



# ISC Issue Brief

## 산업별 인적자원개발위원회(ISC: Industrial Skills Council)란?

인력 수요가 높은 직무를 중심으로 훈련, 자격 등의 기준을 마련해 수요자 맞춤형 인력양성을 지원하는 기구

## 산업구조 변화의 특징과 인력양성의 과제 - 기술혁신과 환경기준 강화를 중심으로 -

- ◎ 2022년 3분기 ISC 이슈브리프에서는 기술혁신과 환경기준 강화가 추동한 산업구조 변화의 특징을 알아보고 인력양성의 과제를 제시
  - 2021년 4분기에는 디지털화라는 보편적 변화가 각 산업에 미치는 영향을 살펴보았다면,
  - 이번 ISC 이슈브리프에서는 산업별 특수성에 초점을 맞추어 산업구조 변화의 영향을 분석하고 인력양성의 과제를 도출하는 것이 목표
  - 산업구조 변화는 기술혁신과 환경기준 강화가 주된 요인으로 업종별 영향력은 서로 상이

## 산업구조 변화의 양상과 주요 동인

### 현대 사회의 중요한 메가트렌드 가운데 디지털 전환(4차 산업혁명)과 기후환경 변화(온난화)는 산업구조 변화를 추동하는 주요 동인

- 사회를 변화시키는 큰 흐름을 의미하는 메가트렌드는 기술, 기후, 인구 등 다양한 측면을 포괄하며, 특히 디지털 전환과 기후환경 변화는 산업구조 변화의 주된 동인
  - 최근의 메가트렌드는 기후환경 변화(온난화), 세계화·네트워크화, 인구구조 변화(저출산·고령화), 디지털 전환(4차 산업혁명), 코로나 팬데믹 등으로 요약
  - 디지털 전환은 기술혁신 측면, 기후환경 변화는 환경기준 강화라는 차원에서 산업구조 변화를 이끄는 핵심 요인으로 작용
- 새로운 메가트렌드에 의한 산업구조 변화에 대응하기 위해서는 기술혁신과 환경기준 강화라는 요인이 산업별로 미치는 영향을 분석하는 것이 중요

- **(기술혁신)** 메타버스(정보기술 ISC), 푸드테크(음식서비스·식품가공 ISC), 스마트 건설기술 BIM(건설 ISC), 기능성 세라믹 소재(재료 ISC), 통신설비 BIM(방송·통신기술 ISC) 등은 기술혁신 측면에서 산업구조 변화를 추동
- **(환경기준 강화)** 업사이클링(섬유제조·패션 ISC), ESCO 산업(전기·에너지·자원 ISC), 탄소중립(환경 ISC) 등은 환경기준 강화 차원에서 산업구조 변화를 유도

## 기술혁신과 산업구조 변화

### 메타버스, 푸드테크, 스마트 건설기술 BIM, 기능성 세라믹 소재, 통신설비 BIM 등은 기술혁신을 바탕으로 새로운 산업부문을 등장시키거나 기존 산업의 효율화를 도모

- **메타버스(metaverse) 기술을 통한 새로운 산업 생태계 형성과 사회혁신 가능성 제고(정보기술 ISC)**
  - 메타버스는 초월을 의미하는 'meta'와 우주를 의미하는 'universe'의 합성어로 인터넷 공간과 물리적 공간이 공존하는 '가상공존세계(virtual shared space)'를 지칭
  - 메타버스는 블록체인, 대체 불가능한 토큰(NFT: Non-Fungible Token), Defi, DAO, 웹 3.0 등 다양한 기술의 융합으로 구성된 기술이자 산업 생태계
  - 메타버스 시장은 단기간에 폭발적인 성장세를 보이고 있으며, 10년 후 메타버스 가상세계는 미국과 중국 기업들이 주도하는 플랫폼의 안정기(또는 이행기) 양상을 보일 것으로 전망
  - 한국 정부는 「메타버스 신산업 선도전략」을 발표해 새로운 유형의 플랫폼 사업에 도전할 수 있도록 기술개발, 규제혁신 등을 지원할 계획
- **푸드테크(foodtech) 신산업 분야의 융합기술을 활용한 식품가공 산업구조의 고도화(음식서비스·식품가공 ISC)**
  - 푸드테크는 식품과 기술의 합성어로 식품산업 및 연관 산업에 생명공학, 나노기술(NT), 바이오기술(BT), 정보통신기술(ICT) 등을 활용해 보다 발전된 산업 부문을 창출하는 기술을 의미
  - 푸드테크의 세부 분야는 애그테크(AgTech), 자동화 및 스마트화, 비대면 비즈니스, 식품 트레이서빌리티(traceability), 케어푸드(care food), 대체 단백질 식품 등으로 구분
  - 한국의 푸드테크 시장은 유통 서비스, 식품정보 DB화, 스마트 주방가전, 스마트팜, 식물성 고기 등의 성장 가능성이 높고, 곤충산업, 반려동물 연관 산업이 유망
- **스마트 건설기술 BIM을 활용한 건설 전 과정의 생산성·시공성·효율성 극대화와 산업재해 절감(건설 ISC)**
  - 건설정보모델링으로 불리는 BIM(Building Information Modeling)은 스마트 건설기술의 한 종류로 3차원 설계와 빅데이터 융복합 기술로써 계획-설계-조달-시공-유지관리 등 건설 전 주기의 정보를 통합 활용하는 체계
  - BIM을 활용해 건축물의 기획·설계 단계부터 참여자들 간의 긴밀한 협업이 가능해져 생산성과 투명성이 향상
  - 해외와 비교하면 한국 건설시장에서 스마트 건설기술 활용은 초기 도입단계에 불과해, 건설 현장에서 대형 건설업체 이외에는 스마트 건설기술을 활발히 사용하지 않는 상황
  - 국토교통부에서 「스마트 건설 활성화 방안」(2020. 7.)을 발표해 건설 전 과정에서 스마트 기술 활용을 위한 환경 구축을 계획
- **융복합 신기술 개발을 통해 차세대 유망 소재인 기능성 세라믹 소재 산업의 성장동력 확보(재료 ISC)**
  - 기능성 세라믹 소재는 높은 온도에서 처리된 무기질의 비금속재료로 우수한 기계·전기·열적 특성 보유
  - 소재 특성 및 용도에 따라 첨단세라믹(광·전자, 엔지니어링) 및 산업기반세라믹(내화물, 유리)으로 분류
  - 기능성 세라믹은 에너지 생산·절감·저장 기능 구현이 가능해 지구 온난화, 대기·수질오염 개선이 가능한 소재

