디지털 전환과 소프트웨어 인력 부족

Digital transformation and software labor shortage

지은희 Eunhee, Jee • **책임연구원** Principal Researcher • ehj524@spri.kr

인공지능과 자동화는 미래의 직업세계에도 커다란 영향을 미쳐 일자리를 창출하거나, 대체할 뿐 아니라, 상당수 직업의 직무와 스킬을 변화시킬 것이다. 미래사회가 요구하는 직무 스킬 수요에 적절히 대응하지 못하면 앞으로 계속 인력 부족과 스킬 불일치 현상이 지속될 것이다. 따라서 채용 수요가 많은 소프트웨어 관련 직종의 인력수급 불일치 현상을 해소하고 효과적인 스킬 전환을 추진할 수 있도록 정부와 기업의 적극적인 대처가 필요하다.

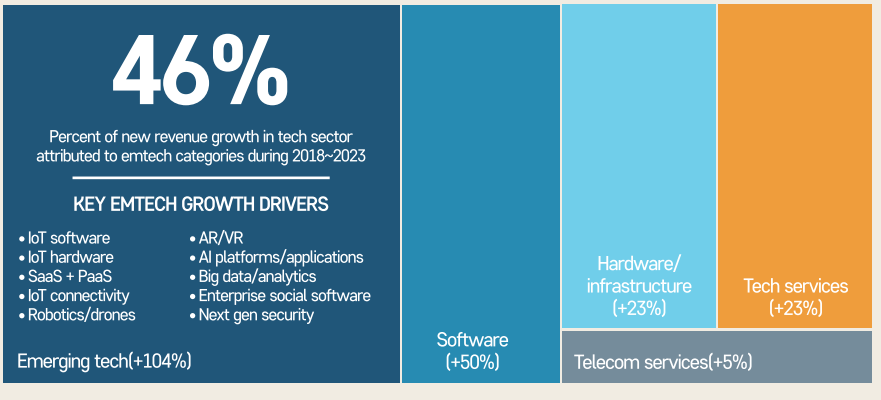
Artificial intelligence and automation will have a hugely significant impact on the future world of work, resulting in creating or replacing jobs, as well as changing the functions and skills of many jobs. Failure to adequately respond to the demand for job skills required by the future societies will lead to persistent labor shortages and skill mismatch. In this context, both the government and the industries should make proactive efforts to resolve the real-world disparity in manpower supply and demand for software-related occupations with high demand for employment and to promote effective transition of relevant skills.

디지털 전환(Digital Transformation)과 미래 직업의 변화

세계화, 고령화의 급속한 진전과 더불어 혁신적인 기술의 발전으로 우리의 직업 환경도 크게 변화할 것이다. 오늘날 고령화와 저출산 추세가 세계 경제성장을 둔화시키고 있는 상황에서, 인공지능, 로봇공학, 사물인터넷, AR/VR, 블록체인과 같은 혁신적 기술의 적용은 생산성 증가를 통해 경제성장을 이끄는 주요 동인이 되고 있다. 2008년 금융위기 이후 저성장이 계속된 글로벌 경제는 인공지능과 자동화의 적용으로 성장률 하락을 반등시킬 수 있는 잠재력으로 부상하고 있다.

미국 컴퓨터기술산업협회(CompTIA)의 보고서에 따르면, 현재와 미래의 IT 시장은 전통적인 시장보다 AI, IoT, 로봇, VR/AR, 클라우드 등 신기술 시장이 IT 시장의 성장을 주도할 것이다. 현재 글로벌 IT 시장은 전통적 IT시장이 디바이스를 포함한 하드웨어가 23%, 소프트웨어와 서비스가 33%, 통신 서비스가 26%의 시장을 차지하고 있고, 혁신 신기술 시장[1]이 17%를 차지하고 있다. 전통 IT 시장의 성장률은 점차 하락하는 추세인 반면, 혁신 신기술 시장은 지속적으로 성장하여 2023년까지 IT 전체 시장 성장에 혁신 신기술의 성장이 기여하는 부분이 46%까지 증가할 것으로 예상된다. IDC의 자료를 인용한 CompTIA 분석에 따르면, 2018~2023년까지 전통 IT시장의 성장률은 통신서비스가 5%, 디바이스 및 하드웨어가 23%, IT서비스 시장이 23% 성장하고, 소프트웨어 시장이 50% 성장할 것으로 예상된다. 이에 비해 혁신 신기술 시장의 성장률이 104%에 이르러 전통 IT시장 보다 높은 성장세를 보일 전망이다(ComTIA, 2019).

