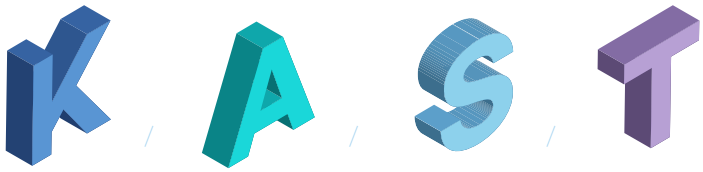
2020

인포그래픽으로 알아보는
과학기술과 이슈

KAST 한국과학기술한림원
The Korean Academy of Science and Technology



2020

인포그래픽으로 알아보는
과학기술과 이슈

KAST 한국과학기술한림원
The Korean Academy of Science and Technology

펴 낸 곳 한국과학기술한림원
031)726-7900

펴 낸 이 한 민 구

발 행 일 2020년 12월

홈 페 이 지 www.kast.or.kr

기 획 · 편 집 한국과학기술한림원 정책연구팀

디자인·인쇄 경성문화사
02)786-2999

이 핸드북 및 소개 자료는 복권기금 및 과학기술진흥기금의 지원으로 만들어졌으며, 모든 저작권은 한국과학기술한림원에 있습니다.
핸드북에서 소개된 모든 토론회와 보고서의 내용은 한림원의 홈페이지(열린공간)에서 확인하실 수 있습니다.

발간사

2020년, 전 세계는 코로나19로 인한 급격한 패러다임 변화를 경험했습니다. 사람 간의 접촉을 최소화하는 비대면 형태의 교류가 확산되었으며 코로나19를 비롯해 산불, 미세먼지 등 예측불가능한 재난이 일상화되었고, 원가절감 및 효율성 제고 등을 우선시했던 글로벌 가치사슬에도 큰 변화가 발생하고 있습니다.

급격한 변화들 속에서 과학기술 분야 석학들의 결집체인 한국과학기술한림원의 역할과 책임은 매우 막중합니다. 연구자들이 연구개발에 매진하고 우수한 성과를 창출해낼 수 있는 건강한 생태계를 만들기 위한 과학기술정책이 수립되도록 방향을 제시해 가야 하고, 나아가 국가정책이 과학적 근거에 기반하여 수립될 수 있도록 노력해야 합니다.

주어진 역할과 책임을 다하기 위해 한림원은 한 해 동안 진행되었던 정책연구와 한림원탁토론회 등의 핵심 내용을 바탕으로 2018년부터 매년 인포그래픽을 제작하고, 핸드북으로 발간하고 있습니다. 이를 통해 과학의 대중화를 넘어 연구의 대중이해를 바탕으로 관련 정책의 의사결정 과정에 대한 시민들의 관심과 활발한 참여를 이끌어 내는데 기여하고자 합니다.

한 해 동안 불철주야로 연구에 몰두하시면서 한림원의 정책연구와 토론회에 적극적으로 참여해주신 전문가분들께 감사의 말씀을 드리며, 이 책이 과학기술과 사회, 나아가 정책에 대한 많은 이들의 관심과 참여를 이끌어내는데 일조할 수 있기를 희망합니다.

감사합니다.

2020년 12월

한국과학기술한림원 원장 한 민 구

KAST

2020

인포그래픽으로 알아보는
과학기술과 이슈

KAST 한국과학기술한림원
The Korean Academy of Science and Technology

Contents

포스트 코로나 시대	코로나19로 가속화되고 있는 디지털 전환으로의 여정	8
	마음이 아닌 뇌의 질환, 조현병	14
	포스트 코로나 시대의 미션 세계 인류의 보물창고인 농업을 지켜라!	20
	여성과학기술인, 어떻게 유리천장을 넘을 수 있을까?	26
미래 과학기술	일상 속의 AI 시대를 위한 핵심열쇠, 뉴로모픽칩	34
	암과 인간의 전쟁, 승리를 위한 3가지 치료법	40
	미래 의학을 책임질 디지털 헬스케어	48
한국 과학기술 백년대계	국가 연구개발 투자 성과의 50년 역사, 앞으로의 방향은?	58
	세계대학평가 기관의 객관성 분석과 국내대학을 위한 제언	64
	과학기술교육과 사회적 가치	70
	미래 먹거리는 R&D에… 성과 향상 위한 과제 선정 및 평가의 개선방향	76
	지방소멸 위기의 시대, 극복을 위한 대학의 역할은?	82
	미래 대한민국 대학의 길을 찾다	88

CHAPTER

The Korean Academy of Science and Technology

I 포스트 코로나 시대

전 세계가 코로나19로 인해 격동기를 보내고 있는 요즘, 포스트 코로나 시대를 대비해야 한다는 목소리가 더욱 커지고 있습니다. 특히 코로나19가 불러온 비대면 문화는 우리 삶에 다양한 방식으로 영향을 끼칠 것으로 보입니다. 한국과학기술한림원은 포스트 코로나 시대 이후 다가올 의료, 농식품, 기술 등의 변화에 대해 연구하였으며, 관련 내용을 인포그래픽을 통해 보다 쉽게 구성해보았습니다.

코로나19로 가속화되고 있는
디지털 전환으로의 여정 8

마음이 아닌 뇌의 질환,
조현병 14

포스트 코로나 시대의 미션
세계 인류의 보물창고인 농업을 지켜라! 20

여성과학기술인,
어떻게 유리천장을 넘을 수 있을까? 26

1. 코로나19로 가속화되고 있는 디지털 전환으로의 여정

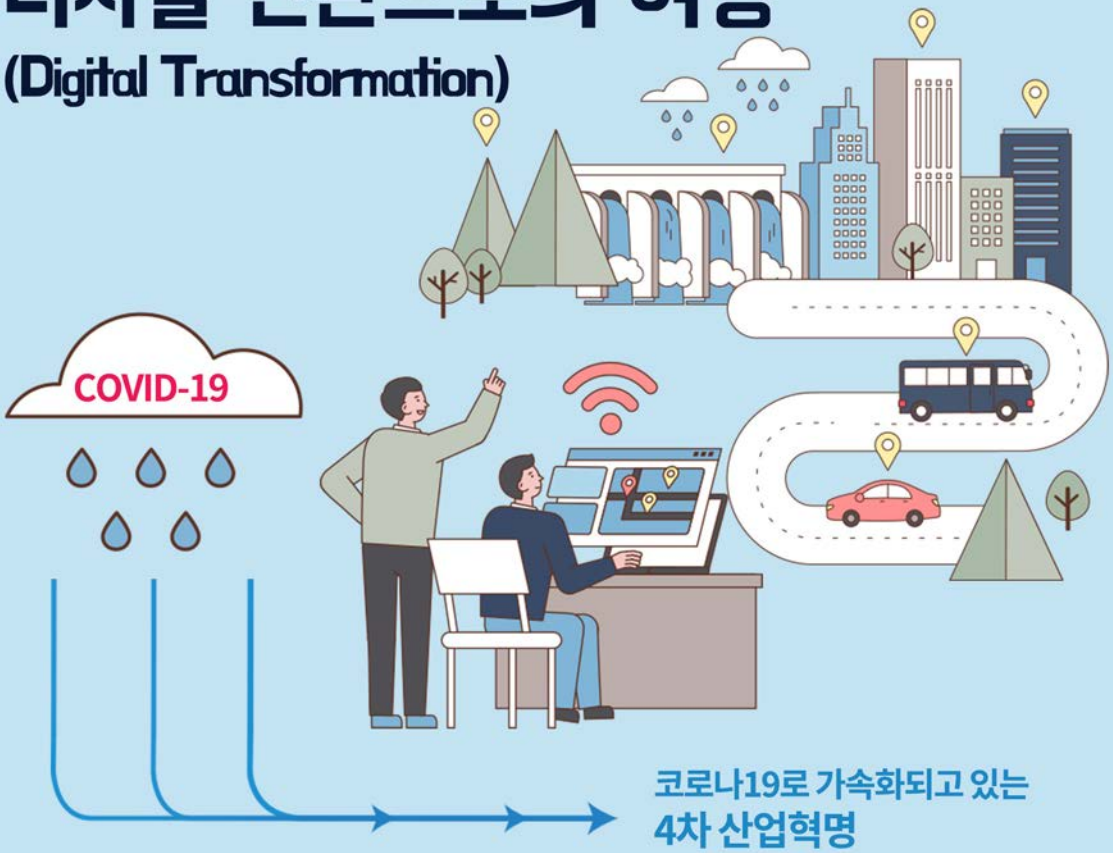
코로나19의 전지구적 확산은 우리 삶에 큰 변화를 불러일으켰다. 먼저, 사람 간의 접촉을 최소화하는 비대면 형태의 교류가 널리 퍼졌고, 예측 불가능한 대규모 재난의 발생이 일상화되면서 '국민이 방역의 주체', '시민이 백신'이라는 말이 보편화될 정도로 개개인은 통제의 대상이 아닌 대응의 주체가 되었다. 또한 코로나19는 글로벌 가치사슬(Global Value Chain, GVC)에 의한 원가절감 및 효율성 제고의 확실성을 퇴색시키며 가치사슬의 구조적 한계가 드러나도록 했다.

한국과학기술한림원은 코로나19가 불러일으킨 급격한 변화를 기반으로 이뤄지고 있는 디지털 전환을 살펴보고 위기를 기회로 만들기 위한 정책적 대응방안을 제시하기 위해 '포스트 코로나 시대, 가속화되는 4차 산업혁명'을 주제로 제166회 한림원탁토론회를 개최했다.

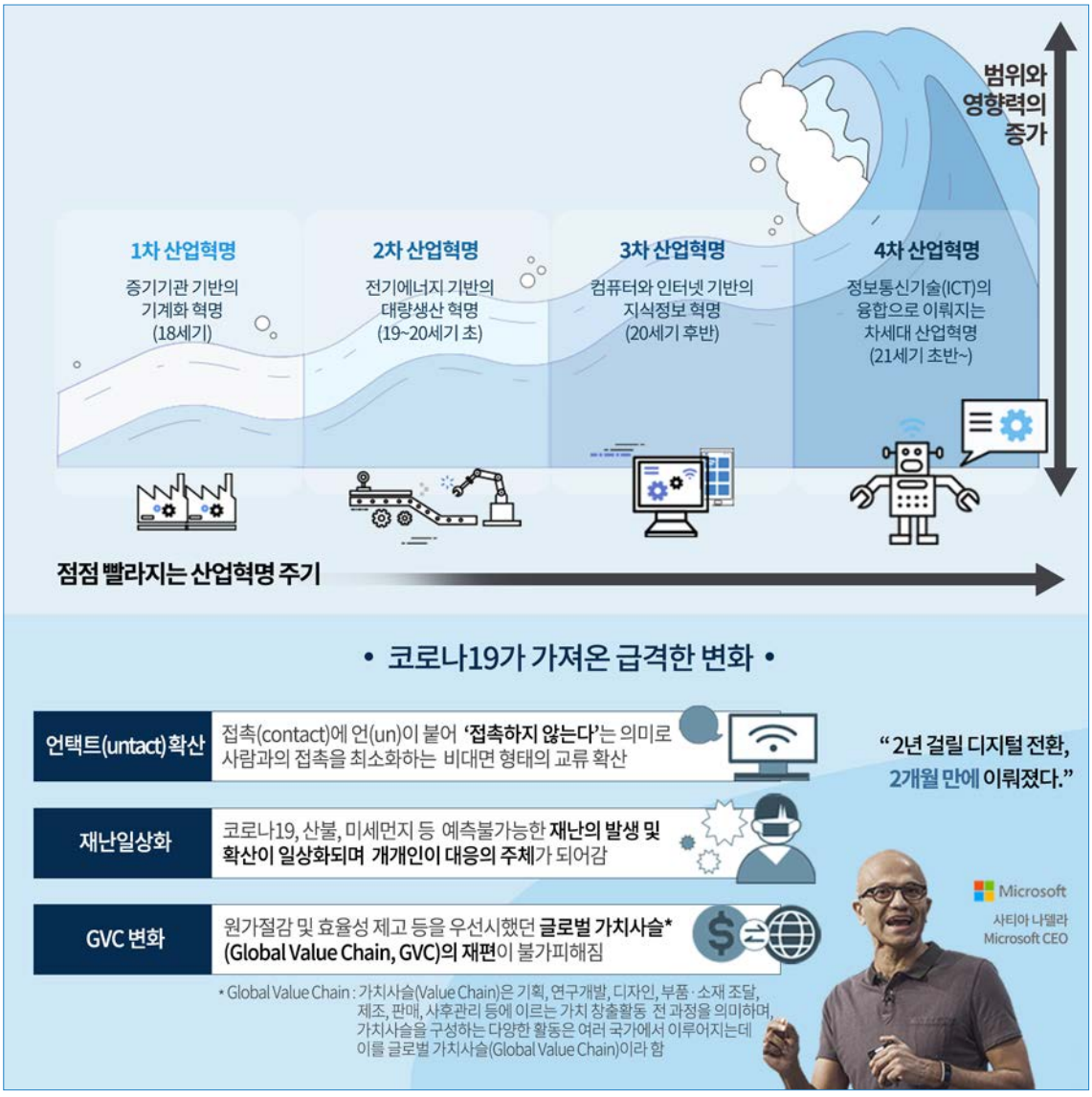
참여 연사들은 우선 포스트 코로나 시대의 산업변화에 대해 설명했다. 온라인 기술 수요 확대, 전기자동차 시장 성장, 5G 경쟁 심화, 데이터 센서 수요 증가 등의 키워드가 제시됐으며 이러한 변화의 결과로 나타날 미래의 모습에 대해서도 상세히 설명했다. 나아가 4차 산업혁명을 둘러싼 기술혁명에 대해 우리나라의 강점을 살린 신산업 성장 정책으로 대응해야 한다고 강조했다. AI-X를 통한 정책으로 △기간산업 경쟁력 향상 △신규 산업 창출 △디지털 혁신서비스 산업 육성 등을 제시했으며 이외에도 주요 기술별 개발현황에 따른 세부 전략과 지원 정책에 대한 논의를 펼쳤다.

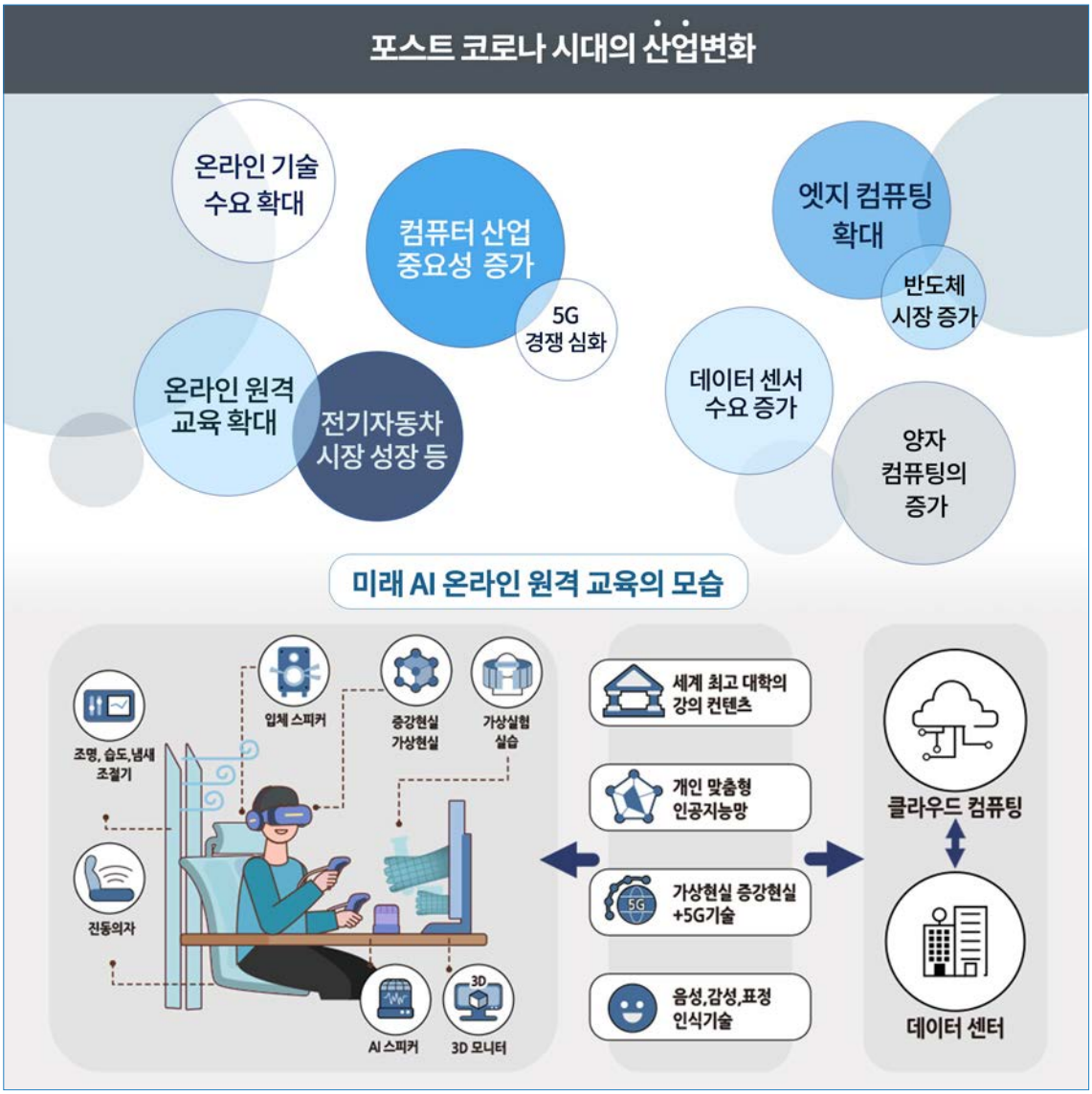
제166회 한림원탁토론회(2020.08.24.), "포스트 코로나 시대, 가속화되는 4차산업혁명", 한국과학기술한림원

코로나19로 가속화되고 있는 디지털 전환으로의 여정 (Digital Transformation)



1. 코로나19로 가속화되고 있는 **디지털 전환으로의 여정**

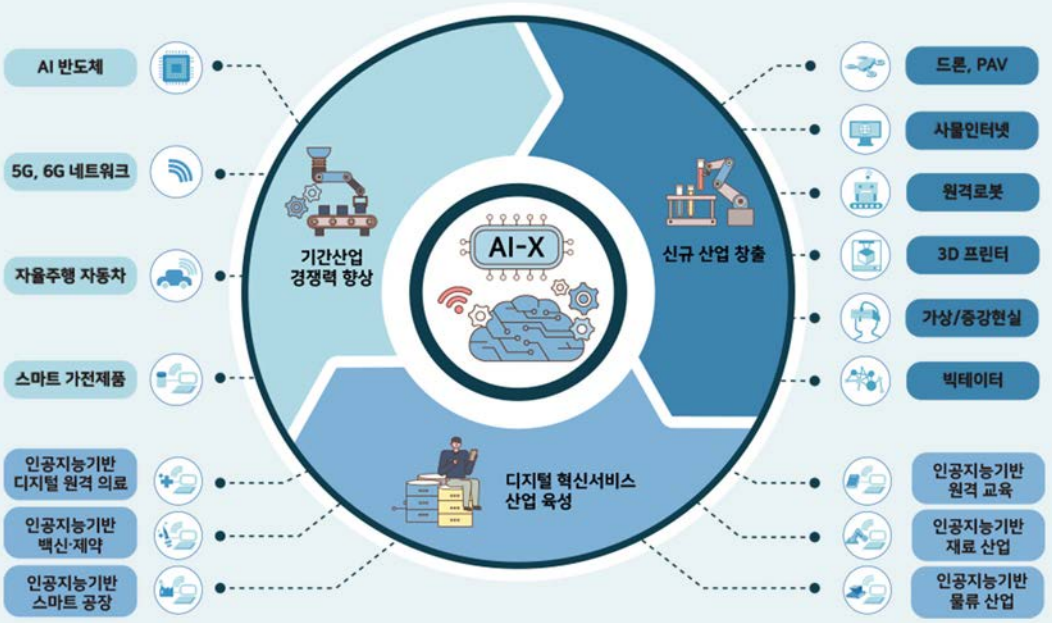



포스트 코로나 시대의 산업변화
온라인 기술 수요 확대
컴퓨터 산업 중요성 증가
5G 경쟁 심화
엣지 컴퓨팅 확대
반도체 시장 증가
온라인 원격 교육 확대
전기자동차 시장 성장 등
데이터 센서 수요 증가
양자 컴퓨팅의 증가
미래 AI 온라인 원격 교육의 모습
입체 스피커
증강현실 가상현실
가상실험 실습
조명, 습도,냄새 조절기
진동의자
AI 스피커
3D 모니터
세계 최고 대학의 강의 컨텐츠
개인 맞춤형 인공지능망
가상현실 증강현실 +5G기술
음성,감성,표정 인식기술
클라우드 컴퓨팅
데이터 센터

