

한선 프리미엄 리포트

Hansun Premium Report

주 제 : 기술 진보와 일자리의 미래
발제자 : 허재준 한국노동연구원 선임연구위원
일 시 : 2016년 11월 17일 (목) 오전 7시 30분
장 소 : 국회 의원회관 제3세미나실

2,000원으로 내 마음같은 '정책후원' 하기

☒ 문자 한 통 #7079-4545

239회 정책세미나 주요 내용

< 요약 >

☞ 11월 17일 정책세미나에서는 허재준 한국노동연구원 선임연구위원을 연사로 '기술 진보와 일자리의 미래'를 주제로 논의했습니다.

■ 기술 진보가 일자리에 어떤 영향을 미칠지에 대한 논의가 활발하다. 대부분 자동화로 인한 일자리의 급격한 감소를 우려하고 있다. 컴퓨터 혹은 인간의 고안물이 수행하는 '인공'과 인류만이 할 수 있다고 간주되는 '지능'이 결합하여 인공지능이란 단어가 만들어졌다. 인공지능은 일련의 명령체계인 알고리즘에 따라 인식하고 데이터를 학습한다. 빅데이터는 기계학습의 자료다. 단순한 사물·이미지 인식부터 전문 문건을 독해하고 학습까지 가능하다. 앞으로 기계들이 이미지를 인식하고 집필하는 능력을 갖추 수 있다. 인공지능이 인간의 능력을 초월하게 되면 '강AI'라고 불리게 되며, 초월하는 지점을 '특이점(Singularity)'이라 칭한다.

■ 현재 기술 진보는 과거 150년간 기술 진보의 성격과 속도 면에서 현저한 차이가 난다. 역사적 관점으로 보면 기술 진보는 일자리를 늘려왔다. 과거의 기술이 인간의 '몸'을 대체했다면 이제는 인간의 '뇌'를 대체하고 있다. 단순·반복·조작 업무를 포함하여 이제는 지적업무까지 기계로 대체할 수 있다. 급속도로 발전하고 있는 기술에 비해서 사회조직, 제도, 인간의 기예와 학습능력은 그 속도를 따라잡지 못하고 있다. '제2의 기계시대'라고 불리는 지능정보 기술 발달 시대에 맞는 새로운 제도가 확립되어야 한

다. 기술 진보가 직무, 직업과 일자리에 미치는 영향을 자세히 들여다보아야한다. 지능 정보 기술의 발전은 기존의 가치사슬을 해체하고, 자동화 범위를 현저하게 확대하였다. 인공지능 발달과 자동화로 특정 직무가 대체된다면 그 직업은 소멸된다. 하지만 고용 자체가 파괴될 수는 없다.

■ 기술 진보는 필연적으로 생산성을 증가시킨다. 기술이 생산에 필요한 투입물 양을 감소시키기 때문이다. 기술 진보는 일자리 증가와 감소 모두에 영향을 미친다. 새로운 기술발전에 따른 직무변화를 받아들이는 자는 더 많은 기회를 얻을 수 있다. 변화에 적응할지, 변화로 인해 도태될지는 온전히 개인의 능력으로 결정되지 않는다. 조직이 어떻게 변화에 적응하느냐가 더 중요한 요소이다. 조직이 개인을 일방적으로 대하지 않고 상호 보완관계를 형성할 수 있도록 업무 환경을 조성해야 한다. 인공지능형 컴퓨터가 보급되면 자료검색과 분석을 요구하는 정형화된 직무만 대체될 뿐이며, 그 직무를 수반하는 변호사, 회계사, 의사 등의 일자리가 줄어든다고 단언할 수 없다. 기술 진보 때문에 일자리가 없어지는 것이 아니라 직무가 달라진다는 것이 합리적인 판단이다. 인간의 욕구는 무한하다. 기계가 업무를 대체한다면 인간은 다른 욕구를 가지고 새로운 무언가에 대한 수요를 늘린다. 자연히 새로운 일자리는 창출될 것이다.

