포스트 코로나와 한국의 미래

제3차 국회 토론회
글로벌 보건의료레짐과 생명과학의 미래

일시 | 2020.8.4(화) 10:00 ~ 12:30

장소 | 국회 의원회관 제8간담회의실

주최 | 국회의원 조정훈 · 국회입법조사처 NATIONAL ASSEMBLY RESEARCH SERVICE · 여시재 · 매일경제

사회 | **이순기** 국회입법조사처 과학방송통신팀장

개회

개 회 사 | **김하중** 국회입법조사처장

환 영 사 | **김도연** 여시재 이사(전 포항공대 총장)

축 사 | **이광재** 국회의원(더불어민주당)
윤후덕 국회의원(더불어민주당)
최형두 국회의원(미래통합당)

발제 및 토론

좌 장 | **조정훈** 국회의원(시대전환)

발제 1 | 지속가능성의 위기 본질을 해결하는 R&D 정책 수립
– **권성훈** 국회입법조사처 입법조사관

발제 2 | COVID – 19 이후 글로벌 보건의료 거버넌스
– **성백린** 연세대 생명공학과 교수(백신실용화기술개발산업단장)

토론자 | **윤상선** 연세대 의대 미생물학교실 교수
신상철 이원다이애그노믹스 대표
이동우 연세대 생명공학과 교수

2020. 8. 4.
권성훈 입법조사관

지속가능성의 위기 본질을 해결하는 R&D정책 수립

- 과학기술정책 진단과 제언 -

국회입법조사처
NATIONAL ASSEMBLY RESEARCH SERVICE

◆ 국가적 위기와 과학기술의 역할에 대한 기대

◆ 우리나라의 대응, 과학기술혁신 역량의 현 위치

◆ 우리 과학기술정책의 발전을 위한 제언:
[정부 행정체계] [현장의 연계 · 협력] [연구개발제도]

국회입법조사처
NATIONAL ASSEMBLY RESEARCH SERVICE

국가적 위기에서 과학기술의 역할이 중요

일본의 수출규제

중앙일보

2019년 08월 05일 월요일 003면 종합

당·정·청, 소재·부품 기술독립에 내년 1조+α 투입

"경제 임시정부 자임한다는 각오"
5년간 100개 기업 지정 육성
김상조 4대 그룹 인사 곧 만날 듯
지소미아 연장 문제는 안 다뤄

일본의 화이트 국가 배제 대응방안 논의를 위한 고위 당·정·청 협의회가 4일 국회에서 열렸다. 이낙연 국무총리는 이날 일본에 대해 "무모하고 위험한 결정을 시정하길 바란다"고 촉구했다. 왼쪽부터 홍남기 경제부총리, 이 총리, 이해찬 대표, 이인영 원내대표, 김상조 정책실장. 변선구 기자

» 1면 '한·일'에서 계속

이낙연 국무총리는 모두발언에서 "일본은 우리와의 외교적 협의도, 미국의 중재도 일부러 외면하고 우리에 대한 경제 공격을 진행하고 있다"며 "일본의 잇따른 조치에 따라 한·일 양국은 물론 국제사회에서 세계 경제와 동북아 안보에 관한 여러 우려가 나오고 있다. 일본이 정녕 이런 전개를 원했는지 묻고 싶다"말했다.

날 신흥무관학교가 수많은 독립운동의 하기로 의견을 모았다.

간 100개의 소재·부품·장비 전문기업을 회이라고 한다. 날짜는 8일이 유력하다.

한편 민주당은 범정부 차원에서 설치되는 소재부품장비 경쟁력위원회(위원장 홍남기 경제부총리)와 별도로 정세균 의원을 좌장으로 하는 일일 점검대책반을 운영하기로 했다.

조정식 민주당 정책위의장은 "당 측은 그동안 이해찬 당대표 주재로 열린 현장간담회와 민주연구원이 진행한 경제단체 비공식 간담회 등에서 수렴한 현장의 목소리를 정부 측에 전달했다"며 "5일 정부 관계장관회의를 거쳐 세부적인 정부 대책이 발표될 것"이라고 설명했다.

당초 이날 회의 주제로 예상됐던 한·일 군사정보보호협정(GSOMIA·지소미아) 연장 문제 등은 다뤄지지 않았다.

코로나19

전자신문

2020년 03월 23일 월요일 023면 전국

코로나19 잡아내는 韓 진단키트, 세계가 주목

수젠텍, 독일 등 6개국에 5만개 수출

바이오진단 전문기업 수젠텍(대표 손미진)은 코로나19 감염 여부를 10분 내 진단할 수 있는 진단키트 'SGTi-flex COVID-19 IgG/IgM' 5만개를 이탈리아, 독일, 오스트리아, 말레이시아, 필리

대한임상의학센터, 완치 여부도 판단

대한임상의학센터(대표 서인범)는 코로나19를 진단하고 예후를 판정할 수 있는 면역 측정키트를 개발했다고 22일 밝혔다.

기존 코로나19 진단키트는 유전자 진단(RT

아주경제

2019년 10월 28일 월요일 022면 오피니언

아주 브랜드 칼럼

소·부·장 기술독립, 제대로 준비하라

〈소재·부품·장비〉

문재인 대통령이 지난 10일 충남 아산시 삼성디스플레이 아산공장에서 열린 삼성

일본이 산업에 긴요한 소재·부품·장비 기술을 무기로 한국에 경제 공세를 가해온 지 3개월이 지났다. 그 사이 우리는 탈(脫)일본·극(克)일본을 기치로 내걸고 이른바 기술자립화 운동을 펼쳐왔다. 그 방편 중의 하나로 일본과 중국을 제치고 독일 등 유럽에서 가능성을 찾으려는 움직임

방극장 같은 존재다. 정권마다의 순례길에서 무엇을 보고, 무엇을 얻었는지, 또 무엇을 남겼는지 알 길이 없다.

문재인 정부에서는 소·부·장 자립화가 강조되고 있는 만큼 독일로 가는 발길이 많을 것 같다. 유행 따라 가는 순례길이 아니라 진정한 탈일 입구의 길은 무엇인가를 깊이 고민해야 한다. 예컨대 독일을 벤치마크의 대상으로 삼는다면 제4차 산업혁명을 주도한 인더스트리 4.0의 진화 과정을 살펴야 하고, 지멘스나 보쉬같은 대기업은 물론 유력한 미텔슈탄트(중소기업)들의 특성을 파악해야 한다. 독일이 금융자본주의의 대표적인 국가이며 노사정협의와 숙의(熟議)민주주의가 가능한 체제라는 점도 눈여겨봐야 한다.

文정부, 이번엔 유럽 사례 치밀하게 배워야

머니투데이

2020년 04월 10일 금요일 002면 종합

국내 연구진, 코로나 '고해상도 유전자 지도' 완성

김빛내리팀, 세계 최초 'RNA 전사체' 공개… 치료제 개발 탄력

국내 노벨과학상 수상 후보자로 꼽혀온 김빛내리 서울대 생명과학부 교수(51·사진)가 이끄는

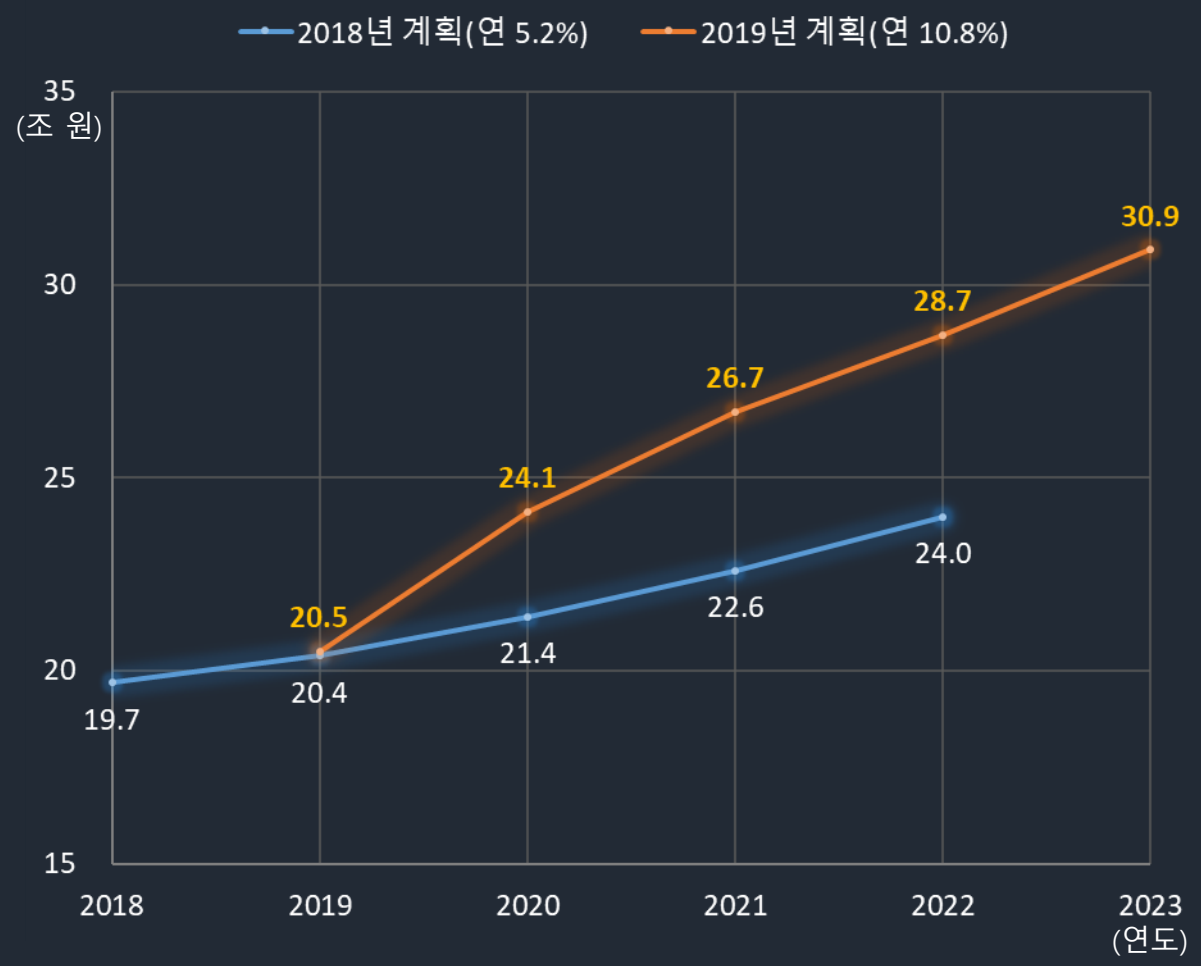
로나바이러스가 숙주 세포에 침

발하면 된다.

연구팀은 "바이러스 분석과정에서 지금까지 알려지지 않은 수

과학기술에 기반한 위기 해결을 위해 국가 역량을 집중

향후 5년간 연구개발 투자계획
(2018년과 2019년의 국가재정운용계획)



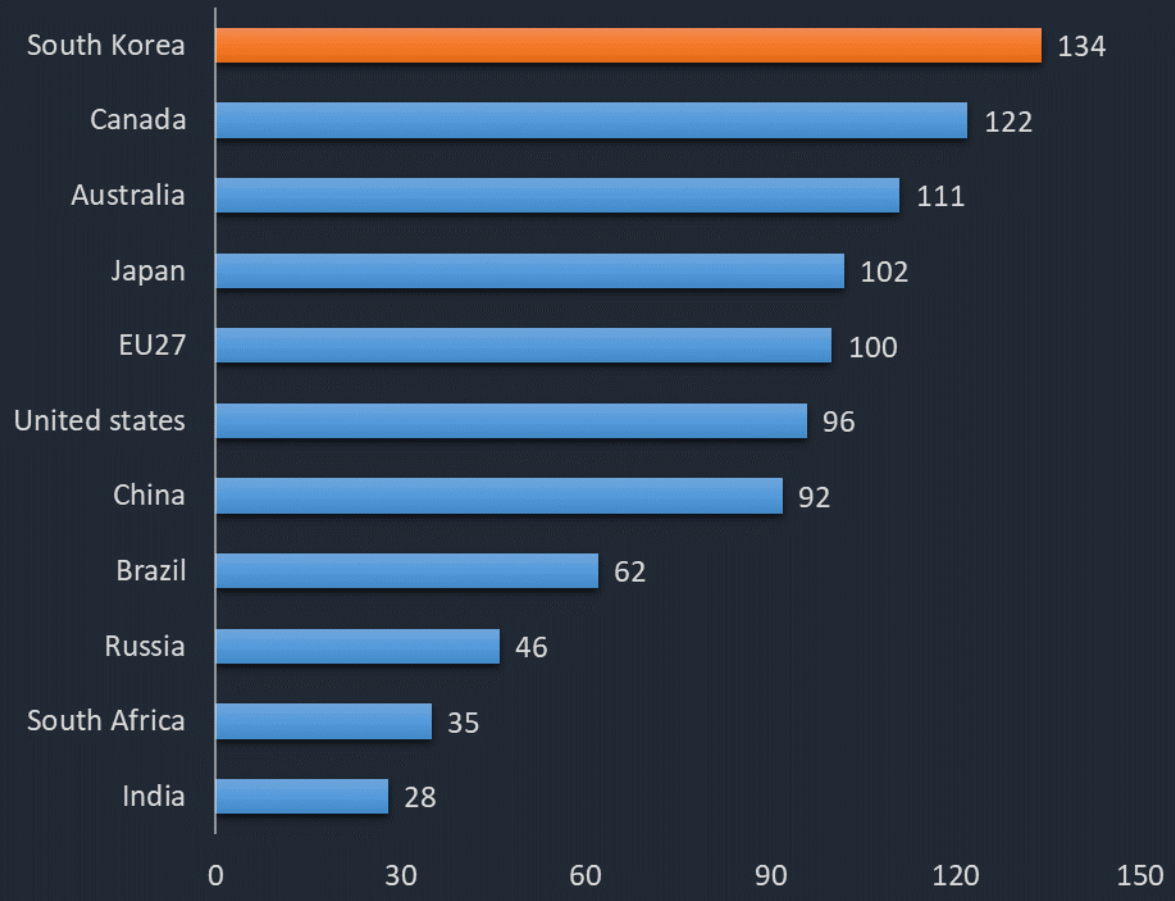
2021년도 연구개발예산안
(주요 R&D 기준, 2020. 6.)

