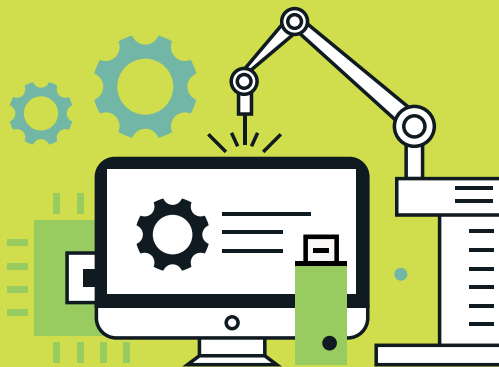


I

4차 산업혁명 시대의 이해

- 1 4차 산업혁명이란 무엇인가?
- 2 미래 직업 변화 트렌드와 역량



1 4차 산업혁명이란 무엇인가?

1 산업혁명의 정의와 전개 과정

1) 산업혁명의 정의

산업혁명은 18세기 후반 급격한 산업 생산력의 증대로 영국에서 시작된 사회·경제 구조의 획기적인 변화를 일컫는다. 18세기에서 19세기 사이에 유럽과 북미로 확산되었으며, 영국의 역사학자 토인비가 「18세기 영국 산업혁명 강의」에서 산업혁명을 언급하면서 이 용어가 널리 사용되었다.



▲ 토인비(Arnold Toynbee, 1852~1883)

2) 산업혁명의 전개 과정

산업혁명의 전개 단계는 경제·사회 구조의 변혁을 촉진한 핵심 발명품의 등장 시기를 기준으로 나뉜다. 4차 산업혁명이 등장하기 전까지 총 3차례의 산업혁명이 발생하였다. 1차 산업혁명은 증기 기관을 기반으로 한 기계화 혁명, 2차 산업혁명은 전기를 기반으로 한 대량 생산 혁명, 3차 산업혁명은 컴퓨터를 기반으로 한 지식정보 혁명이다.



▲ 1780년대 방적기 ▲ 1900년대 자동차 ▲ 1970년대 컴퓨터

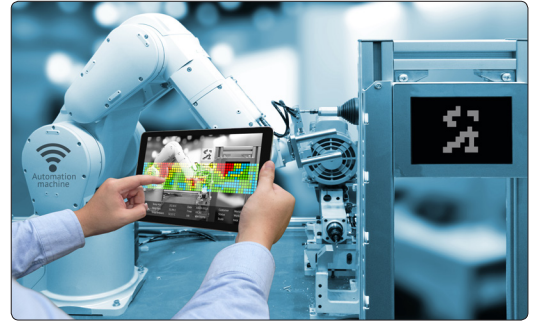
연도	1784년	1870년	1969년
주도 국가	영국	독일, 미국	미국, 일본
핵심 발명품	증기 기관, 방적기	전기, 전동기(모터)	컴퓨터, 반도체
핵심 산업	면방직 산업	자동차, 중화학, 철강	인터넷, 컴퓨터, 반도체
경제 구조의 변화	<ul style="list-style-type: none"> 공업 중심의 경제로 전환 지속적인 경제 성장으로 진입 	<ul style="list-style-type: none"> 대기업 중심의 경제 성장 후발 공업국의 산업화 	<ul style="list-style-type: none"> 벤처 기업이 혁신의 주체로 등장 세계 경제의 글로벌화
사회 구조의 변화	<ul style="list-style-type: none"> 노동자 계급의 성장 자유 민주주의 체제 형성 	<ul style="list-style-type: none"> 자본가의 영향력 증대 기술 의존도 심화 	<ul style="list-style-type: none"> 생활 편의 향상 신지식인 그룹 등장
	<p>1차 산업혁명</p>	<p>2차 산업혁명</p>	<p>3차 산업혁명</p>

출처: 한국은행, 과학기술정책연구원

2) 4차 산업혁명의 등장

1) 독일의 '산업 4.0'

'산업 4.0'은 독일이 자국 제조업의 경쟁력을 강화하고 주도권을 이어가기 위해 구상한 차세대 산업혁명을 말한다. 세계 최고 수준의 제조업 역량을 자랑하던 독일은 중국과 한국 등 후발 국가의 기술 추격과 빠른 고령화로 인한 생산 인구 부족으로 위기를 맞았다. 이를 극복하기 위해 정보통신기술(ICT)과 제조업을 융합하여 생산에 투입되는 인력을 최소화하는 자동 생산 체계를 구축하는 '산업 4.0'이라는 전략을 추진하였다.



▲ 스마트 공장의 생산 현장

2) 4차 산업혁명의 정의

세계경제포럼 회장 클라우스 슈바프는 2016년 다보스포럼 기조연설에서 독일의 '산업 4.0'에 의해 탄생한 자동화 기술의 확산이 제조업뿐만 아니라 경제 전반의 생산과 사회 구조의 변동을 가져온 현상을 4차 산업혁명으로 지칭하였다. 슈바프는 4차 산업혁명을 "3차 산업혁명을 기반으로 디지털, 바이오와 물리학 사이의 모든 경계를 허무는 융합 기술 혁명"으로 정의하고 정치·경제·사회의 새로운 패러다임으로 제시하였다.



▲ 클라우스 슈바프(K.Schwab, 1938~) 세계경제포럼 회장

3) 4차 산업혁명의 주요 특징

인공지능, 빅데이터 등 4차 산업혁명의 핵심 기술들은 정보를 자동으로 데이터화하고 분석하여 현실과 가상의 세계를 하나로 연결한 O2O(Online-To-Offline) 체계를 구축하였다. 4차 산업혁명은 자동으로 처리된 오프라인과 온라인상의 정보를 바탕으로 개인별 맞춤형 생산을 촉진한다는 점에서 정보를 수동적으로 온라인에 입력해야 했던 3차 산업혁명과 구별된다.



▲ 인터넷에 연결된 O2O 냉장고



4차 산업혁명은 '초연결성', '초지능화', '융합화'에 기반하여 '모든 것이 상호 연결되고 보다 지능화된 사회로 변화'한다는 특징이 있다. 4차 산업혁명은 인류가 전혀 경험하지 못할 만큼 빠른 속도로 획기적인 기술의 진보와 전 산업 분야의 혁신적인 개편을 불러일으킬 것이다.

