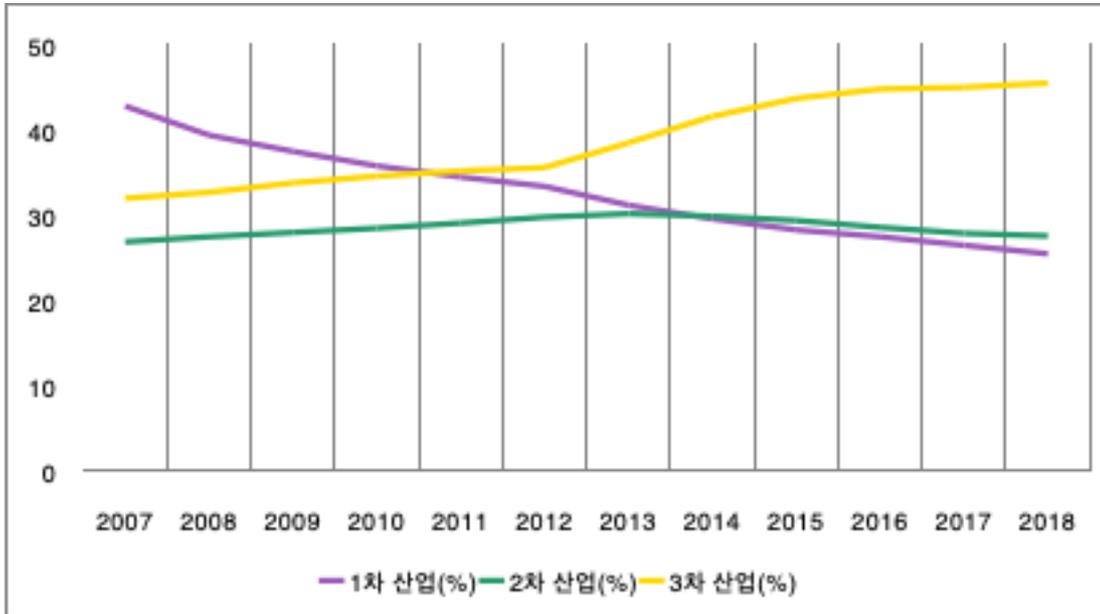
※ 출처:猎聘网

## 2. 취업 구조 분포

### 1) 산업의 취업 구조 분포

2007년부터 2018년까지 12년 동안 1차 산업의 인구 비율은 2007년 40.8%에서 2018년 26.11%로 감소했으며 감소세를 보였고, 3차 산업은 2007년 32.4%에서 2018년 46.32%로 소폭 증가세를 보였고, 2차 산업의 인구 비율은 2007년 26.8%에서 2018년 27.57%로 소폭 줄었다. 약간의 증가 후 약간의 하락 추세가 있었고 전반적으로 큰 변화는 없었다.

< 그림 3-7 > 정책 취업인구 대비 각 산업별 취업인구의 비율  
(단위: %)



※ 출처: 2007~2018 (중국 노동 통계 연보) 중국 통계 출판사

산업별 취업자 수 비율에 따라서 3단계로 나눌 수 있다. 1단계에서 2007~2010년 취업률은 계속 감소하고 2차 및 3차 산업 취업자 수에서는 계속 증가하고 있지만 총량 기준으로 보면 1차 산업 취업자 수는 여전히 3차 산업 취업자 수의 대부분을 차지하고 있다. 2단계에서 2011년부터 2014년까지 1차 산업 취업자 수는 지속적으로 감소하고 2차 산업 취업자 수는 계속 느리게 속 감소하고 3차 산업의 취업자 수가 계속 증가하는 것으로 나타났다. 또한 증가 속도가 이전보다 뚜렷하게 증가하여, 이 단계에서 제3차 산업 취업자 수가 이미 제1차 산업을 제치고 가장 많은 취업자가 있는 산업이 되었다. 3단계는 2014년부터 2018년까지 1차 산업과 2차 산업 취업자 수가 지속적으로 감소하고, 3차 산업 취업자 수가 지속적으로 증가해 2차 산업 취업자 수도 감소세를 보였지만 2차 산업이 1차 산업을 제치고 3차 산업 주류의 뒤를 이었다.<sup>30)</sup>

30) 蔡跃洲,陈楠. (2019). “新技术革命下人工智能与高质量增长`高质量就业”, 2019.05.

## 2) 학력별 취업 기능 분포

인공지능은 반복적이고 프로그래밍이 할 수 있으며 구체적인 업무 과정과 규칙이 있는 분야에서 비교 우위가 있기 때문에 이러한 직책의 대체는 더욱 명백해 일자리를 잃게 된다.<sup>31)</sup> 이러한 직책에는 주로 기계 작동 및 조립, 보조 사무실 등이 포함됩니다. 이런 직업에 종사하는 노동력은 대부분 중급 노동력이다.<sup>32)</sup>

따라서 인공지능이 노동자에게 미치는 대체효과는 주로 중급 기술 인력 위주로 이뤄져 중급 기술 인력들이 고속련·저 속련 분야로 이양되고 고용 구조 2단계 노동자가 늘어난다.<sup>33)</sup> 이러한 현상은 중간 속련 직의 비율이 감소하고, 저 속련 직과 고속 련직의 비율이 증가하면서 나타나 고용 '양극화'가 초래된다. 이 현상은 미국(Autor, 2015), 영국(Goos and Manning, 2007), 중국(孙 早 和 侯 玉琳, 2019; 屈 小 博, 2019) 및 다른 국지((Goos, 2014)에서 확인되었다. Sun Zao·Hou Yulin(2019)은 산업 지능이 고·중등교육으로 노동에 대한 고용 수요를 줄이고, 대학 이상 및 초등학교 이하 노동에 대한 수요를 증가시키며, 특히 산업 지능 개발 정도가 높을수록 고등 교육을 받은 노동력에 대한 수요도 커진다.<sup>34)35)36)37)38)</sup>

## 3) 업종별 취업 기능 분포

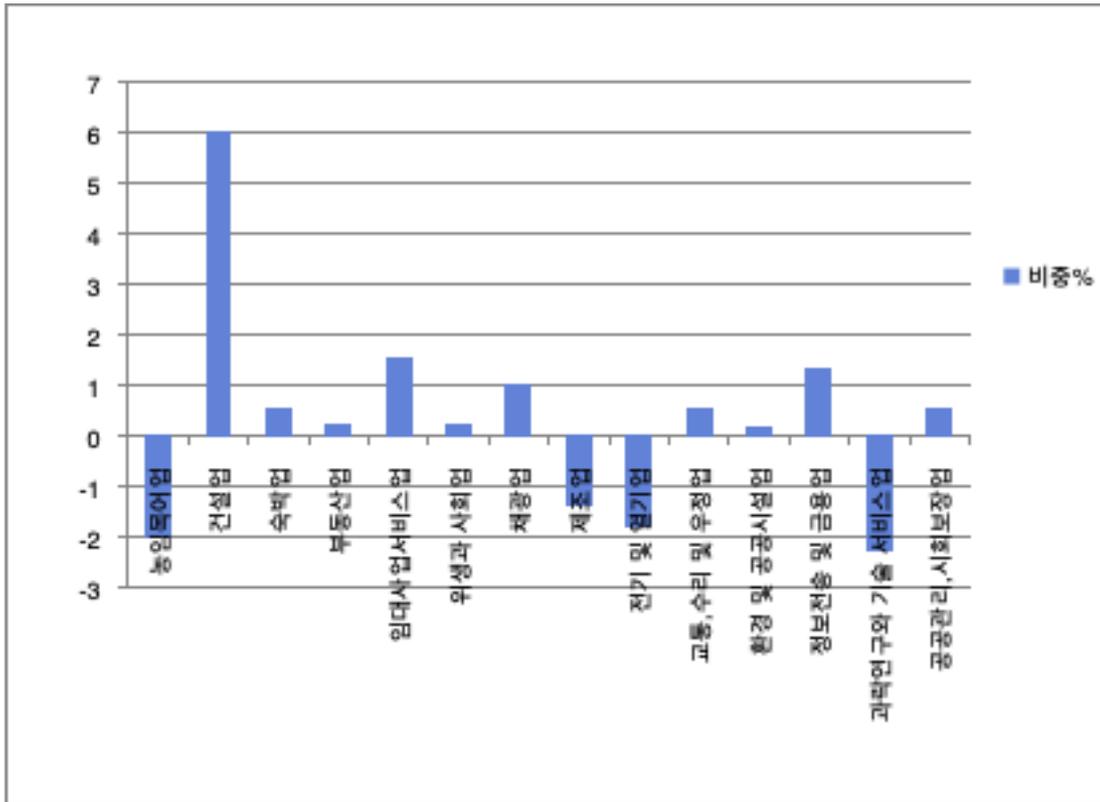
< 그림 3-8 >처럼 2008년~2017년 취업 비중이 가장 많이 증가한 업종은 건설업으로 6.18%로 저 기능 업종에 속했고, 취업 비중이 가장 많이 감소한 업종은

- 
- 31) AUTOR D, DORN D. (2013). The growth of low-skill service jobs and the polarization of the US labor market [ J ]. American Economic Review, 2013, 103( 5 ) : 1553-1597.
- 32) AUTOR D, KATZ L, KEARNEY M. (2019). "The polarization of the U. S. labor market". <American Economic Review>, 2006, 96( 2 ) : 189-194.
- 33) 李磊, 何艳辉.(2019). "人工智能与就业——以中国为例", <贵州大学学报(社会科学版)> ,2019.37(5): 13-22.
- 34) AUTOR D H. (2015). "why are there still so many jobs? The history and future of work place automation". <The Journal of Economic Perspectives>, 2015, 29( 3 ) : 3-30.
- 35) GOOS M, MANNING A.(2007). "Lousy and lovely jobs:the rising polarization of work inBritain". Review of Economicsand Statistics, 2007, 89( 1 ) : 118-133.
- 36) 孙早, 侯玉琳. (2019). "工业智能化如何重塑劳动力就业结构". <中国工业经济>, 2019(5):61-79.
- 37) 屈小博. (2019). "机器人和人工智能对就业的影响及趋势". <劳动经济研究>, 2019, 7(5):133-13.
- 38) GOOS M, MANNING A, SALOMONS A. (2014). "Explaining jobs polarization: routing- biased technological change and of fshoring". <American Economic Review>, 2014, 104(8): 2509-26.

교육업으로 고기능 업종에 속해 -2.77%였으며, 다음으로는 저 기능 업종 중 농림 어업으로 -1.92%를 기록했다. 중 기능 업종의 취업 비중은 오히려 줄고 있다.

< 그림 3-8 > 2008년~2017년 업종별 취업 비중 변화

(단위: %)



※ 출처:猎聘网.

## 제Ⅳ장 중국의 인공지능과 취업 관계 분석

### 제1절 인공지능이 취업에 미치는 영향 분석

2017년 미국 SUNGMO 대학의 토머스 윌리엄(Thomas D. Williams) 교수는 로봇과 인공지능의 급성장과 빠른 응용으로 2020년까지 약 500만 개의 일자리가 완전히 사라질 것이라 했다. 세계 경제 포럼(World Economic Forum)은 인공지능이 직업 모델의 파괴적인 변화를 가져올 가능성이 가장 높을 것이라고 예측했다. 일부 저 기술 일자리와 빅 데이터 기술로 대체될 수 있는 저 기능 일자리도 결국 인공지능으로 완전히 대체 될 것이라고 예측했다. 2017년 CORNELL 대학의 헤니 벤 아모여(Heni Ben Amor) 교수는 프로그래머, 정비 및 유지 보수 담당자, 기계 설계자 등을 제외한 모든 작업에 종사하는 사람은 반드시 로봇과 “동료”가 되며 함께 일해야 한다고 했다.