1. 코로나19로 가속화되고 있는 **디지털 전환으로의 여정**

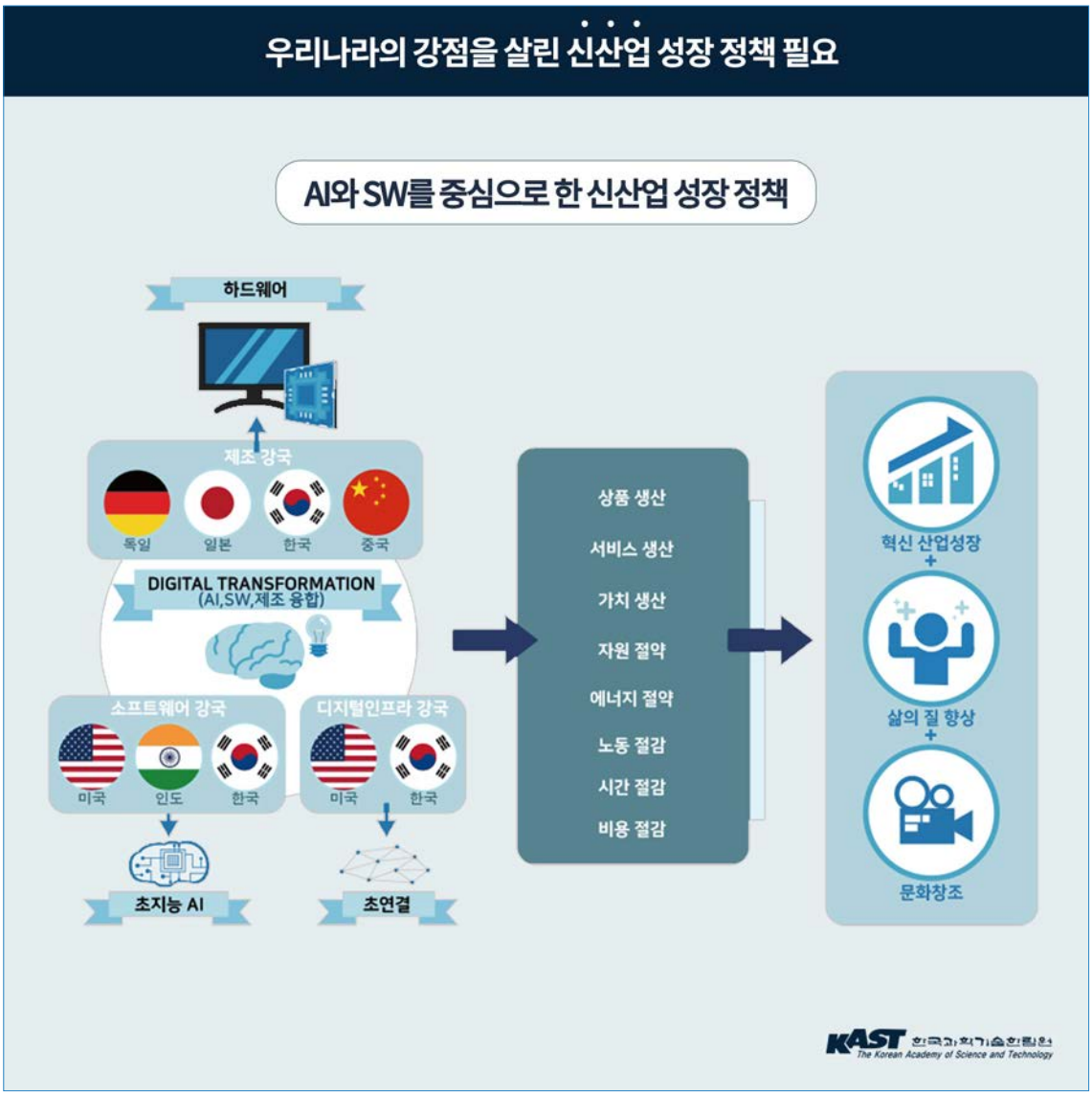
우리나라의 강점을 살린 신산업 성장 정책 필요

AI-X를 통한 신산업 성장 정책



KAST 한국과학기술한림원 The Korean Academy of Science and Technology

우리나라의 강점을 살린 신산업 성장 정책 필요



2. 마음이 아닌 뇌의 질환, **조현병**

많은 이들의 공분을 불러일으킨 강남역 살인사건, 강서구 PC방 살인사건 등은 조현병과 관련이 있다. 이와 같은 사건들로 인해서 조현병에 대한 일반 국민들의 인식은 매우 부정적이다. 하지만 조현병은 뇌의 기능 이상으로 발생하는 정신질환의 일종으로 100명 중 1명은 평생에 걸쳐 한 번은 경험하는 비교적 흔한 질환이며, 환자와 보호자의 적극적인 치료가 동반된다면 환자의 독립적인 삶을 영위할 수 있을 정도의 호전을 기대할 수 있다.

이에 한국과학기술한림원과 대한민국의학한림원은 코로나 사태 이후 대대적으로 발생하게 될 사회적 변화를 고려한 조현병 환자 적정 치료와 재활 시스템 구축에 대해 논의하기 위해 제160회 한림원탁토론회를 개최했다. 먼저, 참여 연사들은 △국내 조현병 환자의 실태와 현황 △적절한 치료 시스템 구축 방안 △조현병 관련 의료 · 사회적 이슈 및 대응 방안 등을 중심으로 논의했다.

토론회에 참여한 전문가들은 조현병 관련 강력 범죄 피의자들 대부분이 조현병 증상이 명확함에도 불구하고 치료를 받지 않았거나 중단했으며, 아직 우리 사회에는 조현병이 '만성질환'이라는 인식이 부족하다고 이야기 했다. 특히 조현병 초기 관리의 중요성을 강조하면서 우리나라 조현병 치료와 관리시스템의 문제와 함께 중증정신질환자 치료와 보호에 대한 국가의 책임과 역할이 매우 크다고 이야기 했다. 또한 조현병은 정신질환의 특수성으로 인해, 개인의 치료에 있어 법적·제도적 영역이 개입할 수밖에 없기 때문에, 정책적 패러다임의 변화가 무엇보다 필요하다는 점을 강조했다.

권준수 외 11인(2020), "국내 조현병 환자의 현황과 적정 치료를 위한 제언", 한림연구보고서 제137호, 한국과학기술한림원

마음이 아닌 뇌의 질환, 조현병

조현병이란?

- 뇌의 기능 이상으로 인해 발생하는 정신질환
  : 뇌기능 회로가 부적절하게 조율된 질병이라는 의미
- 현실과 현실이 아닌 것을 구별하는 능력의 악화를 유발하는 뇌 질환

증상

유병률
평생 유병률은 약 1%이며, 100명 중 1명은 평생에 걸쳐 1번은 경험

호발연령
10대 ~ 30대 시작

증상
망상, 환각, 음성 증상, 긴장증적 행동, 와해된 언어 혹은 행동

2. 마음이 아닌 뇌의 질환, **조현병**

조현병은 어떻게 인식되고 있는가?

> “ 조현병 환자로 인한 강력 범죄나 사고가 일어날 때만 관심 집중되어 ”
> 편견과 부정적인 시선이 많아짐

2016

강남역 화장실 살인사건

오패산 터널 총격사건

2018

경북 영양군 경찰관 피습사건

2019

임세원 교수 사건

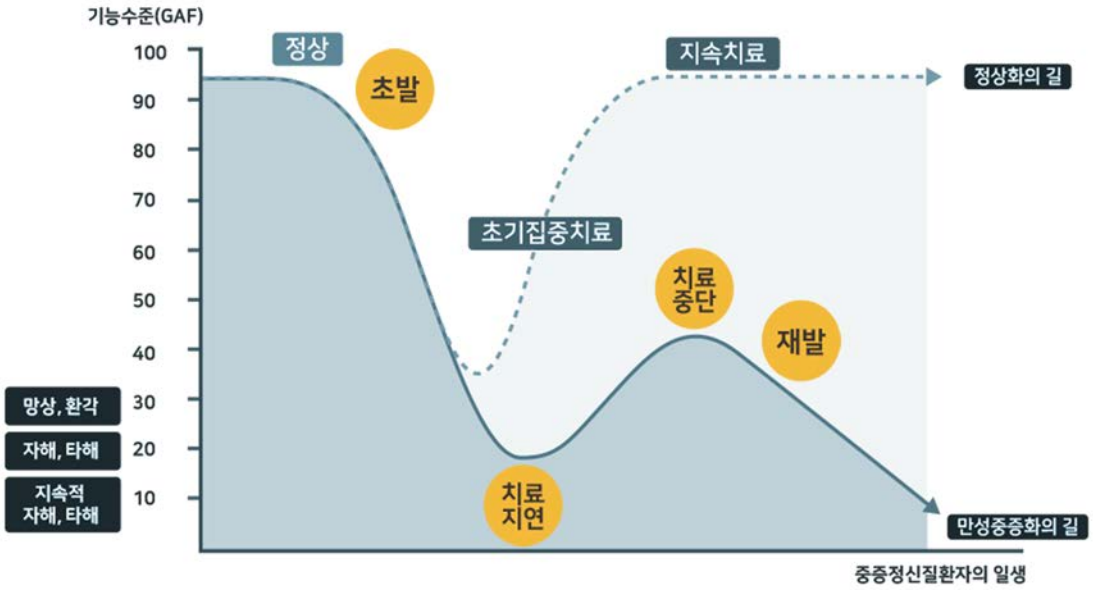
진주아파트 방화사건

- 피의자는 대개 조현병 증상이 명확함에도 치료를 받지 않거나 중단한 상태
- 조현병 환자에 대한 돌봄· 재활 시설의 부족 등 구조적인 문제보다는 겉으로 드러난 현상에만 지나치게 관심
- 약물 투여와 지속적인 재활로 얼마든지 관리 가능한 만성질환이라는 인식 부족

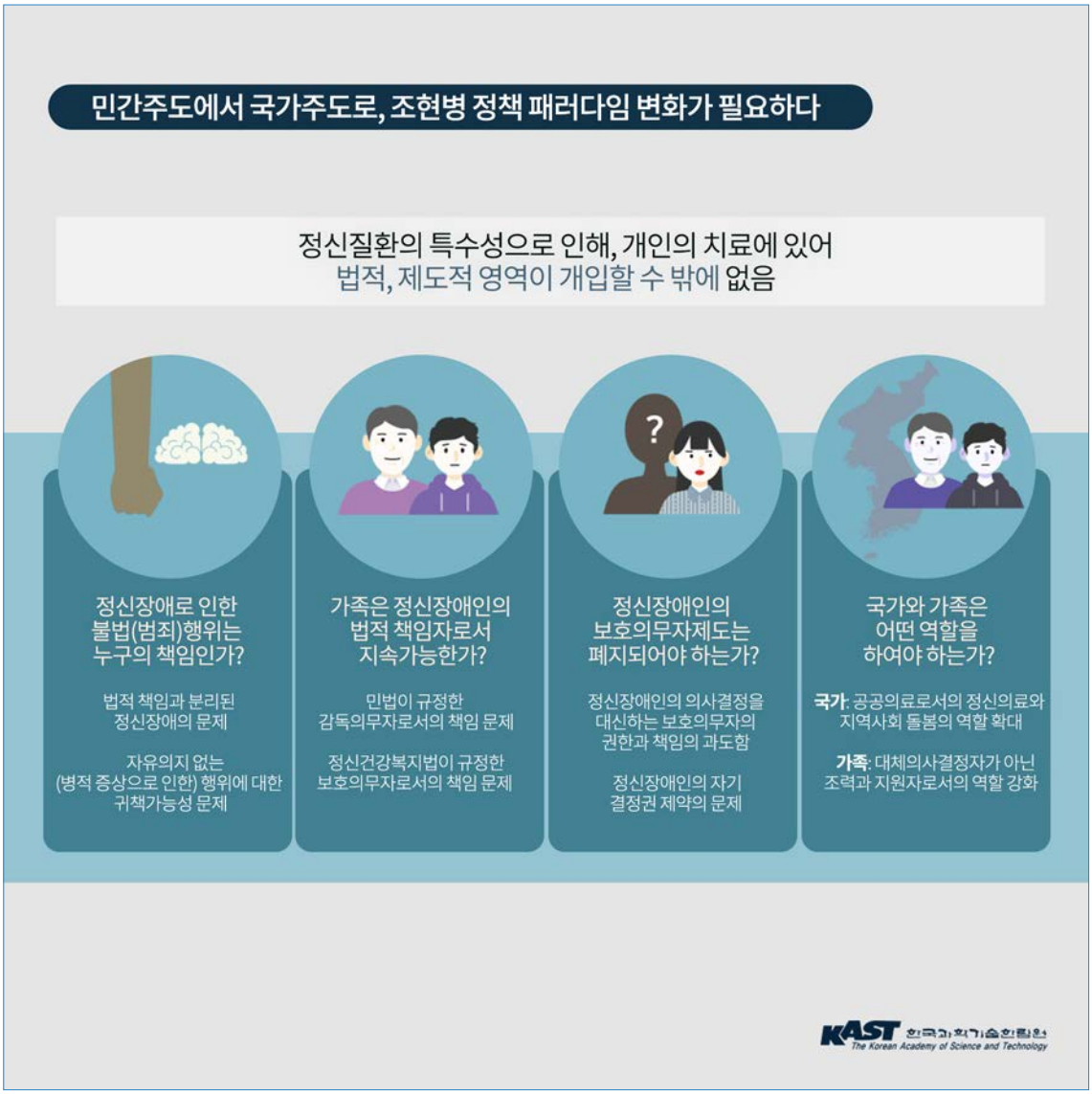
조현병은 초기관리가 가장 중요하다

“ 우리나라 조현병 치료·관리시스템의 문제와 함께
중증정신질환자 치료·보호에 대한 국가 책임이 매우 중요 ”

중증정신질환자에 대한 시기별 치료 결과



2. 마음이 아닌 뇌의 질환, **조현병**


민간주도에서 국가주도로, 조현병 정책 패러다임 변화가 필요하다
정신질환의 특수성으로 인해, 개인의 치료에 있어
법적, 제도적 영역이 개입할 수 밖에 없음
정신장애로 인한 불법(범죄)행위는 누구의 책임인가?
법적 책임과 분리된 정신장애의 문제
자유의지 없는 (병적 증상으로 인한) 행위에 대한 귀책가능성 문제
가족은 정신장애인의 법적 책임자로서 지속가능한가?
민법이 규정한 감독의무자로서의 책임 문제
정신건강복지법이 규정한 보호의무자로서의 책임 문제
정신장애인의 보호의무자제도는 폐지되어야 하는가?
정신장애인의 의사결정을 대신하는 보호의무자의 권한과 책임의 과도함
정신장애인의 자기 결정권 제약의 문제
국가와 가족은 어떤 역할을 하여야 하는가?
국가: 공공의료로서의 정신의료와 지역사회 돌봄의 역할 확대
가족: 대체의사결정자가 아닌 조력과 지원자로서의 역할 강화
KAST 한국과학기술한림원
The Korean Academy of Science and Technology

3. 포스트 코로나 시대의 미션
세계 인류의 보물창고인 농업을 지켜라!

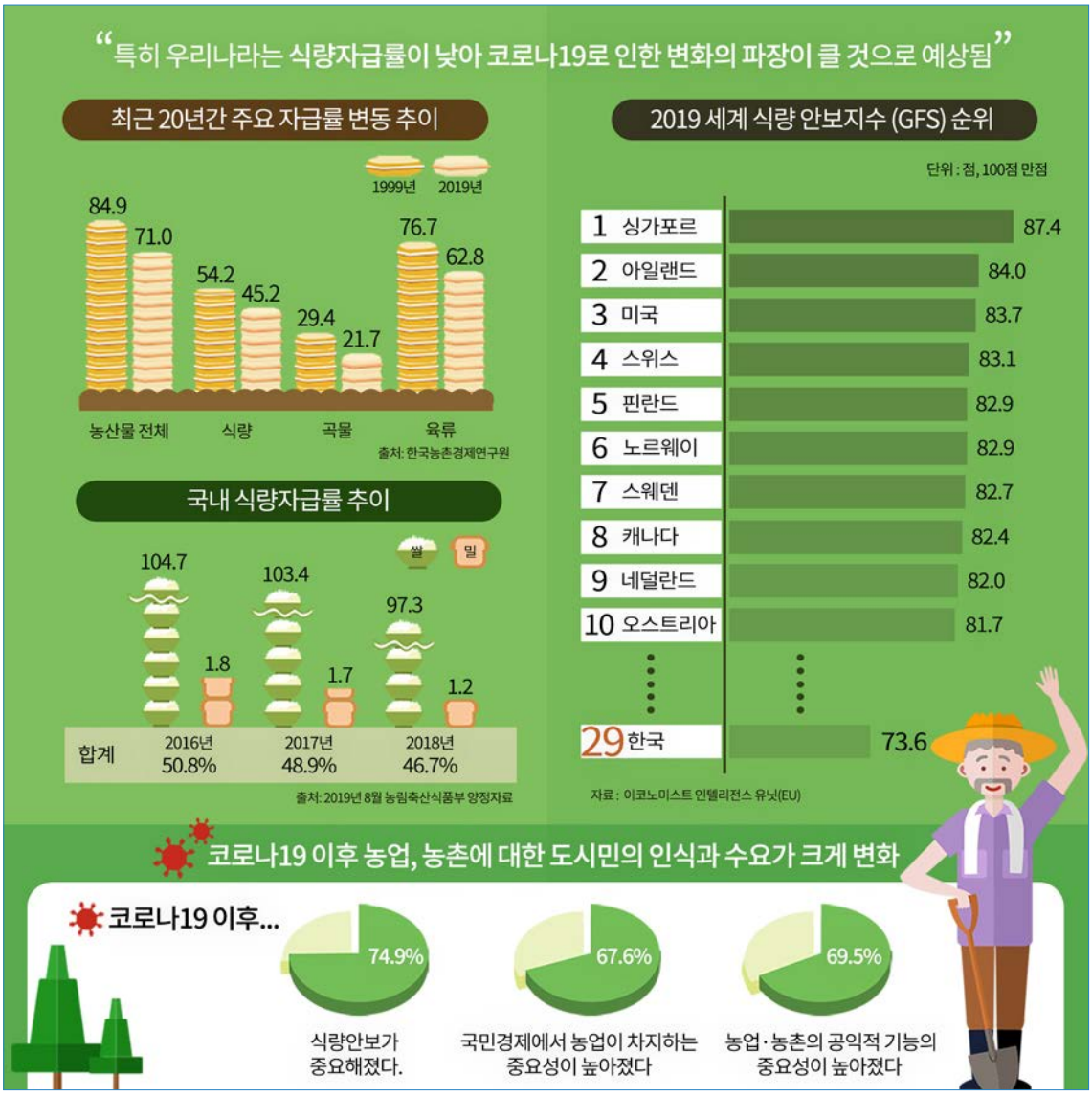
산업화, 도시화, 세계화 등은 환경파괴를 초래했으며 이로 인한 기후변화와 생태계 파괴는 농업의 위기로 이어졌다. 나아가 WHO 발족 이후 선언된 역대 세 번째 팬데믹인 코로나19는 농산물 무역과 먹거리 접근성을 감소시키는 등 많은 변화를 불러일으키고 있다. 특히 우리나라는 식량자급률이 낮아 변화의 파장이 클 것으로 예상되는 가운데 한국과학기술한림원은 포스트 코로나 시대의 농정 전환 방향을 논의하기 위해 제162회 한림원탁토론회를 개최했다.

