

인공지능과 경제 성장: 인공지능은 경제 성장의 촉진제가 될 수 있을까

김지희(교수, KAIST 경영대학 기술경영학부)



[웹에서 PDF 바로 보기](#)

인류가 이제껏 경험했던 기술 혁신은 폭발적인 성장(성장률의 증가)을 가져온 적은 없지만, 산업혁명 이후 지난 150년동안 지속적인 성장의 원동력이었다. 그런데 국제 금융 위기를 겪고 난 뒤인 약 10여년전부터 미국과 유럽의 경제 선진국들이 기대치 보다 낮은 경제성장률을 보이며 경제 성장에 대한 우려가 시작되었다. 기술 혁신과 그에 따른 생산성의 향상이 예전만 못하기 때문에 이제는 저성장이 당연하다는 의견도 있다. 최근 머신러닝을 기반으로 한 인공지능 기술의 빠른 발전에도 이러한 우려는 사라지지 않는 것으로 보인다. 앞으로도 인공지능 기술의 발전은 이전의 경제 성장세를 회복하기에는 역부족일까. 아니면 저성장을 넘어 폭발적인 경제 성장, 즉 특이점과 같은 전혀 새로운 양상의 경제 성장을 가능하게 할까.

이 글에서는 위의 질문에 대한 경제학 연구와 경제학자들의 의견을 살펴본다. 경제학 이론에 의하면 인공지능 기술이 스스로 발전할 수 있게 되더라도 ‘모든 생산 활동의 완전한 자동화’가 힘들다면 폭발적인 경제 성장은 힘들 것으로 보인다. 보물의 비용 질병 원리(Baumol's cost disease) 때문에 자동화되지 못한 작업들이 경제 성장에 장애가 되기 때문이다. 경제학자들의 의견을 살펴보면 반 정도가 조심스러운 입장 -‘앞으로의 기술 발전으로 저성장을 벗어날 수 있을지 확실하게 알 수 없다’ -을 취하고 있다. 인공지능 기술을 경제 전반에 응용할 수 있는 환경적 기반이 마련된다면, 인공지능 기술이 이전의 경제 성장세를 회복하고 지속적으로 성장하는 원동력이 될 수 있을 것이라는 의견이 나머지 반에서는 우세하다. 또한 경제학자들은 인공지능 기술의 발전으로 인한 일자리 문제나 불평등 심화 등의 경제적 손실이 생산성 향상과 같은 경제적 이익보다는 크지 않을 것으로 보고 있다.

1. 들어가는 말

이 글에서는 인공지능이 경제 성장의 경로를 어떻게 바꿀 수 있을 지 이야기하기 위해서 먼저 경제 성장과 그 역사에 관해서 생각해 보려고 한다. 그 위에 기술 혁신의 역사와 경제 성장을 엮어보고, 인공지능 기술은 어떤 기술 혁신에 속하는 지 이야기해 본다. 이를 바탕으로 인공지능 기술에 관한 경제학 연구와 경제학자들의 의견을 살펴 보면서 질문에 대한 답을 찾아나가려고 한다. 마지막으로 경제 성장 뿐만 아니라 인공지능 기술이 가져올 일자리와 불평등의 문제에 대해서도 간략하게 살펴본다.

2. ‘경제 성장’ 생각해보기

한국은행은 올해 우리나라 경제 성장률이 2.5%가 될 것이라고 예측했다. 경제 성장률을 얘기할 때 가장 많이 언급하는 1인당 GDP(Gross Domestic Product, 국내총생산) 성장률에 대한 전망이다. 평균적으로 우리나라에 사는 한 사람당 작년보다 올해 버는 돈, 또는 쓰는 돈, 또는 생산하는 가치가 물가상승률을 감안하고도 2.5% 증가할 것이라는 얘기다. 우리 경제는 2017년에는 3.1%, 2018년에는 2.7% 성장하였고, 2018년에 미국은 2.8%, 중국은 6.6% 성장하였다.⁰¹

우리나라는 1970~80년대에 경제 성장률이 10% 이상을 기록하는 해도 많았지만, 지난 국제 금융 위기에서 벗어난 이후에는 2~3% 수준의 경제 성장률을 보이고 있다.([그림 1]) 언뜻 보아 과거에 비해 경제 성장이 더뎠다고 걱정할 수도 있겠지만, 경제가 어느 정도 성숙하면 사실이 이상의 경제 성장률은 기대하기 힘들다. 비교적 쉬운 경제 성장의 촉진제들을 이미 다 써버렸기 때문이다. 전쟁으로 폐허가 된 땅에서는 자본 투자를 통해, 평균 교육 수준이 초등 교육에도 미치지 못했을 때는 교육 투자를 통해서 빠른 성장이 가능하지만, 어느 수준에 이르면 빠른 성장세를 지속하기 힘들다. 10만원에서 20만원으로 두 배 수입이 커지는 경우와 1억에서 2억으로 두 배 수입이 커지는 경우를 비교해서 생각해봐도 쉽게 알 수 있다. 우리나라는 2017년 기준 1인당 GDP가 \$29,743로 세계 28위인 꽤 잘 사는 나라다 (일본 25위, 이탈리아 26위, 스페인 31위)⁰². 참고로 G7 국가 평균 경제 성장률은 1970년 이후 지금까지 3.5%를 넘은 적이 여섯 해 밖에 없다. 또한 몇 해 전부터 미국과 유럽의 선진 경제국들은 저성장이 유독 오래 지속되고 있다며 걱정하기 시작했다. 2017년 1인당 GDP 성장률은 28개 유럽연합 국가 평균 2.24%, OECD 국가 평균 1.98%, G7 국가 평균 1.70%였다.⁰³