제조업에서는 2017년 매사추세츠 공과대학의 아 세모 글로(Acemoglu) 교수가 산업용 로봇의 급속한 발전이 미국 노동시장에 미치는 영향에 대해 심층적인 연구와 분석을 통해 1993~2007년 동안 로봇이 19개 산업 분야에서 사용해야 하는 상황을 다양한 시각과 측면에서 탐구하고 조사했다. 조사 결과에 따르면 로봇의 대규모 적용과 임금, 고용은 외부 세계와 음의 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 노동 시장의 대체 효과는 창조 효용보다 훨씬 높다. 로봇 한 대를 천명에게 적용하면 고용 인구 비율과 임금 비율이 각각 0.18 % -0.34 %, 0.25 %, 0.5 % 감소한다는 결론에 따르면 1997년부터 2007년까지 약 360,000명 -6700만 명이 산업용 로봇의 대규모 적용으로 인해 일자리를 잃은 것으로 추정된다. 이외 동시에 제조업의 내부 생산 방식과 생산 체계도 인공지능의 많이 영향을 받아 근로자의 기술 수요가 크게 변화하고 있다.<sup>39)</sup>

39) YinY,SteckeK.E.LiD. (2017). “The Evolution of Production Systems from Industry2.0 Through Industry4.0”. International Journal of Production Research.56:848-861.

사회 서비스 산업에서 Oxford Martin College의 딘 스쿨 프라이(Dr. Frey)박사는 수많은 조사 연구와 분석을 통해 서비스 산업의 많은 직책이 컴퓨터로 완전히 대체 될 가능성을 가지고 있다고 분명히 했다. 예를 들어 데이터 유지 관리, 판매, 운송 등 인공지능의 창의적 효과의 영향으로 인해 노동력의 일부에 대한 수요도 증가할 것이며, 그중 간호사, 교사, 회계사 등이 가장 빠른 주력 산업이다.<sup>40)</sup>

## 1. 인공지능의 취업 구조와 범위

인공지능이 취업에 미치는 영향과 과거 기술 혁명의 가장 큰 차이점은 취업 구조와 범위에 미치는 영향이다. 처음 3번의 과학기술 혁명이 주로 동력, 에너지, 교통, 전달 방식의 변화였다면, 인간의 육체노동과 정신노동이 일부를 기계로 대체하게 될 것이고, 다가오는 4차 과학기술 혁명의 인공지능이 인간의 정신 작업을 점차 대체하게 될 것이다. 로봇과 시뮬레이션 장비에 의한 인간의 뇌의 논리적 작동, 정보 기억, 정보 저장, 정보 처리, 이미지 및 음성 인식 등과 같은 것들은 모두 인간의 정신 작업을 대신한다. 인공지능이 사람들의 정신적인 일을 보다 명백하게 대체하는 만큼, 정신노동자 고용에 더 큰 영향을 미치고 있다. 수동 노동을 대체하기 위해 기계 장비를 사용하는 것은 주로 전통적인 산업 근로자들에게 영향을 미친다. 정신적 노동을 인공지능으로 대체하는 것은 산업 근로자에게만 영향을 미치는 것이 아니라 전통 지식 근로자도 포함된다. 예를 들어, 인공지능은 지능 제조 분야뿐만 아니라 금융 및 보험, 법률 컨설팅, 지능형 의료, 회계, 감사, 건축 설계, 비즈니스 컨설팅, 정보화 산업, 교육, 지능형 교통 분야에도 폭넓게 보급되고 있다. 특히 서비스업에서 인공지능의 침투와 사용은 전통 지식 인력의 직업에 더 큰 영향을 끼치고 있다. 예를 들어, 일부 대형 은행과 회계 법인은 인공지능 장비를 도입하기 시작했고, 출납계와 부기 담당자를 줄이기 시작했다. 인공지능이 고용 구조와 범위에 미치는 영향은 이전 기술 혁명의 영향보다

40) Frey C.B., Osborne M.A. (2017). "The Future of Employment :How Susceptible are jobs to Computerization". *Technological Forecasting and Social Change*. 1 14:254-280.

훨씬 크다. 인공지능이 저 숙련 노동자를 대체할 뿐 아니라 중장 고숙련 노동자를 대체할 것이기 때문이다.

## 2. 인공지능이 취업에 미치는 영향

2017년 매니카(Manyika), 세계은행에서 설문 조사 및 통계에 따르면 2013년에는 전 세계 50개 이상의 국가가 자동화 기술의 영향을 받았으며 약 57%의 일자리가 대체되거나 전환되었다.<sup>41)</sup> 2017년 프라이(Frey)는 미국 일자리의 약 47%가 컴퓨터로 완전히 대체될 가능성이 있음을 분명히 했다. 대체율, 임금 및 직업 기술 그들 사이에는 음의 상관관계가 있다. 물류 서비스, 생산 직업, 운송 및 기타 취업은 모두 대체 위험이 매우 높다.<sup>42)</sup> 2017년 스탠포드 대학의 David는 설문 조사 및 일자리 분석을 통해 일부 일자리의 약 55%가 대체 될 '무시하다' 것으로 나타났다. 특히 은 일부 비공식 근로자들의 대체율이 훨씬 더 높다.<sup>43)</sup>

그러나 2017년 프라이서 워터 하우스 쿠퍼서(PricewaterhouseCoopers)의 오진 스키(Oschinski)는 캐나다 노동시장의 발전에 대해 심층 조사 및 분석을 실시했고 캐나다가 자동화 일자리를 가지고 있다는 것을 발견했다. 매우 낮은 비율은 약 1.7 %로 알 수 있다.<sup>44)</sup>

직업 대체의 미래 발전과 관련하여, 주로 기술 실업으로 대표되는 일부 전통적인 관점은 여전히 매우 중요한 위치를 차지하고 있다. 2016년 하이텔베르그 대학의 아른츠(Arntz) 교수는 현재의 대체효과가 크게 증폭되었다고 믿었으며, 구별 작업을 중요한 근거로 연구 결과는 현실보다는 대체의 개념만을 보여주고 가능성만 보여준다<sup>45)</sup> 또 다른 관점이 있다. 2018년 텔아비브 대학의 트라이텐 베르크

41) Manyika J, Chui M, Miremadi M, et al. (2017). "A Future that Works: Automation Employment and Productivity". McKinsey & Company.

42) Frey C.B, Osborne M.A. (2017). The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerization[J], Technological Forecasting and Social Change, 114:254-280.

43) David B (2017). "Computer Technology and Probable Job Destructions in Japan: An Evaluation". Journal of the Japanese and International Economies. 43:77-87

44) Oschinski M, Wyonch R. (2017). "Future Shock? The Impact of Automation on Canada's Labour Market. C.D". Howe Institute Commentary. No.472.

45) Arntz M, Gregory T, Zierahn U. (2016). "The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries". <OECD Social Employment & Migration Working Paper>, No.189.

(Trajtenberg)교수는 예상 시간 범위 내에서 인공지능 대부분의 사람들의 작업을 대체할 것이라고 믿었다. 동시에 엄청난 양의 생산성이 외부 세계로 방출되고 소득 분배 및 고용 기대치도 일련의 부정적인 영향을 미칠 것이다.<sup>46)</sup>

### 3. 인공지능의 임금에 미치는 영향

첫째, 인공지능은 노동 임금의 수준이 영향을 미치고 있다. 둘째, 인공지능의 발달은 자본을 생산한다. 원래 노동력의 분배 우위는 노동 소득 몫의 변화로 이어졌다. 셋째, 인공지능 시대에 높은 능력을 낮은 능력으로 배분한다. 이 점은 소득 격차에 영향을 미친다. 자본 대 노동, 고숙련 대 저 숙련 유능한 노동력의 분배 우위는 소득 격차 확대한다. 노동과 취업 시장의 양극화 속에서 당초 중산층 출신 근로자들이 실업자이거나 저소득층으로 전락하면서 근로자들 간의 소득 격차가 확대됐다.<sup>47)</sup> 또한 취업 구조 조정 이후 저 숙련 취업자가 늘고 경쟁이 치열을 해졌으며 임금 하강 압력이 계속 높아지고 있다. 이로 인해 고 숙련자와 저 숙련자 간의 임금 격차가 확대되어 결국 소득 분배에서 그 모습을 드러내고 있다. 고학력 및 고숙련 노동자로 구성된 그룹에 점점 더 기울고 있다. 예를 들면 텐 센트 연구소와 이청 테크놀로지 통계에 따르면 최근 3년간 인공지능의 관련 직종의 평균 채용 연봉은 연평균 8% 가까이 오르고 있다. 2017년에는 2만 5,800 위안에 달했고, 5~8년 경력의 인재 연봉 수준 인터넷 업계 일반 기술자의 연봉이 78.4%나 높다.<sup>48)</sup>

또한 인공지능(AI)으로 대체된 직원은 장기간 실직 상태이거나 자신의 능력과 자질 향상을 통해 이직을 할 수 있고, 나머지 직원은 더 낮은 급여와 혜택을 받아들여야만 취업을 할 수 있다.

46) Trajtenberg M. (2018). "AI as the Next GPT: A Political-Economy Perspective[J]. Nber Paper", No.24245.

47) 何勤. (2019). "人工智能与就业变革". <中国劳动关系学院学报>, 2019.33(3): 1-4.

48) 朱英. (2018). "政府工作报告(文字实录)". <http://www.gov.cn/>, 2018.03.05.

## 제2절 취업률 성장

인공지능은 디지털 혁명과 인공지능 혁명의 새로운 물결을 일으키고 있으며 국가 경제발전과 사회 취업을 촉진하는 역할이 갈수록 부각되고 있다.<sup>49)</sup> 독일 전기 전자 제조 협회(ZVEI)의 예측에 따르면 2020년에는 기술이 주도하는 세계 GDP가 90조 달러에 이를 것으로 전망됐다. 액센츄어와 경제 분야 첨단 기업들의 분석에 따르면 2035년까지 인공지능 산업은 중국의 노동생산성을 27%로 끌어올려 연간 중국 경제의 성장률을 1.6%포인트 효과적으로 견인할 것으로 보인다. 경제 발전 수준이 높으면 사회적 소득이 증가하여 소비를 촉진하고 새로운 생산 부서나 신제품의 출현은 사회적 생산 분야를 확장하고 취업을 증가시킨다. 그리고 인공지능 기술이 형성되고 산업화되면서 인공지능 관련 산업은 점차 늘어날 것이다. 새로운 기술의 연구 개발과 디자인은 많은 첨단 지식과 첨단 인재를 필요로 한다. 인공지능 장비 제조에도 산업 인력이 많이 필요하고, 애프터서비스나 인공지능 유지 관리에도 인력이 많이 필요하다. 반면 인공지능(AI) 관련 산업에는 인력도 대거 투입된다. 예를 들어, 은행은 수동 작업을 대체하기 위해 많은 수의 스마트 기기를 사용하기 때문에 스마트 기기를 제어하고 유지하기 위해서는 많은 수의 백오 피스 인력이 필요하다. 인공지능이 점점 널리 쓰이게 되면서 스마트 기기로 대체되는 직책도 관련 기술을 가진 일정 인원을 투입해 운영해야 한다. 인공지능이 취업에 미치는 긍정적 영향에 대한 메테르 마르텍(Metre Martech) 시장 조사 업체의 연구 보고서에 따르면 인공지능 기술이 경제 성장을 견인하면서 300만개에 가까운 일자리를 직접 창출한 것으로 나타났다. 향후 5년 안에 양질의 일자리 100만 개를 직접 창출할 예정이다.<sup>50)</sup>

### 1. 업종별

49) 李俊钰.(2020), 智能化发展对劳动力就业的影响研究, 云南财经大学硕士学位论文, 2020(05).

