

주요국의 산업별 디지털 전환이 노동시장에 미치는 영향

박지원 대외경제정책연구원 국제개발연구센터
지속가능발전연구팀 부연구위원
jiwonpark@kiep.go.kr

노윤재 대외경제정책연구원 세계지역연구2센터
인도남아시아팀 부연구위원
yjro@kiep.go.kr

조성훈 대외경제정책연구원 무역통상안보실
경제안보팀 부연구위원
scho@kiep.go.kr

나승권 대외경제정책연구원 국제개발연구센터
지속가능발전연구팀 선임연구원
skna@kiep.go.kr



차 례

1. 연구의 배경 및 목적
2. 조사 및 분석 결과
3. 정책 제언

주요 내용

- ▶ 디지털 혁신은 기존의 패러다임을 변화시키는 중요한 요소로 인식되며, 최근 정체된 경제성장을 촉진할 잠재력이 있음에도 디지털 혁신의 이익이 모든 경제 주체에 고르게 돌아가지 않을 가능성에 대한 우려도 존재함.
- ▶ 디지털 혁신이 노동시장에 미치는 영향을 전체적으로 파악하기 위해서는, 2000년대부터 지금까지의 디지털 혁신 추세와 각 국가 및 산업별 노동시장에 미친 영향에 대한 깊은 이해가 필요함.
- ▶ 2000년대 이후, 한국은 정보기술 및 로봇 기술의 발전과 같은 기존 디지털 혁신 분야에서 강점을 보였으나 4차 산업혁명의 핵심 기술들을 활용하는 정도에서는 다소 약점을 드러내며, 기존 디지털 혁신이 신기술 중심으로의 변화와 잘 연결되지 않는 문제를 지니고 있음.
- ▶ 미국과 독일의 경우, 디지털 혁신으로 인한 긍정적인 결과는 주로 고숙련 노동자에게 돌아가고 부정적인 영향은 저숙련 노동자에게 더 크게 나타나며 고용의 양극화 현상을 가속화하였지만, 한국에서는 고숙련 노동자에게 긍정적이고 부정적인 효과 모두 집중되는 독특한 현상이 관찰됨.
- ▶ 우리나라는 전통적으로 제조업 강국이기 때문에 디지털 전환 역시 제조업을 중심으로 이루어져 있어 제조업과 서비스업 사이의 디지털 전환 간극이 큰 편이기에 이를 해소하기 위한 노력이 필요
- ▶ 디지털 혁신이 진행됨에 따라 일부 직업과 업무는 사라지고 새로운 직업과 업무가 생성되는 등의 고용 구조 변화가 예상되므로, 이런 변화에 대응하기 위해서는 고용노동정책, 교육·훈련 정책, 사회보장정책의 적극적인 도입과 실행이 중요함.

