

국가지능화 산업확산을 위한 지능화 융합 아이템 발굴 및 대응 방향

이승민·하영욱·김문구

본 보고서는 ETRI 기술정책연구본부 주요사업인
“국가 지능화 기술정책 및 표준화 연구”를 통해 작성된 결과물입니다.





요약

I. 연구 개요	1
1. 연구 목적	1
2. 연구 방법	2
II. Socio-Tech 지능화 이슈	3
1. 주요국 지능화 융합 동향	3
2. Socio-Tech 트렌드	5
3. 6대 산업 분야 지능화 이슈	7
III. 산업 분야 지능화 융합 아이템	23
1. 지능화 융합 아이템 발굴 개요	23
2. 6대 산업 분야 지능화 융합 아이템	24
IV. 지능화 확산 방향	49
1. 지능화 융합 R&D 역량 강화	49
2. 지능화 융합 리더십 강화	55
3. 지능화 융합 플랫폼 구축	56
참고문헌	58

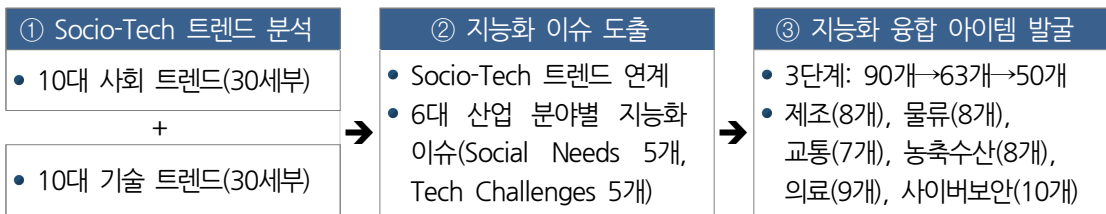
요 약

◆ 연구 배경

- 제4차 산업혁명과 코로나19 사태를 겪으면서 산업 전반에 걸쳐 디지털 전환이 빨라지고 있으나, 국내 기업들은 디지털 전환 추진 과정에 많은 어려움에 직면
- 본 연구에서는 국내 산업의 디지털 전환의 실효성을 높이고 인공지능 활용을 극대화하기 위해 주요 6대 산업 분야를 중심으로 지능화 융합 아이টে을 발굴하고 확산 방향을 제시함

◆ 주요 연구 과정

- [Socio-Tech 트렌드 분석] 미래사회 트렌드와 ICT 기술 트렌드 분석
- [지능화 이슈 도출] Socio-Tech 트렌드 기반 사회적 니즈와 기술적 도전과제 도출
- [지능화 융합 아이টে을 발굴] 지능화 이슈를 바탕으로 산업별 지능화 융합 아이টে을 발굴



◆ Socio-Tech 트렌드

- 미래 지능화 융합 이슈(사회적 수요 및 기술적 도전과제)를 도출하기 위해 미래사회 및 기술 분야 10대 트렌드를 분석

Socio-Tech 트렌드	
10대 사회 트렌드	10대 기술 트렌드
1. 인구구조 변화	1. AI 고도화 및 확산 가속
2. 도시화 가속	2. 데이터 기반 거대 융합화
3. 기후변화 심화	3. 메타경제 부상
4. 일자리 변화	4. 연결성 확대와 기술 리스크 증가
5. 인류영역 확장	5. 블록체인과 디지털 자산화
6. 자원 고갈	6. 모빌리티 생태계 격변
7. 의료기술 진보	7. 탄소중립과 ICT 역할 강화
8. 글로벌 정치·경제 다변화	8. 차세대 기술 주도권 경쟁 심화
9. 삶의 질 증가 추구	9. 미·중 기술 전쟁 장기화
10. 새로운 위협 증가	10. 디지털 전환 격차 확대

◆ 지능화 이슈

- Socio-Tech 트렌드로부터 6대 산업별 지능화 이슈(사회적 수요, 기술 도전과제) 도출

(제조 분야) 지능화 이슈 예시	
Social Needs	Tech Challenges
<ul style="list-style-type: none"> • 개인 맞춤형 수요의 증가 • 제조업의 고령화 및 노동 생산성의 부족 • 제조업 중심의 산업구조 • 국내 제조업의 높은 탄소 배출량 • 글로벌 제조업 가치사슬의 재편 	<ul style="list-style-type: none"> • 단 한 사람을 위한 비스포크서비스 • 수요중심의 제조업 서비스화 • 제조업의 디지털화: 디지털트윈, 증강현실 등 • 제품 설계 및 디자인의 지능화 • ICT 기술을 활용한 노동 생산성 증대

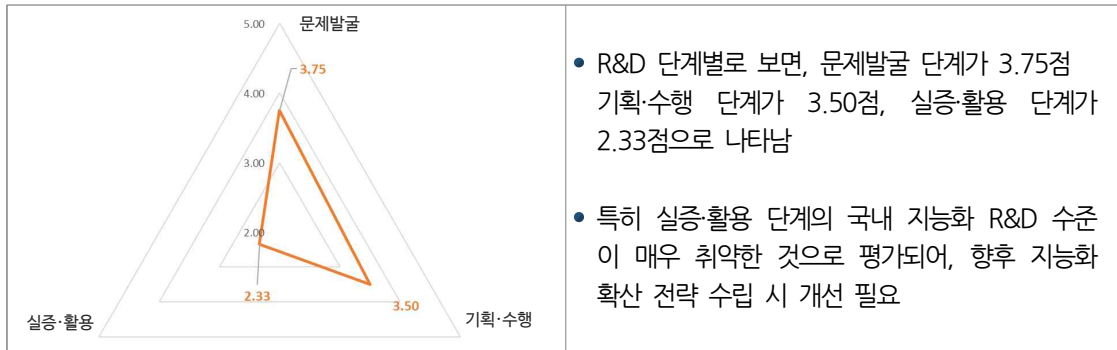
◆ 지능화 융합 아이템

- 6대 산업 분야별 사회적 니즈 및 기술적 도전과제를 바탕으로 3단계 작업 과정을 통해 지능화 융합 아이템을 발굴(6대 분야, 최종 50개 아이템)

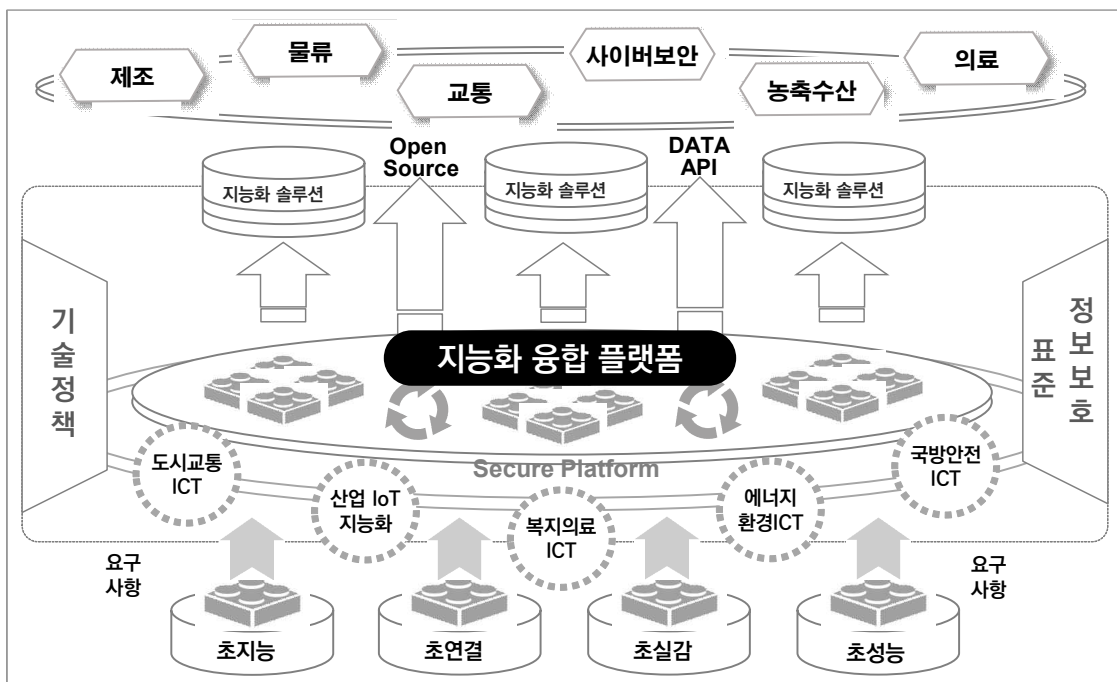
제조(8개)	교통(7개)
<ul style="list-style-type: none"> • 분산자율 지능 제조 • 제조 디지털 트윈 • AI 디자이너 • 디자인 메타버스 • 개방형 제조 • 제조데이터 공유 플랫폼 • 자율성장 AI 장인 • 실시간 수요예측 AI 시스템 	<ul style="list-style-type: none"> • 가상운전 홀로그램 시뮬레이션 • 전용도로 운행 자율주행차 • 지능형 공중 교통 시스템 • 지능형 도로 시스템 • 스마트 항공 모빌리티 • UAM 스마트 버티포트 • 초고속 수송 열차 교통 인프라
물류(8개)	농축수산(8개)
<ul style="list-style-type: none"> • O2O 기반 물류 네트워크 운영 및 공유 플랫폼 • 드론물류 및 승객 운송 시스템 • 자율주행로봇 배송시스템 • ICT 기반 물류정보 통합플랫폼 • 유통물류센터 스마트화 기술 • 지능형 물류 분류 자동화 시스템 • SI기반 예측 물류 시스템 • 지하물류 시스템 	<ul style="list-style-type: none"> • 디지털 트윈 팜 • 자율형 농장 시스템 • 디지털 원웨이퍼어시스템 • 개인 맞춤형 푸드테크 • 농업 데이터 공유 플랫폼 • 지능형 가축 질병 예방/진단/관리 시스템 • 우주 산업용 스마트 팜 • 지능형 농산물 가격 및 수급 예측 시스템
의료(9개)	사이버보안(10개)
<ul style="list-style-type: none"> • 고정밀바디스캐너 • 인공지능 주치의 • 지능형 자가 진단기기 • 지능형 초정밀 치료기 • 지능형 치매 진단 • 정신질환 치료를 위한 디지털 감성케어 • 지능형 시청각 증강 시스템 • 신종 감염병대응 지능형 개인면역 진단시스템 • 디지털 휴먼 바이오 맵 	<ul style="list-style-type: none"> • CipherBase시스템 • AI 화이트 해커(AI-driven 보안관제) • 한국형 범죄 예측 예방 시스템(K-DAS) • 디지털 아바타 자율인증 플랫폼 • Secure CPU • 양자얽힘기반의 화상보안 통신기술 • 딥페이크탐지 및 대응 시스템 • 양자 내성 암호기술 • 메타버스 디지털 자산 보안 기술 • 개인정보보호 강화 기술

◆ 지능화 확산 방향

- [R&D 역량 강화] 6대 산업 분야의 우리나라 지능화 R&D 수준은 3.19점(5점 척도, 3개 R&D 단계 평균값)으로 진단



- [리더십 강화] 출연(연)이 지능화 융합 리더십을 가지기 위해서는 ① 종합적인 차원에서 비전과 방향을 제시, ② 민간에서 해결할 수 없는 장기/기반 연구, ③ 성공사례 창출과 홍보를 통해 관련분야 생태계의 구심체 역할 수행 필요
- [지능화 융합 플랫폼 구축] ETRI 차원에서 6대 산업 분야로의 지능화 융합 확산을 촉진하기 위해서, 내부 연구조직이 보유하고 있는 지능화 핵심기술과 연계한 개방형 플랫폼을 구축하고 통합·활용(개방형 국가지능화 융합 플랫폼은 지능화융합연구소 5개 임무 중심 연구단의 핵심기술을 통합하고, 원 내 연구부서의 원천기술을 연계)

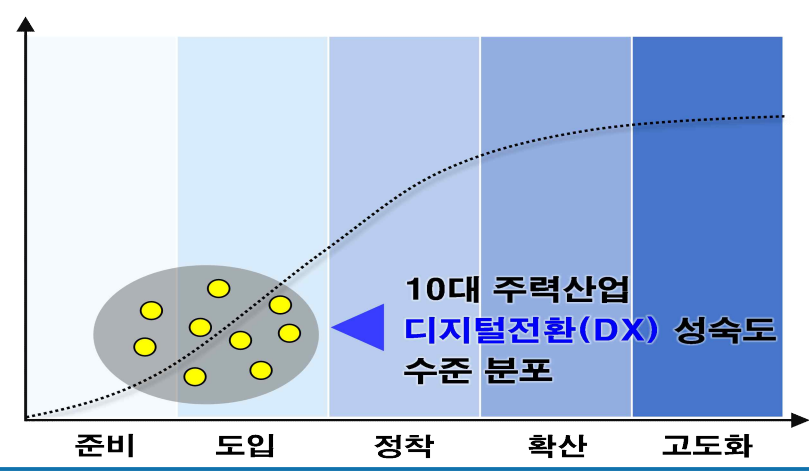


I 연구 개요

1 연구 목적

- 세계적으로 경제·사회 전반에 걸쳐 디지털 전환이 빠르게 진행되는 가운데, 국내 주요 산업의 디지털 전환을 촉진하고 인공지능을 활용한 산업간 시너지 효과를 극대화하기 위해 지능화 융합 아이টে을 발굴하고 확산 방향을 제시
 - AI·데이터 등 디지털 기술 발전으로 촉발된 제4차 산업혁명은 코로나19로 인한 비대면 디지털 경제와 결합하면서 산업의 디지털 전환 중요성이 재조명
 - 그러나 국내 기업은 디지털 전환 초기(준비, 도입) 단계에 머물고 있으며 디지털 전환 전략, 인력·자금 등이 부족하여 디지털 전환 과정에 많은 어려움이 있음
 - 산업 전반의 디지털 전환의 실효성을 높이고 가시적인 전환의 성과를 내기 위해서는 산업도메인별 주요 지능화 융합 아이টে을 발굴이 필수적
 - 지능화 융합 아이টে을 단순히 디지털 데이터로의 변환을 넘어 산업도메인 데이터와 연계한 인공지능 중심의 지능화 융합 솔루션을 통한 전면적 지능화 전환의 핵심 요소

그림 1-1 국내 10대 업종 산업의 디지털 전환(DX) 수준

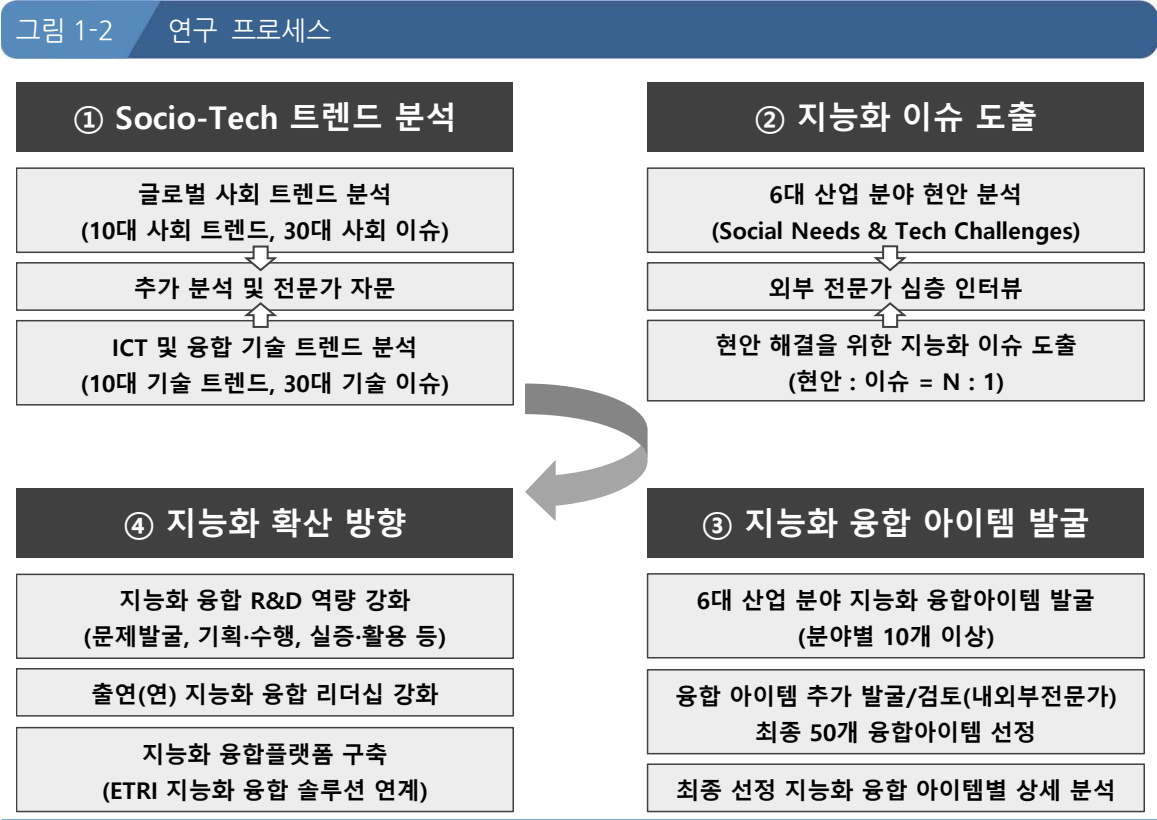


※ 출처: 산업통상자원부 보도자료(2021), 산업 디지털전환 확산 전략(디지털 BIG-PUSH).

- 본 보고서에서는 디지털 기반 산업혁신을 통해 성장전략을 마련하고, 지능화 확산을 가속하기 위해 주요 6대 산업 분야의 지능화 융합 아이টে을 발굴하고 대응 방향을 제시
 - 6대 분야로는 제조, 물류, 교통, 의료, 농축수산, 사이버보안 등이며 다른 분야로 확장 예정

2 연구 방법

- 본 연구는 아래와 같이 4단계 과정으로 진행되었으며, 국내외 문헌자료 및 전문가 심층 인터뷰 등을 통해 단계별 결과를 도출
 - [Socio-Tech 트렌드 분석] 향후 10년 동안 진행될 미래사회 트렌드와 ICT 기술 트렌드(각각 30대 세부 트렌드)를 분석하여 6대 산업 분야별 지능화 이슈 도출의 기초 자료로 활용
 - [지능화 이슈 도출] 미래사회 트렌드(Socio)와 기술 트렌드(Tech)를 교차 분석하여 6대 산업별 사회적 니즈(Social Needs)와 기술적 도전 과제(Tech Challenges)를 도출
 - [지능화 융합 아이템 발굴] 6대 산업 분야별 지능화 이슈를 바탕으로 지능화 융합 아이템(솔루션, 서비스 등)을 발굴
 - [지능화 확산 방향] 발굴한 지능화 융합 아이템을 6대 산업 분야에 적용하여 빠르게 확산하기 위해 R&D 역량 및 리더십 강화, ETRI 지능화 핵심기술과 연계하기 위한 융합 플랫폼 구축 등의 방안을 제시
- ※ Socio-Tech 트렌드 및 지능화 이슈는 본 보고서의 II장, 지능화 융합 아이템 발굴은 III장, 지능화 확산 방향에 대한 연구내용은 IV장에 기술되어 있음



II Socio-Tech 지능화 이슈

1 주요국 지능화 융합 동향

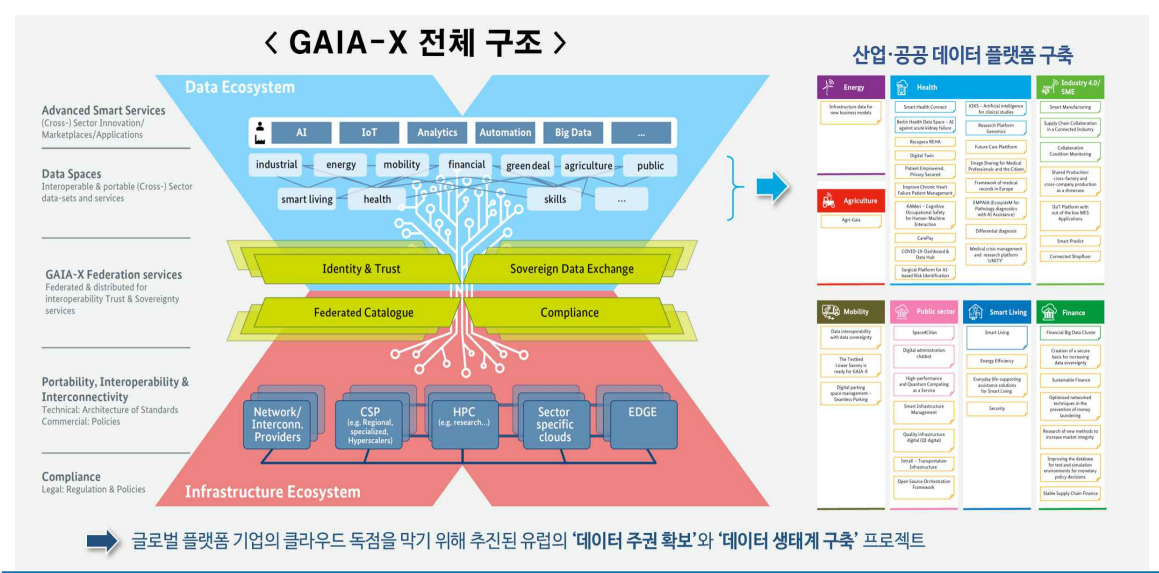
- 중국은 정부 주도로 2017년 11월부터 AI 분야별 기술 및 표준을 만들기 위해, ‘국가 차세대 AI 개방형 플랫폼’을 구축하고 이를 운영할 대표 기업을 선정하는 등 정부 차원에서 적극적인 정책을 지원