50) 郭静原.(2017). 全球 AI 领域人才报告.http://www.ce.cn/,2017-07-07

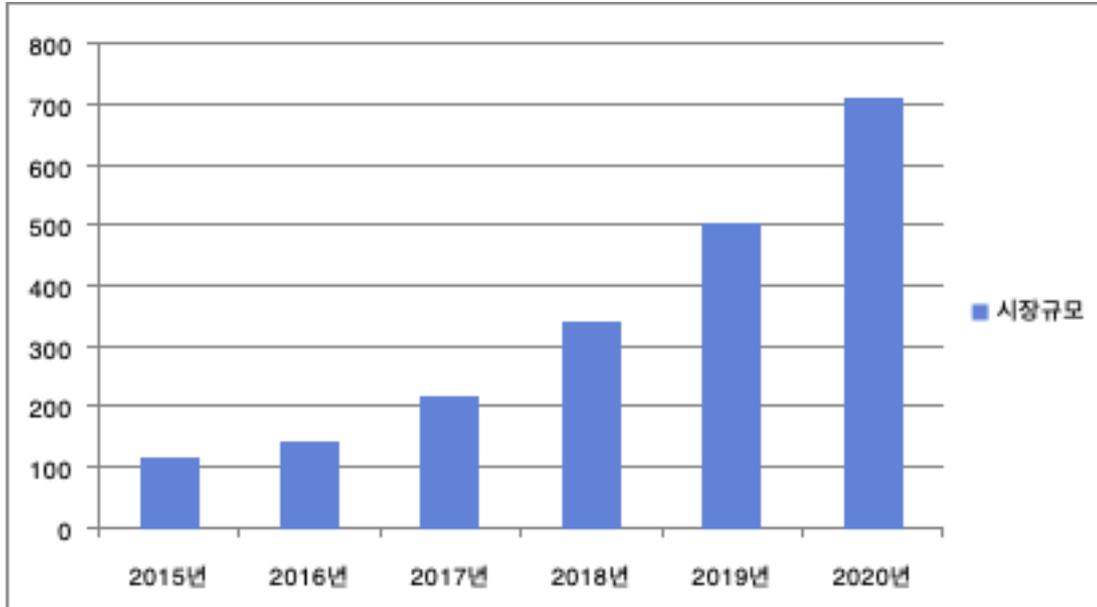
최근 몇 년간 중국의 인공지능 산업은 빠르게 발전해 왔다. 시장 규모 측면에서 2015년부터 중국 인공지능(AI) 시장의 규모가 해마다 커지고 있다. 2017년 기준 중국 인공지능 시장 규모는 216억9,000만 위안으로 전년 동기 대비 52.8% 증가했다.<sup>51)</sup> 2020년에는 중국 인공지능(AI) 시장이 710억 위안에 이를 것으로 전망됐다. 2015년부터 2020년까지의 연평균 성장률은 44.5%이다. 액센츄어와 경제 분야 첨단 기업들의 분석에 따르면 2035년까지 인공지능 산업은 중국의 노동생산성을 27%로 끌어올려 연간 중국 경제의 성장률을 1.6%포인트 효과적으로 견인할 것으로 보인다.<sup>52)</sup> 그래서 시장 규모의 급속한 성장으로 생산자들은 자신들의 이익을 극대화하기 위해 생산 규모를 확장하고 취업 기회를 창출할 수 있게 되었다. 반면, 시장 규모의 급속한 발전은 기술 진출과 동시에 관련 신흥 산업과 제품의 발전으로 이어졌으며, 관련 산업으로 확산되어 새로운 수요를 창출하고 새로운 생산 지역을 창출하며 많은 취업 기회를 창출하고 있다. 다양한 산업 및 분야에 새로운 인공지능 기술이 대규모로 적용되면서 노동생산성이 크게 향상되고 기업 생산 규모가 확대되었다. 인공지능 기술을 중심으로 창출되는 무인운전, 무인 마트, 스마트 교육, 스마트 의료, 자동화 솔루션 제공 등 새로운 서비스와 형식이 관련 엔지니어링, 교육, 제조 및 기타 분야의 취업 기회를 창출할 뿐만 아니라 관련 신흥 산업의 노동력의 흡수 능력을 향상시킨다.

51) 中国信息通讯研究院, <2017年中国人工智能产业数据报告>.

52) 郭静原. (2017). 全球 AI 领域人才报告.<http://www.ce.cn/>,2017-07-07.

< 그림 5-1 > 중국 인공지능 시장 규모(2015년~2020년)

(단위: 억 위안)



※ 출처: 중국 정보 통신 기술원 (中国信息通信研究院), Deloitte 연구

### 1) 스마트 신산업

2015년 중화인민공화국 표준 직업 분류<中华人民共和国职业分类大典>에 따라서 신규 직업에서는 인공지능, 디지털화, 산업용 로봇 등 전략적 신흥 산업 및 관련된 13개 직업으로 인공지능 기술자, 디지털화 관리자, 산업용 로봇 시스템 관리자 및 산업용 로봇 시스템 오퍼레이터 등 아래 <표5-1>처럼 생긴다. 지론과 메이투안에서 2020년 발표한 생활 서비스업 새로운 업태 및 직업 종사자 보고서에 따라서 신흥 업종에 취업한 조사자의 비중이 8.2%에 이른다. 이중 19.7%가 상업 생활 서비스에 종사하고 있으면, 해당 비중은 전년 대비 1.4% 높아졌다고 발표했다. 또한 2021년의 알리페이(Alipay) 데이터에 따르면 코로나 19 발생한 후에 164만 명의 사람들이 알리페이로 통해 일자리를 찾는데 그중 새로운 산업 형태와 패러다임은 다양한 새로운 일자리를 탄생시켰다. 그중에는 인공지능 훈련사(人工智能训练师)와 인터넷 계약 배달원(网约配送员) 등이 포함되어 있다.<sup>53)</sup>

53) [중국 NEWS] 알리페이 통한 유연한 취업활동, 중국 고용시장 해방 신호?!작성자 MANTOU

< 표 5-1 > 신흥 산업표.

	직업 명칭	업무 내용
1	인공지능 기술자	인공지능 관련 계산법, 딥 러닝 등 각종 기술 분석 연구, 개발, 인공지능 시스템 디자인, 최적화, 운영 및 유지, 관리 및 응용
2	사물 인터넷 기술자	사물 인터넷의 구조, 플랫폼, 칩, 센서, 스마트 태그 등 기술 연구 및 개발, 디자인, 테스트, 유지 보수, 관리 및 서비스
3	빅 데이터 기술자	빅 데이터의 채집, 정리, 분석, 관리, 발굴 등 기술 연구와 빅 데이터 이용, 관리, 유지 보수 및 서비스
4	클라우드 컴퓨팅 기술자	클라우드 컴퓨팅 기술 연구, 클라우드 시스템 구축, 배치, 운영 및 유지, 클라우드 자원 관리, 응용 및 서비스
5	디지털화 관리자	디지털화된 스마트 모바일 오피스 플랫폼을 이용하여 기업 또는 조직의 인사 시스템 구축, 운영 프로세스 유지 보수, 협동 업무, 빅 데이터 솔루션 분석 및 상부와 하부의 온라인 연결 등을 통한 기업 경영의 온라인화, 디지털화 실현
6	건축 정보 모델링 기술자	컴퓨터 소프트웨어를 이용해 사물 레이션 실시, 이를 통한 실제 공사 과정 개선
7	e스포츠 운영자	e스포츠 산업 내 조직의 활동 및 콘텐츠 운영
8	e스포츠 선수	장르별 e스포츠 경기 대회 참가, 훈련, 체험 및 활동
9	드론 수리원	원거리 컨트롤러 조작으로 드론의 비행 임무 수행
10	농업 경영사	농민 전문 합작사 등 농업 경제 합작 조직 중, 농업 생산 조직, 설비 작업, 기술 지원, 제품 가공, 판매 및 관리 등에 종사

11	사물 인터넷 설치 기술자	측정기와 전용 도구를 이용해 사물 인터넷 설치, 배치 및 디버근
12	산업용 로봇 시스템 관리자	시뮬레이터, 조작 패널 등 HID(Human Interface Device) 및 관련 기계 곡구를 사용한 산업용 로봇, 산업용 로봇 워크스테이션 혹은 시스템에 대한 설치, 편집, 디버근, 공정변수 변경, 조립용 클램프 교체 및 기타 부수 작업
13	산업용 로봇 시스템 오퍼레이터	도구, 계량기, 측정기 및 설비를 이용한 산업용 로봇, 산업용 로봇 워크스테이션 혹은 시스템에 대한 데이터 수집, 모니터링, 고장 분석, 및 진단, 유지 보수 검토 작업

※ 출처: 인력 자원 및 사회 보장부(人力资源和社会保障部)

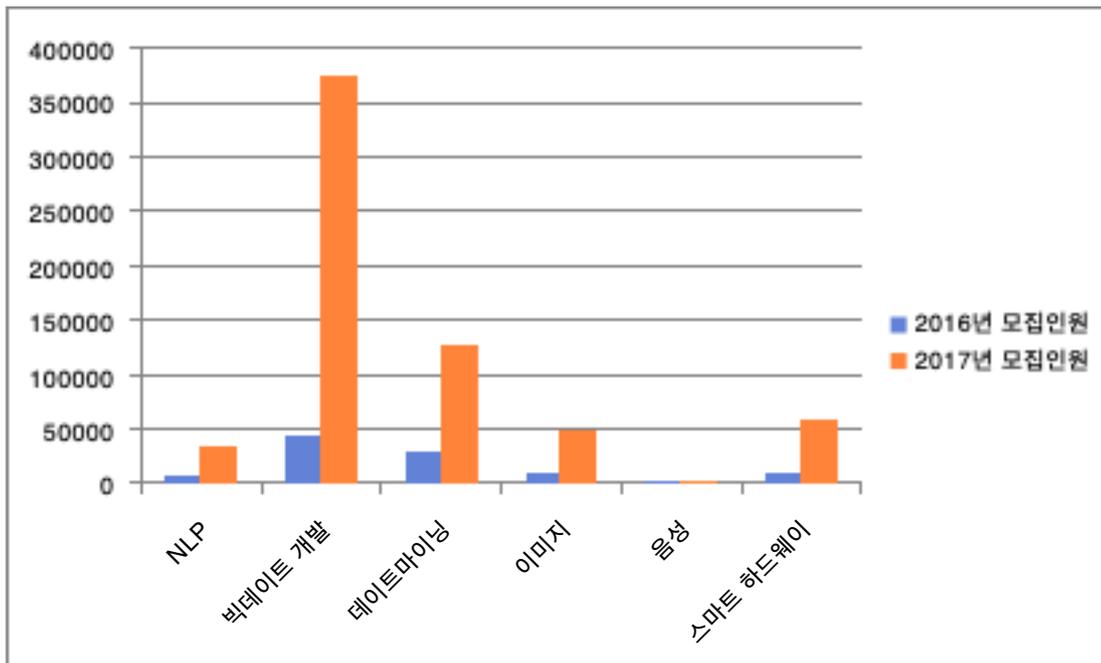
지금 세계 인공지능 시장의 대부분을 중국과 미국이 차지하고 있으며 중국 인공지능 시장은 인터넷 대기업 바이두(百度), 알리바바(阿里巴巴), 텐센트(腾讯)(BAT)가 장악하고 있다. 최근 몇 년간 수백 개의 '스마트' 스타트업이 속속 등장했다. 지능이 심화되면서 새로운 서비스와 작업 모델이 곧 개방될 것이다. 새로운 인공지능 기술의 발전이 관련 신흥 산업을 견인해 취업 기회를 창출한다는 것을 < 그림5-2 >에서 알 수 있다. 이 중 빅 데이터가 개발한 취업 기회는 2017년 37만 4527명, 데이터마이닝 취업 기회는 4만 7783명, 인공 지능적 취업 기회는 2017년 총 60만 7159명에 달했다. 그리고 2017년 12월 현재 빅 데이터와 인공지능 일자리에 대한 수요는 2016년보다 더 강세를 보인다. 가드너의 전망에 따르면 2020년부터 인공지능이 창출하는 신흥 산업이 창출하는 일자리 기회는 일자리를 대체하는 데 충분할 것으로 보인다. 2025년에는 새로운 일자리가 200만 개에 달할 것으로 추산된다. 장비와 보건 제조업 평균 근로자 증가율은 각각 3.9%와 2.1%와 2.9%였다.<sup>54)</sup> 그리고 중국은 아직 컴퓨터 인재가 상대적으로 부족

54) 郭静原. (2017). “全球 AI 领域人才报告”. <http://www.ce.cn/>, 2017.07.07.

하지만 시장 수요가 급증하고 있어서 주요 기술 업체들이 관련 분야 고급 인재 영입에 열을 올리고 있다.

< 그림 5-2 > 2016~2017년 각 업종별 인원 변화

(단위: 명)



※ 출처: 에칭 기술 (e成科技).