- 한국은 영세 중소기업 중심으로 선진국에 비해 기술 경쟁력이 매우 취약해 타 산업 대비 수입 의존도가 높은 내수기반 산업

- **통신설비 BIM을 활용해 디지털 트윈을 구현하는 정보통신 분야의 설비 안정성 제고(방송·통신기술 ISC)**
  - 정보통신 분야는 BIM 도입 및 적용 준비가 미비한 상황으로 효과적인 대응이 어려운 실정
  - BIM은 건축물에 한정해 활용되는 것이 아니라 철도, 도로, 교통, 항만 등 건설산업 전반으로 확장될 것이므로 정보통신 분야의 BIM 준비가 필요한 상황
  - BIM은 디지털 전환 시대의 건물, 도로 및 정보통신설비 등을 디지털 트윈(digital-twin)으로 구현하는 핵심기술 중 하나로 정보통신설비의 안정성을 확보하는 데 필수적인 기술
  - 정보통신 분야는 BIM 준비가 미흡한 상황으로 정부의 디지털 전환을 뒷받침하기 위한 「정보통신설비 BIM 라이브러리 표준 개발 사업」이 필요

## 환경기준 강화와 산업구조 변화

### 업사이클링, ESCO 산업, 탄소중립 등은 환경기준 강화라는 측면에서 산업구조 변화를 추동해 신산업이 등장하고 기존 산업에 새로운 준거를 제시

- **업사이클링을 통해 섬유패션 산업의 고부가가치화를 실현하고 환경 유해 요인을 절감(섬유제조·패션 ISC)**
  - 업사이클링은 재활용이 가능한 자원을 재사용 또는 재이용할 수 있는 상태로 만드는 활동으로 창의적인 디자인 등을 결합해 단순 재활용이 아니라 더 높은 부가가치를 창출하는 것
  - 섬유패션 산업에서 환경 오염물질을 줄이고 경제성장을 도모할 수 있는 새로운 패러다임이 요구
  - 2019년 국제연합무역개발협의회(UNCTAD)는 패션산업이 전 세계 기후변화를 심화시키는 요인 가운데 두 번째로 큰 부분을 차지한다고 발표
  - 한국의 업사이클링 시장은 2014년 20억 원 수준이었으나 2020년 40억 원 규모로 2배 가까이 성장하는 등 지속적 성장 국면
- **ESCO 산업은 에너지 효율 향상 및 온실가스 감축을 위한 효과적인 수단으로 탄소중립이라는 가치에도 부합(전기·에너지·자원 ISC)**
  - ESCO(Energy Service COmpany) 산업은 에너지 절약을 위해 진단을 거쳐 개선사항을 발굴·제안하고 에너지 사용자와의 계약으로 도출된 에너지 절감양(액)의 성과를 회수하는 사업
  - 기후변화 대응, 에너지 접근성 및 지속가능성 향상이라는 장기적인 목표를 달성하기 위해서는 전 세계 에너지 부문의 구조적 전환이 필요한 상황으로 지속적인 투자가 중요
  - 1992년 제정된 「에너지이용합리화법」에 따른 ESCO 제도는 ‘2050 탄소중립’ 목표를 달성하기 위한 중요한 수단
- **탄소중립은 기후변화 등 환경문제를 넘어서 고부가가치 일자리 창출이라는 차원에서도 중요한 목표(환경 ISC)**
  - 한국은 OECD 국가 가운데 제조업 비중이 가장 높고, 탄소집약도와 에너지집약도가 높은 업종 위주의 산업구조
  - 2021년 10월 기준 탄소중립을 법제화한 14개 국가를 포함해 140여 개 국가가 탄소중립을 선언하는 등 탄소중립은 세계적인 추세
  - 한국은 기후위기 문제에 대응하기 위해 그린뉴딜을 중장기 정책과제로 제시하고 ‘2050년 탄소중립’을 선언
  - 2030 국가온실가스 감축목표가 상향되면서 국내 기업의 생존과 경쟁력 부담이 가중되는 한편 전문인력 양성의 필요성 증가