그림 1 혁신 신기술 시장의 ICT 시장 성장 기여도(2018~2023)



※ 자료 : CompTIA(2019), Data Source : IDC

1 혁신 신기술 시장은 AI, IoT, AR/VR, Cloud, Big Data/analytics, Robotics/drones, Next gen security와 같은 기술들을 포함한다.

이러한 ICT 시장의 성장 전망은 미래 직업 세계에도 상당한 변화를 초래할 것이다. AI 및 자동화 추세에 따라 기계가 인간을 대체하므로 일자리가 감소할 것이라는 우려가 많다. 대부분의 직업이 AI와 자동화로 영향을 받을 것이지만 직업이 대체될 뿐 아니라 새로 생겨나는 일자리도 있고, 기존 직업이 유지되나, 이 직업을 구성하는 직무의 내용이 변화하는 직업들이 대부분일 것이다. McKinsey(2019)에 따르면, AI와 자동화 확산에 따라 현재 직업의 약 5% 정도가 대체되고, 2030년까지 약 15%가 대체될 가능성이 높다고 한다. 반면, AI, 블록체인, VR/AR 등 디지털 혁신 기술의 확산으로 새로 생겨나는 일자리도 늘어날 것이다. 새로운 부가가치가 창출과 생산성 증대로 인한 경제 성장은 소멸되는 일자리보다 더 많은 새로운 일자리를 창출하게 될 것이다. 데이터 과학자[2]와 같이 현재 존재하지 않은 많은 새로운 직업들이 등장할 것이다.[3]

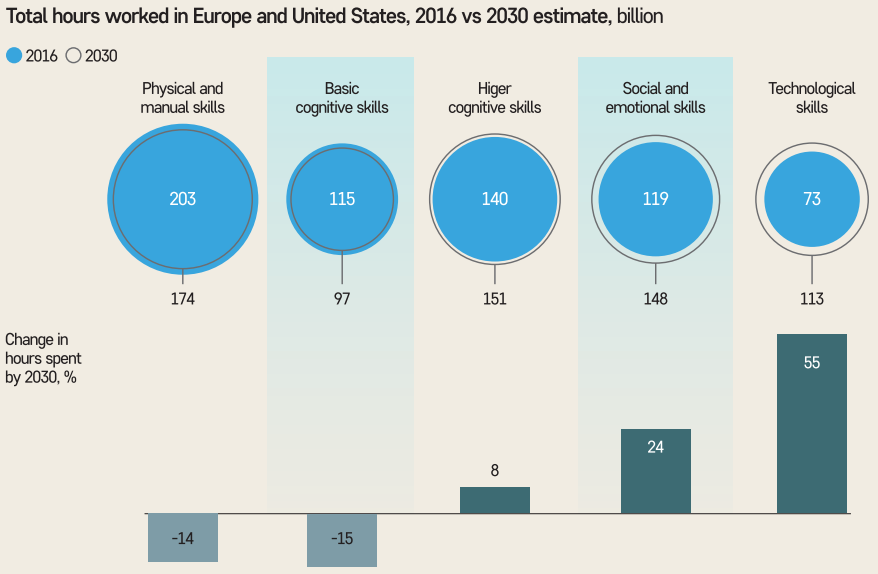
최근에는 AI와 자동화의 확산이 직업 전체에 영향을 주어 일자리를 대체하기 보다는 직업을 구성하는 직무(Task)의 일부를 대체할 것이라는 주장이 설득력을 얻고 있다(OECD(2016), PwC(2017), McKinsey(2017)). 디지털 혁신 기술의 적용으로 현재의 직업 자체는 소멸되지 않고 유지가 되나, 이를 구성하는 직무의 내용을 변화시키거나 직무의 범위를 확장시킬 가능성이 높다. 예를 들어, 진료기록을 스캔하여 분석하는 AI 알고리즘은 의사가 환자를 진찰하고 적절한 처방을 낼 수 있도록 도움을 준다. 은행에서 AI는 모기지 대출 업무 같은 노동집약적인 금융서비스 업무를 자동화할 수 있다. 대출 담당자가 고객의 세부 정보를 처리하는데 소요되는 시간을 줄여 주고, 고객 상담을 하는데 더 많은 시간을 할애할 수 있도록 해준다. 이처럼 기계가 작업장에서 인간의 노동을 보완하게 됨에 따라 소멸되거나 생겨나는 일자리보다 요구되는 직무와 스킬이 변화하는 직업이 많아질 것이다. 아마존 같은 유통회사에서 물건을 들어 올리고 적재하는 직원은 이제 자동화 팔을 모니터링하고 물건의 흐름이 중단되는 것과 같은 문제를 해결하는 로봇 오퍼레이터로 변모한다.