1. 연구의 배경 및 목적

- 디지털 전환은 디지털 기술 활용을 기반으로 기업의 제품 및 서비스 생산, 개발, 주문, 고객 관리, 경영 전략 등 기업 경영의 전 방식에 변화를 불러오는 하나의 패러다임 시프트임.
 - 디지털 전환은 기업 생존과 산업의 경쟁력 제고뿐만 아니라 국민 삶의 질 향상과 국가 발전을 위해 필수적인 사항이 되었으며, 이를 촉진하기 위해 정부에서는 2022년 「산업 디지털 전환 촉진법」이 시행되었음.
 - 산업 디지털 전환은 산업데이터와 지능정보 기술을 활용하여 경제적 가치를 생성하는 것으로 정의할 수 있으며, 제조업 및 서비스업을 망라하는 다양한 업종에서 혁신을 촉발하는 원동력이 되고 있음.
 - 최근에는 3D 프린팅, 로봇, 클라우드 컴퓨팅, 사물인터넷, 빅데이터, 인공지능 등 신기술이 여러 산업과 융합하며 새로운 부가가치를 창출하고 있으며 앞으로의 디지털 전환을 이끄는 원동력이 되어 최근 침체된 선진국의 경제성장을 견인할 동력으로 주목받고 있음.
- 그러나 디지털 전환이 모든 경제 주체에 이롭지 않을 것이라는 전망이 존재하며 특히 최근 화제가 된 생성형 인공지능과 같은 기술의 등장은 많은 노동자에게 위협으로 다가오고 있음.
 - 이는 1960~70년대 공정 자동화와 1980년대 컴퓨터의 등장, 1990년대 인터넷과 정보통신기술(ICT)이 확장될 때 발생한 위기의식과 궤를 같이함.
 - 특히 2000년대 이후 가속화된 ICT 및 로봇틱스의 확장은 최근 일어나는 디지털 전환과 깊은 관련이 있어 더 많은 연구가 필요한 상황임.
- 기존의 디지털 기술 확장과 심화가 국가 및 산업에 미치는 영향을 면밀하게 살펴본다면 새로운 기술 도입이 가져올 변화에 어느 정도 대비할 수 있을 것임.
 - 우리나라는 기존에 디지털 강국으로 알려졌던 만큼 우리나라의 디지털 전환과 노동시장 간의 관계가 다른 국가와 어떻게 차이가 있었는지 파악하는 것은 상당히 중요함.
 - 주요국 내 산업간 디지털 전환의 이질성을 살펴보고 이전의 기술 발전처럼 디지털 전환의 긍정적인 효과가 일부 개인 또는 산업에 국한되었는지 분석할 필요가 있으며, 이는 최근 디지털 전환에서 중요시하는 포용적인 디지털 전환과 연관이 깊음.

2. 조사 및 분석 결과

1) 주요국의 산업 디지털 전환 추세

- 산업별 디지털 전환 정도는 복합적인 현상이며 하나의 지표로 요약될 수 없어 다양한 지표를 이용하여 측정될 수 있음.
 - 기존 선행연구에서는 산업 디지털 전환을 기술, 인적자본, 시장이라는 세 가지 측면에서 측정 가능하다고 봄.
 - 구체적으로는 산업별 ICT 자본스톡 및 중간재 활용 정도, 로봇 집중도, 디지털 전문인력 비중 등의 전통적인 측정법을 고려할 수 있음.
 - 최근의 디지털 전환 추세를 고려하면 클라우드 컴퓨팅, 사물인터넷, 빅데이터, 인공지능 등 산업 내 4차 산업혁명 신기술 활용 정도로도 디지털 전환을 측정할 수 있음.
- 주요국(오스트리아, 벨기에, 체코, 독일, 덴마크, 스페인, 핀란드, 프랑스, 영국, 그리스, 이탈리아, 일본, 네덜란드, 스웨덴, 미국, 한국)의 전통적 디지털 전환 정도를 비교했을 때 2017년을 기준으로 우리나라는 다른 주요 선진국을 크게 앞선 것으로 나타났음.
 - ICT 강국이라는 위상에 맞게 ICT 관련 지표들은 2000년과 2017년 모두 상위권이었으며 제조업 비중이 높은 한국의 특성상 로봇 활용도 역시 타 주요국에 비해 높은 편이었음.
 - 다른 주요국에 비해 제조업 전반에서 ICT 장비 투자 집중도가 상당히 높은 반면, 정보통신서비스업에서는 주요국에 비해 오히려 ICT 장비 투자가 낮은 편이었음.
 - ICT 소프트웨어 자본 투자 집중도 역시 제조업에서 높았으며, 주요국과 달리 정보통신서비스업을 포함한 서비스업에서 ICT 소프트웨어 투자 집중도가 낮았음.
 - 산업용 로봇은 전부 제조업에 집중되어 있으며, 특히 전자기기, 전기기기, 자동차 및 운송기기 제조업에서 두드러짐.
- 반면 대표 4차 산업 기술인 3D 프린팅, 사물인터넷, 클라우드 컴퓨팅, 빅데이터 분석, 인공지능 기술을 활용하는 기업의 비중은 상당히 뒤처지는 것으로 나타났음.
 - 2018~20년 자료를 바탕으로 분석한 결과 신기술을 생산에 활용하는 기업의 비중은 빅데이터 분석 분야를 제외하면 OECD 평균을 크게 하회하였음.
 - 특히 다른 제조업 강국인 독일의 제조업 기업 18%가 3D 프린팅을 활용한다고 답한 데 반해 우리나라 기업은 5%에 불과함.
 - 3D 프린팅을 제외한 신기술은 서비스업에서 비중이 더 높았기 때문에 신기술 중심의 디지털 전환은 전통적 디지털 전환과 달리 서비스업을 중심으로 이루어짐.

