

4차 산업혁명의 서비스경제화 촉진 연구*

김 현 수**

목 차

요약

- | | |
|----------------------|--------------------|
| 1. 서론 | 3.3 인류의지측면 변화요인 |
| 2. 신경제의 특징과 기존 관련 연구 | 3.4 산업 및 고용구조 변화 |
| 2.1 4차산업혁명과 신경제의 특징 | 4. 서비스경제화 촉진방안 |
| 2.2 기존 관련 연구 | 4.1 인적자원 양성전략변화 |
| 2.3 기계의 인간노동 대체방향 | 4.2 서비스경제 촉진인프라 강화 |
| 3. 산업 및 고용구조 변화전망 | 5. 요약 및 결론 |
| 3.1 수요측면 변화요인 | 참고문헌 |
| 3.2 공급측면 변화요인 | Abstract |

요약

본 연구는 4차 산업혁명으로 인한 산업과 고용 변화 방향을 연구하였다. 그동안의 1차 및 2차 산업혁명에서도 과학 기술 발전과 생산성 혁신으로 농업 등 1차 산업과 제조업 등 2차 산업의 비중이 줄어들고, 서비스산업의 비중이 증대되었다. 그런데, 4차 산업혁명시대에는 서비스산업간에도 발전 방향이 차별화될 것으로 전망된다. 일자리 또한 그동안은 육체노동 일자리들이 기계로 대체되어 왔었는데, 이제는 지식노동 일자리도 기계노동으로 대체되고 있으므로, 고용구조의 큰 변화가 전망된다. 본 연구에서는 4차 산업혁명으로 인하여 변화되는 산업구조와 고용구조는 U-모델을 보일 것으로 분석하였다. 변화되는 U-모델 구조가 서비스경제의 정착을 촉진하는 구조임을 제시하고, 이 구조를 성공적으로 정착시키기 위한 방안에 대한 토론을 수행하였다. 본 연구의 결과는 서비스경제의 바람직한 진화 방향을 안내하고, 성숙한 미래 선진사회를 구축하기 위한 능동적 정책대안을 도출하는데 활용될 수 있을 것이다.

표제어: 서비스경제, 고용구조, 산업구조, 4차 산업혁명, 서비스산업

접수일(2016년 8월 7일), 수정일(1차:2016년8월22일), 게재확정일 (2016년 8월 29일)

* 본 연구는 2016년 국민대학교 교내연구비의 일부 지원으로 수행되었음.

** 국민대 경영대학 경영학부 교수, hskim@kookmin.ac.kr

1. 서론

최근 4차 산업혁명 시대의 도래로 산업간 경계가 해체되며 수요자 중심의 서비스경제로 구조 전환이 촉진될 것으로 전망되고 있다. 산업구조의 변화와 함께 일자리 구조도 급격하게 변화하고 있다. 지난 200여년간 기계의 인간노동 대체가 빠르게 진행되어 왔다. 1차 산업혁명시기에는 단순 육체노동의 다수가 기계로 대체되었으며, 2차 산업혁명시기에는 상당수 주요 육체노동이 기계로 대체되었다. 컴퓨터에 의한 정보화혁명이었던 3차 산업혁명시기에는 지식노동의 다수가 기계로 대체되었다.

이제 인공지능과 사물인터넷으로 촉발되는 4차 산업혁명시대에는 고급 지식노동의 다수도 기계로 대체될 것으로 전망되고 있다. 지난 200여년간 기계가 인간의 노동을 많이 대체해왔지만, 제조업과 서비스산업 등 신산업이 그보다 많이 창출되어 일자리 총량은 계속 증가되어 왔다. 그러나 4차 산업혁명시기에는 일자리의 순증가가 계속될지 불확실한 상황이다. 기계의 일자리 대체 속도와 신산업 창출 속도간의 역전이 발생할 수도 있기 때문이다.

본 연구는 이런 불확실한 인류 경제 역사의 주요 시점에서 인류가 지혜로운 해결 방안을 찾아내도록 미래 전망 분석을 위해 수행되었다.

먼저 4차 산업혁명 등 과학기술 혁명이 가져오는 신경제의 특징을 분석하고, 수요와 공급 측면에서 새로운 산업의 전망을 예측한다. 추가적인 변인들을 분석한 후, 종합 결론으로 산업구조 변화와 고용구조 변화를 전망한다. 향후 전망되는 구조로의 안정적 전환 방안을 토론하여 정책 개발에도 참고되도록 하였다.

2. 신경제의 특징과 기존 관련 연구

2.1 4차 산업혁명과 신경제의 특징

4차 산업혁명은 인공지능으로 대표되는 초지능화 시대, 사물인터넷으로 대표되는 초연결화시대에서의 산업 변화를 의미한다. 제조업과 농업 등 기존 산업에 큰 변화가 예상되고, 서비스산업에도 큰 지각변동이 예상된다.

4차 산업혁명시대의 신경제의 특징은 아래와 같이 5가지로 요약할 수 있다.

우선, 지식의 가치가 급속히 하락하는 지식보편화 시대다. 디지털혁명의 시작과 함께 구글, 네이버 등의 검색엔진에서 실시간으로 거의 모든 지식들을 공급하게 되면서 정형적 지식의 가치가 꾸준히 하락하여 왔다. 인공지능시대가 보편화되면, 고급 지식을 기계로부터 공급받을 수 있고, 한계비용 0으로 획득하는 것이 가능하기 때문에, 고급 지식마저도 보편화되는 시대가 될 것이다.