## 2. 인공지능 기업 수

중국에서 인공지능의 산업 규모는 2020년 1,500억 위안에 달하고 2019년부터 2025년까지 연평균 26.8%로 성장하여 4,500억 위안에 달할 것으로 전망한다. 아래 < 그림 5-3 >처럼 인공지능 연관 산업 규모는 2019년부터 2025년까지 연평균 26.8%로 성장하며 2025년에는 1조6,648억 위안에 달할 것으로 전망한다.<sup>55)</sup>

그리고 2020년 12월 31일까지 중국 연구원에 중국 신세대 인공지능 발표한 보

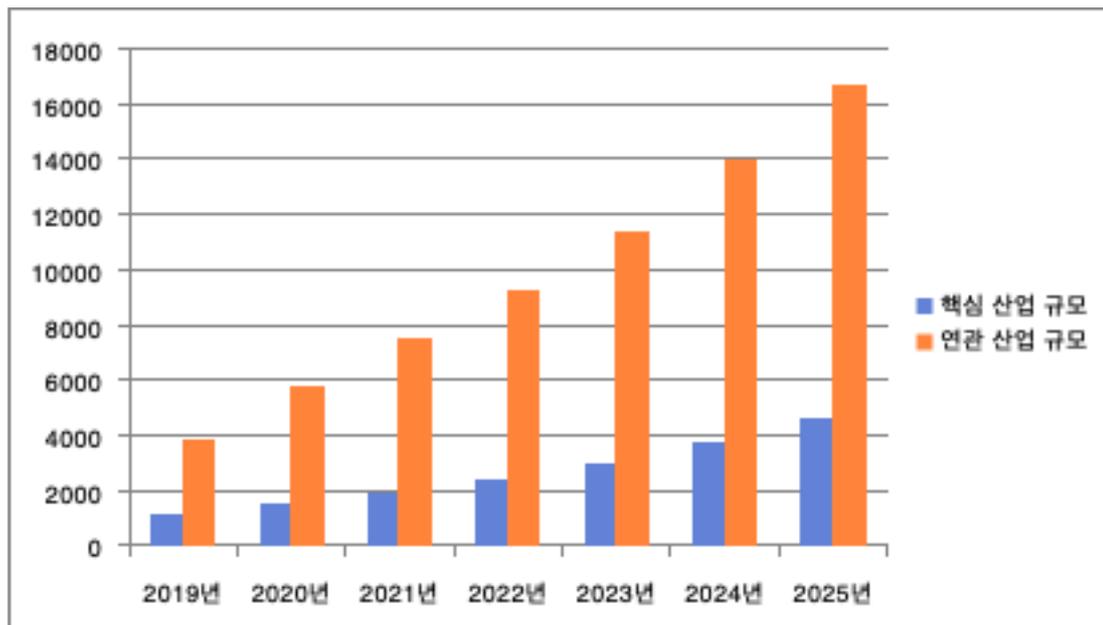
55) 艾瑞咨询研究院, “中国人工智能产业研究报告”, <https://www.iresearch.com.cn>, 2020.12.

고서 2020(中国新一代人工智能发展报告2020)는 중국 인공지능 주요 기술, 글로벌 동향 등 분석하는 기업 수는 기업 797개사<sup>56)</sup>, 전 세계 기업 총 5,386개 사의 14.8%를 차지했을 뿐만 아니라 미국에 뒤에 2위로 차지한다.<sup>57)58)</sup>

또한 글로벌 인공지능 기업 수 TOP 20 도시 가운데 중국 베이징, 상하이, 선전, 항저우 4개 도시의 인공지능 기업이 글로벌 TOP 20에 진입했다. 이 중 인공지능 기업이 412개로 세계에서 가장 많은 도시가 된 곳은 베이징이다. 중국에서는 주로 베이징, 상하이, 광둥에 인공지능 기업이 밀집해 있다. 또한, 이 정과 장쑤성 2성에는 많은 인공지능 기업들이 있다.

< 그림 5-3 > 2019~2025년 중국의 AI산업 규모

(단위: 개)



※ 출처: 艾瑞咨询研究院

56) 797개 인공지능 기업 선정의 주요 근거는 다음과 같다. 첫째, 인공지능의 핵심 기술과 제품의 연구 개발과 생산, 둘째, 투자 및 금융 행사 경험, 셋째, 안정적인 시장 비즈니스 관계를 맺고 있다.

57) 中国科学技术发展战略研究院, “中国新一代人工智能发展报告2020”, <http://www.casted.org.cn>.

58) 科技部新一代人工智能发展研究中心. “中国新一代人工智能科技产业区域竞争力评价指数(2020)”, <https://cingai.nankai.edu.cn,2020>.

### 3. 대학교 전공 수 및 인공지능 인재 수요 수

인공지능 전공이 학부 전공에 정식 편입되면서 인공지능 산업 분야 전문 인력 양성에 속도가 붙는다. 교육부는 기존의 전자정보·컴퓨터·수학 전공을 기준으로 '2018년 일반 대학 학부 전공 승인 결과에 관한 고시'를 발표, 2019년 3월에서 인공지능이 총 35개 학부 전공 명단에 포함됐다. 교육부는 2020년 3월 인공지능 전문대학 180개를 추가해 일반 대학 학부 전공 등록 및 승인 결과를 발표했다.<sup>59)</sup> 학교 차원에서 최근 2년간 인공지능 학부 정공을 추가한 대학은 하얼빈 공과대, 저장대, 난징대, 상하이 자오통대, 푸단대 등 전통적 구세대 학교 설립도 가시화되고 있다. 안후이 정보공학과 화동 과학기술 대학 등 기타 일반 대학이 공동으로 인공지능 기초 연구 인재 양성 및 응용 인재 양성 활동을 펼치고 있다.

이와 함께 기초 연구 및 응용 인재 양성에 중점을 두고 인공지능 전문대학과 연구 기관을 설립했다. 국내 대학들은 인공지능 전공 설치 외에도 인공지능 전문대학과 인공지능 연구소 설립도 본격화하고 있다. 북경 대와 칭화대, 푸단대 등 국내 우수 대학들이 인공지능 교육 및 개발에 주력하기 위해 인공지능 교수·연구 기관을 설립했다. 연구는 수학적 기초, 지능 지각, 기계 학습, 인공지능 거버넌스, 지능 의료, 지능 사회 등이 있으며, 인공지능의 기초적 연구 역량을 갖춘 연구 인재를 양성하고 배출하는 것이 목적이다. 국내 많은 학부 대학들이 인재 양성 및 훈련을 강화하기 위해 바이두, 텐센트, 아이플라이텍 등 인공지능 산업 체인의 다양한 연계에서 선도 기업들을 하나로 묶어 인공지능 전문대학과 연구소 건립을 계획하고 있다. 과정 협력, 프로젝트 공유, 실무 기회 등 인공지능에 대한 실무 경험이 있는 애플리케이션 개발 인재를 양성하는 데 초점을 맞춘다.<sup>60)</sup>

그리고 2015년 이후 기업의 인공지능 관련 직급 졸업 수요는 늘 제한돼 왔으며 연평균 신입사원 채용은 전체 수요의 3% 정도에 불과하다.<sup>61)</sup> 또한 세계적으로 인공지능&빅 데이터 인재가 폭발적으로 발전하고 있는데 글로벌 규모의 인재 부족이 심각하여 중국의 인공지능(AI) 인재 격차가 500만 명을 넘어섰고 올해 기

59) 知乎, <https://zhuanlan.zhihu.com/p/141188526>.

60) 吕荣杰,郝力晓. (2018).“人工智能等技术对劳动力市场的影响效应研究”.《工业技术经济》,2018,37(12): 133-139.

61) <人工智能产业人才发展报告(2019-2020年版)>

업의 인재 수요는 4년 전의 약 12배에 달한다.<sup>62)</sup>

< 그림 5-4 > 2019~2025년 중국 AI인재&빅 데이터 인력 수요 증가  
(단위: %)



※출처: 猎聘网

#### 4. 고기능 학력

2008년부터 2017년까지 중국 모든 지역에서 고등 기능자 비율이 증가하고 있다. 연평균 성장률이 가장 빠른 5개성은 충칭성, 쓰촨성, 장쑤성, 광시성, 허베이성이며, 그중에서도 고기능 인력 증가율이 19.38%로 충칭성에서 가장 빠르고, 쓰촨성이 16.54%로 뒤를 이었다. 장쑤성의 증가율은 15.97%로 있다. 그리고 인공

62) 猎聘网, <https://www.liepin.com>

지능에 대해서 새로운 직업들은 모두 하이테크 산업에 속하여 높은 수준의 관련 기술 지식과 능력이 요구되기 때문에 취업자의 평균 학력이 높은 편이다. 또한 각계각층의 인공지능 산업 인재 수요가 높은 관심과 수요의 단계로 발전했다. 첫째, 신흥 인공지능 기업들은 기술 제공자로서 높은 품질의 고급 인재를 많이 필요로 한다. 둘째, 산업의 수요 측면으로서, 산업 고도화와 변화에 대응하기 위해서는 전통 산업의 다양한 기업들이 인공지능의 물결을 수용할 필요가 있다. 중국 취업 규모로 따르면 2019년 기준 중국 근로자는 9억 명이고 그 중 4억 명이 블루칼라다. 블루칼라 노동자 4억 명 가운데 이주 노동자가 2억 9천만 명, 제조업 블루칼라 노동자가 약 1억 명을 차지한다. 중국 서비스업 종사자의 절반가량이 저가 직종에 종사하고 있고, 고급 생산자 서비스업에서는 아직 관련 인재가 부족하고 있다. 그래서 중국에서는 인공지능의 인재 공급이 매우 부족하고 인재도 매우 부족함을 알 수 있다. 특히 중소기업이 채용하는 것은 더욱 어렵다.

## 제2절 취업률 하락

### 1. 업종별

McKinsey Global Institute의 보고서(McKinsey, 2017)에서는 2030년까지 7,300만 개의 일자리가 자동화 될 수 있다고 보았다. 또한 Frey and Osborne(2017)은 미국 취업의 47%가 인공지능 관련 분야의 발전으로 인해 자동화 될 위험에 처해 있다 경고했다.<sup>63)</sup> 그리고 미국 워싱턴 소재의 UN 후원을 받는 글로벌 미래 연구 그룹인 밀레니엄 프로젝트(The Millennium Project)가 2020년부터 2025년까지의 세계 차원의 실업률을 10년 단위로 예측한 전망을 제시했다. 2017년 약 10%로 추정되는 실업률이 2020년 11%, 2030년 16%, 2040년 20%, 2050년 24%로 10년에 4~5%씩 지속적으로 증가할 것으로 전망하고 있다.<sup>64)</sup> 인간 지능이 최근 인공지능

63) 이다혜. (2019). “기본 소득에 대한 노동 법적 고찰 -근로권의 재구성을 위한 시론적 검토-”, 서울 대학교 법학 제60권 제1호, 서울 대학교 법학 연구소, 2019. 3, 100면.

64) 김희중. (2017). “4차 산업혁명과 자기학 (2)”. <한국자기학회지>, 27(4), 153-162

보다 열등해진 영역에 방사선학, 금융거래, 고객 서비스업, 인수(underwriting) 업무 및 운전 등이 포함되었다. 65) 덩저우와 황야나(邓兰, 黄亚娜, 2019)에 의하면 인공지능은 세 가지 분야에서 취업에 더 큰 대체 효과를 미친다는 것을 발견했다: 하나는 단순하고 반복적인 정신노동 직업이고, 다른 하나는 적당히 복잡하고 반복적인 정신노동 직업이다; 세 번째는 체력과 정신력을 결합한 직업으로 주장하다.

## 1) 고객 서비스업

고객 서비스 영역에서는 인공지능 기술을 잘 활용하여 무인화로 인해 비대면 서비스가 활성화된다.

### (1) 무인 마트

이번 COVID-19 전염병으로 인해 전 세계에서는 확산되고 있는데 무인 마트처럼 비대면 셀프 서비스를 안전해서 많은 주목을 받았다. 세계 최대 전자식 거래 업체인 아마존이 2016년 무인 매장을 열면서 중국은 2017년부터 무인 마트 붐을 일으키고 있다.

상하이시 양포구 장양로 1750번지에서 있는 무인 마트는 오찬1분(欧尚1分钟)이라고 부르기도 한다. 이 무인 슈퍼마켓은 2017년 7월에 상해시에 먼저 상륙하였다. 일정 기간에서 상해의 전역에서 인기가 많다. 무인 마트는 매장에서 영업 사원이 하나도 없을 뿐만 아니라 상품 선택, 계산까지 인공지능으로 다 완성할 수 있다.