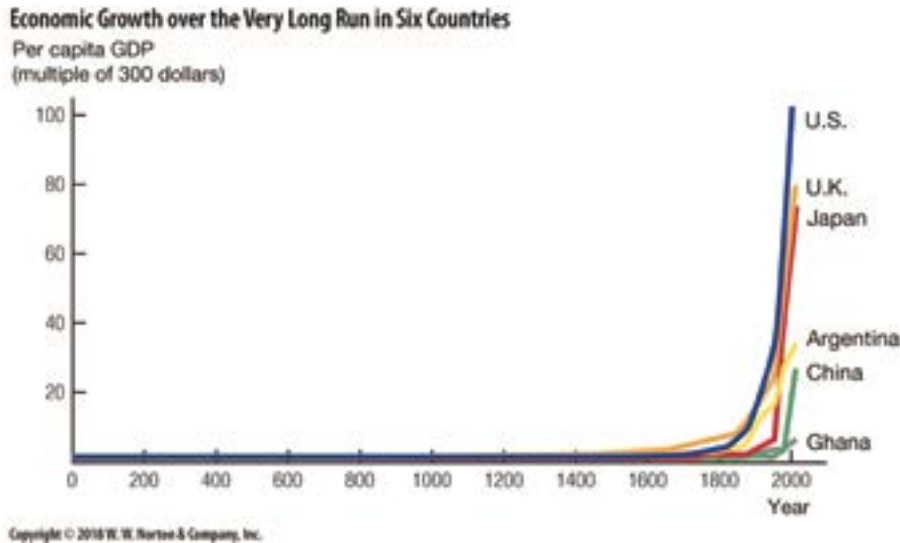
01 데이터 출처: 한국은 한국은행, 미국은 미 연방은행 경제 데이터(FRED), 중국은 중국 통계청 실질 1인당 GDP 성장률 발표 자료를 인용하였다.

02 데이터 출처: 세계은행(World Bank)

03 데이터 출처: OECD



[그림 1] 1953-2018년 우리나라 1인당 GDP 성장률(%) (출처: 한국은행)

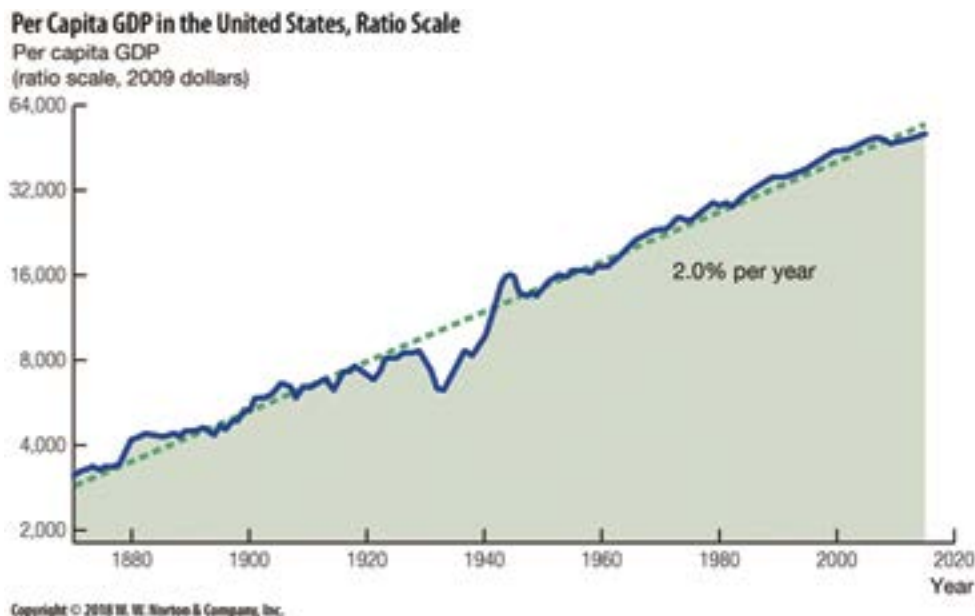


[그림 2] 6개 국가의 1인당 GDP 변화 (출처: Jones (2017))

요약하면, 우리 경제는 비교적 짧은 시간 동안 빠르게 성장하여 경제 선진국이 되었고, 최근 경제 성장의 속도가 다른 선진 국가들과 비슷한 수준으로 낮아졌다. 이러한 우리 경제 성장의 역사는 한강의 ‘기적’이라고 불릴 만큼 흔하지 않다. 그럼 다른 나라의 경제는 어떻게 성장했을까. 특히나 자본주의 시장 경제 체제를 가장 먼저, 그리고 오래 유지해 온 미국 경제 성장의 역사를 살펴보자.

1. 미국 경제 성장의 역사와 기술 발전의 역사 함께 보기

[그림 2]는 기원 후 현재까지 6개 나라의 1인당 GDP 변화를 보여주고 있다. 18세기까지는 6개 나라가 비슷한 경제 수준을 유지하면서 매우 더디게 성장하다가, 미국과 영국은 19세기 전후로 경제 성장세가 급격하게 바뀌었다. 무엇이 이러한 변화를 가져왔을까.



[그림 3] 근현대 미국의 1인당 GDP 변화와 성장률 (출처: Jones (2017))

이 시기에는 1, 2차 산업혁명이 일어났다. 1760년부터 영국에서 먼저 일어난 1차 산업혁명이 경제 성장에 시동을 걸었고, 1870년부터 제 1차 세계대전 발발 전까지 2차 산업혁명은 경제 성장을 빠른 궤도에 올려놓았다.

스탠포드의 경제학자 Chad Jones는 1,2차 산업혁명과 같은 기술 혁신 ‘사건’과 그에 따른 경제 성장은 필연적으로 일어날 수 밖에 없음을 이론적으로 보였다(Jones (2001)), 경제 성장의 원천은 기술 혁신이고, 기술 혁신의 원천은 사람이다. 서서히 증가하던 인구는 인적 자본의 증가로 이어졌고, 인적 자본의 증가는 기술 혁신을 가져왔다. 기술 혁신은 다시 인구 증가에 도움이 되기 때문에 선순환의 고리가 생긴다. 이러한 선순환을 계속 하다보면 언젠가 경제 성장에 시동이 걸리는 시점이 오는 것이다. 추가적으로 재산권을 보호하는 제도의 도입이 산업혁명 시점, 즉 성장 추이가 바뀌는 시점을 200년 정도 앞당겼다고 한다. 재산권이 보호됨으로써 사람들이 기술 개발을 할 동기가 커졌고, 따라서 기술 혁신에 더 속도가 붙게된 것이다.