참여 연사들은 코로나19가 농업·농촌 부문에 미친 영향과 과제, 포스트 코로나 시대에 주목받을 농산업 분야와 혁신기술 등에 대해 논의했다. 단기적으로 코로나19는 외식·화훼 분야의 수요 급감과 학교 급식 축소 등을 불러일으켰으며 중·장기적으로는 경기침체의 장기화로 농산물 공급 차질과 수요 감소, 농촌 사회서비스 악화라는 근본적 위기를 초래할 수 있다고 강조했다.

이에 대한 대응방안으로는 △글로벌 공급망 재편과 식량영양 위험에 대한 대응력 제고 △지속가능한 미래를 위해 기후변화라는 글로벌 위험, 환경문제 악화 등에 최우선적으로 대응 △4차산업혁명 가속화에 대응한 농업부문 디지털경제 강화 등을 제안했다. 특히 우리나라의 디지털 기반 스마트 정밀 농업 기술은 네덜란드에서 개최된 2020 세계 농업 인공지능 대회에서 세계 3위를 차지할 정도로 경쟁력이 있는 만큼 기술적 혁신이 필요하다고 강조했다.

제162회 한림원탁토론회(2020.07.15.), "포스트 코로나 시대, 농식품 산업의 변화와 대응", 한국과학기술한림원
포스트 코로나 시대의 미션
세계 인류의 보물창고인
농업을 지켜라!

3. 포스트 코로나 시대의 미션
세계 인류의 보물창고인 농업을 지켜라!


"특히 우리나라는 식량자급률이 낮아 코로나19로 인한 변화의 파장이 클 것으로 예상됨"
최근 20년간 주요 자급률 변동 추이
1999년
2019년
84.9
71.0
54.2
45.2
29.4
21.7
76.7
62.8
농산물 전체
식량
곡물
육류
출처: 한국농촌경제연구원
국내 식량자급률 추이
쌀
밀
104.7
1.8
103.4
1.7
97.3
1.2
합계
2016년 50.8%
2017년 48.9%
2018년 46.7%
출처: 2019년 8월 농림축산식품부 양정자료
2019 세계 식량 안보지수 (GFS) 순위
단위 : 점, 100점 만점
1 싱가포르 87.4
2 아일랜드 84.0
3 미국 83.7
4 스위스 83.1
5 핀란드 82.9
6 노르웨이 82.9
7 스웨덴 82.7
8 캐나다 82.4
9 네덜란드 82.0
10 오스트리아 81.7
29 한국 73.6
자료 : 이코노미스트 인텔리전스 유닛(EU)
코로나19 이후 농업, 농촌에 대한 도시민의 인식과 수요가 크게 변화
코로나19 이후...
74.9%
식량안보가 중요해졌다.
67.6%
국민경제에서 농업이 차지하는 중요성이 높아졌다
69.5%
농업·농촌의 공익적 기능의 중요성이 높아졌다

3. 포스트 코로나 시대의 미션
세계 인류의 보물창고인 농업을 지켜라!

포스트 코로나 시대, 농정 전환 방향

글로벌 공급망 재편과 식량영양 위험에 대한 대응력 제고

식량안보를 위해 국내 농업생산기반 확대

안정적 국제곡물조달시스템의 구축을 위해 쌀 이외의 곡물도 국내 비축규모를 확대하고, 이를 위한 비축시설 투자 확대

장기적으로 한반도 식량안보와 안정적 공급사슬 구축을 위해 남북농업 협력 촉진

지속가능한 미래를 위해 기후변화라는 글로벌 위험, 환경문제 악화 등에 최우선적으로 대응

농업 부문 탄소감축 목표 등 적극적이고 명확한 목표 설정과 관리

농민(단체)·정부·학연계·관련기관 간 공감대 형성을 기반으로 현안에 적극적으로 대응·선도

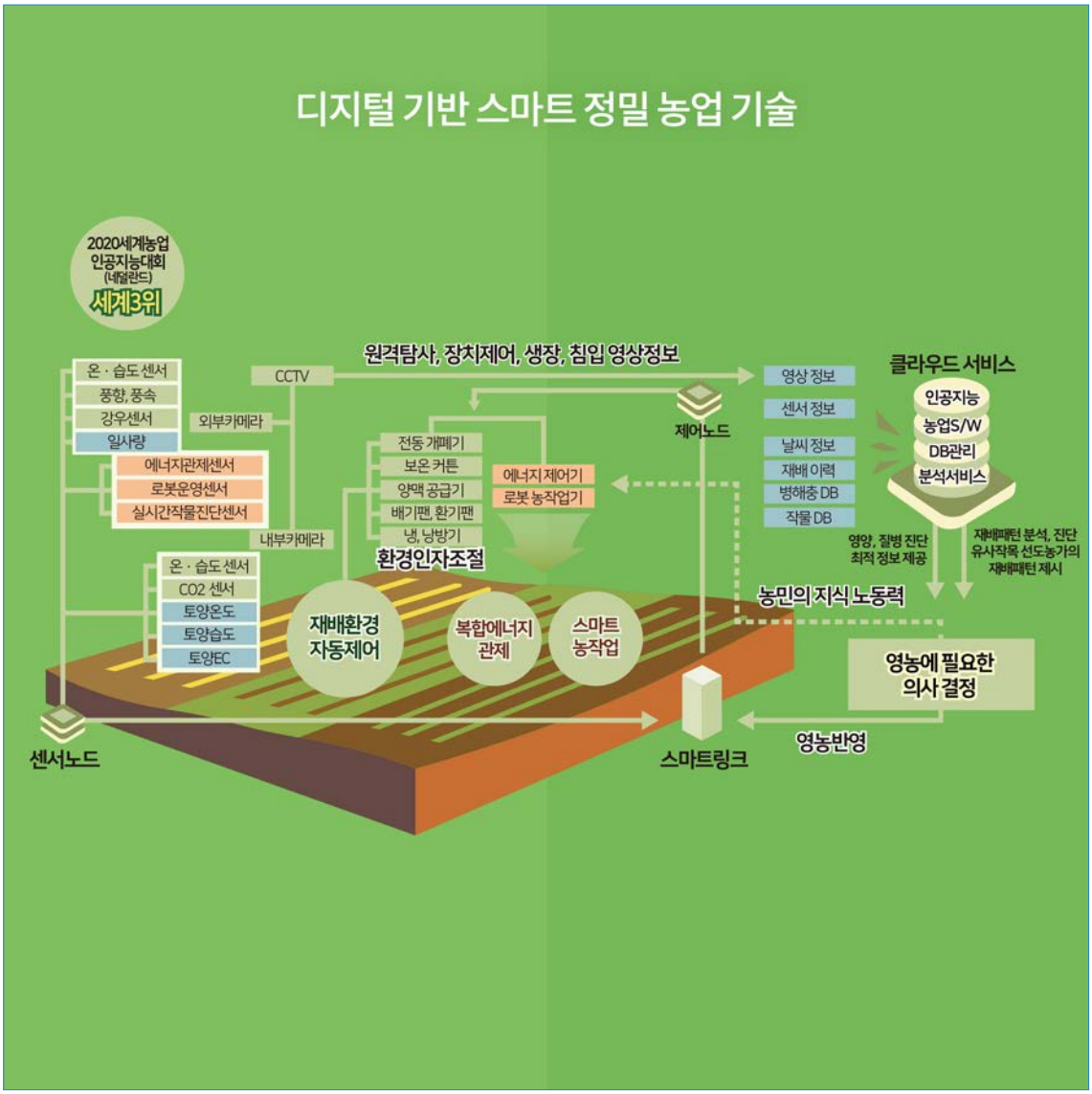
그린 뉴딜 관련 연구개발 투자 확대 및 혁신체계 개편

4차산업혁명 가속화에 대응하여 농업부문 디지털경제 강화

국민생활과 밀접한 분야 데이터 수집·분석·활용을 통해 D·N·A(Data, Network, AI) 생태계 구축

클라우드 기반 스마트 농업·농정 마스터플랜 수립

산지유통센터 및 도매시장의 디지털 물류서비스체계 구축, 공영도매시장 기능 다양화


디지털 기반 스마트 정밀 농업 기술
2020세계농업 인공지능대회 (네덜란드)
세계3위
원격탐사, 장치제어, 생장, 침입 영상정보
온 · 습도 센서
풍향, 풍속
강우센서
일사량
에너지관제센서
로봇운영센서
실시간작물진단센서
외부카메라
CCTV
내부카메라
전동 개폐기
보온 커튼
양액 공급기
배기팬, 환기팬
냉, 난방기
환경인자조절
에너지 제어기
로봇 농작업기
제어노드
영상 정보
센서 정보
날씨 정보
재배 이력
병해충 DB
작물 DB
클라우드 서비스
인공지능
농업S/W
DB관리
분석서비스
영양, 질병 진단 최적 정보 제공
재배패턴 분석, 진단 유사작목 선도농가의 재배패턴 제시
온 · 습도 센서
CO2 센서
토양온도
토양습도
토양EC
재배환경 자동제어
복합에너지 관제
스마트 농작업
농민의 지식 노동력
영농에 필요한 의사 결정
영농반영
센서노드
스마트링크

4. 여성과학기술인, 어떻게 유리천장을 넘을 수 있을까

세 차례 이뤄진 여성과학기술인(여성과기인) 육성 및 지원 계획을 통해 과학기술 분야로의 여성인재 유입은 일부 성공적이었으나 이들의 활용 정책은 부진한 것으로 보여진다. 이에 한국과학기술한림원은 '여성과학기술인 성장 사다리 강화 방안'을 주제로 정책연구를 수행하고 한림연구보고서 135호를 발간했다. 이를 통해 여성과기인의 성장을 체계적으로 지원하기 위해서는 낙오자를 방지하는 누수 송수관(leaky pipleline)이라는 소극적 문제의식에서 벗어나 과학기술인으로서의 성장 사다리 구축이라는 적극적 정책 아젠다 추진의 필요성을 강조하였다.

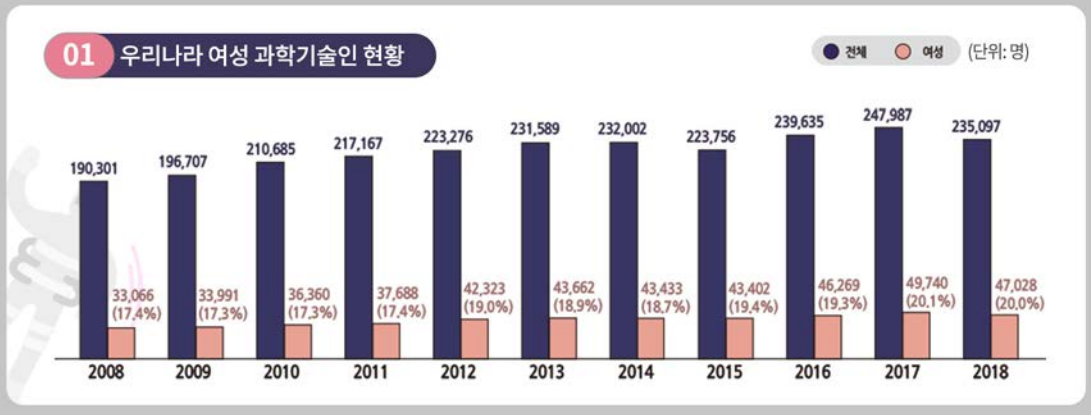
여성과기인의 성장 단계 현황을 보면 학위과정에서는 공학 및 자연계 모두 학력 단계가 높아지는 것에 비례하여 여학생 비율이 현저히 감소하며, 채용 및 승진에서도 고위 보직으로 갈수록 여성 비율이 급격히 낮아진다. 연구수행에서는 여성 연구책임자 비율이 대형연구과제일수록 줄어가는데 국책연구사업의 경우 20억 초과 연구과제의 여성 연구책임자 비율(0.2%)은 5억 이하 과제 여성 연구책임자 비율(9.5%)의 1/50에 불과할 정도로 낮다. 그외 주요 과학상 수상자와 과학기술계 리더급의 여성 비율도 현저히 낮은 상황이다.

정책연구 참여위원들은 여성과기인 성장 사다리 강화 정책의 방향을 설정하고 구체적인 전략을 도출해내기 위해 대학, 출연연, 기업의 중견·리더급 여성과기인들과 집단심층면접(FGI)을 실시했다. 조사결과와 후속 논의를 기반으로 △최종 학위 취득 후 여성과기인의 과학기술계 안착을 위한 '성장 토대 확대' △과학기술계 안착 후 여성과기인의 관련 경력 축적을 돕는 '성장 지원 활성화 및 역량 강화' △과학기술계 리더로서 여성과기인의 전문성과 활동을 확대하는 '리더 활동 촉진' △여성과기인을 둘러싼 제반 연구 및 근무 환경과 관련된 '문화 확산 및 정책 기반 강화' 등을 제안한다.

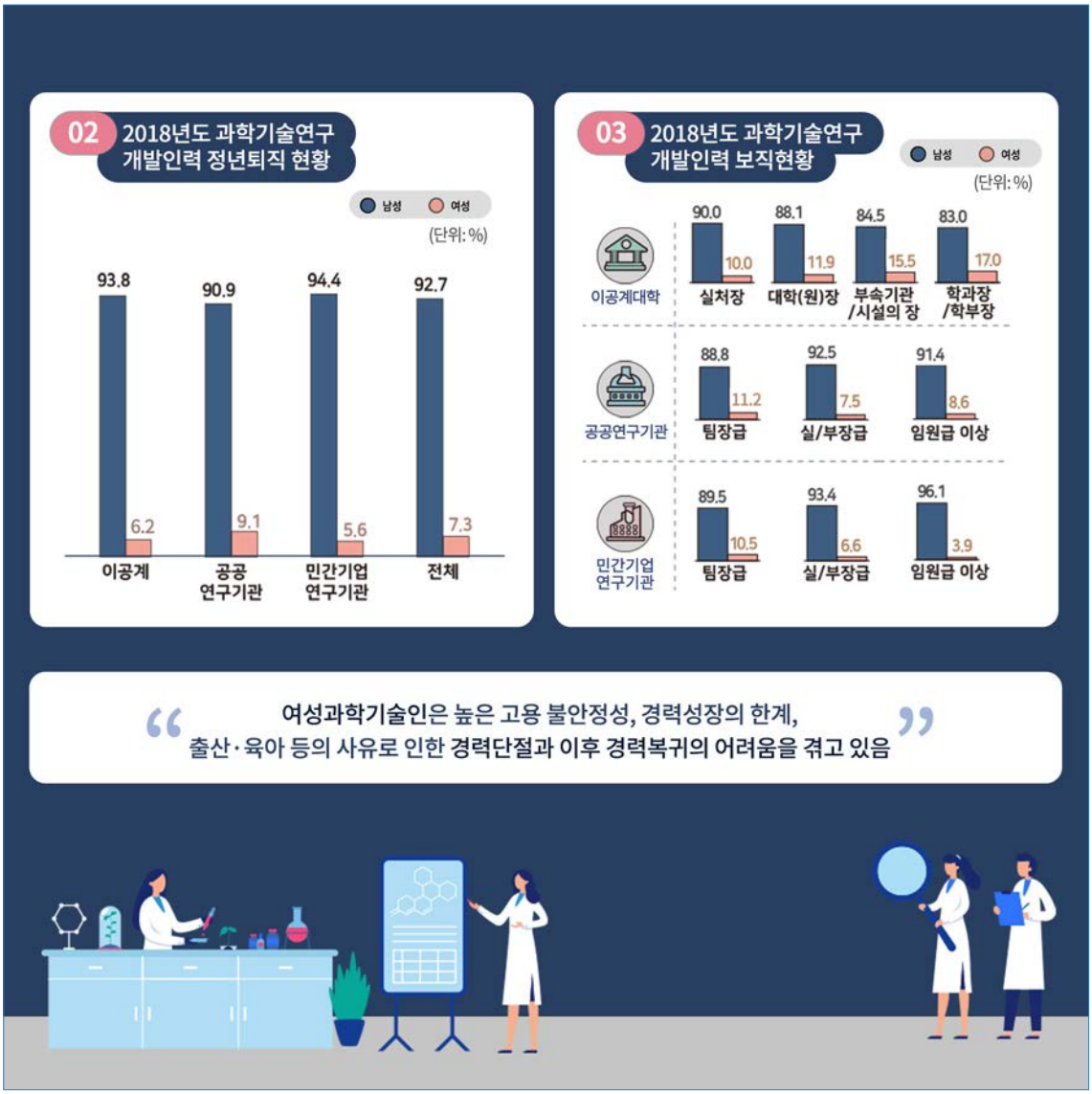
유명희 외 7인(2020). “여성과학기술인 성장 사다리 강화 방안”, 한림연구보고서135호, 한국과학기술한림원

여성과학기술인, 어떻게 유리천장을 넘을 수 있을까?

우리나라 여성 과학기술인 현황



4. 여성과학기술인, 어떻게 유리천장을 넘을 수 있을까



여성과학자 왜 중요할까?

일자리 관련 주요전망 향후 과학기술 인력부족 예상

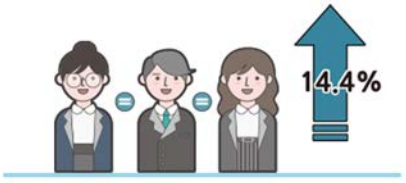
'17~'27년 동안
자연·공학 계열을 전공한
과학기술인재 3만 9천명
부족
('18, 한국고용정보원)

4차 산업혁명 등에 대응하여
성장이 가속화 될 경우 '16~'30년
동안 과학기술인력 수요는
추가적으로 약 22만명 증가
('18, 고용노동부)

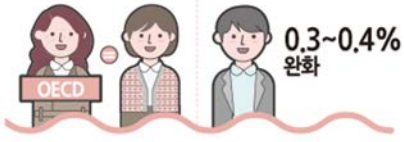
AI, 클라우드, 빅데이터, AR/VR 등
SW인력은 '18~'22년까지
57,783명이 필요하나 실제 배출
인력은 25,950명으로
31,833명 부족
('18, 소프트웨어 정책연구)

'25년까지 12대 미래
유망 신산업 인력
58만 5천명 필요
('17, 한국산업기술진흥원)

인력 관련 주요전망 인력부족문제를 여성과학기술인 양성 및 활용 확대 정책을 통해 해결



한국의 여성 경제활동 참가율이
남성과 같은 수준으로 높아진다면
국내총생산(GDP)이 2017년 대비 14.4% 증가 예측
('19, 골드만삭스 위미노믹스(Womenomics)5.0)



한국의 여성 경제활동 참가율을
경제협력개발기구(OECD) 평균으로 높일 경우
잠재 성장률 하락을 20년에 걸쳐
연평균 0.3%~0.4% 포인트 완화
('19, 한국은행)

4. 여성과학기술인, 어떻게 유리천장을 넘을 수 있을까

성장사다리 강화에 필요한 정책

학위 취득 후 과학기술계 안착을 위한 '성장토대 확보'

- 미취업 신진박사 소속기관 부여
- 실험실 전문인력 트랙 정착
- 신진연구자 연구활동 장기지원사업 확대 (1년→3년 이상)
- 임신·출산 시기를 고려한 실적 산정 체계 도입

경력 축적을 돕는 성장지원 '활성화 및 역량강화'

- Stop-the-Tenure-Clock (STC) 제도 확대
- 여성과기인의 육성·지원 실적의 대학 관련 평가 반영
- 임신·출산기 여성과기인의 교육 및 연구활동 지원
- 중대형 연구사업·과제 여성 연구책임자(PI) 비중 제고

전문성과 활동을 확대하는 '리더활동촉진'

- 과학기술계 여성기관장 임명 확대
- 학회 여성위원회 활성화 및 주요 임원 여성비율 확대
- 리더 여성과기인 네트워킹 활동 강화
- 리더십 (준비) 교육 및 멘토링 강화

과학기술계 양성평등 인식 제고와 여성과기인의 자체적 비전 제고를 위한
"문화확산 및 정책 기반 강화"

1. 과학기술계 여성비율 30% 비전 및 사회적 인식 제고
2. 여성과기인 정책의제 발굴 및 맞춤형 정책 모니터링
3. 기관 내 상설 여성과기인 관련 조직 설치 활성화

KAST 한국과학기술한림원 The Korean Academy of Science and Technology

CHAPTER

The Korean Academy of Science and Technology

Ⅱ 미래 과학기술

천여 명의 한림원 회원들은 각자의 분야와 위치에서 우리나라 과학기술의 미래를 이끌어 가고 있습니다. 미래를 선도할 과학기술은 대한민국 국민의 삶의 질을 높여주고, 더 나은 삶을 만드는 데 일조합니다. 각 분야에서 연구를 진행하고 있는 한림원 회원들의 미래과학기술 연구 현황과 내용을 인포그래픽으로 만나보시죠.