그리고 2017년 6월 상하이에 '빙고 박스(缤果盒子)'라는 세계 최초 24시간 전자동 무인 편의점을 오픈 했다. 소비자는 매장 출입구의 QR코드를 스캔하여 인증한 뒤 편의점 입장이 가능할 수 있다. 편의점 내의 모든 상품에는 RFID 태그가 부착되어 있으며, 소비자가 상품을 골라 계산대에 두면, 모니터에 해당 상품의 정보와 가격이 뜬다. 이후 알리페이(支付宝)나 웨이신(微信) 등 전자결제 수

65) 김영식. (2019). "AI 와 고용, 경제 성장, 불평등: 최근 문헌 개관과 정책 함의". <한국 경제럼>, 12(3):1-34.

루션을 통해 휴대폰 결제가 진행되는 시스템이다.<sup>66)67)</sup>

그리고 7월 7일, 알리바바의 무인 편의점 “타오 카페”가 항저우에서 공개됐다. 고객은 타오바오에서 QR코드를 스캔해 매장에 들어가 쇼핑을 할 수 있으며, 알리페이는 매장에서 나갈 때 구매 금액에 따라 자동으로 결제가 된다. 종칭호우와 하하 그룹 회장은 앞으로 몇 년 안에 전국에 10만 개의 무인 슈퍼마켓을 열기 위해 마윈과 협력할 것이라고 발표했다. 이어 류창둥 징둥(JD) 대표도 언론에 “전국에 JD 편의점 50만개와 JD 무인 슈퍼마켓을 대거 오픈할 것”이라고 밝혔다.

그래서 무인 마트의 장점, 즉 인건비가 크게 절감되고 쇼핑 편의성이 향상되며 도시가 더 스마트하고 기술적으로 보이는 것은 분명하다. 또한 무인 마트의 첫인상은 오프라인에서 이렇게 많은 영업 사원이 필요하지 않고, 실업자가 늘어날 것이라는 것이다. 예를 들어 무인 슈퍼마켓에서는 쇼핑 안내원이 해고되고, 집계가 정리되고, 계산원이 정리 해고되며, 어떤 사람들은 심지어 똑똑한 청소부가 추가되면 청소하는 이모의 일자리마저 잃게 된다고 농담으로 말하기도 한다.

무인 마트가 정말 실업을 일으킬까? 무인 마트의 관점에서 계산원, 쇼핑 안내원, 집계원이 우선 교체된다. 베이징, 선전 등지의 많은 슈퍼마트에 대해서 조사한 결과에 따르면 계산원, 쇼핑 가이드, 집계 및 기타 대체 직과 같은 직원 수가 전체의 약 36%를 차지하고 있다.<sup>68)</sup>

## (2) 무인 호텔

알리바바의 첫 무인 호텔 ‘플라 이주 호텔(FlyZoo Hotel)’이 오픈 했으며 내부 코드네임은 ‘미래 호텔’이다. 알리바바 항저우 시시 공원 동쪽에 위치한 것으로 알려졌다. 현재 다양한 호텔 시설이 최종 시운전 중이다. 이 호텔은 알리바바의 이전 미래 레스토랑이자 미래 서점과 비슷한데 체크인·체크아웃 체험부터 체크아웃 링크까지 무인화 운영 전 과정을 활용하며 대부분의 서비스는 로봇이 제공한다. 체류 기간 동안 로봇에 의해 전통 호텔 직원들의 업무가 마무리된다. 또한 스마트 기기들도 다수 구비되어 있어 수동 조작 없이 침대에 누워 작업 지시

66) 민앤지 매니저S, 2020년 2월 13일자, “편의점의 미래 ‘무인 편의점’이 늘어난다”,

<https://blog.naver.com/smarnari/221807529722>.

67) 홍성범. (2018). “중국의 인공지능(AI)굴기와 스마트 경제”, <성균 대학교 성균 연구소>.

68) 董军. (2017). “无人零售火热，是否引发失业？”, <金融经济期刊>.

만 하면 된다. 이 호텔은 직원은 없지만 다른 호텔보다 훨씬 깨끗하고 편안하다고 생각한다. 이 높은 수준의 서비스 업무는 인간 직원과 인간 노동자들의 많은 도전으로 가득 차 있다. 지능에 관한 한, 그것은 너무 기초적이고 훈련 시간이 필요 없어 보인다. 처음부터 그들은 높은 기준을 완성하고 높은 수준의 작업 품질을 유지할 수 있다. 서비스 업그레이드가 있으면 프로그램만 수정하면 된다. 자기보다 학습 능력이 월등히 뛰어난 호텔 산업 실무자 앞에서 이들 기술 전문가는 묵묵히 대체할 수밖에 없다.<sup>69)</sup>

기존에 수준 높은 금융, 인재 관리, 외국어 능력, 위기 홍보, 교육 등을 제공했던 현 호텔 경영진은 지속적인 AI 기술 지속적인 발전이라는 관점에서 점차 교체될 예정이다. 인공지능의 학습 능력과 분석 및 반영 능력이 더 정확할 수 있다. 동시에 무인 호텔로 유입되는 자본도 늘어날 수밖에 없다. 전통 호텔의 인건비 증가와 심각한 인적 손실은 무인 호텔이나 사람이 적은 호텔에서는 더 이상 문제가 되지 않는다. 직원들은 근무 기간에 대해 까다롭게 생각하지 않을 것이고, 급여 수준, 투자 하나, 복수 수익률에 대해 불평하지 않을 것이다.

### (3) 무인 농장

굴린 다티엔(古林大田) 디지털 농업 프로젝트는 총 10,900 에이커의 건설 면적을 가진 고급 무인 농장으로 ‘농업 기계 시각화, 재배 정보 및 판매 지능’의 세 가지 변화에 초점을 맞추고 있다. 사물 인터넷, 무인 원격 감지, 무인운전 등의 신기술과 기계-인공 장비를 결합하고, 새로운 현대 농업 생산 방식을 탐색하고 디지털 농업 ‘무인 농장’을 위한 기술 통합 시연을 실시한다. 지금까지 굴린 무인 농장은 묘목 재배, 재배, 밭 관리, 수확, 건조 등 전 과정 자동화 및 가공이 가능했으며 저장성은 물론 중국 남부 전체 지역에서 논 재배를 위한 중요한 디지털 기술 진흥 시범 기지가 되었다.

무인 농장의 등장은 농업 생산 기술에 혁명을 일으켰을 뿐만 아니라 농작물 수확량도 향상시켰다. 그것은 또한 노동 생산 효율성을 향상시킨다. 이전에는 노동자에 의해서만 운영될 수 있었던 이러한 작업 콘텐츠는 신기술의 적용에 따라 여러 면에서 노동력을 대체했다. 그리고 드론과 같은 새로운 지능형 장비의 출현

69) 陈文. (2018). “AI来了, 你还会有工作吗?”.

은 교육을 받지 못한 구세대 노동자들에게 엄청난 저항을 가져왔다.

## 2. 물류업

### 1) 무인 택배

중국 물류 산업에는 높은 투자비용, 낮은 기술 콘텐츠, 낮은 업무 효율성 등 많은 문제점이 있지만 인공지능 도입 후 위에서 언급한 일련의 문제들이 크게 개선되어 더 많은 투자 기회가 생길 것이다. 물류 산업에서 과학기술 수단의 적용·투입됨에 따라 물류 기업의 업무 프로세스와 운영 방식이 대폭 최적화되고 노동의 대체·지원·강화 등을 통해 단순하고 반복적인 업무에서 노동력이 해방된 영향을 미칠 것으로 보인다. 그리고 기업의 공급만 관리에도 지대한 영향을 미칠 수 있다.

물류 산업은 노동 집약적인 산업으로 운송, 창고, 유통 모두 많은 양의 노동력이 필요하며 노동력의 일부는 단순히 반복 노동이다. 물류 구매 연맹이 공개한 정보 및 자료 분석을 통해 2016년 중국 물류 실무자들이 5,012만 명이라는 5,000만 명을 성공적으로 넘어섰고, 이는 전국 전체 고용의 6.5%를 차지하는 것을 알 수 있다. 인공지능의 적용은 노동력 대체뿐만 아니라 1인당 효율성을 높이기 위한 인공지능 기술을 통한 노동력 지원 및 역량 강화다. 이러한 기술의 적용에는 차이나이 아오 로지 스틱서(菜鸟物流)와 JD 로지 스틱서(京东物流)로 대표되는 플랫폼 기업, 전통 물류 기업, 기술 장비 기업, 신형 기업가 기업 등 3가지 유형이 주로 존재한다. 4가지 기업인데 급행 배달을 예를 들면, 물류 서비스 사업은 주로 운송, 창고, 유통의 세 가지 주요 연결 고리를 포함하며 일부 고객 서비스와 고객 관리가 있다. 인공지능 도입 후드론·무인 트럭·자동 정렬 등 수작업 '보조'로 노동 강도가 높고 기술성이 낮은 일부 직무 대체, 인공지능과 비즈니스 프로세스 통합, 기계 장비 등의 유기적 결합 등이 주요 업무 내용이다. 또한 투자비용을 크게 절감할 수 있다. 예를 들어, SF 그룹은 지능형 음성 고객 서비스를 적용했다. 고객 서비스 인력은 과거에 비해 약 27% 줄었지만 전반적인 효율성은 상승 추세를 보였고, 중 통고 속도 자동 분류 장비를 도입했으며, 2분기 분

류 센터도 전년 대비 16.7% 증가하는 데 그쳐 전년 동기 대비 크게 줄었다. 41.7%의 사업량 증가와 1인당 실적이 크게 증가했다. 반면 스마트 앱, 스마트 라우팅 계획, 대차 매칭 등 비즈니스 프로세스와 관리의 최적화는 적재율을 높이고 효율성 향상을 달성할 수 있다. 개당 3-5초에 피스에서 2초에 피스로, 정확도가 약 95%에서 98% 이상으로 증가했다.

또한 산동성에서는 신통 택배가 탑재한 지능형 정렬 로봇 320대는 동일 업무량에 필요한 노동력을 150명에서 30명으로 줄여 최대 80%의 노동력을 절감했다.

## 2) 무인 주행

기술과 물류를 결합한 인공지능은 주로 비즈니스 프로세스 및 관리 최적화 등을 위해 무인 창고, 자동 정렬, 스마트 익스프레스 캐비닛, 스마트 고객 서비스 등 저 기술, 단순, 반복, 고강도 작업을 자율 주행 기술은 인공지능의 주요 응용 분야 중 하나다. 중국에서는 기술 대국 알리바바(阿里巴巴), 텐센트(腾讯), 화웨이(华为)가 독자 무인운전 기술을 출시했다. 무인운전 기술은 경쟁에서 실용화에 가깝다. 그때까지 중국의 260만 대의 택시 운전사들은 모두 실업의 위험에 직면하게 될 것이다. 자율 주행이 택시 기사의 일자리를 빼앗는 것은 물론 트럭 운전자까지 교체될 위기에 처했다. 다임러 자동차 그룹은 2015년부터 자율 주행 트럭 도로 주행 테스트를 시작했다. 2019년 중국 자율 주행자 시장 규모는 23억 위안(약 3,953억 원)에서 2025년 3,994억 위안으로 확대될 것으로 예상했다. 그리고 개발 진행의 관점에서 보면 자율 트럭의 대량생산이 다가오고 있다. 보도에 따르면, 미국에는 350만 명의 트럭 운전사들이 있는데 기술 지원 직원까지 합치면 트럭 운전기사는 870만 명이다. 중국에서는 이 수치가 약 3,000만 명으로 45명 중 1명이 이 산업에 종사하고 있다. 자동 트럭 기술이 발전하여 시장에 나온다면, 수천만의 트럭 운영자들은 무엇을 해야 할까요? 역사적으로, 기술 발전은 종종 노동력을 점차적으로 구직에서 해방시키는 데 오랜 시간이 걸렸다. 예를 들어, 19세기 말, 증기선이 깰리온을 완전히 대체하는 데 약 30년에서 40년이 걸렸다. 항해사들은 새로운 기술을 습득하고 새로운 직업으로 옮길 충분한 시간을 가질 수 있다. 하지만 인공지능은 단기간에 엄청난 노동직을 대체하는 '무어의

법칙'에 의해 추진될 가능성이 높고, 경제와 사회에 유례없는 영향을 미칠 것으로 보인다.

기술과 물류를 결합한 인공지능은 주로 비즈니스 프로세스나 관리 최적화 등을 위해 무인 창고, 자동 정렬, 스마트 익스프레스 캐비닛, 스마트 고객 서비스 등 낮은 기술, 단순, 반복, 고강도 작업을 대체한다.