그렇다면 2차 산업혁명 이후 미국 경제 성장률은 어땠을까. 우리나라 1970-80년대처럼 한 해 10% 이상 빠르게 성장했을까? 1870년 이후 미국의 1인당 GDP 성장을 살펴보자. [그림 3]은 미국의 1인당 GDP 변화를 보여주는데, 그래프의 기울기가 1인당 GDP 성장률이 되도록 Y축을



[그림 4] 기술 발전의 역사 (출처: IEEE Spectrum (2008))

조정한 것이다. 이 그래프에서 볼 수 있는 것처럼 미국의 경제 성장은 우리 경제와 다른 양상을 보여준다. 미국 경제는 세계 대공황, 1,2차 세계대전 등에 의한 경기의 부침에 따라 변동이 있긴 했지만 평균적으로 매년 2% 정도로 성장해왔다. 미국이 10% 이상의 성장률을 보인 것은 경제 위기에서 벗어나는 회복기 때 잠시 뿐이다. 경기 회복기에는 전쟁으로 황폐해진 땅에 건물을 짓는 것처럼 빠른 성장이 비교적 쉽다. 과거에 10% 이상의 성장률을 꽤 자주 경험한 우리에게 2%는 그다지 높은 경제 성장률이 아니라고 느껴질 수도 있겠다. 하지만 미국이 오늘날 경제 대국이 된 것은 다른 국가들보다 일찍, 그래서 상대적으로 오랜 시간동안, 안정적으로 성장을 지속해왔기 때문이다.

요약하면, 제 2차 산업혁명 이후 인류 기술 발전의 최전선에서 기술의 혜택을 알뜰히 챙겼을 미국 경제는 지난 150여년동안 매년 2%정도로 성장을 지속해왔다. 이 시점에서 이런 의문이 들 수 있다. 인류의 눈부신 기술 발전과 혁신이 10%, 20%대의 성장을 가져온 것이 아니라 평균적으로 매년 2%의 성장을 가져왔을 뿐이라고? [그림 4]에서 볼 수 있는 것처럼 현대인들에게는 파급효과를 상상하기 힘든, 아주 오래 전 증기기관의 발명부터, 자동차, 냉장고, 세탁기, 항생제, 비교적 최근의 컴퓨터, 인터넷, 스마트폰 등 기술은 지속적으로 우리 삶의 질을 완전히 바꾸어 놓았는데,

이를 돈으로 바꿔서 환산하면 매년 2% 성장한 것과 같다니, 뭔가 잘못 계산된 것은 아닐까.

이러한 의문을 풀기 위해서 우선 성장률은 복리 이자율과 같다는 점을 생각해야한다. 1인당 GDP가 매년 2%씩 증가하면, 약 35년 후에 두 배, 약 70년 후에 네 배가 되고, 150년 후에는 20배가 커진 셈이 된다. 제 2차 산업혁명 이후 '경제 수준이 20배 향상됐다'와 '경제가 매년 2%씩 성장했다'를 비교하면 사실 같은 말이지만 전자가 더 수긍하기 쉬운 것이다.

중요한 것은 기술 혁신을 주 원동력으로 성장해 온 미국 경제가 '지속적'으로 안정적인 성장을 유지해왔다는 점이다. 즉, 인류가 이제껏 경험했던 기술 혁신은 폭발적인 성장(성장률의 증가)을 가져온 적은 없지만, 지난 150년동안 지속적인 성장의 원동력이었다. 바꿔서 생각해보면, 그 동안의 기술 혁신이 없었다면 매년 2% 성장을 유지할 수 없었을 것이다. 그리고 앞으로도 이러한 성장세를 유지하려면, 기술 혁신의 추세도 지속되어야 한다.

2. 기술 혁신과 경제 성장의 미래 전망

그러면 앞으로의 기술 혁신과 경제 성장에 대한 전망은 어떨까. 지난 2007~2008년 미국발 국제 금융 위기 이후 경기 회복에 오랜 시간이 걸리면서 경제학자들 사이에 미국 경제 뿐만 아니라 선진 경제 전반에서 장기적 경기 침체(secular stagnation, growth slowdown)를 우려하는 목소리가 나오기 시작했다. 그 원인에 대해서 여러 의견이 있지만, 그 중 하나로 2000년대에 들어 기술 혁신이 예전같지 않다는 점이 종종 언급된다. 경제학자 Tyler Cowen은 혁신의 황금기는 지났다고 얘기한다(Cowen (2011)). 이미 쉽게 개발할 수 있는 기술들은 다 나왔기 때문에 앞으로의 기술 개발은 훨씬 힘들고, 그 파급 효과도 적을 것이라는 것이 그의 주장이다. Northwestern 대학의 경제학자 Robert Gordon, Oxford의 경제사학자 Carl Benedikt Frey, 그리고 장기적 경기 침체를 처음 화두로 만든 Harvard의 경제학자 Larry Summers 등은 디지털 기술을 바탕으로 한 산업은 이전보다 더 적은 인력과 자본을 필요로 하기 때문에 경제 규모가 축소되고, 이는 저성장으로 이어질 수 있다고 얘기한다.

미래의 기술 혁신은 상당 부분 인공지능 기술이 이끌어 가게 될텐데, 인공지능 기술은 경제 성장에 어떤 영향을 줄까. Tyler Cowen의 주장처럼 인공지능 기술로도 장기적 경기 침체의 우려를 벗어나기 힘들까, 아니면 인공지능 기술 덕분에 장기적 경기 침체에서 벗어나 지난 150여년의 성장세를 이어갈 수 있을까, 아니면 인공지능 기술이 폭발적인 성장을 가능하게 하여 우리는 전혀 새로운 경제 성장을 경험하게 될까.