또한 4차 산업혁명시대에는 무형적 가치가 중요해지는 무형재화시대가 될 것이다. 유형재화는 무형 가치를 제공하기 위한 서비스 플랫폼으로 사용되고, 유형 플랫폼위에서 제공되는 서비스재화가 큰 가치를 가지게 될 것이다.

세 번째로, 신경제시대에는 인간 고유의 감성이 중요해지는 시대가 될 것이다. 기계가 이성적 부분을 담당하게 되므로, 인간은 기계가 하기 어려운 감성 부분에 주력하게 될 것이다.

네 번째로, 인간 욕구의 대폭 확장시대가 될 것이다. 정치민주화와 함께 개인의 자유가 증대되며 인간의 욕구가 확장되어 왔고, 교통 및 방송통신과 인터넷과 광고학 등 욕구확장 학문의 발전으로 인간의 욕구는 계속 확장되어 왔다. 이제 신경제 4차 산업혁명시대에는 인간의 의무적인 노동 필요가 감소되면서 욕구 개발에 보다 많은 시간을 투입하게되어 욕구의 대폭 확장시대가 도래할 것이다.

다섯 번째로, 개인 중심 시대가 도래할 것이다. 과학기술발전으로 개인을 위한 제품과 서비스 공급 역량이 증대되어 개인 소비 중심 시대가 될 것이다.

따라서, 신경계의 경쟁력 원천 요소도 많이 변화될 것이다.

우선 과거에는 응용력이 중요했으나, 이제는 창조력이 중요해졌다. 새로운 것을 창조하지 못하는 기업이나 개인은 생존이 어려워지게 되었다. 기계나 유능한 창조자에 의해 그 역량이 대체되고 있기 때문이다.

또한 통찰력이 중요해질 것이다. 수많은 현상과 관계속에서 중요한 지혜를 발견해내는 통찰력이 중요해진다.

지식은 지혜에게 가치 원천 자리를 내어준다. 기계가 학습하지 못하는 고도의 지혜를 인간은 최대의 경쟁력으로 활용하게 될 것이다.

네트워크역량이 중요해진다. 기업도 개인도 수평적 네트워크 관계를 만들고 활용하는 힘이 중요해진다.

마지막으로 융합이 필수적이 된다. 기존 지식과 기존 산업은 기계로 대체될 상황이므로, 연결과 융합을 통한 인간의 새로운 영역 개척이 중요해진다.

이러한 신경계의 특징을 가진 산업이 발전하게 되며, 신경계의 경쟁력 원천요소를 발휘하는 일자리들에 대한 수요가 증대될 것이다.

2.2 기존 관련 연구

4차 산업혁명 등 과학기술 혁신으로 인한 산업구조 및 고용구조 변화에 대한 연구는 많지 않다. Autor & Dorn(2013)은 1980년부터 2005년까지 미국의 고용 및 임금데이터를 이용하여, 그 기간 중에 미국 노동시장에서 저숙련 서비스직무가 증가하였으며, 임금의 양극화도 발생하였다고 분석하였다. 이는 중간 수준 기술을 요구하는 직무의 경우 자동화 등으로 일자리가 기계로 이전되었기 때문으로 분석된다.

과학기술 발전으로 기계가 인간의 일자리를 대체하는 가능성에 대해서는 모라벡(Moravec)의 역설에서 제시된 바와 같이, 과학화 가능한 직무가 먼저

기계로 대체되어 왔고, 앞으로도 대체될 것으로 전망된다.

카네기멜론대 로봇공학연구소에서 30년 넘게 재직하는 로봇공학자인 한스 모라벡은 역공학(reverse-engineering)이 어려운 정도는 진화의 시간에 비례한다고 하였다. 즉 수십만년 이상의 오랜 진화의 시간을 가진 인간의 고유 기능들은 역공학이 어렵다는 것이다. 사람의 얼굴을 인식하는 일, 공을 잡는 일, 목소리를 인식하는 일, 적절한 목표를 설정하는 일 등은 오랜 진화의 기간을 거쳐 인간에게 최적화된 기능이라 역공학이 어려워 기계가 대신하기 어렵다는 것이다. 대신 수학, 엔지니어링 등 우리가 과학이라고 부르는 것들은 기껏해야 수천년의 발전 역사를 가지고 있기 때문에 역공학이 쉽고 기계에 의해 쉽게 대체될 수 있다는 것이다. 인공지능 연구자들이 기존에 가정했던 것과 정반대로 고등한 추론에는 연산능력이 작게 요구되고, 오히려 낮은 수준의 감각운동 기능이 많은 연산자원을 필요로 한다는 것이다. 어려운 문제는 오히려 쉽고, 쉬운 문제는 어렵다는데 대해 많은 인지과학자와 인공지능 연구자들이 동의하고 있다.

한편, 일자리 문제를 교육과 기술사이의 경주로 분석한 연구도 있다. 높은 교육수준을 가진 근로자의 임금은 더욱 높아지고 기계로 대체되지 않는 경향이 있다는 것이다. 과학기술 발전과 정보화의 성숙으로 슈퍼스타나 최상위 직급의 근로자가 보상의 대부분을 가져가는 현상이 발생하고 있다. 저교육, 저기술, 저숙련 노동자는 물론이고 상위 그룹 내에서도 상위 1%와 상위 10% 간의 격차는 더 벌어지고 있다고 분석되었다(Brynjolfsson, Erik, and Andrew McAfee, 2012). 지식과 기술이 기계에 의해 쉽게 복제가 가능해지면서 가장 좋은 것에 대한 수요가 늘고, 가치가 증대되고 있기 때문이다.