### 3. 제조업

#### 1) 무인공장

인공지능이 다양한 산업에 침투했고, 중국 제조업도 인공지능을 통해 반복 속도를 높였다. “무인 공장“은 중국의 제조업의 변화와 업그레이드의 새로운 표본이 되었다.

무인공장은 자동화 공장, 완전 자동화 공장이라고도 불리며, 이는 모든 생산 활동이 활발하다는 것을 의미한다. 전자 컴퓨터로 제어되는 공장들은 노동자가 필요 없이 생산 1라인에 로봇을 장착한 공장들이다.<sup>70)</sup>

무인공장 자체가 인력 절감 등 많은 장점이 있다. 무인공장에 대해서 생산 공정에서는 사람들이나 사람들의 참여를 줄이는 것이 분명히 가장 큰 장점이다. 무인공장의 등장으로 생산의 인력 의존도가 감소한다. 그리고 품질 및 효율성 향상 및 비용 절감할 수 있다. 무인공장은 대규모로 노동력을 줄이고 90% 수준까지 줄인다. 원래 인건비가 기업 이익으로 전환돼 유사 제품에서 경쟁력을 높일 수 있다는 점은 두말할 나위도 없다. 그리고 품질 및 효율성 향상 및 비용 절감할 수 있다. 무인공장은 대규모로 노동력을 줄이고 90% 수준까지 줄인다. 원래 인건비가 기업 이익으로 전환돼 유사 제품에서 경쟁력을 높일 수 있다는 점은 두말할 나위도 없다. 2025년까지 중국에서 인공지능(AI) 기술사용으로 인한 전체 실업자는 4,346만 명, 연평균 실업자는 395만 명, 전체 실업자는 3721만 명으로 보수적으로 전망되고 있다. 고용된 실업자는 338만 명이며, 총 실업자 수는 낙관적으

70) 中国电梯杂志社, “无人工厂,未来制造业新趋势[J]”, 2018,29(09):4.

로 3,017만 명으로 예측되며, 연평균 실업자는 274만 명이다.<sup>71)</sup>

## 2) 로봇 적용

IFR(International Robot Association) 데이터에 따라서 중국은 2013년 약 3만 7000대의 로봇을 판매하여 세계 매출의 약 5분의 1을 차지했으며 점차 세계 최대 규모의 기술 선진 산업용 로봇 시장으로 발전해 왔다. 2014년 세계 로봇 시장 수요는 약 10% 증가했지만 국내 성장률은 훨씬 높다. 이 값보다 약 51% 더 높다. 또한 다보스는 이와 함께 로봇과 인공지능 등 신기술의 활용으로 향후 5년 동안 세계 주요 15개국이 7만 개의 일자리를 잃게 되어 약 200만 개의 일자리가 추가될 것이라는 자료를 발표했다. 그럼 중국은 인공지능(AI)과 로봇 적용으로 인한 일자리 감소가 신규 일자리보다 훨씬 많다. 그 결과 실업자가 많이 늘어날 것이다. 중국이 이제 로봇과 인공지능을 전면 활용하기 시작하면 단기적으로 중국의 실업자 수는 급속도로 늘어날 것이다. 9억 명의 노동력을 기준으로 약 2억 7천 4백만 명의 사람들이 실업자가 될 것이다.

인공지능은 특히 효과적으로 인건비를 절감하고, 제품과 서비스를 최적화하며, 새로운 시장과 고용을 창출하며, 인간의 생산과 생활에 혁명적인 변화를 가져올 것이라는 점에서 사회적 노동 생산성을 향상하게 시킬 것이다. 세이지의 예측에 따르면 인공지능의 출현으로 2030년까지 글로벌 GDP가 14% 더 증가해 15조 7,000억 달러 증가와 맞먹는다.

그래서 로봇의 대규모 적용은 돌이킬 수 없는 추세가 될 것이다. 그때쯤이면 기존 일자리에 실업하는 근로자들이 지능형 장비로 대거 대체될 것이고, 지금은 이 문제를 해결하기 어려워 실업이 많아지면 전반적인 취업 상황에 악영향을 미칠 수 있다.

## 4. 금융업

71) 廖晨霞. (2017). “人工智能人才,高薪也难求”. <天津日报>.

## 1) 무인 은행

2018년 4월 상하이 황푸구에 위치한 중국 건설 은행 상하이 무인 은행이 성대한 개업식을 갖고 정식 영업을 시작했다. 이후 국내 최초의 무인 서비스 은행이 상하이에서 공식 문을 열었고 사업을 시작했다. 이 은행에는 경비원, 로비 매니저가 없으며 모든 업무는 지능적으로 처리된다. 업무 처리하는 과정에서 사용자가 번호를 얻고 줄을 서지 않아도 된다. 문을 열고 들어서면 로봇만 클릭하면 사업을 시작할 수 있다. 사용자가 사업을 처음 처리할 때는 얼굴을 스캔해 검증해야 한다. 이후 시스템이 사용자의 신원 정보를 자동으로 파악해 99% 이상의 업무를 얼굴을 통해 처리할 수 있게 된다. 사용자는 은행 카드를 소지할 필요가 없고, 비밀번호를 입력할 필요가 없다. 얼굴을 쓸어 주면 모든 업무를 완료할 수 있다. 기존 은행 직원들의 경우 인공지능이 등장한 지 2년 이내에 이미 실업의 위험에 직면했다. 중국 상업은행과 중국 건설 은행은 인공지능을 활용해 사용자에게 컨설팅 서비스를 제공해 약 9,000건의 수작업 고객 서비스를 줄였다. 인공지능의 사용은 전통 산업 종사자들의 실업률을 악화시키고 있다.

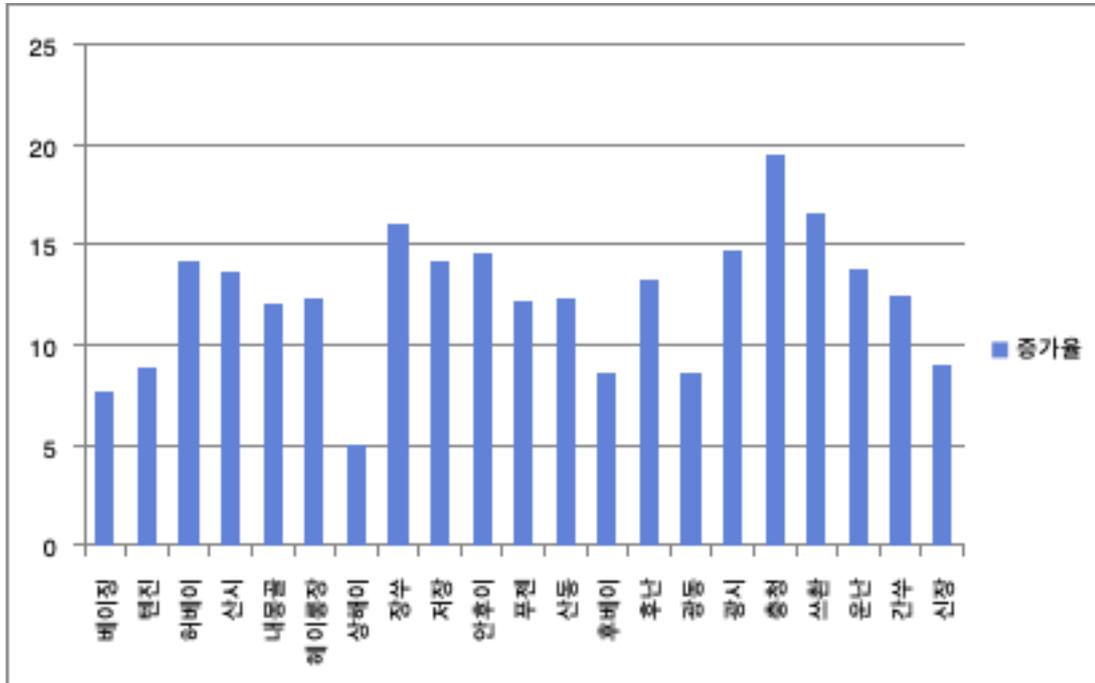
그리고 2015년, 중국 통신 은행은 최초의 인공 로봇을 출시했고 그것을 Jiaojiao라는 이름 지었다. 동시에 Jiaojiao는 중국 최초의 지능형 서비스 로봇이기도 하다. Jiaojiao의 모습은 인공 로봇이 우리에게서 멀지 않았다는 것을 보여준다. Jiaojiao는 중국의 거의 30개 성에서 볼 수 있다. Jiaojiao는 강력한 인간-컴퓨터 상호작용 기능을 갖추고 있으며 세계 최고 수준의 기술을 채택하고 있다. 트랩의 인위적인 상호작용 기술로 채팅과 업무 처리를 할 수 있을 뿐 아니라 정확도도 90% 이상에 이른다. Jiaojiao는 진정한 의미에서 중국 최초의 서비스 로봇으로 자기 판단과 많은 업무들을 스스로 처리할 수 있어서 전통적인 은행 직원을 더 대체할 수 있다.

## 5. 학력별

### 1) 저 기능 학력

< 그림 5-5 > 중국 21개 성에 저 기능 취업 인원 연평균 증가 속도

(단위: %)



※출처: 중국 정부 사이트

< 그림 5-5 >를 보면 2008년부터 2017년까지 중국에 각 지방 저 숙련 직원의 연평균 증가율이 마이너스임을 알 수 있는데, 이는 중국에 각 지방 저 숙련 직원이 매년 감소하여 베이징 5위권에 드는 것을 알 수 있다. 베이징, 장쑤성, 저장성, 충칭시, 광둥성. 이 중 연평균 성장률의 절대 가치가 6.39%로 가장 높다. 베이징은 우리나라의 수도로서 경제가 발달되어 있고 자연스럽게 고급 인재들이 모이는 곳이다. 숙련된 직원은 해마다 감소할 것입니다. 장쑤성에 이어 연평균 성장률의 절대 가치는 4.33%다. 장쑤성은 경제 1위 유지를 바탕으로 연구 개발(R&D) 투자를 지속적으로 늘리고 고속련 인재 도입을 강화했다. 그 결과, 저 숙련 직원의 비율은 점차 감소하고 있다. 그리고 중국의 이주 노동자 수는 2010년 2억 4천만 명에서 2018년 2억 9천만 명으로 증가했고, 초등교육이 중학교 이하인 이주 노동자 연령은 점점 고령화되고 있다. 2008년부터 2018년까지 50세 이상의 비율은 11.4%에서 22.4%로, 41~50세 비율은 18.6%에서 25.5%로 증가했다. 4050

인력으로 따지면 기본적으로 4050 인력의 규모와 비중은 계속 높아지고 있다. 게다가, 노동력의 이 부분은 주로 3차 산업에 집중되어 있기 때문에 인공지능은 3차 산업에서의 노동 취업에 깊은 영향을 미친다. 이 근로자들은 나이가 더 많고, 학력이 저고, 단일 기술을 가지고 있다. 그들은 인공지능의 영향에서 먼저 제거될 가능성이 더 높고, 직업 전환을 수행하는 것이 더 어렵다.

## 2) 중 기능 학력

< 그림 5-6 >을 살펴보면 베이징, 상하이, 톈진 직할시 등 3개 자치구를 제외하고 다른 지방의 중등 기술직 종사자가 증가 추세를 보이고 있다. 이 중 상하이의 중급자 비율은 연평균으로 가장 빠르게 떨어졌다. 성장률은 -3.05%로 베이징의 중간 숙련자 비율 연평균 증가율은 -1.98%, 톈진의 중간 숙련자 비율 연평균 증가율은 -1.67%이다.