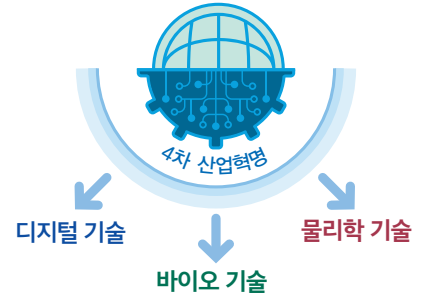
- 초연결성** ICT를 기반으로 하는 사물 인터넷(IoT) 및 만물 인터넷(loE; Internet of Everything)의 진화를 통해 인간-인간, 인간-사물, 사물-사물을 대상으로 한 초연결성이 기하급수적으로 확대
- 초지능화** 인공지능(AI)과 빅데이터의 결합·연계를 통해 기술과 산업 구조의 초지능화가 강화
- 융합화** '초연결성', '초지능화'에 기반하여 기술간, 산업간, 사물-인간 간의 경계가 사라지는 '대융합'의 시대 전망



3 4차 산업혁명의 핵심 기술

1) 3대 핵심 기술 영역

디지털, 바이오, 물리학은 4차 산업혁명을 촉진한 핵심 기술 영역이다. 과거에 증기 기관의 발명이 철도라는 근대적인 교통수단의 시발점이 되었는데, 디지털, 바이오, 물리학의 발전은 가상 환경과 물리 환경을 통합한 가상 물리 시스템(Cyber-Physical System)을 구축하는 계기로 작용하고 있다.



디지털 기술

핵심 과제

자료의 디지털화를 통한 복합적인 분석

연관 기술

사물 인터넷(IOT), 인공지능(AI), 빅데이터, 공유 플랫폼

기술 활용 예

스마트 약통

- 자동적으로 약 기록 요약
- 사용자에게 이용 현황 통보
- 선택에 따라 가족, 친구에게도 통보
- 약물 과다 복용 방지



바이오 기술

핵심 과제

생물학 정보의 분석 및 기술 정밀화를 통한 건강 증진

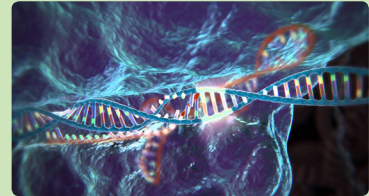
연관 기술

유전공학, 합성 생물학, 바이오 프린팅

기술 활용 예

유전자 조작

- 사용 목적에 따라 유전자 조작
- 유전 질환 등에 활용
- 동물의 유전자 조작



물리학 기술

핵심 과제

현실 공간과 가상 공간의 연계를 통한 가상 물리 시스템 구축

연관 기술

무인 운송 수단, 3D 프린팅, 로봇 공학, 나노 신소재, 대체 에너지

기술 활용 예

로봇 수술

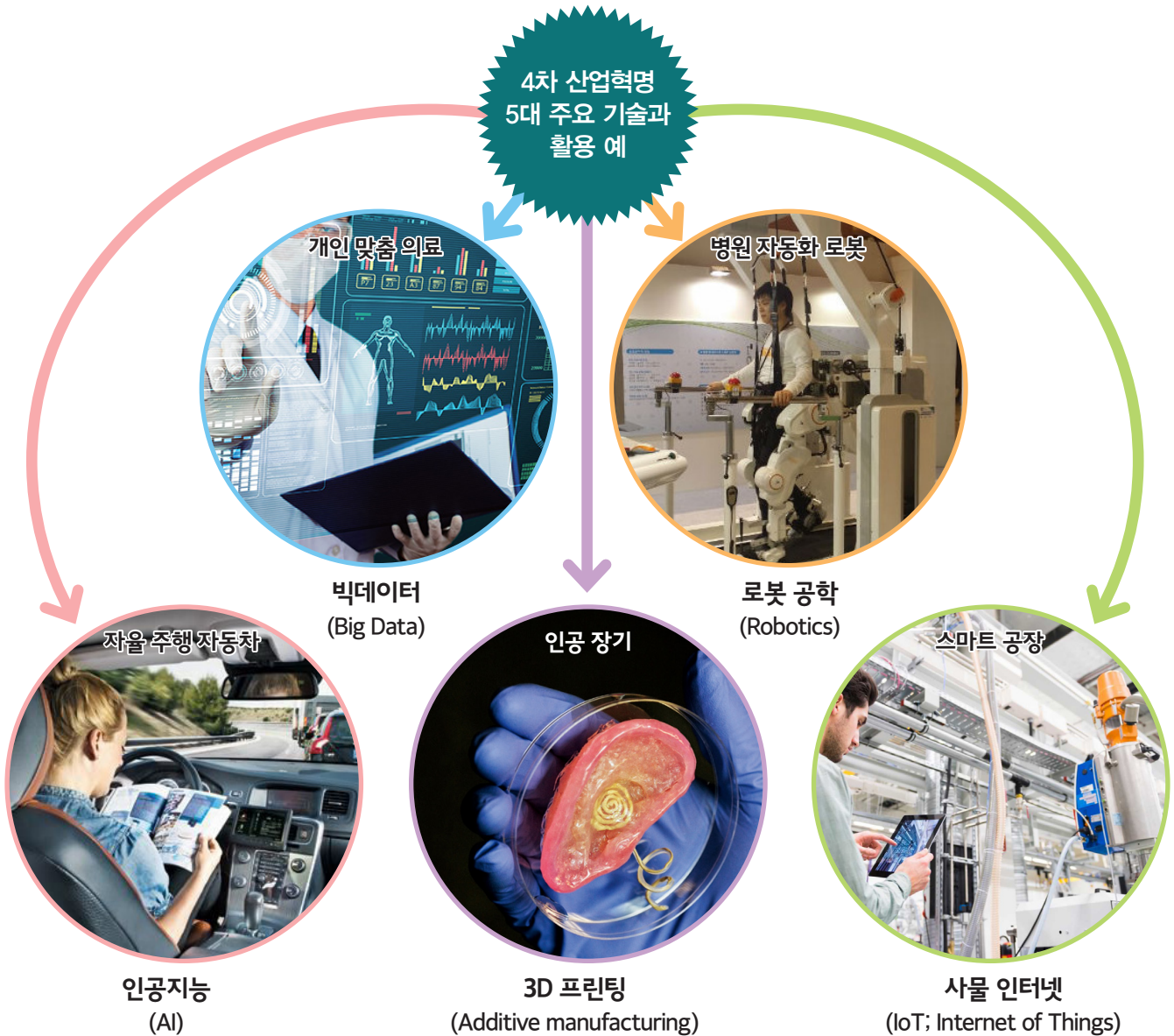
- 의사가 로봇 팔을 조종해서 수술 시행
- 직접 만지기 어려운 부위까지 시술
- 보다 정교한 수술 가능