 - 선정된 AI 개방형 플랫폼 운영기업은 영역별 개방형 AI 플랫폼의 전체 프레임을 만들어 관련 업종별로 자원을 집약시켜 강력한 개방형 혁신생태계를 구축하려는 목표를 수립
 - 제4차 세계지능대회(2020.6.30.)에서 발표한 ‘차세대 인공지능 기술산업 개발 보고서 2020’에 따르면, 중국의 AI 수준은 융합산업이 이끄는 새로운 개발 단계에 진입하기 시작
 - 동 보고서는 중국의 AI 중심 기업은 797개에 이르고, 이 가운데 AI 응용 계층 활용 기업은 581개이며, 이들 기업은 18개 분야 응용기술을 활용하고 있는 것으로 분석(기업 수로는 통합솔루션 제공 및 지능형 로봇 부문이 각각 15.43%, 9.66%로 1, 2위를 차지)
- 일본은 초연결스마트 사회를 ‘소사이어트5.0’으로 명명하고, 이를 실현하기 위해 가상공간과 현실공간이 고도로 융합된 산업의 시스템화를 위해 산학연관이 연계하여 11개 공통 플랫폼을 구축

 - 11개 공통 플랫폼에는 새로운 제조시스템, 지역 포괄 케어 시스템, 인프라 유지 관리, 자연 재해 및 재난 대비, 접대 서비스, 지구환경 정보플랫폼, 융합소재 개발 플랫폼, 스마트 생산시스템, 스마트 식품체인 시스템, 고속도로 교통시스템, 에너지 밸류체인 등이 포함
 - 총무성은 부처 간 연계를 강화하기 위해 내각부에 ‘Society 5.0 실현 가속 (스마트시티) TF’를 설치하고, 스마트시티 관련 사업의 연계를 위해 중요한 공통 아키텍처, 데이터 연계 표준화 등을 추진
- 유럽은 ‘EU 데이터 전략’을 발표하고 공정하고, 투명하고 합리적인 조건에서 데이터 접근이 보장되는 ‘유럽 단일 데이터 스페이스’ 구축을 위한 GAIA-X 프로젝트를 추진 중

 - GAIA-X는 독일의 데이터 자주권 확보를 위한 ‘연합 데이터 인프라(federated data infrastructure)’를 건설하기 위해 시작되었으나 마중 기업 견제와 유럽의 ‘데이터 주권’ 확보라는 점에서 독일과 EU의 데이터 전략은 매우 밀접하게 연관되어 있음
 - GAIA-X는 데이터 자주권을 지키면서 제조, 의료, 도시 등 주요 분야에서 다양한 참여자 간의 데이터 공유와 활용을 촉진하는 목적으로 추진되었으나, 향후 다른 나라와 디지털 통상의 주요 수단으로 사용될 전망

그림 2-1 GAIA-X 구조



※ 출처: Federal Ministry for Economic Affairs and Energy(2020), GAIA-X: Driver of digital innovation in Europe / GAIA-X: A Pitch toward Europe.

- 우리나라는 디지털 경제로의 전환을 가속하기 위해 2020년 7월 「디지털 뉴딜」 정책을 발표하고, 2021년 4월 「산업 디지털전환 확산 전략(디지털 BIG-PUSH)」을 수립
 - 정부는 '디지털 기반 산업혁신 가치생태계 창출'이라는 비전하에 '25년까지 업종 평균 디지털 전환 수준을 정착단계 이상, 선도기업 30%는 확산단계 이상 달성을 목표로 설정
 - 후속 조치로, 2021년 6월 10대 업종별 '산업 디지털 전환 연대'와 '산업 디지털 전환 협업 지원센터(IDX)'를 포함하는 산업 디지털 전환을 위한 종합 지원체계를 마련
- ※ 10대 업종: 미래차, 가전·전자, 건강관리, 조선, 유통, 철강, 기계·로봇, 뿌리소재, 에너지, 섬유화학 등
 - 산업 디지털 전환 연대는 10대 업종별로 관련 협회·단체, 기관기업, 대학 등이 참여하여 생산 최적화, 제품 지능화, 서비스 고도화, 새로운 비즈니스모델(BM) 융복합화 분야에서 업종별 디지털 전환 방향을 수립하고 디지털 전환 과제를 발굴, 수행

그림 2-2 산업의 디지털 전환(DX) 단계 모델

단계	DX준비	DX도입	DX정착	DX확산	DX고도화
전략	DX전략 미도입	DX전략 수립	DX전략 개선	DX전략 협업	DX전략 혁신
활동범위	기업내	기업내 (일부)	기업내 (전사)	업종 내 기업간	업종 간
활동유형	수동적 적용	주도적 적용(일부)	주도적 적용(전사)	공통과제 해결	新가치 창출

※ 출처: 산업통상자원부 보도자료, 2021.4.1.

2 Socio-Tech 트렌드

- 미래 산업 분야의 지능화 융합 이슈 도출 및 아이템 발굴을 위해 글로벌 환경 분석, 문헌조사, 전문가 인터뷰를 통해 10대 미래사회 및 기술 트렌드를 전망
 - 각각 10대 트렌드(30대 주요 이슈)는 산업 도메인별 사회적 수요 및 기술적 도전 과제 등 지능화 이슈 도출과 융합 아이템 발굴을 위한 기초 자료로 활용

표 2-1 10대 사회 트렌드

구분	주요 이슈
인구구조 변화	<ul style="list-style-type: none"> • 인구감소: 출산율 감소에 따른 인구절벽 → 인력부족, 병력자원부족 • 고령인구 증가: 평균 수명 증가로 고령층 인구증가 → 의료비 등 사회적 비용 증가 • MZ 세대의 부상: 디지털 신기술에 익숙한 MZ 세대가 경제활동의 주역
도시화 가속	<ul style="list-style-type: none"> • 자원 및 인프라 부족, 교통 혼잡, 디지털 단절, 환경오염 등 도시문제 심화 • 도시화로 인한 인구밀집과 다양한 인종의 공존으로 전에 없던 새로운 질병이 유행 • 도시문제를 해결하고, 거주 여건을 향상시키기 위해 스마트시티로 전환 가속화
기후변화 심화	<ul style="list-style-type: none"> • 기후변화로 인해 실가스 농도의 증가로 2040년까지 지구의 기온이 상승 • 식량 수확량 감소 및 서식지 감소에 따라 멸종하는 생물이 증가 • 기후변화 대응을 위해 전 세계적으로 태양광풍력 확대 및 탈탄소정책 강화
일자리 변화	<ul style="list-style-type: none"> • 기존 일자리의 시와 로봇의 대체와 미래기술에 의한 새로운 일자리의 등장 • 주 20~30시간을 기본으로 원격근무와 재택근무, 온라인협업 등이 일상화 • 공유경제의 확산으로 '긱경제'의 일반화 및 플랫폼 기반 일자리의 증가
인류영역 확장	<ul style="list-style-type: none"> • 영토의 개념이 우주심해극자지하공간 등으로까지 확장되고 접근성이 강화 • 민간 주도의 우주여행이 시작되면서 막대한 상업적 기회로 정착 • 기후변화 등으로 인한 해수면 상승으로 인류의 거주공간이 수중으로 이동
자원 고갈	<ul style="list-style-type: none"> • 안정적 에너지 확보를 위한 국가 간, 민족 간 갈등과 국제적 안보 불안 증대 • 기술의 발전 및 전자장비의 생산량 증가로 세계 주요 금속 소비 증가 • 에너지자원 고갈 대응을 위한 신재생에너지 개발 및 사용 확대
의료기술의 진보	<ul style="list-style-type: none"> • 원격 모니터링과 디지털 치료제 보급으로 지역 간 의료 격차 축소 • 자가진단에서 치료까지 가능한 의료기술 개발로 인한 의료서비스 진보 • 만성질환 완치 가능 기술 보급 및 고품질 의료서비스에 대한 수요 증가
글로벌 정치경제의 다변화	<ul style="list-style-type: none"> • 중국, 인도, 브라질 등 국제금융, 무역, 개발, 기후변화 논의에서 역할 강화 • 이원론적인 국가 체제에서 효율성을 증진하는 방향(복지)으로 국가 체제가 변화 • EU와 같은 다양한 국가 연합이 등장하고 같은 목적을 가진 단체의 결집 보편화
삶의 질 상승 추구	<ul style="list-style-type: none"> • 모든 곳에서 모든 형태의 빈곤이 퇴치되고 삶의 질에 대한 요구 증대 • 개인 소득 증가 및 기대수명 상승으로 인한 삶의 질 관심 증대 • AI를 비롯한 ICT 기술의 발전은 인류의 삶의 편의성 및 소비자 후생을 증대
새로운 위협 증가	<ul style="list-style-type: none"> • 도시 집중화, 생활영역 확장, 도시의 대형복합화로 복합재난 발생 증가 • 개인-국가기업 활동이 사이버영역으로 확장됨에 따라 해킹사이버 위협 증가 • 사이버위협 증가, AI 등 신기술 등장으로 인해 전쟁 패러다임 변화

- 사회 트렌드의 경우, 인구구조 변화, 도시화 가속, 일자리 변화 등 이전부터 존재했던 메가트렌드 외에 코로나19 이후 한층 강화된 기후변화 대응, 새로운 위협 증가 등이 주요 트렌드로 부상
- 기술 트렌드의 경우, 제4차 산업혁명을 주도했던 주요 트렌드가 한층 강화되고 특히, 메타버스 경제와 디지털 자산, 탄소중립을 위한 ICT 역할 등이 새롭게 부상하며 주목받을 것으로 전망

표 2-2 10대 기술 트렌드

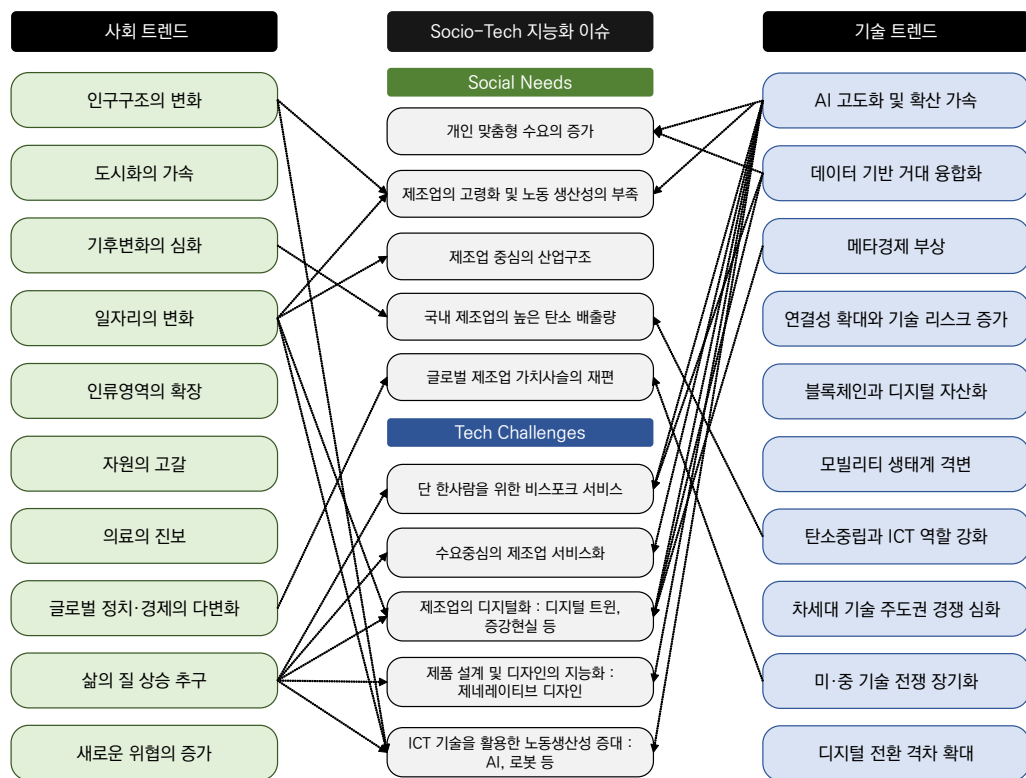
구분	주요 이슈
AI 고도화 및 확산 가속	<ul style="list-style-type: none"> ● 제조업을 넘어 서비스 산업 지능화 가속 ● 과학기술 전 분야 AI 기반 R&D 확산(바이오, 소재에서 우주기술까지) ● AI 군사 무기화 물밑 경쟁 심화
데이터 기반 거대 융합화	<ul style="list-style-type: none"> ● 데이터 기반 개인화 서비스 확대 ● 이종 기술 간 융합 가속(기하급수적 발전, 새로운 기술 출현) ● 기술융합에서 시장 융합으로 빠른 전환(새로운 비즈니스 모델)
메타경제 부상	<ul style="list-style-type: none"> ● AR·VR, 홀로그램 등 메타버스 기술 R&D 투자 강화 ● 메타버스 비즈니스 모델 폭발적 성장(CPaaS포함) ● 메타버스 관련 디지털 화폐 사용 확대
연결성 확대와 기술 리스크 증가	<ul style="list-style-type: none"> ● 전 지구 연결 확대와 우주 인터넷 부상 ● 5G를 넘어 6G 주도권 경쟁 시작 ● 사이버 리스크 일상화
블록체인과 디지털 자산화	<ul style="list-style-type: none"> ● 블록체인 서비스 확대 ● NFT 기반 디지털 자산 증가 ● CBDC와 암호화폐를 둘러싼 갈등 심화
모빌리티 생태계 격변	<ul style="list-style-type: none"> ● CASES(Connected, Autonomous, Shared, Electrified, Subscription) 중심으로 미래 자동차 전략 강화 ● 자동차 산업의 디지털 전환 가속 및 경쟁 심화(완성차 vs. ICT vs. 신생) ● 초고속 모빌리티 부상(UAM, 하이퍼루프등)
탄소중립과 ICT 역할 강화	<ul style="list-style-type: none"> ● 탄소배출 저감을 위한 제조공정 고도화 ● 에너지 생산, 유통, 소비 전 과정 에너지 효율 제고 ● 탄소중립 기술혁신 강화
차세대 기술 주도권 경쟁 심화	<ul style="list-style-type: none"> ● 반도체, 배터리, 6G, 우주기술, 양자컴퓨팅 등 기술 주도권 경쟁 치열 ● 기업 간 협력과 경쟁 심화(새로운 경쟁 구도 및 전략 등장) ● ICT 국가 전략화 강화(기술 자립주의 포함) ● 핵심기술 분야 미·중 디커플링 확대
미·중 기술 갈등 장기화	<ul style="list-style-type: none"> ● 글로벌 기술 공급망 재편(가치동맹 밸류체인등 국가 간 합종연횡) 기술 외교와 디지털 리더십 중요성 증가
디지털 전환 격차 확대	<ul style="list-style-type: none"> ● 디지털 전환 가속에 따른 디지털 격차 확대(개인, 기업, 국가 등) ● 플랫폼 기업의 영향력 확대 ● 국가 경쟁력의 디지털 의존 심화

3 6대 산업 분야 지능화 이슈

가. 제조 분야

- 미래사회 트렌드 및 기술 트렌드를 교차 분석하여 아래와 같이 제조 분야 Socio-Tech 지능화 융합 이슈를 도출

그림 2-3 제조 분야 지능화 이슈



- (개인 맞춤형 수요 증가) 세계적으로 도시화가 빠르게 진행되고 개성을 표출하는 젊은 세대들을 중심으로 개인화 제품 선호가 증가
 - 이와 함께 인공지능 기술, 디지털 트윈, 3D프린팅 등 맞춤 생산을 가능하게 하는 제조 시스템 출현과 생산 방식의 변화가 개인 맞춤형 수요를 더욱 촉진
- (노동 생산성 저하) 한국의 시간당 노동 생산성은 2020년 기준 41.7달러로 OECD 38개국 중 27위로 근로시간은 독일보다 576시간 더 일하는 1,908시간으로 멕시코(2,124시간)와 코스타리카(1,913시간)에 이어 세 번째
 - 세계 선도국은 노동 생산성 향상 및 근로 효율성 제고를 위하여 로봇기술을 적극 도입함은 물론 로봇을 국가차원의 주요 전략으로 지정¹⁾

- 국내에서도 노동 생산성 제고 및 근로시간의 효율성 확보를 통한 ‘일·가정 양립사회’ 실현으로 선진국 대열에 합류하기 위해서 ICT 기술융합, 로봇기술을 활용한 제조업 지능화 추진 필요
- (제조업의 고령화) 한국 제조업의 인력구조는 고령화가 급속히 진행되고 있으며 미국, 일본보다 고령화 속도에서 더 빠른 추세
 - 한국 : 39.2세(2011년) → 42.5세(2020년), 미국 : 44.1세(2011년) → 44.4세(2020년), 일본 : 41.6세(2011년) → 42.8세(2020년)²⁾
- (제조업 중심 산업구조) 국내 제조업 중심의 산업구조로 인하여 글로벌 기후변화 대응에 대한 참여와 관심이 높아지는 상황임에도 기업과 국민에 대한 부담이 고려되는 상황³⁾
- (높은 탄소 배출량) 세계적으로 최근 기업경영의 최대 화두는 ESG(Environment, Social, Governance)이며 ESG 경영 방식에 가장 큰 영향을 받을 산업은 공정 자동화, 친환경 산업용 로봇, 스마트팩토리 등 제조 분야
- (글로벌 제조업 가치사슬 재편) 미·중 무역분쟁과 코로나19로 인한 글로벌 공급망의 불확실성을 낮추기 위해 비용 효율성에서 안정성을 높이는 방향으로 글로벌 가치사슬의 재편에 대한 선제 대응 중요⁴⁾
- (비스포크 서비스) 코로나19 이후 비대면 디지털 경험의 한계점을 보완하기 위해 피지털(Physical+Digital) 기반의 비스포크 서비스 부상 예측⁵⁾
 - ※ 비스포크란 개인의 주문에 따라 맞춤 생산한다는 뜻으로, 대량 맞춤(mass customization)을 넘어서 오직 한 사람을 위한 상품 또는 서비스 제공을 의미)
- (수요자 중심의 서비스화) 가까운 미래의 제조업은 데이터 기반의 생산구조로 전환되고 있으며 글로벌 제조기업들은 IoT, 빅데이터, AI 기반의 지능화 융합을 통해 수요자 중심의 생산 방식으로 전환
- (제조업의 디지털화) 제조 산업의 경우 중장기적으로 물리적 제조생태계의 디지털화를 통해 효율성과 안정성을 강화하는 한편, 기업들은 기술개발, 제품 설계, 생산 등 암묵지를 포함한 전 분야에서 제조 가치사슬을 디지털화하고 AI 활용을 확대할 필요

1) 김한현, 김영민(2019), 제조혁신 동향과 산업용 로봇의 역할, 산업연구원.

2) 고용노동부(2021), 고용형태별 근로실태조사.

3) 딜로이트(2021), 2021년과 그 이후를 지배할 메가트렌드, Deloitte Insights (No.17).

4) 코로나19가 2020년 하반기 한국 제조업에 미치는 경제적 영향과 시사점, KIET

5) 황선경(2021), 언택트시대, 비스포크 전략의 부상, 하나금융경영연구소.

