

KISTEP 미래예측 브리프 2020-01

포스트 코로나 시대의 미래전망 및 유망기술

기술예측센터



요약

연구 배경

- 코로나 이후 변화될 미래사회 모습을 전망하고 이를 바탕으로 정부가 투자전략 수립 등의 기초자료로 활용할 수 있는 유망기술 발굴 필요

유망기술 도출

- 본 미래예측 브리프는 전문가 워크숍, 인터뷰 등을 통해 포스트 코로나 시대에서 향후 5년 내외에 우리사회에 커다란 파급효과를 가져올 유망기술 발굴
 - 포스트 코로나 시대에 글로벌 환경변화와 한국적 상황을 고려하여 한국사회에 커다란 영향을 미칠 주요 환경변화 파악
 - 코로나 이후 주요 환경변화가 크게 영향을 미칠 헬스케어, 교육, 교통, 물류, 제조, 환경, 문화, 정보보안 등의 8대 영역 파악
 - 8대 영역별로 미래모습 전망을 바탕으로 유망기술 도출
- 도출된 25개 유망기술에 대해서는 기술의 정의, 세부기술, 활용 등을 제시

시사점

- 코로나19 등이 초래하는 불확실하고 급속한 환경변화에 대응하기 위해서는 상시적 미래예측 시스템 구축 필요
- 미래예측 연구를 통해 도출된 유망기술은 정부, 연구기관, 기업 등이 포스트 코로나 시대를 대비한 투자전략 수립 등의 기초자료로 활용 가능

목 차

1. 개요.....	1
2. 주요 환경변화.....	4
3. 영역별 미래모습.....	10
4. 유망기술.....	16
5. 참고문헌.....	26
첨 부1.....	27

1 개요

◆ 연구 배경

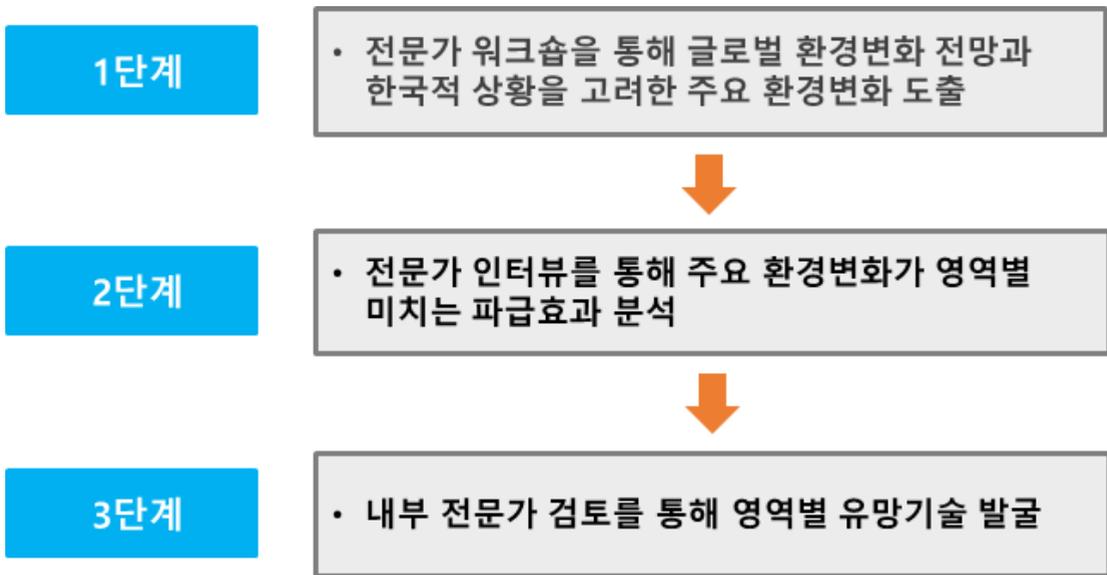
- 코로나 이후 변화될 미래사회 모습을 전망하고 이를 바탕으로 정부가 투자전략 수립 등의 기초자료로 활용할 수 있는 유망기술 발굴 필요
- 포스트 코로나의 ‘뉴노멀’ 사회에서 비대면 생활패턴 증가, 집단주의 쇠퇴, 재택근무와 원격교육 일상화 등 예상
- ※ 팬데믹 등의 미래위험에 대한 사회의 회복력 강화를 위해서 브로드밴드, 온라인 교육 및 근무, 원격의료, 스마트시티 등에 대한 기술개발 투자 필요(ITIF, 2020)



[그림 1] 포스트 코로나 시대의 미래예측 프레임워크

◆ 추진 방법 및 절차

○ 다양한 분야의 전문가가 참석하는 워크숍 등을 통해 코로나 이후의 미래예측 추진(첨부1)



[그림 2] 포스트 코로나 시대의 미래예측 추진 방법 및 절차

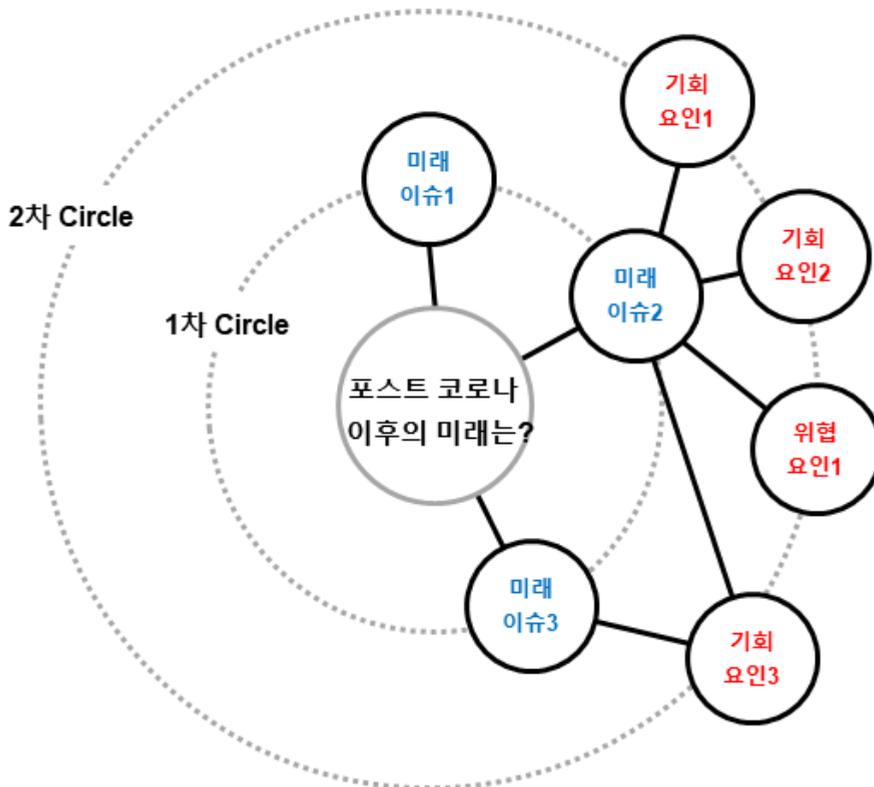
○ (1단계) 포스트 코로나 시대의 주요 환경변화 파악

- 전문가 워크숍을 통해 글로벌 환경변화와 국내 상황을 고려하여 향후 5년 내외에 우리사회에 중요하게 등장할 미래이슈 발굴 및 그룹핑*

* 비대면 서비스의 일상화, 바이오헬스 시장의 도전과 기회, 위험대응 일상화, 자국중심주의 강화 등

- 전문가 워크숍에서 체계화된 브레인스토밍 방법인 Futures Wheel* 방법론을 활용하여 미래이슈 및 기회/위협 요인 파악

* 미래예측 전문가 Jerome C. Glenn에 의해 고안된 방법으로 현재 잠재적인 문제점, 기회, 새로운 시장, 제품, 서비스 파악 및 대안의 전략 평가 등에 광범위하게 쓰이고 있음