2) 5대 주요 기술

사물 인터넷(IoT), 로봇 공학, 3D 프린팅, 빅데이터, 인공지능(AI) 등이 4차 산업혁명에서 변화를 이끄는 5대 주요 기술로 꼽힌다.

기술	내용
사물 인터넷 (IoT; Internet of Things)	사물에 센서를 부착, 네트워크 등을 통한 실시간 데이터 통신 기술 예 IoT + 인공지능(AI) + 빅데이터 + 로봇 공학 = 스마트 공장
로봇 공학 (Robotics)	로봇 공학에 생물학적 구조를 적용, 적응성 및 유연성을 향상시키는 기술 예 로봇 공학 + 생명과학 = 병원 자동화 로봇
3D 프린팅 (Additive manufacturing)	3D 설계도나 모델링 데이터를 바탕으로, 원료를 쌓아 물체를 만드는 제조 기술 예 3D 프린팅 + 바이오 기술 = 인공 장기
빅데이터 (Big Data)	대량의 데이터로부터 가치를 추출하고 결과를 분석하는 기술 예 빅데이터 + 인공지능 + 의학 정보 = 개인 맞춤 의료
인공지능 (AI)	사고·학습 등 인간의 지능 활동을 모방한 컴퓨터 기술 예 인공지능 + 사물 인터넷 + 자동차 = 무인 자율 주행 자동차



4 4차 산업혁명이 가져올 미래 사회 변화

1) 인간과 기계의 역할 변화

영화 <아이언맨>에는 인간의 육체적 능력을 획기적으로 증강시키는 로봇 갑옷이 등장한다. 파워 슈트(power suit) 혹은 외골격이라 불리는 로봇 갑옷은 사용자의 두뇌와 신경계에서 발생하는 신호를 실시간으로 분석·처리해 인간의 신체에 빠른 반응 속도와 강력한 힘 그리고 유연성을 부여한다. 상상 속에만 있던 기술은 ICT(정보통신기술)의 발달로 현실화되고 있다.

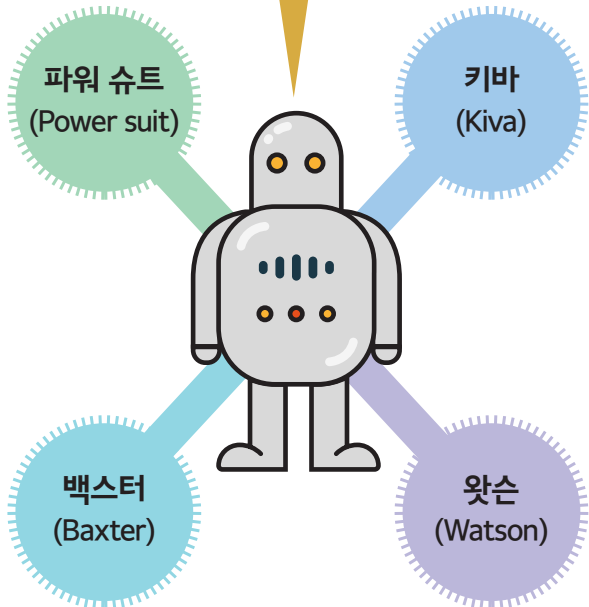


▲ 아이언맨에 등장하는 파워 슈트

약 90kg의 중량을 들어 올리는 파워 슈트 기술이 보편화되면, 사고나 질병으로 팔다리를 잃거나 마비된 사람들에게 제2의 신체를 제공할 수 있다. 산업 현장에서의 작업도 더욱 수월해질 것이다.



현실화 된
첨단 기술



파워 슈트
(Power suit)

키바
(Kiva)

백스터
(Baxter)

왓슨
(Watson)

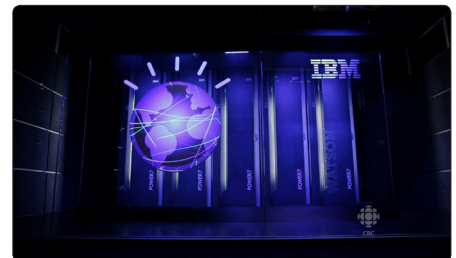
광대한 부지 면적을 보유하고 있는 아마존 물류 센터의 자동화 로봇 키바는 쉘 없이 제품을 분류하고 운송하여 운송 비용을 획기적으로 줄였다. 아마존은 이 시스템으로 약 9,900억 원대의 인건비를 절감할 예정이다.



백스터는 학습 적응형 양팔 스마트 협업 로봇으로, 공장에서 부품을 조립하고 물건을 포장하는 등의 반복 작업을 처리한다. 기존의 산업용 로봇에 비해 저렴하며, 쉬지도 먹지도 않고 24시간 작업할 수 있다.



왓슨은 대량의 자료를 토대로 새 정보를 찾아내는 데이터 마이닝을 통해 의사들의 암 진단 및 치료 방법 선택을 돕는 인공지능 슈퍼 컴퓨터이다. 의학저널, 암 시나리오, 개인 의료 기록 등을 분석하여 적합한 치료법을 파악할 수 있다.



인간의 신체 기능과 지능을 강화하고 감정을 이해하는 로봇 기술의 발전으로 기계가 인간의 일자리를 상당 부분 대체할 것이다. 따라서 빠르고 정확하면서 쉬지 않고 일하는 기계와 차별화되는 인간만의 고유 영역에 대한 논의가 중요해지고 있다.