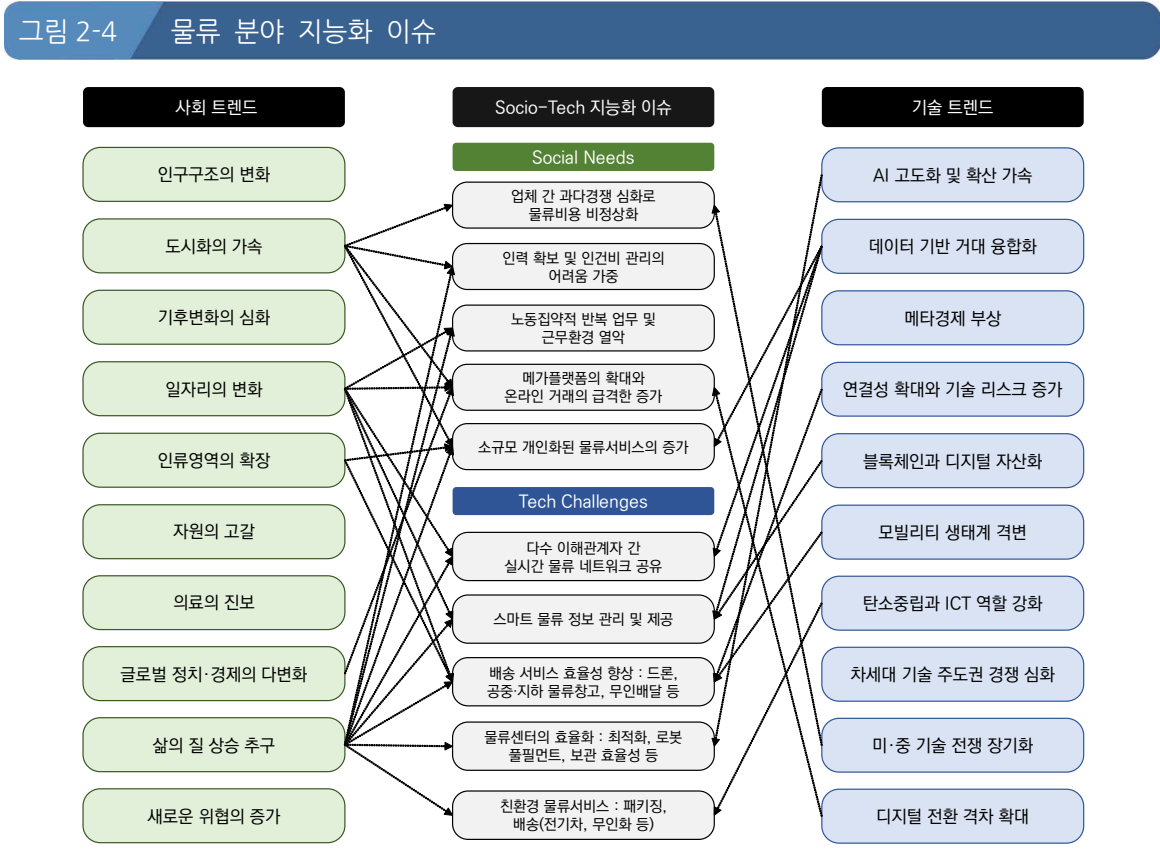
- 제조공정의 디지털화가 점점 더 늘어나는 상황에서, 실시간에 가깝게 실제 사물 혹은 프로세스의 디지털 이미지를 만드는 디지털 트윈(digital twin)이라는 개념이 주목
- 제조공정 디지털화의 연장선에서 실시간으로 실제 사물 혹은 프로세스를 디지털 가상공간에 재현하는 제조분야의 디지털 트윈(digital twin) 확산
- 디지털 트윈은 제품의 라이프사이클 전반에 걸쳐 생산 결과를 예측하기 어려운 복잡한 제품이나 공정을 가상의 환경에 구축하여 실제 환경과 동일한 방식으로 상호작용 가능하도록 모델링하는 개념
- (제품 설계 지능화: 제너레이티브 디자인) AI 기법인 딥러닝 기술이 디자인, 설계 등과 같은 창의적 생산활동에 활용
 - 제조 전 주기 중 가장 많은 피드백이 필요하고 시행착오가 발생하는 초기 설계 및 설계 최적화 과정은 확률 및 최적화 이론을 바탕으로 하는 데이터 자체의 학습을 이용한 다양한 설계 지능화 시도⁶⁾
- (노동 생산성 증대) 불확실성과 복잡성이 증가하는 기업 환경에서 기회를 신속하게 포착하고 효율적인 생산과정을 거쳐 시장점유율을 높이는 측면에서 기업의 생존에 영향을 줄 수 있음
 - 생산성 격차의 경우, 향후 10년 동안 AI로 인해 세계적으로 연평균 1.2% 생산성 증가가 예상되며, 이는 기존 정보통신기술의 생산성 증가율(0.6%) 대비 압도적⁷⁾

6) 이은서 외(2020), 미래 스마트 제조를 위한 인공지능 기술동향, 전자통신동향분석 35권 제1호.

7) Mckinsey & Company(2018), Notes from the AI Frontier Modeling the Impact of AI on the World Economy

나. 물류 분야

- 미래사회 트렌드 및 기술 트렌드를 교차 분석하여 아래와 같이 물류 분야 Socio-Tech 지능화 융합 이슈를 도출



- (업체간 과다경쟁 심화) 택배물류 생태계내의 과도한 경쟁으로 운송단가의 현실화가 이루어지지 못함에 따라 물류 비용 상승⁸⁾
- (인력 확보 및 인건비 관리 어려움 가중) 물류산업은 인력 의존도가 매우 높은 상황으로, 앞으로 고령화와 고학력화, 최저임금 상승 등으로 인해 인력 확보와 인건비 관리에 어려움이 가중될 것으로 예상
- (반복 업무 및 근무환경 열악) 택배업체에서 무임금 택배 분류, 휴일 작업 등 노동집약적 반복 업무와 열악한 노동환경 논란이 지속 발생
 - 선진국과 선도 물류기업들은 물류 로봇 등 인공지능과 첨단 ICT 기술을 활용하여 물류 자동화 및 효율화를 통해 비용 절감 강화 노력 필요

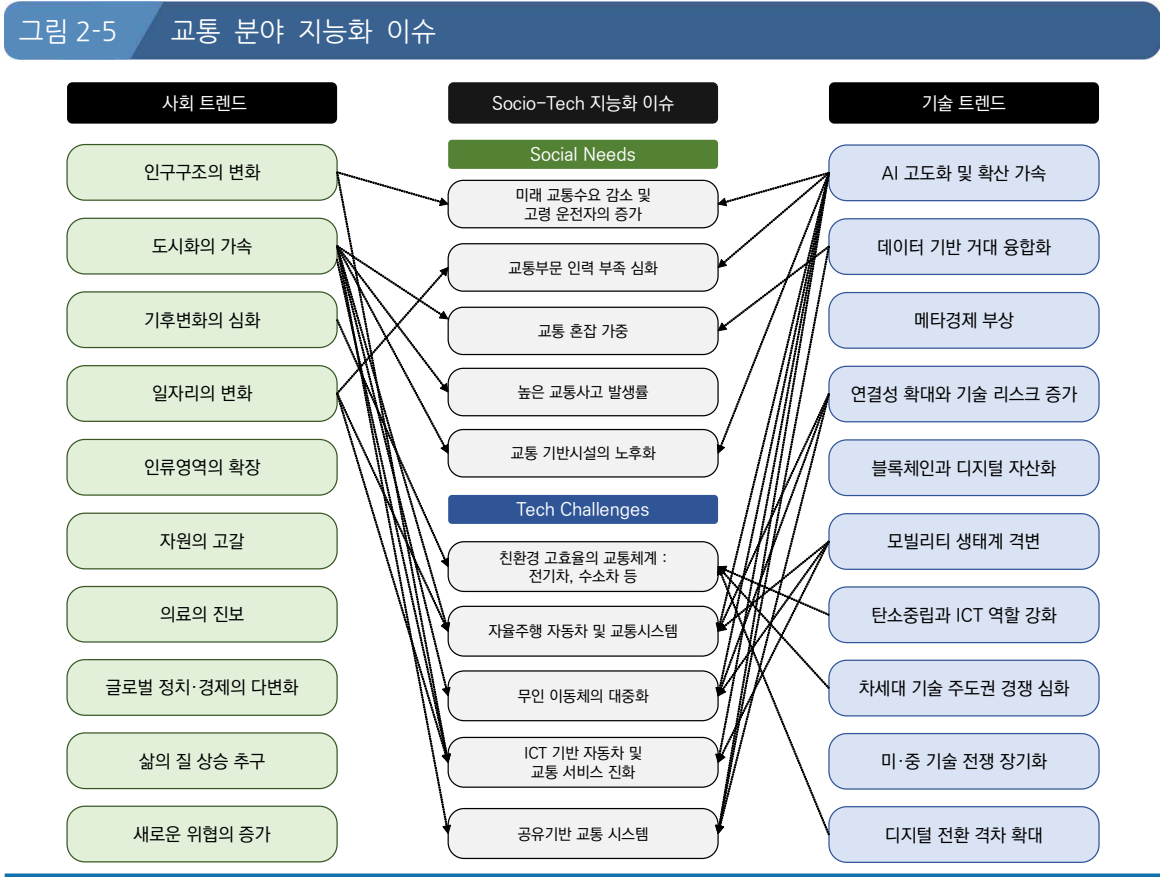
8) 대통령직속 일자리위원회(2020), 코로나 위기 대응 필수노동자 보호방안 제시.

- (메가플랫폼 구축과 온라인 거래의 급격한 증가) 코로나19 이후 온라인 거래가 약 20% 증가하며 가파른 성장세를 보일 것으로 예상되며 이에 대응하기 위해 글로벌 물류업계 중심으로 메가 플랫폼 구축이 활발할 것으로 전망
- (실시간 물류 네트워크 공유) 거래 규모의 증가와 기업들의 물류 관리 강화, 모바일 디바이스 확산 등 다수의 이해관계자에 실시간 물류 네트워크 공유 필요
- (물류 관리 및 정보 제공) 온라인 구매 증가 등 수송 규모의 확대와 신선 물류 중심의 소량다품종 처리 시설 도입 등에 따른 물류창고의 대형화 및 고도화는 창고의 복잡성을 높여 스마트 물류 관리 및 정보 제공 필요성 증가
- (배송 효율성 향상) 물류비용 중 가장 높은 비용을 발생시키는 배송단계의 효율성 향상을 위해 드론(무인기)배송, 공중물류창고, 무인(자율주행차량, 로봇 등) 배송 등 다양한 방안 시도 중⁹⁾
 - Airbus社, 월마트, 아마존 등은 드론과 공중물류창고를 이용하여 자유도가 높고 빠른 배송이 가능한 혁신적인 시스템 개발을 추진
 - 월마트와 콘티넨탈社는 중간배송구간에서는 자율주행 차량을, 최종배송구간에서는 로봇을 활용한 차세대 무인 배달 시스템을 개발 중
- (물류센터의 효율화) 기존 분류작업 가운데 하역, 보관 등을 효율화하여 생산성 향상을 높이기 위해 로봇기술을 활용한 풀필먼트 기술, 보관 효율성 향상 연구등을 추진
- (친환경 물류 서비스) 운송의 효율성과 안전성을 극대화할 수 있는 전기트럭, 자율주행 트럭 등 연구개발 활발
 - 메르세데스 벤츠社, 볼보트럭社는 물류회사와 협력하여 탄소배출 최소화를 위한 전기 화물 트럭 연구개발 진행
 - 주요 트럭 제조사들은 IT기업들과 협력하여 대량운송과 단거리 운송에 적합한 자율주행 트럭 및 군집주행 연구개발 진행

9) 국토교통과학기술진흥원(2019), 2019 국토교통 R&D 동향조사(물류분야).

다. 교통 분야

- 미래사회 트렌드 및 기술 트렌드를 교차 분석하여 아래와 같이 교통 분야 Socio-Tech 지능화 융합 이슈를 도출



- (미래 교통수요 감소와 고령 운전자 증가) 저출산률 및 고령화의 인구구조 변화로 인해 기존의 전통적인 교통수단에 대한 수요는 점차 감소하고 고령 운전자는 증가할 것으로 보이며, 이와 관련한 교통수단 혁신 및 교통사고 감소 방안에 대한 연구 필요¹⁰⁾
- (교통부문 인력 부족) 생산인구 감소 영향이 교통부문으로까지 미칠 것으로 보이며, 미래에는 숙련된 교통 전문인력 확보, 무인운송이 가능한 첨단교통수단 개발 등 다양한 대안을 준비 필요
- (교통 혼잡 가중) 일과 일상의 균형 추구, 소비의 다양화 등 사회 트렌드 변화는 주말여행, 이동을 통한 여가 활용으로 이어져 교통량을 증가시킬

10) 한국교통연구원(2019), 미래 교통수요 변화 대응 교통 SOC 추진전략 수립.

- 도시 인구 집중으로 인한 도시의 광역화는 대도시권의 광역권 통행량을 지속 증가시켰고, 대도시권에 대한 대중교통 투자 증가에도 도로 교통 상황은 여전히 혼잡
- (높은 교통사고 발생률) 우리나라 인구 10만 명당도로교통사고사망자수는 2000년 21.8명에서 2020년 6.0명으로 절반 이하로 줄고 있지만, 국제적으로는 여전히 높은 수준으로 한국의 도로교통사고사망률은 영국이나 일본의 두 배 이상으로 비교 대상 국가들 가운데 미국 다음으로 높은 수준¹¹⁾
- (교통 기반시설의 노후화) 국토연구원(2014)¹²⁾에 따르면 교통 SOC 관련하여 노후화 문제가 심각한 수준으로 체계적 유지관리 시스템이 갖추어지지 않음을 고려할 때 향후 교통 SOC 노후화는 더욱 심각한 문제로 대두될 전망
 - 전국 도로의 56%, 전국 교량의 21%가 이미 사용연한 20년을 초과하고, 일반도로 역시 총 연장 중 89%가 30년 이전에 구축되어 사용연한을 초과한 상황
- (친환경·고효율 교통체계 요구 증가) 지구 온난화의 원인 중 하나인 미세먼지와 온실가스 감축을 위한 방법으로 친환경·고효율 전기, 수소 자동차 기술개발 투자 강화 및 활용 전환 촉진 필요
- (자율주행 자동차 및 교통 시스템의 일상화) 전문가들을 대상으로 자율주행 자동차 기술의 기술확산점 도달 시기를 델파이 조사한 결과, 세계 기준으로는 미국에서 2023년에, 국내 기준으로는 2028년에 해당 기술이 사회적으로 확산할 것으로 예측되며 2025~2035년에 관련 시장이 급성장할 것으로 전망¹³⁾
 - 자율주행차 시대가 본격화되면 인터넷 연결 및 전자 제어 장치의 비중이 더욱 높아지기 때문에, 자율주행자동차를 겨냥한 새로운 유형의 사이버보안 위협이 증가할 것으로 예상되며, 자동차의 해킹 피해는 인명 사고로 이어질 수 있는 고위험 사건으로 인식하고 이에 대한 기술 개발 필요
- (무인이동체의 대중화) 2045년 경에는 자율주행자동차, 무인기(UAV), 미래형 개인항공기(PAV), 무인수상정, 무인열차 등 무인이동체가 활성화됨으로써 보다 효율적이고 인간의 개입이 최소화된 운전 환경이 구축될 것으로 전망¹⁴⁾
- (ICT 기반 자동차 및 교통 서비스) 자동차에 인공지능 등 ICT 기술이 내재화 되어, ICT에 기반한 미래형 이동수단 및 교통정보 서비스가 확산하며 더욱더 스마트한 미래 교통환경이 조성될 것으로 전망
 - 앞으로 교통혼잡, 주차난, 교통사고와 같은 교통 문제가 더욱 심각해지고 있으며 도시에

11) 국가지표체계(2021), <https://www.index.go.kr/unify/idx-info.do?idxCd=4261>.

12) 교통연구원(2014), 메가트렌드에 대응한 교통SOC 정책방향 연구.

13) 미래창조과학부(2017), 기술이 세상을 바꾸는 순간.

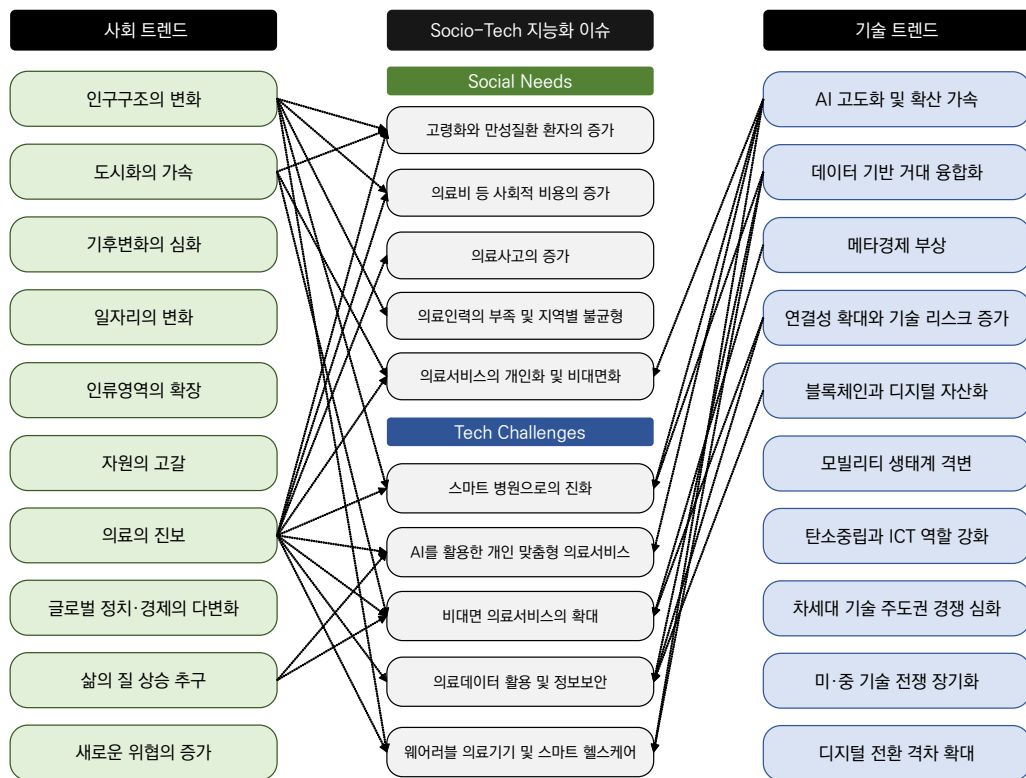
14) 한국교통연구원(2019), 미래 교통수요 변화 대응 교통 SOC 추진전략 수립.

- 지능형교통체계를 도입할 경우 교통사고 감소, 교통지체 감소, 운영비 절감, 대기오염 감소 등의 기대효과가 예상됨
- 대표적인 미래 이동수단 ‘하이퍼루프 시스템’은 Elon Musk가 전기자동차, SpaceX 프로그램과 함께 미래교통의 첨단 수단으로 추진하고 있는 혁신적인 비즈니스 모델로 많은 국가에서 타당성 검토를 통해 기술개발을 추진 중
 - (공유기반 교통시스템) 모든 교통자원을 네트워크로 연결하여 통합·관리함으로써 가용 자원을 적재적소에 배치하고 자원 활용을 최적화
 - 관리 비용 증가, 환경오염 및 자원고갈 우려 등으로 제품과 서비스를 소유하는 것보다 공유를 추구하는 라이프스타일 확산

라. 의료 분야

- 미래사회 트렌드 및 기술 트렌드를 교차 분석하여 아래와 같이 의료 분야 Socio-Tech 지능화 융합 이슈를 도출

그림 2-6 의료 분야 지능화 이슈



- (만성질환 환자 및 1인 가구의 급증) 최근 고령화 사회로의 진입, 1인 가구의 증가 등 인구구조의 변화로 인해 글로벌 의료패러다임 또한 변화 추세¹⁵⁾
 - 의료패러다임의 변화는 기존 치료중심의 패러다임에서 진단 중심의 패러다임으로 변화하고 있으며 기존 병원에서 소비자 중심으로 의료서비스의 중심도 변화
- (의료비 등 사회비용 증가) 고령자와 만성질환자 증가에 따른 의료비 증가는 공공과 가계 모두에 큰 부담이 되고 있으며, 디지털 기술이 이에 대한 해법으로 활용될 수 있음에 주목
 - 스마트워치 등 다양한 종류의 웨어러블 디바이스를 활용하여 일상에서 개인 혈압, 운동량, 식사량 등 개인의 건강 상태를 실시간 파악하고 관리 가능

15) 송영준(2018), 4차 산업혁명과 디지털 헬스케어 정책, IITP, 기획시리즈.

