

# 인공지능 등 기술 혁신이 고용에 미치는 영향

왕권(王君) 산업경제와 기술경제 연구소 박사

기술은 성장의 원동력이며, 고용은 민생의 근본이다. 기술 진보는 고용에 이중적 영향을 미치고 있어 완전고용(full employment)에 부정적인 영향을 미칠 수밖에 없는 바, 거시정책(macrosopic policy)이 기술과 고용이라는 두 가지 주요 거시정책 변수(macro-policy variables) 중 어디에 더욱 중점을 둘 지에 있어 '진퇴양난'에 빠져있다. 이 때문에 기술혁신이 고용에 미치는 영향에 대한 논쟁이 끊임없이 제기되고 있다. 20세기 말을 기점으로 인공지능과 로봇 개발의 열풍이 불기 시작했고 ICT 기술과의 연계를 통해 기술 융합 현상이 심화되어 글로벌 기술 혁명의 새로운 구심점 역할을 하고 있다. 인공지능과 로봇 기술은 제4차 산업혁명을 지탱하는 기술이 되어가고 있어 세계는 다시금 '기기환인(機器換人, 로봇으로 사람을 대체한다)'이라는 두려움과 걱정에 휩싸이게 되었다. 기술진보는 막을 수 없는 큰 흐름이다. 우리는 미래에 대비하여 과거를 거울삼고 현재를 초석삼아 장기적 발전과 거시적인 측면에서의 부정적 영향을 줄여나가야 한다. 또한, 노동 생산성을 제고하고 신흥 산업과 새로운 업종 및 업계를 육성해나가면서 '산업발전'과 '고용증대'라는 두 마리 토끼를 다 잡을 수 있도록 환경을 조성하여 기술에 대한 이익을 공유하고 사람, 기술, 경제 간에 화합을 통한 발전을 이뤄나가야 할 것이다.

기술진보가 고용에 미치는 영향: 역사적 분석

기술진보가 고용에 미치는 영향력은 '확장성'을 지니고 있다. 역사적 경험과 이론적 분석에 근거하면, 기술진보는 고용에 부정적 영향을 끼치는 '파괴효과'뿐 아니라 긍정적 영향인 '창조효과'도 가져올 수 있다. 우리는 기술진보로 인한 기술적 실업(technological unemployment)이나 구조적 실업(structural unemployment)을 피할 순 없지만 장기적으로 봤을 때 기술진보가 고용에 가져올 '창조효과'는 '파괴효과'보다 훨씬 클 것이다. 이와 동시에, 기술진보는 노동 강도의 감소와 근무환경의 개선을 가능케 하며 노동자의 임금 증가와 여가시간 확대라는 긍정적 효과들을 가져올 수 있다. 고용의 질이 향상되는 효과가 있는 것이다.

시간의 경과에 따라 고용에 미치는 기술진보의 영향력은 '차이성'을 지니게 된다. 우리는 기술진보를 도입기(導入期), 확장기(拓展期), 쇠퇴기(衰退期)로 나눌 수 있는데 이러한 각기 다른 시기의 기술 진보는 경제사회에 미치는 영향뿐 아니라 고용효과에서도 차이를 나타낸다. 세 차례의 기술혁명 발전 과정을 살펴보면 대량의 획기적인 기술이 발명되고 활용됨에 따라 경제가 번영하고 수많은 일자리들이 생겨났다. 만약 이와 반대로 기술혁신이 고갈되거나 단절된다면 경제위기가 발발하고 실업률이 폭등할 것이다. 이는 기술혁신의 흐름과 경제 주기에 따른 실업률이 고도

의 연관성을 가지고 있다는 점을 보여준다.

다양한 사람들의 고용에 미치는 기술진보의 영향력은 ‘비대칭성’을 지니기도 한다. 기술진보를 장기추세로 보면 편향된 기술혁신이 대세의 흐름을 이어가고 있으며, 기술진보와 근로자의 기술력 제고 간에는 ‘동기부여’라는 관계가 형성되어 있다. 이는 ‘고급 기술 인력 수요의 증가’와 ‘저기술 노동력 수요의 감소’라는 결과를 낳았다. 기술진보는 고용의 고도화를 실현시키고, 고급 인재들의 희소성을 제고하였을 뿐만 아니라 전 세계가 ‘인재 쟁탈전’에 뛰어들게 만들었다.