■ AI, 인터넷 연결기기와 클라우드, 빅데이터의 정보지능 기술은 직무에 영향을 미친다. 이로 인해 직업이 소멸되거나 생성되고, 직무도 재정비된다. 기술 진보로 인한 고용환경 변화에 초점을 맞추었을 때 사회적 대응이 필요하다. 근로조건, 양태, 고용형태의 변화에 부응하는 노동규범을 만들어야 한다. 소득과 일자리 양극화에 대한 대응책, 신기술의 특성과 속도에 부응하는 교육체계도 마련되어야 한다. 한국 정부는 아직 변화에 대응할 수 있는 플랫폼을 제공하지 못하고 있다. 현재 교육체계도 경직적이며, 사회취약계층 배려와 상하이동 사다리 구축 면에서 사회안전망 사각지대도 크고 인프라 여건도 취약하다.

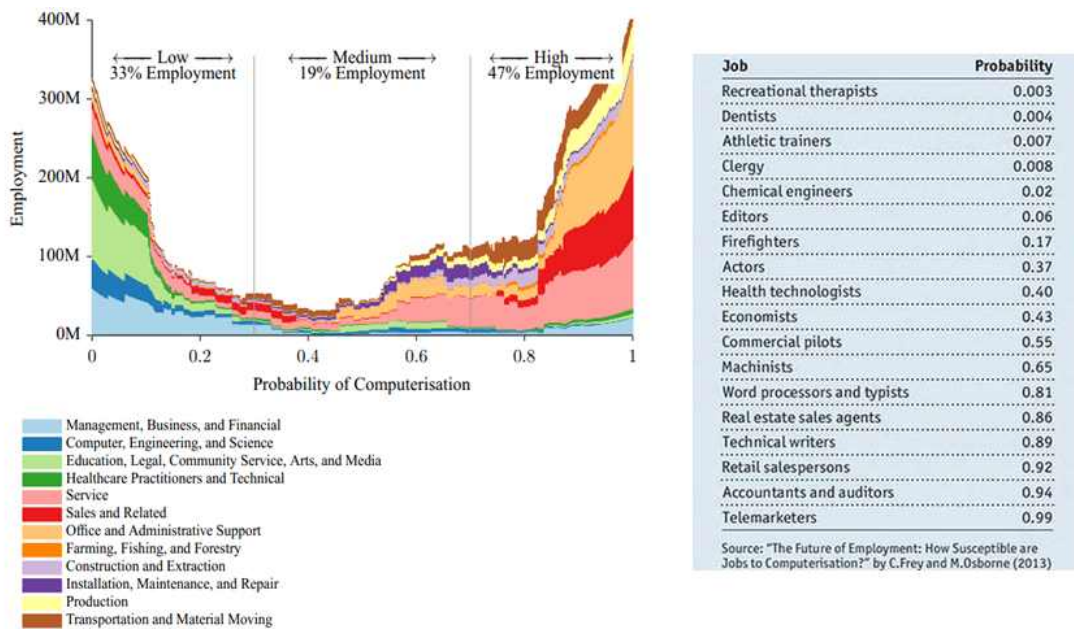
■ 기술 진보와 일자리의 미래

: “인공지능이 인간의 일자리를 앗아갈까?” 낙관적 전망과 우려의 교차

- 기술 진보가 일자리 수에 어떤 영향을 미칠지에 대한 논의가 활발하다. 대부분 자동화로 인한 일자리의 급격한 감소를 우려하고 있다. 2016년 1월 세계경제포럼(WEF, World Economic Forum)에서는 2020년까지 로봇과 인공지능(AI, Artificial Intelligence)이 500만 개의 일자리를 대체할 것으로 예측하였다. 2015년 James Barret은 저서 『Our Final Vision』을 통해 ‘슈퍼인공지능(ASI, Artificial Super Intelligence)이 2045년 실현된 이후 인류를 멸망으로 이끈다.’고 주장하였다. ‘비윤리적인 인공지능은 여태껏 인간의 전유물이었던 모든 산업기반과 자원을 지배하면서 목적을 달성하기 위해 모든 수단을 동원 할 것’이라 말한다. 반면 앨런 머스키는 2016년 11월 5일 CNBC 인터뷰를 통해 낙관적인 전망을 밝혔다. “미래에는 컴퓨터와 AI기계·로봇이 사람들의 직업을 대체하고 정부가 국민에게 임금을 주는 시대가 올 것이며, 자동화가 사회 전반적으로 혜택과 기회를 가져온다.”고 말했다. 기술 진보와 일자리의 상관관계에 대해 많은 의견을 우리가 그대로 받아들이고 정책에

반영하는 것이 타당한지에 대해 고민해야 한다. 낙관적 전망과 우려가 양립가능한지 생각해보자.