(단위: 억 원, %)

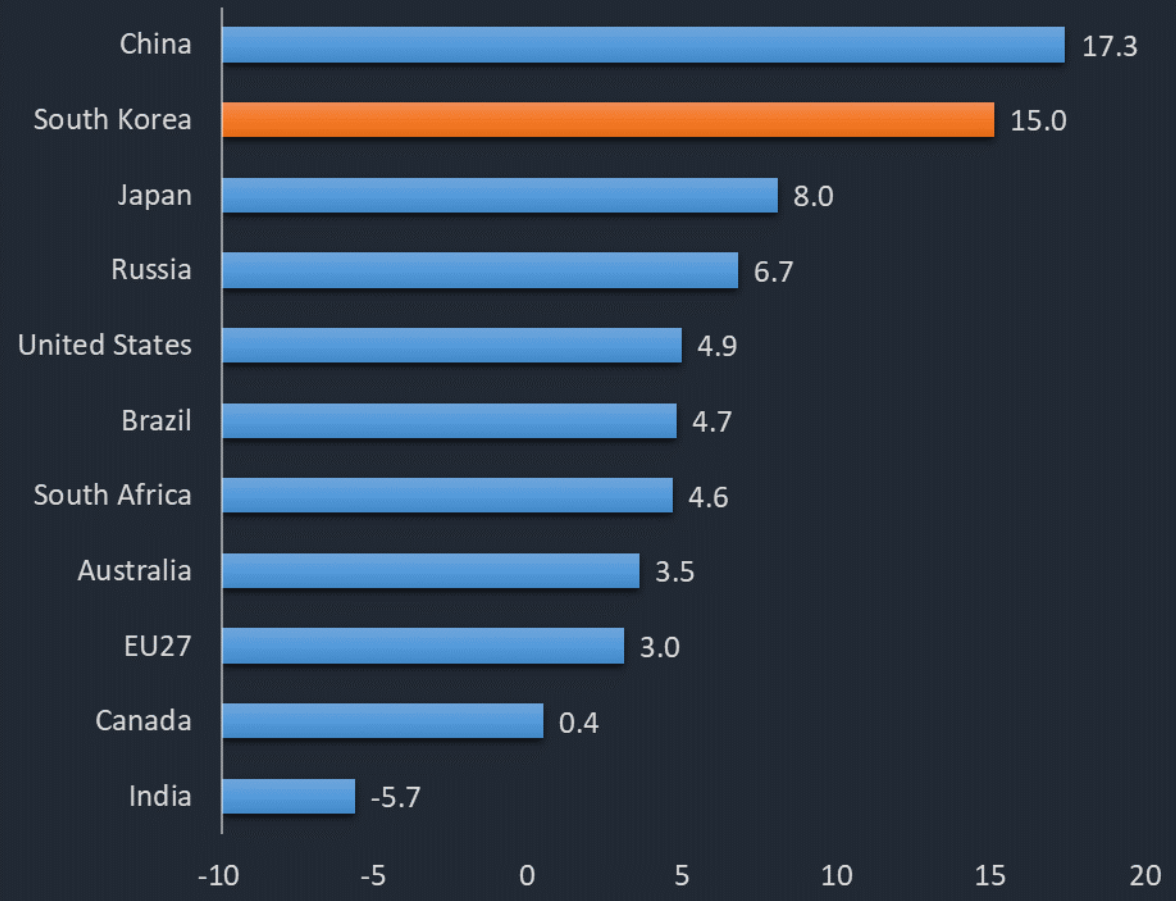
구분	2020년도	2021년도	증감액	증감율
주요 R&D 총액	**197,276**	**216,492**	**19,216**	**9.7**
과학기술정보통신부	77,785	83,328	5,542	7.1
산업통상자원부	41,356	47,009	5,653	13.7
방위사업청	25,999	25,510	△489	△1.9
중소벤처기업부	14,271	16,159	1,887	13.2
해양수산부	6,260	7,120	859	13.7
교육부	5,090	5,587	498	9.8
농촌진흥청	5,164	5,859	695	13.5
국토교통부	5,068	5,817	748	14.8
보건복지부	5,278	7,186	1,908	36.1
환경부	3,183	3,622	438	13.8
…	…	…	…	…

우리 과학기술에 대한 '외부'의 진단 사례

글로벌 경쟁국의 혁신성과지수(2019)



혁신성과지수 변화(2012 vs. 2019)



자료: European Commission, *European Innovation Scoreboard 2020*, 2020. 6.
주: EC가 측정한 혁신성과지수에서 우리나라는 글로벌 경쟁국 중 8년 연속 1위. 이 지수는 혁신여건, 투자, 혁신활동, 파급효과 부문으로 구성.

우리 과학기술에 대한 '내부'의 진단 사례

과학기술계의 인식

주목할 부분

- ✓ 연구개발예산에 대해서는 긍정적인 평가가 우세
- ✓ 연구개발예산 규모에 비해 조정·배분 체계는 취약
- ✓ 과학기술정책에서 국민과 연구현장의 목소리 반영 미흡
- ✓ 부처 간 조율·협력 측면의 정부조직에 대해 부정적 인식
- ✓ 이종(다른 종류)의 연구기관 간 협력·교류 미흡

- ❖ 과학기술에 대한 국가 역량의 집중에 부응하여, 지금보다 더욱 잘 할 수 있는 방안 모색이 필요
- ❖ 특히 과학기술 종합조정, 과학기술 유관기관 간 연계·협력, 연구개발제도에서 대폭적인 개선 노력이 필요

자료: 한국과학기술기획평가원, 2019년 국가 과학기술 현황 종합 인식조사에 대한 연구, 2020. 정치체제 부문.
주: 조사 대상은 과학기술정책 입안 참여 전문가, 최상위 연구자, 연구책임자, 연구기관 주요 경영자로 2019년에는 1,011명이 응답. 그림의 수치는 2017년(🟢), 2018년(🟡), 2019년(🟠) 순.

[정부 행정체계] [현장의 연계 · 협력] [연구개발제도]

✓ 위기 상황에서 과학기술의 존재감

✓ 성과가 즉각적·가시적이지 않은 특성

✓ 과학기술 행정체계 발전을 위한 논의

국회입법조사처
NATIONAL ASSEMBLY RESEARCH SERVICE

위기 상황에서 과학기술이 보이지 않는다?

디지털타임스

2020년 05월 14일 목요일 022면 오피니언

과학기술 완전 실종시대

"국정에도, 정치에도, 코로나19에도 과학기술은 보이지 않네요."

취재 현장에서 만난 과학기술인들은 한결같이 요즘 상황을 이렇게 빗대곤 한다. 특히 문재인 정부 출범 이후 갈수록 과학기술의 위상과 역할이 급격히 추락하고, 존재감 마저 사라지고 있다고 한탄 섞인 목소리를 자주 되풀이 한다. 과학기술이 설 자리가 점점 좁아지면서 '과학기술 패싱'이 불거져 나오기도 한다.

올해 R&D(연구개발)에 투입되는 정부 예산만 24조 원. 전년 대비 무려 17%나 늘었다. 그러나 과학기술계가 체감하는 위상과 영향력은 오히려 예전보다 나아지지 않고 있다는 게 과학기술인들의 공통된 평가다. 그 단적인 예를 몇 가지 들어보자. 우선, 코로나19 사태 속에서 보여준 '대한민국 과학기술의 실종'을 꼽을 수 있다. 코로나19 대응을 위해 정부가 임시 조직으로 을까 걱정하는 목소리가 나오고 있다. 그나마 5선에 성공한 이상민(대전 유성을)·변재일(충북 청주 청원을) 민주당 의원이 유일하게 과학기술계를 대변할 수 있는 당선자로 활약이 예상될 뿐, '국회 내 과학기술 우군' 확보에 어려움이 예상된다.

과학기술에 대한 최고 지도자의 의지와 기대 역시 과학기술계를 실망스럽게 하고 있다. 지난 8일 열린 문재인 대통령 취임 3주년 특별연설에서 '과학기술' 단어는 단 한 번도 언급되지 않았다. 22번 언급된 '경제'와 비교하면 사실상 존재감이 없다고 할 수 있다. 대통령이 제시한 '방역 1등 국가', '안전한 대한민국', '경제위기 극복', '디지털 강국', '한국판 뉴딜', '국제협력', '인간안보' 등 주요 키워드와 연관된 단어로도 과학기술은 거론조차 안 됐다.

더욱이 남은 임기 2년의 국정 과제인 '국민과 함께 극복해 나가는 국난 극

서울경제

2020년 04월 20일 월요일 A37면 오피니언

포스트총선 과기 리더십 세워야

동심자각

민 병 권
바이오IT부 차장

"이제는 총선이 끝났으니 정부가 빨리 정무적 사안에서 벗어나 과학기술과 산업 분야의 정책 리더십을 점검하고 투자예산도 제대로 집행이 되는지 봐야 합니다."

지난 4·15 국회의원 총선거 이후 사석에서 과학기술 분야의 한 원로급 명예교수는 대뜸 이 같은 이야기를 꺼냈다. 과학기술정보통신부는 지난해 하반기 새 수장을 맞아 안착했고 산업통상자원부 장관은 유임돼 재신임을 얻은 상태다. 정부가 편성한 올해의 국가 연구개발(R&D) 예산은 24조원으로 사상 최대 규모다. 그럼에도 정책 리더십과 예산 문제를 우려하는 게 이해가 가지 않아 이유를 되물었다. 이에 그는 "우선 대통령을 보좌할 과학기술보좌관이 수개월째 공석이지 않느냐"며 "감염병 대응 관련 R&D나 4차 산업혁명 이슈에 대해 대통령을 근접보좌할 참모직이 비워져 있다는 것은 작은 문제가 아니다"라고 지적했다. 그는 또 "과기정통부·산업부 장관은 나름대로 부처 업무를 착실히 수행하고 있지만 지금은 소관 부처의 통상적인 업무 수준을 넘어 급변하는 기술과 산업의 지형을 선제적으로 준비할 큰 그림을 제시하고 차근차근 집행해야 할 때"라고 제언했다.

그렇다면 예산문제는 어떨까. 해당 명예교수는 "정부가 이번 신종 코

- ✓ 소재·부품·장비 개발이나 코로나19 대응에서 다른 부처들에 비해 과학기술정보통신부의 존재감 부족 지적
- ✓ 과학기술분야에서 단독 부처의 통상적인 업무 수준을 넘어, 급변하는 환경에 대응하고 미래를 준비하는 큰 그림을 제시하고 집행해야 할 시점

왜 잘 보이지 않으며, 이로 인한 문제는 무엇인가?