### 인공지능과 로봇이 고용에 미치는 영향과 그 발전 추세

인공지능 기술은 여전히 ‘도입기(導入期)’ 단계에 걸쳐 있어 고용에 미치는 영향이 제한적이다. 빅데이터, 머신 러닝<sup>1)</sup> 및 컴퓨터 프로세서의 발전에 따라 인공지능은 또 한 번 이 시대에 새로운 패러다임을 불러일으키고 있다. 로봇, 인공지능망<sup>2)</sup>, 안면인식, 지문인식, 음성인식, 스마트 검색 및 의사결정 지원 시스템<sup>3)</sup> 등의 세분화된 영역에서 인공지능 기술은 모든 이들의 이목을 끌만한 연구 성과를 얻었고 이러한 연구 결과는 나날이 발전하고 있다. 하지만 이러한 기술들의 산업화와 상용화는 아직도 먼 미래의 일이기 때문에 현 세대에 인공지능이 고용에 실제로 가하고 있는 충격과 압박은 아직 미비하고 제한적이라 할 수 있다.

로봇 기술은 이제 막 ‘확장기(拓展期)’에 들어서고 있

어 고용에 미치는 영향도 아직 초기 단계에 불과하다. 당초 로봇은 단순 노동 또는 위험성이 커 인간이 하기에 적절하지 않은 일들을 수행하기 위해 발명되었지만, 현재는 제조업, 서비스업, 의료·복지, 국방 및 공간 탐사 등 여러 분야로 확대되어 사용되고 있기 때문에 인력 고용에도 어느 정도의 충격이 가해지고 있는 것이 사실이다. 20세기 90년대 초부터 컴퓨터, 정보기술, 로봇 등의 기술이 활용됨에 따라 선진국의 노동 시장에는 ‘양극화(polarization)’ 현상이 나타났다. 고소득과 저소득 직업의 고용 인원 비율은 모두 증가 추세를 보이는 반면, 중간소득 직업의 고용률은 감소하고 있다. 이는 과거의 기술혁명과는 확연히 다른 고용 양상을 보여주고 있다.

인공지능 등의 기술은 기술 혁명의 새로운 패러다임을 불러일으키고 있어 장기적인 고용 효과는 그저 낙관적이지만은 않다. 인공지능과 로봇기술은 이미 일정 수준까지 개발되어 있으며 이후 활용 역치점<sup>4)</sup>을 넘게 되면 기술혁명과 산업혁명의 새 바람을 일으킬 것이다. 그렇게 된다면 아마 산업 생태계의 근본적인 구조 변화가 나타나고 고용에 미치는 영향도 이전과 비교하기 어려울 만큼 클 것으로 보인다. 현재 인공지능, 로봇 등 기술진보의 요소가 고용에 미치는 장기적 영향에 관해 전 세계가 내린 결론은 대부분 기술의 특징과 시대의 발전 추세에 근거하고 있다. 이는 일자리에 미치는 기술혁신의 영향력 변화를 예측·분석한 후 최종적으로 전망한 것으로 대부분이 비관적이다. 또 다른 측면에서는 긍정적인 예측도 나오고 있는데 이들은 인공지능의 활용이 지금은 상상하기조차 어려운 새로운 기회와 새로운 직업, 새로운 가치를 인류에게 전해줄 것이며 대규모 실업은 초래되지 않을 것이라 전망하고 있다.

1) machine learning, ML: 인공지능의 한 분야로 컴퓨터에 명시적인 프로그램 없이 배울 수 있는 능력을 부여하는 연구 분야(역주)

2) artificial neural networks: 통계학적 학습 알고리즘으로, 시냅스의 결합으로 네트워크를 형성한 인공 뉴런(노드)이 학습을 통해 시냅스의 결합 세기를 변화시켜, 문제 해결 능력을 가지는 모델 전반을 가리킴.

