

02 미래사회와 과학기술 일자리



글_최창욱

성균관대학교 경제학과 겸임교수
ejunchoi@skku.edu

미국 뉴욕 주립대학교에서 경제학 박사학위를 받았다. 디지털 경제에 대한 다양한 연구를 수행하고 있다.

컴퓨터와 인공지능의 시대에도 STEM 일자리는 늘어날 것... 직업 안정성·만족도 높은 행복한 과학기술 일자리 만드자

스페인 출신으로 세계적인 첼로의 거장인 파블로 카살스(Pablo Casals)는 평생을 연주자로 살았다. 그는 4살부터 악기를 잡기 시작했고, 13세에는 바르셀로나의 악보 가게에서 바흐의 무반주 첼로 모음곡을 발굴해 내어 세상에 처음 알렸다. 프랑코 독재정권에 항거하다가 공개적인 수배대상이 되어 조국 스페인을 떠날 수밖에 없었으며, 망명 중에도 연주회 때마다 늘 고향 카탈루냐의 민요인 '새들의 노래(El cant dels ocells)'를 연주하였다. 그때마다 그는 이 곡을 '내 조국의 영혼'이라 부르면서 스페인의 독재상황을 사람들에게 알렸다. 85세에는 케네디 대통령의 초청을 받아 백악관에서 연주하였고, 95세의 고령에도 UN에 초청받아 특별연주를 하기도 하였다. 그는 97세

에 숨을 거두기까지 한평생을 음악가로서 살았다. 그렇게 보면 연주자로서의 그의 직업수명은 거의 1세기, 100년에 달하는 셈이다.

STEM 직업인 과학기술 분야 일자리는 계속 늘어날 것

과학기술인의 직업 수명은 얼마나 될까? 카살스와는 비교할 수 없겠지만 다른 직종 일자리에 비해서는 어느 정도까지 직업의 안정성을 누리고 있을까?

과학기술은 인간이 당면한 문제를 해결하고 삶의 조건을 개선하는 것이 그 주된 역할이라고 한다. 특히 산업혁명 이래 과학기술은 한 나라의 국력을 좌우하는 핵심 요소로서 경제번영과 일자리 창출의 주요 동인이었다. 잘 알려져 있듯이 네덜란드의 황금시대, 해가 지지 않은 나라 대영제국, 그리고 오늘날 미국의 전성시대는 모두 과학기술에 바탕을 두고 있다. 그렇기 때문에 오늘날 과학기술인은 환영받는 인재로서 상대적으로 높은 임금과 좋은 대우를 받는다.

흔히 과학기술 분야에 종사하는 사람을 STEM 직업이라고 부른다. 좀 더 구체적으로 '자신의 과업을 이해하고 문제를 해결하는 과정에서 과학과 기술, 공학 및 수학적 지식(Science, Technology, Engineering and Mathematics)을 사용하는 직업'이다. 그리고 이 과정에서 특히 컴퓨터 관련 기술을 비중 있게 활용해야 하는 직업이기도 하다. STEM 직업은 서로 긴밀히 연계되어 있다. 수학은 물리학과 공학 연구에 불가피하고, 물리학과 공학은 기기 설계와 제조에 필요한 원천기술을 제공한다. 역으로 첨단기기는 과학이론의 검증에 의해 활용된다. 이렇게 상호 연계되어 있으므로 한 분야의 기술진보는 다른 분야의 기술진보를 이끄는 동인이 된다.

이런 이유로 STEM 직종의 일자리는 계속 늘어나리라는 것이 일반적인 예상이다. 미국 노동통계국(BLS)에 따르면, 미국의 표준직업(Standard Occupational Classification : SOC) 체계상 800여 개의 직업 중 100여 개가 STEM 직업군으로 분류되고 있는데, 이들 직업군의 고용은 1990년 970만 명



▲ <그림 1> 파블로 카살스 동상(Pablo Casals)

에서 2016년 1,730만 명으로 무려 79%가 증가했다. 이 증가율은 미국 전체 고용증가율을 한참 앞서는 기록이다. 예컨대 2009~2015년 사이에 여타 직업의 일자리 증가율은 5.2%에 그친 데 반해 STEM 일자리는 10.5%의 증가율을 기록해 2배 이상의 빠른 속도로 증가하였다.

게다가 STEM 종사자는 유사한 교육수준의 여타 직종보다 매우 높은 보수를 받고 있다. 예컨대 4년제 대학교 학위를 취득한 평균적인 근로자는 연간 55,695달러의 연봉을 받지만 STEM 종사자는 75,948달러를 받고, 박사학위의 경우는 각각 91,242달러, 120,000달러를 받는다고 한다. STEM 일자리의 빠른 증가와 높은 임금은 최근 대부분 직종에서 컴퓨터와 인공지능에 의해 인간의 노동이 대체되면서 일자리가 감소하고 있다는 우려와 비교하면 매우 이례적이다(출처 : Pew Research Center, 7 Facts About the STEM workforce, January 2018).