과학기술분야의 특수성

투입(input)부터 산출(output)까지 시간이 오래 걸리며,
산출 중에서 투입이 기여한 부분의 판정에 어려움이 존재

- ✓ 연구개발의 결과는 제품이나 서비스에 체화되며,
  연구개발의 결과는 주 목적 외 다양한 제품·서비스에 적용
- ✓ 창출된 지식 중 상당부분은 해당 연구인력에게 축적되고,
  해당 분야의 지식이 증진되는 효과도 발생

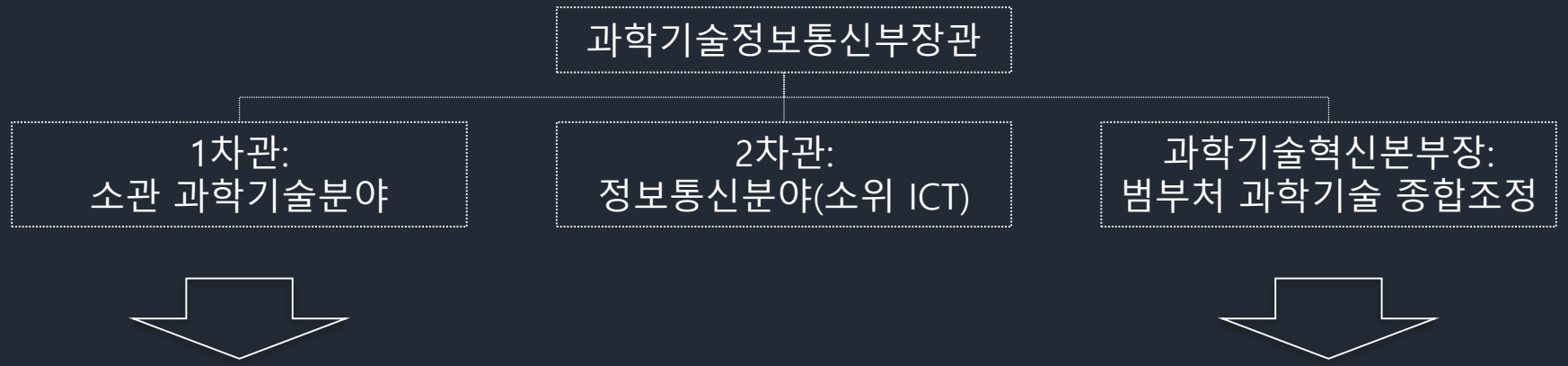
특수성으로 인해 나타나는 현상

실제 기여도와 체감 기여도 간에 격차가 발생하여,
과학기술이 주요 의사결정에서 후순위로 밀리는 경향

- ✓ 과학기술 투자의 성과를 국민이 체감하기 어렵고,
  실제로 현 세대가 아니라 미래 세대가 누리는 경우도 많음
- ✓ 과학기술분야에서 즉각적·가시적으로 집계할 수 있는 성과는
  전체 성과의 극히 일부에 불과 → "코리안 R&D 패러독스" 비판

"과학기술분야는 그 특수성으로 인하여
통상적 수준의 위상과 권한만을 부여할 경우
당초 의도대로 작동하기 어려울 우려"

다양한 시도를 통해 최적의 조직체계를 찾아가는 중



△과학기술 집행조직(현 1차관)만으로 부처를 구성,
△교육분야와 결합, △정보통신분야와 결합 시도

- 1967-1998 과학기술처(장관)
- 1998-2004 과학기술부(장관)
- 2004-2008 과학기술부(차관)
- 2008-2013 교육과학기술부(2차관)
- 2013-2017 미래창조과학부(1차관)
- 2017-현재 과학기술정보통신부(1차관)

△차관급 기구로서 상위 장관이 부총리를 겸임,
△대통령 직속 장관급 상설기구로서 집행조직과 분리,
△부처 소속으로 국장/실장/차관급으로 운영

- 2004-2008 과학기술혁신본부(차관급, 장관은 부총리 겸임)
- 2011-2013 국가과학기술위원회(장관급, 대통령 직속 상설)
- 2013-2017 국(국장급), 과학기술전략본부(실장급)
- 2017-현재 과학기술혁신본부(차관급)

종합조정의 성공적 작동을 위해서는 조직의 중립성 · 위상이 중요

과학기술 종합조정 사무조직의 개편방안 예시
(현 과학기술혁신본부)

[1안] 국무총리 소속 (가칭)과학기술정책처

「정부조직법」 개정방안 예시

제22조의3(과학기술정책처) ① 과학기술정책의 수립·총괄·조정·평가에 관한 사무를 관장하기 위하여 국무총리 소속으로 과학기술정책처를 둔다.

② 과학기술정책처에 장관 1명과 차관 1명을 두되, 장관은 국무위원으로 보하고, 차관은 정무직으로 한다.

③ 과학기술정책처장관은 과학기술정책에 관하여 국무총리의 명을 받아 관계 중앙행정기관을 총괄·조정한다.

[2안] 대통령 소속 (가칭)과학기술정책실

「정부조직법」 개정방안 예시

제16조의2(과학기술정책실) ① 과학기술정책의 수립·총괄·조정·평가에 관한 사무를 담당하기 위하여 대통령 소속으로 과학기술정책실을 둔다.

② 과학기술정책실의 조직·직무범위, 그 밖에 필요한 사항은 따로 법률로 정한다.

자료: 권성훈, 「과학기술 종합조정체계의 주요 쟁점과 과제」, 『국회 과학기술정책연구모임(더불어민주당 국회의원 19인) 토론회: 차기정부의 과학정책 거버넌스 구축, 어떻게 할 것인가?』, 2017. 2. 28.

[참고] 일본의 최근 입법동향
(2020년 6월 참의원 본회의 가결, 공포)

- 「과학기술기본법」을 「과학기술혁신기본법」으로 개정
  - 법률의 진흥 대상에 '인문과학에 관계되는 과학기술'과 '혁신의 창출'도 추가 등
- 「과학기술혁신 창출의 활성화에 관한 법률」 개정
  - 「과학기술혁신기본법」과 마찬가지로 법률의 진흥 대상에 '인문과학에 관계되는 과학기술'도 추가 등
- 「내각부 설치법」 개정
  - **내각부의 특별 기관으로 '과학기술혁신추진사무국' 설치**
    (과학기술혁신 창출의 진흥에 관한 사령탑 기능 강화를 도모하기 위해 '과학기술혁신추진사무국'을 신설하여, 과학기술혁신 관련 시책을 횡단적으로 조정하도록 함)

자료: 参議院(참의원), <https://www.sangiin.go.jp/>;
文部科学省(문부과학성), <http://www.mext.go.kr/>.

[정부 행정체계] [현장의 연계 · 협력] [연구개발제도]

✓ 동종 기관 간 연계·협력을 위한 국가의 노력

✓ 국가적 위기는 이종 기관 간 협력까지 요구

✓ 기관 간 협력 강화와 효과적 운영을 위한 체계

동종 기관 간 연계 · 협력을 위한 노력: 연구관리전문기관 사례

이명박정부의 재편(2008)

재편 전	재편 후
한국과학재단, 국제과학기술협력재단, 한국학술진흥재단	한국연구재단
한국산업기술평가원, 한국산업기술재단, 한국부품소재산업진흥원, 한국기술거래소, 정보통신연구진흥원*, 한국디자인진흥원*, 한국생산기술연구원*	한국산업기술평가관리원, 한국산업기술진흥원
한국에너지자원기술기획평가원, 한국에너지관리공단*, 한국전력*, 한국생산기술연구원*	한국에너지기술평가원
한국환경기술진흥원, 친환경상품진흥원	한국환경산업기술원

주: '*'는 연구관리 기능은 이관하되 기관은 존치하는 경우
자료: 기획재정부, 『2008~2010 공공기관 선진화 백서』, 2011.

문재인정부의 재편(2018)

재편 전	재편 후
한국연구재단	한국연구재단
정보통신기술진흥센터	
정보통신산업진흥원*	
한국산업기술평가관리원	한국산업기술평가관리원
한국에너지기술평가원	
한국산업기술진흥원*	
한국콘텐츠진흥원	한국콘텐츠진흥원
국민체육진흥공단*	
한국저작권위원회*	
한국문화관광연구원*	

주: '*'는 연구관리 기능은 이관하되 기관은 존치하는 경우
자료: 관계부처 합동, 「연구관리 전문기관 효율화 방안」, 2018.

"연구관리전문기관의 난립으로 인한 중복·단절과 비효율 문제가 지적되고,
재편방안이 계속해서 논의되었지만, 부처 내 수준에서만 재편이 실현"

동종 기관 간 연계 · 협력을 위한 노력: 연구회 · 출연연 사례

과학기술분야 연구회(출연연 감독기구) 경과

연도	감독관청	과학기술분야 연구회
1999	국무총리	기초기술연구회, 산업기술연구회, 공공기술연구회
2004	과학기술부총리	
2008	교육과학기술부, 지식경제부	기초기술연구회, 산업기술연구회
2013	미래창조과학부	
2014	미래창조과학부	국가과학기술연구회
2017	과학기술정보통신부	

과학기술분야 출연연 '단일 법인화' 논의

- 2009~2012년에 과학기술분야 출연연·연구회를 통합하는 '단일 법인화' 방안이 추진되었으나 실현되지는 않음
  - 2010년 7월 '과학기술 출연(연) 발전 민간위원회'(연구회 자문기구)는 출연연을 '단일 법인화'하고 감독관청을 국가과학기술위원회로 하는 방안을 제안했고, 정부는 이러한 내용의 법률 개정안을 제17대 국회와 제18대 국회에 제출
- 오히려 2011년에는 과학기술분야 출연연과는 별도로 기초과학연구원(IBS)이 추가로 설립
  - 과기출연기관법(2004년 제정)은 과학기술분야 출연연을 '정부가 출연하고 과학기술분야 연구를 주된 목적으로 하는 기관'이라고 규정하고, '이 법에 따르지 아니하고는 과학기술분야 출연연을 설립하지 못한다'고 규정함
  - 그러나 국제과학벨트법(2011년 제정)은 '기초과학연구원의 설립'을 규정하며, '과기출연기관법의 규정을 적용하지 않는다'고 규정함

"감독관청(소관 부처)가 상이한 경우 연구회와 출연연의 재편은 쉽지 않았으며,
감독관청이 동일한 경우에 한하여 연구회 재편이 실현"

동종 기관 간 연계 · 협력을 위한 노력: 과학기술원 사례

과학기술원 법제 현황

- 한국과학기술원, 광주과학기술원, 대구경북과학기술원, 울산과학기술원 각각에 대해 설립법이 별도로 존재
- 과학기술원들은 지역 측면에서 차별화될 뿐 유사한 기능을 수행하므로 조문의 구성과 내용도 유사
- 국가적 위기의 발생 등으로 인해 과학기술원 간 협력의 필요성이 갈수록 강조되는 추세지만,
  현재는 과학기술원 간 협력체계에 미흡한 면이 많으며,
  공동사무국 등 협력에 관한 규정을 신설하고자 해도
  이를 담을 수 있는 적절한 법률도 부재한 상황

국정감사 지적·시정요구와 대응 현황

- [2018년 국정감사] 과학기술원의 이사회를 통합하는 등 과학기술원 간의 효과적인 연계의 필요성이 지적
  - 4대 과학기술원은 2019년 5월 '과학기술원 공동사무국'을 출범시킴(한국과학기술원 직원이 사무국장 겸임, 담당 인력 4명)
- [2019년 국정감사] 과학기술원의 통합 검토, 통합 이사회 검토, 공동사무국 근거 마련, 업무 분담과 협업 촉진방안 마련을 요구
  - 4대 과학기술원은 2020년 1월 공동 이사제 도입, 통합 이사제 검토, 전담 사무국장 외부 영입, 담당 인력을 10명으로 확대 등의 내용으로 '과학기술원 혁신방안'을 발표함
  - 국정감사 시정·처리요구사항 중 '과학기술원 공동사무국' 근거 마련을 추진하며, 그 외 사항에서는 향후 검토를 추진하기로 함

"설립법의 유사성, 기관 간 협력의 필요성, 협력을 규정할 수 있는 법률 부재 등을 고려할 때 설립법 통합을 고려할 수 있으나, 법인 통합과정으로 인식되어 반대 의견이 클 수 있는 상황"

국가적 위기는 동종뿐만 아니라 이종 기관 간의 협력도 요구

연구개발 관련 기관 육성(과학기술기본법), 공공기관 지정(공공기관운영법)

연구개발목적기관 지정(공공기관운영법)

※ 특정연구기관(특정연구기관법, 개별법)