또한 최근 세계경제포럼(World Economic Forum, 2016)에서는 4차 산업혁명으로 인한 직업의 미래 전망 보고서를 통해서 사라질 일자리와 새로 생겨날

일자리에 대한 분석 결과를 발표하였다. 정형화되고 과학화될 있는 영역의 일자리들이 많이 사라지고, 창조적 일자리가 많이 증가하며, 새로운 과학기술 관련 일자리가 늘어날 것이라는 분석을 발표하였다. 2015-2020년 사이에 사무 및 행정직 일자리가 가장 많이 사라질 것이며, 제조와 생산, 건설 등에서도 많은 일자리가 사라질 것으로 전망하였다. 한편 새로운 일자리는 비즈니스와 경영, 컴퓨터와 수학, 건축과 엔지니어링, 세일즈 등에서 창출될 것이라고 분석하였다. 이들은 직무 역량 수준에서 분석도 수행하였는데, 인지능력, 시스템기술, 복잡한 문제해결능력, 콘텐츠기술, 프로세스기술, 사회적기술 등의 순으로 필요성이 증가할 것으로 조사되었다.

로봇의 직업 대체 현상에 대해서는 고학력 숙련직은 대체가 어려운 것으로 분석되고 있으나, 점차 전문성이 요구되는 업무들도 인공지능기술의 발전으로 로봇 노동으로 대체될 것이라고 분석하였다(이랑, 2016.5). 이 발표에서는 2013년 넷케이비즈니스의 로봇 대체 불가능 직업 발표도 인용하였는데, 영화감독, 작가, 코미디언 같은 감정과 경험이 중요한 창조적 직업들, 스타장인, 도예가처럼 규격 통일이 어렵거나 미묘한 힘 조절이 필요한 직업들, 프로 운동선수처럼 자동화가 불필요한 직업들, 의사, 간호사, 미용사 등 인간우위 직업들이 대체 불가능한 직업군으로 발표되었다.

옥스퍼드 마틴스쿨의 프레이와 기계학습 전문가인 오스본이 702가지의 직업에 대해 자동화 확률을 추정한 결과 향후 20년 이내에 미국내 직업의 약 47%가 사라질 것으로 예측하였다(아래 [Tab.1] 참조). 이들도 고소득 전문직과 창의성이 요구되는 일자리가 늘어나고, 단순 반복 업무 일자리는 줄어들고, 저소득 노무직 일자리는 증가될 것으로 전망하였다.(Frey and Osborne, 2013)

Tab. 1 The Probability of Machine Replacing Jobs within 20 years

직업명	대체 가능 확률
텔레마케터	0.99
세무대리인	0.99
스포츠심판	0.98
...	...
전문경영인	0.015
컴퓨터시스템 분석가	0.0065
정신건강 사회복지사	0.0031

또한 Chui 등(2015)은 800 여개 직업의 2,000 여개의 직무를 분석한 결과 현재기술로도, 완벽하게 사람을 대체할 수 있는 직무는 5% 이하이지만, 60% 이상의 직무에서 30% 이상의 자동화가 가능한 것으로 분석되었다. 향후 기술이 발전하면 훨씬 광범위한 영역에서 인간의 직무가 대체될 것으로 전망하였다. 4차 산업혁명이 성숙됨에 따라 기계의 인간 일자리 대체 속도가 더욱 빨라질 것으로 전망된다.

2.3 기계의 인간노동 대체 방향

기존 연구를 토대로, 인간이 기계에게 자의로 또는 타의로 일자리를 내어주는 방향은 아래 그림과 같이 힘의 필요정도(위험함의 정도를 포함하는 포괄적인 개념으로 정의함. 즉 힘이 많이 들거나 위험하여 인간이 수행하기 어렵거나 또는 어떤 이유로 기피하는 정도를 보편적으로 표현함)와 과학화 가능정도 라는 두가지 축으로 방향을 설정할 수 있다. 즉, 힘이 많이 필요하거나 위험한 직무일수록 인간은 기계에게 일을 맡기려고 많은 기술개발을 할 것이고, 또 과학화가 가능한 직무는 쉽게 기술 개발하여 기계로 대체 가능하기 때문에 힘이 많이 필요하거나 위험하면서도 과학화가 가능한 직무는 제일 먼저 기

계로 대체되었다. 제조 공정의 상당부분 직무를 현재 로봇 등의 기계가 대체하고 있는 것이다.

한편 힘도 많이 필요하지 않고, 과학화도 어려운 직무는 인간의 고유 영역으로 상당기간 남을 수 있을 것이다. 힘이 많이 필요하지만 과학화가 어려운 직무에 대해서는 인간이 과학기술 개발을 강화할 것으로 전망된다. 개발 노력 대비하여 대체 효과가 높기 때문이다. 과학화가 가능하기는 하지만 힘이 덜 필요하여 기계대체 필요성이 적었던 직무들은, 인간 노동 원가 상승에 따라 점차 기계로 대체되는 추세로 가고 있다. 현재 글로벌 경영을 하는 자동차 회사들이 각 지역별로 자동화율을 달리 하고 있는 사례에서 보듯이, 인간근로자의 노동원가가 자동화 추진의 주요 변수가 되고 있다. 세계경제포럼에서 가까운 장래에 가장 많이 소멸될 것이라고 전망한 사무 및 행정 일자리도 과학화 가능하지만 힘이 덜 필요하여 인간이 수행해온 직무의 대표격인데, 과학기술의 발전과 인건비의 상승으로 이러한 일자리들이 기계로 대체되고 있는 중이다.