[그림 5] 인공지능 기술은 미래에 성장의 양상을 어떻게 바꿀까

3. ‘인공지능’ 생각해보기

1. 인공지능의 정의

인공지능을 다양하게 정의할 수 있다. 일반적으로 인공지능을 인간이 사고하는 것처럼 사고하는 지능이라고만 생각하기 쉬운데, 실제 학계나 업계에서는 인간의 사고를 모사하는 방식에 국한하지 않고, 어떤 방식으로든 특정 문제를 자체적으로 해결하는 시스템을 통틀어 인공지능이라고 생각한다. 전문가들 사이에서 많이 회자되는 정의로는 Nilsson (2009)의 정의가 있다.⁰⁴ 그는 “인공지능이란 기계에 지능을 부여하는 작업을 일컬으며, 지능이란 주어진 환경에서 적절하게, 그리고 예측적으로 대처하며 기능하는 능력이다”라고 정의하였다. 즉, 인공지능의 ‘지능’을 인간의 지능으로 한정짓지 않는다. 이러한 정의에 의하면 우리에게 어느 정도는 익숙한 자동화 기술 대부분을 인공지능기술로 볼 수 있다. 인공지능

⁰⁴ 원문 정의를 그대로 가져오면 다음과 같다. “Artificial intelligence is that activity devoted to making machines intelligent, and intelligence is that quality that enables an entity to function appropriately and with foresight in its environment.”

기술의 범주를 3차 산업혁명 이후의 많은 기술로 확대할 수 있는 것이다. 흔히 생각하는 스마트폰의 음성 비서 서비스나 알파고(AlphaGo) 뿐만 아니라 인터넷 검색 기술, 문서 작성 소프트웨어에 문법 오류를 자동으로 처리해주는 기술, 공장 자동화 기술 등도 모두 인공지능 기술이라고 생각할 수 있다.

2. 인공지능 기술은 어떤 기술 혁신인가

이번에는 ‘기술 혁신’에 대해서 구체적으로 생각해보자. 기술 혁신을 다양한 방법으로 분류할 수 있겠지만, 경제 성장 이론에서는 크게 (1) 새로운 상품/서비스를 개발하는 것, (2) 이미 존재하는 상품/서비스의 품질이나 생산성을 향상시키는 것, 이렇게 두가지로 분류한다. 물론 이 분류는 배타적이지는 않다. 예를 들어 인터넷 기술은 SNS, 화상채팅과 같은 새로운 웹 서비스를 가능하게 하는 동시에 기존에 존재했던 TV나 영화 등의 문화 상품을 소비하는 방식을 바꾸기도 했다.

이러한 분류를 바탕으로 인공지능 기술이 어떤 성격을 띄는지 생각해보자. 우선 자동화 기술을 모두 인공지능 기술이라고 생각한다면, 인공지능 기술은 이미 존재하는 상품/서비스의 생산성을 향상하는 기술로 생각할 수 있다. 예를 들어 공장 생산라인에 자동화 기술을 도입함으로써 자본이 일부 노동은 대체하고, 일부 고급 인력의 노동은 보조하여 이미 개발된 상품이나 서비스의 질과 생산성을 높일 수 있다.

또한 인공지능 기술의 발달로 새로운 상품이나 서비스를 개발하는 것이 수월해질 수도 있다. 간접적으로는 자동화 기술이 생산을 위한 노동에 사용하는 시간을 줄여줌으로써 인간이 더 많은 시간을 새로운 상품이나 서비스 개발에 투자할 수 있다. 보다 직접적으로는 인공지능 기술이 기술 혁신 과정 자체에 참여할 수도 있다. 인공지능 기술이 최적화나 예측의 문제를 빠른 시간 안에 높은 정확도로 풀어낸다면, 과학자들이 새로운 기술을 개발하는 데에 직접적인 도움이 될 수 있다. 인공지능 기술이 상품 생산의 생산성뿐만 아니라 기술 혁신의 생산성도 높일 수 있는 것이다. 바로 이 점, 인공지능 기술이 기술 개발 과정 자체에 직접 참여할 수 있다는 점이 이전의 기술혁신과 가장 큰 차이점이다.

3. 인공지능이 이끄는 경제 성장

이제 이 글의 핵심 질문으로 돌아가보자. 인공지능 기술은 경제 성장에 어떤 영향을 줄까. 인공지능 기술로도 장기적 경기 침체의 우려를 벗어나기 힘들까, 아니면 인공지능 기술은 지난 150여년의 성장세를 이어갈 수

있을까, 아니면 인공지능 기술이 폭발적인 성장을 가능하게 할까.

인공지능 기술을 다룬 경제 이론들은 대부분 최근의 경기 침체는 일시적인 것이고 지속적인 경제 성장을 유지할 수 있을 것으로 전망한다. MIT의 경제학자 Daron Acemoglu와 그의 제자 Pascual Restrepo는 앞서 살펴본 두 가지 성격의 기술 혁신을 모형화하여 지속적인 경제 성장을 전망하였다. (Acemoglu and Restrepo (2018)) 이들은 이론 모형을 통해 인간의 노동을 대체하는 자동화 기술이 발전할수록, 자동화 기술을 개발하는 것보다는 인간의 노동을 필요로 하는 새로운 일자리를 만들어 내는 기술을 개발하는 것이 더 이득이 될 수 있다는 것을 보였다. 평형 상태에서는 자동화 기술의 발전 속도와 새로운 일자리를 만들어 내는 기술 발전의 속도가 같아져서 일자리 생성 효과가 노동 대체 효과를 지속적으로 상쇄시키고 장기적으로는 지속적인 성장세를 유지할 수 있음을 보였다.