- 자동화 기술발달에 의해 700개의 업종 중 47%가 자동화로 대체될 가능성이 높다. 1997~98년 외환위기 당시 한국에서 없어진 일자리는 전체 취업자 수의 60%에 이른 127만 개이었다. 그런데 WEF는 2020년까지 선진국의 500만 개 일자리가 없어질 거라 예상하였다. 이 예측대로라면 5년 내에 한국에서 취업자 수의 0.98%인 25만 개의 일자리가 없어진다. 외환위기 시기와 비교하였을 때 충분히 수습 가능한 규모로 보여 진다.



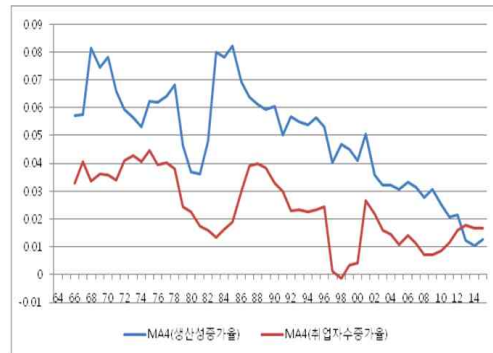
자료: Frey and Osborne (2013)

- 제4차 산업혁명 시대에 생산성과 취업자 증가율을 동시에 높이려면 제도적 변화가 필요하다. 그러기 위해선 이 둘의 상관관계를 상세히 따져보아야 한다. 일반적으로 생산성 증가율이 높을 때 일자리를 늘려야 경제 체제가 안정된다. 1960년대부터 본격적인 산업화로 높은 생산성 증가율을 보였다. 단순히 기계의 발전만으로 생산성을 높였다고 할 수 없다. 새로운 시대 변화에 발맞추어 정부에서 제도를 정립 해주었기에 생산성이 증가하고 일자리가 창출될 수 있었다. 1960~80년대에 높은 수치를 유지해오던 생산성 증가율은 1980년대 이후 꾸준히 일직선으로 하향하고 있다. 그러나 생산성 증가율 하락에도 불구하고 외환위기 외에 취업자 증가율이 0 이하로 떨어진 적은 없다.

OECD 국가의 취업자수 분포

국가	OECD 국가 취업 자 수 분포(%)	500만 개의 일자 리 분포(천명)	취업자 수(천명)
1. 미 국	28.8	1,440	146,305
2. 일 본	12.5	625	63,507
3. 멕시코	9.7	486	49,415
4. 독 일	7.8	392	39,879
5. 영 국	6.0	302	30,642
6. 터 키	5.1	255	25,931
7. 프랑스	5.1	254	25,769
8. 한 국	5.0	252	25,599
9. 이탈리아	4.4	219	22,279
10. 캐나다	3.5	175	17,802
11. 스페인	3.4	171	17,344
12. 폴란드	3.1	156	15,862
13. 호주	2.3	114	11,563
14. 네덜란드	1.6	82	8,318
15. 칠 레	1.6	78	7,903
OECD Big 15	100.0	5,000	508,118

생산성 증가율, 취업자수 증가율



■ 인공지능과 로봇공학의 발전 현황

: 산업 · 생활 전반에 걸쳐 ‘인간의 직무’ 를 대체하고 있다

- 알파고와 이세돌 9단의 대국으로 인공지능에 대한 담론이 활발해졌다. 컴퓨터 혹은 인간의 고안물이 수행하는 ‘인공’과 인류만이 할 수 있다고 간주되는 ‘지능’이 결합하여 인공지능이란 단어가 만들어졌다. 기계학습(Machine Learning)을 동의어로 쓰기도 한다. 인공지능은 일련의 명령체계인 알고리즘에 따라 인식하고 데이터를 학습한다. 빅데이터는 기계학습의 자료다. 단순한 사물·이미지 인식부터 전문 문건을 독해하고 학습까지 가능하다. 앞으로 기계들이 이미지를 인식하고 집필하는 능력을 갖추 수 있다. 인공지능이 인간의 능력을 초월하게 되면 ‘강AI’ 라고 불리게 되며, 초월하는 지점을 ‘특이점(Singularity)’이라 칭한다.