이러한 기계의 인간 노동 대체 방향을 2차원 그림으로 도식화하면 아래 그림과 같다. 즉 기계우위 직무와 인간우위 직무 사이에 현재 대체가 진행되고 있는 직무들이 중간에 있는 아래와 같은 그림으로 도식화할 수 있다.

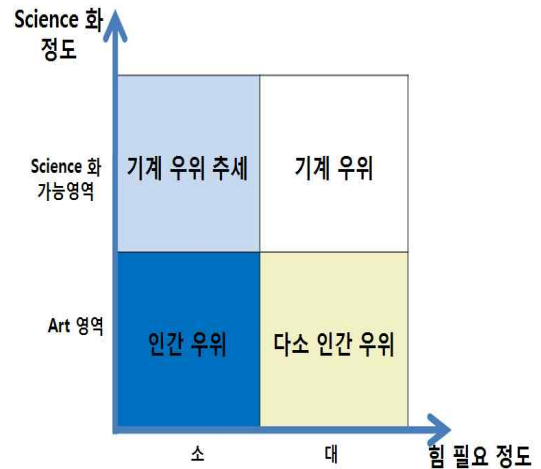


Fig. 1 Directions on How Machines are Replacing Jobs

이러한 방향으로 기계의 인간 노동 대체가 진행되면 산업구조와 고용구조의 재편이 불가피하며, 경제시스템과 사회시스템의 불안정성도 증대될 것이다. 본 연구에서는 먼저 산업구조와 고용구조의 변화를 구체적으로 전망하고, 새로운 구조로의 안정적인 정착을 위한 방안을 제시한다.

3. 산업 및 고용구조 변화 전망

산업구조와 고용구조 변화 요인은 수요 변화, 공급 변화, 그리고 정책 방향과 인간의 의지 차원에서 분석할 수 있다.

수요와 공급 측면에서는 서비스에 대한 수요와 공급이 동시에 증대될 것으로 전망된다. 4차 산업혁명으로 생산성이 증대되면 인간의 유희시간이 증대되고, 이러한 유희시간의 증대가 서비스산업의 발전을 촉진할 것으로 전망된다. 현대사회에서 시간활용과 인간의 욕구발현에 개인의 자유가 증대된 것도 서비스산업 발전을 촉진하는 주요 요인이다.

또한 인공지능, 빅데이터, 사물인터넷, 초고속인터넷 등으로 서비스플랫폼이 고도화되고, 서비스 공급

능력이 증대되는 것도 서비스산업 발전의 주요 요인이 될 것이다.

따라서, 인류의 일자리는 기존의 전산업에 고르게 펼쳐져 있는 평탄한 일자리 구조에서 인간 고유 영역의 일자리 중심으로 재편되는, 즉 U 자형 구조로 이전될 것으로 전망된다. 산업 매출의 구조와 일자리의 구조가 달라지는 상황으로 전개될 것으로 전망되는 것이다.

아래에서 상세 분석을 수행한다.

3.1 수요 측면 변화 요인

수요측면의 변화요인은 크게 인구증가, 도시화, 글로벌화, 고령화, 생산성증대, 개인의 자유증대, 인간의 욕구확장 등을 들 수 있다.

우선 지난 200여년간에 비해 인구증가 속도가 둔화되고 있기는 하지만, 여전히 세계인구는 증가추세여서 재화에 대한 수요는 계속 증대될 전망이다. 집이나 자동차나 휴대폰 등 유형재화에 대한 수요는 한계가 있을 것이며, 무형재화에 대한 수요가 크게 증대될 것이다. 인류가 소득이 많이 높아져도 한 개인이 집을 10채 이상 소유하려 하지는 않을 것이며, 휴대폰을 20대 이상 소유하려 하지도 않고, 자동차를 30대 이상 소유하려 하지도 않을 것이기 때문이다. 더구나 에어비앤비나 우버 등 공유경제 기업들의 등장으로 유형재화에 대한 소비 증대는 더욱 한계에 봉착할 것으로 전망된다. 따라서 인류의 소비는 무형재화 중심으로 증대될 것으로 전망된다.

도시화의 진전으로 인해 서비스재화, 관계재화에 대한 수요가 크게 증대될 것이다. 도시는 사람들이 집적하여 생활하는 공간이므로, 사람들간의 관계의 수가 기하급수적으로 증가한다. 10명이 거주하는 마을과 10만명이 생활하는 도시간의 관계의 수량 차이는 단순히 1만배가 아니라, 사람간의 관계 조합이 반영되어 1억배 이상이 된다. 대량의 관계재화를 효율적으로 공급하기 위해서 서비스플랫폼이 필요하

다. 도시는 거대한 서비스 플랫폼이므로 도시화는 서비스재화 공급시스템 구축이라고 할 수 있다. 도시화된다는 것은 서비스 수요가 급증한다는 의미이다.

글로벌화로 관계의 수와 빈도가 증대되는 것도 관계재화인 서비스재화의 수요가 증가하는 요인이다. 무역이나 국제관계 관련 서비스 직무가 크게 증대되고 있다.