- 이러한 트렌드는 개인의 건강정보와 의료정보가 ICT, 빅데이터, 인공지능 기술과 결합하여 새로운 형태의 의료서비스를 창출할 것으로 기대¹⁶⁾
- (의료사고 증가) 보험연구원에 따르면 최근 의료분쟁 관련 문의나 상담 건수는 최근 5년간 연평균 11.1% 증가했고, 의료분쟁 조정·중재 건수도 14.3%로 증가하는 등 의료사고 증가 추세¹⁷⁾
- (의료인력 부족 및 지역별 불균형) 코로나19 대응 과정에서 노출된 보건·의료분야의 가장 이슈 중 하나는 ‘의료인력’으로 보건·의료 환경 개선 요구가 증가
 - ※ 우리나라 활동 의사 수는 OECD 평균 3분의 2에 불과하며, 특히 지방의 경우 인구당 의사 수가 서울 중심 수도권의 절반 수준에 불과
- (의료서비스의 개인화 및 비대면화) 디지털 기술의 발전으로 인해 의료서비스의 개인화는 더욱 가속할 것이며, 코로나19를 거치면서 원격화로 인한 비대면 서비스에 대한 사회적 수요 또한 빠르게 증가할 것으로 예상
- (스마트 병원) 고령화, 디지털 전환 증가, 코로나19 비대면 의료 요구 증가 등으로 인해 의료기관의 스마트화는 더욱 강화할 것으로 전망
 - 2027년까지 스마트 병원 세계 시장은 1조 289억 달러로 가파르게 성장할 것으로 예측¹⁸⁾되며, 인공지능과 로봇공학 기술은 스마트 병원으로의 진화과정에 있어 진료 인력의 부분적 보조부터 완전한 대체까지 비대면 의료의 핵심 역할을 담당할 것으로 전망
 - 의료기관용 디바이스는 보다 더 정밀하고 정확한 진단을 위한 방향으로 기술 발전이 진행되고 있으며, 특히 인공지능 기술은 영상진단, 의학적 판단, 유전자 분석, 신약개발 등 다양한 분야로 적용 범위를 넓혀가고 있음
- (AI 기반 개인 맞춤형 의료서비스) 인공지능 기반의 다양한 스마트 디바이스의 보급·활용을 통한 의료정보의 확대 및 인공지능의 발전으로 의료 전주기 과정에서 개인의 상태에 따라 최적화된 진단과 맞춤형 의료서비스를 제공 가능¹⁹⁾
- (비대면 의료서비스) 코로나 19 확산은 세계적으로 원격의료가 급증한 결정적인 계기가 되었으며, 향후 디지털 기술을 적용한 비대면 의료서비스는 보편화할 것으로 예상
 - 한편, 향후 비대면 진료의 폭발적 증가에 따른 보안 이슈도 급증할 것으로 보이며, 특히 원격 진료 시 심각한 개인 의료정보 노출 등이 중요한 사회문제가 될 수 있기에 이에 대한 관리와 보호 방안 마련 필요

16) 강민영, 박도위, 김광석(2018), 스마트 헬스케어의 현재와 미래, 삼정KPMG 경제연구원.

17) 한국경제신문(2021.9.27.), 의료사고 늘어나는데... 의료배상공제 가입률 30% 그쳐.

18) Geographic Scope And Forecast(2019), Global Smart Hospital Market Size By Component, My Application.

19) 박종현(2019), 개인 맞춤형 의료: AI 적용과 당면과제, ETRI Insight.

- (의료데이터 활용 및 정보보안) 의료분야 디지털화, 지능화 확산으로 의료데이터가 폭발적으로 증가하고, 최근 의료데이터 활용이 주요 사회 이슈로 부상
 - 의료데이터를 보다 효과적으로 활용하기 위해 사물인터넷과 결합된 의료 진단기기 및 개인화된 스마트 디바이스를 통한 다양한 데이터 수집방법 등장²⁰⁾
 - 국가 또는 의료기관에서 생성되는 의료정보 및 관련 행정정보(건강보험, 예방접종, 감염병, 암, 만성질환 등)가 개방·활용할 수 있다면 의료서비스의 획기적인 개선 및 국가 정책관점에서도 다양한 활용이 가능²¹⁾
 - 이러한 의료정보의 개방·활용은 스마트헬스케어의 핵심인 개인 맞춤형의료에 핵심사안이나 개인정보라는 민감성으로 인해 이를 안전하게 관리할 수 있는 보안성 확보가 우선²²⁾
- (웨어러블 의료기기 및 스마트 헬스케어) 인체에 착용 가능한 웨어러블 의료기기를 통해 심장박동, 혈압 수치 등 건강 관련 수치 및 증상을 조기에 발견하는 등 스마트 헬스케어 요구 증가

20) 한지아, 김은정(2020), 스마트헬스케어, KISTEP, 기술동향브리프 2020-13호.

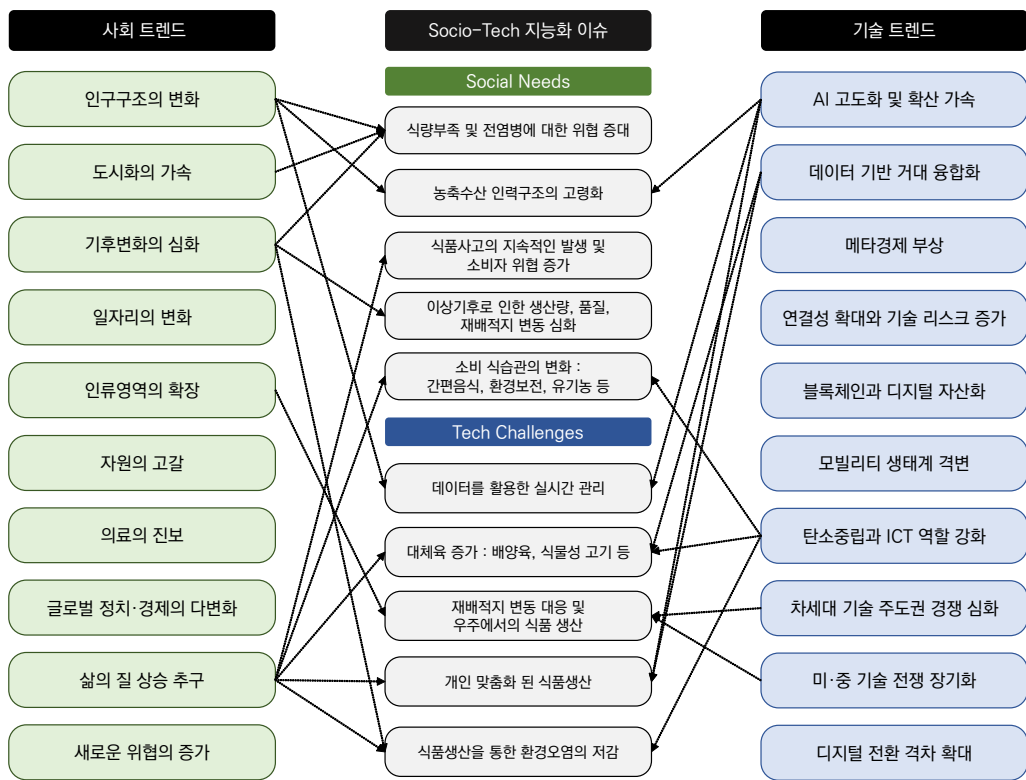
21) 보건복지부(2021), 보건의료 데이터·인공지능 혁신전략.

22) 한현욱(2018), 블록체인 기술의 의료분야 활용 현황 및 정책제언, KHIDI 전문가 리포트 2018.

마. 농축수산 분야

- 미래사회 트렌드 및 기술 트렌드를 교차 분석하여 아래와 같이 농축수산 분야 Socio-Tech 지능화 융합 이슈를 도출

그림 2-7 농축수산 분야 지능화 이슈



- (식량부족 위기 확산) 2020년 세계 인구는 약 77억명으로 추정, 2050년에는 100억을 돌파할 것으로 예상되어 인구증가에 따른 식량 부족은 더욱 심각할 전망²³⁾
 - 세계적으로 환경에 대한 관심이 확대되고 국가를 둘러싼 다양한 수산자원에 대한 이슈로 인하여 미래 먹거리 창출을 위한 친환경 양식 시스템에 대한 연구 수요 확대²⁴⁾
- (전염병 위협 확산) 세계적으로 가축에 대한 전염병 문제 대응과 다양한 질병에 대한 심각성이 가중됨에 따라 이에 대한 피해 대응 요구 확산
- (고령화) 통계청에서 실시한 ‘2020년 농림어업총 조사’에 따르면 농림어가의 65세 이상의 고령인구 비율이 2000년 이후 최고치를 기록²⁵⁾

23) 수출전략기술개발사업수출연구사업단(2021), 제4차년도 수출전략기술개발사업 지능형 스마트팜 플랫폼 수출연구사업단(동향보고서), 한국농어촌공사.

24) 국립수산물과학원(2021), 2021년도 주요업무 추진계획.

- 국내 농림어가의 65세 이상 고령 인구 비중은 42.1%로 직전 조사인 2015년(37.8%)보다 4.3%포인트 증가, 전체 인구 내 고령 인구 비중(15.7%)보다 2.7배 높은 수준
- (식품사고 지속 발생) 생산환경 변화에 따른 식품 안전사고가 지속 발생함에 따라 더욱더 체계적인 농축 수산물 생산단계 안전관리에 대한 요구 증대²⁶⁾
- 최근 미국에서 발생한 한국산 팽이버섯에서 리스테리아균 검출, 바지락 젓갈의 A형 간염 바이러스 오염, 살충제 검출 계란 등이 대표적
- (이상기상 발생횟수의 증가) 세계적 기후변화에 기인한 농산물 재배종·재배지 변화가 현실화, 기후변화 대응과 온실가스 저감 등이 중요 이슈로 부각²⁷⁾
- 전 세계적 기후변화로 인한 긴 장마, 폭염 등의 기상이변은 농작물 생육에 영향을 주며 특히, 날씨 민감도가 높은 농작물 작황에 직접적 위협
- (소비 식습관의 변화) 1인 가구 증가, 간편음식(CMR 등) 소비 증가, 환경보전, 유기농 관심 증대 등 소비 식습관이 빠르게 변화
- (데이터를 이용한 실시간 관리) 스마트팜, 정밀농업 등 데이터와 인공지능을 활용한 실시간 스마트 관리 요구 증가
- IoT, 센서 기술 발전으로 농업 분야에서의 데이터 사용이 활성화되고 있으며 많은 국가에서 농업 분야 데이터를 수집·활용하는 다양한 프로젝트를 추진 중
- (대체육류) 푸드기술 발전으로 가까운 미래에 세포로 만든 배양육이나 밀과 감자의 단백질을 이용하는 식물성 고기 등 대체육류 생산
- 세계적으로 푸드테크 시장 선점을 위한 연구개발이 확대되고 있으며 ICT, 로봇, AI, 빅데이터 등 다양한 기술을 활용한 스마트팜으로의 전환이 가속화
- (개인 맞춤형 식품생산) 삶의 질 향상, 건강수명 연장, 디지털 기술의 발전 등으로 인해 개인 맞춤형 식품생산 요구 성장
- 개인 맞춤 정밀의료, 예방의료 등 헬스케어와 식품생산을 연계하여 개인의 건강을 향상 시키려는 사회적 수요 증가
- (재배적지 변동 대응 및 우주에서 식품생산) 기후변화로 인한 재배적지 변동 대응 기술 및 우주에서 식품생산이 가능한 3D푸드프린팅 기술 개발 필요
- (환경오염 저감) ‘스마트팜’, ‘스마트공장’ 등 인공지능 기반 농축수산 연관 산업 스마트 기술 도입을 통한 환경오염 저감 요구 확대²⁸⁾

25) 연합뉴스(2021.4.27.), 농림어가 10명 중 4명 65세이상...5년새 농림어가 인구 28만명 ↓

26) 국회입법조사처(2020), 농축수산물 생산단계 안전 관리체계의 문제점과 개선방안.

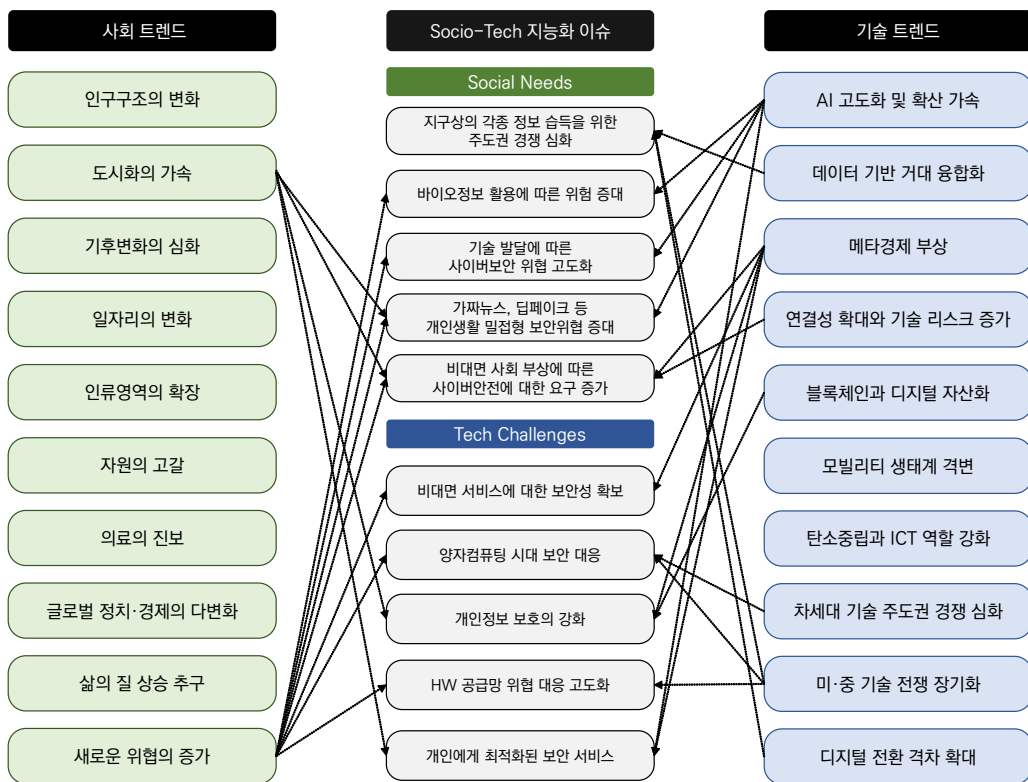
27) 대통령직속 농업·농어촌 특별위원회(2020), 기후위기 대응 농어촌에너지 전환 방안 연구(요약문).

28) 국회입법조사처(2019), 스마트팜 확산·보급 사업 현황과 과제.

바. 사이버보안 분야

- 미래사회 트렌드 및 기술 트렌드를 교차 분석하여 아래와 같이 사이버보안 분야 Socio-Tech 지능화 융합 이슈를 도출

그림 2-8 사이버보안 분야 지능화 이슈



- (글로벌 정보 지배력 강화를 위한 우주 사이버보안) 21세기 새로운 첨단기술이 집약되는 우주 영역은 우주 인터넷을 이용한 새로운 시장 창출 영역일뿐만 아니라 국방과 국가안보 강화를 위한 강대국 간 패권 경쟁의 공간이자 우주 사이버보안의 핵심 전장으로 부상²⁹⁾
- (바이오정보 위협 증대) 다양한 전자서명에 대한 활용으로 블록체인·생체인증 등 새로운 기술을 적용한 전자서명 인증서비스 개발 및 활용 등에 따른 보안성 문제 확대³⁰⁾

29) 보안뉴스(2019.5.28.), 우주 사이버보안? 지구 강대국들의 '빅브라더' 전쟁인가

30) 국가정보원 외(2021), 2021국가정보보호백서.

- (사이버 위협의 고도화) AI, IoT, 5G, 양자컴퓨터 등 기술의 발전과 신기술의 등장에 비례하여 사이버 위협이 더욱더 첨단화되고 고도화 진행
 - 향후 사이버공격의 범위는 점점 넓어지고 공격의 형태는 고도화할 것으로 보이며, 특히 AI를 기반으로 더욱 빠르고 치명적인 공격 수단이 등장할 것으로 예상³¹⁾
 - 네트워크 분야에서 5G 이동통신 서비스 보급으로 초연결시대가 확산되고 네트워크에 대한 외부 의존도가 지극히 높아진 상황에서 공급망 위협은 보다 증가될 것으로 예상³²⁾
 - 미래 환경에서는 사물인터넷 장비와 무기체계 내장형 SW 증가 등으로 네트워크에 연결된 자산이 증가함에 따라 전통적 사이버보안 대상에 포함되지 않았던 자산 공격 증가 예상
 - 국방 분야의 무인화와 자율화 관련 드론과 킬러로봇 등에 대한 사이버보안 기술을 강화하고 정보전에서의 경쟁력 확보를 위한 사이버공격 및 방어 능력 강화 필요
- (개인생활 밀접형 보안위협 증대) 코로나19 팬데믹 이후 비대면 업무가 증가하면서 기존 보안 위협과 결합한 신종 융합보안 위협이 나타나고 있음³³⁾
 - 융합보안 위협으로 사이버보안, 가짜뉴스, 원격투표, 원격근무, 영상보안 위협 등이 있음
- (사이버안전 요구 증가) 최근 미국 동부 지역에 유류를 공급하는 송유관 운영 회사가 랜섬웨어 공격을 받아 시스템이 마비되고, 이로 인해 수많은 자동차가 연료를 공급받지 못하는 등 대혼란에 빠지는 사태가 발생
- (비대면 서비스 보안성 확보) 코로나19 이후 화상회의 등 비대면 서비스에 대한 보안성 확보를 위해 양자얽힘 기반의 화상보안통신기술, 동형암호 이용 동선 추적 시스템 등 보안 대응 필요
- (양자컴퓨팅 보안 대응) 양자컴퓨터가 상용화되면 디지털 생태계의 비대칭 암호 체계를 무력화하여, 국가사회 전반에서 심각한 사이버보안 위협 초래할 수 있음³⁴⁾
- (개인정보보호 강화) 코로나19 대응을 위해 우리나라를 비롯한 몇몇 국가들에서 감염자의 동선을 공개하고 있으나, 이 과정에서 개인의 프라이버시가 침해되는 문제가 사회적 이슈로 부상하고 있으며 이를 해결하기 위해 세계 각국은 감염자 동선 추적 시스템 개발을 추진
 - 영상보안기술의 발달로 열화상카메라, 화상회의 등 다양한 경로를 통해 개인정보 유출 우려가 증가하고 있으며³⁵⁾, 안점 감시, 재난 상황 등 공동체 안전관리 정보들에 대한 침해는 심각한 인명 피해를 초래³⁶⁾하기에 국가안보 관점에서 대응체계 구축 필요

31) 하영욱(2019), 사이버범죄 대응을 위한 국가지능화 적용 방향, ETRI Insight.

32) 국가정보원 외(2021), 2021국가정보보호백서.

33) 임현 외(2020), 포스트 코로나 시대의 미래전망 및 유망기술, KISTEP 미래예측 브리프 1호.

34) 이용용(2020), 미래 사이버보안 주요 위협과 해결방안, 2020 KISA REPORT, Vol.11.

35) 유동현 외(2020), 비대면 시대의 신 융합보안 위협과 대응 방안에 대한 고찰, 한국융합학회논문지 제12권 제1호.

36) KISA(2019), 안전·재난·환경 사이버보안 가이드.

- (HW 공급망 위협 대응) 최근 랜섬웨어 공격으로 인한 기간산업인 전력설비에 대한 사이버 위협은 국가안보와 직접적으로 연결되어 있으며 에너지시스템 및 설비 운영과 관련된 사이버안보 등 새로운 유형의 안보 위협 대비 필요
- (개인 최적화된 보안 서비스) 인공지능 기술의 발전, 메타버스 환경에서 디지털 자산 증가 등 앞으로 개인 관심사, 활동 등에 기반한 개인 최적화된 보안 기술 서비스 요구 증가

III 산업 분야 지능화 융합 아이템

1 지능화 융합 아이템 발굴 개요

- 6대 산업 분야(제조, 물류, 교통, 의료, 농축수산, 사이버보안) 지능화 융합 아이템 도출을 위해 3단계 작업 과정을 거쳐 분석, 평가, 통합 등을 수행
 - 2장에서 분석한 6대 산업 분야별 사회적 니즈 및 기술적 도전과제를 바탕으로 2021년 6월부터 2021년 9월까지 지능화 융합 아이템 발굴을 위한 내외부 전문가 의견조사 실시

표 3-1 융합 아이템 발굴 과정

구분	주요 내용	비고
1단계	<ul style="list-style-type: none"> • 6대 분야별 지능화 융합 아이템 발굴 <ul style="list-style-type: none"> - 니즈 및 기술적 해결방안 - 도전적 과제 및 아이템 발굴 	<ul style="list-style-type: none"> • 6대 분야별 융합아이템 발굴 • 총 90개 융합아이템 • 2021.6.1.~7.15.
2단계	<ul style="list-style-type: none"> • 기술 후보군에 대한 유망성 평가 • R&D 단계별 역할 및 의견 <ul style="list-style-type: none"> - 문제발굴, 기획/수행, 실증/활용 단계별 국내수준, 애로요인 및 해결방안 - 출연(연) 리더십 강화 방안 	<ul style="list-style-type: none"> • 6대 분야별 외부전문가 대상 평가 • 총 63개 융합아이템 • 2021.7.28.~8.11.
3단계	<ul style="list-style-type: none"> • 6대 분야 지능화 융합 아이템 평가 <ul style="list-style-type: none"> - 기술실현시점, 경제적 파급효과, 기술적 파급효과, 사회적 파급효과, 국가 전략성 	<ul style="list-style-type: none"> • 내·외부 전문가 <ul style="list-style-type: none"> - 외부 3명, 내부 3명 • 최종 50개 선정 • 2021.9.6.~9.13.