일상 속의 AI 시대를 위한
핵심열쇠, 뉴로모픽칩 34

암과 인간의 전쟁,
승리를 위한 3가지 치료법 40

미래 의학을 책임질
디지털 헬스케어 48

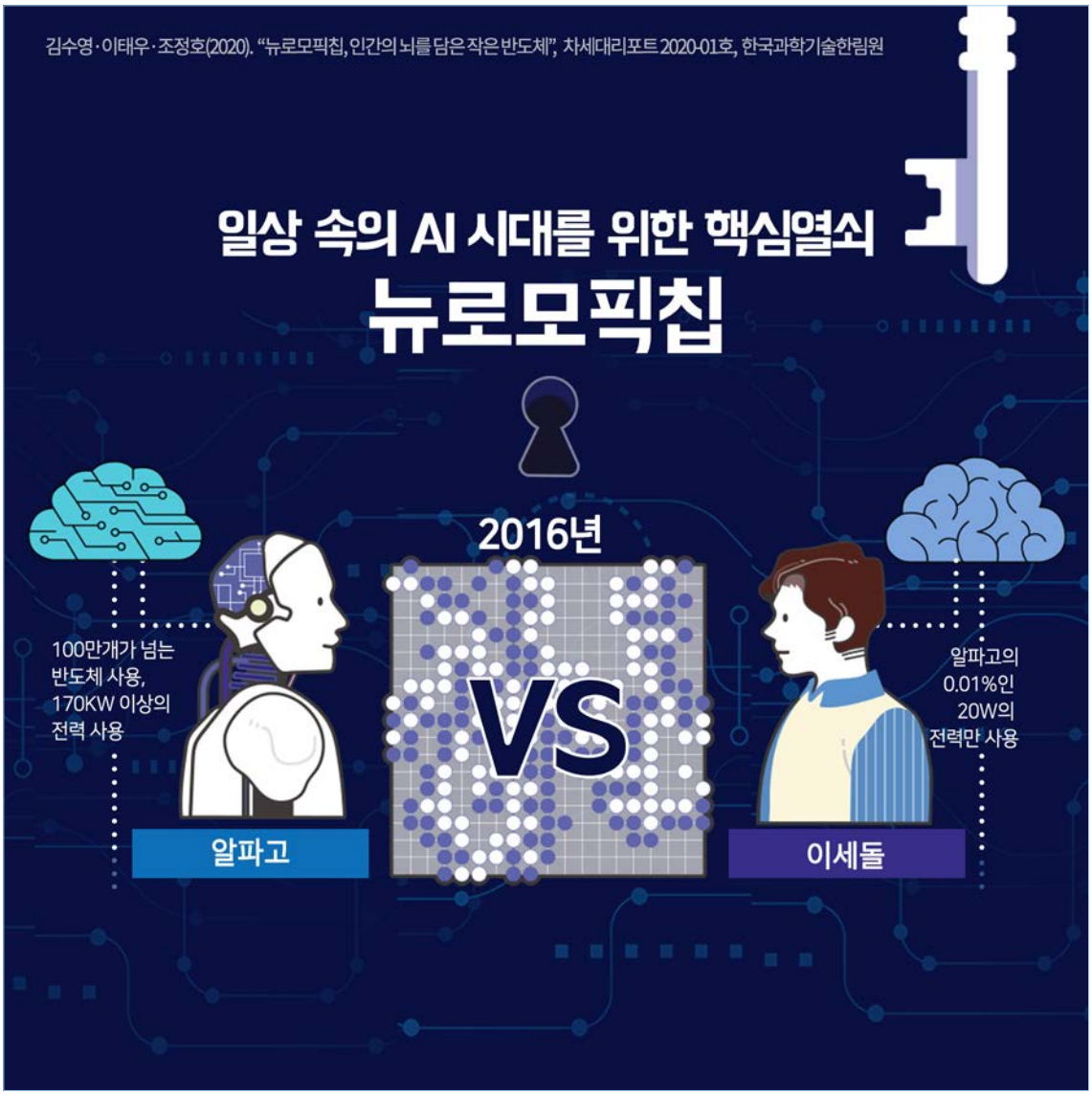
1. 일상 속의 AI 시대를 위한 핵심열쇠, 뉴로모픽칩

2016년, 대한민국은 이세돌과 알파고의 대결로 큰 충격에 휩싸였다. 공상과학 영화에나 나올법한 먼 미래의 일로 여겼던 인공지능(Artificial Intelligence, AI)이 이미 엄청난 속도로 현실화되고 있음을 목도한 것이다.

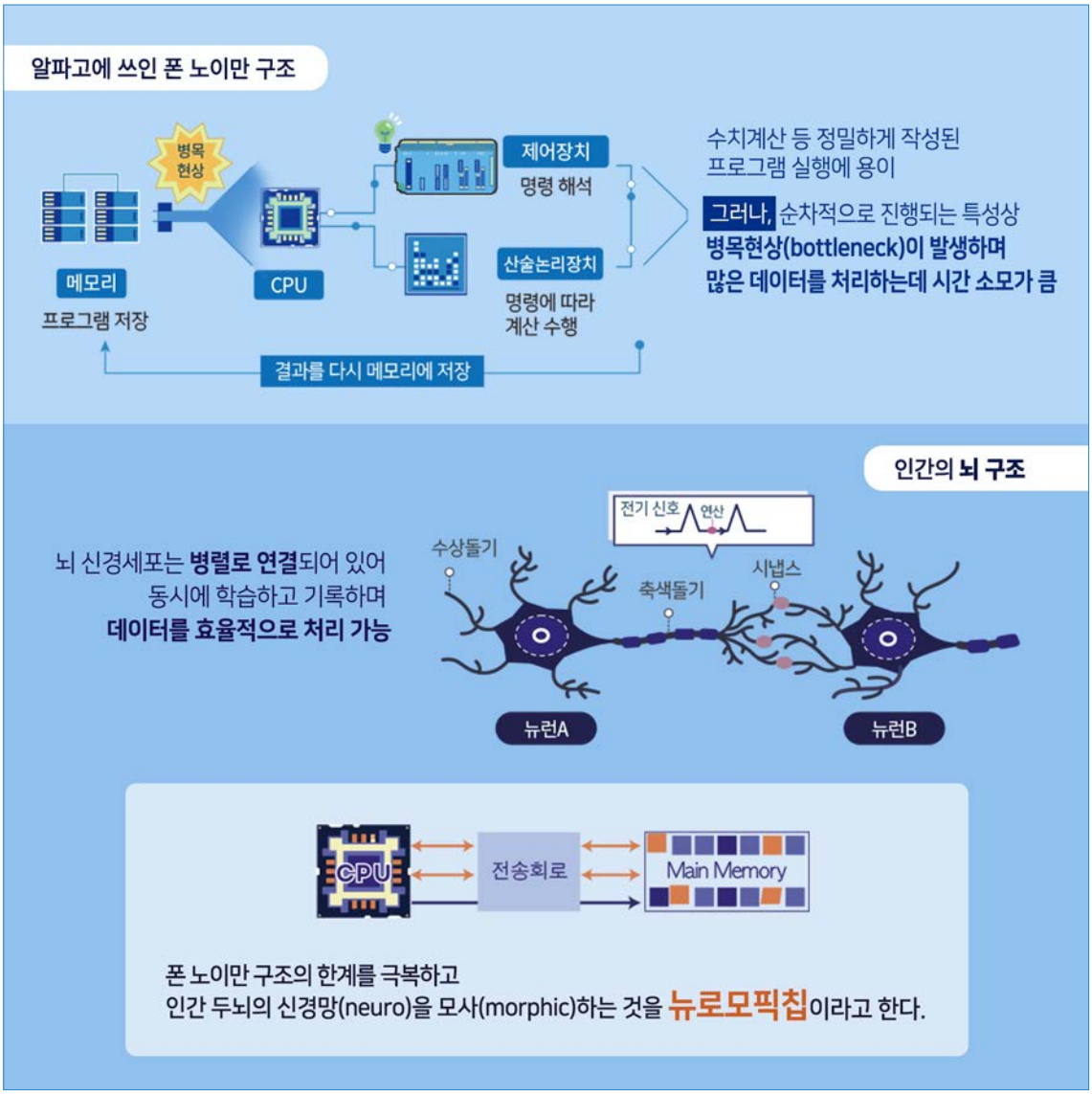
그로부터 5년 만인 2020년, AI를 앞세운 제품과 솔루션이 끊임없이 등장하고 있다. 인류는 아이언맨의 인공지능 비서 자비스, 인터스텔라의 척척박사 로봇 타스와 함께 살아갈 날을 상상하며 장밋빛 미래를 꿈꾸게 되었다. 하지만 이런 기대가 현실화되기 위해서는 아주 중요한 선결 조건이 있다.

모든 사물이 연결되고 지능화되는 AI 시대의 도래를 위해서는 인공신경망 알고리즘 등의 소프트웨어뿐만 아니라 프로세서와 메모리 등 하드웨어의 뛰어난 성능이 필수적이다. 하지만 전통적인 폰 노이만(Von Neumann) 구조는 수치계산 등 정밀하게 작성된 프로그램 실행에는 용이하지만 데이터를 처리하는 데 많은 전력을 필요로 한다. 이러한 한계는 뉴로모픽(neuromorphic)칩 구상의 근본적인 시작점이 되었다. 뛰어난 인간 두뇌의 신경망(neuro)을 모사(morphic) 해보자는 것이다.

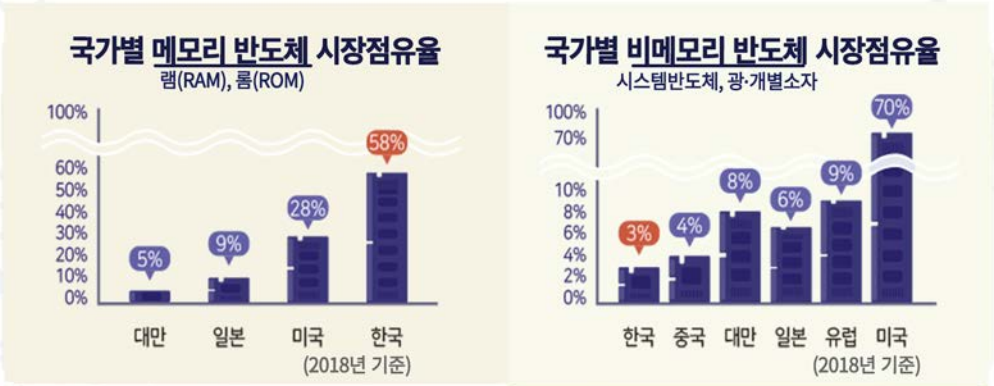
한국과학기술한림원은 차세대회원들을 통해 인공지능 시대의 이정표가 될 '뉴로모픽칩'에 대한 구체적인 이야기를 들어봤다. 그간 한국이 세계 시장을 주도해온 메모리 반도체와 달리 좀처럼 따라잡기 쉽지 않았던 시스템 반도체의 열세까지 단숨에 뒤집을 새로운 컴퓨팅 패러다임에 많은 관심이 집중되고 있다.


김수영·이태우·조정호(2020). "뉴로모픽칩, 인간의 뇌를 담은 작은 반도체", 차세대리포트 2020-01호, 한국과학기술한림원
일상 속의 AI 시대를 위한 핵심열쇠
뉴로모픽칩
2016년
VS
100만개가 넘는 반도체 사용, 170KW 이상의 전력 사용
알파고
알파고의 0.01%인 20W의 전력만 사용
이세돌

1. 일상 속의 AI 시대를 위한 핵심열쇠, **뉴로모픽칩**



우리나라의 반도체 경쟁력 : 메모리 > 비메모리



비메모리 반도체 시장에서 경쟁력 확보가 중요

글로벌 반도체 시장 전망

시스템 반도체 안정성, 점유율 등의 측면에서 비메모리 반도체보다 높은 부가가치 부여

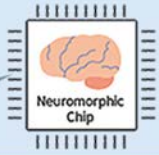
1. 일상 속의 AI 시대를 위한 핵심열쇠, **뉴로모픽칩**

이를 위해 필요한 정책

1

기존 시스템 반도체가 **지능형 반도체로 진화**하는 경로에 대한 **투자**

2

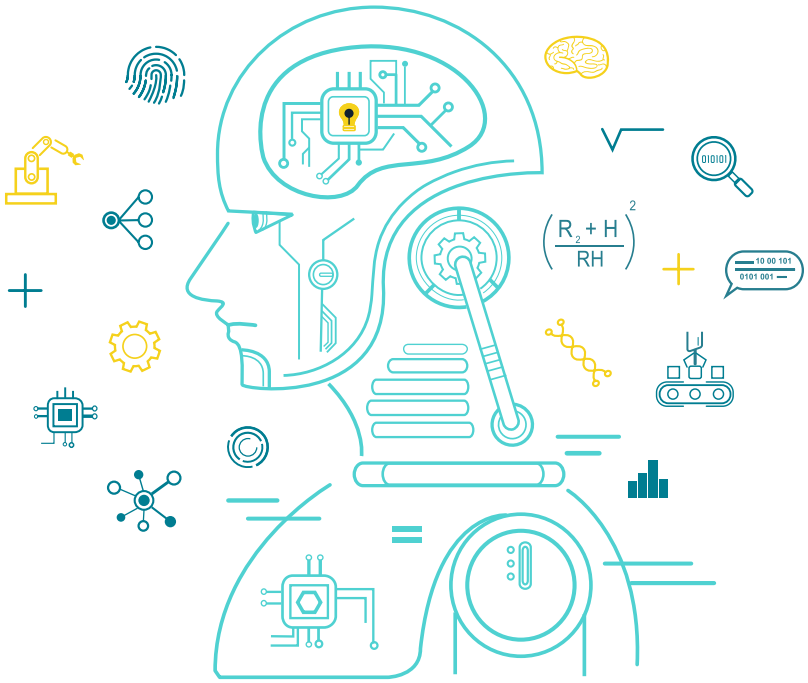


새로운 **지능형 아키텍처 개발 경로**에 지원

3

대학이 보유한 연구개발 역량과 **상호보완적으로 작동될 수 있는 오픈웨어 인프라** 구축

KAST 한국과학기술한림원
The Korean Academy of Science and Technology


$\left(\frac{R_2 + H}{RH}\right)^2$
01010101
10 00 101
0101 001

2. 암과 인간의 전쟁, 승리를 위한 3가지 치료법

성인 3명 가운데 1명꼴로 발병하며 우리를 공포에 떨게 하는 암은 약 2250년 전 고대 이집트의 미라에서도 발견될 정도로 역사가 길다. 이에 인류는 암을 정복하기 위한 전쟁을 계속해왔으며 △외과적 수술 △항암요법 △방사선 치료 등이 현대 의료의 표준적인 암 치료법으로 자리 잡았다. 차세대리포트 2020-03호에서는 이와 더불어 꿈의 항암치료법으로 급부상하고 있는 △중입자 치료 △표적항암 치료 △면역항암 치료 등을 소개한다.

먼저, '중입자 치료'는 암세포만 정확히 조준하여 파괴한다. 탄소 속에 있는 중이온이 빛의 70%에 달하는 속도로 날아가 암세포를 중심으로 정밀한 탄착군을 형성하고 그 자리에서 에너지를 뿜으며 주변의 암세포를 효과적으로 사멸시키도록 하는 방법이다.

다음으로 암 유전체를 추적하는 맞춤형 치료인 '표적항암 치료'가 있다. 정상세포가 암세포로 돌변하는 이유는 세포 DNA의 돌연변이 때문인데 표적항암제는 돌연변이가 일어난 유전자를 집중적으로 공략해 암이 더이상 성장하지 못하도록 막는다.

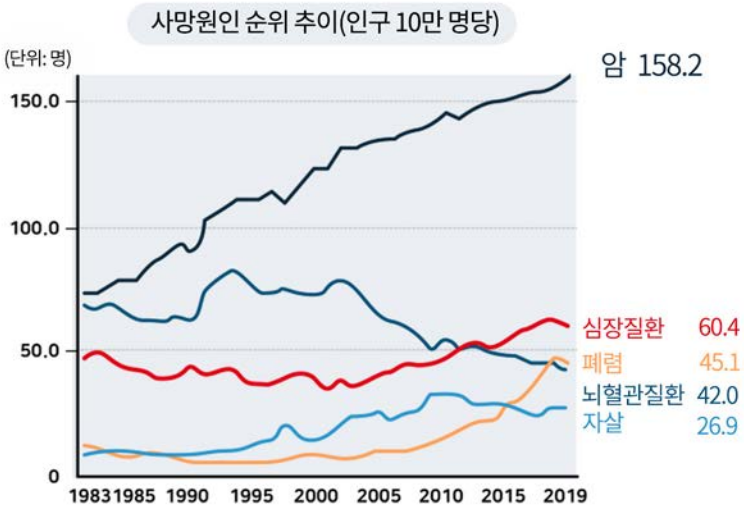
마지막으로 '면역항암 치료'는 몸속 면역세포를 아군으로 만들어 암세포를 공격하도록 한다. 암세포는 원래 있던 세포가 변이한 것이어서 적으로 인지하기가 어려운데, 면역항암은 암세포만이 가지고 있는 신항원을 근거로 면역세포가 암세포를 적군으로 인식할 수 있도록 하고 공격을 유도한다.

차세대리포트에서는 이와 같은 새로운 치료법 세 가지에 대한 보다 구체적인 설명과 더불어 표준치료와 함께 이뤄지는 '오케스트라 면역치료'가 중요함을 강조한다. 나아가 이를 실현하기 위해 높은 치료비용 문제의 해결과 의료규제의 완화, 그리고 다학제 연계를 통한 융합연구를 제안하였다.