3) decision support system, DSS: 컴퓨터의 데이터베이스 기능과 모델 시뮬레이션 기능을 이용하여 경영의 의사결정을 지원하는 시스템.

4) 생물이 외부 자극에 반응하는 데 필요한 최소한의 자극 크기

## 인공지능과 로봇이 중국 고용시장에 미치는 영향

인공지능이 급격히 발전하고 있는 가운데 오히려 고급 인력들에 대한 수요가 점점 높아지고 있다. 하지만 이는 업무상 필요한 기술적 능력의 본질적 변화를 불러일으킬 것으로 보인다. 중국의 인공지능 기술은 아직 개발 단계에 머물러 있으며, 고용시장에 대한 영향은 전문 인재 특히 고급 인력에 대한 수요 측면에서 더 크게 나타나고 있다. 장기적으로 보면, 인공지능 기술의 활용은 업무 본질에 변화를 일으킬 것이며, 향후 가장 먼저 그 충격을 받게 될 업종은 육체노동이나 인식 형태의 업무가 될 것으로 예상되는 반면 이외의 업무들은 이 과정에서 수혜를 입게 될 것이다. 일단 메모리, 분석 및 판별 등 각 과정에서의 인공지능의 계산방식이 인류를 초월하기만 한다면, 업무효율 향상, 생산력 증가뿐 아니라 라이프스타일 변화, 삶의 질 향상 등의 성과를 이뤄낼 것이며 노동과 고용, 사회제도에 이르기까지 결정적인 영향을 행사하게 될 것이다.

로봇의 활용영역이 대폭 확대되었음에도 불구하고 현재 확보된 고용에 대해서 아직까지 잠재적인 압박은 나타나지 않았다. 하지만 우리는 로봇기술이 고용시장에 미치는 리스크를 간과해서는 안 된다. 최근, 노동 자본의 급증, 산업의 질 향상과 효율 증가, 젊은 세대의 고용 조건 제고 등의 원인으로 인해 중국 로봇 특히 공업로봇의 활용도가 크게 증가하며 ‘기기환인(機器換人)’ 현상이 확연히 드러났다. ‘기기환인(機器換人)’의 시대적 열풍은 ‘노동력 부족’ 현상으로 인해 초래된 산물이다. 기계가 사람을 대체하면서 발생한 잉여 인적 자원들은 ‘이직’ 등 다양한 방식을 통해 해결될 수 있기에 단기적으로는 고용시장에 큰 충격을 줄 것 같진 않다. 하지만 장기적으로 보았을 때, 각 업계 및 업종에서 ‘기기환인’ 현상을 방지한다면 수많은 노동자들의 일자리는 로봇에 의해 대체

될 것이며, 고용시장 전체에 막대한 충격이 가해질 것이다.

인공지능과 로봇은 신형 산업과 신업종을 조성하여 일자리 창출 효과를 이끌어내었으며 이로 인한 육성 범위의 확대가 시급해졌다. 중국의 인공지능 산업은 발전 과정 중에 있으나 로봇 제조업은 조금씩 기반을 세워나가며 새로운 일자리를 직접 창출해나가고 있다. 로봇기술을 통한 전문 기술자 양성, 로봇 임대, 로봇형 워크스테이션 및 전 자동 시스템 등 새로운 형태의 서비스와 업종들이 생겨나고 있다. 이는 관련 공정, 금융, 임대, 양성 등 분야에서 새로운 취업 기회를 직접 창출해냈을 뿐 아니라, 로봇의 활용을 한층 더 촉진시켜 로봇 제조업체의 고용능력을 제고하는데 힘을 실어 주었다.