2) 현실 세계와 가상 세계의 결합

기술의 진화는 일상생활과 사회 활동을 영위하고 있는 공간을 더욱 확장시키고 지능화할 것이다. 가상·증강현실, 보다 편리하게 기기를 활용할 수 있도록 돕는 인터페이스와 사용자 경험(User Experience, UX) 기술 등의 발전으로 현실 세계의 물리적 공간과 가상 세계의 디지털 공간 간의 경계가 흐려지고 있다.



▲ 현실 공간과 디지털 기술이 결합하여 부역이 지능화 된 예

가상현실 (Virtual Reality, VR)

현실과 상상의 경계를 초월하는 최첨단 컴퓨터 그래픽 기술로 특정 환경이나 상황을 컴퓨터로 구현하여 참여자가 현실에 가까운 감각으로 가상 환경을 경험할 수 있다.



증강현실 (Augmented Reality, AR)

실제 환경에 가상 사물이나 정보를 투영시켜 원래의 환경에 존재하는 것처럼 보이게 하는 컴퓨터 그래픽 기술로 포켓몬 고 게임은 이러한 증강 현실을 기반으로 한다.



인공지능, 빅데이터, 사물 인터넷을 핵심으로 하는 가상 세계와 현실 세계 간의 연결은 우리의 삶과 산업 현장에 많은 영향을 줄 것이다. 현실 세계의 정보에 음성·제스처·인식 등의 인터페이스가 결합하면, 더욱 다양한 지식과 정보를 효과적으로 처리할 수 있게 된다. 자율 주행 자동차, 드론, 로봇 등은 눈으로 볼 수 있는 하드웨어와 빅데이터, 알고리즘 등의 소프트웨어가 결합되어 물리적으로 구현된 예이다.

알고가기 의료 부문의 변화

의료 부문의 경우 사이버-물리 시스템이 적용되면, 웨어러블 기기, 사물 인터넷 등의 기술을 통해 의사가 멀리 떨어져 있는 환자의 생체 신호 등을 전송받고 상태를 확인하면서 지속적으로 환자를 살필 수 있다.

3) 감성 컴퓨팅 기술의 발전

핵가족화 혹은 1인 가구의 증가로 인간 사이의 감정 교류의 기회가 줄어들면서 사람들이 해하고 상호 교감을 나눌 수 있는 기술에 대한 관심과 수요도 지속적으로 증가하고 있다. 2015년 MIT가 개발한 소셜 로봇 ‘테가’와 일본 소프트뱅크가 개발한 세계 최초 감정 인식 로봇 ‘페퍼’가 대표적인 예이다.



▲ 유아용 소셜 로봇 테가 커다란 눈동자로 다양한 감정을 표현하며 사람과 대화할 수 있다.



▲ 감정 인식 로봇 페퍼 이모셔널 엔진을 탑재하여 사람과 일상적인 대화를 나눌 수 있다.

‘테가’와 ‘페퍼’가 부분적으로나마 감성적 인지와 교감의 교류가 가능하게 된 것은 감성 컴퓨팅 기술의 발전 덕분이다. 감성 컴퓨팅이란 인공지능, 빅데이터, 클라우드, *자기 수처리화, *멀티모달 인터페이스 등을 활용해 사용자의 감정 변화를 인지하는 기술을 말한다.

용어 설명

*자기 수처리화 기술

표정 인식, 정서 등 사람의 반응을 수처리화 하는 기술

*멀티모달 인터페이스

멀티모달(multimodal)로도 불리며, 사람과 기계 간 통신을 위해 음성, 키보드, 신체 동작 등을 이용해 정보를 주고받는 것

4) 스마트 기술을 통한 융합

현재 진행되고 있는 기술 간 융합의 핵심은 스마트 기술의 발전이다. 스마트 기술은 인간의 고유 능력이라고 간주되었던 지능과 감성의 일부를 보완·확장하며, 나아가 인간의 지능을 내재화하는 정보통신기술(ICT) 및 융합 영역에서의 신기술을 말한다. 이러한 스마트 기술은 디지털화를 기반으로 한 모든 산업 과정에서 다양한 융합 현상을 촉진시킨다.

바이오 기술과 IT 기술의 융합을 통해 개인별 최적화가 가능한 맞춤형 정밀 의료가 가능해졌고, 스마트 기술과 새로운 에너지와 소재, 식량 분야와의 융합으로 신재생에너지, 스마트 팜(smart farm) 등을 창출하고 있다.



▲ 작물 재배에 정보통신기술을 접목한 스마트 팜의 예

알고가기 스마트 팜의 등장

작물 재배에 정보통신기술(ICT)을 접목하여 재배 환경을 인공적으로 조절함으로써 고품질의 작물을 일년 내내 안정적으로 생산할 수 있도록 지원하는 시설이나 기술이 등장하게 되었다.

2 미래 직업 변화 트렌드와 역량

1 미래 직업 세계의 변화

과거를 통해 우리는 기술 진보가 많은 직업을 사라지게도, 더 많은 새로운 직업을 만들어 내기도 했음을 알 수 있다. 예를 들어, 컴퓨터 항법장치가 도입되면서 비행기에 조종사들과

산업혁명 전개 과정에 따른 직업 변화

1차 산업혁명

핵심 변화

적은 연료로 강한 힘을 낼 수 있는 증기기관이 공장과 교통수단에 활용되면서 생산 과정이 기계화 되고 제품을 보다 빠르게 생산하여 수송할 수 있게 됐다. 이로 인해 가내 수공업 중심의 기존 산업이 공장제 수공업으로 변했다.

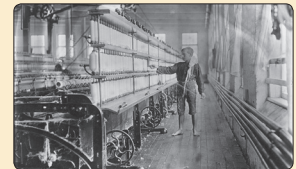
사라진 직업

가내 수공업자 | 방직기를 움직이는 동력으로 증기기관이 사용되면서 사람이 바느질로 면직물을 만들 필요가 없게 됐다. 이에 따라 가내 수공업자들이 사라졌다.



새로운 직업

면직물 공장 근로자 | 면직물을 대량생산하기 위해서 방직기를 운영하고 관리할 사람들이 많이 필요하게 되어 일자리를 잃은 가내 수공업자들이 공장 근로자로 지원하였다.