## 산업구조 변화에 따른 인력양성의 과제

### 기술혁신에 따른 산업구조 변화는 고급인력을 양성하는 것이 주요 과제로서 선도적인 교육훈련 프로그램 개발 등 신기술에 걸맞은 인력양성 방법의 변화가 필요

- (정보기술 ISC) 메타버스 서비스 환경에 맞게 경쟁력 있는 콘텐츠를 제공할 수 있는 저작 툴 제작·활용과 콘텐츠 생산·관리가 가능한 전문인력 양성 필요
  - 디지털 창작물을 등록하고 수익을 창출하는 NFT 거래소의 원활한 거래가 가능하도록 편의성·보안성 환경 구축이 가능한 전문가 육성 필요
- (음식서비스·식품가공 ISC) 푸드테크로 상징되는 산업구조의 변화로 인해 새로운 산업환경에 대한 이해도를 높이고 달라진 직무 습득에 필요한 단계별 교육훈련 프로그램 제공이 필요
  - 영세한 식품산업의 특성에 따라 교육훈련을 위한 정부 지원이 필수적인 상황
- (건설 ISC) BIM의 활용도가 낮아 정부 차원의 표준화된 교육 프로그램 개발과 기술 지원이 요구
  - 스마트 건설기술과 관련한 NCS 중 BIM의 경우 공종별·단계별로 지표가 개발되어 있지 않은 상태로 보완이 필요
  - 참여주체별 교육훈련 체계 확립 및 재직자 대상 프로그램 개발을 위한 정부 지원 확대
- (재료 ISC) 기능성 세라믹 소재 특성화 분야의 융복합 교육과정 개발 및 운영이 필요
  - 산업에 대한 부정적 이미지가 팽배해 연구직 등 전문인력 확보에 어려움이 있으므로 전문성을 보유한 대학과 유기적 협력 체계를 구축해 인력공급 채널 확보
- (방송·통신기술 ISC) 통신설비 BIM 분야는 인력수요가 급증할 것으로 전망되므로 선제적 접근을 위해 NCS를 개발하고 이를 기초로 전문인력 양성을 실시하는 것이 요구
  - 통신기술 직무맵에서 BIM 설계, 시공, 유지보수 등 관련 직무를 반영하고 전문자격 인증을 위해 NCS 기반의 자격 설계 및 보급

### 환경기준 강화에 따른 산업구조 변화는 새로운 가치에 부합하는 역량을 갖춘 인력양성이 중요하며 신기술과의 연계도 필수적인 상황

- (섬유제조·패션 ISC) 업사이클링 기술을 활용할 수 있는 전문인력 양성 프로그램 개발이 필요
  - 제품 재료로 사용되는 소재를 선별할 수 있는 소재 스페셜리스트, 창의적 디자인 감성의 리유즈(reuse) 패션 디자이너, 글로벌 시장 진출에 필요한 유통 전문가, 업사이클링 가치를 공유하고 교육할 수 있는 교육자격 전문가 등
- (전기·에너지·자원 ISC) ESCO 기업은 다양한 에너지 절약 시설에 대한 진단, 시설개체, 유지보수 등의 에너지 토탈 서비스를 제공하고 있어 공학적 요소를 반영한 (전문)대학의 교육과정을 통해 인력양성 필요
  - ESCO 기술인력에 대한 요건을 지표화해 필요역량을 향상시키고, 자격대여 및 이중 취업 등을 방지하기 위해 ESCO 기술등급 및 경력신고 제도 도입 필요
- (환경 ISC) 산업현장에서 업체별·기관별로 정책의 효과를 분석하고 정량적으로 평가할 수 있는 전문인력 필요
  - 정부는 전문가 양성을 위해 '탄소중립 특성화대학원' 사업을 추진하고 있으며, 교육기관에서는 맞춤형 커리큘럼을 구성·운영하는 것이 중요