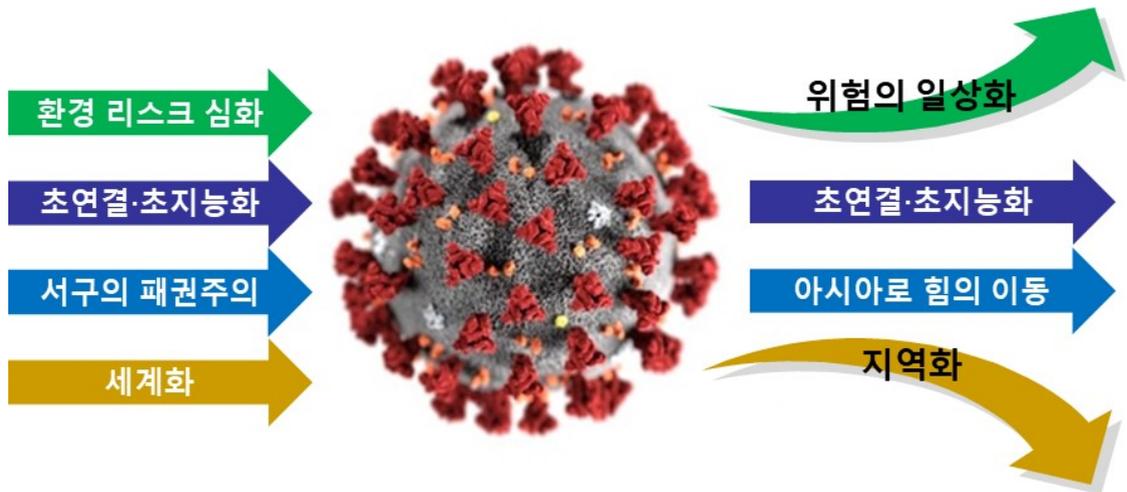


[그림 3] 전문가 워크숍에서 Futures Wheel 방법론을 활용한 미래이슈 도출

- (2단계) 미래이슈가 각 영역(sector)별 미치는 영향 분석
 - 전문가 인터뷰 등을 통해 포스트 코로나 시대에서 우선적으로 고려해야 할 영역 발굴
 - 미래이슈가 각 영역에 미치는 파급효과를 고려하여 영역별 시나리오 작성*
 - * 시나리오에는 각 영역에서 중요하게 고려해야 할 동인(미래이슈), 제품/서비스, 미래모습, 기대효과 등 포함
- (3단계) 전문가 인터뷰와 내부 전문가 검토를 통해 영역별 유망기술 발굴

2 주요 환경변화

◆ 초연결·초지능의 4차 산업혁명, 세계화, 환경 리스크 심화 등의 메가트렌드는 코로나 팬더믹이라는 “블랙스완”을 만나 새롭게 변화



[그림 4] 코로나 이후 변화된 메가트렌드

◆ 코로나 이후의 글로벌 환경변화

○ 비대면 사회로의 전환 및 관련 규제 완화

- 온라인을 통한 비대면 사회가 일상화 되고 원격의료 등 온라인 도구에 대한 규제 장벽이 완화될 것으로 예측

※ 폴리티코(Politico)는 코로나19를 통해 원격의료, 원격교육 등이 활성화 되었으며 이러한 온라인을 통한 비대면 사회가 코로나19 이후에도 지속될 것으로 전망

- 코로나19로 인하여 과학기술이 산업에 적용되는 속도가 가속화됨으로써 새로운 형태의 혁신이 촉발될 것으로 전망

※ CIFS(Copenhagen Institute for Futures Studies)는 코로나19가 확산됨에 따라 블록체인을 선거에 활용하고, 격리 구역에서 배송을 위한 자율주행 자동차를 사용하는 등 기술의 혁신과 확산이 촉진될 것으로 전망

○ 의료시스템의 변화

- 코로나19 팬데믹의 완벽한 종식은 불가능하며 의료시스템은 환자관리에서 건강관리로 전환될 것으로 전망
 - ※ The Atlantic의 과학전문기자인 에드 용(Ed Yong)은 코로나19가 장기간 지속될 것이며, 미국이 9/11 테러 이후 세계는 대테러에 초점을 맞췄던 것처럼 코로나 팬데믹 이후에는 공중 보건으로 관심이 이동할 것으로 예측
 - ※ CIFS는 코로나19 이후 의료 시스템이 환자관리에서 건강관리로 전환될 것으로 전망했으며, 이에 따라 건강데이터의 수집 및 공유가 중요해질 것으로 예측

○ 위험 및 감시가 일상화되는 뉴노멀 사회

- 코로나 팬데믹 등의 블랙 스완이 반복적으로 발생되어 위험이 일상화되는 사회로 전환
 - ※ 월스트리트지의 벤 짐머(Ben Zimmer)는 블랙 스완은 사람들이 믿는 것처럼 드물게 발생하지 않는다고 지적
- 코로나19에 대응(이동제한령, 경기부양책 등)하는 과정에서 정부의 권한 확대
 - ※ 영국 시사주간지 이코노미스트는 코로나19로 커진 정부의 권한이 한동안 지속될 것으로 전망
- 감염 확산 방지를 위한 추적 및 모니터링 기술 발달로 모니터링의 일상화 우려
 - ※ 미국 외교전문매체 포린폴리시(Foreign Policy)는 코로나19 사태를 극복하는 과정에서 등장하고 있는 극단 처방들이 뉴노멀로 자리 잡으면서 전체주의적 권력의 공고화로 이어질 것이라고 지적

○ 세계경제질서의 변화

- 세계 경제는 수축사회 진입과 더불어 코로나19라는 블랙 스완에 직면함에 따라 침체 국면으로 진입
 - ※ JP모건은 코로나19의 영향을 감안한 세계 경제 전망 보고서에서 1분기 중국의 국내총생산(GDP)이 40% 이상 줄어들고, 미국은 2분기에 경제가 14% 위축될 것이라고 전망
- 공급망의 지역화, 보호무역주의 기조 확산 등으로 세계화 후퇴
 - ※ 포린폴리시는 코로나19로 국제 생산공급망의 취약성이 드러나면서 자급자족 경제, 보호무역주의 기조가 확산될 것이라고 전망
 - ※ 트럼프 등 글로벌 리더들이 자국 정치에 몰입하고 있는 시대를 뜻하는 G0시대라는 개념 제시
- 코로나19 팬데믹에 대한 미국 리더십 부재 및 유럽 대응 실패로 중국 중심의 세계화 진행 가능성 제기

- ※ 포린폴리시는 코로나19 팬데믹이 서구에서 아시아로 힘과 영향력의 전환을 가속화 할 것으로 예측

◆ 국내 환경변화

○ (정부역할) 코로나로 인한 정부역할 확대 및 정부 신뢰도 증가

- 중앙정부 및 지자체의 긴급재난지원금 지급, 해외 교민 수용 및 통제, 마스크 구매 5부제 시행 등 정부역할 확대

- ※ 靑 “재난지원금 추경안 신속 제출…국회도 신속 심의해달라”(뉴시스, 2020.04.07.)
- ※ 식약처 “마스크 5부제 후 수급 조금씩 나아져”(매일신문, 홍준현 기자, 2020.03.18.)

- 코로나19에 대한 신속한 검사, 투명성, 정부와 민간의 협조체계 등의 국내외 긍정적 평가에 따른 국민의 정부 신뢰도 증가

- ※ 국민의 80%가 “한국 코로나19 대응이 다른 나라보다 낫다”고 평가 (서울대 보건대학원 유명순 교수 연구팀, 2020.3.31.)
- ※ 중앙일보 윤설영 특파원은 일본의 국민들은 “내 건강을 정부가 책임져주지 않으며 자기 책임이라는 단어를 가슴에 새기고 있다”고 전하며 코로나19가 정부의 신뢰도를 감별하는 기준이 됨(2020.03.20.)

○ (라이프스타일) 비대면 사회 일상화로 인한 국내 라이프 스타일 변화

- 사회적 거리두기 실천을 위해 온라인 예배, 온라인 교육, 온라인 회의 등이 확산되며 기존의 라이프 스타일 변화

- ※ GS네오텍, “OTT·종교단체·이러닝 온라인 사용량 증가”(ZDNet, 2020.03.19.)

○ (의료) 전염병 관리를 위한 국내 자원 및 경험의 중요성 증가

- 코로나19 사태를 통해 의료진(의사, 간호사 외), 의료시설(공공 및 민간병원, 연구소 외), 의료물자(검사장비, 진단 키트, 음압시설, 마스크 외) 수급 관리가 중요해짐

- ※ 정부는 업체들이 국내 확진자가 발생하기 이전인 1월 초부터 진단 키트 개발에 착수할 수 있도록 지원 및 ‘긴급사용승인제도’를 통한 빠른 허가(한국일보, 2020.04.05.)