김상우·김진성·주영석(2020), "암과의 전쟁, 암 정복을 향한 꿈의 치료법", 차세대리포트 2020-03호, 한국과학기술한림원
암과 인간의 전쟁
승리를 위한 3가지 치료법
암의 진단 및 치료법 개발은 곧 의학의 역사
약 2250년 전 고대 이집트의 미라 M1의 사망원인 : 전립선암
오늘날에도 사망 원인 질환 1위는 암
1983년 통계 작성 이래 36년째 사망원인 1위를 기록

2. 암과 인간의 전쟁, **승리를 위한 3가지 치료법**

암의 진단 및 치료법 개발은 곧 **의학의 역사**



현대 의료의 표준적인 암 치료법

외과적 수술
국소적인 암 조직을 물리적으로 절제해 내는 치료 방식으로
최근에는 로봇이나 복강경 등을 활용한 최소침습수술도 가능하게 됨

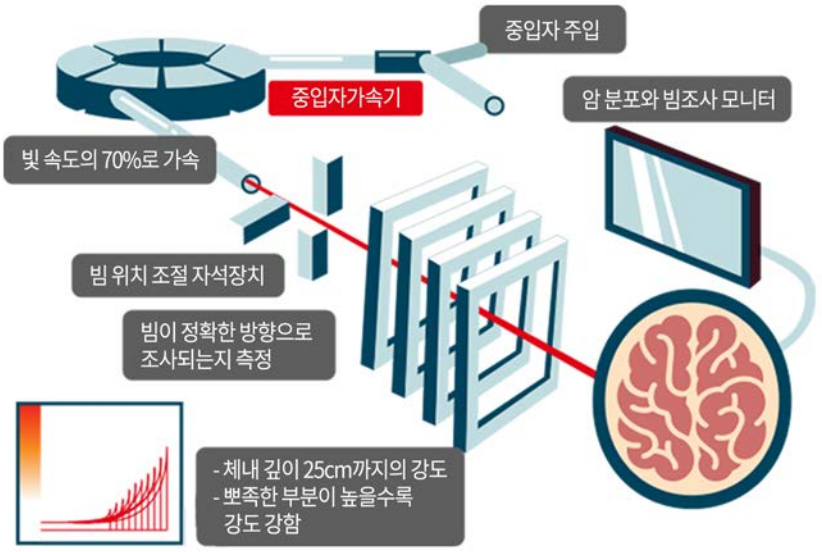
항암요법
항암제를 사용하여 암을 치료하는 방식으로 혈액을 따라 온몸에 있는 암세포에
항암제를 투여하여 작용토록 하는 전신적인 치료 방법

방사선 치료
고에너지 방사선을 암세포에 가하여 물리적으로 손상을 입히는 치료법으로
국소적으로 조사하여 정상세포를 최대한 보호하면서 암세포 공격 가능

꿈의 항암치료법으로 급부상하고 있는 3가지 치료법 - 1

암세포만 정확히 조준하여 파괴하는 '중입자 치료'

탄소 속에 있는 중이온을 빛의 70%에 달하는 속도까지 끌어올려
초당 10억 개의 원자핵 알갱이를 몸 속으로 보내 암세포만 정밀하게 선택해 파괴



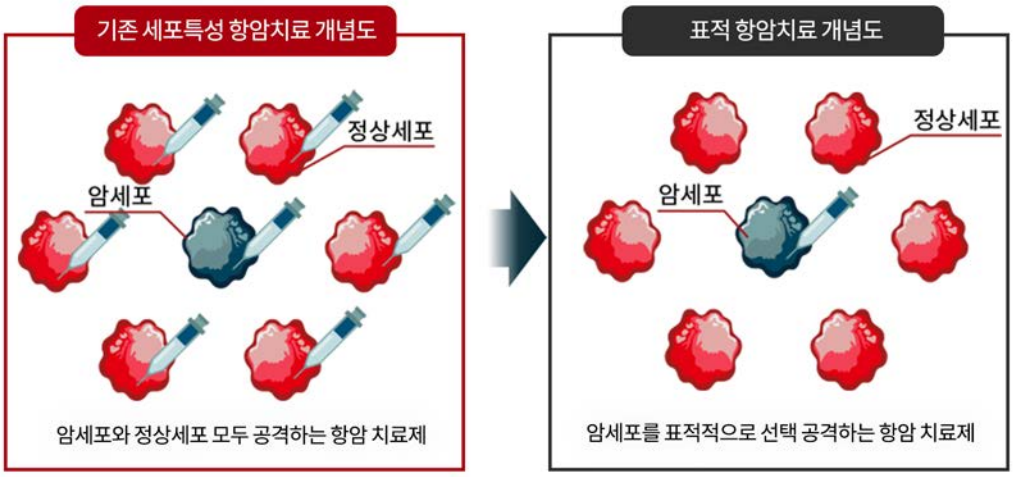
선량에 대한 오차를 줄이고 새로 추가되는 생물학적인 효과들에 대한 최신 정보를 수렴한 새로운 계산방법에 대한 필요성이 부각되고 있어 **다양한 물리·생물학적인 연구결과를 토대로 입자 방사선 치료 선량을 정확히 계산하는 알고리즘이 개발**되고 있음

2. 암과 인간의 전쟁, **승리를 위한 3가지 치료법**

꿈의 항암치료법으로 급부상하고 있는 3가지 치료법 - 2

암 유전체를 추적하는 맞춤형 치료, '표적항암 치료'

암세포의 DNA 정보를 분석해 정상세포와 다른 특이적인 돌연변이를 검출하고
각각을 표적하는 항암제를 투약해 더 이상의 성장을 억제

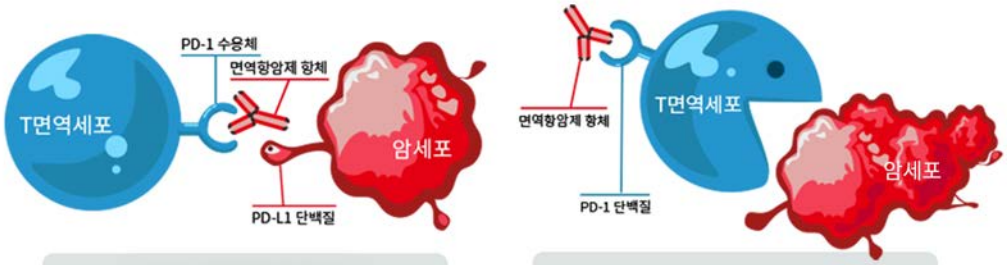


차세대 유전체 해독 기술(DNA 서열 분석 기술) 덕분에 암 특이적 돌연변이 검출은 용이해졌지만 환자마다 다양한 돌연변이 각각을 표적하는 항암제를 개발하는 것은 매우 힘들고 더딘 작업이므로 암세포 유전체 돌연변이 데이터베이스를 구축하고, 개별 환자들에게서 발생한 암세포의 실험실 모델을 확보해야 하며, 다수 암 환자를 통해 얻은 조직이나 세포를 실험실에서 키워 세포주를 만들고, 암세포 은행을 구축해야 함

꿈의 항암치료법으로 급부상하고 있는 3가지 치료법 - 3

몸속 면역세포를 아군으로 만드는, '면역항암 치료'

암세포만 가지고 있는 신항원을 근거로
면역세포가 암세포를 적군으로 인식하여 공격하도록 하는 치료법



투여된 면역항암제 항체가
암세포의 PD-L1 단백질과
T세포의 PD-1 수용체의 결합을 막음

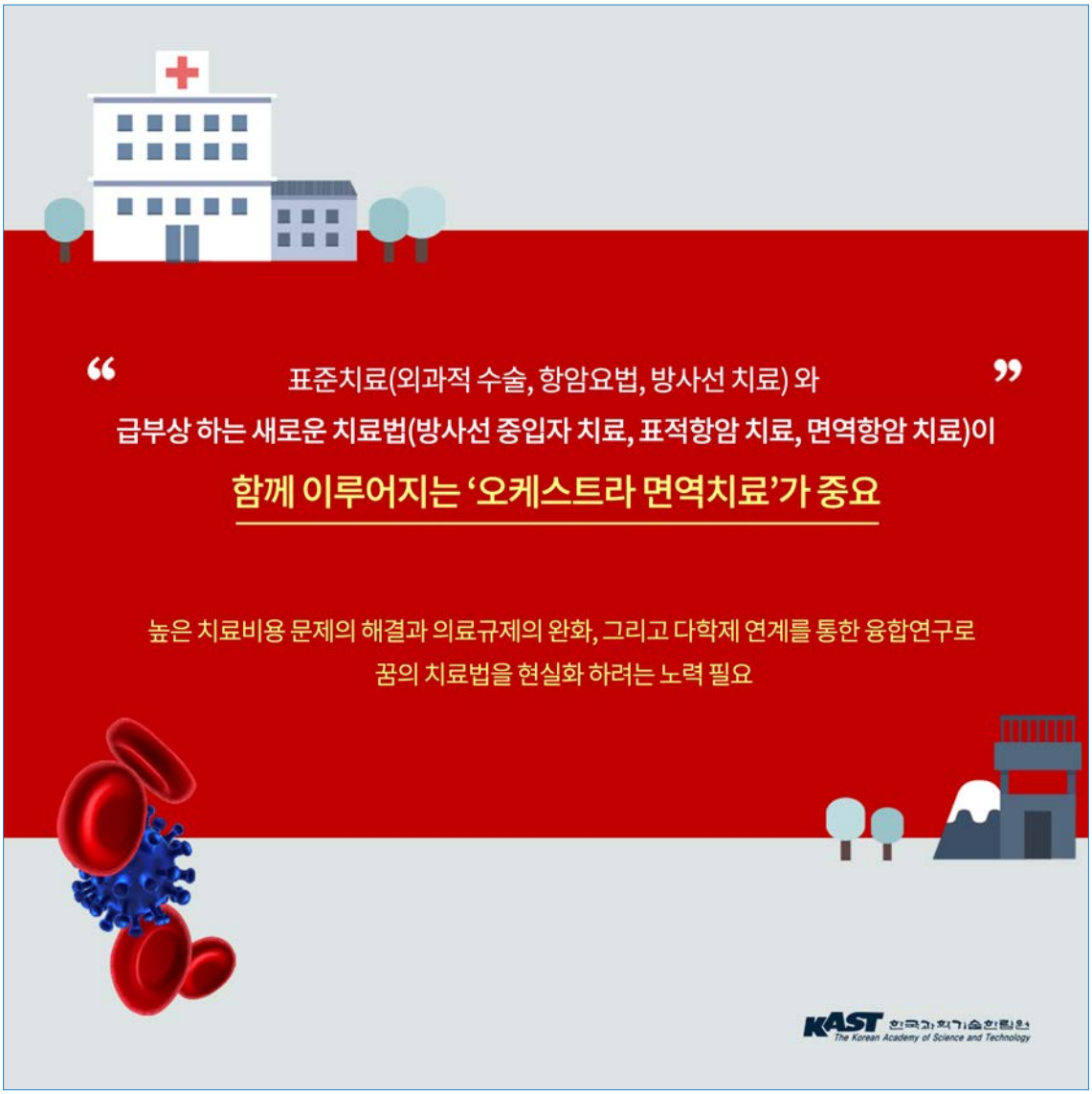
T세포가 면역물질(사이토카인)을
이용하여 암세포 공격

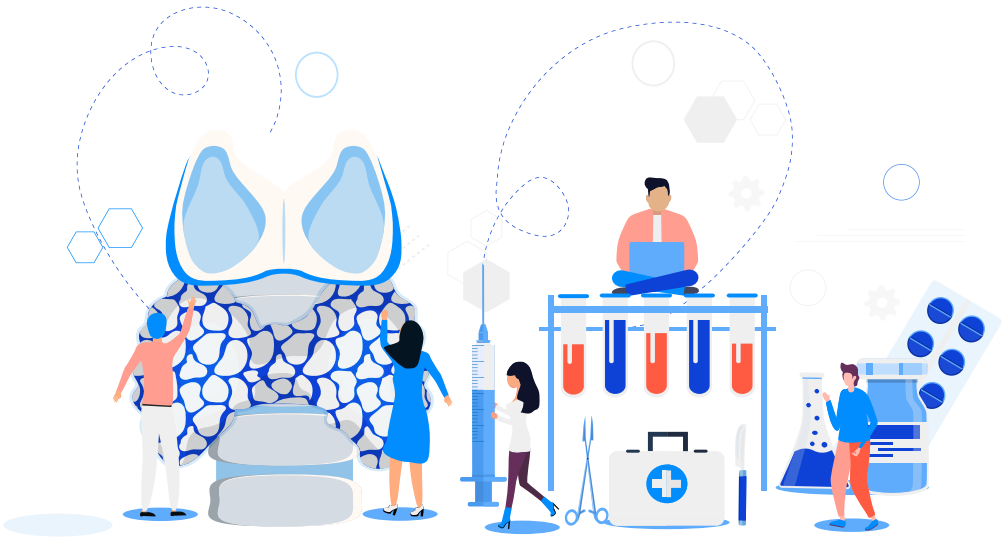
하지만 환자의 암세포가 가진 돌연변이가 무엇인지 정확히 알아내고 이 돌연변이가 어떠한 단백질 변화를 만들어낼지 예측하여, 환자가 가진 고유의 주조직 적합성 단백질의 형태를 알아내서 반응할 지를 예측해야 하는 것은 매우 어려운 작업이므로 신항원*을 찾기 위한 알고리즘 및 소프트웨어를 개발하는 것이 중요한 연구로 주목되고 있음

'신항원' 이란?

면역세포는 항원(antigen)을 통해 몸 외부의 침입자를 구별하며 암세포가 일으키는 유전변이를 통해 생성된 단백질 조각(유전변이는 유전자 서열을 변화시키고, 나아가 단백질의 아미노산 서열까지 바꿔놓는데, 아미노산 서열이 달라진다는 것은 단백질 조각이 새로 생겼음을 의미한다)은 암세포만이 가지고 있기에 새로운 항원이 될 수 있고, 이를 신항원이라고 부른다.

2. 암과 인간의 전쟁, **승리를 위한 3가지 치료법**





3. 미래 의학을 책임질 디지털 헬스케어

4차 산업혁명이 도래하면서 디지털 헬스케어는 한 단계 더 높은 차원으로 발전했다. 스마트 기기의 확산과 IoT의 발달, 빅데이터 활용 증가, 인공지능의 발달과 함께 4P 의학(Preventive 예방, Prediction 예측, Personalized 맞춤, Participatory 참여)이 강조되면서, 디지털 헬스케어는 연구의 범위와 깊이가 더욱 확대·심화되고 있다. 또한, 2020년 코로나19 바이러스가 창궐하면서 디지털 헬스케어 시장은 성장이 가속화되고 있다.

차세대리포트 2020-04호에서는 인류의 건강수명 연장에 기여하게 될 '디지털 헬스케어'의 패러다임 전환과 대응전략에 집중하면서 △영양평가 및 관리 측면에서의 디지털 헬스케어 △보건의료 빅데이터를 활용한 연구와 의료 인공지능의 발달 △헬스케어 영역에서 발전하고 있는 고성능 센서에 대해 중점적으로 살펴보았다.

먼저, 건강·영양 관리를 위해서는 우리가 먹는 음식을 잘 선택해야 하는 만큼, 영양 상태를 평가하고 관리하거나 영양이 요인이 되는 질병을 예방하기 위해 다양한 디지털 헬스케어 기술이 접목되고 있다. 예를 들어, 과거에는 영양평가 도구로 '종이 기반의 인터뷰'에 의존했다면 최근에는 ICT를 이용한 도구들을 활용해 보다 효율적이고 정확한 영양평가와 건강관리가 가능해지고 있다.

또한 빅데이터를 기반으로 하는 '설명가능한 인공지능' 또한 디지털 헬스케어의 새로운 패러다임을 견인하고 있다. 이는 알고리즘, 패턴 매칭, 심층학습(딥러닝) 등을 이용하여 질병을 예측하고, 맞춤형 치료 및 관리를 제공하는 데 도움을 준다.

마지막으로 고성능 센서 또한 미래 디지털 헬스케어를 주도할 분야로 주목된다. 센서 기술의 발전은 환경 모니터링부터 웨어러블 기기를 활용한 건강 모니터링, 스마트 의료용 센서 등에서 한 차원 더 높은 수준의 정밀 측정을 가능케 해준다. 예를 들어, 오염물질별로 대기 농도를 측정해주는 환경 모니터링 센서는 유해가스로 인한 호흡기 질병, 발암 물질 노출, 신선하지 않은 음식의 섭취로 인한 질병 등을 예방할 수 있게 도와준다.

이정은·박상민·박인규(2020), "디지털 헬스케어, 건강관리의 새로운 패러다임", 차세대리포트 2020-04호, 한국과학기술한림원
미래 의학을 책임질
디지털 헬스케어
START
디지털 헬스케어란?
헬스케어와 ICT가 융합된 미래산업·기술
접근성
물리적 접근성의 한계 해결
전문성
축적된 지식기반으로 해결
데이터
전달
분석
인터넷
데이터를 통해서 연결된 지능
인공지능

3. 미래 의학을 책임질 디지털 헬스케어

디지털 헬스케어에 대한 정의

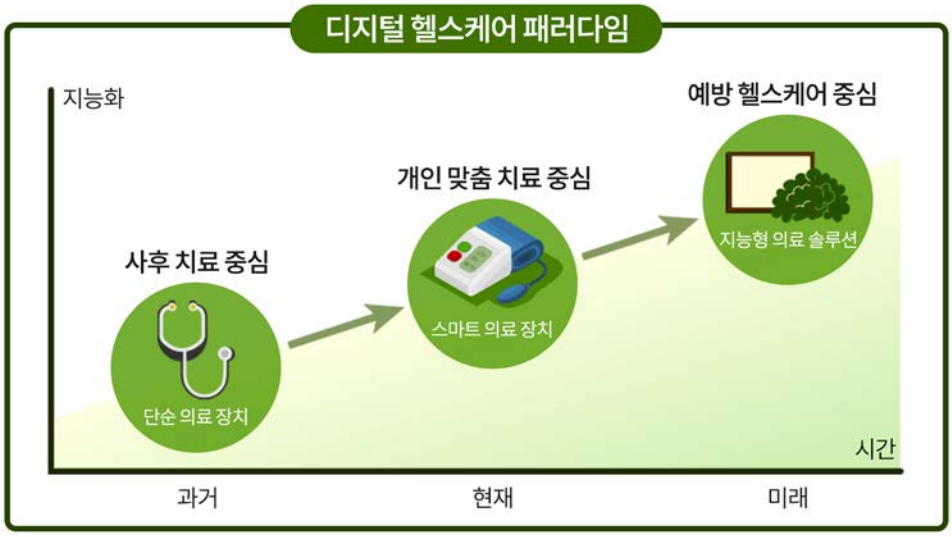
[세계보건기구(WHO)]

빅데이터, 유전체학 및 인공지능 뿐만 아니라 첨단 컴퓨팅 과학의 사용과 같은 신흥 분야를 비롯하여 모바일헬스(mHealth)를 포함한 이헬스(eHealth)까지 포괄하는 것으로 정의

[미국식품의약품(FDA)]

모바일헬스, 보건정보기술, 웨어러블 기기, 원격의료와 원격진료 그리고 개인맞춤형 의료와 같은 범주를 포괄하는 광범위한 개념으로 정의

디지털 헬스케어 패러다임



인공지능으로 식습관 관리

빅데이터를 활용한 영양 평가

영양이 요인이 되는 질병을 예방하기 위해 다양한 디지털 헬스케어 기술 접목

과거	현재	미래
[설문 및 인터뷰]	[ICT도구의 활용]	[IoT + 인공지능]

식생활 관리 모바일 앱

- 카메라로 촬영된 음식 이미지에 대한 학습 데이터를 토대로 영양성분 분석
- 인공지능이 식생활 데이터를 학습하고 구체적인 맞춤형 피드백 제공
- 식사 기록 및 혈당과 음식의 관계를 파악해 당뇨병과 같은 만성질환 관리

3. 미래 의학을 책임질 **디지털 헬스케어**

고성능 센서와 IoT 기반의 디지털 헬스케어

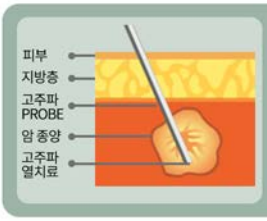
"고성능 센서를 IoT에 접목하여 실시간 모니터링"

• 환경 모니터링 센서

- 환경오염 및 위해물질의 종류와 농도를 정량적으로 파악
- 건강에 해를 끼칠 수 있는 공기오염 물질을 검출하여 다양한 질병 예방

• 웨어러블 센서

- 신체에 부착 가능하고 기계적으로 유연한 소재로 만들어진 센서 활용
- 운동 패턴, 맥박의 변화, 실시간 혈압 측정 등을 효과적으로 수행하여 건강한 일상생활 유지에 도움을 줌



• 바늘 탑재형 의료용 센서

- 암진단 : 조직 생검 시 조직의 물리·화학적 특성을 실시간으로 측정하여 암 진단의 정확성 향상
- 암치료 : 고주파 열치료 시 실시간으로 조직 내의 압력과 온도를 모니터링함으로써 치료 안전성 향상

환자 상태 실시간 모니터링 센서

웨어러블 압력 센서를 환자 인체의 주요 부위에 부착하여 거동이 불편한 환자의 피부압력 분포 모니터링

IoT 기반의 실시간 무선 네트워크를 통해 피부 압력 등 환자의 상태를 간호사에게 전달

환자의 자세를 바꿔주고 필요한 조치를 취함으로써 조직 괴사인 욕창을 예방

환자의 상태를 상시 모니터링하여 건강관리 및 질병 발생 예방에 도움을 주는 디지털 헬스케어가 활발히 개발되고 실용화 되고 있음

3. 미래 의학을 책임질 디지털 헬스케어

디지털 헬스케어 발전의 열쇠

▶ 데이터 구축 및 관리 : 국가 차원의 장기적인 투자와 제도 마련

[미국의 데이터 구축 현황]

정밀의료 추진계획(PMI, Precision Medicine Initiative)을 통해 대규모 코호트를 구축하여 연구용 데이터를 확보

[한국의 데이터 구축 현황]

질병관리본부에서 한국인유전체역학조사사업(KoGES)을 통해 24만 명을 대상으로 빅데이터 코호트를 구축

▶ 빅데이터 공유와 개방

- 보건의료 빅데이터를 통합·활용할 수 있는 법적·기술적·정책적 시스템 마련
- 의료기관이 보유하고 있는 임상 데이터 공유 및 제도적 기반 구축
- 데이터를 자발적으로 공유하는 사회적 분위기 조성

▶ 관련 산업의 선순환 구조 조성을 통해 전문인력 양성

- 기술적 노력과 재정적 투자 필요
- 디지털 헬스케어 관련 전략적 R&D 추진
- 연구 중심 대학원 프로그램 및 실무 기술 교육 학부 프로그램 강화

"전문 인력들이 관련 분야에서 **전문성을 인정**받고 성공할 수 있는 **환경 조성**"

KAST 한국과학기술한림원 The Korean Academy of Science and Technology

00.0 / cal
00.0 / g
00.0 / ml

CHAPTER

The Korean Academy of Science and Technology

III 한국 과학기술 백년대계

2020년 한 해 동안, 한국과학기술한림원은 혁신과 성장의 근간이 되는 교육과 연구에 주목했으며 많은 전문가들로부터 우리가 나아갈 방향에 대한 의견을 들었습니다. 이번 인포그래픽에는 세계대학평가에서부터 R&D 과제 선정 및 평가제도, 지역대학 활성화 방안 등까지 '과학하기 좋은 환경'을 만들기 위한 많은 이들의 고민이 담겼습니다. 각 분야 연구리더들이 경험과 지식을 바탕으로 제시한 국가 과학기술의 백년대계에 관한 내용을 소개합니다.