경쟁 아닌 협력이 일자리 증가 가져오는 이유

컴퓨터와 인공지능의 시대에도 STEM 일자리가 늘어나고 있는 이유는 무엇일까? 이에 대한 상식적인 대답은 STEM 직종의 종사자들이 컴퓨터 및 인공지능과 경쟁하기보다는 협력하기 때문이라는 것이다. 즉 STEM 직종의 종사자들은 첼리스트가 첼로 때문에 직업을 유지할 수 있듯이 컴퓨터와 인공지능을 자신의 일을 효율적으로 수행하기 위한 도구로 활용하

기 때문이라는 것이다.

이를 뒷받침하듯이 향후 10년간 미국에서 STEM 직종의 일자리가 약 100만 개 이상 증가할 것으로 예상되는데, 이 중에서도 76%가 컴퓨팅 관련 분야의 일자리로서 공학(11%), 수학(7%), 자연과학(6%) 등에 비해 월등히 높다(출처 : 미국 노동통계국, '7 all and newly created STEM jobs Graph,' Sept, 2018). 이렇게 컴퓨팅 관련 일자리가 증가하는 이유는 STEM 과업(Task)이 대부분 컴퓨팅을 활용하거나 직간접적으로 컴퓨터와 연관되어 있기 때문일 것이다. 이로 미루어 보면 첼로 연주자에게 첼로 악기가 그러하듯이 컴퓨터와 인공지능은 STEM 직종의 종사들과는 경쟁 관계라기보다는 친구 관계 혹은 동업 관계라는 것이다. 정말 그럴까?

STEM 직종에서 일어나는 진화 메커니즘의 증거

하버드대학교의 데이비드 데밍 교수와 카덤 노라이 교수는 STEM 직종에서는 다른 직업과는 다른 방식으로 일자리의 대체 현상이 일어나고 있음을 보여준다(출처 : David J. Deming & Kadeem Noray, 'STEM Careers and Technological Change,' Sept, 2018). 이들에 의하면 새로운 일자리가 생기는 원인은 두 가지이다. 하나는 과거에 없었던 새로운 직업이 만들어지기 때문이고, 또 하나는 기존 직업에서 생기는 퇴직자를 대체하기 위해서다. 첫 번째 경우는 기술의 변화로 새로운 과업(Task)이 생기기 때문인데, 이런 과업의 변화는 과거에 습득했던 스킬을 쓸모없게 만든다. 즉 이제까지 유용하던 지식과 기술이 시대에 뒤떨어진 구식이 되어 쓸모가 없어지게 되고, 그에 적합한 교육과 훈련을 받은 새로운 인력이 필요하게 된다. 기술의 변화는 이런 종류의 일자리를 끊임없이 만들어 내게 되고, 기술의 변화가 빠르면 빠를수록 이런 종류의 일자리가 더욱 지배적으로 될 것이다. 따라서 고용주는 기존 인력 대신에 새로운 과학기술 지식으로 무장된 인력, 즉 새로 등장한 '변종'을 선호하게 되고, 따라서 높은 연봉을 제공하고 이

들을 채용한다. 그러나 빠른 기술변화는 이들의 지식과 스킬도 세월과 함께 점점 쓸모없게 만들어가고, 결국 이들도 곧 뒤이어 등장하는 또 다른 '변종'들에 의해 대체될 운명에 처한다. 즉 기술변화가 빠를 경우 두 번째 원인으로 생기는 일자리조차도 굳이 대체할 필요가 없거나 첫 번째 유형의 일자리로 대체하게 될 것이다.

이들 두 교수는 STEM 직종에서 이런 진화 메커니즘이 실제로 일어나고 있다는 몇 가지 증거를 제시하고 있다. 우선 STEM 직종 일자리의 두드러진 특징 중 하나는 초임이 높지만, 근속연수가 늘어나도 임금 상승 기울기는 상대적으로 낮다는 것이다. 예컨대 타 직종에 대비한 STEM 직종의 임금 프리미엄이 24세에는 30%이지만 35세가 되면 18%로 크게 떨어진다. STEM 내에서도 전공 간에 편차가 있어서 응용과학의 경우는 24세의 임금 프리미엄이 44%에 달하나 35세가 되면 14%로 푹 떨어진다는 것이다.

두 번째 증거는 STEM 직종에서 나타나는 높은 조기 이직률이다. 즉 근속연수에 따른 임금 프리미엄 저하는 조기 이직률로 나타난다는 것이다. 즉 유능한 인력이 높은 연봉에 이끌려 처음에는 STEM 직업을 택하지만, 얼마 지나지 않아 임금 프리미엄이 사라짐에 따라 다른 직종으로 곧 이직하게 된다. 예컨대 STEM 전공 대학 졸업자의 58%가 학위 취득 후 10년 이내에 STEM 일자리를 떠난다고 한다(Deming 2017). 즉 20대에 STEM 직종에서 일하는 사람은 40대에는 다른 직종으로 이직할 가능성이 매우 크다.