이처럼 변화하는 직업 세계에서 노동자들이 실직하지 않고 더 나은 근로환경을 누리려면 미래의 직업과 직무에서 요구되는 스킬의 변화를 포착하여야 한다. 과거의 경험에서 알 수 있듯이 AI와 자동화는 근로자들에게 과거보다 더 빠른 속도로 스킬 변화를 요구할 것이다. McKinsey(2018)의 미래 스킬 변화에 대한 분석결과에 따르면, 미래의 직업들은 육체적이고 수작업이 많이 요구되는 스킬이 줄어들고 프로그래밍과 같은 고급 기술 관련 스킬이나 창의적이고 비판적인 사고 스킬, 사회적이고 정서적인 스킬 요구가 늘어날 것으로 예상된다.

2 데이터 과학자는 대량의 데이터를 수집, 분석 및 해석하여 비즈니스 운영을 개선하고 경쟁 업체와의 경쟁 우위를 확보하는 방법을 식별하는 전문가이다.

3 McKinsey(2017)는 인공지능 및 자동화로 인해 높은 일자리 증가가 예상되는 직업으로 엔지니어, 과학자, 분석가, IT 전문가와 같은 전문직, 기계로 쉽게 대체되기 어려운 관리직, 교육자, 예술가와 같은 창조적인 직업 등을 꼽고 있다.

그림 2 직무 스킬별 노동시간 비교(2016년 vs 2030년)



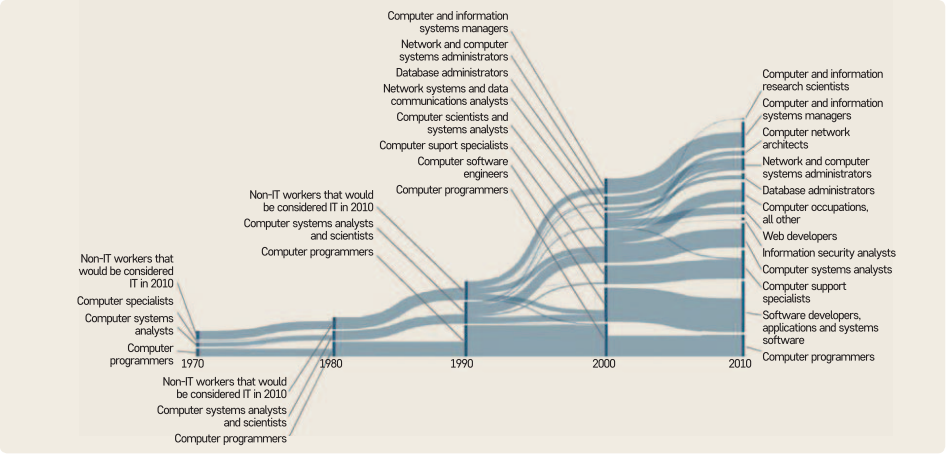
※ 자료 : McKinsey(2018), MGI Workforce Skill Model; MGI analysis