2차 산업혁명

핵심 변화

전기와 석유에너지를 활용한 내연기관이 발명되면서 자동화된 대량생산 체계를 구축하게 됐다. 그 여파로 생산이 표준화되고, 한 사람이 전체 생산 과정을 일괄적으로 맡기보다 분업하게 되었다.

사라진 직업

핀보이 | 과거에는 볼링 기계가 자동화되지 않아서 핀들이 넘어지면 사람이 하나 하나 직접 세워야 했다. 그러나 전기를 활용한 자동 핀세터가 발명되면서 사람이 나서서 핀을 세울 일이 없어졌다.



새로운 직업

전화교환수 | 음성을 전기 신호로 바꾸어 전송하는 기술이 발명되면서 전화가 등장했다. 처음 발명된 전화기는 상대방에게 바로 전화할 수 없었기 때문에 중간에 전화를 교환해줄 사람이 필요했다.



함께 탑승해야 했던 항법사가 사라졌고, 컴퓨터의 활용 확대로 타자수, 타자기 제조원, 활판 인쇄원이 사라졌다. 반면에 웹 디자이너, 소프트웨어 프로그래머, 게임 프로그래머, 인터넷 데이터 센터 서버 관리원 등 많은 컴퓨터와 인터넷 관련 직업이 생겼다.


4차 산업혁명의 기술 진보에 따라 직업 세계에는 어떤 변화가 일어날까? 4차 산업혁명 시대에는 기존 직업의 고부가가치화, 직업의 세분화 및 전문화, 융합형 직업의 증가, 과학기술 기반의 새로운 직업 탄생이라는 4가지 트렌드를 보여준다.

기존 직업의 고부가가치화




기술 발전으로 인해 역할 고도화 및 전문화

직업의 세분화 및 전문화




수요 세분화 및 새로운 수요 증가에 대응한 세분화

융합형 직업의 증가



서로 다른 지식, 직무 간 융합으로 전문 분야 창출

과학기술 기반의 새로운 직업 탄생



과학기술에 기반한 새로운 수요 창출로 직업 생성

3차 산업혁명

핵심 변화

자동화 기술과 인터넷 기술의 발달로 필요한 정보를 컴퓨터를 통해 언제 어디서든 송수신할 수 있는 여건을 구축하였다. 특히 인터넷이 대중화됨에 따라 정보 기반의 서비스업이 활성화되었다.

사라진 직업

항법사 | 무선통신의 발달 이전에는 항법사가 기지국의 신호를 받아 비행 고도와 시간 등을 계산해 주었으나 GPS 등 관성 항법 장치가 도입되면서 조종사 스스로 기지와 연락하고 비행에 필요한 자료를 얻을 수 있게 되었다. 이에 따라 항법사가 사라지게 되었다.



새로운 직업

웹 디자이너 | 사람들이 인터넷을 활용하게 되자 웹 사이트의 상업적 가치가 높아졌다. 사용자를 웹 사이트로 유인하기 위해 시각적 요소의 중요성이 커지면서 홈페이지 디자인을 전문적으로 만드는 직업이 등장했다.



4차 산업혁명

핵심 변화

사물 인터넷, 인공지능 등이 등장하면서 현실 공간과 가상 공간을 연결할 수 있게 되었다. 이로 인해 인간의 고유 영역으로 간주되었던 지적, 창의적 영역이 기계에 의해 일부 대체되고 있다.

사라질 직업

텔레마케터 | 인공지능의 도입으로 기계가 음성을 인식하면 그에 알맞은 대답을 하는 것이 가능해졌다. 따라서 여러 사람을 고용하는 것보다 비용적으로 효율적인 자동화 기계를 구입하는 곳이 늘고 있다.



새로운 직업

빅데이터 전문가 | 새로운 기술로부터 수많은 데이터가 쏟아지게 되면서 사용자 편의에 맞게 데이터를 추출하고 합리적인 의사결정을 내리는 빅데이터 전문가가 각광 받을 전망이다.