- 인공지능이 사람을 대체할 수 있는 기술로 주목을 받게 된 세 가지 요인이 있다. 첫 번째 요인은 무어의 법칙에 따라 증가하는 기계의 연산능력이다. 1950년대 이후 상당수의 알고리즘을 기반으로 한 연산능력이 초당 수억 회 이상으로 증가하고 있다. 또한 기계가 학습할 수 있는 데이터양이 기하급수적으로 증가하였다. 인터넷이 소비자 정보를 대량으로 수집하면서 방대한 양의 데이터가 축적되어왔다. 구글 창업자 래리페이지와 세르게이 브린, 아마존 창업자 제프 베조스 모두 ‘데이터’에 주목하여 사업에 성공하였다. 인터넷과 기계가 기술적으로 연결되면서 유비쿼터스가 실현되고 있다. 스마트 공장, 홈, 카, 폰 등의 사물인터넷으로 기계와 인간의 네트워크가 형성되어 언제 어디서든지 인간이 기계에 접근할 수 있다. 2017년에는 구글, 삼성, 애플에서 모바일 슈퍼컴퓨터로 불리는 AI폰을 선보일 예정이다. 스케줄러, 시계, 카메라, 정보검색, 타인과의 소통, 음악 감상 등의 기능을 전부 갖추었던 스마트폰에서, 명령을 내리면 스스로 주인을 위해 판단하는 인공지능 폰으로 발전하는 여정에 있다. 인공지능과 함께 로봇공학도 발전하고 있다. 센서를 작동하여 로봇이 주변 환경과 상호 작용하고 사람들과 협력할 수 있다. 현재 로봇공학은 신경망 프로그램 CNN을 통해 보는 능력과 걷는 능력을 개발하는 데 주력하고 있다. 사

용자가 직접 로봇을 훈련시켜 간단한 심부름을 시킬 수 있는 산업용 로봇 백스터(Baxter)가 등장하였다. 아마존의 키바 로봇은 물류창고에서 재고를 찾아 운반하고 재배치하여 창고물류 관리요원 직무가 대체되고 있다. 구글과 아마존은 무인택배 드론을 개발하여 무인조종 항공기로 무인택배 서비스를 실현하고 배달 속도를 획기적으로 증진시켜 상당수 택배 직무가 대체되는 추세다.

■ 업무를 대체하는 기술, 사라지는 일자리보다 제도 개선이 시급하다

: 무한한 인간의 욕구로 새로운 일자리는 끊임없이 생성될 것

- 현재 기술 진보는 과거 150년간 기술 진보의 성격과 속도 면에서 현저한 차이가 난다. 역사적 관점으로 보면 기술 진보는 일자리를 늘려왔다. 새로운 형태의 제조업이 발달하면서 자동차, 가전제품 등 다양한 기계가 발명됐고 관련 서비스업 일자리가 창출되었다. 과거의 기술이 인간의 ‘몸’을 대체했다면 이제는 인간의 ‘뇌’를 대체한다. 단순·반복·조작 업무를 포함하여 지적업무도 기계로 대체할 수 있다. 기술은 급속도로 발전하고 있으나 사회조직, 제도, 인간의 기예와 학습능력은 그 발전 속도를 따라잡지 못하고 있다. 패러다임 전환의 요구사항, 기술 진보 영향에 적응하는 과정과 결과도 상이하게 달라진다.