- 6대 산업 분야에 대해 최종 50개 지능화 융합 아이템 도출
 - 지능화 융합아이템은 ▲ Socio-Tech 트렌드 분석을 비롯하여 6대 분야별 이슈 분석을 통해 후보 아이템을 발굴(총 90개)하고, ▲ 6대 분야별 전문가 조사 및 유망성 평가*를 통해 최종 융합 아이템 후보군(총 63개)을 도출, ▲ 최종 정리된 융합 아이템에 대한 2차 전문가 평가**를 통해 6대 산업 분야 최종 50개 지능화 융합 아이템을 확정

*평가항목 : 미래이슈 대응성, 참신성, 경제적 파급효과

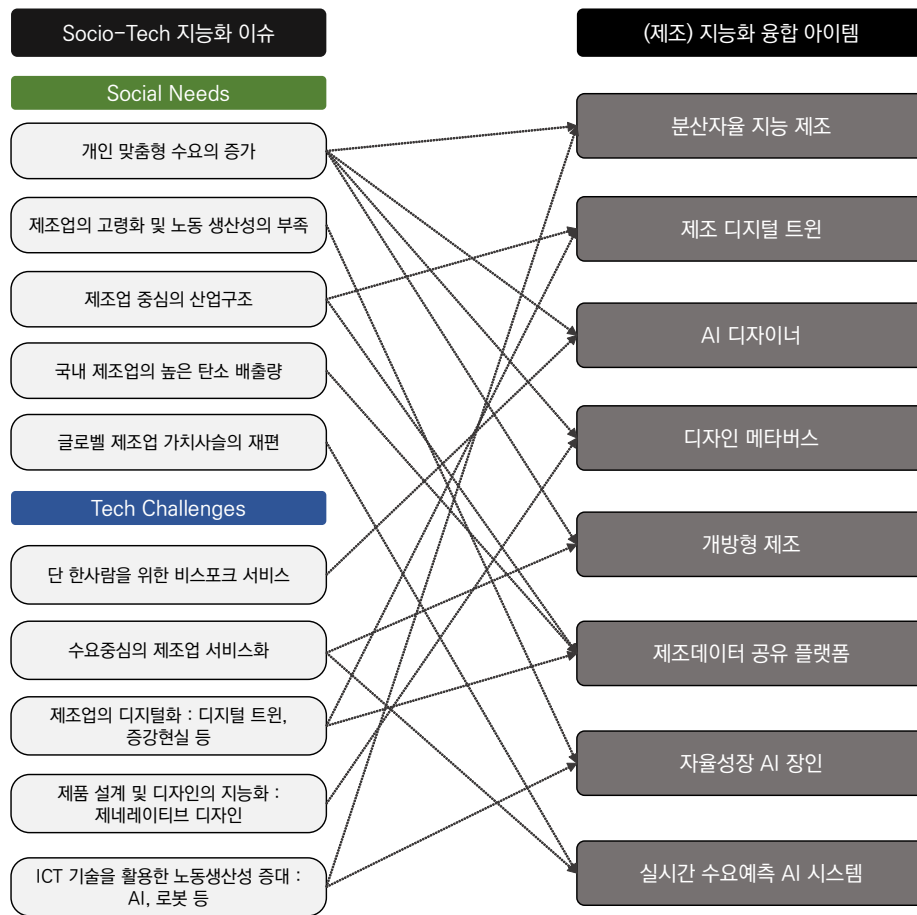
**평가항목 : 기술실현 시점, 경제적 파급효과, 기술적 파급효과, 사회적 파급효과, 국가 전략성

2 6대 산업 분야 지능화 융합 아이템

가. 제조 분야

- 제조 분야, 최종 8개 지능화 융합 아이템
 - 주요 아이템으로는 분산자율 지능 제조, 제조 디지털 트윈, AI 디자이너, 디자인 메타버스, 개방형 제조, 제조데이터 공유 플랫폼, 자율성장 AI 장인, 실시간 수요예측 AI 시스템 등
 - 제조 지능화 융합 아이템 압축 과정: (1단계, 11개) → (2단계, 8개) → (3단계, 8개)

그림 3-1 제조 분야 지능화 융합 아이템



기술명	분산자율 지능 제조			제조-01	
기술개요	• 다변화하는 고객니즈에 대응하고 유연 생산을 지원하는 분산 자율 지능 제조 시스템				
실현시기	단기(5년이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈	
기술 유망도				미래사회 변화	<ul style="list-style-type: none"> • AI를 비롯한 ICT 기술의 발전은 인류의 삶의 편의성 및 소비자 후생을 증대
				지능화 이슈	<ul style="list-style-type: none"> • 개인 맞춤형 수요의 증가 • ICT 기술을 활용한 노동생산성 증대 : AI, 로봇 등
기대효과	개인 맞춤형 수요에 대응, 제조업의 서비스화 촉진, 지능화 기반 노동 생산성 증대				

기술명	제조 디지털 트윈			제조-02	
기술개요	• 제품 및 설비의 수주기 최적운영관리가 가능한 제조 가상화 시스템				
실현시기	단기(5년이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈	
기술 유망도				미래사회 변화	<ul style="list-style-type: none"> • 저출산고령화로 인한 생산인구의 급격한 감소로 노동 생산성의 저하 예측
				지능화 이슈	<ul style="list-style-type: none"> • 제조업 중심의 산업구조 • 제조업의 디지털화 : 디지털 트윈, 증강현실 등
기대효과	제조업의 디지털 전환 가속, 제조업 중심의 산업구조 강화				

기술명	AI 디자이너			제조-03	
기술개요	• 사용자의 요구사항에 맞는 최적 제품 자동 설계				
실현시기	단기(5년이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈	
기술 유망도				미래사회 변화	<ul style="list-style-type: none"> • AI를 비롯한 ICT 기술의 발전은 인류의 삶의 편의성 및 소비자 후생을 증대
				지능화 이슈	<ul style="list-style-type: none"> • 개인맞춤형 수요 증가 • 단 한사람을 위한 비스포크 서비스
기대효과	AI 기반 설계 자동화, 개인 맞춤형 제조 경쟁력 강화, 실시간 소비자 수요 대응				

기술명	디자인 메타버스			제조-04
기술개요	• 완전한 가상의 환경에서 제품에 대한 동시공학적 설계 협업 및 품평, 성능 검증			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈
기술 유망도				<p>미래사회 변화</p> <ul style="list-style-type: none"> • 주 20~30시간을 기본으로 원격근무와 재택근무, 온라인협업 등이 일상화 <p>지능화 이슈</p> <ul style="list-style-type: none"> • 개인맞춤형 수요 증가 • 제품 설계 및 디자인의 지능화 : 제너레이티브 디자인
기대효과	메타버스 기반 설계 경쟁력 강화, 원격 및 온라인협업으로 공급망 안정화에 기여			

기술명	개방형 제조			제조-05
기술개요	• 개인 또는 기업에게 서비스 형태로 제공 가능한 개인맞춤 제품 주문형 자동 제조 시스템			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈
기술 유망도				<p>미래사회 변화</p> <ul style="list-style-type: none"> • AI를 비롯한 ICT 기술의 발전은 인류의 삶의 편의성 및 소비자 후생을 증대 <p>지능화 이슈</p> <ul style="list-style-type: none"> • 개인맞춤형 수요 증가 • 수요자 중심의 제조업 서비스화
기대효과	소비자 중심의 제조혁신, 데이터 기반 제조 서비스화 촉진			

기술명	제조데이터 공유 플랫폼			제조-06
기술개요	• 대·중소기업간 데이터 공유와 중소기업의 스마트팩토리 전환을 위한 데이터/알고리즘/보안 표준화 통합 플랫폼			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈
기술 유망도				<p>미래사회 변화</p> <ul style="list-style-type: none"> • AI를 비롯한 ICT 기술의 발전은 인류의 삶의 편의성 및 소비자 후생을 증대 <p>지능화 이슈</p> <ul style="list-style-type: none"> • 제조업 중심의 산업구조 • 제조업의 디지털화 : 디지털 트윈, 증강현실 등
기대효과	데이터 기반 제조 경쟁력 강화, 글로벌 협업(GAIA-X 등)을 통한 주도권 강화			

기술명	자율성장 AI 장인			제조-07
기술개요	<ul style="list-style-type: none"> 고속연 제조 장인의 실무경험과 best practice 등을 통해 지속적으로 학습하고 성장하는 인공지능 알고리즘 			
실현시기	단기(5년이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈
기술 유망도				<p>미래사회 변화</p> <ul style="list-style-type: none"> 기존 일자리의 AI와 로봇의 대체와 미래기술에 의한 새로운 일자리의 등장 <p>지능화 이슈</p> <ul style="list-style-type: none"> 제조업 고령화 및 노동 생산성 부족 ICT 기술을 활용한 노동생산성 증대 : AI, 로봇 등
기대효과	완전한 제조 무인화 기술력 확보, 인간 장인을 넘어선 새로운 제품, 서비스 발굴 기여			

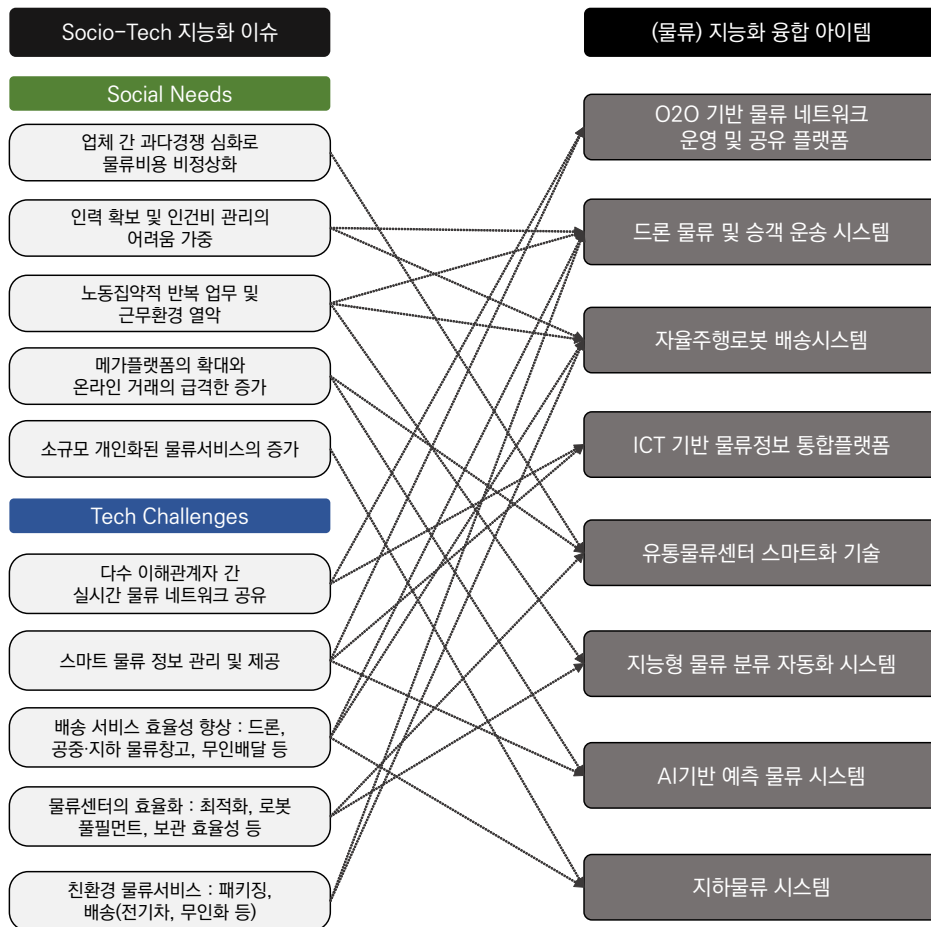
기술명	실시간 수요예측 AI 시스템			제조-08
기술개요	<ul style="list-style-type: none"> 외부 환경요인을 고려하여 생산시스템의 수요를 실시간 예측하는 AI 제조 시스템 			
실현시기	단기(5년이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈
기술 유망도				<p>미래사회 변화</p> <ul style="list-style-type: none"> 저출산고령화로 인한 생산인구의 급격한 감소로 노동 생산성의 저하 예측 <p>지능화 이슈</p> <ul style="list-style-type: none"> 글로벌 제조업 가치사슬의 재편 수요자 중심의 제조업 서비스화
기대효과	외부 환경 변화 및 리스크 대응력 제고, 실시간 예측으로 재고 비용 절감, 공급망 안정화			

나. 물류 분야

○ 물류 분야, 최종 8개 지능화 융합 아이템

- 주요 아이템으로는 O2O 기반 물류 네트워크 운영/공유 플랫폼, 드론 물류 및 승객 운송 시스템, 자율주행로봇 배송시스템, ICT 기반 물류정보 통합플랫폼, 유통물류센터 스마트화 기술, 지능형 물류 분류 자동화 시스템, AI기반 예측 물류 시스템 지하물류 시스템 등
- 물류 지능화 융합 아이템 압축 과정: (1단계, 15개) → (2단계, 10개) → (3단계, 8개)

그림 3-2 물류 분야 지능화 융합 아이템



기술명	O2O 기반 물류 네트워크 운영/공유 플랫폼			물류-01
기술개요	• 다양한 무인배송장비 통합 운영 및 물류 네트워크 공유 플랫폼			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> • 기존 일자리의 AI와 로봇의 대체와 미래기술에 의한 새로운 일자리의 등장
				지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> • 다수 이해관계자 간 실시간 물류 네트워크 공유 • 스마트 물류 정보 관리 및 제공
기대효과	시간 절감, 물류 서비스 고객 편의 강화, 생활 밀착형 O2O 보편화			

기술명	드론 물류 및 승객 운송 시스템			물류-02
기술개요	• 상품과 사람 이동을 지원하는 물류, 교통 융합 시스템			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> • AI를 비롯한 ICT 기술의 발전은 인류의 삶의 편의성 및 소비자 후생을 증대
				지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> • 노동집약적 반복 업무 및 근무환경 열악 • 배송 서비스 효율성 향상 : 드론, 공중지하 물류창고, 무인배달 등
기대효과	초고속 물류 서비스 제공, 신개념 서비스 창출로 물류 경쟁력 확보			

기술명	자율주행로봇 배송시스템			물류-03
기술개요	• 물류드론과 차세대 이동통신 기술을 이용하여 물품 배송 및 승객 운송을 지원하는 자율주행로봇			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> • 기존 일자리의 AI와 로봇의 대체와 미래기술에 의한 새로운 일자리의 등장
				지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> • 노동집약적 반복 업무 및 근무환경 열악 • 배송 서비스 효율성 향상 : 드론, 공중지하 물류창고, 무인배달 등
기대효과	무인화 로봇 배송 시스템으로 라이스 마일 배송 비용 절감(약 40%), 단순·고강도 노동 부담 완화			

기술명	ICT 기반 물류정보 통합플랫폼			물류-04
기술개요	<ul style="list-style-type: none"> 빅데이터, IoT, 블록체인 기술을 이용하여 물류정보를 디지털화하고 표준화하여 실시간 예측 배송 및 재고관리 가능 시스템 			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈
기술 유망도	<p>경제적 파급효과: 2.67 기술적 파급효과: 2.83 사회적 파급효과: 2.67 국가 전략성: 2.67</p>			미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> AI를 비롯한 ICT 기술의 발전은 인류의 삶의 편의성 및 소비자 후생을 증대
				지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> 스마트 물류 정보 및 관리 다수 이해관계자 간 실시간 물류 네트워크 공유
기대효과	재고 관리 최적화로 비용 절감, 물류망의 안정성 확보			

기술명	유통물류센터 스마트화 기술			물류-05
기술개요	<ul style="list-style-type: none"> 물류센터(풀필먼트)에서 제품·부품의 입고에서 출고까지 소량 다품종 다빈도 화물 처리과정을 지능화, 자동화하는 기술 			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈
기술 유망도	<p>경제적 파급효과: 2.67 기술적 파급효과: 2.83 사회적 파급효과: 2.67 국가 전략성: 2.67</p>			미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> 기존 일자리의 AI와 로봇의 대체와 미래기술에 의한 새로운 일자리의 등장
				지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> 메가플랫폼의 확대와 온라인 거래의 급격한 증가 물류센터의 효율화 : 최적화, 로봇 풀필먼트, 보관 효율성 등
기대효과	물류 업무 효율성 제고, 인건비 절감, 소비자 중심 물류 서비스 제공			

기술명	지능형 물류 분류 자동화 시스템			물류-06
기술개요	<ul style="list-style-type: none"> 인공지능, 블록체인 등을 활용하여 무인으로 물류(유통) 분류를 빠르고 정확하게 처리할 수 있는 시스템 			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈
기술 유망도	<p>경제적 파급효과: 2.83 기술적 파급효과: 2.67 사회적 파급효과: 2.83 국가 전략성: 2.67</p>			미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> AI를 비롯한 ICT 기술의 발전은 인류의 삶의 편의성 및 소비자 후생을 증대
				지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> 노동집약적 반복 업무 및 근무환경 열악 물류센터의 효율화 : 최적화, 로봇 풀필먼트, 보관 효율성 등
기대효과	노동부하가 큰 분류 작업의 완전 무인화로 노동력 부족 해결 및 사회 갈등 해소, 고속 배송 실현			

기술명	시 기반 예측 물류 시스템			물류-07
기술개요	• 방대한 고객 데이터를 통해 실시간 수요를 예측하고 맞춤형 물류 실현			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> • 시를 비롯한 ICT 기술의 발전은 인류의 삶의 편의성 및 소비자 후생을 증대
				지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> • 메가플랫폼의 확대와 온라인 거래의 급격한 증가 • 스마트 물류 정보 관리 및 제공
기대효과	외부 환경 변화 대응력 제고, 물류 서비스의 디지털 경험 극대화			

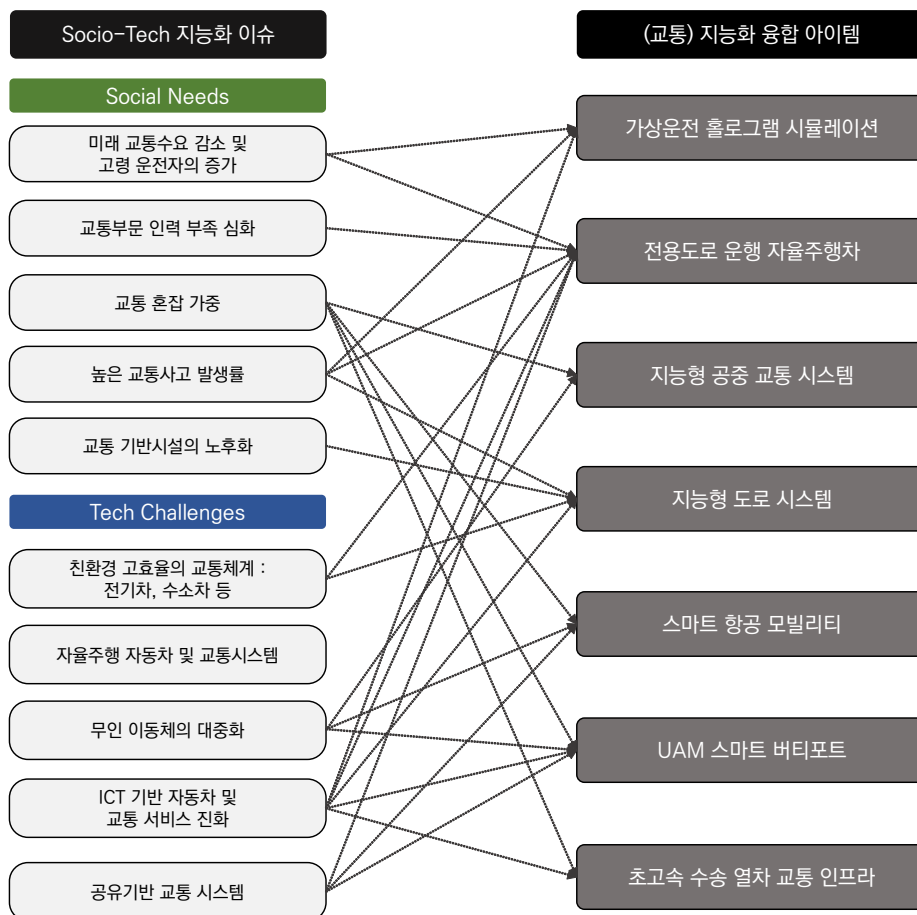
기술명	지하물류 시스템			물류-08
기술개요	• 도심 내 구축되어 있는 도시철도 등 지하 공간을 활용한 화물 배송 및 보관처리 기술			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> • 영토의 개념이 우주·심해·극자·지하공간 등으로 까지 확장되고 접근성이 강화
				지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> • 소규모 개인화된 물류서비스의 증가 • 배송 서비스 효율성 향상 : 드론, 공중지하 물류창고, 무인배달 등
기대효과	자연재해 영향을 받지 않아 24시간 정시 배송 보장, 최단거리 물류 운송으로 효율 극대화			

다. 교통 분야

○ 교통 분야, 최종 7개 지능화 융합 아이템

- 가상운전 홀로그램 시뮬레이션, 전용도로 운행 자율주행차, 지능형 공중 교통 시스템, 지능형 도로 시스템, 스마트 항공 모빌리티, UAM 스마트 버티포트, 초고속 수송 열차 교통 인프라 등
- 교통 지능화 융합 아이템 압축 과정: (1단계, 10개) → (2단계, 10개) → (3단계, 7개)