고령화로 인해 보건의료서비스, 관광레저 및 엔터테인먼트서비스 등 고령친화 서비스 재화 소비가 증대될 것이다. 유형재화에 대한 소비보다 무형재화 소비가 증대될 것이다.

과학기술 발전으로 인한 생산성 증대는 인간의 유희시간을 크게 증대시킬 것이다. 과거 그리스나 로마에서 시민계급이 노예에게 수고로운 노동을 맡기고 평생을 유한계급으로 살면서 휴식과 오락, 학문과 예술에 시간을 보냈었는데, 현대사회에서도 생산성 증가로 이러한 서비스에 대한 수요가 증대될 것으로 전망된다. 중세와 근대시대에도 노동의 의무가 없었던 유럽의 귀족들이 음악과 미술을 후원하여 문화를 융성시킨 바 있으므로, 생산성 증가는 인간에게 여유시간을 주고, 여유시간은 인간에 대한 서비스 수요를 증대시킬 것이다. 엔터테인먼트서비스 산업의 급성장이나 스포츠산업의 주력산업화 경향은 이러한 추세를 설명한다.

정치 민주화 등으로 개인의 자유가 증대되면서 재화 소비에 대한 수요증대가 가속화될 것이다. 의식주 등 인간 기본 생활에 필요한 재화는 자유의 증대와 무관하게 소비되었으나, 자유의 증대와 함께 비 필수적 재화인 무형재화에 대한 수요가 증대될 것이다.

신경제의 주요 특징인 욕구확장시대에는 잠재된 인간의 욕구가 무한히 확장되게 되는데, 유형재화에 대한 욕구도 확장되겠지만, 일정 시점 이후에는 무형재화에 대한 수요가 크게 증대될 것이다.

이와 같은 분석에 의해, 무형재화인 서비스재화에

대한 수요가 크게 증대될 전망이며, 산업구조는 서비스산업 중심으로 재편될 것으로 분석된다.

3.2 공급 측면 변화 요인

공급측면의 변화 요인은 과학기술의 발달, 인구 및 인적자원의 변화, 경영의 변화 등이다. 우선 과학기술의 발달은 유형 및 무형 재화의 공급을 크게 증대시킬 것이다. 지난 1차, 2차, 3차 산업혁명에서 증기기관, 기계자동차제품, 전기전자제품, 정보기술제품 등의 공급이 창출되고 크게 증대하였듯이, 4차 산업혁명시대에는 전 산업에서 인공지능과 초연결의 보편화로 유형 및 무형 재화의 공급이 증대될 것이다. 특히 로봇 기술의 발달로 비 인간 노동력이 증대될 것이다. 서비스 로봇의 보편화로 비인간 서비스 노동력의 공급이 증대될 것이다.

인구의 지속적인 증가와 고령화는 공급 측면에서도 큰 변화요인이다. 노동력의 공급이 계속 늘어나는데, 특히 힘보다는 지식 및 지혜를 사용하는 노동력의 공급이 증대되는 것이다.

인적자원의 질적인 변화도 공급 측면의 주요 요인이다. 고학력 노동력 공급이 증대되면서 과학기술이 더 빠르게 발전하고, 발전된 과학기술이 더욱 생산성을 향상시키고, 다시 인적자원의 유희시간이 많아지고, 이로 인해 노동력 공급이 증대되어 과학기술 발전과 생산성 향상이 가속화되는 사이클에 있게 되었다.

경영의 변화도 공급 측면의 중요 요인이다. 경영의 주요 활동이 생산성을 향상시키는 활동이며, 새로운 비즈니스를 창출하는 활동이기 때문에, 경영활동의 확산과 보편화로 인해 생산성을 크게 향상될 것이므로, 재화의 공급 역량도 크게 증대되는 것이다.

과학기술의 발전 결과를 경영 활동에 도입하여, 재화를 보다 효과적으로 공급하기 위해 서비스플랫폼이 등장하였다. 서비스플랫폼의 급성장은 재화 공

급 역량 증대의 주요 요인이다. 관계재화, 서비스재화를 공급할 수 있는 플랫폼이 구축되면서, 유형 및 무형 재화의 공급 량과 공급 속도가 크게 증대되었다.

이렇게 재화의 공급이 증대되는데, 유형재화의 수요는 유한하기 때문에, 무형재화의 생산과 공급이 증대되는 것이 미래의 방향인 것으로 분석된다. 즉 무형재화인 서비스재화를 생산하여 공급하는 방향으로 산업이 발전하고, 서비스재화를 공급하는 일자리에 노동력이 배치될 전망이다.

3.3 인류의 의지 측면 변화 요인

인류의 의지도 산업구조와 고용구조에 변화를 미칠 주요 요인이다. 기본적으로 인류는 자신의 발전을 위한 노력을 계속할 전망이기 때문에, 산업과 고용구조도 인류에게 유리하다고 판단되는 방향으로 변화될 것이다. 즉 기계의 인간노동 대체 용이성과 인간의 영역 지키기 노력 난이도 간의 경쟁과 타협에 의해 새로운 일자리 구조가 형성될 것이다. 인간의 고유 영역 지키기 활동(pull)과 생산성 혁신과 경영 성과 향상을 위해 인간의 일자리를 기계로 대체하려는 활동(push)간의 경쟁과 타협이 활발해질 것이다.