다른 직종 비해 STEM 직종이 과업 변화율 가장 높아

이들은 또한 2007~2017년간 10년 동안의 직업별 과업의 변화를 측정해 본 결과, STEM 직종이 다른 직종에 비해 과업의 변화율이 가장 높았다는 증거도 발견하였다. 앞서서도 언급했듯이 이런 현상은 기술의 빠른 변화 때문에 일어나는 것이다. 이 때문에 STEM 직종에서는 일자리가 빠르게 증가하고 있는데도 불구하고 만성적인 인력 부족을 겪고 있으며, STEM 직종

에서의 높은 연봉은 바로 인력의 공급 부족을 보여주는 가장 뚜렷한 증거라고 할 수 있다. 물론 이것은 미국에 국한된 현상일 수 있다. 그러나 과학기술은 방법론적으로나 내용적으로 범세계적 보편성이 강하므로 한국의 사정도 이와는 크게 다르지는 않을 것이다.

결국, 이들의 연구가 보여주는 것은 STEM 직종에서도 인력 대체 현상이 매우 활발하게 일어나고 있다는 것이다. 다만 다른 직업과 차이가 있다면 기계나 AI가 아니라 새로운 과학기술 지식으로 무장한 새로운 '변종'이 출현하여 기술 변화에 적응하지 못한 기존 인력들이 비우고 떠난 자리를 대신 차지하는 순환 과정이 되풀이되면서, 일종의 생물학적 의미의 진화 메커니즘이 작동하고 있기 때문이다. 신식 컴퓨터가 구식의 컴퓨터를 대체하면서 컴퓨터의 성능이 나날이 발전하듯이 STEM 직종의 인간종들도 그와 비슷한 '기종 대체'가 끊임없이 일어나고 있는 것이다. 이것이 STEM 직종에서 '호모 사피엔스'가 여전히 생존하는 비결인 셈이다. 만일 STEM 직종에서마저 이런 생물학적 의미의 진화가 단절된다면 어떻게 될까? 그럴 경우 고인 물은 썩는 것처럼 과학기술도 역시 고인 물 신세가 되거나 혹은 다른 직종과 마찬가지로 컴퓨터와 인공지능에 의해 인간의 일자리가 빠르게 대체되지 않을까? 그리고 인간의 삶의 조건을 개선하고 풍성하게 한다는 과학기술 본래의 책임은 컴퓨터와 인공지능에게 맡겨질 것이다.

과학기술이 더 사람들을 행복하게 해 준다면

필자는 앞에서 세계적인 첼로 거장 파블로 카살스가 누린 거의 100년에 가까운 직업수명을 언급했었다. 과학기술인의 직업수명은 첼로 연주자인 카살스와는 비교도 할 수 없을뿐더러 동시대의 다른 직종에 비해서도 대단히 짧은 셈이다.

그렇다면 카살스는 어떻게 평생에 걸친 직업수명을 누릴 수 있었던 것일까? 음악 연주자의 세계는 기술의 변화가 거의 없기 때문일까? 결코 그렇지 않다. 거기서도 새로운 지식과 스킬로 연마된 수많은 신진 연



주자들이 해마다 쏟아져 나온다. 사실 첼로 연주자의 세계는 시장이 훨씬 좁기 때문에 경쟁이 더 치열한지도 모른다. 그렇다면 카살스는 어떻게 것처럼 거센 도전에도 불구하고 평생의 직업을 누릴 수 있었을까?

여러 가지 이유가 있겠지만 그중에서도 특히 인간에 대한 그의 관심과 사랑이었지 않았을까? 그는 “저는 먼저 한 인간이고 두 번째로 음악가입니다.”라면서 스페인 내전과 세계대전 중에는 난민 수용소의 구호조직을 꾸렸고, 피난민들의 도피를 위해 수백 통의 편지를 쓰기도 했다. 피난민 구호기금을 마련하기 위한 자선 음악회를 여러 도시에서 개최했고, 부두 노동자를 위한 음악회를 열기도 하였다.

그는 95세 때에도 매일 6시간씩 첼로를 연습하였다고 한다. 인간에 대한 폭넓은 관심이 그로 하여금 자신의 음악을 늘 새롭게 해석하며 그토록 기량을 갈고 닦게 했으며 기교보다는 인간에 대한 사랑을 자신의 음악 속에 녹여 넣게 했을 것이다. 그것이 많은 사람으로 하여금 그의 음악을 그토록 오래도록 사랑하게 했을 것이다.

카살스의 첼로가 그랬던 것처럼 우리의 과학기술도 지금보다 훨씬 더 사람들을 행복하게 해줄 수 있지 않을까? 카살스가 첼로를 통해 몸소 실천했던 것처럼 우리도 인간에 대한 관심과 사랑을 우리의 과학기술에 녹여 넣을 수 있지 않을까? 컴퓨터와 인공지능에게 맡겨도 될 기교와 메마른 분석이 아니라 인간에 대한 관심과 사랑을 담아, 카살스가 연주했던 ‘새들의 노래’처럼 우리도 오래 오래 영혼이 살아 숨쉬는 과학기술의 노래를 연주할 수 있지 않을까? **ST**