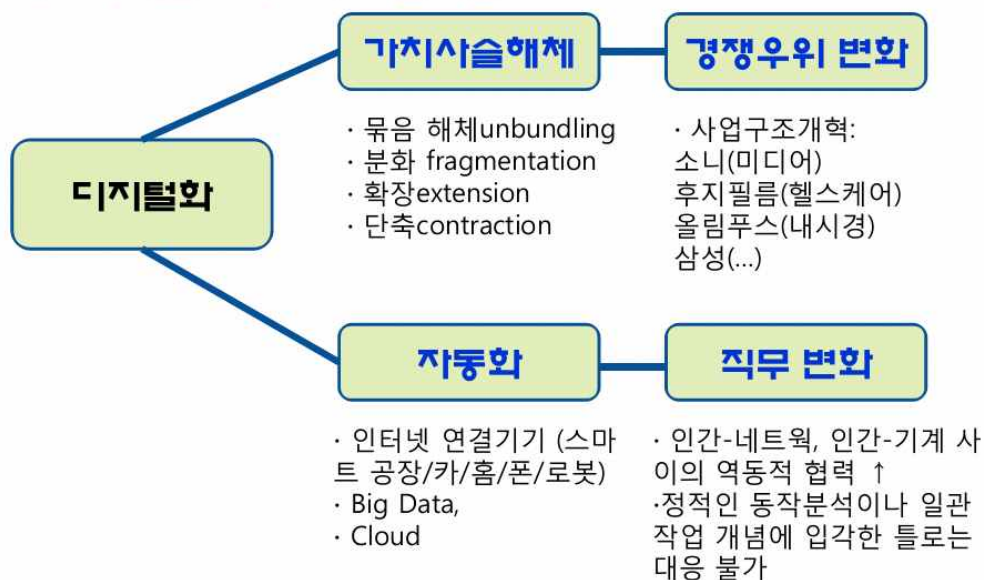
- 과거와 현재가 어떤 차이점을 갖는지 고민을 해야 한다. ‘제2의 기계시대’라고 불리는 지능정보 기술 발달 시대에 맞는 새로운 제도가 확립되어야 한다. 기술 진보가 직무, 직업과 일자리에 미치는 영향을 자세히 들여다봐야한다. 지능정보 기술의 발전은 가치사슬을 해체하고, 자동화 범위를 현저하게 확대하였다. 인공지능 발달과 자동화로 특정 직무가 대체된다면 그 직업은 소멸된다. 하지만 고용 자체가 파괴될 수는 없다.

- 우선 기술이 업무 일부를 대체하는지 전체를 대체하는지 따져볼 필요가 있다. 일부만 대체되면 오히려 보완관계가 형성되어 업무 생산성이 높아지고, 업무의 수요도 함께 늘어난다. 또한 정형화된 업무로 이루어진 일자리는 줄어들 것이다. 소비자와의 상호작용이 필요한 애프터서비스(AS) 업무보다 회계 보조원, 세무 보조원, 법률 보조원의 업무가 더 자동화하기 쉽다. 단순히 교육수준이 높고 낮음으로 줄어들 일자리인지 판단할 수는 없다.

- 기업은 상품과 서비스를 생산, 유통하면서 고객들에게 가치를 제공한다. 생산을 위해 원재료, 노동력, 자본 등을 결합하고 부가가치를 생산하는 과정을 ‘가치사슬’이라 한다. 생산 공정이나 유통과정상의 기술 발전, 진입장벽을 낮추는 규제 완화는 전통적인 가치사슬을 해체시킨다. 과거에는 가치사슬 전반에 걸쳐 경쟁우위를 지니는 것이 중요했다. 가치사슬 기능 내에서 하나의 활동이 부진해지면 다른 활동과 묶여 평균적인 경쟁우위를 유지할 수 있었다. 가치사슬 해체는 경쟁우위를 변화시킨다. 인터넷 발전과 디지털화로 인해 수직 통합되었던 가치사슬이 개별회사로 해

체(Unbundling)되고 있다. 전통적인 가치사슬의 단일 단계가 수많은 개별 활동으로 분화되고 각 단계가 확장되거나 단축되기도 한다. 그러므로 각 단계에서 경쟁력을 지니지 않으면 살아남을 수 없다. 가치사슬의 해체로 특정 단계에만 주력하는 새로운 사업 방식이 등장하고 있다. 단계 하나하나에서 최상의 경쟁력을 지닌 고리들을 아웃소싱으로 조달할 수 있으며, 제품이나 서비스를 공급하며 경쟁하기도 한다. 이미 현대자동차는 해외 현지 생산과정을 한국에서 통제하고 있다. 방송사도 마찬가지로 해외에서 아웃소싱을 하고 한국에서 감독하는 시대의 방식으로 변화에 적응하고 있다.