우선, 현대 경제에서 인간에게 일자리의 의미는 사회시스템에의 소속 여부에 관련되므로, 일자리를 지키기 위한 인간의 노력은 더욱 강화될 것이다. 과거에는 일자리가 없어도 사회시스템에서 밀려나지는 않았었다. 가족공동체가 존재하였고, 남이 만들어 놓은 일자리를 얻는 취업이라는 것의 의미가 사회적으로 희귀했기 때문이다. 그런데, 이제 일자리를 잃은 인간은 사회시스템에서 퇴출되는 의미를 가지게 되는 상황에 가까이 왔으므로, 인간은 일자리를 지키기 위한 노력을 과거보다 강화할 것으로 전망된다. 즉, 인간 우위의 일자리를 계속 창출하는 노력을 강화할 것으로 전망된다. 정치시스템 또한 민주화되어

있으므로, 정치 권력을 획득하기 위해서라도 국민들의 일자리를 확보해 주려는 노력은 계속 강화될 것이다.

인류가 노력할 수 있는 방향은 두가지다. 즉 기계를 능가하는 고차원의 지식노동 일자리를 만들어내거나, 기계가 모방하기 어려운 상호작용이 많고 감성 역량이 필요한 순수 인적기반 일자리를 많이 만들어내는 방향으로 노력을 강화할 것으로 전망된다.

인간의 일자리를 기계로 대체하려는 노력도 강화될 것이다. 경영의 보편화로 모든 활동이 경영 목적 달성에 초점이 있다. 생산성을 향상하고 비용을 절감하려는 경영의 기본활동이 보편화되고 있다. 따라서, 개발되는 과학기술을 최대한 활용하여 비용을 절감하고 생산성을 증대시키려고, 인간노동을 기계로 지속적으로 대체하고 있다. 자본주의 시스템이 존속하는 한 이런 현상은 가속화될 것이다.

선거로 권력을 결정하는 정치시스템과 이윤 창출 기반의 자본주의 시스템이 상호 경쟁하면서 인류의 방향을 결정하게 될 것이다.

3.4 산업 및 고용구조 변화

위와 같은 변화 요인에 의해 4차 산업혁명 등 과학기술 혁신으로 인한 산업구조 및 고용구조는 아래와 같이 U 자형 모델로 변화될 것으로 전망된다.

기계와 인간 공존 최적 산업구조로 진화
 - 인간 고유 우위 산업 증대(A type & B type)
 - 1차 산업, 2차산업 등 전통산업들은 서비스업과 나선형 성장

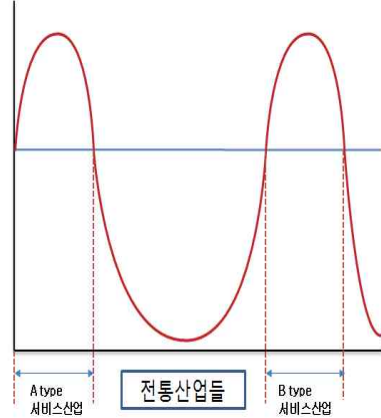


Fig. 2 A New Industry Structure Model

기계 우위 산업에서 인간 우위 산업으로의 일자리 이동
 - 오랜 진화를 통해 최적화된 섬세한 인간 고유 역량 요구 직무(A)
 - 협업력과 창조력에 의한 고급 인적 역량 요구 직무(B)

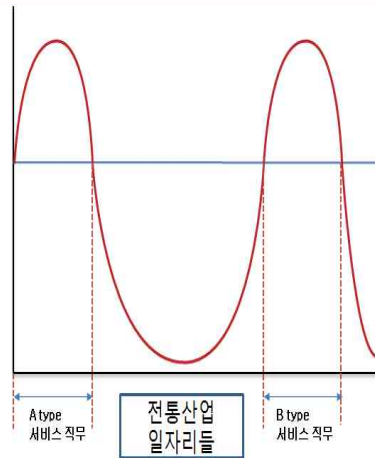


Fig. 2 A New Employment Structure Model

즉 위 그림과 같이 산업구조는 상호작용이 많은 고유한 인적 역량을 제공하는 A 타입 산업과, 고도의 지식 및 지혜를 공급하는 B 타입 산업이 크게 발전할 것이다. 중간의 적정 수준의 지식 및 적정

수준의 인적 역량을 공급하는 산업은 서비스플랫폼을 공급하는 차원에서 현재 수준을 유지할 것으로 전망된다.

고용구조는 위 그림과 같이 U 자형 구조로 변화될 것이다. 제조업 등의 전통산업의 일자리는 많이 사라질 것이며, 창조력과 협동력이 필요한 B 타입 일자리와 상호작용력과 감성력이 필요한 A 타입 서비스직무는 증가할 것이다.

산업 측면에서 A 타입 산업은 현재의 전형적인 인적 서비스 중심 산업들이며, B 타입 산업은 현재 크게 발전하고 있는 창조형 신 서비스산업들이다. 따라서 4차 산업혁명은 경제의 서비스화를 촉진한다고 할 수 있다. 그동안 지속적으로 서비스 경제가 발전되고 있었지만, 4차 산업혁명의 영향으로 서비스경제화가 더욱 촉진되고 있는 것이다.

고용 측면에서는 4차 산업혁명이 서비스 중심으로 일자리 구조를 더욱 크게 변화시키고 있다. 제조직무는 기계로 이전되고 서비스직무 중심으로 인간의 일자리 체계가 개편되고 있다. 또한 서비스직무 중에서도 인간의 고유 영역 중심인 U 자형 구조로 일자리 구조가 개편되고 있는 것이다. 전문 분야일지라도 시스템화 및 과학화가 가능한 서비스 직무는 기계에 의해 대체되고, U 자형의 양극단인 인간 고유 영역 중심으로 일자리 구조가 변화되는 것이다.