- 과거 사스, 신종플루, 메르스 사태에서 얻은 전염병 대처 및 관리 경험이 코로나19 사태 발생 시 한국의 큰 장점으로 작용

- ※ 과거 20여 년간 조류독감, 사스, 신종플루, 메르스를 겪으면서 감염병에 대해서 점점 더 나은 대응력을 갖추게 됨(과학기술정책연구원, Future Horizon Plus, Vol.44, 2020.1)

○ (산업) 국내 밸류 체인의 해외 의존성 탈피를 통한 자립화 강조

- '반도체, 디스플레이, 자동차산업' 등 국내의 핵심업종에서 글로벌 밸류 체인 대비 국내의 소재·부품·장비 영역의 취약성 발견 및 국내 자립화를 위한 산업 및 기업 생태계 육성의 필요성 대두

※ 우리나라는 첨단산업 관련 소재·부품 산업 기술력이 독일, 일본 등 선진국 대비 66%에 불과한 것으로 평가되고, 2017년 기준 세계 2천대 기업 중 소재 기업 수는 미국 40개, 일본 29개지만 한국은 단 7개에 그침(한국개발연구원 경제정보센터, 「기술자립, 길을 묻다」, 2019년 9월호)

◆ 글로벌 환경변화와 국내 환경변화를 고려하여 한국사회에 큰 영향을 미칠 주요 환경변화 설정

○ 주요 환경변화의 관련 미래이슈 파악

〈표 1〉 코로나 이후 한국사회에 크게 영향을 미칠 주요 환경변화

글로벌 환경변화 전망		국내 환경변화	주요 환경변화
비대면 사회로의 전환 및 관련 규제 완화		<ul style="list-style-type: none"> • 비대면 사회 일상화로 인한 국내 라이프 스타일 변화 • 전염병 관리를 위한 국내 자원 및 경험의 중요성 증가 • 국내 밸류 체인의 해외 의존성 탈피를 통한 자립화 강조 • 코로나로 인한 정부역할 확대 및 정부 신뢰도 증가 	⇒ ① 비대면 사회로의 전환 - 대면접촉을 하지 않는 제품 및 서비스가 일상화된 비대면 사회로 전환
의료시스템의 변화			⇒ ② 바이오헬스 시장의 도전과 기회 - 진단키트, 치료제 및 백신개발 등 바이오헬스 시장 활성화
위험이 일상화되는 뉴노멀 사회			⇒ ③ 위험대응 일상화 - 전염병 창궐 등 X-Event, 블랙스완 등으로 불리던 사건이 전 세계적으로 주기적 발생
세계 경제질서 변화	<ul style="list-style-type: none"> • 공급망 지역화 • 보호무역주의 기조 확산 • 글로벌 리더 부재 • 아시아로 영향력 전환 가속 		⇒ ④ 자국중심주의 강화 - 코로나19가 대유행하면서 세계 각국이 자국 중심적 대응전략 수행

〈표 2〉 주요 환경변화별 미래이슈 및 기회/위협 요인

환경변화	미래이슈	관련 기회 및 위협 요인
① 비대면 사회로의 전환	<ul style="list-style-type: none"> 비대면 서비스의 일상화 <ul style="list-style-type: none"> 비대면 소통스킬 중요성 증가 오프라인 공간이 온라인 공간으로 대체 <ul style="list-style-type: none"> 사회적 관계가 온라인상에 구축 재택근무, 온라인 교육, 원격 의료 등 디지털 문화상품의 시장 지배력 확대 <ul style="list-style-type: none"> 콘텐츠 저작권의 중요도 증가 네트워크 안전성 중요도 증가 밀집 서비스 쇠퇴 <ul style="list-style-type: none"> 대중 관광, 요양 병원 등 	<ul style="list-style-type: none"> 홈코노미(homeeconomy) 촉진 무인 서비스 확대 및 비대면 기술 발달 기술취약계층의 소외 발생 저출산 완화(코로나 베이비붐) OTT 서비스 확산 소상공인 몰락/소형마트 쇠퇴 공유경제 위축 또는 공공성이 증진된 공유 경제의 출현 해킹 위험성 증가에 따른 개인 정보 보호 경각심 강화
② 바이오헬스 시장의 도전과 기회	<ul style="list-style-type: none"> 건강 개념이 개인과 사회 생태를 포괄하는 개념으로 확장 코로나19 백신 개발 경쟁 코로나 바이러스의 재유행 가능성 서바이벌 헬스케어로의 전환 <ul style="list-style-type: none"> 헬스케어의 목적이 웰니스(wellness)에서 위생 및 안전에 대한 욕구로 전환 의료분야 국제 공조 강화 한국산 마스크, 진단키트 위상 강화 	<ul style="list-style-type: none"> 백신 개발 속도 가속화 바이오헬스분야 인공지능 필요성 증대 전염병 조사 분석 시장 증가 전염병 관련 한국 의료 시스템 발전 정부신뢰도(trust in government) 증가 행정한류 등의 신 한류 등장 한국 및 한국 제품 브랜드가치 상승 마스크 등의 전략 상품 표준화 주도
③ 위험대응 일상화	<ul style="list-style-type: none"> 위기 시 개인이익과 공공이익 충돌 정부역할 강화 (Trust in government) 디지털 전체주의의 득세 위험 대응 행동 혼란 <ul style="list-style-type: none"> Fake 뉴스의 출현 WHO 등 전문가 신뢰 몰락 집단지성의 중요성 증가 사실에 기반을 둔 과학적 조언(Science Advice)의 중요성 대두 오픈사이언스 및 오픈 데이터 중요성 증대 	<ul style="list-style-type: none"> 패닉의 상품/정치화 생물테러 위협 증대 감시사회의 출현 정권 붕괴 또는 국가 시스템 마비 조기 대응 시스템 구축 요구 증가(차후 위기에 대한 신속 대응 가능) 위험 관리 관련 기술 발전
④ 자국중심주의 강화	<p>초글로벌(Hyper-globalization)의 쇠퇴</p> <ul style="list-style-type: none"> 미·중 무역충돌, 한·일 부품소재산업 갈등, 전염병 억제에 위한 국경 폐쇄 등 자국민 보호, 국익 우선 정책 남발 국익에 우선한 새로운 결속 벨트(poly-nodal) 형성 	<ul style="list-style-type: none"> 글로벌벨류체인(GVC) 쇠퇴 <ul style="list-style-type: none"> 지역벨류체인(RVC)으로의 방향 전환 미국의 위상 약화 약소국의 쇠퇴 경제 성장 저조 중남미, 아프리카 시장의 축소

환경변화	미래이슈	관련 기회 및 위협 요인
	<ul style="list-style-type: none"> • 기초생활필품에 대한 자립 필요성 대두 <ul style="list-style-type: none"> - 예: 마스크 자국 생산 • 농업 및 제조업 등 전략 산업 중요도 증가 • 대규모 실업, 파산 등으로 인한 자국중심경제로의 전환 <ul style="list-style-type: none"> - 글로벌 플랫폼 기업 역시 자국 이기주의 강화 - 자국 기업 보호와 타국 기업 견제 강화 • 중국 및 동아시아 권력 강화 • 서구의 "문명화" 쇠퇴 <ul style="list-style-type: none"> - WHO, 유럽 전문가들의 예상 및 대응 부실 	<ul style="list-style-type: none"> • 대규모 실업(코로나로 인한 공백을 인간 노동력이 아니라 기술 노동력으로 채우려는 시도 증가) • 신 동맹체제 구축 • 독자 기술 역량 확보 및 신시장 창출 기회