디지털 전환에 따른 소프트웨어 직업의 변화와 전망

역사적으로 기술은 새로운 일자리 창출의 원동력이 되어 왔다. 과거의 경험에서도 알 수 있듯이 1970년~1980년대에 PC가 출시되면서 반도체 제조부터 소프트웨어 개발자, 정보 분석가 등 수백만 개의 새로운 일자리가 생겨났다.

소프트웨어 관련 직업은 1970년 이후 현재까지 컴퓨터와 인터넷의 발전으로 급격히 증가하기 시작하였다. 미국의 소프트웨어 직업 종사자는 1970년 45만 명에서 2018년 490만 명으로 10배 이상 증가하였다. 직업의 종류도 시간이 지나면서 새로운 직종이 생겨나기도 하고, 기존 직종이 분화되거나 통합되고, 일부 비IT 직종이 IT 직종으로 변화하기도 하였다.

그림 3 미국의 소프트웨어 직업의 변화 양상(1970~2010)



※ 자료 : U.S. Census Bureau, Equal Employment Opportunity Supplementary Reports from the 1970, 1980, 1990, 2000 Censuses, Beckhusen(2016)에서 재인용

소프트웨어 직업은 1970년 3개 직종에서 2000년에 8개의 직종으로 분화되었다.[4] 또한 8개 직종은 유지, 신생, 분화과정을 거쳐 2010년에는 12개의 직종으로 증가하였다. 이러한 직종의 증가는 기존 직업의 분화, 통합, 신생의 과정을 거쳐서 생겨난다. 2000년의 네트워크시스템 및 데이터 통신 분석가가 2010년에는 웹개발자, 컴퓨터네트워크 설계자, 컴퓨터 프로그래머, 컴퓨터 소프트웨어 엔지니어 등 5개의 새로운 직종으로 분화된다. 컴퓨터 프로그래머는 2010년까지 계속 지속되어 오고 있으나 1990~2000년 급격히 증가했다가 최근에는 점차 감소하는 추세이다. 컴퓨터시스템 분석가는 1990년까지 컴퓨터시스템 분석가와 컴퓨터 과학자로 진화하다가 2010년 소프트웨어 개발자, 컴퓨터시스템 분석가, 정보보안 분석가, 컴퓨터지원 전문가, 웹 개발자로 분화되었다. 이러한 직업의 분화는 디지털 전환의 가속화에 따라 앞으로 더 분화될 가능성이 높다.

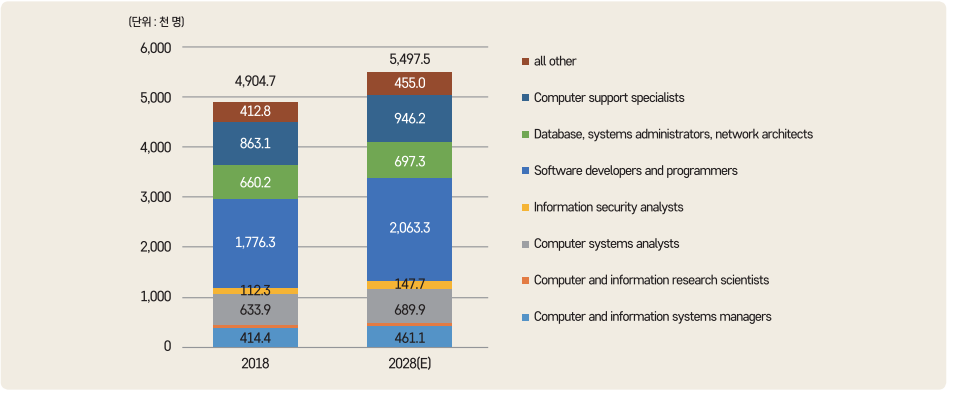
미국 노동통계국(Bureau of Labor Statistics)의 고용전망 예측 자료에 의하면, 컴퓨팅 관련 직업은 향후 10년(2018~2028)간 12.1% 증가할 것으로 예상된다. 이는 국가 전체 일자리 증가률(5.2%) 보다 2배 이상 높은 수치이다. 이러한 고용 증가 예측은 클라우드 컴퓨팅, 빅데이터 및 분석, 정보보안에 대한 수요 증가에 따라 50만 개의 새로운 소프트웨어 관련 일자리가 생겨날 것이라는 전망을 근거로 한 것이다. 전체 소프트웨어 직종[5] 중 소프트웨어 개발자가 37.5%로 가장 큰 비중을 차지하고 있다. 또한 향후 10년간 가장 빠르게 성장할 것으로 예상되는 직업도 정보보안 분석가(31.5%)와 소프트웨어