- 우리나라의 AI 기술력과 민간 투자 크기는 11개국 주요국에서 중위권에 속한다고 알려져 있으며 민·관 모두 AI 기술과 기타 신기술 및 산업을 적극적으로 육성하고 있는데, 이에 비해 기술 활용도가 낮다는 것은 우리나라 기업간 기술 활용 양극화가 심하다는 것을 방증함.
 - 대기업과 중소기업 간 기술 활용 정도, 기술 관련 전문인력, 전략 수립 여부 등에서 큰 차이를 보였으며, 그 필요성은 중소기업 역시 인지하나 실제로 추진하지 못하는 등 필요성과 추진 간 괴리가 큰 것으로 나타남.
 - 디지털 기술 불균형은 대기업과 중소기업 간 생산성 차이의 원인으로 지목되는 만큼 원활한 기술 도입을 위한 산업 정책이 필요함.
 - 한편 AI에 대한 뜨거운 관심에 힘입어 가까운 미래에 신기술의 활용이 제조업 및 전통 산업으로도 확장될 가능성이 높는데, 우리나라의 전통적 디지털 전환 정도가 높기 때문에 타 주요국보다 적극적으로 신기술을 받아들일 것으로 기대됨.

2) 디지털 전환과 고용 간의 관계

- 디지털 전환은 노동력을 대체할 수 있으나 (대체효과) 디지털 전환으로 인해 새로운 직무와 직업이 생겨날 수 있고 (복원효과) 기업의 생산성이 증가해 추가적인 고용으로 이어질 수 있기 때문에 (생산성 효과) 디지털 전환이 고용에 미치는 영향은 국가·산업마다 다를 수 있음.
 - 노동자는 한 직업 내에서 수많은 직무를 수행하기 때문에 노동자를 상대적으로 대체가 어려운 직무로 전환함으로써 고용 충격을 최소화할 수 있음.
 - 노동 환경, 고용 유연성, 산업간 이동 정도, 노동자 재교육 정책 등 기존 교육·복지 정책 등의 유무 역시 디지털 전환과 고용 간의 관계에 영향을 끼칠 수 있음.
 - 연구 배경에 따라 기존 연구의 결과가 달라지지만, 저숙련 및 고반복 직업·직무에 부정적인 영향을 끼쳤음은 대체로 일치함.
- 본고에서는 미국, 독일, 한국의 노동시장 미시데이터를 활용하여 2003~18년 ICT와 로봇 활용도, 산업 수준의 고용과 100여 개 직업 수준의 고용 간의 관계에 대해 회귀분석한 결과 디지털 전환이 고용에 미친 영향에는 이질성이 존재함.
 - 디지털 전환은 국가별 산업 수준 고용에 상이한 영향을 끼침.
 - 미국은 ICT 장비 자본과 양의 상관관계가, 로봇 집중도와 음의 상관관계가 있었으며, ICT 소프트웨어 자본과 음의 상관관계가 있었으나 통계적으로 유의하지 않았음.
 - 독일은 ICT 장비 자본과 소프트웨어 자본 모두 통계적으로 유의한 음의 상관관계가 있었고, 로봇 집중도는 음의 값을 가졌지만 통계적으로 유의하지는 않았음.
 - 한국의 고용은 ICT 장비 자본과는 음의 상관관계에 있었지만, ICT 소프트웨어 자본, 로봇 집중도와 오히려 양의 상관관계에 있음.