3 영역별 미래모습

◆ 포스트코로나 시대 주요 영역별 미래모습 전망

○ 코로나 이후 주요 환경변화가 크게 영향을 미칠 8대 영역을 도출하고, 영역별 변화동인 도출

〈표 3〉 8대 영역별 변화동인

영역	변화동인
헬스케어	<ul style="list-style-type: none"> • 국가별 의료 시스템의 단점 및 글로벌 의료 시스템 협력 체계 취약성 부각 • 기존 치료 중심 의료 시스템에서 예방·관리 중심의 공중보건 시스템으로 패러다임 변화 • 의료 시스템의 디지털 전환(인공지능화, 자동화, 데이터 공유 등) 가속화
교육	<ul style="list-style-type: none"> • ‘온라인 개학’이라는 사상 초유의 상황에 따른 학교와 가정에서의 혼란(온라인 교육 콘텐츠 및 인프라에 대한 우려와 취약계층 긴급 돌봄 등 교육복지 사각지대 노출) • 단주기적 신종 감염증 출현 가능성에 대한 학교의 사전 대비 중요성 대두 • 일하는 방식의 변화는 필요한 역량의 변화로 이어지고 이는 교육의 변화를 추동
교통	<ul style="list-style-type: none"> • 코로나 팬더믹 대응 교통수단 이용의 언택트 문화 확산 • 특히 대도시의 고밀도 대중교통 및 공유교통 이용 기피 확산 • 기후변화, 생태계 파괴 등에 대한 인식 제고 • 개인 교통(Personal Mobility) 및 초소형 모빌리티(Micro Mobility) 차량 수요 증가
물류	<ul style="list-style-type: none"> • 전세계적인 봉쇄조치, 이동제한, 생산중단으로 인한 국가간 물동량 감소 • 감염병 예방을 위한 물리적 거리두기로 국내 온라인, 비대면 구매 폭발적 증가 • 정밀한 배송서비스 수요 확대에 따른 제조-유통-물류 산업간 경계 약화와 경쟁 격화
제조	<ul style="list-style-type: none"> • 코로나 팬더믹 대응 및 경제 회복 상황 • 글로벌 밸류체인의 취약성 대두(지역 밸류체인의 부상 등) • 제조공장/장비의 스마트화(인공지능화, 디지털화, 유연화, 학습 등) • 제조비용(재료비, 인건비, 제조비 등) 지속적인 증가 및 생산인력 감소
환경	<ul style="list-style-type: none"> • 글로벌 경기 침체로 인한 기후변화 후순위 및 환경규제 역할 변화 • 코로나19 감염자격리자·의료인 사용 폐기물 발생량 증가 • 언택트 경제 확산에 따라 편리한 소비 추구로 일회용품 사용량 증가 • 첨단과학기술(AI, IoT 등)을 융합한 환경기술의 스마트화
문화	<ul style="list-style-type: none"> • 물리적 공간에서 이루어지는 문화산업 타격 및 비대면 문화콘텐츠 증가 • 홈이코노미와 싱글이코노미 가속화 • 문화산업 제품/서비스의 제작 유통 소비 변화 • 코로나 팬더믹에 대한 적절한 대응을 통한 ‘코리아 브랜드’ 가치 상승
정보보안	<ul style="list-style-type: none"> • 화상회의, 온라인 교육, 재택근무 등 비대면 서비스 확대 • 개인정보보호 강화와 재난 시 정보를 활용한 대응의 상층 • 국가공공(국방, 치안, 소방 등) 안보체계의 스마트화(AI, 빅데이터, 로봇)

○ 영역별 변화동인을 바탕으로 코로나 팬더믹의 통제 여부에 따라 시나리오로 제시*

* 시나리오1은 “코로나 팬더믹의 글로벌 억제정책 성공으로 확산세 올해 5월 이후 둔화”, 시나리오2는 “코로나 팬더믹의 글로벌 억제정책 실패로 확산세 내년 초까지 지속”을 각각 가정하고 작성

〈표 4〉 8대 영역별 미래 시나리오

영역	구분	설명
헬스케어	현재	<ul style="list-style-type: none"> 정보 공유의 부재 등 전염병에 대한 글로벌 의료 시스템 협력 체계 취약성이 드러나며 병원 방문이 감소하고, 개인 건강관리에 대한 관심 증가
	시나리오1 (통제 성공)	<ul style="list-style-type: none"> 일부 대형병원을 중심으로 비대면 온라인 진료(상담과 처방 수준)의 도입 시작
	시나리오2 (통제 실패)	<ul style="list-style-type: none"> 대형 병원뿐만 아니라 의원 및 중소형 병원까지 비대면 온라인 진료(상담과 처방 수준)의 급격한 확산 의료인의 코로나 집중 대응 한계 및 일반 환자 감소로 인한 병원 수익 악화 사회적 불안감, 개인화 지속으로 인한 우울증과 같은 정신건강 질환자 증가
	공통 시나리오	<ul style="list-style-type: none"> 코로나와 같은 바이러스성 질병에 대한 WHO의 역할의 취약성, 국가 간 의료 협력 시스템의 부재로 글로벌 의료협력 역할 및 방법에 대한 개편 요구 증가 공중보건, 개인건강관리 등 예방 및 관리 개념의 헬스케어 산업 확대
교육	현재	<ul style="list-style-type: none"> 학교 휴업 및 온라인 개학으로 국가적 온라인 교육 콘텐츠 및 인프라 한계에 대한 우려와 취약계층 긴급 돌봄 등 교육복지 사각지대가 노출되어 감염증 위기를 교육혁신의 기회로 전환해야 한다는 인식 ‘학령기 교육-성인기 노동-노년기 여가’라는 분절된 모습을 보고, 온라인 학습 등 비대면 교육훈련이 강화되는 추세이나 여전히 대면 교육이 주를 이루며 기존의 복지차원 교육에서 인적자본 축적 기능으로 회복할 요구에 직면
	시나리오1 (통제 성공)	<ul style="list-style-type: none"> 온라인 개학이 종료되고 학교 출석 수업이 개시될 것이며, 학교 현장에서 일정 혼란(방역, 학습 보충, 평가, 대입 일정 등)이 있겠지만 머지않아 정상적인 학교 운영이 가능할 것으로 예상 최근 급격히 부상한 원격교육 체제의 한계점 점검과 이를 개선하기 위한 포괄적 정책 마련 및 기술개발이 탄력을 받을 것으로 예상 디지털 문해(digital literacy; digital fluency) 교육 강화와 디지털 격차 완화·해소를 위한 대책들이 강구될 것으로 예상 ‘학습-일-여가’의 분절이 통합되는 근본적 전환이 일어나기 어려울 것으로 예상

영역	구분	설명
교통	시나리오2 (통제 실패)	<ul style="list-style-type: none"> 온라인 교육이 일상화 될 것으로 예상되며, 공교육은 물론, 사교육 시장에서도 원격수업체제 도입·개선 및 인프라 확충이 보다 신속하게 추진될 것으로 예상 신속하게 대처하지 못한 학원의 대규모 폐업 및 실업 발생, 대학의 경우 등록금 반환 요구에 의해 사립대학을 중심으로 극심한 재정 악화로 이어질 가능성 물리적인 '사회적 격리(social isolation)'가 장기화됨에 따라 비대면 소통스킬이 중요해지고 새로운 공감기술 출현 가능성 '학습-일-여가' 분절된 모델이 붕괴되고 비대면 의사소통 능력에 대한 적절한 교육이 필요 비대면의 일상화로 성과위주, 수평적 조직문화로 바뀌게 될 가능성이 크며, 역량에 대한 수요가 커져 교육은 이러한 수요에 부응해야 함
	현재	<ul style="list-style-type: none"> 대중교통 기피, 개인 자가용 출퇴근 증가, 국가·지역 간 이동량 감소, 택배수요 증가, 개인 교통(Personal mobility) 및 라스트마일* 운송체계 필요성 대두 * 버스나 전철 등 대중교통으로 도착 후 마지막 최종 목적지까지 이동
	시나리오1 (통제 성공)	<ul style="list-style-type: none"> 대중교통 이용의 단기적인 감소는 5월 이후 점진적인 이용률 증가로 3분기내 원상 회복이 예상되지만, 언택트 수요로 출퇴근 시 인구가 집중되는 2시간대에는 오전 오후 각각 4시간 이상으로 분산될 것으로 예상 자가용 이용의 단기적 증가 역시 5월 이후 점진적인 감소로 나타날 것으로 보이지만, 코로나 재발생 우려로 교통수단선택의 스마트화(개인화, 디지털화, 자율화 등) 필요성이 높아지고 신개념 모빌리티 시장(PM, MM, 자율주행셔틀 등)의 지속적인 증가
물류	시나리오2 (통제 실패)	<ul style="list-style-type: none"> 대중교통 이용의 기피 현상이 중장기적으로 지속되어 50% 까지 감소할 것으로 예상, 내년 초 이후에 확산세가 꺾인다고 해도 이용률의 원상회복은 수년간 어려울 것으로 판단 개인교통 수요가 증가하여 지역 도로의 교통혼잡이 가중되고 도심 내 주차난이 심각할 것으로 예상되어, 차량 부제 혹은 5부제 등 적극적인 교통수요 관리정책이 올해 하반기에 도입 직접적인 대면 문화에 대한 인식 전환으로 불필요한 업무통행이 줄어들고 꼭 필요한 경우에만 대면하는 문화가 점차 보편화 될 것으로 예상 철도 수요는 약간 감소, 항공 수요는 크게 감소할 것으로 보이며 택배 수요는 크게 증가 대중·공유교통의 이용 수요는 급감할 것으로 보이며 퍼스널 모빌리티(PM)로의 전환 수요는 지속적으로 증가할 것으로 예상
	현재	<ul style="list-style-type: none"> 전세계적인 봉쇄조치, 이동제한, 생산중단으로 국가 간 물류운송은 감소하였으나 국내 온라인, 비대면 구매는 위생, 안전에 대한 관심으로 폭발적으로 증가 ※ 장년층까지 비대면(untact) 소비에 합류하여 생활물류 산업이 급속히 성장하였으나 인력충원 및 종사자의 건강, 안전 문제도 해결 과제로 대두
	시나리오1 (통제 성공)	<ul style="list-style-type: none"> 단기적으로 팬더믹 기간 동안 중지되었던 국제 화물운송량이 회복되나 계약기한 준수, 통관검역 강화로 포워드, 물류기업, 해운사 등 물류기업의 이익 감소 사회적 거리두기 정착, 신규 소비자 온라인 유입 등으로 오프라인 매장의 매출은 일시 반등 후 둔화세 지속되나 온라인 쇼핑물의 매출은 증가세 확대 택배 물동량 폭증은 인력 충원으로 단기 대응되나 종사자들의 건강, 안전, 보건위생 문제를 고려하여 장기적으로 자동화 방안 강구