4 1970년대 소프트웨어 직업은 컴퓨터 프로그래머, 컴퓨터시스템 분석가, 컴퓨터 전문가 등 3개 였으나, 2000년에 이르러서는 컴퓨터 소프트웨어 엔지니어, 컴퓨터과학자 및 시스템 분석가, 컴퓨터 프로그래머, 컴퓨터지원전문가, 네트워크시스템 및 데이터 통신 분석가, 컴퓨터/정보시스템 관리자, 네트워크 및 컴퓨터시스템 운영자, 데이터베이스 운영자 등 8개 직종으로 분화하였다.

5 소프트웨어 인력은 산업 측면과 직종 측면에서 달리 정의할 수 있다. 소프트웨어 인력은 IT 산업에 종사하는 인력과 전산업에서 소프트웨어 관련 직업에 종사하는 인력으로 구분할 수 있다. 미국 소프트웨어 기술 인력의 약 46%가 소프트웨어 산업에 종사하고 나머지 54%의 인력은 전산업의 기술 관련 직종에 고용되어 있다(CompTIA, 2019).

개발자(20.8%)이다. 반면, 향후 10년 동안 유일하게 감소하는 소프트웨어 직업은 컴퓨터 프로그래머로 7.2% 감소할 것으로 예측된다.

그림 4 미국 소프트웨어 관련 직업 전망(2018~2028)



※ 자료 : 미국 노동통계국(2019), Employment Projections(2018~2028)