경제·인문사회 연구회·출연연 (정부출연기관법)	과학기술분야 연구회·출연연 (과기출연기관법)	부처 직할 연구원 등 (개별법)	연구관리전문기관 (국가연구개발혁신법, 개별법)	기타 기관 (개별법)
경제·인문사회연구회	국가과학기술연구회	한국과학기술원	한국연구재단	한국과학창의재단
한국개발연구원	한국과학기술연구원	광주과학기술원	한국산업기술평가관리원	한국원자력의학원
한국조세재정연구원	한국기초과학지원연구원	대구경북과학기술원	농림식품기술기획평가원	한국산업기술진흥원
대외경제정책연구원	한국천문연구원	울산과학기술원	한국콘텐츠진흥원	정보통신산업진흥원
통일연구원	한국생명공학연구원	한국원자력안전기술원	한국보건산업진흥원	연구개발특구진흥재단
한국형사정책연구원	한국과학기술정보연구원	한국원자력통제기술원	한국환경산업기술원	과학기술일자리진흥원
한국행정연구원	한국한의학연구원	한국세라믹기술원	국토교통과학기술진흥원	국립광주과학관
한국교육과정평가원	한국생산기술연구원	한국산업기술시험원	해양수산과학기술진흥원	국립대구과학관
산업연구원	한국전자통신연구원	한국과학기술기획평가원	중소기업기술정보진흥원	국립부산과학관
에너지경제연구원	한국건설기술연구원	기초과학연구원	한국임업진흥원	한국여성과학기술인지원센터
정보통신정책연구원	한국철도기술연구원	한국나노기술원	한국기상산업기술원	기술보증기금
한국보건사회연구원	한국표준과학연구원	한국국방연구원	한국원자력안전재단	…
한국노동연구원	한국식품연구원	국방과학연구소		
한국직업능력개발원	한국지질자원연구원	국방기술품질원		
한국해양수산개발원	한국기계연구원	한국문화관광연구원		
한국법제연구원	한국항공우주연구원	한국보건의료연구원		
한국여성정책연구원	한국에너지기술연구원	대구경북첨단의료산업진흥재단		
한국청소년정책연구원	한국전기연구원	오송첨단의료산업진흥재단		
한국교통연구원	한국화학연구원	(재)중소기업연구원		
한국환경정책·평가연구원	한국원자력연구원	한국지식재산연구원		
한국교육개발원	한국재료연구원(신설)	한국학중앙연구원		
한국농촌경제연구원	한국핵융합에너지연구원(신설)	(재)APEC기후센터		
국토연구원		한국해양과학기술원		
과학기술정책연구원		국립해양생물자원관		
건축공간연구원(신설)		국립낙동강생물자원관		

기관 간 협력을 촉진할 수 있는 입법적 기반이 필요

단기적 대응방안: 협의회 구성

- 국가적 위기는 범부처적, 범기관적 협력을 요구하고 있으나, 부처와 법인이 상이한 경우 정부가 세부적인 협력체계까지 정하지 않는 이상 자발적 연계·협력에는 한계가 존재

- (가칭)'과학기술혁신협의회'를 구성하여, 코로나19 등 사회·경제적 주요 현안과 위기 상황에 보다 신속·유연하고 체계적으로 대응할 수 있도록 할 필요
  - 국가과학기술연구회를 중심으로 과학기술분야 출연연, 기초과학연구원, 과학기술원, 연구개발특구진흥재단 등으로 협의회를 구성 가능
  - 현행 「협동연구개발촉진법」 개정 등을 통해 이 협의회의 구성과 운영에 관한 사항을 규정할 수 있으며, 이 법에 기술이전전담조직, 기술지주회사의 설치 등 과학기술의 이전과 사업화에 관한 규정도 보강할 필요

중장기적 대응방안: 협력 촉진 규범 마련

- 현행 「특정연구기관 육성법」은 이종의 기관들을 포함하고 있으나, 유형 구분이 없어 실효성 있는 육성 규정 마련에 한계
  - 부처 직할 연구원, 교육·연구기관, 연구관리전문기관 등을 포괄하고 있지만, 유형 구분이 없어 연구기관에 적합한 규정 마련이 어렵고, 연구관리전문기관에 필요한 규정 마련도 어려움

- 연구개발 유관기관(또는 과학기술 유관기관) 전체를 대상으로 하여 동종·이종의 기관 간 연계·협력을 촉진하는 등 연구개발의 특수성에 부합하는 기관 운영을 도모할 수 있는 규범을 마련할 필요
  - 현행 「특정연구기관 육성법」과 「협동연구개발촉진법」을 흡수하는 형태가 될 것이며, 「과학기술기본법」, 「공공기관의 운영에 관한 법률」, 연구개발 유관기관(또는 과학기술 유관기관)들의 설립법 등의 일부 개정이 필요

[정부 행정체계] [현장의 연계 · 협력] [연구개발제도]

✓ 국가적 위기로 인해 위축된 기업 연구개발 지원

✓ 실패를 두려워하지 않는 도전적 연구개발 환경

✓ 과학기술혁신 역량의 ‘축적’을 촉진하는 체계

기업 연구개발의 위축 문제를 해소하기 위한 대책 필요

기업 연구개발이 크게 위축된 상황

- 코로나19 사태로 인해 기업 중 36%는 연구개발 투자와 연구인력 채용을 모두 축소할 계획이라고 밝혔으며, 16%는 투자 또는 연구 인력을 축소할 계획이라고 밝힘
- 연구개발에 대한 투자는 연구개발분야의 특수성으로 인해 투자 규모를 축소 후 복구하더라도 축소의 영향은 장기적일 우려

(단위: %)

	투자 증가	투자 유지	투자 축소
채용 증가	2.8	1.1	0.2
채용 유지	1.5	41.8	**11.3**
채용 축소	0.1	**5.1**	**36.2**

자료: 한국산업기술진흥협회, 『코로나19 관련 기업 R&D 활동 실태조사 분석』, 2020.
주: 2020년 3월 조사, 1,490개사 응답. 증감의 기준은 2019년 말 또는 2020년 초 계획.

민간 연구개발역량 회복을 위한 조치가 시급

- 기업의 연구개발 역량 손실을 최소화하고 빠르게 회복시키기 위한 입법적, 정책적 방안의 모색과 적용이 시급한 상황
- 일례로 정부납부기술료(출연금의 일부를 정부가 환수) 제도를 폐지하여 기업의 연구개발과 기술사업화 투자 촉진 가능
  - ➢ 기술료 제도(정부납부기술료 제도 포함)의 목적은 연구개발 성과의 이전과 사업화를 촉진하고 연구개발 재투자 등에 사용함으로써 연구개발의 선순환 구조를 유지하는 것
  - ➢ 그러나 현재 정부납부기술료는 모두 국고에 납입되거나 각 기금에 산입되므로, 연구개발 재투자 효과가 충분하지 않음
  - ➢ 또한 납부해야 할 정부납부기술료 금액만큼 연구개발 투자가 축소되는 영향, 기술사업화 투자 시기와 정부납부기술료 납부 시기가 겹쳐 기술사업화 투자가 위축되는 영향 등이 존재

성실 수행에 대한 '불이익 감면'을 넘어 '진정한 인정'으로

현행 '성실실패 인정제도'의 한계

- 연구개발의 특성상 목표와 상이한 결과물을 창출하는 것은 흔한 일임에도, 정부 연구개발과제의 성공률은 비정상적으로 높으며, 혁신적·도전적 성과는 부족하다는 지적이 제기
- 정부 연구개발과제가 대부분 '성공'으로 판정되는 주요 원인은 '실패' 판정에 따른 불이익 때문이라고 할 수 있음
  - ➢ 정부 연구개발 참여 제한, 연구개발비 환수 등의 불이익이 있으므로 연구자 입장에서는 확실히 달성할 수 있는 목표를 제시하는 것이 유리하며 실제 연구와 다르게 결과를 포장할 우려
- 이에 정부는 성실한 수행이 인정될 경우 '실패'하더라도 불이익을 감면하는 '성실실패 인정제도'를 운영하고 있지만 한계가 존재
  - ➢ 연구자의 입장에서는 '성실 수행'을 인정 받아 불이익이 감면되더라도 '실패'가 부정적 결과라는 점은 변함이 없음

'결과' 중심에서 '과정' 중심으로

'결과' 중심의 판정	→	'과정' 중심의 점검
성공 vs. 실패		실패의 가치를 상향

현행 (~2020. 1)	**「과학기술기본법」** 제11조의2(국가연구개발사업에 대한 참여제한 등) ① 중앙행정기관의 장은 (중략) 다음 각 호의 어느 하나에 해당하면 5년(중략)의 범위에서 소관 국가연구개발사업의 참여를 제한할 수 있으며, 이미 출연하거나 보조한 사업비의 전부 또는 일부를 환수할 수 있다. 다만, 제1호에 해당하는 경우로서 **연구개발을 성실하게 수행한 사실이 인정되는 경우에는 참여제한기간과 사업비 환수액을 감면할 수 있다.** 1. **연구개발의 결과가 극히 불량하여 중앙행정기관이 실시하는 평가에 따라 중단되거나 실패한 연구개발과제로 결정된 경우**
시행 예정 (2020. 1)	**「국가연구개발혁신법」** 제32조(부정행위 등에 대한 제재처분) ① 중앙행정기관의 장은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 해당 연구개발기관, 연구책임자, 연구자, 연구지원인력 또는 연구개발기관 소속 임직원에 대하여 10년 이내의 범위에서 국가연구개발활동(중략)에 대한 참여를 제한하거나 이미 지급한 정부 연구개발비의 5배의 범위에서 제재부가금을 부과할 수 있다. 1. **제12조제2항에 따른 평가 결과 연구개발과제의 수행과정과 결과가 극히 불량한 경우**

과학기술혁신 역량을 효과적으로 축적하도록 하기 위한 기반 필요

과학기술분야 출연연 기본사업의 주요 이슈

- 과학기술분야 출연연과 연구회의 2020년도 예산은 5조 107억 원인데, 이 중 출연금은 42%에 불과하며 나머지 58%는 자체 수입
  - ➢ 출연금은 주로 기관별 고유 임무에 기반한 '역량의 축적'을 위한 기본사업에 해당하며, 용역과제 수탁을 통한 자체 수입은 '이미 축적된 역량의 활용' 성격이 강하다고 할 수 있으므로, 현재는 역량의 축적보다는 당장의 활용에 무게
- 또한 연구개발 관리규정은 과학기술분야 출연연과 연구회의 기본사업 추진의 자율성을 보장하는 취지로 마련되었으나, 현재는 '자율적 기획과 추진'을 위한 근거 규정이 부재
  - ➢ 「국가연구개발혁신법」(2020년 6월 제정, 2021년 1월 시행)은 출연연과 연구회 등의 기본사업에 대해서는 다른 법률에서 따로 정하는 경우 그 법을 적용하도록 규정

기본사업 기획과 관리 등에 관한 입법 필요

- 첫째, 정부가 과학기술분야 출연연 연구개발에 관하여 기본 방향을 제시하고, 출연연과 연구회는 이에 기반하여 기본사업 추진에 관한 5개년 계획을 자체적으로 수립하여 시행하도록 할 필요
- 둘째, 과학기술분야 출연연 기본사업과 연구회 기본사업에 관하여 그 특성에 부합하는 방향으로 기획, 관리, 평가, 활용 등의 규정이 마련될 필요
- 셋째, 과학기술분야 출연연의 출연금 비율을 명시하는 등 미래의 지속가능성을 위한 '역량의 축적'보다는 현재를 위한 '축적된 역량의 활용'에 지나치게 무게가 실리는 것을 경계할 필요

주: 1. '기본사업'이란 기관의 설립목적을 달성하기 위하여 정부가 직접 출연한 예산으로 수행하는 연구개발사업을 말함.
2. '출연금'이란 국가연구개발사업의 목적을 달성하기 위하여 국가 등이 반대급부 없이 예산이나 기금 등에서 연구수행기관에 지급하는 연구경비를 말함.

- 과학기술분야 범부처 협력을 총괄하는 체계의 독립성과 위상 제고
- 국가적 위기에 대응하여 이종 기관 간의 협력이 용이한 체계 구축
- 코로나19로 인해 위축된 기업 연구개발역량의 조속한 회복 지원
- 연구개발과제 점검을 과정 중심으로 전환하여 도전적 연구개발문화 조성
- 미래를 위한 과학기술혁신 역량 축적에 더욱 무게를 두는 체계 구축

국회입법조사처
NATIONAL ASSEMBLY RESEARCH SERVICE

더 나은 내일을 향한 시선
NARS

글로벌 보건의료레짐과 생명과학의 미래

국회토론회

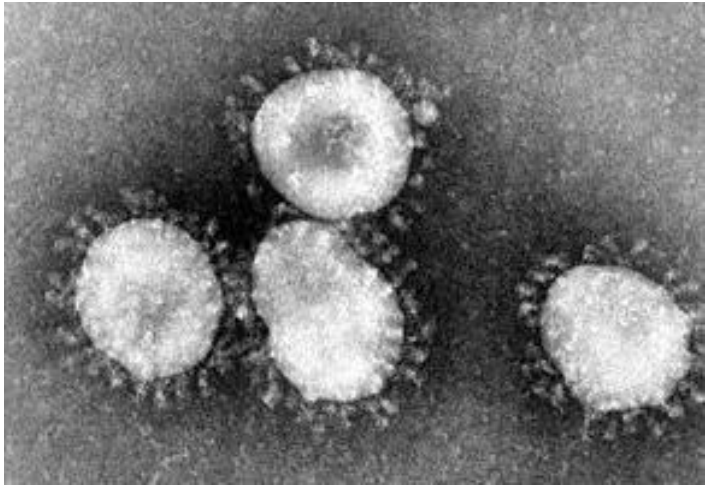
2020. 08. 04.