국가 연구개발 투자 성과의 50년 역사, 앞으로의 방향은? 58

세계대학평가 기관의 객관성 분석과 국내대학을 위한 제언 64

과학기술교육과 사회적 가치 70

미래 먹거리는 R&D에… 성과 향상 위한 과제 선정 및 평가의 개선방향 76

지방소멸 위기의 시대, 극복을 위한 대학의 역할은? 82

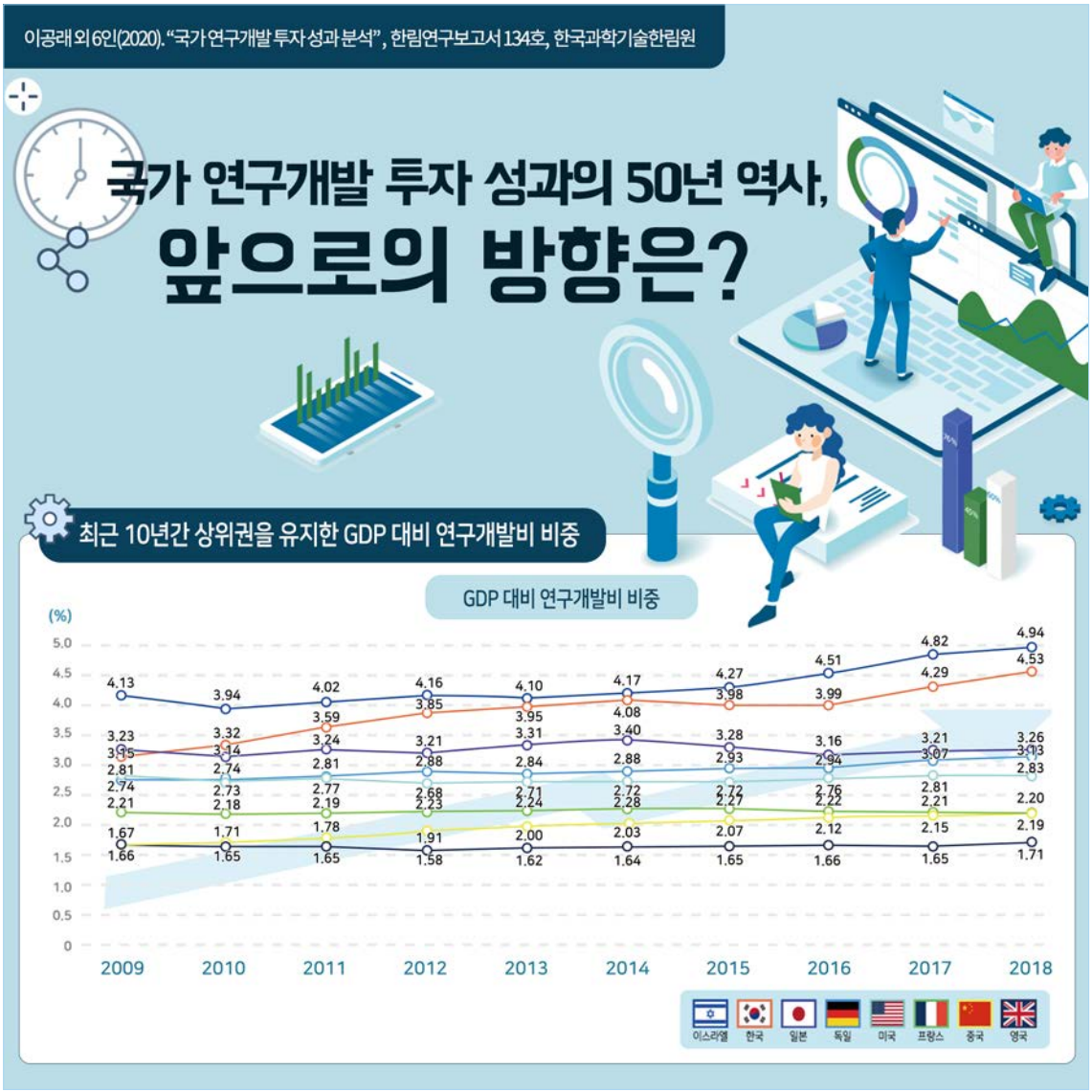
미래 대한민국 대학의 길을 찾다 88

1. 국가 연구개발 투자 성과의 50년 역사, 앞으로의 방향은?

최근 10년간 대한민국의 연구개발 투자액은 꾸준히 증가했으며 GDP 대비 연구개발비 비중도 상위권을 유지 중이다. 그럼에도 불구하고 국민경제의 잠재성장률과 실질성장률은 매년 하락하고 있다. 이에 한국과학기술한림원은 국가 연구개발 투자가 경제, 과학기술, 사회문화 등에 끼치는 영향을 살펴보고 바람직한 투자방향을 이끌어내기 위해 '국가 연구개발 투자 성과 분석'을 주제로 정책연구를 수행했으며 한림연구보고서 134호로 발간했다.

우선 경제적 측면에서 본다면 국가 연구개발 투자는 우리나라 경제성장에 긍정적인 영향을 미쳤으며, 산업의 고도화와 함께 기여도가 점차 증가하는 추세를 보인다. 지식스톡 축적, 연구인력 양성, 연구 네트워크 형성 및 우수성과 확산 등 과학기술 진보에 있어서도 정부 R&D 투자가 크게 기여한 것으로 나타난다. 또한 기업의 연구개발 활동이 기술혁신에 미친 성과분석에서는 R&D 성과가 우수한 기업이 R&D 프로세스 전 단계에서 혁신 활동이 활발한 것으로 평가된다. 나아가 연구개발 투자는 수많은 연구 결과의 발표, 토론, 보도, 홍보 및 전파 등의 부수적인 활동을 통해 국민의 과학적 소양(science literacy)을 향상시키는 등 사회문화 발전에도 크게 기여한 것으로 보인다.

지난 반세기 간의 국가 연구개발 투자 성과를 분석하며 참여 전문가들은 우리 사회가 크게 세 가지의 과제에 당면해 있다고 요약했다. △공공부문이 어떻게 기초원천 연구 중심으로 창의적 연구를 이행해 나갈 것인가 △연구성과를 어떻게 실질적 활용으로 이어지도록 할 것인가 △민간 기업이 어떻게 우수 연구개발 인력을 지속적으로 유치하고 유지하여 국제 경쟁력을 강화해 나갈 것인가가 그것이며 정부는 이를 해결해 나가기 위해서 국가혁신체계(National Innovation System, NIS) 개념에 입각하여 시스템의 효율을 높이기 위한 정책적 조치들을 지속적으로 추진해야 함을 강조했다.


이공래 외 6인(2020). "국가 연구개발 투자 성과 분석", 한림연구보고서 134호, 한국과학기술한림원
국가 연구개발 투자 성과의 50년 역사,
앞으로의 방향은?
최근 10년간 상위권을 유지한 GDP 대비 연구개발비 비중
GDP 대비 연구개발비 중
(%)
5.0
4.5
4.0
3.5
3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
이스라엘
한국
일본
독일
미국
프랑스
중국
영국

1. 국가 연구개발 투자 성과의 50년 역사, **앞으로의 방향은?**

국가연구개발 투자는 △경제성장 △과학기술 발전 △기술혁신 △사회문화적 성장 등에 긍정적인 영향을 끼침

01 경제성장에 기여

1%의 R&D 투자 증가는 약 0.18%의 경제성장률 증가를 유발한 것으로 추정되며 2010년대 초반부에 비중이 급격히 감소하다 2016년 이후 회복

중소기업 R&D를 2배 증가 시킬 경우 5년 후 중소기업 R&D 지원으로 23.2만명 고용증가 효과가 발생 (1억원 지원당 0.93명의 고용증가 가정시)

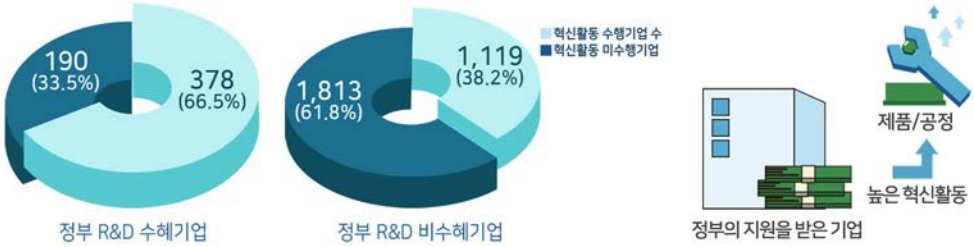
기업에 대한 정부 R&D 지원은 기업의 고용 창출에 긍정적인 역할을 수행하고 있음

02 과학기술 발전에 기여

지식스톡 증가	우리나라 지식스톡은 뒤늦게 추격을 시작하여 선진국에 비해 낮으나 정부 R&D 지원 확대와 더불어 꾸준히 증가, 최근 20년 동안 선진국과 지식스톡 격차 감소 중
숙련된 인력 양성	정부는 숙련된 과학기술 인력 양성을 위해 힘쓰고 있으며 과학기술인력에 대한 기업의 수요와 공급 간 격차도 점차 개선 중
연구자 교류 활성화 및 네트워크 형성	연구자들은 정부 R&D를 통해 성과를 공유하며 지식의 통합과 융복합을 통한 시너지 효과 창출
우수 성과 확산	기초분야의 우수한 성과는 다양한 주체의 협업을 견인하며 확산됨

[사례] 우리나라의 모바일 기기 분야의 발전에 정부 R&D가 중요한 역할 수행

03 기술혁신에 기여



04 사회문화적 성장에 기여

R&D 투자의 사회문화적 성과

과학기술자들의 연구능력 향상 + 연구결과의 발표, 보도, 확산 등을 통해 국민들의 과학적 사고 증진에 기여

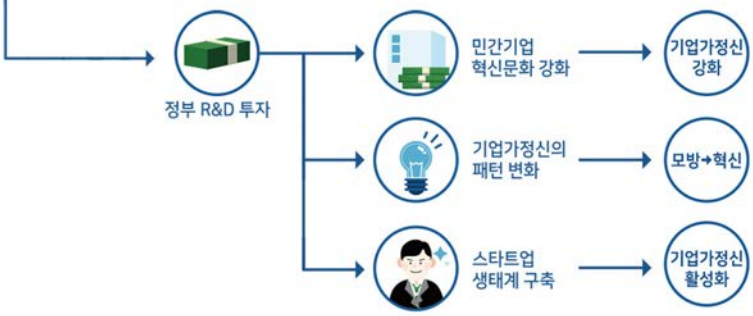
연구개발 결과 생성되는 과학적 데이터를 통해 합리적 의사결정을 가능케하며, 사회 전반의 신뢰 수준 향상에 기여

국가연구개발 투자는 연구개발 활동의 촉진을 통해 국민들의 창의적 사고와 아이디어의 발현을 촉진

국내외 연구자들의 협력을 촉진하여 과학기술 국제협력을 확대시키며 ODA사업 등을 통해 국제사회에서의 국가위상 제고에 기여

정부의 연구개발 투자는 민간 기업의 혁신능력을 강화하였으며, 기업가 정신* 을 활성화 하는데 기여

* 기업가정신(Enterpreneurship) : 현재 보유하고 있는 자원이나 능력에 구애받지 않고 기회를 포착하고 추구하는 사고방식 및 행동양식



1. 국가 연구개발 투자 성과의 50년 역사, **앞으로의 방향은?**

향후 정책적 방향

국가혁신체제(National Innovation System, NIS) 개념에 입각하여
효율을 높이기 위한 정책적 조치들을 지속적으로 추진해야 하며
시스템의 잠김(lock-in) 현상을 해결하는데 중점을 둬야 합니다

고민해야할 당면과제

①공공부문이 어떻게 기초원천 연구 중심으로 창의적 연구를 이행해 나갈 것인가?

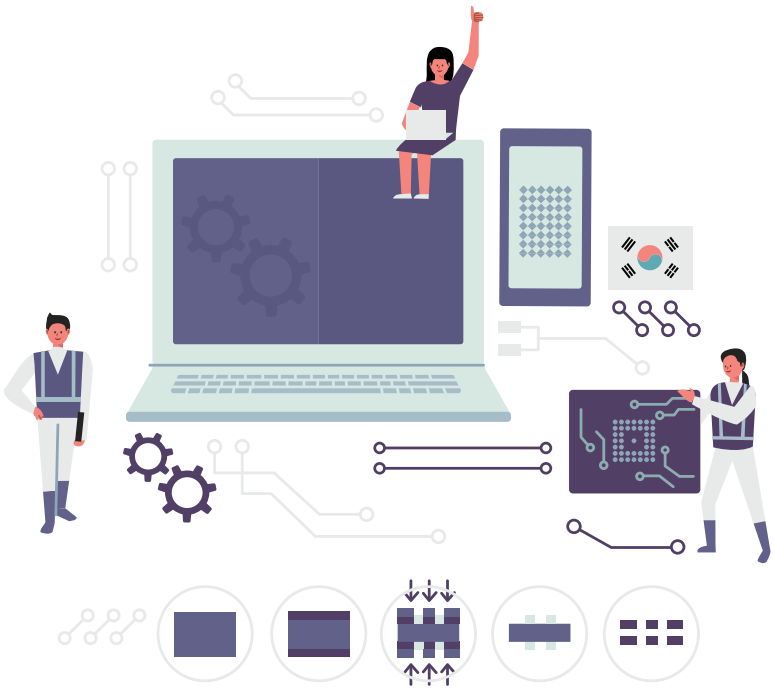
②연구성과를 어떻게 실질적 활용으로 이어지도록 할 것인가?

③민간기업이 어떻게 우수 연구개발 인력을 지속적으로 유치하고 유지하여 국제 경쟁력을 강화해 나갈 것인가?

"기술혁신에는 불확실성이 산재하지만 혁신, 성장, 시장구조 사이에 존재하는 피드백 효과는 강력함"

– 조지프 슘페터 –

KAST 한국과학기술한림원 The Korean Academy of Science and Technology



2. 세계대학평가 기관의 객관성 분석과 국내대학을 위한 제언

세계대학평가를 통해 도출된 세계대학순위는 대학의 경쟁력을 측정하는 잣대이며, 글로벌 통용력이 높기 때문에 대학의 홍보를 위한 수단으로도 적극 활용되고 있다. 이에 따라 국내의 많은 대학들이 세계대학평가와 그 결과에 따른 순위에 많은 관심을 가지고 있으며, 보다 높은 순위 확보를 위해 적지 않은 자원을 투입하고 있다. 그러나 세계대학평가의 평가 체계가 완벽할 수는 없으며, 그 결과 또한 대학의 서열화 및 과도한 경쟁을 유발하여 자원을 낭비하게 만들 수 있다는 부작용을 내포하고 있기도 하다.

이에 한국과학기술한림원은 세계대학평가 기관들과 그 평가 기준을 객관적으로 분석하여 우리 대학들의 효율적인 대응방안을 모색하기 위해 '세계대학평가 기관의 객관성 분석과 국내대학을 위한 제언'을 주제로 정책연구를 수행하고 한림연구보고서 136호를 발간했다.

정책연구를 통해 주요 세계대학평가 기관들의 평가지표와 산정방식을 분석한 결과, 기관에 따라 차별화된 평가지표 및 산정방식을 운용하고 있어 기관별로 발표하고 있는 세계대학순위에 차이가 발생하고 있었다. 특히 세계대학평가의 기획·수행·활용 등 각 단계 대한 설문 조사 결과 세계대학평가 기관들의 평가체계가 고도의 객관성을 갖고 있지는 못한 것으로 나타났다.

하지만 그럼에도 불구하고 일부 특정 기관의 세계대학평가 결과는 글로벌 통용력이 높고, 대학 홍보 등을 위해 활용되고 있어 평가 결과의 가치를 대다수가 인정하고 있다는 결과가 나타났다. 또한 세계대학평가 기관들은 평가방식의 객관성 제고를 위해 노력하고 있으며, 객관성의 문제를 넘어 세계대학평가의 결과와 그 영향력은 매우 커지고 있다.

때문에 대학의 경쟁력과 국가의 위상을 높여가는 동시에 소중한 재원과 인력을 낭비하지 않기 위한 대응방안 모색이 필요하며, 국가적 차원의 관심과 지원을 통해 세계대학평가를 적극 활용하고 대응해 가야 할 필요성이 강조되었다.