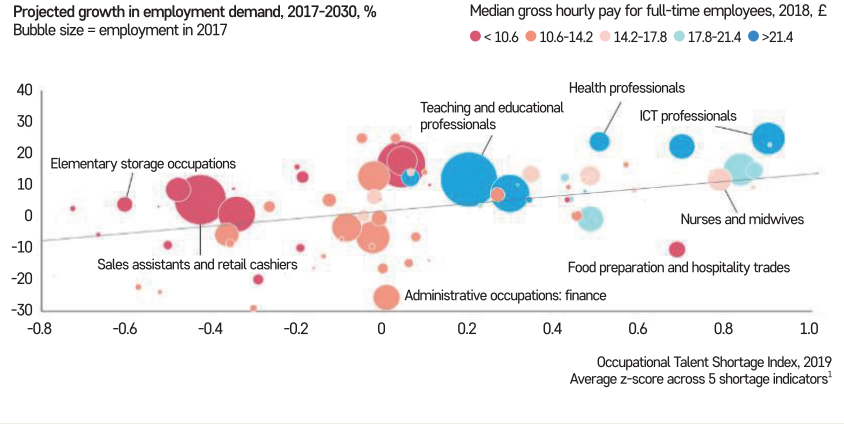
소프트웨어 인력 부족과 스킬 불일치

소프트웨어 직업은 고용성장률이 가장 높은 직업 중의 하나이지만 여전히 인력이 크게 부족한 상황이다. 실제로 미국 노동통계국(Bureau of Labor Statistics)은 2020년까지 140만 개의 컴퓨터과학 관련 일자리가 수요가 있지만, 컴퓨터과학 전공 졸업생은 40만 명 정도라서 소프트웨어 엔지니어 부족이 단기간에 해소될 가능성이 적다고 한다. 소프트웨어 관련 직종은 대체로 타 직종보다 고숙련 인력에 대한 수요가 높다. 최소 학사 이상의 학력과 실무경험 중시 관행, 높은 퇴직률 등으로 소프트웨어 관련 직종에 진입하는 인력의 비중이 적어서 실제 컴퓨터과학 졸업생들의 59%만이 전공과 밀접히 관련 있는 직업을 택한다. 컴퓨터과학 전공자의 비중이 상당히 늘어났지만 타 전공보다 낮은 10% 증가에 그칠 뿐이다(IDC, 2019).[6]

McKinsey(2019)의 직업별 인력부족 정도와 미래 고용수요 증가율의 관계를 분석한 결과에 따르면, 인력부족 정도가 높은 직업일수록 미래의 고용수요 증가율이 높은 것을 알 수 있다. ICT 전문가는 고임금 직종으로 현재도 인력 부족의 정도가 가장 높고 2030년까지 고용수요 증가율도 가장 높은 것으로 분석되었다. 또한 직업별 인력 부족도와 자동화 잠재력을 비교해보면, ICT 및 전문서비스 직종은 인재부족이 가장 심각한 직종이며 자동화의 잠재 가능성도 매우 낮다. 따라서 기업들은 적정 비용으로 요구조건을 갖춘 최적의 인력을 확보하기 어려울 것이므로 적기에 적절한 대응을 하지 않으면 계속해서 인력부족 문제를 해소하기 어려울 것이다.

6 헬스케어 전공은 168%, 생명과학은 67%, 엔지니어링 전공은 51% 증가하였다

그림 5 직업별 인력부족지수 : 인력 부족 정도와 미래 고용 수요의 관계



※ 자료 : McKinsey(2019)

정책적 시사점

인공지능, 로봇공학 등 디지털 기술을 기반으로 하는 디지털 전환은 빅데이터 관리자, 로봇 엔지니어, 소셜미디어 관리자, 드론 운영자와 같은 완전히 새로운 일자리를 창출할 뿐 아니라 위험하거나 지루한 일들을 자동화하고 인간의 노동을 보완해줌으로써 노동환경의 질을 높여 줄 것이다. 하지만 상당수 직업들은 직무와 요구되는 업무 스킬이 크게 변화하여 기존 인력들이 스킬 업하거나 재교육을 받아야 하는 상황이 도래할 것이다.

디지털 전환을 통한 경제성장과 질 높은 노동환경을 확보할 기회를 놓치지 않기 위해서는 국가의 신속한 정책 마련이 필요하다. 미래의 고용수요가 많은 소프트웨어 관련 직종의 인력수급 불일치 현상을 해소하고 효과적인 스킬전환 정책을 추진함으로써 근로자가 미래의 노동시장 변화로 인한 근로자의 고용 위험을 최소화하고 혁신기술의 혜택을 극대화할 수 있도록 준비해야 할 것이다.

인공지능과 자동화로 인한 스킬전환 요구를 적절히 관리하려면 교육 시스템의 역할이 매우 중요하다. 디지털 전환 시대에 전 산업에서의 소프트웨어 인력에 대한 수요가 급증하고 있으나 대학의 소프트웨어 전공 졸업생 추이는 이러한 수요를 충족시킬 만큼 빠르게 증가하지 못하고 있다. 인공지능, 빅데이터, 블록체인 등, 유망 소프트웨어 인력의 양적, 질적 불일치를 해소시키고 스킬전환 요구에 신속히 대응하기 위해서는 기존 노동력을 재교육하고 지속적으로 스킬업 교육을 받을 수 있도록 정부와 기업의 적극적인 노력이 필요한 시점이다.