영역	구분	설명
	시나리오2 (통제 실패)	<ul style="list-style-type: none"> • 제조기업의 공급망 관리전략은 글로벌 공급망의 안정성 유지를 위해 물류비용 절감 보다 안전 재고 확보와 공급선 다변화로 전환 ※ 다양한 공급망을 통합적으로 관리하는 시스템 및 물류저장 시설에 대한 수요 증가 • 비대면·비접촉 서비스 수요 지속 증가 등 소비자 행태 변화로 생활물류 서비스의 시장규모 급격히 확대 • 택배, 배달, 새벽배송 등 생활물류 서비스의 일자리가 늘어나고 현재 노동집약적인 라스트 마일 물류서비스는 디지털기술과 접합하여 스마트 배송기술로 전환 시도 • 신속하고 정확한 배송서비스 수요에 부합하기 위해 물류센터의 기능 및 역할이 확장되고 물류센터 자동화 등 스마트 물류센터 구축 가속화 • 코로나19 사태 장기화로 진단키트, 환자복 등 의료물품 배송, 의료폐기물 처리를 위한 의료물류에 대한 수요 증대 ※ 한국의 성공적인 방역사례 벤치마킹을 원하는 해외 국가와의 의료협력 과정에서 진단키트 등의 의료물품 수출을 위한 물류 수요도 증가 예상
제조	현재	<ul style="list-style-type: none"> • 코로나 팬데믹 발생으로 글로벌 밸류체인의 취약성 대두 • 제조공장/장비의 스마트화(인공지능화, 디지털화, 유연화, 학습 등) 필요성 대두 • 제조비용(재료비, 인건비, 제조비 등)의 지속적인 증가 및 생산인력 감소
	시나리오1 (통제 성공)	<ul style="list-style-type: none"> • 코로나 팬데믹의 억제정책 성공으로 올해 5월 이후 확산추이 둔화되나, 소비위축, 실업증가, 소득감소로 인해 실물경제의 '상반기 급격한 침체 후 점진적 회복' 예상 • 자국보호주의 영향 및 제조업의 글로벌밸류체인 취약성에 따른 밸류체인의 리스크 관리와 지역밸류체인(Regional Value Chain)의 부상 • 제조공장/장비의 스마트화(인공지능화, 디지털화, 유연화, 학습 등) 제한적 확산으로 인한 제조비용(재료비, 인건비, 제조비 등)의 지속적인 증가
	시나리오2 (통제 실패)	<ul style="list-style-type: none"> • 코로나 팬데믹 억제정책 실패로 확산세 내년 초까지 지속되어, 대규모 기업도산과 실업 발생으로 세계경제 '수년간 침체 지속' • 자국보호주의 영향 및 제조업의 글로벌밸류체인 취약성에 따른 밸류체인의 리스크 관리와 지역밸류체인(Regional Value Chain)의 부상 • 장기간 경제 침체 극복 수단으로 제조공장/장비의 스마트화(인공지능화, 디지털화, 유연화, 학습 등) 확산되어 제조비용(재료비, 인건비, 제조비 등)의 감소
환경	현재	<ul style="list-style-type: none"> • 글로벌 경기 침체로 인해 기후변화 이슈가 후순위로 미뤄지고 있으며, 기업의 경제활동 활성화를 촉진하기 위해 환경규제 완화* 추진 * 화학물질 등록 및 평가 등에 관한 법(화평법)과 화학물질관리법(화관법) 적용을 한시적으로 완화하고 화학물질 배출권 보고 및 제출 의무 유예 발표('20.4) • 중국의 산업활동 위축, 국내 에너지 수요 축소 등으로 국내 미세먼지 농도가 전년대비 개선 ※ PM10 주의보 발령회수(2-3월, 에어코리아) : '19년(92회), '20년(11회) • 비대면 사회 도래로 일회용품 사용 증가 및 코로나19 감염자·격리자·의료인 사용 폐기물 발생량 증가

영역	구분	설명
	시나리오1 (통제 성공)	<ul style="list-style-type: none"> • 코로나 사태로 인해 침체된 경기회복을 위한 전략으로 ‘그린 뉴딜’ 정책 강조 ※ 4.15 총선 관련 정당별 환경정책 : 민주당·정의당(그린뉴딜 기본법 제정, 미세먼지 대응 강화) 등 • 기업의 빠른 경제회복을 위해 환경규제 완화 및 시행시점 연기, ESG (Environment, Social Responsibility, Governance) 기업 투자 강화 • 중국의 산업활동 증가로 일시적으로 개선된 미세먼지 농도가 다시 예전 수준으로 증가, 중기적으로는 중국의 대기환경 정책 강화로 중국 유입 미세먼지 농도 감소 • 사전 예방적 관점에서 인수공통 감염병을 막기 위해 야생동물 감염관리(환경보건)와 기후변화 대응 정책* 연계 필요성 확대 * 기후변화로 인한 곤충과 설치류 등을 매개로 한 전염병 위험성 증가를 경고(IPCC 4차 보고서)
	시나리오2 (통제 실패)	<ul style="list-style-type: none"> • 환경기업을 포함한 전 산업에 장기 경제 침체위기가 확산되고, 민간·공공 부문 기후변화 대응 및 환경투자가 우선순위에서 밀려 환경기업 고사로 이어짐 • 동북아시아 경제 침체, 에너지 수요 및 외부활동 감소 등으로 국내 대기질 개선 • 글로벌 교역 감소 및 자국보호주의 심화로 자원수급이 어려워지며, 현명한 소비 문화 확산으로 저가제품, 중고제품 거래, 수리·유지 등에 대한 니즈 증대 • 코로나 관련 의료폐기물 일일 처리용량 과부하로 적정처리가 불가능하고 이로 인해 오염원 확산 가능성 증가 • 살균·소독제 불법* 판매, Fake 뉴스 생산, WHO 등 전문가 신뢰 몰락 등으로 일반 국민들의 신뢰도 저하 * 예) 일반 살균제, 탈취제 등을 감염병 소독제로 광고
문화	현재	<ul style="list-style-type: none"> • 물리적 공간에서 이루어지는 문화산업 타격(행사·공연의 철회 등으로 ‘콘텐츠 빈곤’↔‘관객 감소’의 악순환) • 비대면 문화 콘텐츠와 이를 가능하게 하는 디바이스 기기 선호 증가세 • 물리적 공간 중심의 기업(공연, 극장, 스포츠 등)의 위축 및 디지털 기반의 업체(음원제작유통, 게임 등)의 부상으로 제작방식과 종사자 인력 변화
	시나리오1 (통제 성공)	<ul style="list-style-type: none"> • 감염 위험성 잔존, 관련 업계의 부채 증가, 경제적 소득 악화에 따른 문화관련 지출 감소 등으로 인하여 대면 문화 산업은 더디게 회복할 것 • 비대면 생활의 확산은 홈엔터테인먼트 소비를 유도하여 모바일 게임과 OTT 소비가 급격히 증가하고 이에 따른 AR/VR 등을 활용한 콘텐츠 수요도 증가
	시나리오2 (통제 실패)	<ul style="list-style-type: none"> • 글로벌 수준의 혼란으로 정부, 타인, 소수자, 외부인, 특정 종교 등에 대한 불신이 높아지고 가족을 중심으로 하는 소수 공동체의 역할이 강조됨 • 대면 접촉을 기반으로 하는 여행, 항공, 숙박, 스포츠, 극장 관련 산업은 세계적으로 위축되고 교육, 종교 서비스, 미디어 이용 등 다양한 분야에서 비대면 서비스 제공이 급격히 증가 • 대면 접촉이 어려워지면서 온라인 도박과 스포츠 토토 등 온라인 사행업이 확산되고 이 과정에서 가상화폐를 이용한 거래 흔적 지우기가 횡행 • 레거시 미디어(신문·방송 등)와 대형 극장업(멀티플렉스 등)의 퇴조가 가속화되어 온라인 플랫폼 중심의 기업에 인수 합병 • 글로벌 IT 콘텐츠 기업들이 제작-유통-소비에 주도적인 역할을 하며 문화 산업 재편 가속화