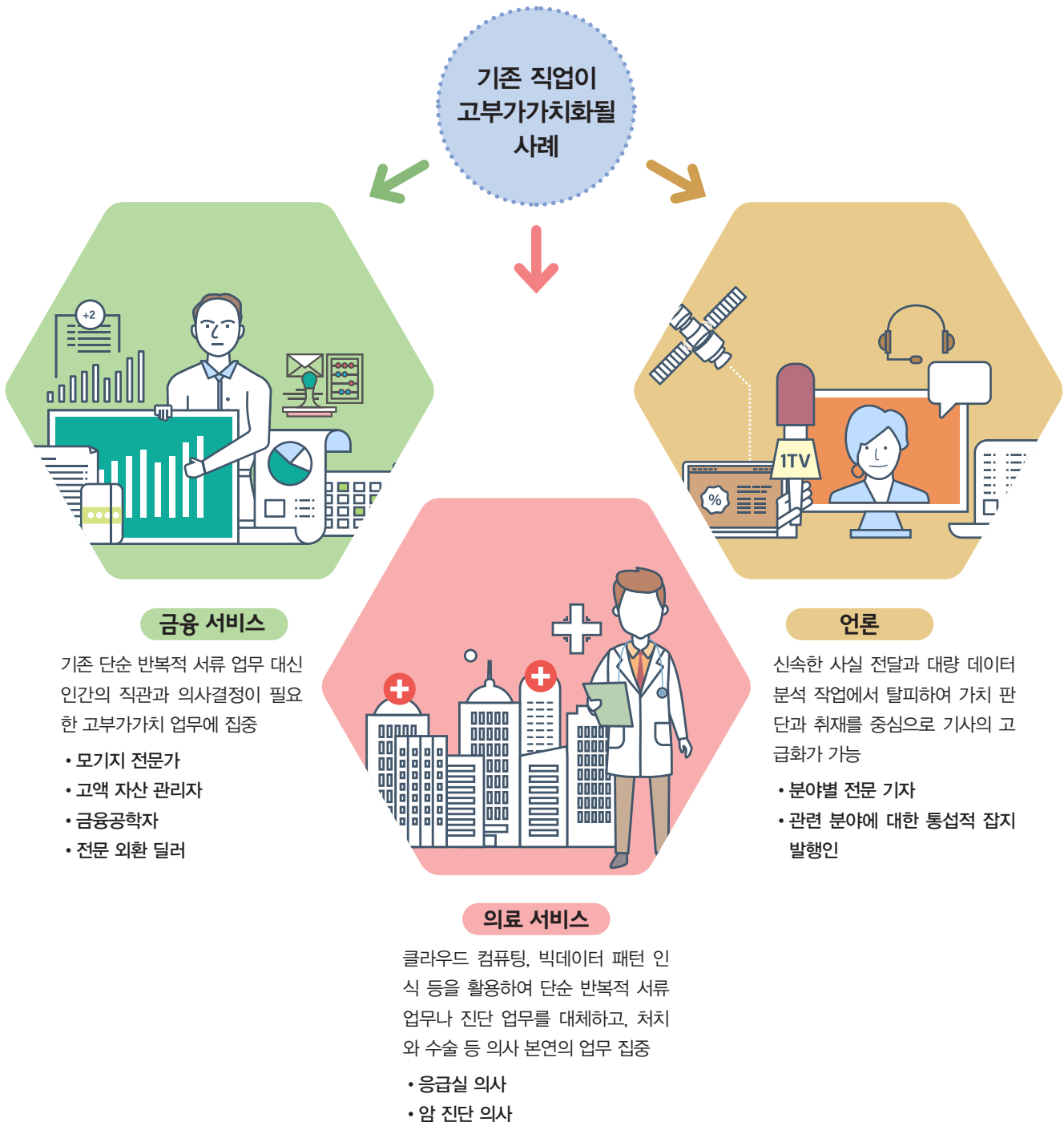
1) 기존 직업의 고부가가치화

기계화 및 자동화는 인간에게 새로운 역할을 부여하는 형식으로 발전해 갈 수 있다. 언론 영역의 사례를 들면, 『LA타임스』는 지진 보도 알고리즘인 퀘이크봇(Quakebot)을 통해 지역 내 지진 관련 보도기사를 자동적으로 작성하고 있다. 이러한 로봇 저널리즘의 발전에 따라 향후에는 속보성 기사는 점차 로봇이 수행하게 되고, 기자는 창의력과 기획력이 필요한 탐사보도 등에서 가치 판단과 심층 취재를 통해 기사의 시사점 및 함의 향상에 집중할 것이라는 전망이 우세하다.

용어 설명

퀘이크봇(Quakebot)

미국 지질조사국의 정보를 이용해 지진 내역을 자동으로 감지하는 알고리즘 기반의 기사 작성 소프트웨어



2) 직업의 세분화 및 전문화

사회가 발전해 갈수록 구성원들의 삶의 질 향상에 대한 수요는 높아지고 시장 역시 공급자 중심에서 수요자 중심으로 중심추가 옮겨지게 된다. 관련 제품과 서비스를 개발하고 소비자에게 전달하는 과정이 보다 전문화되고 세분화되면서, 자연스럽게 직업들 또한 세분화 될 것이다.

직업의 세분화 및 전문화의 사례

로봇 엔지니어



우리의 실생활에 도움을 줄 수 있는 로봇을 연구하고 개발하는 직업으로 전기, 전자, 전산, 기계 분야에 대한 지식이 필요하다.

노년 플래너



노인들의 생활 수준과 가족 상황, 미래 계획 등을 파악하여 건강, 일, 경제, 정서, 죽음 관리 등의 업무를 전문적으로 수행한다.

가상 레크레이션 디자이너



3D 가상 현실 레크리에이션을 설계하는 직업으로 스토리텔링 능력과 공간 설계 지식을 쌓는 것이 필요하다.

기후변화 전문가



기후의 변화 요인을 파악하여 관련 정책을 수립하는 역할을 한다. 물리학, 환경공학, 기후학, 대기과학 등에 대한 지식이 필요하다.

3) 융합형 직업의 증가

융합 현상은 직업 세계 전반에서도 일어날 것으로 예상된다. 융합형 직업은 작게는 사람들이 가진 소질과 관심의 결합에서부터 크게는 기술 또는 지식 간, 과학기술과 타 영역 간 연결 과정에서 발생할 수 있다. 빅데이터, 인공지능 등 기술의 발달로 인문, 과학기술, 경영 등의 지식의 활용이 더욱 용이해지면서 관련 분야의 일자리가 증가할 것이다. 또한 사람들의 소질이나 관심의 연결은 종종 새로운 직업을 등장시키고, 새로운 직업을 스스로 만드는 창작(job creation)의 요인이 되기도 한다.

융합형 직업의 사례



요리사 농부

직접 재배한 신선한 재료를 사용하여 요리를 제공하는 사람으로 도시 사람들이 신선하고 건강한 음식을 공급받기 위해 과수원과 농장에 주문 생산하는 트렌드가 요리사와 결합하여 탄생한 직업이다.



테크니컬 라이터

일반 사용자들이 쉽게 이해할 수 있도록 기술 관련 제품의 사용자 설명서나 소프트웨어 도움말 기능 등을 만들고, 잡지에 기고하는 사람으로 기술에 대한 지식과 글쓰기 능력이 필요하다.



사용자 경험 디자이너

사용자의 경험을 중시하여 제품이나 서비스를 생산하는 사람으로 인간의 심리와 행동을 이해하는 심리적 지식과 가상·증강현실 등 스마트 기술에 대한 이해 및 디자인 감각 등이 필요하다.



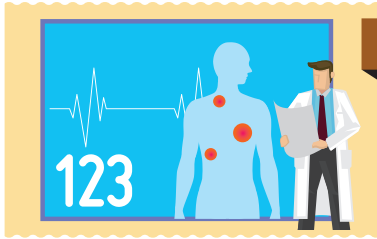
홀로그램 전시기획가

생생한 현실감을 제공하는 홀로그램 기술을 공연이나 전시에 활용하여 콘텐츠를 기획하는 사람으로 홀로그램 기술에 대한 이해와 인문학적 소양이 바탕이 되는 전시 기획 능력이 필요하다.