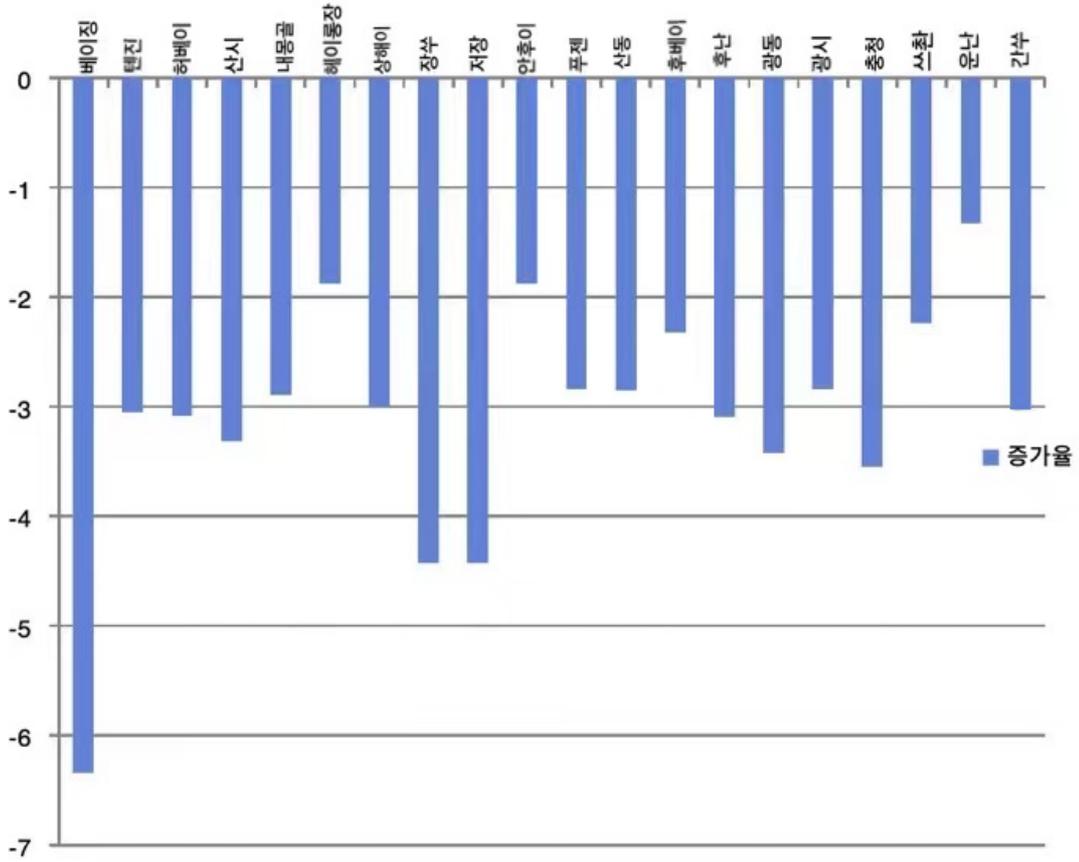
분석 결과 중국에서 각 지방의 중견 직원의 연평균 성장률은 큰 차이를 보이고 있다. 베이징, 상하이, 톈진의 연평균 성장률이 마이너스여서 이들 3개 성에서 중등 기능 취업자가 갈라졌을 가능성이 있다. 향상된 기술 중 일부는 고급 수준이고, 새로운 시대적 배경에 적응하지 못해 저 숙련 직원으로 전락하는 부분도 있다.<sup>72)</sup>

---

72) 王丽华. (2019). “人工智能技术对就业技能结构的影响-基于我国30个省的实证分析”, 天津师范大学硕士学位论文, 2019.06.

< 그림 5-6 > 중국 20개 성에 중기능 취업 인원 연평균 증가 속도

(단위: %)



※ 출처: 연구자 재편집.

## 제 V 장 결론

인공지능 기술의 발달로, 그것이 점차 모든 사회로 침투한 후에 인공지능 기술이 더 나은 역할을 할 수 있을지는 우리에게 계속해서 생각하고 탐구할 것을 요구한다. 본 연구는 중국 인공지능이 취업에서 인공지능 기술의 긍정적인 역할을 어떻게 수행할 것인가에 대한 목표에 초점을 맞추고 중국 취업 인구의 현실과 결합하여 일련의 정책 권고안을 제시할 것이다.

### 1. 전통적인 교육훈련 방식의 혁신

중 숙련과 저 숙련 근로자들은 미래의 직업에 적응하기 위해 새로운 기술이 필요하다. 교육을 잘 받으면 대규모 실업을 방지하고 노동 시장에 미치는 영향을 완화할 수 있다. 네델코스카(Nedelkoska)와 퀸 티니(Quintini)도 인공지능 등 기술 발전에 따른 위기 상황에 대처하기 위해 훈련은 근로자들이 위기 대응을 위해 직업을 바꾸는 데 도움을 줄 수 있다고 지적했다. 주차 오링(Zhu Qiaoling)과 이민(Li MIN)은 정부와 기업이 기술 발전에 적응하기 위해 현장 직원의 훈련을 강화해야 한다고 지적했다.<sup>73)</sup> 또한 기존의 단일 과목 교육은 더 이상 신기술의 영향에 적응할 수 없다. 과학, 기술, 공학, 예술, 수학의 STEAM 통합을 적극적으로 발전시킬 필요가 있다. 교육은 사회에서 평생교육의 개념을 함양한다. 따라서, 정부는 직업교육과 현장 실습에 중점을 둔 인공지능 기술 교육을 강화해야 한다.<sup>74)</sup> 인공지능 시대의 새로운 기술 인재의 필요성에 적응하기 위해서는 교육의 수준과 질을 향상시키고 초중등 교육에서 인공지능 지식을 대중화하며 대학과 전문대학에서 인공지능 전공을 개설하는 것이 필요하다. 제9교시와 전문교육은 기초 교육을 통해 미래 근로자들의 인공지능 기술사용 능력을 향상시킬 것이다. 예를

73) 朱巧玲, 李敏. (2018). “人工智能 `技术进步与劳动力结构 优化对策研究”. <科技进步>2018(06).

74) 朱敏 외(2018). “人工智能与劳动力市场变革: 机遇和挑战”. <教育经济评论>, 2018(02).

들어, 1990년대 이후, 중국은 컴퓨터 교육을 점차 대중화시켰고, 컴퓨터 기술은 노동자들에게 일반적인 기술이 되었다. 동시에, 컴퓨터 관련 전공자들은 또한 많은 첨단 기술 인재를 양성하여 중국의 정보 기술 강국의 토대를 마련했다. 현재, 인공지능 개발의 일반적인 추세와 새로운 변화에 직면하여, 인공지능 교육을 대중화하고 인공지능 전문가를 양성하는 것은 새로운 도전에 직면하기 위한 중요한 선택이다. 그러나 교육에 비해 현장 실습과 직업훈련은 기술적 진보의 영향을 더 잘 처리할 수 있다.<sup>75)</sup> 그러나 자동화 기술 개발에 적응하기 위한 정책 조정은 상대적으로 지연되고 있으며 상당한 고통을 겪을 수 있다. 노동시장의 보상 효과는 상대적으로 느릴 것이다. 왜냐하면 근로자들이 새로운 부서에 재입사하여 시간이 많이 걸리는 매칭 포지션과 직업 훈련을 포함한 새로운 업무를 인수하는 것은 비용이 많이 드는 과정이기 때문이다. 인공지능의 대규모 개발은 현대적 창고, 물류 및 운송, 법률 정보, 행정 관리, 애프터서비스 등 현대적 생산자 서비스 산업의 지원을 필요로 한다. 이들 산업은 또한 신입사원을 흡수할 수 있다. 게다가, 인공지능의 사용은 불가피하게 노동 생산성의 증가와 사람들의 노동 시간의 단축으로 이어질 것이다. 이런 이유로, 교육, 의료, 간호, 노인 간병, 레저 관광과 같은 현대 생활 서비스에 대한 국민들의 수요는 증가할 수밖에 없다. 이러한 기술적으로 실직한 사람들은 훈련을 통해 현대 생산자 서비스와 일상생활 서비스 분야에서 일자리를 찾을 수 있다. 새로운 업무에는 새로운 기술이 필요하며, 학교-기업 협력을 강화하기 위해 인재 교육은 새로운 기술과 직책의 필요성에 맞춰져야 한다. 예를 들어 지역 젊은 연구자들을 위한 학습 강화 플랫폼을 구축하는 한편, 그들의 연구 지원을 강화하고 지역 고급 인공지능 인재 양성에 초점을 맞춘다; 그리고 시장 수요 및 기술 개발 동향 학교는 기업이 AI 관련 기술 훈련을 제공하도록 장려하기 위해 훈련 보조금 및 기타 수단을 제공하는 것을 전문으로 한다.

## 2. 산업 구조 변화 및 고도화 강화, 노동시장 고용 구조 최적화

75) BessenJ.(2015),Learning by Doing:The Real connection BetweenInnovation,Wages,and Wealth[M]. New Have and London:Yale University Press,,2015:295.

현재 중국은 혁신 주도형, 협력형 개발 및 녹색 개발의 방향으로 산업 구조의 혁신과 고도화를 향해 나아가고 있습니다.<sup>76)</sup> 인공지능이 널리 적용되면서 직원들의 근무 시간이 단축되고 근무 환경이 개선되었다. 정신 및 신체 건강의 필요성은 계속해서 증가하고 있으며, 이는 필연적으로 우리나라의 3차 산업, 특히 소프트웨어 정보, 교육, 건강, 관광, 노인 의료, 레저 및 엔터테인먼트 및 기타 서비스 산업의 개발을 촉진할 것이다. 더 많은 비즈니스 기회와 더 큰 시장을 창출합니다. 예를 들어, 현재의 문화 창조 산업과 문화 관광 산업은 새로운 소비 패턴과 소비자 수요를 주도했고, 동시에 새로운 서비스 취업 기회를 창출했다. 현재 중국은 인공지능 응용 분야뿐만 아니라 인공지능 연구 개발, 생산, 제조 분야에서도 일정한 성과를 거두고 있다. 동시에, 전통 산업과 인공지능의 통합 과정에서 중국의 생산 방법과 공정이 크게 혁신되고 개선되었다. 생산 효율성 향상, 전통 산업의 전환, 최적화 및 업그레이드 강화해야 한다.<sup>77)</sup> 산업 구조는 긍정적인 변화를 겪고 있다. 이 변화는 취업에서 인공지능의 창조적인 효과를 더욱 두드러지게 만들 것이다. 따라서, 인공지능 기술에서 파생된 신흥 산업과 신흥 사업 모델은 더 많은 업무와 일자리를 창출할 것이고, 이것은 보완하기 위해 많은 수의 근로자가 필요하다. 중국은 현재 1차, 2차 산업의 구조적 변혁을 강화하기 위한 노력과 더불어 전통 산업의 인공지능으로의 전환과 고도화를 더욱 강화하고 있음을 알 수 있다. 혁신적인 서비스 산업, 금융, 의료 및 보건, 교육, 문화, 관광 및 기타 서비스 산업의 구조개선, 새로운 사업 형식과 새로운 사업 모델의 탄생을 촉진하고, 노동 시장의 고용 구조를 최적화하며, 미래에 발생할 수 있는 구조적 실업 문제를 해결하는 데 도움을 준다.

### 3. 인공지능 산업의 확대와 재생산 가속화하고 더 많은 일자리를 창출

인공지능은 미래 국가 간 경쟁의 핵심 분야이다. 인공지능의 개발과 대규모 사

76) 师博. (2019). “人工智能促进新时代中国经济结构转型升级的路径选择”, <西北大学学报(哲学社会科学版)>, 2019(05): 14-20.

77) 郭凯明. (2019). “人工智能发展、产业结构转型升级与劳动收入份额变动”. <管理世界>, 2019(7): 60-77+202-203.

용은 피할 수 없는 추세이다. 중국은 국가 인공지능 개발 전략을 실행하고 산업 기금을 설립하여 인공지능 산업의 확장, 특히 번식의 함축적 확장을 이끌어야 한다. 자원 배분에 있어서 시장의 결정적인 역할을 부여하고 관련 정책을 시행하는데 초점을 맞추고 있다. 관련 기업이 시장 혁신의 주체가 될 수 있도록 하고, 인공지능 산업을 더욱 강화하고 확장하여 인공지능 관련 산업의 연구 개발, 제조, 설치, 유지 보수를 증대할 계획이다. 작업 위치를 기다리는 중입니다. 산업 발전을 통해 새로운 일자리를 창출하고, 미래에 발생할 수 있는 기술 실업과 구조적인 실업 문제를 해결한다.<sup>78)</sup>

#### 4. 노동자 보호 제도를 구축 및 개선하여 생존 위험을 감소

인공지능의 발전은 노동자들의 육체적, 정신적 노동을 계속 대체할 것이다. 기술의 발달과 노동시장의 경쟁의 압박이 증가함에 따라 노동자들은 더 많은 위험과 불확실성에 직면할 수 있다. 근로자들이 직면하는 위험과 불확실성을 줄이기 위해, 새로운 일자리를 창출하고 교육과 훈련을 늘리는 것 외에도, 마지막 안전선은 사회 보장과 임금 보험이다. 최저임금제, 실업 구제, 실업보험 등 사회보장 제도의 구축과 개선을 통해 일정 기간 내 실업자의 생존이 보장된다. 또한, 임금 보험 제도를 탐구함으로써, 능력 있는 근로자는 일시적 생존 위험을 줄이기 위하여, 상업 보험 등을 통하여 실직했을 때 일정 금액의 상업 임금 보험에 가입할 수 있다.