Aghion, Jones, and Jones (2017)에서는 다양하게 모형의 가정을 바꿔가며 인공지능 기술의 발전과 경제 성장을 전망하였다. 가정에 따라 지속적인 경제 성장도, 성장률의 점진적인 증가도, 또한 성장률 자체가 지속적으로 증가하는 폭발적인 경제 성장도 모두 가능함을 보였다. 하지만 저자들은 현실적으로 성장률의 증가, 특히나 폭발적인 경제 성장은 불가능할 것이라고 주장한다.

저자들의 여러 모형 중 인공지능 기술이 기술 개발 과정 자체에 직접 참여할 수 있다고 가정한 모형에서 폭발적인 경제 성장이 가능할 것이라는 예측이 나온다. 이 때 인공지능 기술은 특이점(Singularity)에 도달하고 경제 성장률 자체가 지속적으로 증가한다. 특이점(Singularity)은 인공지능이 비약적으로 발전해 인간의 지능을 뛰어넘어 자기 스스로 지능이 성장하기 시작하는 때를 이야기한다. 특이점에서는 인공지능이 인간의 도움 없이도 홀로 기술 혁신을 이루어낼 수 있게 된다.

하지만 이러한 인공지능 기술의 특이점이 폭발적인 경제 성장으로 이어지려면 하나의 조건이 더 만족되어야 한다. ‘모든’ 생산과 기술 개발이 ‘완전한’ 자동화, 즉 모든 일들을 인공지능이 할 수 있어야만 폭발적인 경제 성장이 가능해진다. 자동화가 불가능한 작업이 존재하거나, 생산성의 증가가 충분히 빠르지 않은 작업이 있을 경우, 전체 경제의 성장률은 자동화된 작업이 결정하는 것이 아니라 자동화가 쉽지 않은 작업이 결정하게 된다. 보물의 비용 질병(Baumol's cost disease) 원리 때문이다. 여러 상품/서비스가 서로 보완 관계를 가지고 전체 경제가 형성되는데, 이 때 상대적으로 비효율적으로 생산되는 상품/서비스, 즉 기술 발전이 더딘 상품/서비스의 생산 비용이 비싸고, 비싸지만 다른 상품/서비스와 보완 관계이기 때문에 생산을 하지 않을 수는 없고, 그래서 결국은 전체 경제의 발목(?)을 잡는 셈이 된다.

저자들은 ‘모든 것의 완전한 자동화’가 현실적으로 불가능하기 때문에 폭발적인 경제 성장은 힘들 것이라고 얘기한다. 또한 인공지능 전문가들 사이에서도 물리적인 컴퓨팅 자원의 한계와 상대적으로 느린 센서 기술의 발전 등을 이유로 특이점은 가까운 미래에 오지 않을 것이라는 의견이 중론이다.

경제 이론들이 지속적인 경제 성장을 전망한다면, 최근의 장기적 경기 침체에 대한 우려는 어떻게 설명할 수 있을까. MIT의 경제학자 Erik Brynjolfsson와 그의 동료들은 인공지능 기술이 범용 기술(General purpose technology)임을 강조하며, 범용 기술의 특성상 기술의 파급 효과가 경제 성장으로 나타나기에는 시간이 좀 더 걸릴 것이라고 주장한다(Brynjolfsson, Rock, and Syverson (2018)). 범용 기술은 경제 전반에 영향을 줄 수 있는 기술로 증기기관, 반도체, 컴퓨터, 인터넷 등이 이에 해당한다. 범용 기술이 경제 전반에 적용되어 경제 성장으로 이어지려면, 기술을 실제 경제 활동에 적용할 수 있는 교육된 인력, 회사나 사회 전반의 조직 개편 등이 선행되어야 하는데, 인공 지능 기술을 위한 이러한 변화들이 아직 준비되지 않았다는 것이다.

비슷한 맥락에서 Syverson (2013)은 기술이 경제 성장에 반영되는 것은 물결처럼 몇 번에 걸쳐 오는데, 따라서 최근의 저성장은 물결의 저점에 해당되어 일시적인 것일 뿐, 곧 이전의 성장세를 회복할 수 있음을 시사한다. McKinsey 연구원들은 더 적극적으로 에너지, 생산, 교육, 헬스, 건설, 공공분야 등에서 사례를 들며 경제 성장과 연결될 수 있는 기술 혁신의 가능성을 제시했다. (Bailey, Manyika, and Gupta (2013))

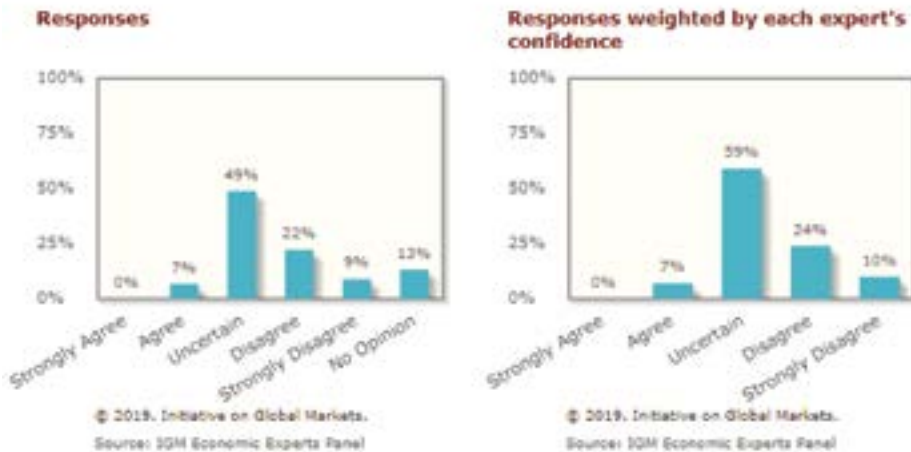
경제학자들 사이의 중론은 Tyler Cowen보다는 좀 더 긍정적이지만 조심스럽다. 2014년에 시카고 경영대에서 저명한 경제학자들 45명을 대상으로 조사한 설문에 따르면, ‘미래의 혁신은 지난 150여년과 같은 지속적인 경제 성장을 가져오기에 충분히 혁신적이지 않을 것이다’라는 주장에 경제학자들은 동의 7%, 불확실 49%, 반대 22%, 매우 반대 9%의 의견을 냈다.⁰⁵