4) 과학기술 기반의 새로운 직업 탄생

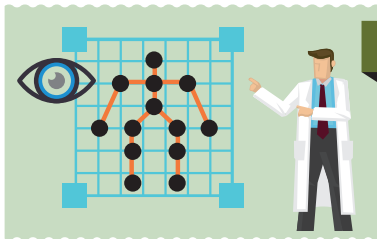
과학기술로 탄생할 새로운 직업은 현재 우리가 상상하지 못하는 영역에서 창출될 가능성이 높다. 불과 10년 전에는 없었으나 지금 각광받는 직업을 살펴보면, 대부분 기술 진보로 인해 새로운 영역을 구축한 경우에 속한다. 예를 들어, 드론 조종사는 드론 기술이 상용화됨에 따라 현실의 직업으로 부상한 것이다.

과학기술 진보로 인해 탄생할 새로운 직업의 사례



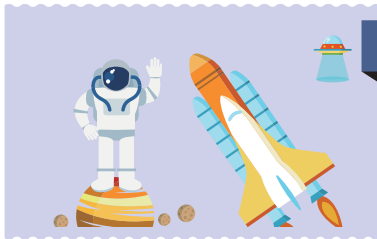
인공 장기 제조 전문가

신체 기능을 보강하거나 질병을 극복하기 위한 기술 융합이 일어날 것이다. 의학, 유전 공학, 기계공학을 융합하여 신체 기능을 보조하고 인간의 육체적 한계를 뛰어넘는 과정에서 신체 부위별 인공 장기 제조 전문가, 생체 모방 로봇 개발자, 외골격 로봇 엔지니어 등의 직업이 나타날 것이다.



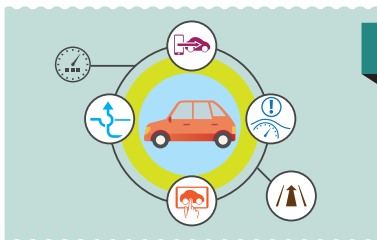
아바타 개발자

과학 기술의 진보로 뇌, 우주 등 새로운 영역을 개척할 수 있게 되었다. 인간의 뇌와 컴퓨터의 저장 장치를 연계하여 가상 공간에서 일어나는 다양한 일들을 다루는 아바타 개발자, 두뇌·기계 인터페이스 전문가, 기억 변화 전문가 등과 같은 직업군이 등장할 것이다.



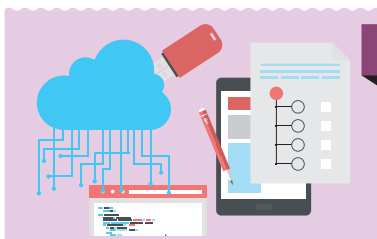
우주여행 가이드

우주항공 기술 발달로 우주여행이 보편화되고, 지구를 벗어나 우주를 활발하게 이용하게 됨에 따라 우주여행 가이드, 우주 광부, 우주 청소부, 우주 농부 등 다양한 직업이 나타날 수 있다.



스마트 교통 시스템 설계 엔지니어

스마트 기술을 적용한 기후변화, 환경오염, 사회 인프라 등 우리 사회에서 발생 가능한 문제에 대응할 수 있는 수단을 마련하는 과정에서 스마트 교통 시스템 설계 엔지니어, 빅데이터 분석에 기반한 사회 시스템 디자이너 등과 같은 직업이 탄생할 수 있다.



공유자산 가치 전문가

네트워크로 연결되어 소유가 아닌 공유 개념으로 자원을 나눠 쓰는 공유 경제가 발달함에 따라 공유 자산 가치 전문가 등이 나타날 수 있다.

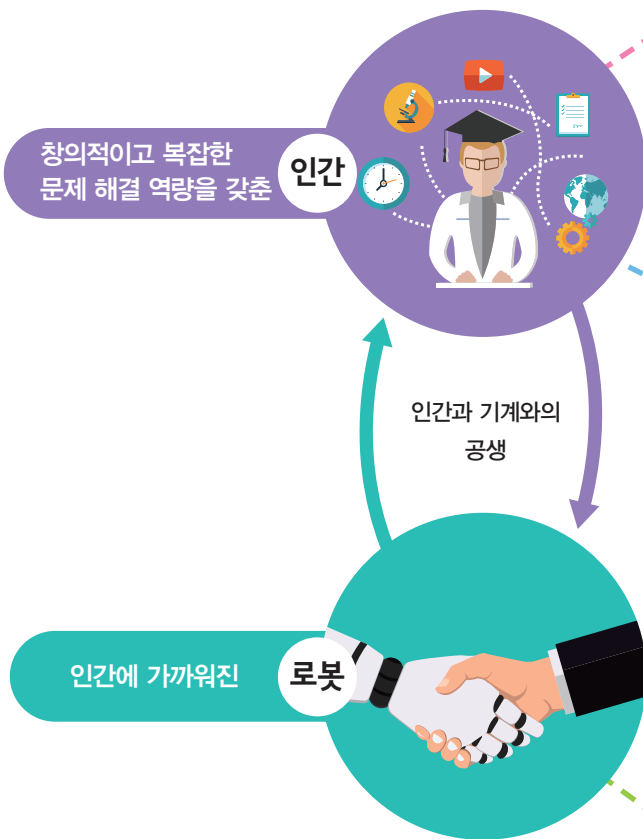


첨단과학기술 윤리학자

인간 복제, 유전자 조작 등 기술 발전이 초래할 수 있는 사회적 영향을 윤리적 이슈로 다루는 첨단과학기술 윤리학자, 미디어 윤리학자, 기계언어학자 등의 등장을 전망해 볼 수 있다.

2 4차 산업혁명 시대 필요 역량

미래에는 반복적이고 정형화된 문제를 해결하는 일들은 서서히 기계로 대체되고, 인간은 창의력이나 고도의 전문성을 발휘하는 고부가가치 업무에 집중하게 될 것이다. 이와 같은 미래의 일자리 환경에서 인간이 필요로 하는 역량은 무엇일까?