그림 3-3 교통 분야 지능화 융합 아이템



기술명	가상운전 홀로그램 시뮬레이션			교통-01
기술개요	• 고령운전자 신체/인지 능력을 강화할 수 있는 홀로그램 기반 시뮬레이션 증강 시스템			
실현시기	단기(5년이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> 고령화로 인한 부양부담, 건강권 보장 등 사회적 비용의 증가
				지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> 미래 교통수요 감소 및 고령 운전자의 증가 ICT 기반 자동차 및 교통 서비스
기대효과	고령 운전자 교통 사고율 감소 및 운전 활동 시간 연장			

기술명	전용도로 운행 자율주행차			교통-02
기술개요	• 지능화된 전용 자율주행 도로에서 운행하는 자율주행 자동차			
실현시기	단기(5년이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> 기존 일자리의 시와 로봇의 대체와 미래기술에 의한 새로운 일자리의 등장
				지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> 교통부문 인력 부족 심화 자율주행 자동차 및 교통시스템 ICT 기반 자동차 및 교통 서비스
기대효과	자율주행서비스 활성화로 교통체증 완화, 신개념 모빌리티 생태계 조성			

기술명	지능형 공중 교통 시스템			교통-03
기술개요	• 플라잉카 교통 흐름을 제어하는 무인 관제 시스템			
실현시기	단기(5년이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> 도시문제를 해결하고, 거주 여건을 향상시키기 위해 스마트시티로 전환 가속화
				지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> 교통의 혼잡성 가중화 무인 이동체의 활성화
기대효과	단기적으로 공중 항로 안전성 확보, 교통 혼잡 완화, 환경오염 및 도시문제 해결에 기여			

기술명	지능형 도로 시스템			교통-04
기술개요	• 자율주행을 지원하는 지능화된 자율주행 도로 인프라			
실현시기	단기(5년이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 • 도시문제를 해결하고, 거주 여건을 향상시키기 위해 스마트시티로 전환 가속화
				지능화 이슈 • 교통 기반시설의 노후화 • 자율주행 자동차 및 교통시스템 • ICT 기반 자동차 및 교통 서비스
기대효과	도로 사용 효율성 극대화, 교통체증 및 사고 완화, 자율주행자동차 대중화 촉진			

기술명	스마트 항공 모빌리티			교통-05
기술개요	• 교통체증 완화를 위한 도시 공유형 PAV(Personal Air Vehicle), UAM(Urban Air Mobility) 기술			
실현시기	단기(5년이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 • 도시문제를 해결하고, 거주 여건을 향상시키기 위해 스마트시티로 전환 가속화
				지능화 이슈 • 교통의 혼잡성 가중화 • 무인 이동체의 활성화
기대효과	지상 교통체증 완화, 사회적 비용 절감, 대기오염 감소, 신개념 모빌리티 비즈니스 창출			

기술명	UAM 스마트 버티포트			교통-06
기술개요	• 도심항공모빌리티용 스마트 이착륙 시스템			
실현시기	단기(5년이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 • 도시문제를 해결하고, 거주 여건을 향상시키기 위해 스마트시티로 전환 가속화
				지능화 이슈 • 교통의 혼잡성 가중화 • 무인 이동체의 활성화 • ICT 기반 자동차 및 교통 서비스
기대효과	스마트 항공 모빌리티 서비스 대중화 촉진, 사회적 비용 절감, 대기오염 감소			

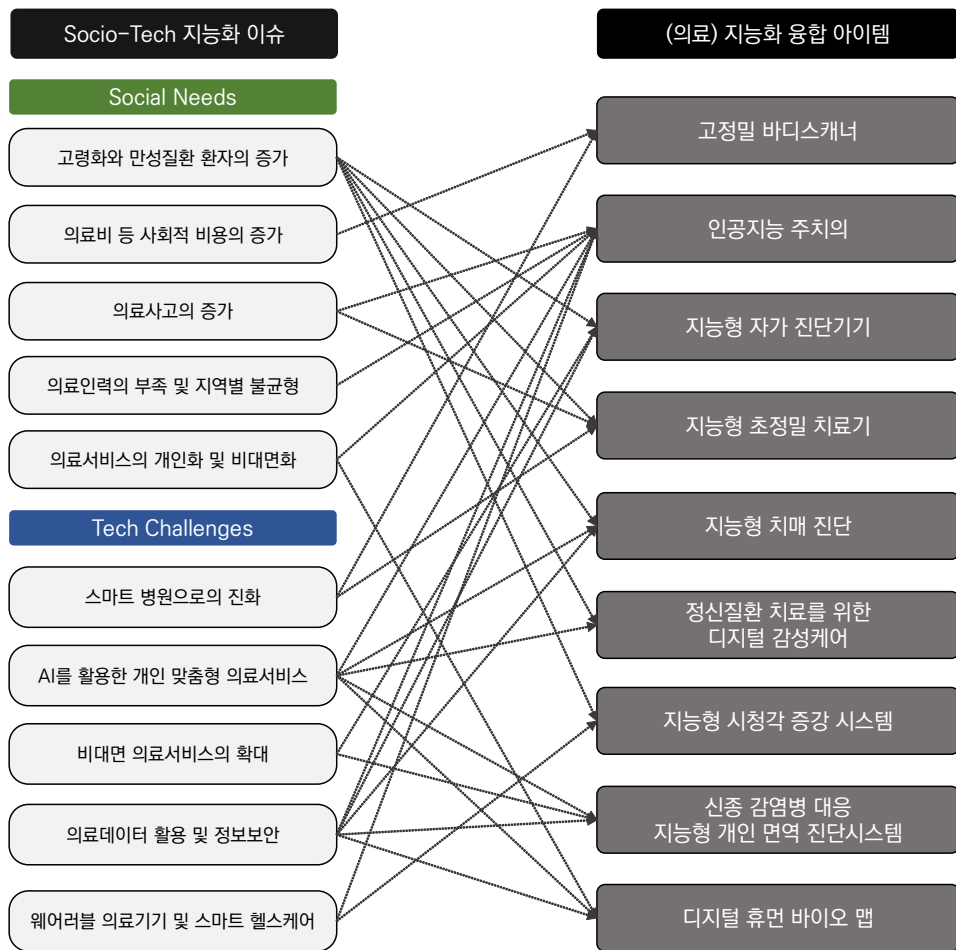
기술명	초고속 수송 열차 교통 인프라			교통-07
기술개요	• 진공상태에서 차량을 이동시키는 하이퍼루프			
실현시기	단기(5년이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> • 도시문제를 해결하고, 거주 여건을 향상시키기 위해 스마트시티로 전환 가속화
				지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> • 교통의 혼잡성 가중화 • ICT 기반 자동차 및 교통 서비스
기대효과	교통체증 완화, 교통체계 및 물류 시스템 혁신, 환경오염 감소, 획기적인 이동 비용 및 시간 감소			

라. 의료 분야

○ 의료 분야, 최종 7개 지능화 융합 아이템

- 고정밀 바디스캐너, 인공지능 주치의, 지능형 자가 진단기기, 지능형 초정밀 치료기, 지능형 치매 진단, 정신질환 치료를 위한 디지털 감성케어, 지능형 시청각 증강 시스템, 신종 감염병 대응 지능형 개인 면역 진단시스템, 디지털 휴먼 바이오 맵 등
- 의료 지능화 융합 아이템 압축 과정: (1단계, 21개) → (2단계, 10개) → (3단계, 9개)

그림 3-4 의료 분야 지능화 융합 아이템



기술명	고정밀바디스캐너			의료-01
기술개요	• 몸 전체를 한번에 초정밀 3D 해부/성분 영상화 가능한 바디스캐너			
실현시기	단기(5년이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> • 자가진단에서 치료까지 가능한 의료기술 개발로 인한 의료서비스 진보
				지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> • 의료비 등 사회적 비용의 증가 • 스마트 병원으로의 진화
기대효과	근골격계, 암, 심혈관, 호흡기 질환 조기 진단으로 사회적 비용 절감			

기술명	인공지능 주치의			의료-02
기술개요	• 개인 건강 빅데이터 분석을 통해 질병을 조기에 예측하고 예방하는 의료 인공지능 시스템			
실현시기	단기(5년이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> • 자가진단에서 치료까지 가능한 의료기술 개발로 인한 의료서비스 진보
				지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> • 의료서비스의 개인화 및 비대면화 • AI를 활용한 개인 맞춤형 의료서비스 • 의료데이터 활용 및 정보보안 • 의료인력의 부족 및 지역별 불균형
기대효과	AI 기반 다양한 질병 조기 진단, 치료, 예후 관리로 맞춤형 의료 실현 및 건강 수명 연장			

기술명	지능형 자가 진단기기			의료-03
기술개요	• 개인의 생체 신호를 측정하여 언제 어디서나 건강상태를 측정할 수 있는 기기			
실현시기	단기(5년이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> • 자가진단에서 치료까지 가능한 의료기술 개발로 인한 의료서비스 진보
				지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> • 비대면의료서비스의 확대 • 웨어러블 의료기기 및 스마트 헬스케어 • 의료데이터 활용 및 정보보안
기대효과	생활 속의 건강관리, 의료 데이터 산업 활성화, 의료 비용 감소, 삶의 질 제고			

기술명	지능형 초정밀 치료기			의료-04
기술개요	• 수술, 항암치료, 방사선 치료를 돕는 지능형 초정밀 치료 기기			
실현시기	단기(5년이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈
기술 유망도	<p>경제적 파급효과: 2.67 국가 전략성: 2.67 기술적 파급효과: 2.67 사회적 파급효과: 2.67</p>			미래사회 변화 • 자가진단에서 치료까지 가능한 의료기술 개발로 인한 의료서비스 진보
				지능화 이슈 • 고령화와 만성질환 환자의 증가 • 스마트 병원으로의 진화
기대효과	암, 만성질환의 치료 부작용 완화, 의료비용 감소, 환자 치료의 질 개선			

기술명	지능형 치매 진단			의료-05
기술개요	• 빅데이터(의료데이터, 인지/음성/행동 데이터 등) 기반 치매 조기 진단 AI 시스템			
실현시기	단기(5년이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈
기술 유망도	<p>경제적 파급효과: 2.83 국가 전략성: 2.33 기술적 파급효과: 3.00 사회적 파급효과: 4.67</p>			미래사회 변화 • 고령화로 인한 부양부담, 건강권 보장 등 사회적 비용의 증가
				지능화 이슈 • 고령화와 만성질환 환자의 증가 • AI를 활용한 개인 맞춤형 의료서비스 • 의료데이터 활용 및 정보보안
기대효과	치매 조기 진단으로 의료비용/중증치매 환자감소, 사회적 비용 대폭 절감, 노년기 삶의 질 개선			

기술명	정신질환 치료를 위한 디지털 감성케어			의료-06
기술개요	• 다양한 정신질환을 예방, 치료, 관리하는 개인맞춤형 디지털 치료제			
실현시기	단기(5년이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈
기술 유망도	<p>경제적 파급효과: 2.33 국가 전략성: 2.17 기술적 파급효과: 2.17 사회적 파급효과: 3.83</p>			미래사회 변화 • 만성질환에 대한 완치가 가능할 것이며 고품질 의료서비스에 대한 수요가 증가
				지능화 이슈 • 고령화와 만성질환 환자의 증가 • AI를 활용한 개인 맞춤형 의료서비스
기대효과	다양한 정신질환(수명장애, 우울증, ADHD, 알코올 중독 등) 예방, 정신 건강 개선			

기술명	지능형 시청각 증강 시스템			의료-07
기술개요	• 자동 보정 기술을 통해 시청각 능력을 증강하는 기술			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> • 시를 비롯한 ICT 기술의 발전은 인류의 삶의 편의성 및 소비자 후생을 증대
				지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> • 고령화와 만성질환 환자의 증가 • 웨어러블 의료기기 및 스마트 헬스케어
기대효과	고령자, 시청각 장애인, 산업 근로자의 시청각 능력을 개선하여 삶의 질과 업무 효율성 제고			

기술명	신종 감염병 대응 지능형 개인 면역 진단시스템			의료-08
기술개요	• 개인 신체/의료/유전자 정보 등을 분석하여 개인 면역 수준을 진단하는 기술			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> • 국가간 이동이 자유롭고 다양한 인종이 섞이면서 새로운 질병이 유행
				지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> • 비대면 의료서비스의 확대 • 시를 활용한 개인 맞춤형 의료서비스 • 의료데이터 활용 및 정보보안
기대효과	개인 건강은 물론 국가 차원의 사회, 경제적 비용 절감, 팬데믹 조기 차단			

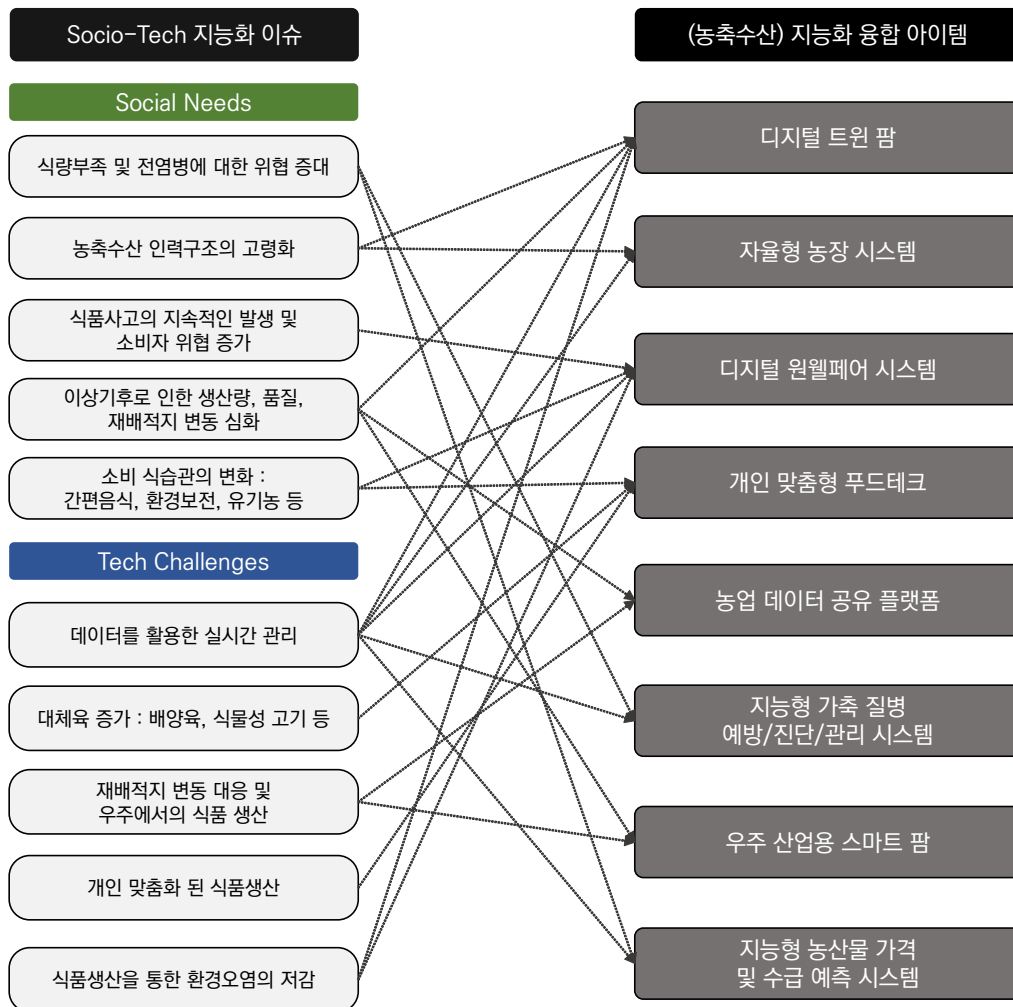
기술명	디지털 휴먼 바이오 맵			의료-09
기술개요	• 신체 내 장기, 혈관 등의 모습을 형상화하고, 수술 시뮬레이션, 신약개발, 정밀의료 등에 활용할 수 있는 개인의 유전자, 의료, 라이프로그 정보 등에 기반한 가상의 디지털 휴먼 바이오 맵			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> • 국가간 이동이 자유롭고 다양한 인종이 섞이면서 새로운 질병이 유행
				지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> • 의료서비스의 개인화 및 비대면화 • 시를 활용한 개인 맞춤형 의료서비스 • 의료데이터 활용 및 정보보안
기대효과	초개인화된 맞춤의료 실현, 데이터 기반 실시간 건강관리 서비스 가능, 의료데이터 산업 활성화			

마. 농축수산 분야

○ 농축수산 분야, 최종 8개 지능화 융합 아이템

- 디지털 트윈 팜, 자율형 농장 시스템, 디지털 원헬페어 시스템, 개인 맞춤형 푸드테크, 농업 데이터 공유 플랫폼, 지능형 가축 질병 예방/진단/관리 시스템, 우주 산업용 스마트 팜, 지능형 농산물 가격 및 수급 예측 시스템 등
- 농축수산 지능화 융합 아이템 압축 과정: (1단계, 16개) → (2단계, 15개) → (3단계, 8개)

그림 3-5 농축수산 분야 지능화 융합 아이템



기술명	디지털 트윈 팜			농축수산-01
기술개요	• 디지털 트윈 농장을 통해 생산성, 효율성 향상, 에너지 재순환, 중장기 예측을 통한 스마트 농장			
실현시기	단기(5년이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이유
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> 저출산고령화로 인한 생산인구의 급격한 감소로 노동 생산성의 저하 예측
				지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> 관련분야 인력구조의 고령화 이상기후로 인한 생산량, 품질, 재배적지 변동 심화 데이터를 활용한 실시간 관리 식품생산을 통한 환경오염의 저감
기대효과	고부가가치 원예작물 생산성 향상, 에너지 절감, 탄소배출 감소, 예측 농업으로 효율성 제고			

기술명	자율형 농장 시스템			농축수산-02
기술개요	• 수급 예측 및 생산·물류 로봇과 협업을 통해 생산을 계획·통제하는 AI 자율농장			
실현시기	단기(5년이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이유
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> 저출산고령화로 인한 생산인구의 급격한 감소로 노동 생산성의 저하 예측
				지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> 관련분야 인력구조의 고령화 데이터를 활용한 실시간 관리
기대효과	자율생산 및 생산, 소비 수급 예측으로 시장 안정화에 기여, 노동력 부족 해결			

기술명	디지털 원웰페어 시스템			농축수산-03
기술개요	• 사람·동물·환경이 연결된 하나의 복지(OneWelfare), 디지털 Bio-Security, 글로벌 가축질병관리 시스템			
실현시기	단기(5년이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이유
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> 기후변화, 인구증가, 식생활 등의 변화 등으로 인한 미래 식량위기 위험성 확대
				지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> 식품사고의 지속적인 발생 및 소비자 위협 증가 소비 식습관의 변화 : 간편음식, 환경보전, 유기농 등 데이터를 활용한 실시간 관리 식품생산을 통한 환경오염의 저감
기대효과	대규모 가축 질병 예방, 축산산업 생산성 획기적 개선, 안전한 축산식품 공급			

기술명	개인 맞춤형 푸드테크			농축수산-04
기술개요	• 개인 헬스케어 데이터 기반 다품목 소량 수제식품 제조 3D프린팅 푸드테크 시스템			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈
기술 유망도				<p>미래사회 변화</p> <ul style="list-style-type: none"> • 개인의 삶이 부유하게 되고 기대수명의 증가로 인한 삶의 질에 대한 관심 증대 <p>지능화 이슈</p> <ul style="list-style-type: none"> • 소비 식습관의 변화 : 간편음식, 환경보건, 유기농 등 • 대체육류 : 배양육, 식물성 고기 등 • 개인 맞춤화 된 식품생산
기대효과	대체육 산업 성장으로 탄소배출 감소, 건강과 연계한 맞춤형 식품 서비스 제공			

기술명	농업 데이터 공유 플랫폼			농축수산-05
기술개요	• 농업·지도·기상정보 등 다양한 농업 ICT 시스템을 연계하여 품목·부문 간 이종 데이터를 활용할 수 있는 공유 플랫폼			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈
기술 유망도				<p>미래사회 변화</p> <ul style="list-style-type: none"> • 기후변화로 인한 온실가스 농도의 증가로 2040년까지 지구의 기온이 상승 <p>지능화 이슈</p> <ul style="list-style-type: none"> • 이상기후로 인한 생산량, 품질, 재배적지 변동 심화 • 재배적지 변동 대응 및 우주에서의 식품 생산
기대효과	정밀농업 실현 촉진, 새로운 농업 비즈니스 창출, 농작물 신뢰성 제고, 탄소배출 감소			