디지털화의 영향



- 기술 진보는 필연적으로 생산성을 증가시킨다. 기술이 생산에 필요한 투입물 양을 감소시키기 때문이다. 일반적으로 경제는 생산성 증가와 함께 새로운 상품과 서비스에 대한 수요가 높아지고 일자리가 창출되는 순환과정으로 발전해왔다. 인간과 네트워크 간의 상호작용이 작업조직이나 직무에 영향을 미친다. 기술 진보로 작업조직이 변화하고 있으나 디지털 기술에 따른 작업방식은 어떻게 달라질지 아직 확언할 수 없다. 기술 진보는 일자리 증가와 감소 모두에 영향을 미친다. 새로운 기술 발전에 따른 직무변화를 받아들이는 자는 더 많은 기회를 얻을 수 있다. 변화에 적응할지, 변화로 인해 도태될지는 온전히 개인의 능력으로 결정되지 않는다. 조직이 어떻게 변화에 적응하느냐가 더 중요한 요소이다. 조직이 개인을 일방적으로 대하지 않고 상호보완인 관계를 형성할 수 있도록 업무 환경을 조성해야 한다.
- 기술 진보는 기업과 조직에 복합적인 변화를 가져온다. 일자리 수 자체가 감소할지는 제도적, 정책적 대응정도에 따라 달라진다. 일반적으로 적응력이 떨어지는 사회는 도태되므로 사회가 맞이할 변화를 정확하게 분석해야 한다. 인공지능형 컴퓨터가 보급되면 자료검색과 분석을 요구하는 정형화된 직무만 대체될 뿐이며, 그 직

무를 수반하는 변호사, 회계사, 의사 등의 일자리가 줄어들다고 단언할 수 없다. 고사의 주요 직무가 지식 전달에서 인공지능과 학생의 상호작용을 감독하는 것으로 변화할 것이다. 은행원도 마찬가지로 돈을 세고 기록하는 업무는 인공지능에게 맡기고, 고객과의 소통이 필요한 금융상품 상담 및 판매에 집중할 수 있다. 기술 진보 때문에 일자리가 없어지는 것이 아니라 직무가 달라진다는 것이 합리적인 판단이다. 양극화는 사회제도, 기업조직, 인간의 기량이 기술의 발전 속도를 따라가지 못하였을 때 악화된다. 저조한 기술 진보가 경기침체를 초래하지는 않는다. 합리적인 제도적 개혁이야말로 시대 변화에 대응하는 올바른 접근방식이다.

- 800개의 직업을 대상으로 자동화가 가능한지 조사하는 연구가 진행 중에 있다. 한 사람의 직무를 완벽하게 대체할 수 있는 직업은 5%에 불과하다. 생산성이 늘어날 가능성이 있는 직무 95% 중 50%는 대체 불가능하다. 나머지 45%는 일부 자동화가 가능하지만 전면적인 대체는 어렵다. 결론적으로 사람과 기계가 협업할 수 있는 직무, 일자리들은 미래에 충분히 많다. 기술이 급속도로 발전하여 한 세대 내에서 많은 변화가 일어날 것이다. 변화 속도에 맞추어 기업이 적응력을 높일 수 있다면 생산력을 높여 오래 생존할 수 있다. 시대 변화에 잘 적응하는 기업들은 심각한 불황기가 아닌 이상 구조조정을 하지 않는다. 철저한 생산라인 분석 후 기존 인력에게 효율적으로 직무 분담 및 지시를 할 수 있기 때문이다. 시애틀 아마존 서점에서 최근 20년간 온라인으로만 팔던 책들을 오프라인 서점에 데이터를 기준으로 선정하여 진열하였다. 책마다 이용자 리뷰와 평점을 간단하게 소개하고, 킨들판 전자책에서 많은 사람들이 공통적으로 밀줄 그은 ‘하이라이트’를 공유하기도 하였다. 인공지능이 대체한 업무의 결과물을 인간이 분류하여 활용하고 있는 것이다. 온라인 데이터를 오프라인 직무에 적용한 대표적인 사례다. 인간의 욕구는 무한하다. 기계가 업무를 대체한다면 인간은 다른 욕구를 가지고 새로운 무언가에 대한 수요를 늘린다. 자연히 새로운 일자리는 창출될 것이다.

- 해외 기업과 조직은 근로조건, 고용형태를 조정하여 변화에 적응하고 있다. 핵심 인력을 중심으로 조직의 규모를 축소하고 임금 근로자와 자영업성이 혼합된 계약형태가 확산되고 있다. 재택근무나 원격근무가 늘어나 작업장 영역 구분, 작업과 영업시간의 구분도 재정의 되고 있다. 감시감독, 보안, 사생활 침해 영역 모두 비전통적인 형태로 확산되고 있다.