이관영 외 8인(2020), "세계대학평가 기관의 객관성 분석과 국내대학을 위한 제언", 한림연구보고서 제136호, 한국과학기술한림원
세계대학평가 기관의 객관성 분석과
국내대학을 위한 제언
세계대학순위
세계대학순위는 대학의 현재 위치를 진단하여 대학이 갖추어야 할 교육과 연구의 질을
진단하고 대학의 브랜드 가치와 국가 차원의 위상에도 영향
• 대학경쟁력을 측정하는 잣대로서 대학의 인지도 향상, 우수 학생 선발 및 대외 홍보 등의 목적으로 활용
• 국내 대학에서는 매년 적지 않은 자원을 투입하여 순위 상승을 위해 노력

2. 세계대학평가 기관의 객관성 분석과 국내대학을 위한 제언

주요 세계대학평가 기관

Academic Ranking of World Universities (ARWU)

ACADEMIC RANKING OF WORLD UNIVERSITIES

- 2003년 상해교통대학에서 세계대학순위(ARWU)를 처음 발표
- 분석대상 및 발표 대학 수가 다른 평가에 비해 많음

Nature Index, Center for World University Ranking (CWUR)

CWUR

- 2012년부터 사우디아라비아의 제다에서 발표
- 2019년부터는 전 세계 2만여 개의 대학 중 상위 2,000개의 대학순위 발표

평가지표 및 가중치

Academic Ranking of World Universities (ARWU)

- 교원수준 40%
- 연구실적 40%
- 교육수준 10%
- 교원당 업적 10%

Nature Index, Center for World University Ranking (CWUR)

- 연구실적 40%
- 교육수준 25%
- 졸업생 현황 25%
- 교수역량 10%

> “ 기관의 평가지표와 산정방식에는 다소 차이가 있으며 각 기관이 발표하는 대학순위에도 격차를 보임 ”

2. 세계대학평가 기관의 객관성 분석과 국내대학을 위한 제언

세계대학평가 기관의 평가지표에 대한 국내대학의 인식

"QS와 THE 기관에서 상대적으로 높은 점수를 확인"

국내대학을 위한 제언

세계대학순위에 따른 대학 경쟁력과 국가 위상을 제고하기 위해
해당 분야에 대한 정부 차원의 적극적인 관심과 지원이 필요

소중한 재원과 인력의 낭비를 방지하기 위해
대학 간 과도한 경쟁과 노력 지양

인력 및 재원 배치를 통해 대학평가에 대한
성과관리 및 데이터베이스 구축

우수 인력의 대학원 진학 장려,
국제 연구 네트워크 지원 등
국가 차원의 연구력 향상 방안 마련

대학 순위에 대한 정부와 언론기관들의
지나친 관심과 편향적인 보도 지양

KAST 한국과학기술회관원
The Korean Academy of Science and Technology

3. 과학기술교육과 사회적 가치

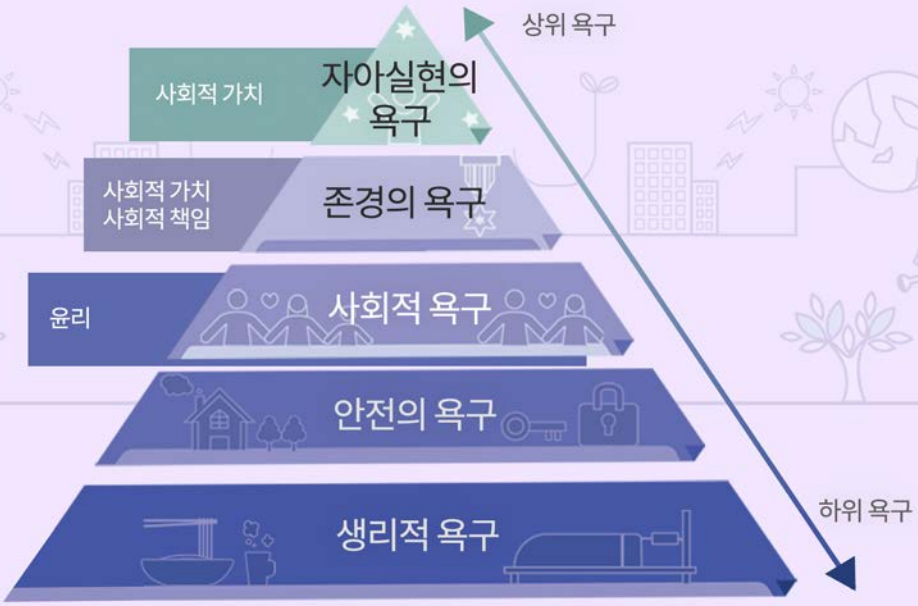
과학기술과 관련된 사회적 가치의 중요성과 범위가 점차 넓어지고 있다. 과거에는 성과와 기능적 가치 추구에만 집중했다면 현재는 인권·민주 등의 가치 창출, 사회적 문제 해결 등의 역할에 대한 기대와 요구 또한 커지고 있다. 과학기술을 기반으로 한 여러 문제들로 인해 국민의 안전한 삶이 위협받고 있으며, 가치중립적으로 여겼던 과학기술 또한 사회적 역할과 책임을 다해야 한다는 의견이 설득력이 있게 된 것이다.

공익적인 사회적 가치가 점차 강조되고 있는 시대적 흐름 속에서 한국과학기술한림원은 '포스트 코로나 시대의 과학기술교육과 사회적 가치'를 주제로 제159회 한림원탁토론회를 개최하고 과학기술교육의 혁신 방안과 대학의 사회적 책임 및 지속가능한 발전 목표 등에 대해 논의했다.

참여자들은 대한민국을 이끌어나갈 미래 인재를 육성하기 위해 사회적 가치 교육에 있어 제대로 된 혁신이 이뤄져야 한다고 강조했다. 특히 사회적 가치를 중요시하는 문화, 환경, 분위기를 조성하고 과학기술 교육과 자연스럽게 스며들도록 해야함을 역설하였으며, 이를 위해 대학 평가에서도 사회적 가치 기여도를 포함하는 방안 등을 제안했다.

제159회 한림원탁토론회, "포스트 코로나 시대의 과학기술교육과 사회적가치", 한국과학기술한림원(2020.06.23.)

과학기술교육과 사회적 가치



매슬로의 인간 욕구 5단계 이론과 사회적 가치

3. 과학기술교육과 사회적 가치

과학기술에서의 사회적 가치란? 1

사회적 공유가치 창출, 인권·민주 추구, 사회적 문제 해결 등

- 온난화·미세먼지·COVID-19 등의 과학기술적 해결
- 과학기술 혁신·공유로 글로벌 가치 창출
- 과학기술 기반 사회적 기업
- 격차해소, 인권문제 해결

환경·안전 개선, 사회적 격차·차별 해소, 공정거래·무역, 일자리 창출, 기부·봉사, 지속가능성 등

- 온실가스 배출 저감 설계
- 기술혁신·벤처창업으로 일자리 창출
- 노동 환경, 근무 조건 개선
- 자선 기부, 사회·지역 봉사

연구윤리, 법·사회규범, 안전·환경위험, 프라이버시, 차별, 사회적 약자 무시, 도덕·윤리적 문제

사회적 가치에 대한 교육의 필요성 2

과거

성과와 기능적 가치 추구에 집중

인간과 사회, 역사 등에 대한 학습이 도외시돼 과학기술의 사회적 책임에 대한 이해가 부족할 수밖에 없는 환경

현재

과학기술의 사회적 역할과 책임의 중요성이 강조

신종 전염병, 미세먼지 등 국민의 안전과 삶을 위협하는 문제들이 일상화되면서 우리는 경험해보지 못한 새로운 문제를 해결해야 하는 상황

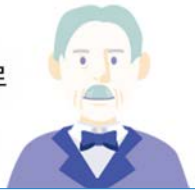
글로벌 대학의 인재상

"사회적 책임 강조"

Massachusetts Institute of Technology	기술분야 리더, **사회 봉사,** 글로벌
ETH Zürich	지식리더, 국제, 실용적인 기술, **사회적 책임**
Caltech	**사회적 편익**, 도전, 크리에이티브
NANYANG TECHNOLOGICAL UNIVERSITY SINGAPORE	글로벌, 과학기술, 리더
Olin College of Engineering	혁신가, **사회 봉사**, 교육 혁신

"우리 시대의 문제는 미래가 더 이상 익숙한 방법으로 오지 않는다는 데 있다"

Paul Valery



3. 과학기술교육과 사회적 가치

미래 인재들을 위한 사회적 가치 교육 혁신 방향 3

교육의 공공성 강화

자연과학·사회과학·법학·행정학 등 다학제적 학습 환경 조성

단순 지식보다 협업 과정을 통한 문제 인식, 정의, 해결 등 사회적 가치 역량 배양에 중점

미래형 교육 환경 구축

공익과 사회적 가치의 중요성에 대한 체계적인 교육 시스템 마련

사회적 이슈 토의 등 사회적 가치를 교과과정에 내재화 필요

공익과 사회적 가치에 대한 인식 제고

사회적 책임에 대한 인식 함양

평가에 사회적 가치의 연계성과 기여도를 포함

KAST 한국과학기술한림원 The Korean Academy of Science and Technology

4. 미래 먹거리는 R&D에… 성과 향상 위한 과제 선정 및 평가의 개선방향

보다 공정하고 정확한 R&D 과제 선정 및 평가 제도의 정착을 위해 지난 80여 년간 많은 전문가들이 노력해왔다. 그 결과, 논문의 양적 건수지표가 축소되며 정성평가 강화가 이뤄졌고, 평가와 정산이 연차가 아닌 단계별로 진행되는 방식으로 부담이 완화될 예정이다. 현장 컨설팅 방식의 중간평가 도입, 성공·실패 판정 폐지 등 또한 많은 이들의 노고를 통해 이룩한 성과라 할 수 있다.

만 45세 이하의 우수한 젊은 과학자로 구성된 한국차세대과학기술한림원 회원들을 대상으로 실시한 'R&D 과제 선정과 평가에 대한 만족도 조사'에서도 개선된 상황에 대한 높은 만족도를 확인할 수 있다. 응답자 중 21.3%가 현 선정·평가 제도에 만족한다고 답했다. 하지만 여전히 개선해야 할 부분이 있다는 지적(22.7% 불만족, 49.3% 보통) 또한 낮지 않으며 △상피제도로 인한 평가위원 구성의 전문성 저하 △평가 시 인맥에 의한 불공정 △평가 시 인센티브 부족으로 인한 평가위원의 적극적 참여 부족 등이 가장 큰 문제라고 답했다.

한국과학기술한림원은 기성세대를 중심으로 움직이는 과학시스템 안에서 젊은 과학자들의 학문적·정치적 목소리를 듣는 것은 건강한 연구생태계 조성을 위해 반드시 필요한 부분임을 인지하고 이들의 의견을 듣기 위해 한림원탁토론회를 개최했으며, △평가위원 구성의 전문성 확보 △평가의 적극적 참여 유도 및 공정성 강화 △불신의 극복, 과감한 신뢰와 위임을 통한 노력 등 다양한 방법이 제시되었다.

제154회 한림원탁토론회(2020.05.21.), "젊은 과학자가 바라보는 R&D 과제의 선정 및 평가제도 개선 방향", 한국과학기술한림원

미래 먹거리는 R&D에…
성과 향상 위한 과제 선정 및 평가의 개선방향

R&D 과제 선정 및 평가 제도 개선을 위한 그간의 노력

평가부담 완화
연차평가 축소
(2016)
2021년부터는 R&D 혁신법에 따라 평가와 정산을 연차가 아닌 단계별로 진행 예정

정성평가 강화
논문의 양적 건수지표 축소
(2016)

창의도전형 평가 도입
창의도전형 평가유형 도입
(2017)
연구의 과정 존중
성공/실패 판정 폐지
정성평가로 최종평가 진행 등

성과창출형 평가 개선
성과창출형의 개선
(2019)
현장 컨설팅 방식의 중간평가
목표 달성도 등급 평가의
최종평가 진행 등

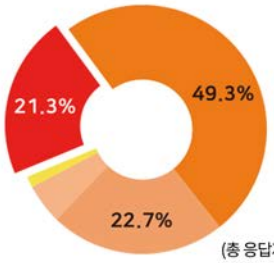
4. 미래 먹거리는 R&D에… 성과 향상 위한 **과제 선정** 및 **평가의 개선방향**

그간의 노력으로 제도에 대한 만족도는 높은 편이지만 개선이 필요한 부분 아직 존재

R&D 과제 선정과 평가에 대한 한국차세대과학기술한림원* 회원의 만족도

*한국차세대과학기술한림원 : 우리나라의 우수한 젊은 과학기술인들이 가진 잠재적 역량을 이끌어내고, 미래를 위한 국가 대표 과학기술인으로의 역할을 지원하기 위해 2017년 2월 출범

전체 응답자 중 21.3%가 현 선정·평가제도에 만족함



그럼에도 여전히 개선해야 할 부분이 있다는 지적 또한 많음

응답자 중 49.3% 보통 22.7% 불만족

R&D 과제의 선정 및 평가와 관련해서 가장 문제가 있는 부분은?

상피제도로 인한 평가위원 구성의 전문성 저하	**56%**
*혈연, 지연 등을 배제하는 운영방식으로, 최근에는 평가에 있어 같은 기관의 동일 학과/부서만 제외하는 방식으로 운영됨	
평가 시 인맥에 의한 불공정성	**33%**
평가자 인센티브 부족으로 인한 평가위원의 적극적 참여 부족	**33%**
과제기획의 편중된 주제	28%
미선정에 대한 불확실한 심사평	27%
양적 성과 위주의 평가	24%
과제 참여 개수 제한 (3책 5공)	23%
향후 계획 중심이 아닌 과거 실적 위주의 평가	20%
정형화된 평가점수표에 의한 평가	12%
경직된 참여율 적용 (최소/최대 참여율 설정)	12%
부족한 발표 및 평가 시간	9%

선정·평가에서의 문제점 극복 방안

1. 평가위원 구성의 전문성 확보

키워드를 통한 Big data 분석
이를 통한 심사위원 풀 구성

학계의 규모와 평가자 풀이
작은 상황을 고려한
상피제도의 완화 및 합리적 운영

해외 평가자의 합리적
활용을 위한 방안 검토

2. 평가의 적극적 참여 유도 및 공정성 강화

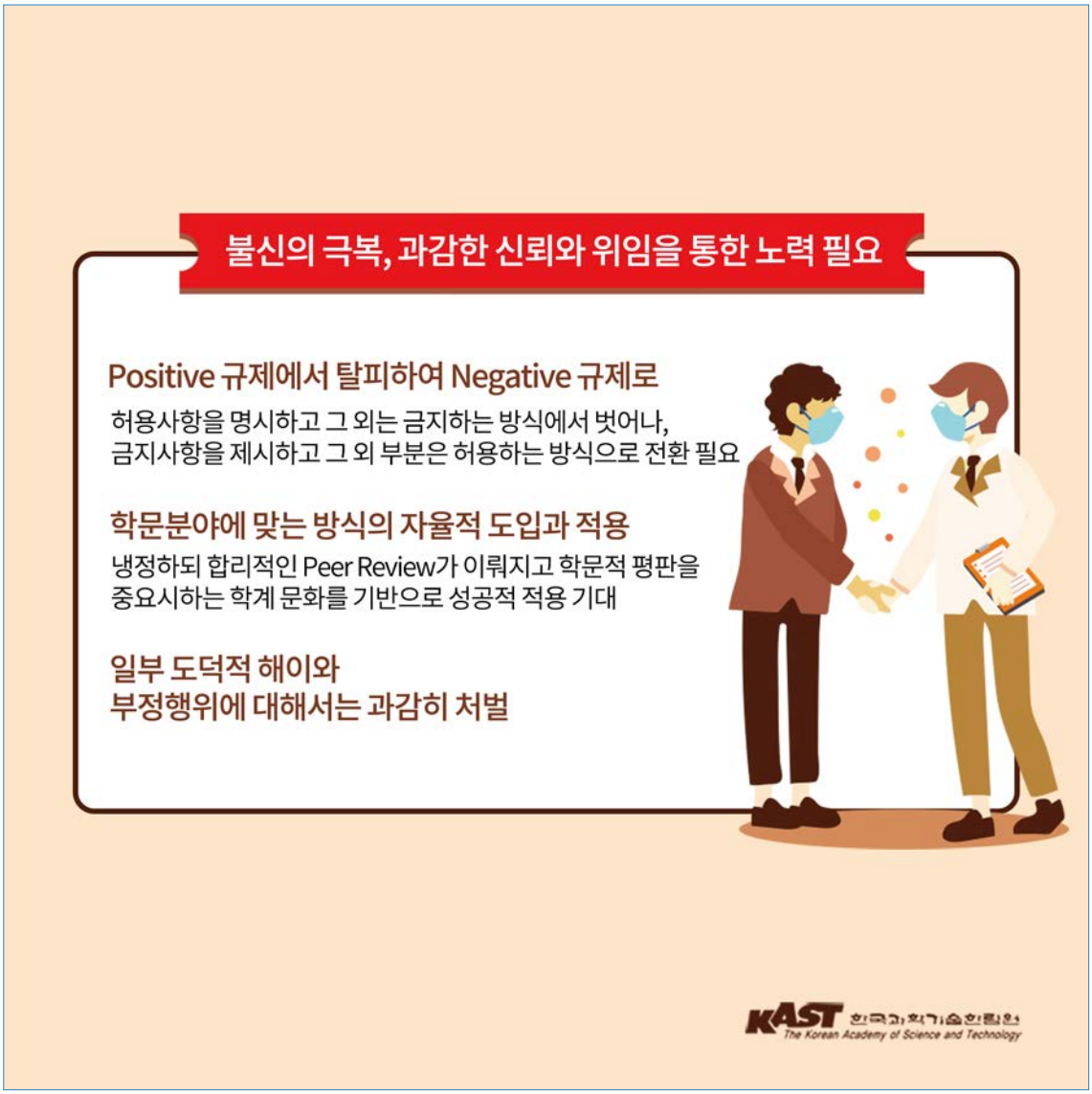
사전 온라인 심사 강화 등을 통한
충분한 평가 시간 제공

연 평가 횟수 제한을 통한
평가자의 집중력 및 인센티브 강화

COVID-19를 통해 일상화된
마스크를 착용한 심사

On-line tool을 활용해
제안자와 평가자의 위치 분리

4. 미래 먹거리는 R&D에… 성과 향상 위한 **과제 선정** 및 **평가의 개선방향**



5. 지방소멸 위기의 시대, 극복을 위한 대학의 역할은?

최근 우리나라는 출산율 저하로 인한 인구구조 변화가 현실화되면서 경제, 교육, 문화 등 사회 전반에 걸쳐 급격한 변화를 경험하고 있다. 특히 정치적 기능과 자본, 인구 등의 수도권 쏠림현상으로 지방은 불균형을 넘어 소멸을 걱정해야 하는 큰 위기에 처해있다. 30년 후에는 84개의 시·군과 1,383개의 읍·면·동의 소멸이 우려되는 수준이라고 한다.

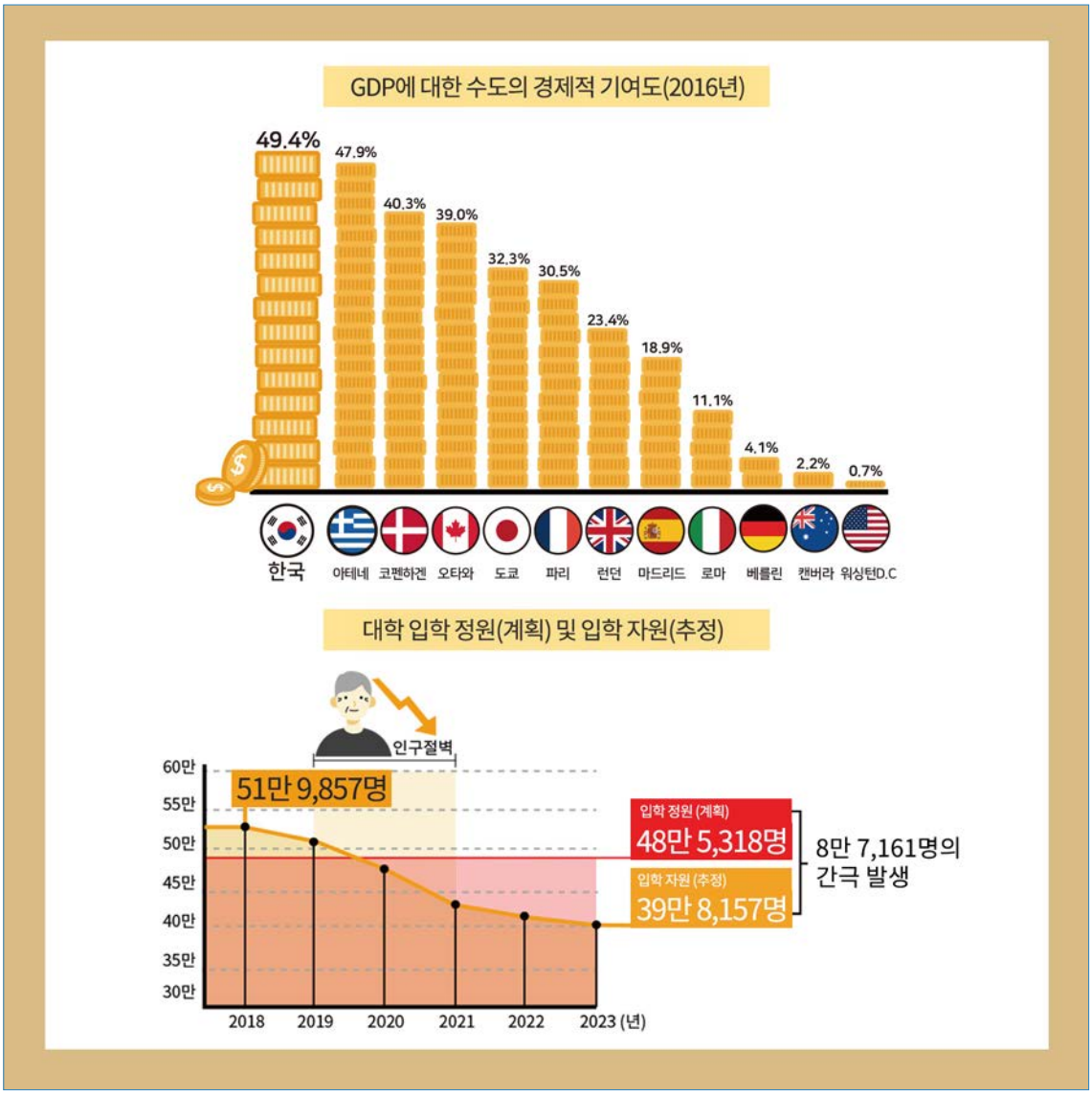
지역소재 대학은 교육을 통한 지역 인재양성 기능을 수행하며 이는 지역 산업의 육성과 연계되어 지역의 주도적 성장과 국가 균형발전의 기초가 된다는 점에서 매우 중요하다. 이에 한국과학기술한림원은 제156회 한림원탁토론회를 개최하고 지방소멸의 문제 해결을 위한 지역대학 활성화와 학·연·산 간의 협력 등의 방안을 논의했다.