기술명	지능형 가축 질병 예방/진단/관리 시스템			농축수산-06
기술개요	• 빅데이터와 인공지능을 이용하여 가축 질병(고병원성시, 구제역 등) 을 사전에 예측, 진단, 통제할 수 있는 지능형 가축 헬스케어 시스템			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈
기술 유망도				<p>미래사회 변화</p> <ul style="list-style-type: none"> • 기후변화, 인구증가, 식생활 등의 변화 등으로 인한 미래 식량위기 위험성 확대 <p>지능화 이슈</p> <ul style="list-style-type: none"> • 식량부족 및 전염병에 대한 위협 증가 • 데이터를 활용한 실시간 관리
기대효과	가축 질병 예방, 식량부족 해결, 건강한 축산 환경 조성, 안정적 축산식품 공급			

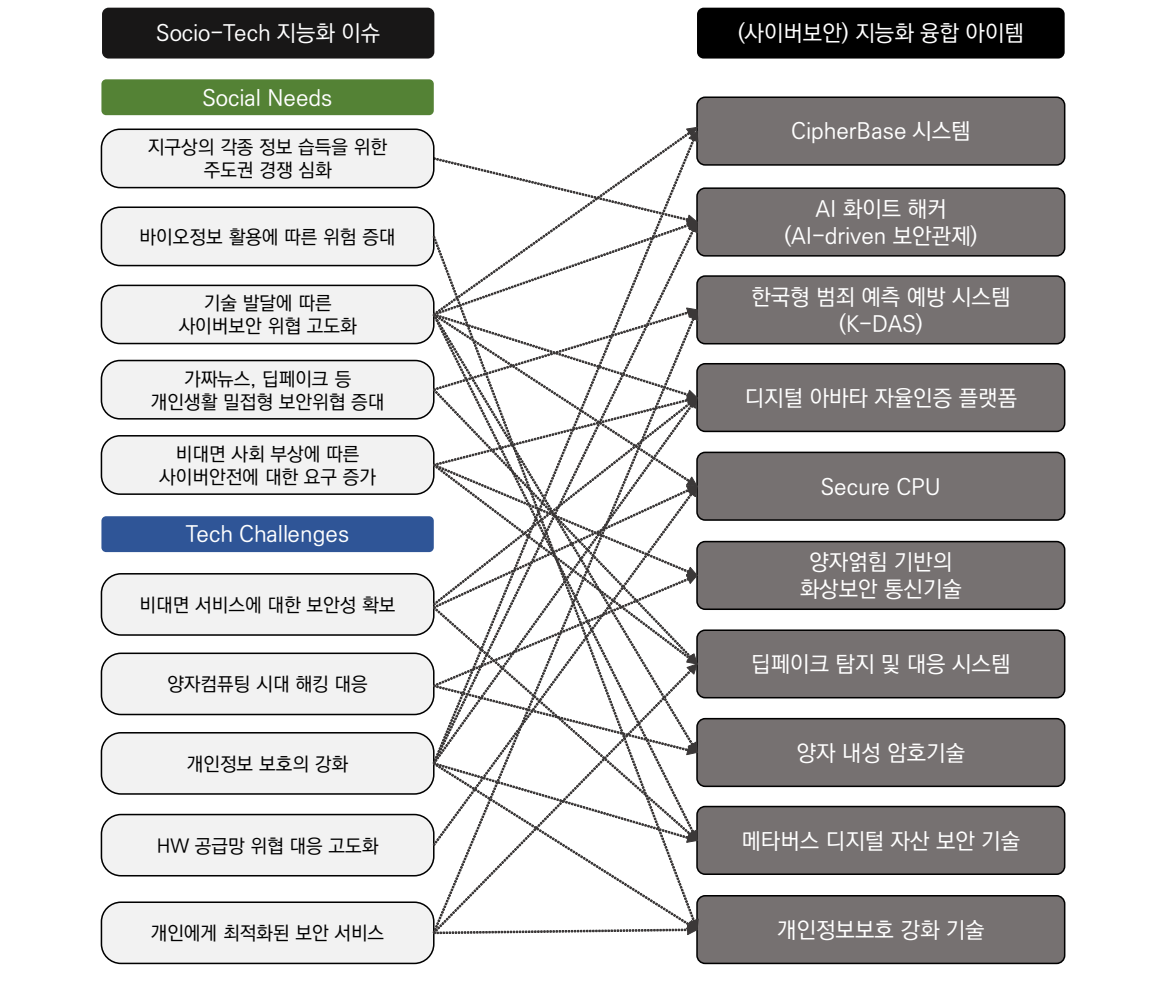
기술명	우주 산업용 스마트 팜			농축수산-07
기술개요	• 우주에서 식품을 생산할 수 있는 스마트 팜 기술			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> 영토의 개념이 우주심해극자지하 공간으로 확장되고 접근성이 강화
				지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> 이상기후로 인한 생산량, 품질, 재배적지 변동 심화 재배적지 변동 대응 및 우주에서의 식품 생산
기대효과	식품산업의 기술혁신, 우주산업 경쟁력 강화에 기여			

기술명	지능형 농산물 가격 및 수급 예측 시스템			농축수산-08
기술개요	• 농산물 수급 안정과 농가의 경쟁력 강화 경영 안정화를 위한 빅데이터 기반 농산물 가격 및 수급 예측 시스템			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> AI를 비롯한 ICT 기술의 발전은 인류의 삶의 편의성 및 소비자 후생을 증대
				지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> 식량부족 및 전염병에 대한 위협 증대 데이터를 활용한 실시간 관리
기대효과	외부 환경에 따른 유연하고 실시간 농산물 수급 정책 제공으로 시장 안정화 기여			

바. 사이버보안 분야

- 사이버보안 분야, 최종 10개 지능화 융합 아이템
 - CipherBase 시스템, AI 화이트 해커(AI-driven 보안관제), 한국형 범죄 예측 예방 시스템(K-DAS), 디지털 아바타 자율인증 플랫폼, Secure CPU, 양자얽힘 기반의 화상보안 통신 기술, 딥페이크 탐지 및 대응 시스템, 양자내성암호, 메타버스 디지털 자산 보안 기술, 개인정보보호 강화 기술 등
 - 사이버보안 지능화 융합 아이템 압축 과정: (1단계, 17개) → (2단계, 10개) → (3단계, 10개)

그림 3-6 사이버보안 분야 지능화 융합 아이템



기술명	CipherBase 시스템			보안-01
기술개요	• 암호화를 통한 프라이버시 및 주권 보장을 기반으로 데이터 활용성을 보장하는 데이터 활용 인프라			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> 개인·국가·기업의 모든 기능이 사이버영역으로 확장됨에 따라 해킹·사이버 위협 대응 중요
				지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> 기술 발달에 대한 사이버보안 위협의 고도화 개인정보 보호의 강화
기대효과	프라이버시 침해없이 다양한 데이터 기반 신서비스 제공, 정확하고 빠른 개인 맞춤형 서비스 제공			

기술명	AI 화이트 해커(AI-driven 보안관제)			보안-02
기술개요	• 사이버 공격에도 자율대응이 가능한 AI 화이트해커 시스템			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> 사이버위험의 규모 확대, AI에 의한 공격 등 신기술로 무장한 사이버공격의 진화
				지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> 기술 발달에 대한 사이버보안 위협의 고도화 개인정보 보호의 강화
기대효과	사이버전 대응을 통한 사이버 안보 확보 및 국가 주요 인프라가 사이버 자가방어 체계 구축			

기술명	한국형 범죄 예측 예방 시스템(K-DAS)			보안-03
기술개요	• 공공 위협을 즉각 감지, 예측하는 첨단치안 AI 사회안전시스템			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> 도시문제를 해결하고, 거주 여건을 향상 시키기 위해 스마트시티로 전환 가속화
				지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> 가짜뉴스, 딥페이크 등 개인생활 밀접형 보안위협 증대 개인에게 최적화된 보안 서비스
기대효과	스마트시티의 첨단 치안 사회안전시스템 구축 및 시민의 안전과 재산·사생활 보호			

기술명	디지털 아바타 자율인증 플랫폼			보안-04
기술개요	• 사용자의 속성과 자격을 능동적이고 안전하게 확인/공유하는 인증 플랫폼			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> 일상 및 경제활동이 사이버영역으로 확장됨에 따라 해킹·사이버 위협 대응 중요
				지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> 기술 발달에 대한 사이버보안 위협의 고도화 비대면 사회 대응 및 개인정보보호 강화
기대효과	메타버스 등 가상의 공간에서 개인과 연계된 디지털 휴먼의 안전한 활용 보장			

기술명	Secure CPU			보안-05
기술개요	• 랜섬웨어 등과 같은 미래 보안 위협에 대해 실시간 대응할 수 있는 RISC-V 기반 보안 마이크로 칩			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> 사이버위협 규모의 확대, AI에 의한 공격 등 신기술로 무장한 사이버공격의 진화
				지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> 기술 발달에 대한 사이버보안 위협의 고도화 HW 공급망 위협 대응 고도화
기대효과	미래 보안위협에 실시간 대응 가능한 핵심 IPR 확보를 통한 보안 기술 자립화			

기술명	양자얽힘 기반의 화상보안 통신기술			보안-06
기술개요	• 양자얽힘을 이용하여 별도의 중계없이 화상을 전송할 수 있어, 현재의 중간 서버의 저장문제, 해킹문제를 해결 할 수 있는 미래보안통신기술			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> 개인·국가·기업의 모든 기능이 사이버영역으로 확장됨에 따라 해킹·사이버 위협 대응 중요
				지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> 비대면시대 도래에 따른 사이버안전에 대한 요구 비대면서비스에 대한 보안성 확보 양자컴퓨팅 시대의 대응
기대효과	양자얽힘 기반 보안 기술력 확보, 가상세계 안전한 경제활동 및 일상생활 보장			

기술명	딥페이크 탐지 및 대응 시스템			보안-07
기술개요	• 딥페이크 가짜뉴스, 개인정보 남용 등을 탐지하고 대응할 수 있는 인공지능 기반 보안 시스템			
실현시기	단기(5년이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> 사이버위협 규모 확대, AI에 의한 공격 등 신기술로 무장한 사이버공격의 진화
				지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> 가짜뉴스, 딥페이크 등 개인생활 밀접형 보안위협 증대 비대면 시대 도래에 따른 사이버안전에 대한 요구 개인에게 최적화된 보안 서비스
기대효과	개인정보 남용 방지, 깨끗하고 신뢰할 수 있는 디지털 환경 조성			

기술명	양자내성암호			보안-08
기술개요	• 양자 컴퓨터를 이용한 공격에 다항 시간*내에 뚫리지 않을것으로 기대되는 암호 * 다항 시간: 어떤 문제를 계산하는 데에 걸리는 시간			
실현시기	단기(5년이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> 개인·국가·기업의 모든 기능이 사이버영역으로 확장됨에 따라 해킹·사이버 위협 대응 중요
				지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> 기술 발달에 대한 사이버보안 위협의 고도화 양자컴퓨팅 시대의 대응
기대효과	최상급 기밀성을 제공하는 신뢰 ICT 인프라 제공, 국가안보 및 (사이버) 국방력 제고			

기술명	메타버스 디지털 자산 보안 기술			보안-09
기술개요	• 메타버스 환경에서 스마트 거래와 무형의 자산(디지털 아바타 포함)을 증명하기 위한 디지털 자산 보안 기술			
실현시기	단기(5년이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈
기술 유망도				미래사회 변화 <ul style="list-style-type: none"> 개인·국가·기업의 모든 기능이 사이버영역으로 확장됨에 따라 해킹·사이버 위협 대응 중요
				지능화 이슈 <ul style="list-style-type: none"> 기술 발달에 대한 사이버보안 위협의 고도화 비대면 서비스에 대한 보안성 확보
기대효과	가상경제 활성화, 새로운 자산 시장 창출, 안전한 디지털 생태계 조성			

기술명	개인정보보호 강화 기술			보안-10
기술개요	• 차등정보보호, 동형암호 등 개인정보 활용과 보호를 동시에 보장할 수 있는 보안 기술			
실현시기	단기(5년 이내)	중기(5년~10년)	장기(10년 초과)	추진 배경 및 이슈
기술 유망도				미래사회 변화
				지능화 이슈
기대효과	프라이버시 보장형 개인 데이터 활용 비즈니스 확대, 개인정보 유출 방지			

IV **지능화 확산 방향**

1 **지능화 융합 R&D 역량 강화**

가. 문제발굴 단계

- 6대 산업 분야(제조, 물류, 교통, 의료, 농축수산, 사이버보안)에 대한 R&D 단계별 국내 수준 평가 결과의 문제발굴 단계 국내 R&D 수준은 다음과 같음
 - 제조, 물류, 의료, 농축수산 분야의 문제발굴 단계의 국내 수준은 ‘높음’ 수준으로 조사 (5점 기준, 평균 3.75점)

표 4-1 6대 산업 분야 국내 R&D 단계별 수준 - 문제발굴

분야명	문제 발굴 단계에서의 국내 수준 (전문가 평가 결과)				
	매우낮음	낮음	보통	높음	매우높음
제조	1	2	3	4	5
물류	1	2	3	4	5
교통	1	2	3	4	5
의료	1	2	3	4	5
농축수산	1	2	3	4	5
사이버보안	1	2	3	4	5

- 6대 산업 분야의 문제 발굴 단계에서의 R&D 역량강화 방안으로는 다양한 이해관계자와 기술 개발 및 활용 주체의 의견을 수렴하고 신속하게 반영할 수 있는 문제 발굴체계 의견 도출이 중요
 - 현재까지 산업 분야별 문제 발굴 단계에서는 기존 문헌 중심의 분석이나 알려진 이슈를 중심으로 하는 ‘Fast Follower’ 방식의 문제 발굴 위주로 추진
 - 지능화 융합분야의 문제 발굴 단계의 R&D 역량 강화를 위해서는 새로운 패러다임을 만들어 낸다거나 시장을 창출할 수 있는 파괴적 혁신의 기술 개발이 중요하며, 이를 위해서는 First Mover로 R&D를 발굴할 수 있는 문제 발굴체계가 필요
 - 현재 다양한 부처, 정책, 사업으로 흩어져 있는 각 산업 분야의 지능화 융합 사업의 현황을 파악하고, 이를 전체적으로 주도하고 실효성 있는 목표설정 및 선도적 역할을 수행할 수 있도록 다양한 분야의 산·학·연 주체들과 정부부처가 소통할 수 있는 플랫폼이 필요

- 또한 발굴된 문제점을 검토하고 과제 기획으로 이루어질 수 있도록 다학제적인 검토가 가능하도록 부처·정책을 초월한 종합적 거버넌스 구축이 필요

표 4-2 6대 산업 분야 주요 이슈(전문가 의견) - 문제발굴

분야	주요 이슈
제조	<ul style="list-style-type: none"> • 비교적 제조 분야의 지능화 융합아이템 추진의 필요성, 산업 현황 분석과 문제점 인식 등에 대한 국내 수준은 높은 것으로 판단되나, 문제발굴에 있어서 관련 분야를 세계적으로 선도(First Mover)하기 보다는 여전히 세계적 유행과 트렌드를 따라가는 방식(Fast Follower)을 취하고 있음 • 글로벌 트렌드를 주도할 수 있는 선도적 문제 발굴 역량 및 체계 필요
물류	<ul style="list-style-type: none"> • 부처별 칸막이가 높아 물류라는 융복합 산업의 특성을 반영하지 못하고 투자 분산, 중복 투자가 발생하고 있음 • 개별 정책, 국가 연구개발 사업에 대한 현황 및 중복성에 대한 분석 필요 • 산업의 특성을 반영한 실질적 수요 및 문제 발굴에 대한 협력체계 마련
교통	<ul style="list-style-type: none"> • 문제 발굴 단계에서의 추진 절차의 한계 극복 필요 • 문제 발굴과 해결 방안을 모색하는 의견 수렴 과정 절차 필요
의료	<ul style="list-style-type: none"> • 상대적으로 문제발굴 단계에서는 많은 발전이 있지만, 발굴의 거버넌스가 중복되거나 특정 질병이나 기술에 국한되는 한계가 여전히 존재함 • 의료기관 종사자들(의사, 연구원 등)의 새로운 기술에 대한 수요를 신속하게 파악할 수 있는 협업체계 활성화 및 지원 필요 • 발굴된 문제점을 여러 분야의 기관 또는 참여 주체들이 공유할 수 있는 거버넌스 구축 필요
농축수산	<ul style="list-style-type: none"> • 문제발굴을 다양한 관점에서 추진한 것으로 보이나, 전문 영역이 한정적이고 문제발굴이 종합적이지 못하고 지역적임 • 또한, 농축수산 산업의 전반적인 영역을 다루어야 하나 이미 이슈화되어 있는 부분에서 도출하는 수준임 • 다양한 전문인력이 참여하고 다학제적 검토가 가능한 종합적 문제 발굴을 위한 체계 구축 필요
사이버보안	<ul style="list-style-type: none"> • 새로운 기술발굴이 아닌 기존 기술에서의 성능 향상 및 응용으로 문제발굴이 이뤄지고 있는 것으로 보임 • 새로운 개념의 기술을 선도할 수 있는 기술 개발을 위한 문제발굴 필요

나. 기획·수행 단계

- 6대 산업 분야(제조, 물류, 교통, 의료, 농축수산, 사이버보안)에 대한 R&D 단계별 국내 수준 평가 결과의 기획·수행 단계 국내 R&D 수준은 다음과 같음
 - 사이버보안 분야의 기획·수행 단계의 국내 수준은 ‘매우높음’ 수준으로 나타났으며 의료 분야가 ‘높음’ 수준으로 조사(5점 기준, 평균 3.50점)

표 4-3 6대 산업 분야 국내 R&D 단계별 수준 - 기획·수행

분야명	기획·수행 단계에서의 국내 수준 (전문가 평가 결과)				
	매우낮음	낮음	보통	높음	매우높음
제조	1	2	3	4	5
물류	1	2	3	4	5
교통	1	2	3	4	5
의료	1	2	3	4	5
농축수산	1	2	3	4	5
사이버보안	1	2	3	4	5

- 6대 산업 분야의 기획·수행 단계에서의 R&D 역량 강화를 위해 첫째, 산학연관 공동 참여 기반 지능형 융합 R&D 개방형 기획체계 추진 필요
 - 기존 부처별, 사업별 분산되어 있는 지능화 융합 추진에서 벗어나 다양한 주체 간의 긴밀한 협업체계를 바탕으로 다양한 논의가 이루어질 수 있는 개방형 기획체계 구축 필요
 - 다만 짧은 연구개발 기간과 성과중심의 연구사업 평가체계, 민간과의 협력 부족 등으로 현장에서의 활용성/실용성이 부족한 연구개발 성과 창출이 다수
 - 따라서 연구 기획 시 성과확산 단계를 고려하고 단기적 성과 중심의 기획보다는 장기적 연구를 통한 단계별 성과를 창출할 수 있는 안정적 연구환경 구축 필요
- 둘째, 개방형 기획체계를 바탕으로 국가 차원의 통합적 지능화 융합에 대한 비전(미래상) 및 분야별 로드맵 수립 필요
 - 부처별, 정책별, 연구사업별 각자 진행하고 있는 지능화 과제의 중복 수행을 지양하고 효율성을 확보하기 위해 국가 차원의 대규모 지능화 융합에 대한 비전을 제시할 필요가 있으며, 실효성 있는 성과의 창출을 위한 검증된 목표 수준 및 로드맵 제시가 필요
- 마지막으로, 공공 R&D의 단계별 성과 적용 차원의 국가 차원의 인프라(테스트 베드) 구축 필요

- 기술의 효과성과 안전성을 높이기 위해서는 산업체·기관 등의 협력이 중요함에 따라 국가 차원의 공공기관 간 협력체계 및 테스트베드 성격의 공공 인프라 구축 필요

표 4-4 6대 산업 분야 주요 이슈(전문가 의견) - 기획·수행

분야	주요 이슈
제조	<ul style="list-style-type: none"> • 현 수준은 짧은 연구개발 기간과 성과 중심의 연구사업 평가체계, 민간과의 협력 부족 등으로 현장에서의 활용성과 실용성이 부족한 연구개발 성과가 다수 • 현장에서 활용 가능한 성과 창출을 위한 연구 수행체계 확보가 중요
물류	<ul style="list-style-type: none"> • 국토부, 산자부 등 다부처에서 각각 소규모로 기획되어, 입고에서 출고까지 무인자동화 과제 등 대형사업은 제시되기 어려운 실정 • 통합적인 지능화 융합 연구수행 체계 및 충분한 자원 투입 필요
교통	<ul style="list-style-type: none"> • 문제해결 기술 확보 및 검증, 연구 기술 기획 등 전문적 역량 미흡 • 기술 개발의 타당성과 경제성, 기대효과에 대한 구체적 근거 확보 미흡 • 관련 기술을 보유하고 있는 기업과 기관의 기술 역량 파악 미흡
의료	<ul style="list-style-type: none"> • 기술의 효과성과 안전성을 높이기 위해서는 의료기관과의 협력이 필수적이나, 우리나라의 경우 아직 보건의료 분야와 타 산업 분야의 협업이 원활하지 않음 • 단기 중심의 R&D 투자에 대한 대응 및 개선 필요 • 민간영역보다 공공의료기관(국립대학병원, 일산병원 등)에서 선제적으로 기술을 수용하는 일종의 테스트베드 역할 수행 필요
농축수산	<ul style="list-style-type: none"> • 농축수산 산업 현장에서 적용할 수 있는 연구가 추진되어야 하나 실험실 차원이나 조건이 잘 갖추어진 곳에서만 활용할 수 있는 연구가 많음 • 연구추진에 대한 명확한 목표를 바탕으로 하는 로드맵을 수립하고 환경 변화에 대응할 수 있는 체계 마련 필요
사이버보안	<ul style="list-style-type: none"> • 실제 연구 진행에서 다기관과의 융합 및 역할 분담의 체계화, 명확화 필요