영역	구분	설명
	공통 시나리오	<ul style="list-style-type: none"> • 코로나 대응 과정에서 한국이 받았던 주목을 발판으로 기존 한류를 뛰어넘는 신한류(New Korean Wave)가 탄생하고 K-Pop, K-Beauty, K-Movie, K-Drama, K-Medicine 등 보다 다양한 장르로 한류가 세분화
정보 보안	현재	<ul style="list-style-type: none"> • 불편함/불안감을 안고 화상회의 시스템 사용 • 정보 노출 가능성이 있는 상태에서 원격 근무 및 협업 수행, 확진자 동선파악 등에 개인정보 활용 중
	시나리오1 (통제 성공)	<ul style="list-style-type: none"> • AI를 이용한 타인 흉내내기, 녹화물을 이용한 회의 참여 등 화상회의의 위협 가능성 대두되어, 코로나 억제정책 성공과 함께 제한적 사용과 대면 회의 병행 • 해외에 서버를 가지고 있는 글로벌 사업자들의 클라우드 서비스에 대한 보안 문제로 국내 공공기관들에서는 사용이 제한되며, 국내 클라우드 사업자들에게 대한 만족도는 낮아 코로나 확산세가 저하되면서 원격 근무 및 협업은 다시 감소 • 확산세 제어를 위한 동선 공개 등의 일부 개인정보를 노출하고 있지만, 확산세가 둔화되면서 개인정보 노출을 최소화 하는 방안 강구 • 실물경제의 점진적 회복에 따른 국가공공 안보체계의 디지털화 및 스마트화에 대한 점진적 투자
	시나리오2 (통제 실패)	<ul style="list-style-type: none"> • 국내 화상회의 서버를 이용하는 등 화상정보 저장에 대한 위험에 대비하고, 다양한 편의성을 제공할 수 있는 화상회의 시스템 개발 및 보급 가속화 • 글로벌 클라우드 사업자들이 국내보안 요구사항을 반영하는 방향으로 변화 • 물리적 망분리로 인한 원격 업무 영역 제한은 글로벌 클라우드들이 추구하는 네트워크와 보안 일체화 서비스를 등을 도입하면서, 소프트웨어적 망분리로 점진적으로 변화하면서 원격 업무 확대 • 국가공공 안보체계의 디지털화 및 스마트화 예산의 긴급 투입을 통한 국가공공 문제 최소화

4 유망기술

◆ 포스트코로나 시대 주요 영역별 미래모습 전망을 바탕으로 기술적 혁신성과 사회경제적 파급효과를 고려하여 25개 유망기술 도출

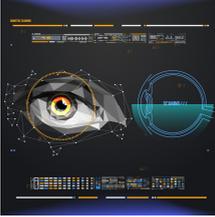
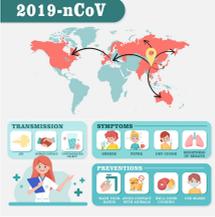
〈표 5〉 주요 환경변화와 8대 영역의 유망기술 매핑

구 분	비대면 사회로의 전환	바이오헬스 시장의 새로운 도전과 기회	위험대응 일상화	자국중심주의 강화
헬스케어		<ul style="list-style-type: none"> • 디지털 치료제 • AI 기반 실시간 질병진단기술 • 실시간 생체정보 측정·분석 기술 • RNA 바이러스 대항 백신기술 	<ul style="list-style-type: none"> • 감염병 확산 예측·조기경보 기술 	
교육	<ul style="list-style-type: none"> • 실감형 교육을 위한 가상·혼합현실기술 • AI·빅데이터 기반 맞춤형 학습기술 • 온라인 수업을 위한 대용량 통신기술 			
교통	<ul style="list-style-type: none"> • 개인 맞춤형 라스트마일 모빌리티 • 통합교통서비스 (MaaS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 감염의심자 이송용 자율주행차 	
물류	<ul style="list-style-type: none"> • ICT기반 물류정보 통합플랫폼 • 배송용 자율주행로봇 • 유통물류센터 스마트화 기술 			

구 분	비대면 사회로의 전환	바이오헬스 시장의 새로운 도전과 기회	위험대응 일상화	자국중심주의 강화
제조				<ul style="list-style-type: none"> ▶ 디지털트윈 ▶ 인간증강기술 ▶ 협동로봇
환경		<ul style="list-style-type: none"> • 의료폐기물 수집·운반용 로봇 	<ul style="list-style-type: none"> • 인수공통감염병 통합관리 기술 	
문화	<ul style="list-style-type: none"> • 실감 중계 서비스 • 드론 기반 GIS 구축 및 3D 영상화 기술 		<ul style="list-style-type: none"> • 딥페이크 탐지기술 	
정보보안	<ul style="list-style-type: none"> • 화상회의 보안성 확보기술 		<ul style="list-style-type: none"> • 양자얽힘 기반의 화상보안통신기술 • 동형암호 이용 동선 추적 시스템 	

〈표 6〉 영역별 유망기술 목록 및 설명

영역	기술명	기술 설명
헬스 케어	 디지털 치료제	(기술정의) 정신병리, 심리 등을 섭취하는 의약품 대신 치료하는 SW(앱, 게임, 가상현실 등)로 FDA나 식약청 승인을 거친 치료용 콘텐츠 기술 (세부기술) <ul style="list-style-type: none"> - 콘텐츠 기술 - 실감형 인터랙션 기술 - 정보 분석 기술 - UI/UX 기술 (활용) 비대면 정신질환(우울증, 중독, 외상 후 스트레스 장애 등) 치료
	 AI 기반 실시간 질병진단기술	(기술정의) 의료 빅데이터 분석을 통하여 환자의 질병 유무를 판단하고 가장 적합한 치료법을 제시해주는 SW 기술 (세부기술) <ul style="list-style-type: none"> - 정보 분석 기술 - 자동진단 알고리즘 - 클라우드, 통신 기술 - 정보보안 기술 (활용) 실시간 질병진단(지원)

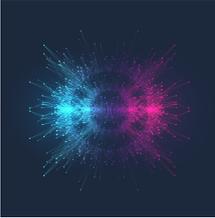
영역	기술명	기술 설명
	 <p>실시간 생체정보 측정·분석 기술</p>	<p>(기술정의) 시간과 장소에 구애받지 않고 개인의 생체정보를 수집·분석하여 건강상태를 지속적으로 모니터링하는 기술</p> <p>(세부기술)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 센싱 기술 - 정보 분석 기술 - 이상 알림 기술 - UI/UX 기술 - 정보보안 기술 <p>(활용) 언제 어디서나 지속적으로 스스로 자신의 건강상태를 모니터링하고, 건강관리 및 병원치료 연계</p>
	 <p>감염병 확산 예측·조기경보기술</p>	<p>(기술정의) 질병의 전파 과정, 감염 환자, 인구 데이터 등 빅데이터를 활용해 감염병의 지역 확산 가능성을 예측하고 사전에 알려주는 기술</p> <p>(세부기술)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 정보 분석 기술 - 위치정보 추적 기술 - 위험 알림 기술 <p>(활용) 감염병 (사전)대응, 역학조사</p>
	 <p>RNA 바이러스 대항 백신기술</p>	<p>(기술정의) RNA 바이러스 대항 면역체계를 활성화시켜 인체가 향후 감염되는 피해를 예방하거나 그 피해를 최소화하는 기술</p> <p>(세부기술)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 돌연변이 예측 기술 - 항원 발굴 기술 - 대량생산 기술 - 고효율 전달 기술 <p>(활용) RNA 바이러스 유래 질병 예방 및 치료</p>
교육	 <p>실감형 교육을 위한 가상·혼합현실기술</p>	<p>(기술정의) 가상·혼합현실 실감 교육 및 체험을 위한 인문·사회·예술 등 융합 도메인 특화 기술</p> <p>(세부기술)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 혼합현실(MR) - 빅데이터 처리 - 인터페이스 - 렌더링 기술 <p>(활용) 신체적 장애 극복과 인지능력 향상을 위한 특수 교육</p>