인간에게 필요한 3대 미래 역량



획일적이지 않은
문제 인식 역량



다양성의 가치를 조합하는
대안 도출 역량



기계와의
협력적 소통 역량

미래의 인재는 접해 보지 않은 복잡한 문제와 마주했을 때, 문제를 구성하는 다양한 내용을 정확하게 이해하는 동시에 남과 다른 시선으로 분석하여 창의적 대안을 도출하고 실행해 나갈 수 있어야 한다. 그 과정에서 기계와 협력하고 소통함으로써 더 큰 가치를 창출할 수 있어야 한다. 미래의 인간이 기계와 공생하는 데 필요한 3대 미래 역량을 다음 그림과 같이 요약할 수 있다.

3대 미래 역량과 11대 세부 역량

인간 고유의 인문학적·감성적·비판적인 상황 해석을 더해 기계와 차별화된 관점으로 문제를 인식할 수 있는 능력

획일적이지 않은 문제 인식 역량



유연하고 감성적인 인지력

문화적 이해와 감성적 해석을 더함으로써 복잡한 문제를 보다 유연하게 해석할 수 있는 역량



능동적 자료 탐색 및 학습 능력

상황과 관련성이 있는 다양한 자료를 탐색하고, 학습을 통해 문제와의 관련성을 찾을 수 있는 역량



비판적 상황 해석력

일반적인 틀에서 벗어나 문제의 핵심을 해석할 수 있는 역량

인간 개개인이 갖는 다양성을 조합하여 기계와 차별화된 대안을 탐색하고 도출할 수 있는 능력

다양성의 가치를 조합하는 대안 도출 역량



구조화·설계된 휴먼 모니터링 능력

자신과 타인을 전문적이고 계획적으로 모니터링하는 능력



유인형 협력 능력

다양한 사람들에게 창의적 의견과 지식을 추출(유인)해낼 수 있는 역량



협력적 의사 결정력

다양한 사람들의 의견을 종합하여 결론을 도출하는 기준과 과정을 설계할 수 있는 능력



휴먼 클라우드 활용 능력

다양한 휴먼 네트워크의 인적자원을 활용해 대안을 도출해 수행할 수 있는 역량



시스템적 사고

다양한 유형과 소스의 정보를 체계적으로 조합하여 지식화할 수 있는 능력

기계를 이해하고 협력하는 방안을 찾아냄으로써 '기계를 이용하는 인간'이 되는 능력

기계와의 협력적 소통 역량



디지털 문해력

ICT 기기의 특성과 그로부터 발생하는 디지털 정보를 이해하고 활용할 수 있는 능력



정교한 첨단기술 조작 능력

첨단기술·기기를 정교하게 조작하거나 감수·보정할 수 있는 능력



휴먼-컴퓨터 조향력

기계로부터 얻을 수 있는 정보와 사람의 의견을 체계적으로 연결하고 종합할 수 있는 능력

3} 미래 역량 활용 대표 직업

1) 획일적이지 않은 문제 인식 역량 활용 분야

유연하고 감성적인 인지력

- **소셜 디자이너**
더 나은 세상을 위해 환경 문제 및 사회 범죄 예방 등 복잡한 사회 문제 해결 방안 제시
- **감성 서비스 개발자**
감성이 사람의 마음에 미치는 영향을 인지하여 다양한 감성 서비스 개발

비판적 상황 해석력

- **사업 기획자**
끊임없이 변화하는 사회현상의 함의를 읽어내고, 새로운 사업 분야를 제시
- **관리 시스템 개발자**
인간의 역할을 대체하는 기술적 시스템의 개발 및 활용

능동적 자료 탐색 및 학습 능력

- **스타트업 창업가**
새로운 정보의 생성과 흐름을 먼저 파악하고 사업 기회를 포착
- **정보 활용 컨설턴트**
문제에 따른 정보를 조합하여 문제 해결을 위한 맞춤형 정보 제공

2) 다양성의 가치를 조합하는 대안 도출 역량 활용 분야

구조화·설계된 휴먼 모니터링 능력

- **소셜 컨시어지**
SNS, 디지털 기술 등을 활용하여 고객 요구에 맞춰 문제를 일괄적으로 해결
- **심리 상담사**
개인화의 심화 등으로 발생하는 심리적인 문제를 전문적인 지식과 경험을 바탕으로 해결

협력적 의사 결정력

- **리더 양성가**
협력 관계에 있는 다양한 사람들을 모아 효과적 대안을 결정하는 리더 양성
- **전략 부서 근무자**
생산·유통·판매·재무 등 종합적 관점으로 기업의 전략 방향 결정

시스템적 사고

- **빅데이터 사이언티스트**
수많은 정보를 자신만의 논리 구조로 편집하고 종합하여 최적의 해답을 도출
- **업무 환경 설계 전문가**
복잡한 기술 변화에 대응해 민첩하게 업무를 수행할 수 있도록 업무 환경 설계

유인형 협력 능력

- **미래 예측 연구자**
외부와의 협력을 통해 미래 연구를 종합하고 관련 미래지수 산출
- **전문가 관리 코디네이터**
협력 관계를 통해 전문성을 향상시킬 수 있는 창의적 방안 모색

휴먼 클라우드 능력

- **문제 해결 도우미**
인적자원을 전략적으로 활용하여 문제의 대안 제시
- **분쟁조정사**
협력 과정에서 발생할 수 있는 분쟁에 대한 해결책 제시

3) 기계와의 협력적 소통 역량 활용 분야

디지털 문해력

- **자동화 생산 공정 관리자**
지능화 기반의 자동화 공정을 이해하고, 시스템 모니터링 실행
- **클라우드 기반 정보 서비스 제공 사업자**
업무 현장에서 발생하는 대량의 정보를 체계적으로 전달

정교한 첨단 기술 조작 역량

- **자동화 기계 검사원**
기계 작동 조건의 미세한 오류를 발견하여 생산·서비스에서 발생할 수 있는 문제 해결
- **공연 설계사**
인간의 퍼포먼스에 신기술을 결합하여 공연의 완성도와 부가가치를 높임

휴먼-컴퓨터 조향력

- **무인 이동체 개발 및 운영자**
기계로부터 얻을 수 있는 정보와 사람의 의견을 체계적으로 연결
- **윤리적 가치 기반 프로그래머**
기계가 제공하는 다양한 분석 정보를 활용하고 인간적 기준에 부합한 의사 결정