발표자료

COVID-19 이후 글로벌 보건의료 거버넌스

발표자 / 성 백 린

연세대학교 YONSEI UNIVERSITY



발표 순서

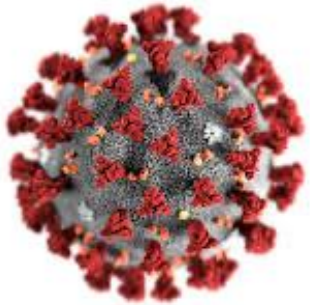
I. Vaccine Introduction

II. COVID-19 백신 고려사항

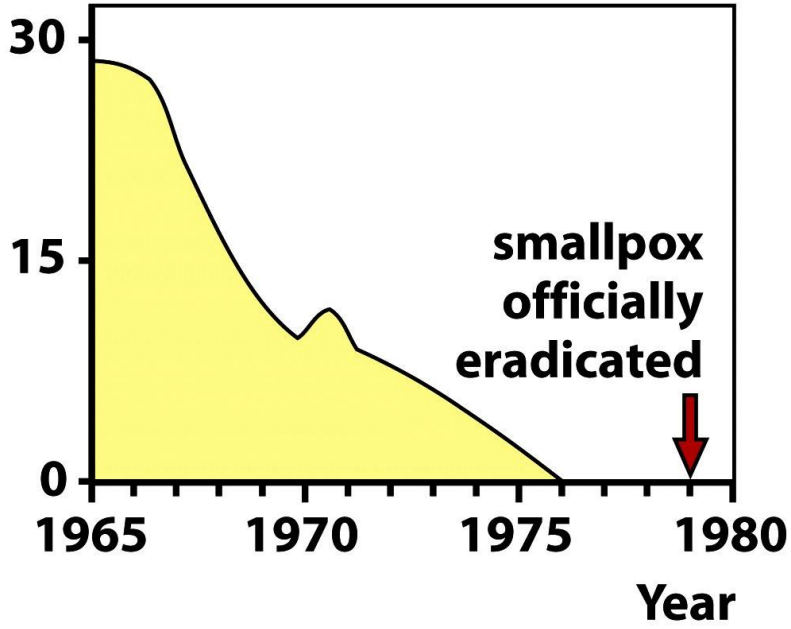
III. COVID-19 백신 개발과 공급: 한국의 역할

IV. 국제 협력

V. 미래전략

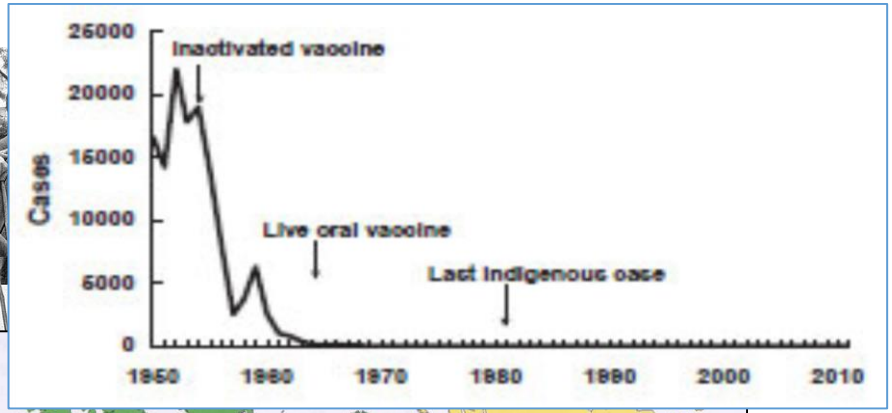


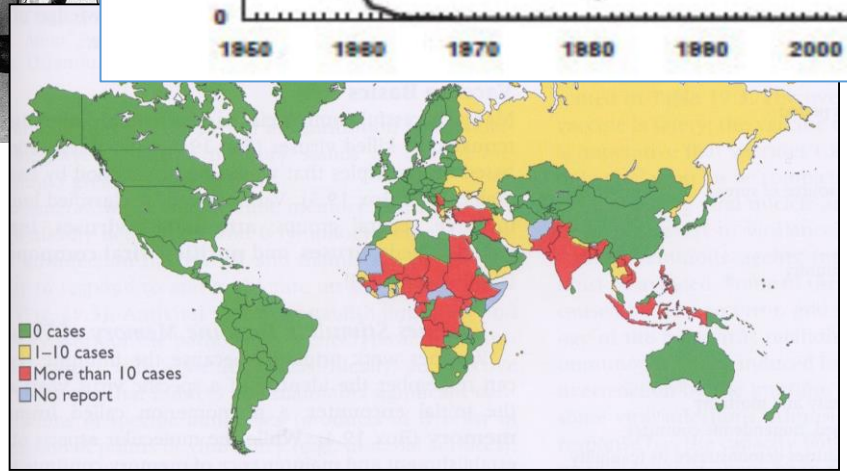
THE BENEFIT OF VACCINATION: 천연두



Science 2008)

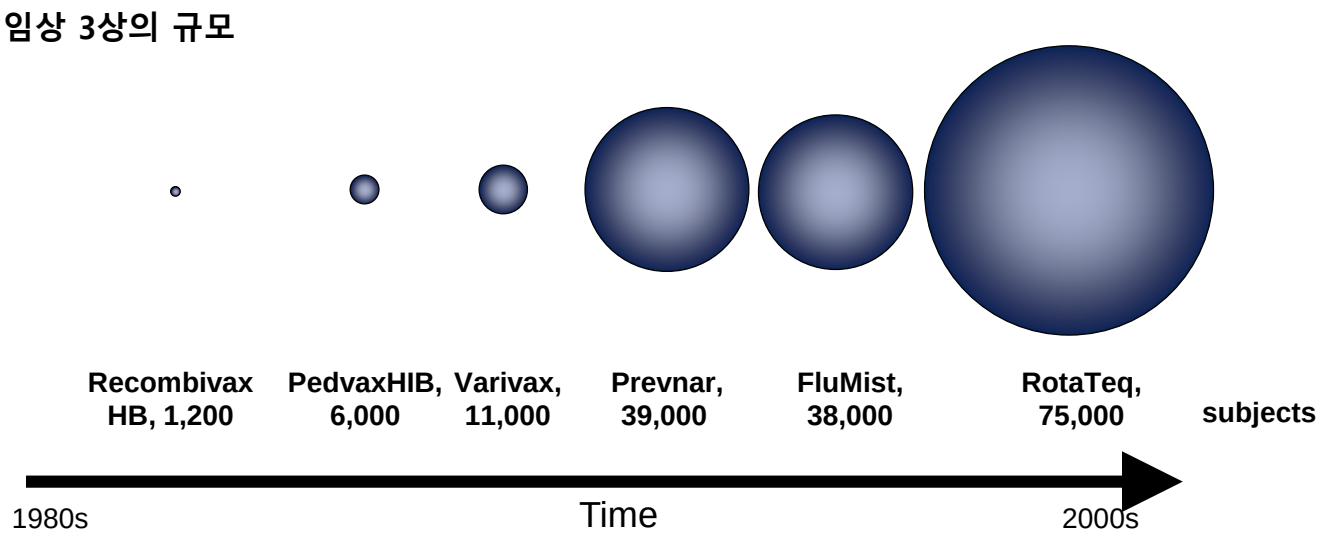
THE BENEFIT OF VACCINATION: 소아마비





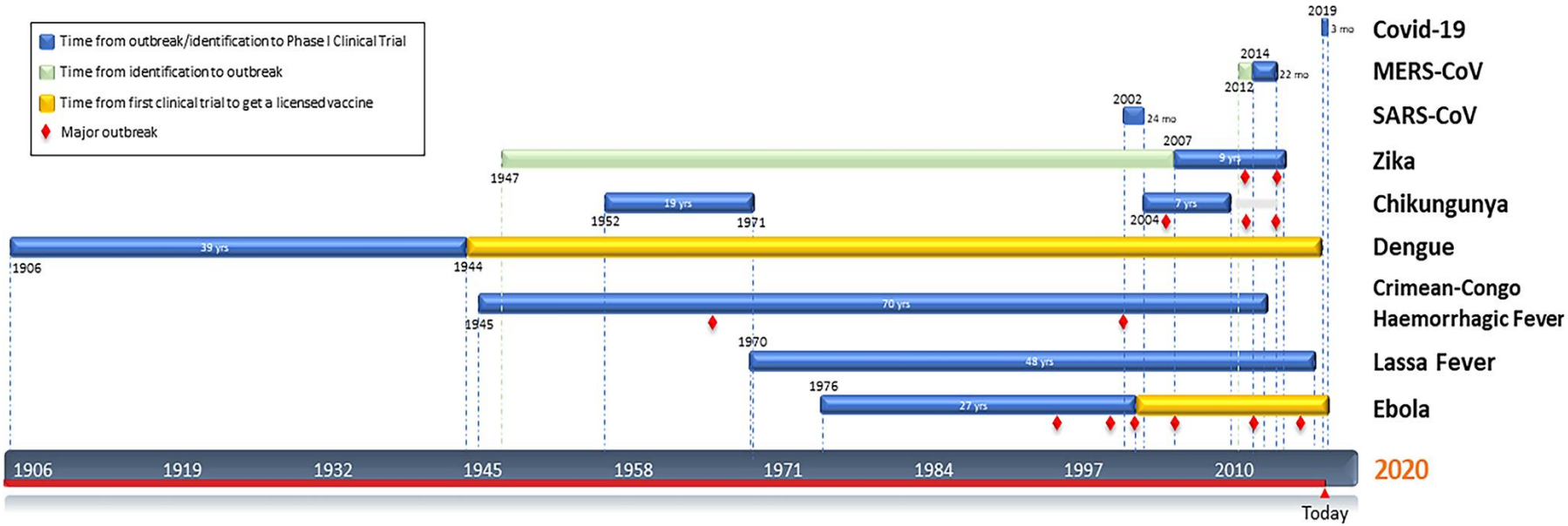
The size of vaccine trials

Creating high barriers for small and mid-size companies



Source: Datamonitor, Lepine (2008)

신종바이러스 백신개발 timeline



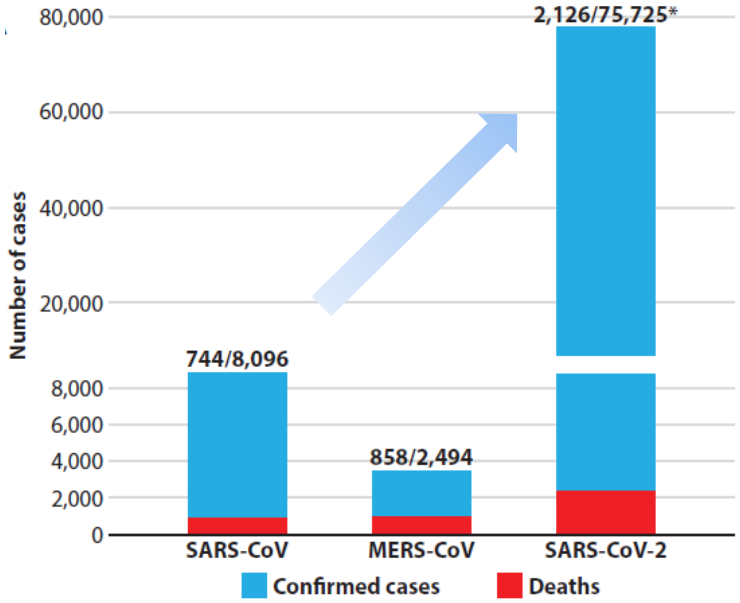
npj Vaccines **volume 5**, Article number: 34 (2020)