- 직업단위 분석 결과, 전체적인 방향은 산업단위 분석과 유사했으나 회귀계수 크기에 차이가 있었음.
 - 미국은 회귀계수의 절댓값이 더 커지는 경향이 있었으며, 이는 디지털 전환이 산업 내 고용구조를 변화시키는 방법으로 노동시장에 영향을 미쳤음을 시사함.
 - 독일의 ICT 소프트웨어는 산업 수준의 고용량과는 음의 상관관계에 있었음에도 직업 수준의 고용과는 양의 상관관계에 있었는데, 산업 내의 고용은 음의 값을 가져도 다른 직종으로 전환할 수 있음을 의미함.
- 직업 숙련도를 고려하여 분석하면, 미국과 독일에서 디지털 전환과 고용의 부정적인 관계는 중·저숙련 노동자에게서, 긍정적인 관계는 고숙련 노동자에게서 더 두드러진 특성을 보였으나 한국은 이에 반해 디지털 전환의 긍정적, 부정적인 효과 모두 고숙련 노동자에게 집중되어 있는 모습을 보임.

표 1. 디지털 전환과 직업별 디지털 전환과의 관계, 회귀분석 결과 요약

구분	미국	독일	한국
ICT 장비 자본 집중도	(+)*	(-)*	(-)*
중·저숙련	(-)	(-)*	(-)
고숙련	(+)*	(-)*	(-)*
ICT 소프트웨어 자본 집중도	(-)*	(+)*	(+)*
중·저숙련	(-)*	(-)	(+)*
고숙련	(-)	(+)*	(+)*
로봇 집중도	(-)*	(+)	(-)
중·저숙련	(-)*	(+)	(-)
고숙련	(-)	(+)*	(-)*

주: * (+)와 (-)는 각 결과값의 통계적으로 유의한 계수의 부호를 기준으로 함.
 자료: 저자 작성.

3) 주요국의 디지털 전환 관련 노동정책

- 디지털 전환이 진전됨에 따라 특정한 직업과 업무는 점차 사라지는 반면, 새로운 직업과 업무가 생겨나는 등 고용구조에도 상당한 변화가 이루어질 것으로 전망되므로 각국의 정부는 이와 같은 전환기 대응을 위해 고용노동정책, 교육·훈련 정책, 사회보장정책을 도입 및 시행하고 있음.
- [고용노동정책] 디지털 전환이 확산됨에 따라 플랫폼 노동자 등 기존의 고용관계와 다른 새로운 고용형태가 등장하였고, 이에 따라 「고용관계법」의 적용범위 등을 정비해야 할 필요성이 있음.
 - 최저임금 규정의 범위를 플랫폼 노동자 등 개인 자영업자로 넓혀야 한다는 논의가 유럽과 미국을 중심으로 활발하게 진행되고 있으며, 최저임금 적용은 종속성 여부를 기준으로 판단해야 함.

- 단체교섭권 역시 법률을 통해 보장되어야 한다는 논의가 존재하나 정식 근로계약 관계가 아닌 플랫폼 노동자의 경우 사용자에게 교섭을 강제할 권리가 없다는 문제가 존재함.
- **[교육·훈련 정책]** 일자리의 변화에 대응하기 위해 기업 혹은 국가적 차원에서 적절한 교육·훈련 정책이 동반되어야 한다는 점은 대체로 공통된 문제의식임.
 - 기존 노동자의 재교육 프로그램뿐만 아니라 디지털 전환 핵심 인재 육성을 위한 정책을 활발하게 시행함으로써 신기술 및 핵심기술 경쟁력에서 우위를 차지하려는 노력이 가속화되고 있음.
 - 일반적인 교육 프로그램 외에도 저자격 근로자, 계약직 근로자, 자영업자 등 사각지대에 있는 노동자의 교육훈련 참여를 촉진하기 위한 프로그램 또한 병행할 필요가 있음.
- **[사회보장정책]** 플랫폼 근로자는 사회보장정책 접근성이 제한적이며 이러한 저비용 노동자의 출현은 사용자가 플랫폼 노동자나 비정규직 노동자에게 업무를 전가함으로써 사회보장 시스템의 실질적 기여를 약화할 수 있음.
 - 경력 및 수입 측면에서 변동성이 큰 특정 자영업자 그룹에 대하여 대출, 수당 등의 수단을 통해 유동성 문제를 해결해주는 정책 사례가 존재
 - 비정규직 노동자를 사회보장 대상에 포함시키면 일반 근로자와 독립계약자 간 임금 외 고용비용의 격차를 줄일 수 있음.