4. 서비스경제화 촉진 방안

4차 산업혁명과 일자리 문제가 직접적으로 연계되지 않는다는 의견도 있으며, 또한 신경제는 기존 경제와 패러다임이 크게 다르므로, 신경제인 서비스 경제로 성공적으로 안착하기 위해서는 효과적인 전략이 필요하다. 본 절에서는 바람직한 서비스경제에 안착하기 위한 제반 여건에 대해 토론했으며, 바람직한 전환 정책 대안을 토론했다.

4.1 인적자원 양성 전략 변화

기존 연구에서 언급되었듯이, 현재 고용 변화의 가장 큰 문제는 저숙련 저임금 일자리와 고숙련 고임금 일자리로 양극화되고 있다는 것이다. 특히 미국의 지난 25년간 통계에서 나타나고 있듯이 저숙련 저임금 일자리의 증가추세는 크게 우려할 일이다.

서비스경제의 촉진이 불평등을 최소화하고 인류 사회의 행복을 증진시키는 방향이 되어야 하므로, 저숙련 저임금 노동력의 증가 문제에 대한 개선책이 필요하다. 또한 현재 고등교육시스템에서 양산하고 있는 중숙련 중임금 노동력 문제에 대한 개선책도 필요하다. 이는 과학기술 발전과 일자리 문제와 직접적인 연계가 없다는 분석과도 관련되는 사안이다. 일자리 문제는 산업에서 요구되는 직무 역량을 갖추고 있는가에 대한 이슈이므로, 인재양성 전략의 전환으로 해결이 가능할 것이다.

기존의 지식전달 교육체계를 역량 개발 교육으로 전환하여 새로운 경제를 리드할 수 있는 인재로 양성해야 한다. 저숙련 저임금 일자리도 해당 직무에 종사하는 종사자들이 고급 서비스화 할 수 있는 역량을 갖추고 있으면 문제 해결이 보다 용이해진다. 예를 들어, 개인 미용실 수준에서의 헤어디자이너의 임금과 미용사 교육센터를 가지고 있는 대형 프랜차이즈 미용기업의 헤어디자이너 임금과는 큰 차이가 있는 것이다. A타입 산업과 일자리를 고숙련 고임금화하는 것은 종사자의 역량에 의해 크게 좌우된다. 또한 산업의 발전과 변화에 따라 산업에 필요한 직무 역량은 계속 변화하게 된다. 이러한 변화에 적응하기 위해 인적자원 양성은 평생교육시스템이 강화되어야 한다. 평생교육시스템과 대학교육시스템, 초·중등 교육시스템간의 균형적 역할 분담이 필요하다. 바람직한 서비스경제 정착을 위해서는 교육 패러다임의 변화와 인적자원 양성체계의 재설계가 필요하다.

4.2 서비스경제 촉진 인프라 강화

U 모델 서비스경제가 안정적으로 정착되려면 현재 주력 제조업의 저성장을 충분히 만회할 수 있는 수준으로 A타입과 B타입 산업을 더욱 발전시켜야 한다. 산업의 발전은 수요와 공급이 함께 증가해야 하며, 질적인 수준에서도 양질의 재화가 공급되고 소비되어야 경제시스템이 안정화된다.

지난 200여년간 제조업의 급성장에는 산업학문이 결정적으로 기여하였다. 경제학, 물리학, 화학, 생물학, 전자공학, 기계공학 등의 산업학문이 양질의 유형재화를 생산하고 효율적으로 공급하는데 큰 기여를 하였다. 이제 양질의 무형재화를 창출하고 공급하기 위해 서비스학문이 필요하다. A타입과 B타입 산업들의 발전과 경쟁력 강화와 양질의 일자리 창출을 위해서 서비스학문의 발전이 필요하다. 아래 그림과 같이 지난 200 여년간 산업 학문이 유형재화 산업의 발전을 견인하고, 인류의 고도성장을 견인하여 왔는데, 이제 한계에 가까이 와 있다. 따라서, 무형재화 산업을 견인할 서비스학문을 발전시켜 다시 인류의 고도성장기를 창출할 필요가 있다.

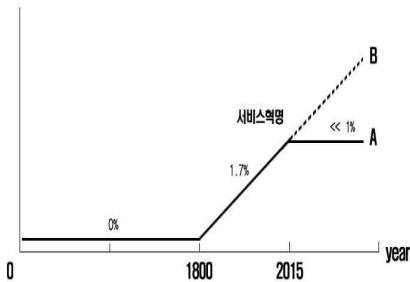


Fig. 3 Service Science Needs for Service Economy

(비고: 서비스학문의 발전이 없으면, 인류경제는 U 모델 서비스경제로 안착되지 못하고, A path를 따라 다시 장기 저성장 구조로 갈 것으로 전망됨. 서비스학문을 활성화시키면 인류경제가 B path를 따라 다시 수백년 이상 고도 성장기를 구가할 수 있을 것임)

5. 요약 및 결론

본 연구는 4차 산업혁명 등 과학기술 발전으로 인한 미래 산업구조의 변화와 고용 구조 변화에 대해 분석하였다.