백신 의 특성

- 접종 대상: 건강인 vs 환자
- 주요 고려 사항: 효능 vs 안전성
- 공공성 vs 시장성

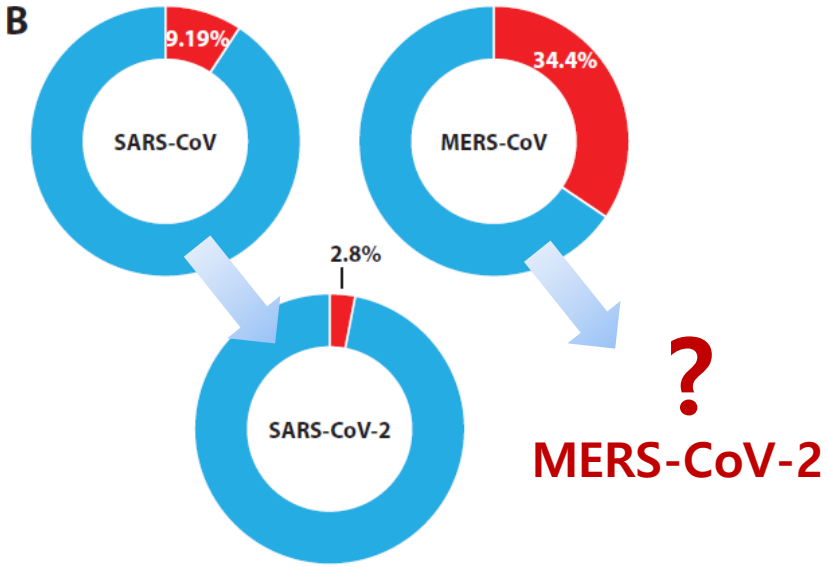
II. 코로나19 백신 고려사항

확산속도



Data Feb 20, 2020

Asian Pac J Allergy Immunol 2020;38:1-9 DOI 10.12932/AP-200220-0772

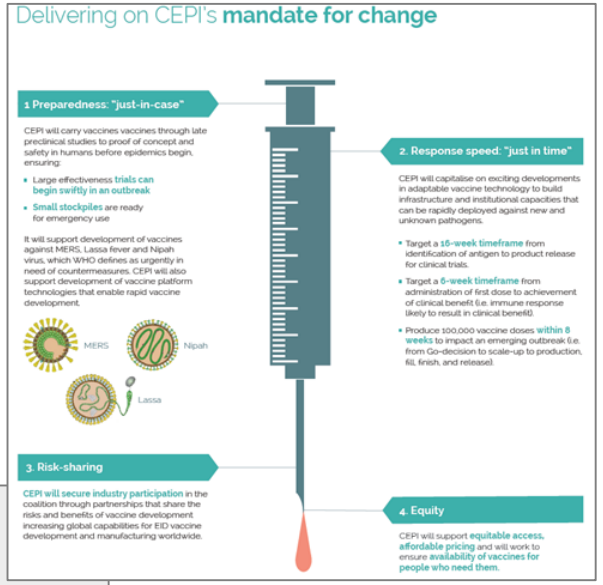


2020.07.28 현재: 16,340,000 감염
650,805 사망
(사망률: ~3.9%)

II. 코로나19 백신 고려사항

안전성 · 효능 · 신속성

- 안전성: 건강한 사람에 접종 (효능 < 안전성)
- 효능: 60~70% 이상의 population에서 집단면역 효과
- 신속성: 팬더믹 확산 < 백신접종
- 공공성 > 시장성



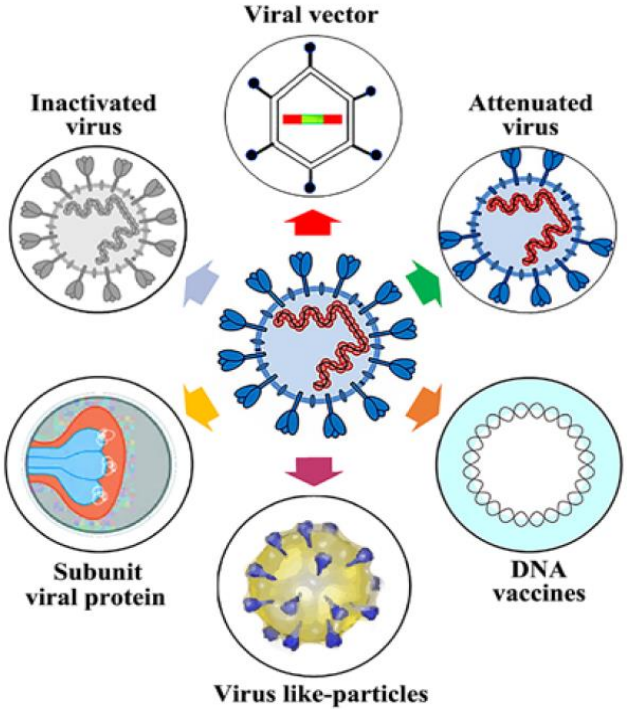
➢ Paradigm shift: 기존 개발기간 10~15년 → 1~2년 내

비임상/임상기간 단축: 안전성 확보된 platform 활용
규제기관 인허가 규정 신축성 요구

- 효능평가 기준 부재
- 안전성 문제 가능성: 기존 SARS-CoV

Just-in-case
Just-in-time

안전성: 플랫폼



DNA vaccine / mRNA vaccine as safe vaccine platforms

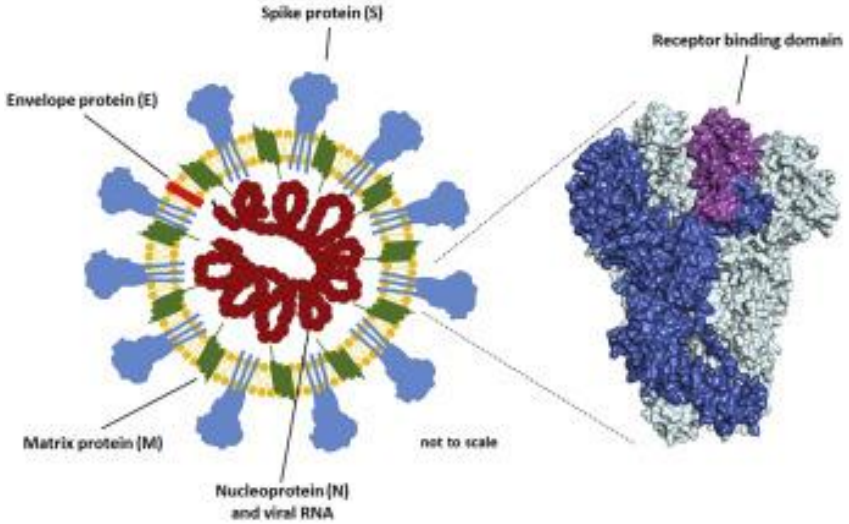
mRNA vaccine

Immunity Vvolume 52, Issue 4, 14 April 20
209

INTERNATIONAL JOURNAL OF MOLECULAR MEDICINE 46: 3-16, 2020

II. 코로나19 백신 고려사항

안전성: 바이러스 항원자체

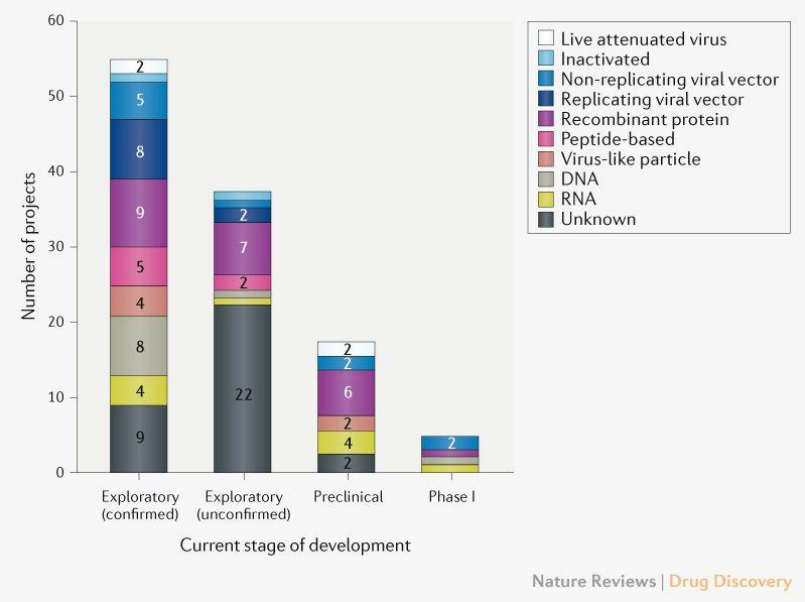


1. ADE: Antibody-dependent Enhancement of disease
2. T_H-type 2 inflammation

예시: RSV, 뎅기열 백신, SARS-CoV

II. 코로나19 백신 고려사항

Pipeline



Nature Reviews Drug Discovery 09 APRIL 2020

Global Covid-19 vaccine pipeline (13종) **(출처: WHO, `20.06.18 기준)**

기업명(국가)	플랫폼	백신후보특성	개발단계
옥스포드대 /아스트라제네카(영국)	바이러스전달체	ChAdOx1-S	▪ (20.5.4.~) 임상 2b/3상
			▪ (20.3.26~) 임상 1/2상
캔시노바이오로직스/군사의학연구원(중국)	바이러스전달체	Adenovirus Type 5 vector	▪ (20.4.12.~) 임상 2상
			▪ (20.3.16~) 임상 1상
모더나/미국국립알레르기 감염병연구소(미국)	RNA	LNP-encapsulated mRNA	▪ (20.3.29.~) 임상 2상
			▪ (20.3.16.~) 임상 1상
우한 생물학 연구소/시노팜(중국)	불활성화	Inactivated	▪ (20.4.11.~) 임상 1/2상
베이지 생물학연구소/시노팜(중국)	불황성화	Inactivated	▪ (20.4.28.~) 임상 1/2상
시노백(중국)	불활성화	Inactivated+alum	▪ (20.3.20.~) 임상 1/2상
노바백스(미국)	단백질 서브유닛	Full length SARS CoV-2 nanopartide adjuvanted with Matrix M	▪ (20.3.25.~) 임상 1/2상
바이오앤텍/포선제약/화이자(독일)	RNA	3 LNP-mRNAs	▪ (20.4.29.~) 임상 1/2상
중국 의과학연구소(중국)	불활성화	Inactivated	▪ (20.3.15.~) 임상 1상
이노비오(미국)	DNA	DNA plasmid vaccine with electroporation	▪ (20.4.3.~) 임상 1상
가말레야 연구소(러시아)	바이러스전달체	Adeno-based	▪ 임상 1상
런던 왕실컬리지(영국)	RNA	saRNA (small activating RNA)	▪ 임상 1상
큐어백(독일)	RNA	mRNA	▪ 임상 1상

정부주도 대책: 범정부지원단

□ 주요 경과 및 활동

○ **복지부·과기부장관**(공동단장), 관계부처차관, 민간전문가로 구성된 코로나19 치료제·백신개발 **범정부지원단** 설치·운영(4.17~)

- 국립보건연구원에 **산·학·연·병** 및 **관계부처 실무추진단** 설치·운영

* 출범 이후 실무추진단 회의 총 18회, 범정부지원단 회의 3회 개최

○ **기업 애로사항 해소 지원센터** 설치·운영(4.20~)

- 관계부처 합동으로 **기업별 심층상담** 실시(총 6회, 36개 기업 대상)

* 6.10(수), 중점지원 기업에 대한 추가 심층상담 실시(치료제 2개, 백신 3개 기업)

○ 코로나19 완전 극복을 위한 **치료제·백신 개발 지원대책** 발표(6.3)

< 치료제·백신 등 개발 지원대책 개요 >

비전	K-바이오헬스 산업 도약을 통한 코로나19 완전 극복
목표	▸국산 치료제('20년) 및 백신('21년) 확보, 방역기기 글로벌 경쟁력 확보('22년) ▸치료제·백신 개발 등을 통한 국내 바이오헬스 기업 체질 강화
추진 전략	▸세계 최초가 아니더라도 국가 책임 하에 끝까지 개발 ▸유망기업에 대한 전폭적 지원으로 성공 가능성 극대화 ▸산 · 학 · 연 · 병과 정부 협업체계를 통해 역량 총 결집 ▸국내제품 개발과 해외제품 수급확보 동시 추진하는 Two-Track 접근

추경 긴급지원 등 개발단계별 전주기 지원 — 치료제·백신 전략품목 집중 지원 — 해외 개발 치료제·백신 국내수급 확보 — 방역물품기기 수급 안정화 및 국산화 — 감염병 대응기반 강화

○ **범정부 지원위원회** 및 **실무추진위원회**의 **설치·운영 근거 마련**(6.5)

* 국무총리훈령공포(코로나19치료제·백신개발범정부지원위원회설치운영규정)

- 범정부 '지원단'을 '**지원위원회**'로 명칭 변경하고, **6개 부처** (복지·과기·산업·중기·식약·금융) 합동으로 **지원조직** 구성 추진
- 범정부 실무추진단을 **'실무추진위원회'**로 명칭 변경하고, 전문적인 검토를 위하여 치료제, **백신 등 분야별로 전문위원회 설치·운영**

주요 동향(6월)

○ **하반기 임상시험 긴급지원** 등을 위한 **3차 추경예산안** 편성(6.3)