[그림 6]은 ‘미래의 혁신은 미국과 서구 유럽 국가에서 지난 150여년과 같은 수준의 지속적인 경제 성장을 가져오기에는 충분히 혁신적이지 않을 것이다’라는 주장에 얼마나 동의하는지, 답변에 대한 확신은 얼마나 되는지 저명한 경제학자들을 대상으로 설문한 결과를 보여주고 있다. 왼쪽 막대 그래프는 단순히 의견을 종합한 것이고, 오른쪽 막대 그래프는 각 경제학자의 확신도를 가중치로 곱한 후 의견을 종합한 결과를 보여주고 있다.

05 <http://www.igmchicago.org/surveys/innovation-and-growth>

Innovation and Growth

Future innovations worldwide will not be transformational enough to promote sustained per-capita economic growth rates in the U.S. and western Europe over the next century as high as those over the past 150 years.



[그림 6] 기술 혁신과 경제 성장의 미래에 관한 경제학자 대상 설문 결과
(출처: 시카고 경영대학 IGM Economic Experts Panel (2014))

4. 인공지능과 관련한 다른 경제 이슈 - 일자리와 불평등의 문제

사실 인공지능이 우리 경제에 미치는 영향을 생각했을 때 대부분의 사람들은 경제 성장보다는 일자리 문제에 더 관심을 갖는 듯 하다. 대중의 우려는 인공지능 기술이 발전하면서 ‘실업률이 증가할 것이다’, ‘많은 직업군이 사라질 것이다’, ‘인간이 인공지능을 위해 일하게 될 것이다’, ‘인간은 일을 할 필요가 없게 될 것이다 - 그래서 대다수의 인간은 쓸모가 없어질 것이다’, ‘인간은 일을 할 필요가 없게 될 것이다 - 그래서 좋을 것이다’ 등 다양하다.

시카고 경영대에서 경제학자들을 대상으로 조사한 결과, 경제학자들은 대체로 과거의 로봇은 실업률을 높이는데 크게 기여하지는 않았으나 앞으로의 인공지능 기술은 실업률을 높일 수 있고, 그럼에도 불구하고 경제

전반에의 손실보다는 기여가 더 클 것이라는 데에 동의했다.⁰⁶ 인공지능이 가져올 미래를 두려워하는 일반 대중들이 놓치고 있는 것은 (1) 인공지능의 노동대체적인 위협보다 노동보조적인 혜택이 더 클 것이며, (2) 기술의 발전으로 인해 기계로 대체되는 일자리도 있지만, 새로 생겨나는 일자리 또한 많을 것이라는 사실이다. McKinsey Global Institute (2018)에서도 장기적으로 노동 자동화가 가져오는 경제적 이득보다 노동 생산성 향상이나 새로운 상품이나 서비스 개발로 인한 경제적 이득이 더 클 것이라는 분석을 내놓았다.

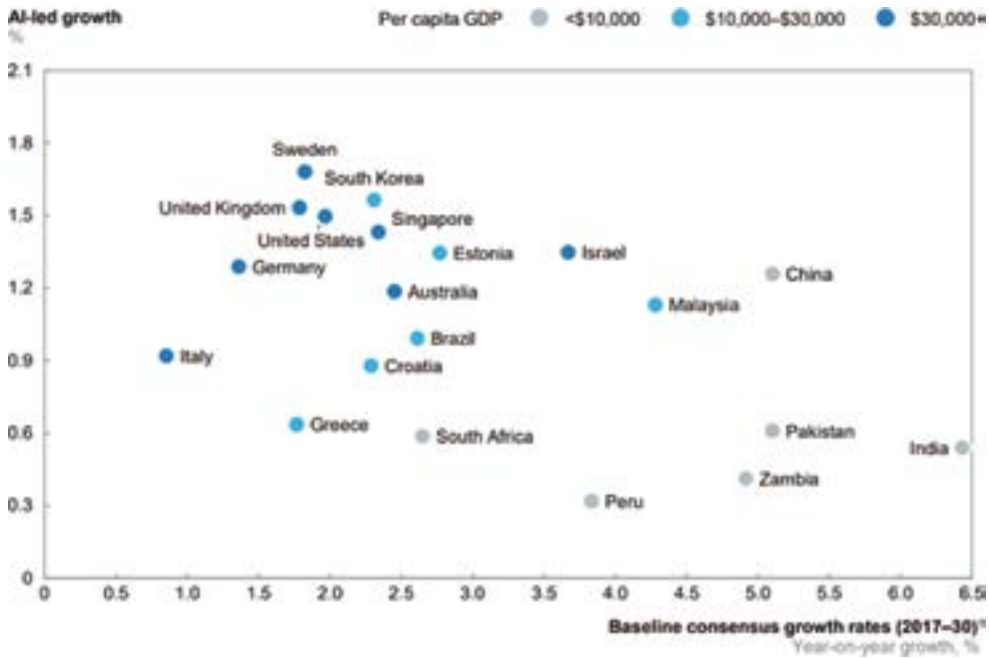
U.C. Berkeley의 경제학자이자 Google의 수석 이코노미스트인 Hal Varian은 좀 더 긍정적인 의견을 내놓았다. 그는 미래에 저출산 등의 인구구조의 변화로 인한 노동 공급의 감소가 자동화로 인한 노동 수요의 감소보다 더 크기 때문에 실업을 문제는 크지 않을 것이라고 주장한다. 또한 한 직업에서 수행하는 업무는 꽤 복잡하며, 업무를 여러 세부 작업으로 쪼개었을 때 인공지능이 업무의 몇몇 ‘작업’을 대체할 수는 있겠지만 이는 보조적 역할을 할 뿐이어서 인공지능이 인간이 행하는 세부 ‘작업’을 없애는 효과보다는 생산성 향상 이득이 더 클 수 있다고 얘기한다.⁰⁷