## 고용에 미치는 부정적 영향을 극복하려는 도전

노동자의 자질과 미래 일자리에 대한 수요가 조화를 이루지 못하고 있다. 인공지능, 로봇 등의 기술진보는 직무와 관련된 기술적 요구를 증가시켰으나 현재 중국은 로봇의 연구·제작·조작이 가능하고 업계의 기술적 특징을 파악하고 있는 ‘복합형(复合型) 인재’가 부족한 실정이다. 인공지능과 로봇 등 기술연구를 이끌어 나갈 ‘통솔형(领军型) 인재’와 ‘중·고급 전문기술 인력’ 시장에서도 소위 말하는 ‘인재 가뭄’을 겪고 있다. 또, 로봇의 대체로 인해 실직한 노동자들에게는 다른 부서로 ‘이직’ 할 만한 직업적 소양이 갖춰져 있지도 않아 기술적, 구조적 실업 리스크가 크게 증가하고 있다. 더 큰 문제는 중국에서 관련 분야의 인재양성 및 직업기능 훈련·육성 프로그램 발전이 정체되고 있어 근로자 개인의 업무 능력과 기업의 요구 조건 간에 발생하는 구조적 마찰이 해결되지 않고 있다는 것이다.

중국 로봇 기술의 고용 창출 효과는 해외에서도 발생할 수 있다. 현재 중국의 로봇 제조업 발전은 상대적으로 정체되어 있으며, 중·저급 로봇을 위주로 활용되고 있는데 그마저도 주요 부품인 감속기, 제동 모터 및 통제 시스템 세 가지를 수입에 의존하고 있는 실정이다. 또한, 로봇을 사용하는 데 있어 중국 내 대다수의 기업들이 수입 로봇 구매에 편중되어 있다. 게다가 관세정책과 해외 의존도 등이 불리하게 작용되어 중국 로봇이 폭넓게 활용되거나 성장한다 할지라도 그로 인해 견인되는 것은 해외 로봇 및 주요 부품 제조업의 성장과 해외 일자리 창출이지 중국의 일자리 창출 효과가 아니라는 것이다.

‘기기환인’ 현상이 유발하는 빈부격차 확대 등 이차적인 효과에 대해서는 미리 관심을 두고 지켜봐야 한다. 제3차 기술혁명 이후로 기술진보라는 명목 하에 직업의 양극화는 고소득층과 저소득층의 격차를 더욱 확대시켰고, 사회 전반에 형성된 빈부 격차를 더욱 심화시켰다. 연구에 따르면 이러한 양극화는 중국의 ‘기기환인’ 과정 속에서 이미 발견된 단서들이다. 만약 가까운 미래에 ‘기기환인’이 대거 추진된다면 양극화 및 빈부 격차는 점점 더 심각해질 것이며 사회 안정 등에 영향을 미치는 2차적 문제점이 발생할 것이다.

## 대책 제안

우리는 기술혁신이 고용시장에 미칠 수 있는 ‘이중적 영향’을 중시해야 한다. 인력, 취업, 과학·기술, 산업, 교육, 사회·복지 등의 여러 영역을 아우르는 전문화된 전략과 정책을 세우고, 장기적 발전과 거시적 구조에 입각한 대응책을 마련하여 관련 기관들이 공동으로 정책을 실행시키는데 힘을 써야 한다. 또, ‘일자리 창출로 충격을 완화 시킨다’는 모토로 신항 산업을 통한 일자리 창출과 적정 기술 및 능력을 배양


하여 근로 소질의 향상을 이뤄내는 것을 중점 임무로 삼아야 한다. 이를 기반으로 서로 다른 분야의 차이를 인정하고 그에 따른 고용시장 확대와 사회보장 제도의 추진을 통해 일자리의 양과 질 모두를 향상시켜 나가야 한다. 그렇게 된다면 모든 업계·업종의 근로자들이 새로운 기술혁신이 가져올 ‘수익’을 함께 누리게 될 것이며, 사람, 기술, 경제 세 가지 영역의 조화로운 발전이 실현될 것이다.

우리는 신항 산업과 신업종을 적극 발전시키고 인공지능과 로봇을 통한 일자리 창출효과를 극대화시켜야 한다. 인공지능, 로봇 제작 등의 신항 산업과 신업종을 중요시하고 양성해나가며 외국에서 도입된 기술과 상품을 흡수하여 중국 고유의 것으로 만들어야 한다. 또, 통계 모니터링을 분석하여 취업 서비스와 직업 가이드라인을 강화시키고 인력 공급과 시장 수요의 적정선을 유지하도록 노력해야 한다. 이와 동시에 인공지능과 로봇을 자체적으로 연구·개발할 수 있도록 전문적 소양과 지식수준을 제고하고 중국의 인공지능, 로봇 상품의 품질을 향상시켜 나간다면 가까운 미래에 기술혁신이 중국 고용시장에 훈풍을 불어줄 것이다.