78) 谢璐, 韩文龙, 陈鑫. (2019). “人工智能对就业的多重效应及影响”, <当代经济研究期刊>,2019(09).

## 참고문헌

### <국내 논문>

- 김송죽. (2021). “인공지능 기반 사회에 대비한 한국의 현황과 전략”. 청주 대학교.
- 김영식. (2019). “AI 와 고용, 경제 성장, 불평등: 최근 문헌 개관과 정책함의. 한국경제 포럼”. 12(3):1-34.
- 김희중. (2017). “4차 산업혁명과 자기학”. <한국 자기 학회지>, 27(4): 153-162.
- 박경옥. (2017). “인공지능 가상 비서의 비서 직무 수행 역량에 대한 연구. 비서 사무”. <연구. 비서사무경영연구>, 26(2): 253-272.
- 박용범. (2016). “미래 평화를 위한 인공지능”.. <평화와 종교>, 16(2): 85-98.
- 이기완. (2021). “인공지능 기반 사회에 대비한 일본의 현황과 전략”. <한국과 국제사회>, 5.4.225-254.
- 이다혜. (2019). “기본 소득에 대한 노동 법적 고찰- 근로권의 재구성을 위한. 시론적 검토-”. 서울 대학교 법학 제60권 제1호, 서울 대학교 법학 연구소, 2019. 3, pp 100.
- 이윤진, 장주희. (2021). “인공지능 도입에 따른 직무 변화와 적응적 전문성 인식에 대한 고찰”..
- 엄효진, 이명진. (2020). “인공지능(AI) 기반 지능정보사회 시대의 노동시장 변화: 경제사회학적 접근을 중심으로”. <정보사회와 미디어>, 21(2): 1-20.
- 장이랑. (2018). “제4차 산업혁명 기술로 실현 가능성과 고용 영향의 인식 및 영향 관계”, 중앙 대학교.
- 홍성범. (2018). “중국의 인공지능(AI)굴기와 스마트 경제, 성균 대학교 성균 연구소 기자의 경험을 중심으로”. <한국 인력 개발 학회>, 제23권 3호, pp. 127-153.

## <중국 논문>

- 程海龙. (2009). “人工智能对我国就业的影响及其风险的防范”. 上海理工大学管理学院, 200093.
- 蔡跃洲, 陈楠. (2019). “新技术革命下人工智能与高质量增长、高质量就业”. 中国社会科学院大学, 2019.05.
- 顾险峰. (2016). “人工智能的历史回顾和发展现状”. <自然杂志>, 2016.(3).
- 何勤. (2019). “人工智能与就业变革”. <中国劳动关系学院学报>, 2019.33(3): 1-4.
- 贾同兴. (1997). 「人工智能与情报检索[M]」.北京:北京图书馆出版社.1997:15-103.
- 贾开. (2017). “人工智能治理的三个基本问题：技术逻辑、风险挑战与公共政策选择”. <中国行政管理>. 2017(10).
- 李磊, 何艳辉. (2019). “人工智能与就业——以中国为例”. <贵州大学学报(社会科学版)>, 2019.37(5):13-22.
- 吕荣杰, 郝力晓. (2018). “人工智能等技术对劳动力市场的影响效应研究”. <工业技术经济>, 2018,37(12): 133-139.
- 屈小博. (2019). “机器人和人工智能对就业的影响及趋势,劳动经济研究”. 2019.7(5): 133-143.
- 孙早, 侯玉琳. (2019). “工业智能化如何重塑劳动力就业结构”. <中国工业经济>, 2019(5):61-79.
- 王丽华. (2019). “人工智能技术对就业技能结构的影响-基于我国30个省的实证分析”, 天津师范大学硕士论文, 2019.06.
- 徐自兴,徐光. (2013). 「人工智能及其应用[M]」北京:清华大学出版社.2003:51-93.
- 杨伟国,邱子童,吴清军. (2018). “人工智能应用的就业效应研究综述”. <中国人口科学>. 2018(5).
- 王永庆. (2008). 人工智能原理与方法(修订版)[M].西安:西安交通大学出版社.2008:3.
- 朱巧玲, 李敏. (2018). “人工智能、技术进步与劳动力结构 优化对策研究”. <科技进步与对策>, 2018(06).

## <국외논문>

- Autor D H.(2003). LevyF, MurnaneRJ.The Skill Content of Recent Technological Change:An Empirical Exploration,The Quarterly Journal of Economics.2003(4).
- AUTOR D,KATZL,KEARNEYM. (2006). The polarization of the U.S.labor market [ J ].American Economic Review,2006,96(2):89-194.
- AUTOR D, DORN D.(2013). The growth of low-skill service jobs and the polarization of the US labor market [ J ].AmericanEconomic Review.2013, 103(5):1553-1597.
- Arntz M, GregoryT, ZierahnU. (2016). The Risk of Automation for Jobs inOECD Countries[J].OECD Social Employment&Migration Working Paper, No.189
- AcemogluD, RestrepoR. (2017). Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets[J]. Nber Working Paper No.23285.
- AUTOR D H. (2015). why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation [ J ]. The Journal of Economic Perspectives, 2015, 29( 3): 3-30.
- Brian Harvey. (1997). 「Computer Science Logo Style Volume 3:Beyond Programming」,MIT Press, 1997, pp. 277.
- DavidB. (2017). Computer Technology and Probable JobDestructions in Japan:An Evaluation[J].Journalof theJapanese and InternationalEconomies.43:77-87.
- FreyC.B,OsborneM.A. (2017). TheFutureofEmployment:How Susceptibleare jobs. To Computerization[J].Technological Forecasting and Social Change.114:254-280.
- GOOS M, MANNING A. (2007). Lousy and lovely jobs: the rising polarization of work in Britain [ J ]. Review of Economicsand Statistics, 2007.89(1):118-133.
- GOOSM, MANNINGA, SALOMONSA. (2014). Explaining jobs polarization:routing-biased technological change and offshoring [ J ]. American Economic Review, 2014, 104(8) : 2509-26.

- Manyika J, Chui M, Miremadi M, et al. (2017). A Future that Works: Automation Employment, and Productivity[J]. McKinsey & Company.
- Oschinski M, Wyonch R. (2017). Future Shock? The Impact of Automation on Canada's Labour Market. C.D. [J]. Howe Institute Commentary. No. 472.
- Gerhard W. (1999). Multiagent System: A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence[M]. Boston: MIT Press. 1999: 124.
- John Maynard Keynes. (1936). "The General Theory of Employment, Interest and Money".
- Trajtenberg M. (2018). AI as the Next GPT: A Political-Economy Perspective[J]. NBER Paper, No. 24245.
- Yin Y, Stecke K. E. Li D. (2017). The Evolution of Production Systems from Industry 2.0 Through Industry 4.0[J]. International Journal of Production Research. 56: 848-861.

#### <웹사이트, 잡지, 신문, 기타>

- 中国政府网(<http://www.gov.cn>)
- 艾瑞咨询研究院 (<https://www.iresearch.com.cn>)
- 猎聘网(<https://www.liepin.com>).
- 中国通信院(<http://www.caict.ac.cn/>).
- 知乎(<https://zhuankan.zhihu.com/p/141188526>).
- 国务院(<https://www.gov.cn/guowuyuan/>).
- 艾瑞咨询研究院, "中国人工智能产业研究报告", <https://www.iresearch.com.cn>, 2020.12.
- 陈文. (2018). "AI来了, 你还会有工作吗?", 山西大学硕士.
- 董军. (2017). "无人零售火热, 是否引发失业?", 金融经济.
- 国务院关于印发《中国制造2025》的通知, 国发[2015]28号, <http://www.gov.cn>

- /zhengce /content /2015 - 05 /19 /content\_ 9784.htm.
- 国际劳工组织.劳动统计年鉴(Yearbook of Labour Statistics).日内瓦:国际劳工组织,1988,204.
- 郭凯明. (2019). “人工智能发展、产业结构转型升级与劳动收入份额变动”. <管理世界> ,2019(07) : 60-77+202-203.
- 郭静原. (2017). 全球 AI 领域人才报告.http://www.ce.cn/,2017.07.07.
- 科技部新一代人工智能发展研究中心,“中国新一代人工智能科技产业区域竞争力评价指数(2020)”,https://cingai.nankai.edu.cn,2020.
- 廖晨霞. (2017). “人工智能人才,高薪也难求.天津日报”.
- 马文玥记者, 搜狐新闻, 2018년9월17일,“2018世界人工智能大会马云马化腾李彦宏雷军这样解读AI[Ebb/OL]”.http://www.sohu.com/a/254325753\_115565.
- 搜狐新闻, 高考机器人首秀成绩可怕,完败全国70%考生, 20170608.http://www.sohu.com/a/147036234\_759991.
- 腾讯安全中心, zigbee安全探究,20150810.http://drops.wooyum.org/tips/7839.
- 中国科学技术发展战略研究院, “中国新一代人工智能发展报告2020”, http://www.cas.ted.org.cn.
- 人工智能产业人才发展报告 (2019-2020年版).
- 师博. (2019). 人工智能促进新时代中国经济结构转型升级的路径选择 [ J ].西北大学学报 (哲学社会科学版),2019(5) : 14-20.
- 谢璐, 韩文龙, 陈翥. (2019). “人工智能对就业的多重效应及影响”, <当代经济研究期刊>, 2019 (09).
- 中国信息通讯研究院.“2017年中国人工智能产业数据报告”, http://www.caict.ac.cn/.
- 中国电梯杂志社, “无人工厂,未来制造业新趋势[J]”, 2018,29(09):4.
- 朱英. (2018). 政府工作报告(文字实录). http://www.gov.cn/,2018.03.05.
- 朱敏, 纪雯雯, 高春雷, 孟大虎. (2018). “人工智能与劳动力市场变革: 机遇和挑战教育”. <经济评论>, 2018(02).
- 국무원. (2017) <신세대 AI 발전계획>,2017.7.
- CMG. (2021). “중국 인공지능 특허량 세계. 1위”, https://blog.naver.com/china\_lab/222433859889, 2021.7.16.

중국 NEWS, 2020년 3월 27일자, “알리페이 통한 유연한 취업활동, 중국 고용시장 해방 신호?”.

민앤지매니저S. (2020). “편의점미래‘무인편의점’이늘어다”. <https://blog.naver.com/smartnari/221807529722>. 2020년2월13일자.

## ABSTRACT

The 4th Industrial Revolution, centered on artificial intelligence technology, has arrived. Compared to the previous industrial revolution, this industrial revolution is more comprehensive, broad, and influential. It will be guided by all countries in the world. Deep systematic change. In-depth development and extensive use of artificial intelligence technology will not only bring about a major change in employment but also bring about a complete change in the structure of employment technology. With the development of artificial intelligence technology from the exploration stage to the maturity stage, it requires us to continue to think and explore whether it can play a better role. In this context, this paper follows the idea of problem-raising, that is, problem analysis, and conducts systematic research on the effect of artificial intelligence technology on employment. First, summarize the theory of the relationship between artificial intelligence and employment based on reading a lot of related documents, and analyze the transmission mechanism of the impact of technological progress on employment: technological progress has “alternative effects” and “compensation effects” on employment. Meanwhile, widespread use of artificial intelligence technology will affect the original working population and the job market, leading to technological unemployment and structural unemployment, while large-scale use of artificial intelligence technology will create new industries and increase the number of corresponding new industries. Jobs and new needs The needs of skilled workers eventually increase employment. Second, it is necessary to start from a different angle to analyze the development of artificial intelligence technology in China and the phenomena and problems of the job market. Third, a series of policy recommendations focusing on how to play an active role in artificial intelligence technology in the labor market and how to recognize one’s existence and expertise are presented.

Keywords: Artificial intelligence, employment, labor market, China.