다만 인공지능 기술이 발전함으로 인해 고학력-저학력 간의 불평등이 커질 수 있다는 점에는 많은 경제학자들이 동의하고 있다. 하지만 이는 과거의 기술 혁신이 가지는 문제와 크게 다르지는 않다. 기술 발전으로 인해 직업을 잃고 피해를 보는 누군가는 항상 존재할 것이다. 결국 불평등의 문제는 우리가 사회적, 정치적, 제도적으로 이 문제를 해결할 의지가 얼마나 있는냐에 달려있다.

마지막으로 인공지능기술을 앞세운 4차 산업혁명에 한국이 뒤처지는 것은 아닌가 하는 우려에 대해서 언급하려고 한다. McKinsey의 예측에 의하면 [그림 7]에서 볼 수 있는 것처럼 미래 한국 경제의 성장에서 인공지능 기술의 기여가 매우 크다고 한다(McKinsey Global Institute 2018). 여러 산업분야의 생산에서 공장 자동화가 많이 되어있는 점 때문에 이러한 예측 결과가 나온 것으로 예상된다. 반면에 서비스 산업에서의 자동화나 새로운 상품과 서비스 개발에서의 인공지능 활용 측면에서는 아직 부족한 면이 많기 때문에 이런 점들이 보완된다면 단기적으로는 인공지능 기술 혁신을 통해 절대적인 성장률이 개선될 수 있는 여지가 있는 것으로 보인다.

06 <http://www.igmchicago.org/surveys/robots>
<http://www.igmchicago.org/surveys/robots-and-artificial-intelligence>
<http://www.igmchicago.org/surveys/robots-and-artificial-intelligence-2>

07 <https://www.gsb.stanford.edu/insights/misplaced-fear-job-stealing-robots>



[그림 7] 국가별 인공지능으로 인한 성장 기여도 (2017-2030)
(출처: McKinsey Global Institute (2018))

5. 맺음말

인류가 이제껏 경험했던 기술 혁신은 산업혁명 이후 지난 150년동안 지속적인 성장의 원동력이었다. 그런데 국제 금융 위기 이후 약 10여년전부터 미국과 유럽의 경제 선진국들이 국가들이 낮은 경제 성장을 겪으면서, 경제학자들 사이에서 기술 혁신과 그에 따른 생산성의 향상이 예전만 못해서 앞으로는 이전의 성장률을 회복하기 힘들 것이라는 의견들이 나오기 시작했다. 이 글에서는 미래의 기술 혁신을 주도할 핵심 기술 중 하나인 인공지능 기술이 이러한 우려를 없애고 경제 성장의 양상을 바꿀 수 있을지 다양한 경제학 연구와 경제학자들의 의견을 살펴보았다.

‘모든 생산 활동의 완전한 자동화’는 힘들다는 현실을 생각했을 때, 보물의 비용 질병 원리가 적용된다. 즉, 자동화되지 못한, 여전히 인간이 해야 되는 일이 존재하면 전체 경제의 성장률은 인간이 해야 되는 일의 성장 속도가 결정하게 되므로 인공지능 기술이 폭발적인 경제 성장으로 이어지기는 힘들 것으로 보인다. 경제학자들의 의견을 살펴보면 반 정도가 조심스러운 입장 - ‘인공지능 기술이 성장에 어떤 영향을 미칠 지 아직 확실하게 알 수 없다’ - 을 취하고 있다. 나머지 반 중에서는 인공지능

기술을 경제 전반에 응용할 수 있는 환경적 기반이 마련된다면, 인공 지능 기술이 이전의 경제 성장세를 회복하고 지속적으로 성장하는 원동력이 될 수 있을 것이라는 의견이 우세했다.

비록 경제 성장에 관해서는 아직 의견이 모아지지 않았지만, 경제학자들 대다수가 인공지능 기술이 가져올 경제적 이익은 일자리 감소, 불평등 증가 등에서 비롯 될 수 있는 경제적 손실보다 클 수 있다는 의견에 동의했다.

경제학자들의 말을 믿는다면, ‘경제적으로는 인공지능 기술에 대한 우려를 크게 하지 않아도 된다’라는 결론을 내릴 수 있겠다. 경제학자들은 관련 기반 기술이나 산업 구조적 변화가 뒷받침된다면 인공지능 기술 덕분에 저성장의 위기를 벗어나 예전의 지속적인 경제 성장세를 회복할 수 있을 것이며, 일자리 손실이 그렇게 크지 않을 수도 있고, 기술의 혜택이 모든 사람에게 공평하지 않을 수는 있겠지만 그래도 득이 실보다 더 클 것으로 보고 있다.

아직 인공지능 기술의 경제 성장의 열매는 열리지 않았다. 우리 경제는 어떤 준비를 해야 할까. 가장 쉽게는 다른 경제 선진국들이 먼저 성장의 열매를 맺기 전에 인공지능 원천 기술 개발 자체에 힘을 쏟는 생각을 할 수 있겠다. 하지만 원천 기술 개발이나 노동 대체적인 인공지능뿐만 아니라 노동 보조적이거나 기술 혁신에 직접 도움이 될 수 있는 인공지능 응용 분야 개척에도 투자를 해야 할 것이다. 뿐만 아니라 관련 기반 기술이나 기술 도입을 위한 제도 정비와 같은 인프라 구축, 통계, 데이터 분석, 컴퓨터 공학 등 인공지능 관련 기초 교육 강화 등을 위한 정책적 고민이 필요하다.