다. 실증·활용 단계

- 6대 산업 분야(제조, 물류, 교통, 의료, 농축수산, 사이버보안)에 대한 R&D 단계별 국내 수준 평가 결과의 실증·활용 단계 국내 R&D 수준은 다음과 같음
 - ‘높음’ 수준 이상의 산업 분야는 나타나지 않았으며, 제조, 물류, 농축수산, 사이버보안 분야는 ‘낮음’ 수준으로 조사(5점 기준, 평균 2.33점)

표 4-5 6대 산업 분야 국내 R&D 단계별 수준 - 실증·활용

분야명	실증·활용 단계에서의 국내 수준 (전문가 평가 결과)				
	매우낮음	낮음	보통	높음	매우높음
제조	1	2	3	4	5
물류	1	2	3	4	5
교통	1	2	3	4	5
의료	1	2	3	4	5
농축수산	1	2	3	4	5
사이버보안	1	2	3	4	5

- 6대 산업 분야의 실증·활용 단계에서의 R&D 역량 강화를 위해 첫째, 지능화 융합기술 적용에 따른 산업 분야별 특수성(법률, 윤리, 정책, 사회적 합의·수용성 등)에 대한 선제적 해결 필요
 - 지능화 융합기술의 경우 향후 발생할 수 있는 법률 및 윤리적 이슈로 인해 사회적 수용성을 비롯한 다양한 문제가 발생할 가능성이 있기에, 국가 차원에서 기술 개발 시점에서부터 이를 예측하고 선제적으로 대응할 수 있는 정책적 지원체계 마련 필요
- 둘째, 연구성과의 활용·확산까지 고려한 정부의 장기적 관점에서의 R&D 추진 및 관리체계 필요
 - 현재 국가 R&D 평가체계는 단기 성과 중심으로 진행되고 있어 실제 사회문제 해결 및 산업의 생산성을 높일 수 있는 대형성과 창출이 제한되고 있는 것이 현실
 - 따라서, 지능화 융합 사업의 경우 앞서 제시된 부처 통합의 국가 차원 로드맵과 안정적 자원확보를 바탕으로 하는 장기적 관점의 R&D 수행 및 관리체계의 확보 필요
- 마지막으로, 기술 개발에서 그치는 것이 아니라 국가 차원에서 공공 R&D의 성과가 신속하게 기술이전으로 이어져 산업에 적용될 수 있는 프로그램 및 IP R&D 컨설팅에 대한 지원 강화 필요

표 4-6 6대 산업 분야 주요 이슈(전문가 의견) - 실증·활용

분야	주요 이슈
제조	<ul style="list-style-type: none"> 기술개발 중심의 단기과제보다는 기획에서부터 수행-실증-사업화 전반을 포함하는 중장기 성격(최소 5년 이상)의 연구과제 설계 및 추진 필요 연구를 위한 연구가 아닌 연구과제의 기획-수행-실증·활용 모든 단계에서 대기업, 기술주도 기업 등 민간기업의 수요 반영 및 철저한 협력 기반 과제 추진 필요
물류	<ul style="list-style-type: none"> 최첨단 물류자동화 기술은 대기업에서 실증 테스트에 성공한 후 이를 중소기업에 상용화해야 하나 현재는 정부 R&D 지원 한계로 부분적(단위) 투자와 실증만 가능 실증과 활용에 더 많은 투자가 필요
교통	<ul style="list-style-type: none"> 연구 개발 단계에서 법·제도를 정비하는 데 많은 시간이 소요 실증 과정에서 안전 기준과 규제가 적용되는 경우 행정 절차가 복잡 활용하는 데 규모의 경제가 어려워 확산 저해 및 실증 후 지원체계 부족
의료	<ul style="list-style-type: none"> 지능화 융합기술의 적용에 따른 의료에 대한 특수성(법률, 윤리, 정책, 사회적 합의·수용성 등)에 대한 선제적 해결 필요 기획에서부터 수행-실증-사업화 전반을 포함하는 중장기적 연구과제 추진 필요 연구과제의 기획-수행-실증·활용 모든 단계에서 민간기업의 수요를 반영하고 연구와 현장 간 긴밀한 협력방안 필요 단기 연구과제 중심, 연구를 위한 연구주제 등 성과의 활용 및 산업적 적용 부진
농축수산	<ul style="list-style-type: none"> 농축수산 지능화 융합아이템의 경우 기본적으로 표준화된 데이터가 수집·축적되어 실증·활용이 되어야 하나 현재는 어려운 상황 특정 실험농장이나 장소만을 위한 실증·활용 연구는 연구 결과의 확산에 한계 개인정보 보호 등 법률적·제도적인 기반 확립 필요
사이버보안	<ul style="list-style-type: none"> 현재 문제발굴, 기획·수행 단계에서 이뤄진 연구가 실증·활용 단계로 이어지는 과정에서 속도가 매우 느리게 진행 공공 R&D 성과의 기술이전 등 산업확산을 위한 신속한 지원체계 마련 필요

2 지능화 융합 리더십 강화

- 지능화 융합 아이템 추진에 있어 출연(연) 리더십을 강화하기 위해 기업지원의 전진기지 역할과 민간이 해결할 수 없는 분야에서 규모화된 연구추진 필요
 - 출연(연)의 리더십 강화를 위한 전문가 의견 대부분은 출연(연)이 다양한 이해관계자 및 R&D 주체들을 비롯하여 정부부처 사이에서 R&D 생태계의 구심체 역할을 기대
 - 또한, 국가 차원의 인프라를 확보하고 이를 통한 기업지원 및 컨설팅 등 기술성과 확산의 전진기지 역할에 대한 역량확보에 대한 필요성 제시
 - 마지막으로 민간 연구기관에서 해결할 수 없는 장기적, 원천기술 부분에서 범용화할 수 있는 규모화된 연구의 추진 및 법률적·제도적인 문제해결을 출연(연)에 요구

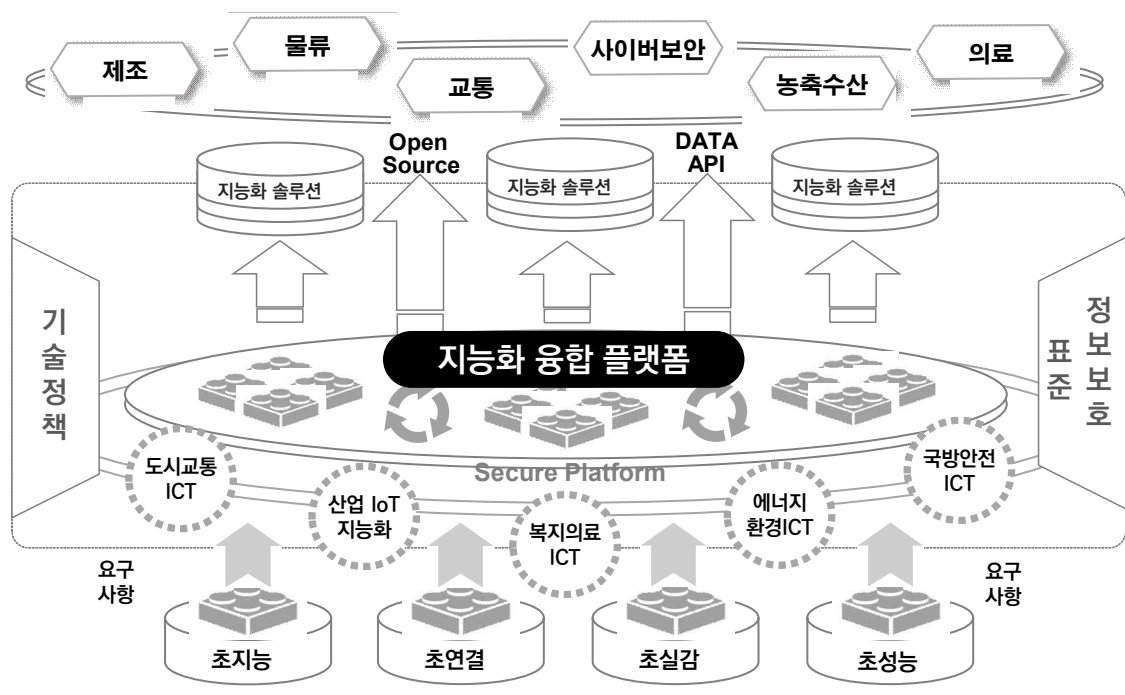
표 4-7 6대 산업 분야 리더십 강화 방안(전문가 의견)

분야	주요 이슈
제조	<ul style="list-style-type: none"> • 중소/중견기업이 수행하기 어려운 차세대/첨단 제조기술에 대한 연구개발 및 보급을 통한 선도 기술 공급기지 역할 수행 • 공통플랫폼, 제조표준과 같은 다양한 주체들이 공통으로 활용할 수 있는 공통기반 성격의 연구과제 추진 및 성과 확산을 통해 관련 분야 생태계 구심체 역할 수행 • 제조기업을 직접적으로 지원하기보다는 제조기업을 지원하는 제조 R&D 서비스 기업을 전문적으로 육성(제조기업을 간접적으로 지원)하기 위한 기술개발과 보급, 인프라 구축/지원 등을 수행하여 지속 가능한 생태계 육성 지원
물류	<ul style="list-style-type: none"> • 코로나19 이후 비대면 물류서비스가 활성화될 수 있었던 것은 디지털 플랫폼기반 스타트업이 증가하고 다양한 사업모형 출현에 기인 • 국책연구기관이 신생·벤처 기업에게 실증 실험할 수 있는 공간과 인프라, 컨설팅 기회를 제공할 수 있다면 지능화 융합 리더십을 강화할 수 있을 것으로 판단
교통	<ul style="list-style-type: none"> • 기술의 수요와 연구개발 가능성, 시장 파급효과 등을 예측하여 중점 영역 발굴 • R&D 리더십을 발휘하기 위해 기술 개발 사례, 기술력 확보 및 기술 잠재성을 적극적으로 홍보하고, 관련 기관과의 협력체계를 갖출 필요 • 출연(연)이 중심역할을 하면서 관련 기관과 기획 연구 및 추진 로드맵을 작성하고, 관련 부처를 설득하는 노력 필요
의료	<ul style="list-style-type: none"> • 상대적으로 객관성을 가지고 있는 기술 분야의 국책연구기관이 다양한 분야에서 많은 기관과 협력체계를 효과적으로 운영하는 것이 필요
농축수산	<ul style="list-style-type: none"> • 농축수산 R&D 정책방향 및 시행속도를 고려한 연구 추진 • 국책 연구기관의 경우 민간 연구기관에서 해결할 수 없는 장기적, 기반 기술 부분에서 범용화할 수 있는 규모화된 연구의 추진 • 법률적·제도적인 문제 해결을 고려하여 추진
사이버보안	<ul style="list-style-type: none"> • 장기적 안목을 통한 기초연구 수립 및 원천기술 확보 방안 • 양자 암호, Secure CPU, 범죄예측 예방 시스템 등의 기술에서의 원천기술 및 기초 연구를 통한 기술이전으로 국가연구와 사회기업 간 연결 필요

3 지능화 융합 플랫폼 구축

- 6대 산업 분야로의 지능화 융합 확산을 가속하기 위해서, ETRI 내부 연구조직에서 보유하고 있는 지능화 핵심기술과 연계하기 위한 개방형 플랫폼 구축
 - 개방형 국가지능화 융합 플랫폼은 지능화융합연구소 5개 임무중심 연구단의 핵심기술을 통합하고, 연구원 내부 연구부서의 원천기술을 연계
 - 4대 핵심 전략: 융합 플랫폼(Working Platform), 기술표준 연계(Reference Model 제공), 오픈 소스 협력, 지능화융합 솔루션 제공
 - * 융합 플랫폼: 화학적 융합을 통해 현장에서 작동하는 솔루션
 - * 기술표준 연계: 표준화된 융합 서비스 인터페이스 및 참고 모델
 - * 오픈소스 협력: 협업 R&D 혁신 및 융합생태계 실현을 위한 오픈소스 기반 플랫폼 구축
 - * 지능화융합 솔루션: 개인·사회·산업·공공 전 분야의 문제해결을 위한 융합 ICT 솔루션 제공
- 단기적으로는 6대 도메인 종속적인 융합플랫폼 형태에서, 중장기적으로는 미래 시장을 주도할 다중 도메인 연계 융복합 서비스 제공을 위한 플랫폼으로 확장
 - 개방형 융합플랫폼을 기반으로 도메인 간 데이터 연계 및 서비스 융합을 위한 공통 서비스 API를 제공함으로써 신개념 융복합 서비스 개발을 촉진하고 국가지능화 전환을 지원

그림 4-1 산업 지능화 확산을 위한 지능화 융합 플랫폼



※ 출처: ETRI 기술정책연구본부(2021), 국가지능화의 사회 및 산업 확산 전략.

참고문헌

◆ ETRI 내부자료

김문구(2020), 산업과 공공 현안 해결을 위한 『국가지능화 12대 분야별 유망서비스 2035』, ETRI 기술정책연구본부 경제사회연구실.

ETRI 기술정책연구본부(2021), 국가지능화의 사회 및 산업 확산 전략.

◆ 국내 자료

강민영, 박도위, 김광석(2018), 스마트 헬스케어의 현재와 미래, 삼성KPMG 경제연구원.

강종원, 최용재(2020), 코로나 시대 농정이슈와 강원도 대응, 강원연구원.

고용노동부(2021), 고용형태별 근로실태조사.

교통연구원(2014), 메가트렌드에 대응한 교통SOC 정책방향 연구.

국가지표체계(2021), <https://www.index.go.kr/unify/idx-info.do?idxCd=4261>.

국가정보원 외(2021), 2021국가정보보호백서.

국립수산과학원(2021), 2021년도 주요업무 추진계획.

국토교통과학기술진흥원(2019), 2019 국토교통 R&D 동향조사(물류분야).

국회입법조사처(2019), 스마트팜 확산·보급 사업 현황과 과제.

국회입법조사처(2020), 농축수산물 생산단계 안전 관리체계의 문제점과 개선방안.

김한현, 김영민(2019), 제조혁신 동향과 산업용 로봇의 역할, 산업연구원.

대통령직속 농어업·농어촌 특별위원회(2020), 기후위기 대응 농어촌에너지 전환 방안 연구(요약문).

대통령직속 일자리위원회(2020), 코로나 위기 대응 필수노동자 보호방안 제시.

딜로이트(2021), 2021년과 그 이후를 지배할 메가트렌드, Deloitte Insights (No.17).

미래창조과학부(2017), 기술이 세상을 바꾸는 순간.

박종현(2019), 개인 맞춤형 의료: AI 적용과 당면과제, ETRI Insight Report.

- 보건복지부(2021), 보건의료 데이터·인공지능 혁신전략.
- 산업통상자원부 보도자료(2021), 산업 디지털전환 확산 전략(디지털 BIG-PUSH).
- 송영준(2018), 4차 산업혁명과 디지털 헬스케어 정책, IITP, 기획시리즈.
- 수출전략기술개발사업수출연구사업단(2021), 제4차년도 수출전략기술개발사업 지능형 스마트팜 플랫폼 수출연구사업단(동향보고서), 한국농어촌공사.
- 유동현 외(2020), 비대면 시대의 신 융합보안 위협과 대응 방안에 대한 고찰, 한국융합학회 논문지 제12권 제1호.
- 이은서 외(2020), 미래 스마트 제조를 위한 인공지능 기술동향, 전자통신동향분석 35권 제1호.
- 이응용(2020), 미래 사이버보안 주요 위협과 해결방안, 2020 KISA REPORT, Vol.11.
- 임현 외(2020), 포스트 코로나 시대의 미래전망 및 유망기술, KISTEP 미래예측 브리프 1호.
- 전혜영(2017), 4차 산업혁명 시대 물류산업의 미래, 현대경제연구원.
- 정은미 외(2020), 코로나19가 2020년 하반기 한국 제조업에 미치는 경제적 영향과 시사점, 산업연구원.
- 정일옥, 조창섭, 지재원(2021), 사이버 보안관계 체계 문제점과 머신러닝 적용 기술 현황, 정보보호학회지 제31권 제3호.
- 하영욱(2019), 사이버범죄 대응을 위한 국가지능화 적용 방향, ETRI Insight.
- 한국교통연구원(2019), 미래 교통수요 변화 대응 교통 SOC 추진전략 수립.
- 한지아, 김은정(2020), 스마트헬스케어, KISTEP, 기술동향브리프 2020-13호.
- 한현욱(2018), 블록체인 기술의 의료분야 활용 현황 및 정책제언, KHIDI 전문가 리포트 2018.
- 황선경(2021), 언택트시대, 비스포크 전략의 부상, 하나금융경영연구소.
- KISA(2019), 안전·재난·환경 사이버보안 가이드

◆ 국외 자료

Federal Ministry for Economic Affairs and Energy(2020), GAIA-X: A Pitch toward Europe, Germany.

Federal Ministry for Economic Affairs and Energy(2020), GAIA-X: Driver of digital innovation in Europe, Germany.

Geographic Scope And Forecast(2019), Global Smart Hospital Market Size By Component, My Application.

◆ 신문기사

보안뉴스(2019.5.28.), 우주 사이버보안? 지구 강대국들의 ‘빅브라더’ 전쟁인가
<http://m.boannews.com/html/detail.html?idx=79929>.

연합뉴스(2021.4.27.), 농림어가 10명 중 4명 65세이상...5년새 농림어가 인구 28만명 ↓
<https://www.yna.co.kr/view/AKR20210427084100002>.

한국공제신문(2021.9.27.), 의료사고 늘어나는데...의료배상공제 가입률 30% 그쳐
<https://www.kongje.or.kr/news/articleView.html?idxno=1725>.

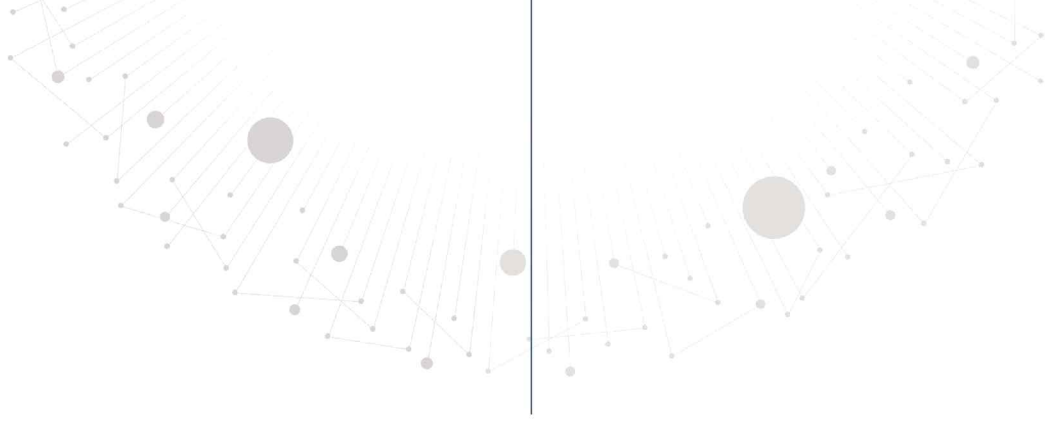
저자소개

- 이승민** ETRI 지능화융합연구소 기술정책연구본부 기술전략연구센터 책임연구원
과학기술연합대학원대학교(UST) ETRI 스쿨 과학기술경영정책 교수
e-mail: todtom@etri.re.kr Tel. 042-860-1775
- 하영욱** ETRI 지능화융합연구소 기술정책연구본부 기술전략연구센터 책임연구원
e-mail: hahaa@etri.re.kr Tel. 042-860-6173
- 김문구** ETRI 지능화융합연구소 기술정책연구본부 책임연구원
e-mail: mkkim@etri.re.kr Tel. 042-860-1182

국가지능화 산업확산을 위한 지능화 융합 아이템 발굴 및 대응 방향

- 발행인** 이 지 형
발행처 한국전자통신연구원 지능화융합연구소 기술정책연구본부
발행일 2021년 12월 31일





www.etri.re.kr

본 저작물은 공공누리 제4유형:

출처표시+상업적이용금지+변경금지 조건에 따라 이용할 수 있습니다.



ETRI Electronics and Telecommunications
Research Institute

34129 대전광역시 유성구 가정로 218
TEL.(042) 860-6114 FAX.(042) 860-6504