영역	기술명	기술 설명
	 <p>AI·빅데이터 기반 맞춤형 학습기술</p>	<p>(기술정의) AI엔진과 빅데이터를 활용하여 AI가 학습자의 빅데이터를 실시간으로 분석해 난이도를 조절하여 학습자 맞춤형 교육을 제공하는 기술</p> <p>(세부기술)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 학습관리시스템(LMS) - 맞춤형 학습 소프트웨어 <p>(활용) 학습 데이터 및 상호작용(학습자-콘텐츠, 학습자-학습자, 학습자-교수자) 데이터 수집 및 분석 시스템 개발</p>
	 <p>온라인 수업을 위한 대용량 통신기술</p>	<p>(기술정의) 온라인 강의 등 대용량 콘텐츠를 빠르고 안정적으로 전달하기 위해 트래픽을 분산시켜 사용자에게 전달하는 네트워크 기술</p> <p>(세부기술)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 빅데이터 전송 - 클라우드 기반 CDN* * Contents Delivery Network <p>(활용) 원격수업체제 인프라 확충</p>
교통	 <p>감염의심자 이송용 자율주행차</p>	<p>(기술 정의) 감염의심 대상자의 공항·자택·병원 간 연결, 혹은 주요 거점을 연결하는 도심특화형 무인 자율주행 서비스</p> <p>(세부기술)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 자율주행 AI - 측정 센서 - 차량 통신 <p>(활용) 자연재해, 방사능 등 각종 위험 상황 발생 시, 무인으로 대응</p>
	 <p>개인 맞춤형 라스트마일 모빌리티</p>	<p>(기술 정의) 버스나 전철 등 대중교통으로 도착 후 마지막 목적지까지 이동하기 위한 퍼스널/마이크로 모빌리티 기술과 공유 모빌리티 등과의 연계 서비스 기술</p> <p>(세부기술)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 초소형 모빌리티 - 주행보조기술 - 인증기술 <p>(활용) 근거리를 빠르고 간편하게 이동, 친환경적 방식으로 교통 체증 해결</p>

영역	기술명	기술 설명
	 <p>통합교통서비스 (MaaS)</p>	<p>(기술 정의) 빅데이터를 기반으로 자동차, 지하철, 버스, 택시 등 다양한 교통수단을 통합하여 최적화된 고객 맞춤형 솔루션을 제공하는 서비스 기술(Mobility as a service)</p> <p>(세부기술)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 플랫폼 기술 - 블록체인 - 교통 정보 서비스 <p>(활용) 기존 교통수단의 복합연계 강화, 통행 유형에 맞는 맞춤형서비스 제공</p>
	 <p>ICT기반 물류정보 통합플랫폼</p>	<p>(기술 정의) 빅데이터, IOT, 블록체인에 기반하여 물류정보를 디지털화하고 플랫폼을 표준화하여 실시간 예측 배송 및 재고관리를 실현하는 기술</p> <p>(세부기술)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 데이터 솔루션 - 빅데이터 - 블록체인 <p>(활용) 화물운송, 해운물류, 창고관리, 물류계약 등 물류서비스 전반</p>
물류	 <p>배송용 자율주행로봇</p>	<p>(기술 정의) 생활물류에서 배송기사와 협업할 수 있는 말단 배송용 자율주행 배송 로봇 기술 및 스마트 보관함 연계 기술</p> <p>(세부기술)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 자율주행 - 경로최적화 - 스마트보관함 <p>(활용) 온디맨드 택배/배달 서비스, 자율주행 트럭 연계 무인배달 서비스</p>
	 <p>유통물류센터 스마트화 기술</p>	<p>(기술 정의) 유통물류센터(풀필먼트)에서 제품·부품의 입고에서 출고까지 소량 다품종 다빈도 화물 처리과정을 지능화, 자동화하는 기술</p> <p>(세부기술)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 자동화 로봇 - 자율주행 - 정보처리 <p>(활용) 물류센터내 재화 이송, 창고내 고중량, 위험 업무 처리, 공간활용 최적화</p>

영역	기술명	기술 설명
제조	 <p>디지털트윈 (고급형 가상물리시스템 기술)</p>	<p>(기술정의) 컴퓨터에 현실 속 사물의 쌍둥이를 만들고, 현실에서 발생할 수 있는 상황을 컴퓨터로 시뮬레이션함으로써 결과를 미리 예측하는 기술(가상물리시스템(CPS)의 고급형 기술 유형임)</p> <p>(세부기술)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 센서기술 - 디지털 사물설계 - 가상세계 시뮬레이션 <p>(활용) 제품 설계, 플랜트 운영 감시, 작업량 예측, 생산 손실 예측, 고장 진단 및 예측, 성능 분석</p>
	 <p>인간증강기술</p>	<p>(기술정의) 자연적 또는 인공적 방법과 기술을 사용하여 인간의 기존 능력이나 부족한 능력을 향상(증강)시키는데 사용되는 생명공학, 전자공학 및 기계공학의 기술조합</p> <p>(세부기술)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 뇌-기계 인터페이스 - 인지능력처리 - 신체증강로봇 <p>(활용) 인공청각, 인공시각, 뇌임플란트, 사지보철 제품, 수면유도, 집중도 향상 뉴로피드백 제품, ADAS 기능구현을 위한 BMI 기술</p>
	 <p>협동로봇</p>	<p>(기술정의) 주로 생산 현장에서 인간과 상호작용하도록 설계되고, 생산 현장에서 인간 대신 단순 반복 작업, 정밀 작업, 위험 작업을 수행하여 인간이 안전한 환경에서 일할 수 있도록 도움을 주는 기술</p> <p>(세부기술)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 다자유도로봇 - 로봇 인터페이스 - 협동공간감지 <p>(활용) 자동차 의장공정, 품질검사용 협동로봇, 가로등 조립공정, 플랜트용 협동로봇, 화장품 포장공정, Pick & Place 작업, 다품종 소량 생산 공정용 협동로봇</p>
환경	 <p>의료폐기물 수집·운반용 로봇</p>	<p>(기술 정의) 의료진 및 확진자가 사용한 의복, 장갑 등의 의료폐기물을 수집하고 폐기 장소로 운반하는 로봇</p> <p>(세부기술)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 인공지능 알고리즘 - 로봇 제어 통신 - 이차전지 <p>(활용) 의료기관, 시험검사 기관 등에서 발생된 의료폐기물의 안전한 수집운반</p>

영역	기술명	기술 설명
	 <p>인수공통감염병 통합관리기술</p>	<p>(기술 정의) 사람과 동물 간 상호 전파되는 병원체에 의해 전염되는 질병에 대한 탐지·조사·대응을 위한 통합관리기술</p> <p>(세부기술)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 동물·인체용 백신 - 인수공통 감염병 빅데이터 - 자연 숙주 방제 <p>(활용) 국지적 또는 글로벌 팬데믹 발생 시 질병관리 및 공중보건의 예방책</p>
	 <p>실감 중계 서비스</p>	<p>(기술 정의) 가상현실(VR) 방송, 3DTV와 같이 시청자의 현실감 및 몰입감을 증가시켜 새로운 시청 경험을 제공할 수 있는 실시간 실감형 영상·음향 서비스 기술</p> <p>(세부기술)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 가상·증강현실(VR/AR) 기술 - 5G 기술 - 실감 서비스용 디스플레이 기술 <p>(활용) 실감 스포츠 중계, 실감 예배, 실감 공연 중계</p>
문화	 <p>딥페이크 탐지기술</p>	<p>(기술 정의) 딥페이크*를 탐지하여 해당 영상의 위조 여부를 밝히는 기술 * 딥페이크는 인공지능, 안면 매핑(Facial Mapping) 기술을 이용해 만든 가짜 영상을 뜻하며, 가짜뉴스, 사기 등에 악용될 수 있음</p> <p>(세부기술)</p> <ul style="list-style-type: none"> - AI 기반 검증시스템 <p>(활용) 사기 및 가짜영상에 사용되는 영상 및 음성의 진위여부 판독</p>
	 <p>드론 기반의 GIS 구축 및 3D 영상화 기술</p>	<p>(기술 정의) 드론에서 취득한 영상데이터를 이용하여 GIS*를 구축하고 후처리 공정을 통하여 3D 영상화 하는 기술 * GIS(Geographic Information System)는 인간생활에 필요한 지리정보를 컴퓨터 데이터로 변환하여 효율적으로 활용하기 위한 정보시스템</p> <p>(세부기술)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 드론 기술 - 인공지능 - 가상·증강현실기술 <p>(활용) 관광지를 3D 영상화하여 VR 등의 서비스 제공</p>