■ 한국은 사회적 대응을 하고 있는가?

: 교육 · 인프라 · 플랫폼 등 대책 마련이 시급하다

- AI, 인터넷 연결기기와 클라우드, 빅데이터의 정보지능 기술은 직무에 영향을 미친다. 이로 인해 직업이 소멸되거나 생성되고, 직무도 재정비된다. 기술 진보로 인한 고용환경 변화에 초점을 맞추었을 때 사회적 대응이 필요하다. 근로조건, 양태,

고용형태의 변화에 부응하는 노동규범을 만들어야 한다. 소득과 일자리 양극화에 대한 대응책, 신기술의 특성과 속도에 부응하는 교육체계도 마련되어야 한다. 한국 정부는 아직 변화에 대응할 수 있는 플랫폼을 제공하지 못하고 있다. 시대 변화에 맞추어 발전하지 못하면 예산 낭비 가능성이 높아진다. 지난 20여 년간의 생산성 증가 추이는 지속적으로 하락하고 있다. 최근 3년 동안은 연평균 1.1%에 머물러 있었다. 생산성 증가 추이는 지속적으로 하락하고, 향후 일자리 대체와 적응지체가 심각한 사회문제를 초래할 수 있다. 현재 교육체계도 경직적이며, 사회취약계층 배려와 상향이동 사다리 구축 면에서 사회안전망 사각지대도 크고 인프라 여건도 취약하다.

- 한국 대기업은 지능정보 기술을 활용한 국내 스타트업에게 플랫폼을 효과적으로 제공하지 못하고, 오히려 외국 벤처캐피탈이 더 적극적으로 국내 스타트업을 인수 합병(M&A)하고 있다. 고정비를 낮추고 직원 수를 줄여 몸집이 가벼운 마이크로멀티내셔널 형태로 발전시켜야 함에도 불구하고, 자체적으로 차세대 사업 부서를 만들고 있다. 이제는 벗어나 M&A 활성화를 추진하고 지속가능한 성장전략을 세워야 한다. 엄격한 규제로 국내 스타트업이 어려운 실정에서 대기업마저 적극적으로 플랫폼을 제공해주지 못한다면 우리나라는 시대착오적인 고용정책에 갇히게 될 거다.

239회 정책세미나 질의응답

질문1 제4차 산업혁명에 대비한 직무 교육을 마련할 경우 정부의 역할은 무엇인가?

답변 정부의 역할은 기술 진보가 국가에 미칠 영향에 대비하여 정책 틀을 바꾸는 것이다. 미국 IBM이 뉴욕시, 뉴욕시립대학교와 협력하여 고속런 기술자를 양성하는 P-TECH(산학일체형 도제학교 연계과정) 같은 학교를 설립하였으나 결국 효과를 거두지 못하고 폐쇄되었다. 민간의 필요성에 의해 자발적으로 설립된 학교가 아니기에 교육 콘텐츠도 부실할뿐더러 취업보장도 실패하였다. 정부에서 직무 교육 프로그램을 마련하거나 교육 시설을 설립하는 건 효과적이지 않다. 오히려 학교 설립이 자유로울 수 있도록 교육부규제를 완화하고 시정하는 것이 정부가 수행해야 할 역할이다.

질문2 기술 진보로 인해 직무가 변한다. 하지만 근로자들은 쉽게 적응하지 못한다. 효과적으로 극복하는 방안은 무엇인가?

답변 직무 적응 프로그램은 이미 수차례 제공되었다. 하지만 참여도가 현저하게 낮다. 근로자들에게 참여 의식을 회복시키고 동기를 부여해야 한다. 지금까지 우리나라가 잘 해왔기 때문에 앞으로도 잘 될 것이라는 막연한 생각을 버려야 한다. 직무 변화 논의 플랫폼이 마련되어야 한다. 책임과 권리, 균형과 견제의 관념을 확립하여 근로자들이 스스로 교육의 필요성을 느끼도록 도와야 한다.

※ 이 자료가 도움 되셨다면 수신번호 #7079-4545로 한 통 꼭~ 한선을 지지해주세요.
(한 통 2,000원)