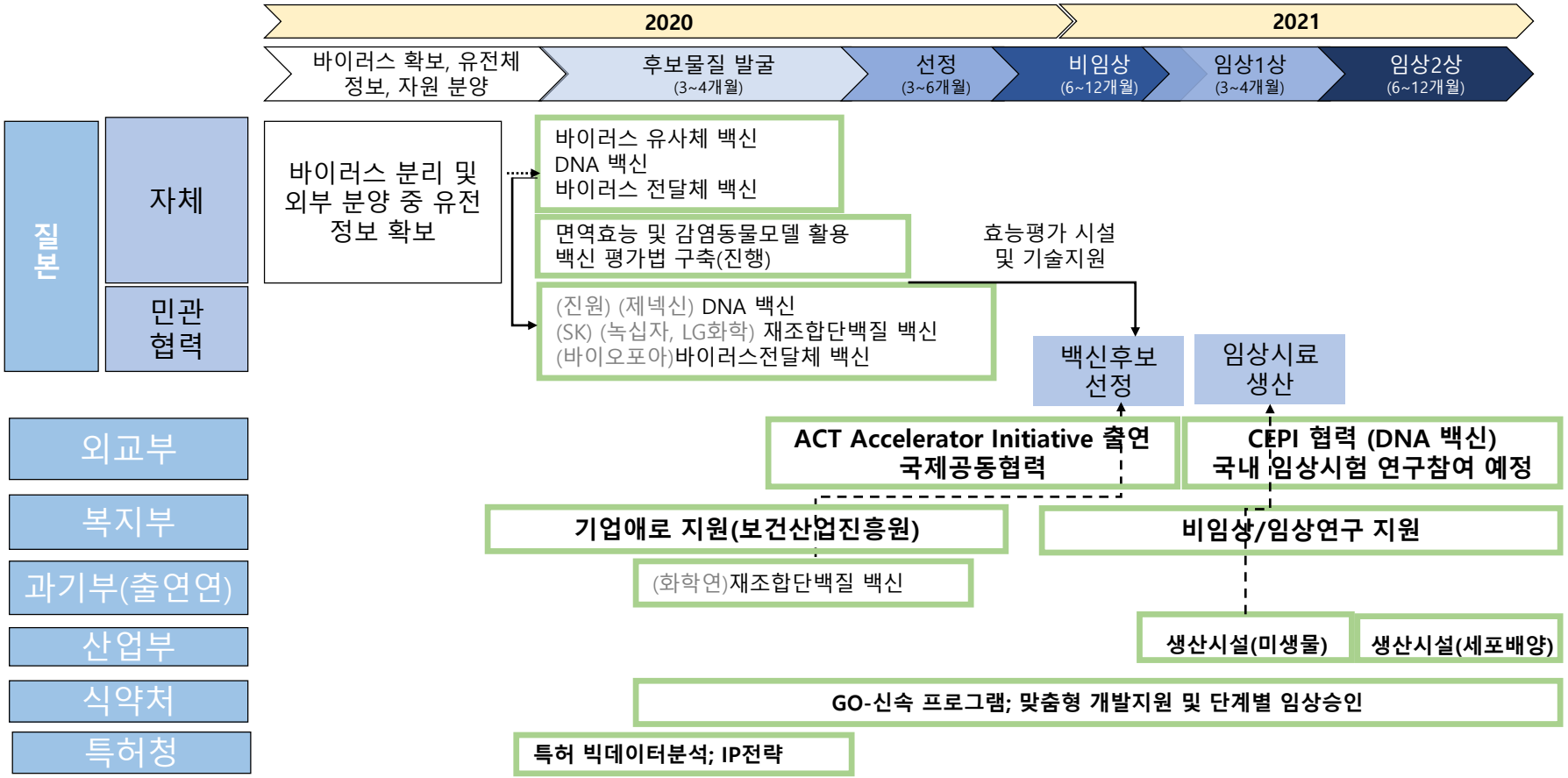
- 치료제·백신 임상시험(1,115억원), 방역장비 국산화(460억원) 포함

○ 에볼라 치료제 '**렘데시비르**'(美 길리어드社) 임상시험 결과에 따른 특례수입 요청(6.2일, 질병관리본부) 및 **특례수입 승인**(6.3일, 식약처)

○ 백신개발업체 현장방문 (6.19, SK바이오사이언스)

* 업체 개발현황 및 계획, 애로사항 청취 및 논의, 연구개발 현장 시찰

III. COVID-19 백신 개발과 공급: 한국의 역할 Roadmap (안)



자체개발: DNA백신 (제넥신)

연번	관련 품목정보		내 용	승인현황	참고
	개발사	제품(플랫폼)			
1	이노비오 (미국)	INO-4800 (DNA백신)	▪ 건강한 성인대상, 1/2a상, 코로나19 예방백신 ▪ 160명(1상 40, 2a상 120) ▪ 서울대병원 등	승인(6.2)	
2	제넥신 (한국)	GX-19 (DNA백신)	▪ 건강한 성인대상, 1/2a상, 코로나19 예방백신 ▪ 190명(1상 40, 2a상 150) ▪ 세브란스병원 등	승인(6.11)	첫환자 투여(6.19)

현재 총 **2종**의 백신 후보물질 **국내 임상시험계획 승인(6월)**

- **한국 제넥신(DNA백신), 미국 이노비오社(DNA백신) 임상1/2a상** 진행 중

자체개발: 유전자 재조합항원

1. 합성항원 백신 (SK바이오사이언스)

- **(기술특성) 자궁경부암(임상2상 진행 중), 메르스(특허등록)** 백신개발 동일 기술
- **제조시설이 구축**되어 있고 **신속 개발**(후보 제작, 생산공정 등 포함)이 가능하나 면역증강제와 복합 제형화 필요에 따라 **비용대비 효율성 고려 필요**
- **(개발현황)** 질본과 협업 연구를 **3월 착수**. 현재 후보백신의 **비임상시험(GLP) 실시 중**
  * '20년 긴급연구과제: 기초연구(후보백신 제작, 동물실험 실시 등)
- **(추진일정) 임상1/2상**('20년9월) → **3상**('21년3월) → **허가신청**('21년9월)
- 임상실시 결과 및 식약처 검토에 따라 변경될 수 있음

생산시설(GMP) 신속 구축 및 활용 지원

➢ 생산시설이 없는 **개발기업과 공공생산시설**(백신실증지원센터) 간 **1:1 상담·매칭**하여 **비임상·임상 시료 제조 지원** (산업부)

○ **선제적 장비 구축**을 통해 **연내 50리터급 비임상시료 생산 및 공정개발 지원** 추진(화순 6월~, 안동 10월~)

○ **'21년부터 200리터 이상 임상시료 생산**(긴급시 상용 생산 등) 지원, 공정개발 및 GMP 시설 컨설팅 서비스를 제공

- 임상시료 생산 관련 화순 **미생물실증지원센터와 기업 간 1:1 컨설팅 추진** (5월~)

미생물배양백신 (전남 화순)

세포배양백신 (경북 안동)

자체개발을 위한 지원: 임상연구

1. 생명윤리위원회(IRB) 신속심의 지원

- 공중보건 위기상황 하에서 **코로나19 임상연구 신속 수행이 필요**하나,
- 기관 IRB를 통한 심의 진행 시
  - ① 기관 사정에 따른 **심의 대기기간**
  - ② **기관별 심의 면제판정 결과가 상이**하여 연구에 지장

  국가생명윤리정책원 산하 **공용 IRB를 적극 운영, 신속심의 지원**
- (신청대상) 코로나19 관련 연구로 **관련 법률에 근거**하거나, **통상적 IRB** 심의절차에서 심의면제 가능성이 있는 연구

<심의 면제 가능 연구 사례>

① 공중보건상 긴급한 조치가 필요한 상황에서 국가나 지방자치단체가 직접 또는 위탁한 연구

② 건강보험심사평가원 연구데이터 등 익명화된 코로나19 관련 데이터를 받아 수행하는 연구

- **(절차) 공용 IRB 누리집**(irb.or.kr)을 통해 **심의 면제 신청** 받고, **신속 검토**하여 **면제 여부 확인**

- 심의 면제가 곤란한 연구에 대해서는 **'코로나19 임상연구 특별심의위원회 '** 를 통해 **신속 심의 지원**(5월 중 구성)

조건부허가 및 신속심사 (식약처)

● **개선방안 : 신속심사**

- **백신 개발 관련 1:1 맞춤형 상담 실시('20.4~)**

- 현재 7건의 상담이 진행 중이나 2개사를 제외하고 개발 초기 단계이며, 이를 보완하기 위한 주기적 개발정보 수집 및 공유('20.6~)

  * 식약처 상담 현황: 7건 (국내 5개사, 국외 2개사) (5월8일 현재)

- **백신 신속 개발을 위한 고려사항 마련('20.6)**

- 백신 개발을 위한 비임상 및 임상 고려사항
- 백신 개발 관련 가이드라인 및 WHO 최신 정보 소개

- **『고강도 신속 제품화 프로그램』**

  [고신속 프로그램 운영]('20.4~)

- 코로나19 백신 전담관리자(Project Manager) 지정 운영을 통한 연구 개발부터 허가심사 전 단계에 걸쳐 개발단계별 맞춤 지원
- 최소한의 자료 제출로 임상시험 진입 지원

  * 안전성이 입증된 플랫폼을 사용하여 개발 백신의 독성시험 면제 등

- 임상시험 승인 심사 시 15일 이내로 검토기간을 획기적 단축
- 경험있는 심사자로 심사팀 구성 운영하고, 우선적으로 신속 처리 예정

국제적 경쟁심화 및 공조체제 강화

● 전세계 주요국들은 자체적으로 개발 중: 약 100개 이상의 후보물질 개발
임상시험 승인: 중국 4종; 미국 1종; 영국 1종; 유럽 1종 (20.4.30. WHO집계)

● 국제협력 동향:
신속한 개발과 공평한 분배를 위한 국제적 협력 필요성 대두

➢ G20 특별정상회의 (20.3.26): 백신과 의약품을 위한 연구개발기금 증액 위한 협력 약속

➢ 24개국 외교장관회의 (20.4.16): 독일 등 포함 다자주의 동맹. 글로벌 공공재 인식 촉구하는 공동 선언문 발표

➢ 제 74차 유엔총회 (20.4.20): '코로나19 대응 의약품, 백신, 의료장비에 대한 글로벌 접근성 보장을 위한 국제협력' 결의를 만장일치로 채택

- 회원국들의 연구개발 기금 증액을 위해 모든 이해관계자와 협력
- 백신, 항바이러스제, 진단용품, 개인보호장비의 신속한 개발, 제조, 유통을 위한 조율강화 독려

국제적 Initiative 재원 출연

코로나19 치료제 · 백신 관련 국제 이니셔티브 출범 및 재원 마련 동향

- **WHO**는 **코로나19 치료제와 백신 개발의 속도 가속화 및 공평한 배분**을 목적으로 하는 **Access to COVID-19 Tools(ACT) Accelerator 이니셔티브** 출범(4.24): CEPI가 주도
  - WHO와 함께 BMGF, CEPI, GAVI, UNITAID 등 주요 국제 보건 파트너들이 초기 핵심 그룹으로 동참
- **EU**는 상기 이니셔티브와 연계해 **코로나19 치료제 · 백신 개발 및 적정가격 공급 사업을 위한 국제 모금행사** 개최(5.4.)
  - **EU 및 43개국** 및 주요 국제기구 · 보건파트너십(GAVI, CEPI 등) 참석 하 **74억 유로** 모금

- 금년 1.30일 이후 공약되었고 ACT-Accelerator 이니셔티브에 기여 · 연계된 기금은 동 모금액에 포함
- EU 측은 5.23까지 모금액을 업데이트한 뒤 최종 모금액 및 향후 추진방향을 발표 예정

  * 정상급 31개국, 각료급 11개국, 상주대사 1개국(중국) 참석(미, 러, 인도 불참)

  ** EU(10), 프랑스(5.1), 독일(5.25), 일본(7.62), 노르웨이(1.89), 캐나다(5.52), 이탈리아(0.72), 스페인(1.25), 영국(4.42), 사우디아라비아(4.57)(이상 공동 주최국), 중국(0.46) (단위: 억 유로 / 5.23까지 최종금액 수정 가능)

국제협력: 기술도입·공동개발

□ 검토 배경

WHO-CEPI의 ACT Accelerator 이니셔티브의 일환으로 출범

○ 향후 개발된 코로나19 백신의 **충분하고 공평한 배분**이 필요한바, 최근 세계백신면역연합(GAVI)은 **글로벌 백신 공급 메커니즘 Covax (COVID-19 Vaccine Global Access) Facility**를 제안(6.4)

○ **Covax Facility 참여국을 통해 재정 확보 → 제약회사와 백신 선구매 → 개도국 등에 대한 백신의 공평한 공급**

- 참여국은 개발된 백신을 공급받지 못하는 위험 회피 가능, 제약회사는 백신 개발 및 대량생산에 안정적으로 투자 가능하다는 혜택을 시스템화

글로벌 백신 공급 매커니즘(Covax)

<Covax 작동방식>

◇ **참여 의사 표명**

- 고·중소득국은 참여 희망시 일정량(예: 국별 인구의 20%; 또는 WHO가이드라인에 의한 우선접종대상자)의 백신 구매를 확약하고 선수금을 납부하여 재정 마련에 기여

  Advance Market Commitment (AMC)를 통해 75개국 참여의사

- 저소득국은 재정적 부담 없이 참여 의사 표명만으로 참여 가능

◇ **백신 개발**

- 참여 제약회사는 협상 및 계약체결을 통해 백신의 대량생산에 필요한 비용을 확보하는 한편, 생산된 백신을 합리적 수준에서 산정된 가격으로 공급

◇ **백신 공급: 권리와 의무**

- WHO의 'COVID-19 제품의 공평·공정 배분 프레임 워크*'에 따라 참여국에 배분
- 저소득국 백신 배분에 필요한 재정: GAVI AMC (ODA) 통해 구매의무
- 일반국: 해당물량 (예: 20%)에 대한 구매의무 있음.