영역	기술명	기술 설명
정보 보안	 <p>화상회의 보안성 확보기술</p>	<p>(기술 정의) 취약점 점검을 통한 안전성 확보 및 다양한 기능(참여자 인증, 안전한 화상/데이터 전송, 녹화 제한, 파일 송수신 등)을 제공할 수 있는 화상회의 시스템</p> <p>(세부기술)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 인증 및 접속 기술 - 위조여부 판별기술 - 화상정보 암호화 기술 <p>(활용) 화상회의, 온라인교육, 재택근무, 비대면 업무</p>
	 <p>양자얽힘 기반의 화상보안통신기술</p>	<p>(기술 정의) 양자얽힘을 이용하여 별도의 중계없이 화상을 전송할 수 있어, 현재의 중간 서버의 저장문제, 해킹문제를 해결 할 수 있는 미래 보안통신기술</p> <p>(세부기술)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 양자 암호키분배기술 - 화상회의 시스템 - 양자화상 송신 <p>(활용) 해킹프리 화상회의, 양자컴퓨터용 데이터통신</p>
	 <p>동형암호 이용 동선 추적 시스템</p>	<p>(기술 정의) 재난시 개인정보를 보호하면서, 동선 추적 등의 기능을 제공할 수 있는 보안기술 적용 시스템</p> <p>(세부기술)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 동형암호기술 - 가명화기술 - 스마트 긴급 알람 <p>(활용) 개인정보가 보호된 동선 추적, 원격 의료</p>

5 결론 및 시사점

◆ 포스트 코로나 시대 주요 영역별 미래모습 전망을 바탕으로 기술적 혁신성과 사회경제적 파급효과를 고려하여 유망기술 도출

- 다양한 분야의 전문가가 참여한 워크숍을 통한 환경변화 분석
- 전문가 인터뷰 등을 통해 포스트 코로나 시대에서 우선적으로 고려해야 할 영역 발굴 및 영역별 파급효과 분석
- 내부 전문가 검토 등을 통해 영역별 유망기술 도출

◆ 8대 영역별 도출된 25개 유망기술은 다음과 같음

- (헬스케어) 디지털 치료제, AI 기반 실시간 질병진단 기술, 실시간 생체정보 측정분석 기술, 감염병 확산 예측조기경보기술, RNA 바이러스 대항 백신기술
- (교육) 실감형 교육을 위한 가상·혼합현실기술, AI·빅데이터 기반 맞춤형 학습기술, 온라인 수업을 위한 대용량 통신기술
- (교통) 감염의심자 이송용 자율주행차, 개인 맞춤형 라스트마일 모빌리티, 통합교통서비스(MaaS)
- (물류) ICT기반 물류정보 통합플랫폼, 배송용 자율주행로봇, 유통물류센터 스마트화 기술
- (제조) 디지털트윈, 인간증강기술, 협동로봇
- (환경) 의료폐기물 수집·운반용 로봇, 인수공통감염병 통합관리기술
- (문화) 실감 중계 서비스, 딥페이크 탐지기술, 드론 기반 GIS 구축 및 3D 영상화 기술
- (정보보안) 화상회의 보안성 확보기술, 양자얽힘 기반의 화상통신기술, 동형암호 이용 동선 추적 시스템

◆ 코로나19 등이 초래하는 불확실하고 급속한 환경변화에 대응하기 위해서는
상시적 미래예측 시스템 구축 필요

○ 미래예측 연구를 통해 도출된 유망기술은 정부, 연구기관, 기업 등이 포스트 코로나
시대를 대비한 투자전략 수립 등의 기초자료로 활용 가능

참 고 문 헌

- 과총(2020), “[과총온라인 토론회] 코로나19가 가져올 변화”.
- 관계부처 합동(2020), “수출 활력 제고방안”.
- 국립환경과학원(2019), “2018 야생동물질병 정밀진단을 위한 병리·조직검사 및 시료확보체계 마련”.
- 국회입법조사처(2020), “코로나19(COVID-19) 대응 종합보고서”.
- 메이커뉴스(2019), “인공지능 학습코칭 프로그램 학습효과 세계 첫 확인-카이스트 김민기 교수팀”.
- 삼정KPMG 경제연구원(2020), “코로나19로 인한 거시경제적 영향 및 대응방향”.
- 조선비즈(2020), “LG유플러스, 원격수업 위한 네트워크·솔루션 무상 지원”.
- 중앙일보(2020), “코로나 위기를 21세기 에듀테크 도입 계기로 삼아야”.
- 테크데일리(2019), “KT, 청담러닝 졸업기념 수업에서 어린이들에게 VR·AR기반의 교육 서비스 시연”.
- 한국정보화진흥원(2019), “스마트 모빌리티 서비스의 현황과 미래”.
- Copenhagen Institute for Futures Studies(2020), “Beyond the COVID-19”.
- Ed Yong(2020), “How the Pandemic Will End”, The Atlantic.
- IPCC(2007), “Fourth Assessment Report”.
- John Allen, et al.(2020), “How the World Will Look After the Coronavirus Pandemic”, Foreign Policy.
- Politico Magazine(2020), “Coronavirus Will Change the World Permanently. Here’s How”.

첨부1 미래전망 참여 전문가 명단

총괄 전문가

소속	직책	성명
LG경제연구원	연구위원	나준호
STEPI	연구위원	박병원
KAIST	교수	서용석
ETRI	책임연구원	이승민
중앙대	교수	이재신
성균관대	교수	이종관
국민대	교수	최항섭
서울대	교수	황승식

영역별 전문가

영역	소속	직책	성명
헬스케어	카카오	Project Manager	이동훈
교육	한국직업능력개발원	연구위원(센터장)	반가운
	한국교육개발원	연구위원(실장)	손찬희
교통	한국교통연구원	단장	문영준
	국토연구원	선임연구위원	이상건
물류	한국교통연구원	연구위원	민연주
	산업연구원	연구위원	김천곤
	마로로봇테크	대표이사	김덕근
제조	한양대학교	교수	윤종헌
	KIST	팀장	서덕록
환경	이화여자대학교	교수	김용표
	한국생산기술연구원	수석연구원	신호정
	한국환경산업기술원	책임연구원	조원희
문화	중앙대학교	교수	이재신
	동아방송예술대학교	초빙교수/문화평론가	김헌식
정보보안	백석대학교	교수	홍진근
	국가보안기술연구소	책임연구원(센터장)	권대성

저자

임현, hyim@kistep.re.kr, 043-750-2380(Tel) 한국과학기술기획평가원 선임연구위원

이상남, snlee@kistep.re.kr, 043-750-2375(Tel) 한국과학기술기획평가원 연구위원

박노언, ecoenv@kistep.re.kr, 043-750-2391(Tel) 한국과학기술기획평가원 연구위원

박창현, ch27park@kistep.re.kr, 043-750-2451(Tel) 한국과학기술기획평가원 연구위원

정의진, ejin@kistep.re.kr, 043-750-2443(Tel) 한국과학기술기획평가원 부연구위원

안지현, jyhyunahn@kistep.re.kr, 043-750-2464(Tel) 한국과학기술기획평가원 부연구위원

조아라, acho@kistep.re.kr, 043-750-2511(Tel) 한국과학기술기획평가원 부연구위원

지수영, csy1110@kistep.re.kr, 043-750-2518(Tel) 한국과학기술기획평가원 연구원



**포스트 코로나
시대의 미래전망 및
유망기술**