토론회에서는 대학 플랫폼(University Platform) 구축의 필요성이 제안되었다. 대학 플랫폼은 거점국립대학과 지역대학의 협업을 통해 대학별 역량을 강화하고, 나아가 지역발전, 국가발전의 구심체로서 역할을 수행할 수 있다. 나아가 대학 플랫폼을 중심으로 지자체, 산업체, 정부출연연구소로 구성된 지역혁신 플랫폼(Regional Innovation Platform) 구축의 필요성도 제시되었다. 혁신의 주체인 기관 간 협력을 통해 지역 균형발전을 위한 전략사업을 발굴하고, 지역사회의 문제점 해결, 지역 균형발전에 필요한 재정투자와 법제도 구축을 통한 안정화를 기대할 수 있다.

이를 현실화하기 위해서는 대학의 역할 강화가 선제적으로 이뤄져야 한다. 대학은 △교육혁신 플랫폼(지역사회 필요인력 제공, 지역사회 교육기능 수행) △R&BD지원 플랫폼(지역 전략산업 혁신 동력 제공 및 지원, 지역산업 필요 기술 개발 및 지원, 지역기업 애로 사항 해결 및 지원) △사회공헌 플랫폼(지역문제 발굴 및 해결, 지역의 가치 제고, 지역사회 발전 기여)으로서 활약해야 한다.

제156회 한림원탁토론회(2020.05.28.), “지역소재 대학 다 죽어간다”, 한국과학기술한림원
지방소멸 위기의 시대,
극복을 위한 대학의 역할은?
01 수도권 쏠림현상에 따른 지역사회와 지역대학의 위기
• 저출산·고령화에 따른 인구감소
2018년 대비
2024년 인구 감소 비율
감소
18세 인구
-34.2% (광주)
-37.3% (전남)
• 지역산업 인프라 및 경쟁력 취약
기업본사
수도권 위치
약 74%
• 지역문화 - 복지 기반 부족
문화, 여가,
복지 서비스 등
접근성 취약지역
대부분 지방위치
92.5%
30년 후
84개 시·군
1,383개 읍·면·동
소멸 우려

5. 지방소멸 위기의 시대, 극복을 위한 대학의 역할은?



02 대학의 역량 강화와 지역혁신은 지역인재 유출을 막기 위한 강력한 대비책

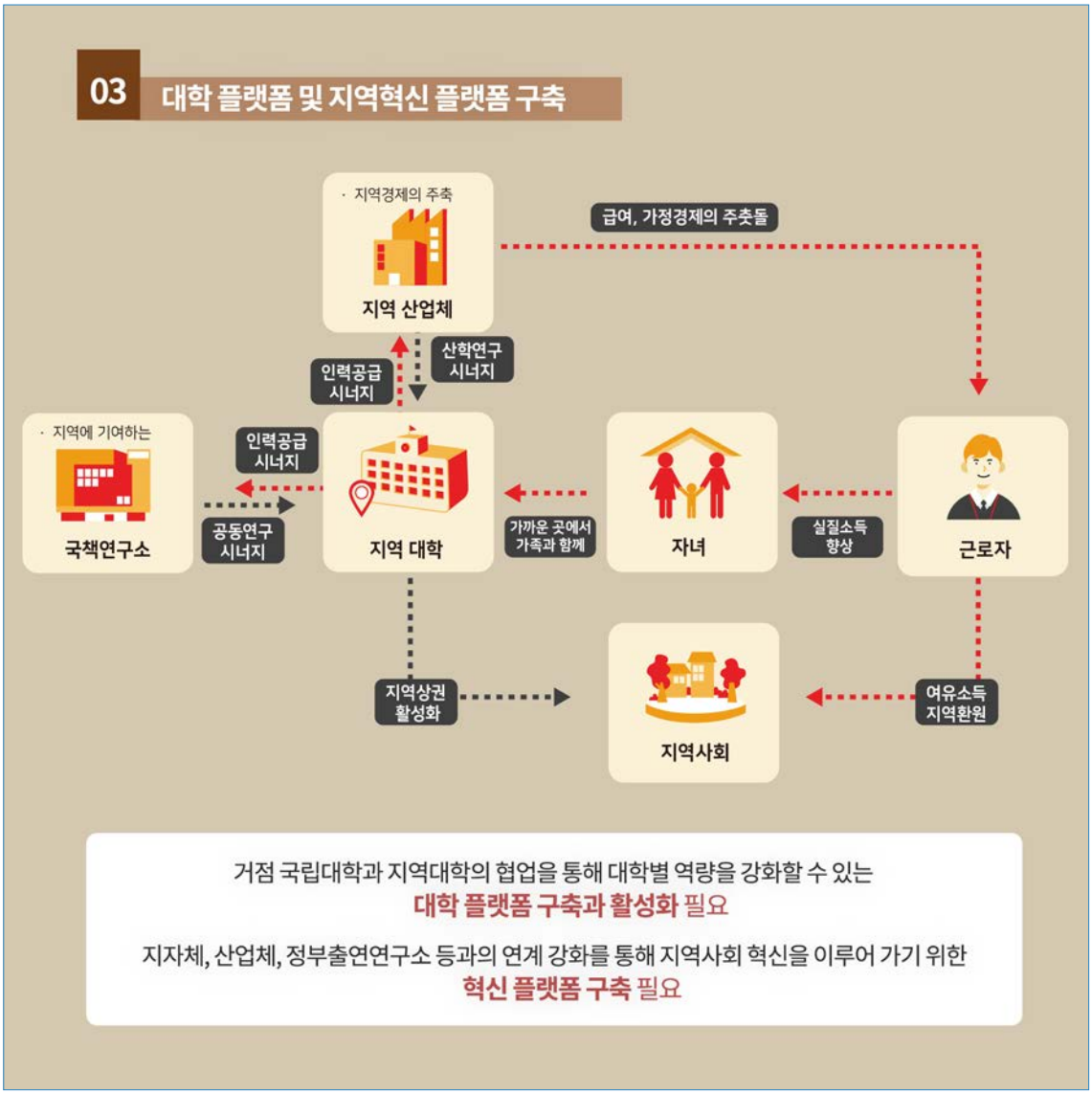
대학은 교육과 일자리를 연결하는 매개

비수도권
출신 학생

지역대학 졸업자 및
수도권 대학에 입학한
비수도권 출신 학생

1차유출 대학진학	대학 진학을 위한 인구 이동으로 수도권 상위대학 기준 10년간 2만명의 비수도권 출신 학생들이 수도권으로 이동함
2차유출 취업	지역대학 졸업자들이 수도권에서 일자리를 잡는 현상, 수도권 대학 입학 비수도권 출신 학생들의 90%는 수도권 취업

5. 지방소멸 위기의 시대, 극복을 위한 대학의 역할은?



04 지역혁신과 대학의 역할 강화 방안

- 교육혁신 플랫폼

- **지역사회 필요인력 제공**
  - 지역산업 및 기업에 인재 공급
  - 지역사회 문제해결 인적자원 제공
- **지역사회 교육기능 수행**
  - 시민교육, 평생교육 기능

- R&BD지원 플랫폼

- **지역 전략산업 혁신 동력 제공 및 지원**
- **지역산업 필요 기술 개발 및 지원**
- **지역기업 애로 사항 해결 및 지원**

- 사회공헌 플랫폼

- **지역문제 발굴 및 해결**
  - 환경, 교육, 문화, 복지 등
- **지역의 가치 제고 역할**
  - 비전 제시, 갈등 해결 등
- **지역사회 발전 기여**
  - 봉사, 참여, 소통 등

* 대학의 사회적 책임 (USR) 구현

KAST 한국과학기술한림원 The Korean Academy of Science and Technology

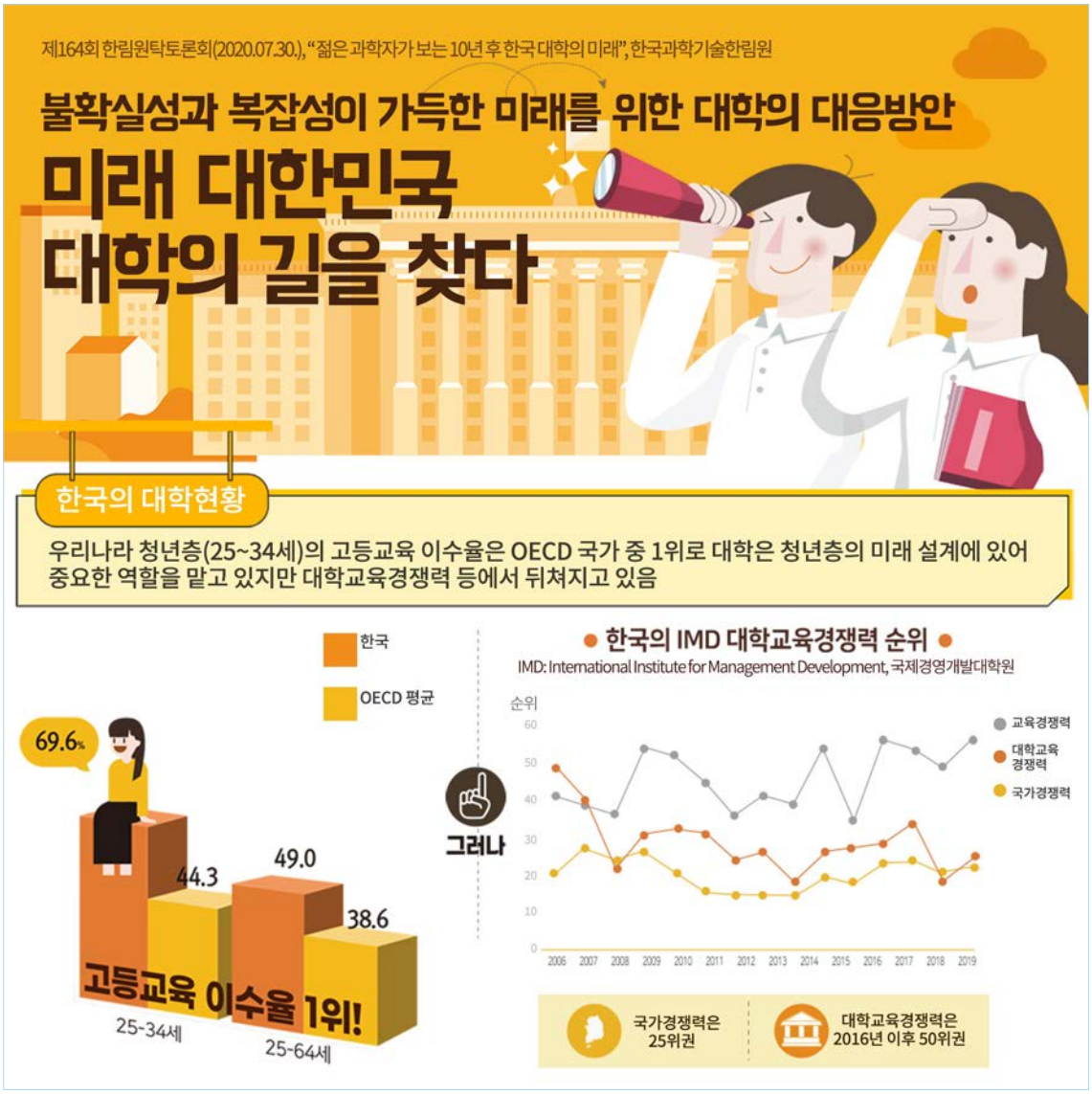
6. 미래 대한민국 **대학의 길**을 찾다

"19세기 학교에서 20세기 교사가 21세기 학생을 가르친다"는 말을 우스갯소리로 많이들 이야기한다. 세상은 그 어느 때보다도 빠르게 변화하고 있는데도 교육현장은 여전히 과거에 머물러 있는 현상을 두고 하는 말일 것이다. 하지만 변화는 더욱 빠른 속도로 이뤄지고 있기 때문에 학교와 교사가 혁신하지 않으면 우리 사회는 4차 산업혁명에 걸맞는 인재를 배출해내지 못하고, 세상의 속도를 따라잡지 못할지도 모른다.

'젊은 과학자가 보는 10년 후 한국 대학의 미래' 주제 제164회 한림원탁토론회의 참여자들은 특히 대한민국의 초저출산 문제와 코로나19로 가속화된 전 세계적인 변화에 초점을 두어 미래사회의 모습을 예측하고 대학교육의 현황을 분석한 뒤 앞으로 나아가야 할 방향을 제안했다.

우선, 출산율의 감소는 고령화, 지방도시 소멸 등 많은 문제를 일으키게 되며, 특히 교육 관련 측면에서 본다면 이는 학생 수 감소로 연결되고 대학의 연구 역량 감소, 국내 대학 및 기업의 경쟁력 약화 등으로 이어진다. 이에 전문가들은 해외의 우수한 젊은 인재를 적극적으로 유치해야함을 강조한다. 또한 수준 높은 교육을 지속적으로 제공하기 위해서는 안정적인 재정확보도 매우 중요하다. 하지만 우리나라 사립대학의 등록금 의존율은 약 60%로 매우 높은 상태이기 때문에 지역자치단체의 지원과 기술사업화, 발전기금 유치 등의 방법으로 재원 확보 방안을 다각화해야 한다.

전 세계를 강타한 코로나19로 비대면교육과 대면교육이 결합된 '블렌디드 러닝(Blended Learning)' 혹은 '하이브리드 러닝(Hybrid Learning)' 형태의 교육시스템은 점차 확대될 것으로 보이며 이는 등록금 인하, 수업의 질 등 이슈에 대한 논란을 불러일으킬 수 있다. 이러한 변화와 새로운 시스템의 등장에 맞춰 교수는 지식의 전달자가 아닌 과정의 설계자로 변화하고자 하는 노력을 지속해야 한다.

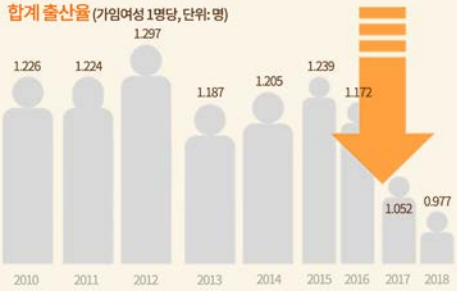

제164회 한림원탁토론회(2020.07.30.), "젊은 과학자가 보는 10년 후 한국 대학의 미래", 한국과학기술한림원
불확실성과 복잡성이 가득한 미래를 위한 대학의 대응방안
미래 대한민국
대학의 길을 찾다
한국의 대학현황
우리나라 청년층(25~34세)의 고등교육 이수율은 OECD 국가 중 1위로 대학은 청년층의 미래 설계에 있어 중요한 역할을 맡고 있지만 대학교육경쟁력 등에서 뒤쳐지고 있음
한국
OECD 평균
69.6%
44.3
49.0
38.6
고등교육 이수율 1위!
25-34세
25-64세
그러나
한국의 IMD 대학교육경쟁력 순위
IMD: International Institute for Management Development, 국제경영개발대학원
순위
60
50
40
30
20
10
0
2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
교육경쟁력
대학교육 경쟁력
국가경쟁력
국가경쟁력은 25위권
대학교육경쟁력은 2016년 이후 50위권

6. 미래 대한민국 **대학의 길**을 찾다

01 우리나라 합계출산율 0.92명의 초저출산 시대, 우수한 젊은 인재 유치로 대학의 국제화 필요

저출산시대

합계 출산율 (가임여성 1명당, 단위: 명)



합계출산율(TFR, Total Fertility Rate):
여성 1명이 평생동안 낳을 것으로 예상되는
평균 출생아수를 나타낸 지표로서 출산력 수준을 나타내는 국제적 지표

● 교육적 측면의 초저출산의 영향 ●

● 경쟁력 확보를 위한 대학의 국제화 방안 ●

02 대학의 높은 등록금 의존률, 재원확보 방안 다각화 필요

지나치게 높은 등록금 의존률

한 미 사립대 수입구조 비교 (단위: %)

● 재정모델 다양화 및 제도적 토대 마련 ●

- 지방자치단체의 지원을 기반으로 함께 성장하는 시스템을 구축
- 총장 대학기금 마련에 기여
  대학 발전기금을 효과적으로 운영
- 지식 생산 및 부가가치 창출이 가능한 기술사업화를 추구

03 COVID-19로 대학교육시스템의 변화 가속화, 교수의 역할 변화 필요

COVID-19 에 대한 대학의 반응

수업의 질, 인적 네트워크 등의 변화

▼

대학의 역할에 대한 의구심 발생

교수는 지식전달자에서 과정설계자로 변화해야 함

미래교육 시스템의 개념도		미래교육의 역할
온고	기본교육 (1, 2학년)	잘 가르치는 교육 중심 전문가 활용 비대면 수업 중심 및 혼합형 강의 형태 가능
온고지신	융합교육 (2, 3학년)	이전처럼 20세기 지식을 주입하지 않음 ▼ 학생 스스로 해결하고 미래시대에 변화할 수 있도록 코치하고 감독하는 역할로 변화
지신	전문 창의 교육 (3, 4학년 / 필요 시 5학년)	

한국과학기술한림원은

대한민국 과학기술분야를 대표하는 석학단체로서 1994년 설립되었습니다.

1,000여 명의 과학기술분야 석학들이 한국과학기술한림원의 회원이며,

각 회원의 지식과 역량을 결집하여 과학기술 발전에 기여하고자 노력해오고 있습니다.

그 일환으로 기초과학 연구의 진흥기반 조성, 우수한 과학기술인의 발굴 및 활용

그리고 과학기술 정책자문 관련 사업과 활동을 펼쳐오고 있으며,

국민들에게 한 발 더 다가가는 기관이 되기 위해 노력하고 있습니다.

한국과학기술한림원에 대해 더 자세한 내용보기

www.kast.or.kr

kast.tistory.com

post.naver.com/kast1994

www.facebook.com/kastnews

2020

인포그래픽으로 알아보는
과학기술과 이슈

KAST 한국과학기술한림원
The Korean Academy of Science and Technology

경기도 성남시 분당구 돌마로 42(구미동) 한국과학기술한림원회관(13630)
T. 031.726.7900 F. 031.726.7909 E-mail. kast@kast.or.kr