동시에 기술 발전에 혜택보다는 손실을 입은 사람들, 불평등 증가의 피해를 최소화하기 위한 노력, 즉 인공지능이 우리 사회에 가져올 부정적 효과를 최소화 하는 노력도 필요하다. 하지만 시장은 돈이 되지 않는 한, 기술 혁신에 ‘인간’을 고려하지 않을 것이다. 기술 혁신의 방향은 시장에서 결정한다. 시장 이윤의 논리에 따라 상대적인 인공지능 원천/응용 기술 발전의 속도, 노동대체적/노동보조적/기술혁신보조적 인공지능 기술 발전의 속도가 정해질 것이다. 그래서 인간에게 결과적으로 ‘나쁜’ 인공지능 기술이 많이 개발될 수도 있고, 경제학자들이 생각하는 것보다 많은 일자리가 대체될 수도 있다. 하지만 아직 희망이 있다. 아직 인공지능 기술의 발전 방향은 인류가 주도할 수 있기 때문이다. 다행히 기술 발전 최전선, 시장 논리가 조금은 흐릿한 연구 교육 분야에서 인간 중심적인 인공지능(human-centered AI)을 위한 노력을 하고 있다. 스탠포드 대학은 최근에 인간 중심 AI 센터(Stanford Institute for Human-Centered AI)를 설립하고 컴퓨터공학, 생명공학, 철학, 법학, 경영학, 심리학, 정치학, 역사학 등 다양한 관점에서 인간 중심의 인공지능 기술을 고민하고 있다. MIT 또한 곧

AI 중심 연구 교육 기관으로 인공지능 기술 뿐만 아니라 인공지능 윤리와 인류사회에의 영향을 고민하는 것을 주요 미션으로 하는 단과대학을 설립한다고 한다. 미국의 또 다른 명문 공대를 가지고 있는 카네기멜론 대학에서도 AI 교육 과정에 윤리, 인문, 예술 수업을 포함하고 있다. 우리나라도 큰 세금을 투자해 AI 대학원을 만든다고 한다. 인간에 대한 고민이 얼마나 교육과 연구 과정에 녹아들 지는 의문이다.

특이점이 곧 올 것 같다는 우려를 하던 Tesla의 CEO Elon Musk는 최근 “인간은 과소평가되었다(Humans are underrated)”라며 Tesla의 공장을 지나치게 자동화한 것을 후회했다고 한다. 인간의 능력을 뛰어넘는 인공지능은 쉽지 않을 것이며, 인공지능 기술 개발의 주체도 인간이고, 그 혜택을 받는 것도 인류여야 한다는 사실을 생각하면, 더더욱 인공지능이 가져올 미래를 두려워할 필요가 없겠다.

참고 문헌

- Acemoglu, Daron and Pascual Restrepo, “The Race between Man and Machine: Implications of Technology for Growth, Factor Shares, and Employment.” *American Economic Review*, 108(6) (2018)
- Aghion, Philippe, Benjamin F. Jones and Charles I. Jones, “Artificial Intelligence and Economic Growth,” *Working Paper* (2017)
- Baily, Martin Neil, James Manyika and Shalabh Gupta, “U.S. Productivity Growth: An Optimistic Perspective,” *International Productivity Monitor*, Centre for the Study of Living Standards, vol. 25, pages 3–12 (2013)
- Brynjolfsson, Erik, Daniel Rock, and Chad Syverson. “Artificial intelligence and the modern productivity paradox: A clash of expectations and statistics.” In *The economics of artificial intelligence: An agenda*. University of Chicago Press (2018)
- Cowen, Tyler. “The great stagnation: How America ate all the low-hanging fruit of modern history, got sick, and will (eventually) feel better: A Penguin eSpecial from Dutton.” Penguin (2011)
- Hemous, David and Morten Olsen, “The Rise of the Machines: Automation, Horizontal Innovation and Income Inequality,” *Working Paper* (2018)
- Jones, Charles I. “Was an industrial revolution inevitable? Economic growth over the very long run.” *Advances in macroeconomics* 1, no. 2 (2001).
- McKinsey Global Institute, “Modeling the Impact of AI on the World Economy,” *Discussion Paper* September 2018 (2018)
- Nilsson, Nils J., “The Quest for Artificial Intelligence,” Cambridge University Press (2009)
- Syverson, Chad. “Will History Repeat Itself? Comments on ‘Is the Information Technology Revolution Over?’” *International Productivity Monitor*, 25: 37-40. (2013).

서울대학교 인공지능정책 이니셔티브는 인공지능과 관련된 다양한 사회경제적, 법적, 정책적 이슈들을 연구하고 논의하기 위해 시작된 서울대학교 법과경제연구센터의 프로그램입니다. ‘소셜랩(Social Lab)’ 개념을 지향하여, 여러 배경과 관심을 가진 분들 사이의 협업과 지속적인 대화를 추구합니다. 서울대학교 법학전문대학원의 고학수 교수와 임용 교수가 함께 이끌고 있습니다.

1. 발간물 안내

서울대학교 인공지능정책 이니셔티브의 주요 발간물은 이슈페이퍼와 워킹페이퍼가 있고, 비정기적으로 발간되는 단행본 및 학술행사 자료집 등이 있습니다. 이슈페이퍼와 워킹페이퍼 등의 자료들은 홈페이지를 통해 다운로드 받으실 수 있습니다.

2. 행사 안내

서울대학교 인공지능정책 이니셔티브의 주요 행사는 이슈페이퍼를 발표하고 논의하는 행사(상반기 및 하반기 각 1회) 그리고 국내외 연구자들을 초빙하여 진행하는 대규모 국제학술대회(연 1회) 등이 있습니다. 그 이외에 비정기적으로 진행하는 행사들도 있습니다.

3. 이슈페이퍼 2019

이번 이슈페이퍼는 서울대학교 인공지능정책 이니셔티브의 첫 이슈페이퍼로, 2019.5.16. D2 Startup Factory에서 열린 행사에 맞춰 준비되었습니다.