중·고급 인력 양성과 유입을 중시하고 인공지능 및 로봇 산업의 고용 흡수 능력을 제고하여야 한다. 직업기술교육과 고등교육의 ‘평행발전’ 전략을 세워 기업의 수요를 중심으로 한 직업 교육 체계를 마련해야 한다. 또한, 로봇 및 컴퓨터 수치제어(computer numerical control, CNC) 기술 등과 밀접한 관계에 있는 고등 직업이 특성화 된 교육 환경을 조성하여 직업 전문학교와 기업이 공동 추진하는 실습 센터를 건설해야 한다. 이와 함께, 고등교육 기관들이 학교를 설립하는데 있어 그들만의 자주성과 유연성을 강화시키고 고등교육기관 창립에 민간투자가 원활히 이루어지도록 제도적, 정치적 제한을 완화시켜야 하며 새로운 기술혁명

시대에 걸맞는 인력 공급이 가능하도록 노동력 공급 구조 고도화를 추진해야 한다. 또, 혁신과 창업을 독려하고 신업종을 촉진하며 고용 시장 탄력성을 제고하여 고용률과 고용량이 증대될 수 있도록 협조해야 한다.

직업기능 훈련을 강화시키고 인공지능과 로봇의 고용 대체효과를 원만하게 만들어야 한다. 중국 전역에 신 기술을 활용한 인재양성 프로그램의 시행 및 로봇과 인공지능 기술의 향상을 통한 인재 양성에 전폭적인 지원이 필요하다. 업무 기술 능력 훈련의 투입을 증가시키고 기업 수요에 즉각 반응할 수 있는 루트를 만들어 수요와 공급이 조직적으로 이루어지는 양성 서비스 방안 제공이 이루어져야 한다. 또한, '기업은 주문하고 정부는 결제하는' 방식의 프로그램을 적극적으로 모색하여 직업기능 훈련의 질을 향상시켜야 할 것이다.

사회보장제도와 실업자 지원정책을 개선시키고 고용 시장 혼란으로 인한 사회적 리스크를 최소화 하여야 한다. '실업 조기경보 시스템'을 구축하여 실업 보험 등 복지에서 고용 촉진에 이르기까지 다양한 사회 보장 제도의 영역을 확대해 나가도록 해야 하며 모든 이들이 혜택을 받을 수 있는 기초 사회보험 체계를 확립하고 개선시켜야 한다. 이러한 체계 개선을 통해 서로 다른 분야의 실업자들을 대상으로 한 구조제도 및 재취업 지원제도 등을 설립하여 중·저급 노동자들의 실직이 그들의 가정이나 생활에 큰 영향을 끼치지 않도록 해야 한다. 또, 직업 소양이 높은 노동력을 확보해 더 높은 수준의 고용기회를 제공하고 실직 후 재취업에 성공한 이들에게 자금지원 등의 제도적 지원을 아낌없이 제공하여야 한다. 

#### 알립니다

- CSF 칼럼은 대외경제정책연구원(KIEP)에서 발간하고 있으며, 저작권 정책은 '공공저작물 자유이용허락 표시기준 제 3유형'에 따릅니다. 해당 원고에 대해 사전 동의 없이 상업 상 또는 다른 목적으로 무단 전재·변경·제 3자 배포 등을 금합니다. 또한 본 원고를 인용하시거나 활용하실 경우 △출처 표기 △원본 변경 불가 등의 이용 규칙을 지켜셔야 합니다.
- 본 원고에 대한 글, 그림, 사진 등 저작권자가 표시되어 있지 않은 모든 자료에 대한 저작권 책임은 저자 본인에게 있으며, 해당 원고의 의견은 KIEP 및 CSF의 공식적인 입장을 대변하고 있지 않습니다.