3. 정책 제언

- 우리나라는 전통적으로 제조업 강국이기에 때문에 디지털 전환 역시 제조업을 중심으로 이루어져 있어 제조업과 서비스업 사이의 디지털 전환 간극이 큰 편이기에 이를 해소하기 위한 노력이 필요함.
 - 서비스업의 디지털 전환을 촉진하기 위한 정책적 지원과 함께, 제조업에서도 서비스업과 연계를 강화하는 등의 노력이 필요
 - 대기업과 중소기업 간 디지털 격차가 크고 이 간극이 생산성 및 고용 양극화로 이어질 수 있기 때문에 디지털 전환을 희망하는 중소기업을 중심으로 적극적인 정책 대응 필요
 - 기업별로 정확한 디지털 전환 수요를 파악하고 맞춤형 정책적 지원이 필수적이며, 디지털 전환의 이점을 홍보하고 교육하는 활동 역시 필수적임.
 - 수출 중심이거나 공급망상 중간 정도에 위치하는 중견·중소 기업은 상하위 벤더의 디지털 전환 여부에 따라 디지털 전환 수요와 필요성이 다를 수 있으므로 산업 및 기업을 연계해서 디지털 전환을 추진할 수 있도록 정책적 대응이 필요

- 디지털 전환에 따른 피해를 보는 대상은 대체로 고숙련이 아닌 중·저숙련 노동자일 확률이 높기 때문에 이들의 피해를 줄이기 위해 재숙련뿐만 아니라 숙련 향상 프로그램을 강화할 필요가 있음.
 - 현재 디지털 인재 육성은 핵심 신기술 전문가를 양성하는 데 치중되어 있으므로 기존 노동자에 대한 교육 프로그램도 확대할 필요가 있음.
 - 동일 산업 내에서 서로 다른 직종간 전환을 더 자유롭게 하기 위해서 사내 이동을 장려하거나 다른 기업의 같은 직종간 노동 이동을 증가시키는 방향도 고려할 수 있음.

- 디지털 전문인력 양성 정책은 주로 양적 공급계획 수립에만 초점이 맞춰져 있고 시장적 요소를 고려하지 않아 전문인력 확대가 노동자의 후생에 궁극적으로 미치는 영향에 대한 논의가 부재함.
 - 디지털 전문인력의 수가 근미래에 급속도로 증가하게 되면 노동 공급이 수요를 따라가지 못할 수 있으며, 이로 인해 노동자의 후생이 오히려 감소할 수 있으므로 시장의 마찰을 고려한 신중한 정책 수립이 필수적임.

- 디지털 전환이 노동시장에 미치는 긍정적 효과를 극대화하면서 부정적 효과를 최소화하기 위해서는 여러 정책적 대응이 뒷받침되어야 함.
 - 디지털 전환과 관련된 고용노동정책 수립에 있어 교육·훈련 프로그램 등을 통한 전문인력 양성 외에 최저임금제도, 사회복지제도 등 다양한 분야의 제도 개혁이 따라줘야 함.
 - 디지털 전환으로 인해 새롭게 등장한 유형의 노동자들을 적절한 제도적 틀 내에서 보호하고 관리할 수 있는 정책이 필요하며, 이를 위해서는 고용실태에 대한 주기적이고 체계적인 조사 및 분석이 중요함.
 - 수출 기업이 많은 우리나라 경제 특성상 국제사회와 선진국의 노동정책과 어느 정도 궤를 같이할 필요가 있기 때문에, 국가간 혹은 국제기구와의 논의 채널을 적극적으로 구축 및 활용하여 적극적으로 노동정책을 개혁해나가야 함.
 - 고용노동부뿐만 아니라 다양한 부처간 연계와 협력이 필요하고, 이를 조정할 수 있는 컨트롤 타워 역시 필수적임. **KIEP**