인공지능과 사물인터넷으로 촉발되는 4차 산업혁명시대에는 고급 지식노동의 다수도 기계로 대체될 것으로 전망되고 있다. 지난 200여년간 기계가 인간의 노동을 많이 대체해왔지만, 제조업과 서비스산업 등 신산업이 그보다 많이 창출되어 일자리는 계속 증가되어 왔다. 그러나 4차 산업혁명시기에는 일자리의 순증가가 계속될지 불확실한 상황이다. 본 연구는 이런 불확실한 인류 경제 역사의 주요 시점에서 인류가 지혜로운 해결 방안을 찾아내도록 미래 전망 분석과 대안 도출을 위해 수행되었다.

인공지능, 사물인터넷의 발달로 기계가 인간의 일자리를 대체할 것으로 예상되는 분야는 사이언스가 적용되는 분야일 것으로 전망된다. 모라벡(Moravec)의 역설에서도 제시된 바와 같이, 사이언스화 할 수 있는 분야는 역공학(reverse-engineering)이 상대적으로 쉬워서 인공지능 등으로 대체가 용이하지만, 인류역사와 함께 오랜기간 진화한 인간의 고유 영역인 창조 역량, 협동역량, 감성역량, 긴밀한 상호작용이 요구되는 인적역량은 기계노동으로 대체되기 쉽지 않을 것으로 전망된다.

이렇게 기계가 대체할 수 없을 것으로 예상되는 영역이 피플비즈니스라고 불리는 서비스산업의 영역이다. 그래서 4차 산업혁명의 성숙과 함께 세계경제는 서비스경제 구조로 재편될 것으로 전망되며, 특히 일자리는 서비스산업에서 주로 창출될 것으로 예상된다.

본 연구는 기존 연구 분석과 향후 재화의 수요 및 공급 추세 분석을 통해서 향후의 산업 및 고용 구조가 U 자형 구조로 변화될 것으로 분석하였다. 이는 서비스산업이 중심이 되고, 인간 고유의 경쟁

력이 있는 서비스 직무가 중심이 되는 서비스경제가 안착이 됨을 의미한다.

바람직한 서비스경제의 안착을 위해 필요한 요건에 대해서도 토론하였다.

본 연구는 거시적 프레임에 대한 탐색적 연구였으므로 향후 실증 조사에 의한 보다 과학적이고 종합적인 분석의 후속 연구가 필요하다.

References

- [1] 김현수 외 9인, 서비스사이언스, 생능출판, 2011
- [2] 김현수, 4차혁명과 서비스중심경제로의 구조변화: U모델 산업 및 고용구조로의 전환, 서비스강국코리아 특별세미나 발표자료집, 서비스사이언스학회, 2016.4.28., pp. 43-54
- [3] 손병호, 과학기술분야 미래 일자리 지형 변화와 대응방향, 서비스강국코리아 추진위원회 특별세미나 자료집, 2016.4.28., pp. 63-75
- [4] 이 랑, 로봇과 직업세계 변화 & 미래대응, 2016 제3차 직업연구 통합포럼 발표자료집, 한국고용정보원, pp.49-65, 2016.5.13.
- [5] Autor, D.H. and Dorn, D., The Growth of Low-Skill Service Jobs and the Polarization of the US Labor Market, American Economic Review, 2013, Vol.103, No.5, pp.1553-1597
- [6] Brynjolfsson, Erik, and Andrew McAfee, Race Against The Machine: How the Digital Revolution is Accelerating Innovation, Driving Productivity, and Irreversibly Transforming Employment and the Economy, Digital Frontier Press, 2012
- [7] Chui, M., et al., Four fundamentals of workplace automation, McKinsey Quarterly, Nov. 2015
- [8] Frey, Carl Benedikt, and Michael Osborne, The Future of Employment : How Susceptible Are Jobs to Computerisation, Oxford Univ., 2013
- [9] Kim, Hyunsoo, A Roadmap for Service Economy, in Proceedings of Service Korea Initiative Conference, The Society of Service Science, Dec. 2015
- [10] Piketty, Thomas, Capital in the Twenty-First Century, Harvard University Press, 2013
- [11] World Economic Forum, Future of Jobs: Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution, Jan. 2016

Hyunsoo Kim



Hyunsoo Kim is a Professor of Service Management at Kookmin University in Seoul, Korea. He majored in nuclear engineering at Seoul National University and acquired Master's degree in management science from the Korea Advanced Institute of Science and Technology, and received his Ph.D. degree at the University of Florida with business administration major. Currently he serves as the chairman of the Society of Service Science, and the chairman of the Korea Research Institute of Service Industry as well as the Co-chairperson of Service Science National Forum. Based on those experiences and knowledge on Service industry and

academia, he devotes himself to the researches on Service Science and Service innovation.

A Study on Accelerating Service Economy by the 4th Industrial Revolution

Hyunsoo Kim¹⁾

ABSTRACT

The current research suggests a new industry and employment structure accelerated by the 4th industrial revolution. An in-depth analysis on relevant researches and a macro analysis on industry and employment structure change have been performed. Past and present industrial revolutions have been reviewed based on the nature of employment and industry structure. With technological advances and increase in productivity, the services industry has developed during the 1st and 2nd industrial revolutions. Moreover, in the 4th industrial revolution era, more changes are expected within the services industry. A new U-model has been derived and a service economy acceleration model has been suggested. This research can be used for deriving desirable industry and economic policy. Future research is needed to develop a detailed solution for human resource management strategy for service economy in the 4th industrial revolution era.

Keywords: Service Economy, Employment Structure, Industry Structure, Service Industry, Fourth Industrial Revolution

1) School of Business Administration Kookmin University, hskim@kookmin.ac.kr