국제적 Initiative 재원 출연

- **4,600만 유로 재원 출연 결정**

  * 국내 진단키트 생산 역량과 해외 수요 국가들에 대한 공급, 국내 기업 · 연구소의 백신 · 치료제 개발 노력, 화상세미나 등을 통한 우리 방역 경험 · 기술 공유, 국제 보건 기구 및 단체들에 대한 우리 기여 등을 설명

  ** GAVI 차기 재원보충주기 (2021-25) 기여 및 CEPI 신규 (2020-22) 기여 등 국제질병퇴치기금 예산과 인도적 지원 예산을 포함

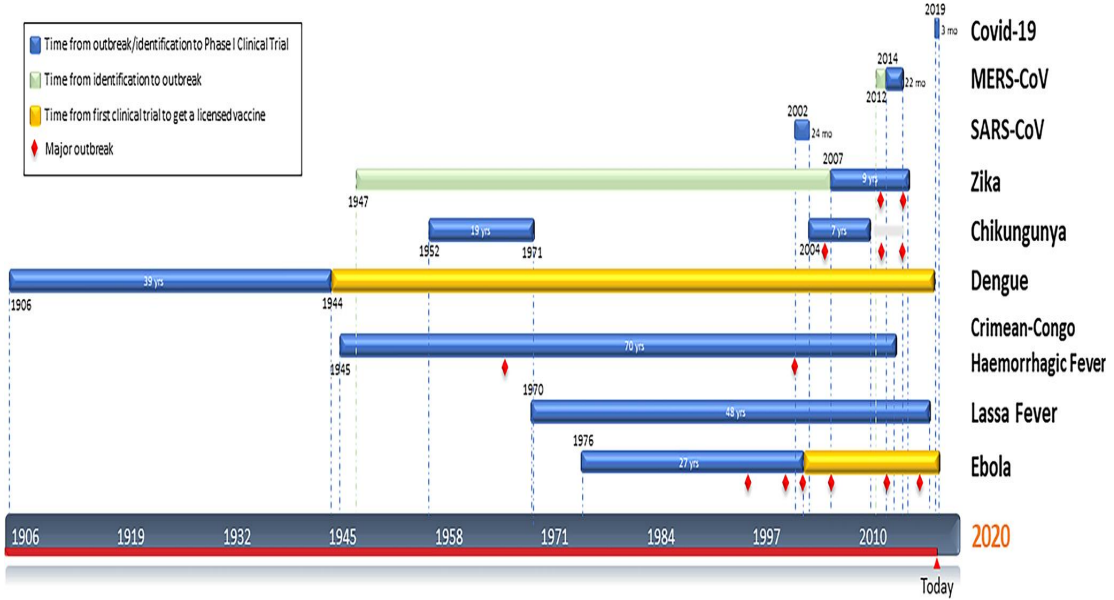
- **RIGHT Fund 기금확대 방안**

기존 500억 수준의 기금을 1,000억 수준으로 확대

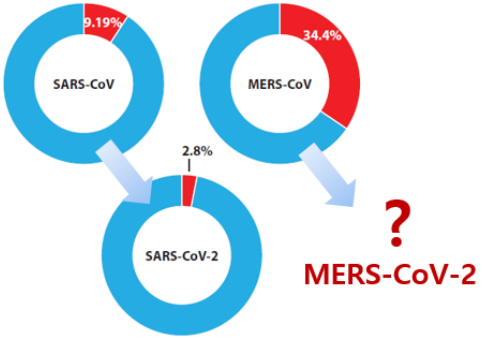
RIGHT FUND
Research Investment for Global Health Technology Fund

국제백신연구소 연계를 통한 출연기금 국내활용

WHO Blueprint List of Priority Diseases

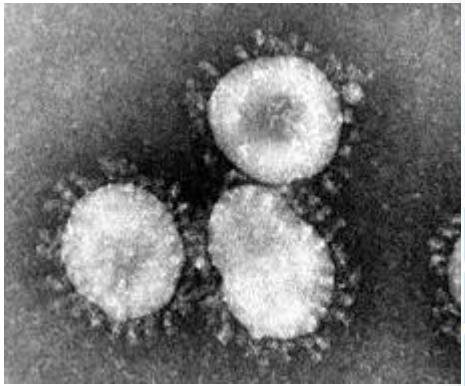


Disease X?



- 크림-콩고 출혈열(Crimean-Congo hemorrhagic fever)
- 에볼라(Ebola), 마버그(Marburg)
- 라사열(Lassa fever)
- 메르스(MERS), 사스(SARS)
- 니파(Nipah)
- 리프트밸리열(Rift Valley fever)
- Zika
- Disease X

V. 미래전략: 백신실용화기술개발사업단



정부, 코로나19 등 백신 개발에 10년간 2151억원 지원

실용화기술개발사업단 7월 출범…단장 성백린 연세대 교수

04.03 07:10 연합뉴스

가 신종 코로나바이러

간 2000억원을 투자

복지부는 신종감염병

하는 '백신실용화기술

부는 이 사업에 올해 7

은 결핵, A형간염, 수

후보물질 개발 연구의

신 개발뿐만 아니라 사

이 생산으로 이어져 다

사업단장은 연세대학

수는 범부처감염병대

의약품안전처) 및 보

로벌산업화기반구축사업단(산업통상자원부) 위원으로 활동하고 있어 국산 백신 실용화 사업을 이끌 적임자로 평가받았다.

복지부와 질본은 신임 사업단장을 중심으로 7월 전까지 사업단 운영체계 등을 신속히 구성·완료할 예정이다.

향후 10년간 신종바이러스 대비책 전무

보완필요

- 백신신속생산기술
- 신종백신 후보 라이브러리 구축

비전: 국민 삶과 경제성장의 질을 높이고 인류사회에 기여하는 기술

미래비전 실현을 위해 해결해야 할 과학기술 도전과제 7종

- 도전과제 7: 인류생존 위협하는 외부요인 대처

- **기상이변/재난재해 신속·정확예측**
- **감염병 범용백신 개발**

- 정책방향: 사회문제 해결하고 삶의 질을 제고하는 공공기술 개발

글로벌 보건의료 협력의 패러다임 전환

2020. 08. 04

연세대학교 의과대학
윤상선
(sangsun_yoon@yuhs.ac)

밀레니엄 시대 UN의 계획

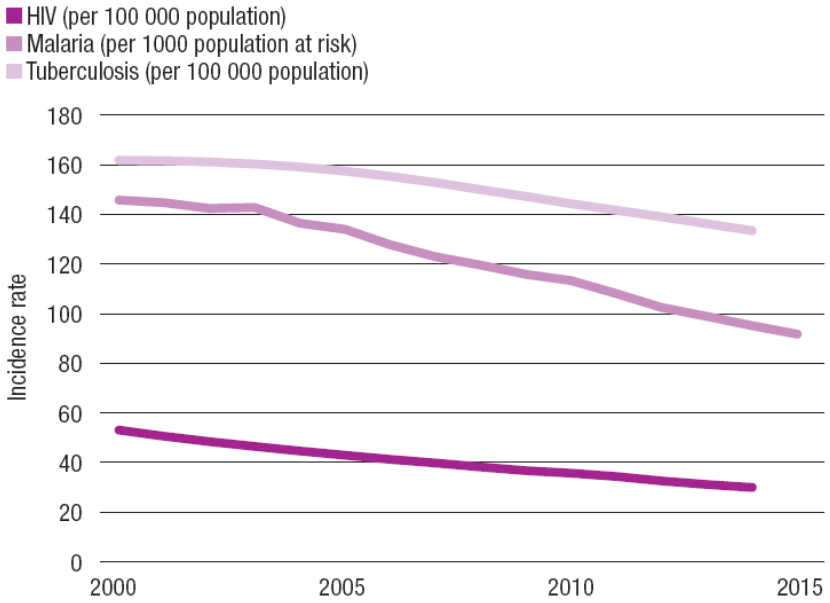
United Nations (UN) establishes Millennium Development Goals, MDGs

Sustainable Development Goals, SDGs

2000 • HIV/AIDS • Malaria • Tuberculosis 2015 2030

Focused on social issues, such as poverty, *health* and education

Focused on wider range of issues integrating economic, social and environmental issues

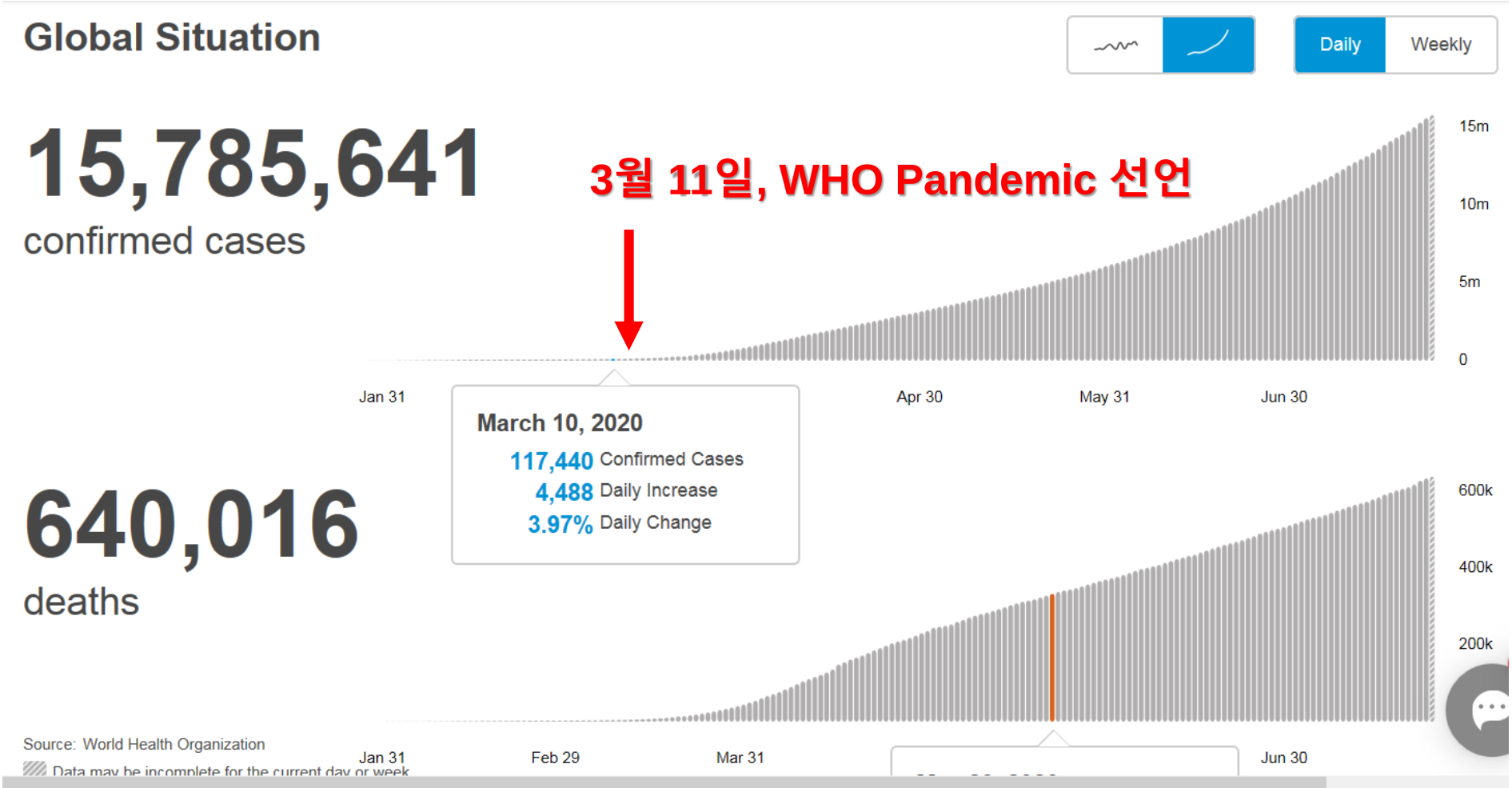


(WHO, 2015)

밀레니엄 시대 바이러스 Pandemic

- 2003 / 사스 코로나바이러스 / 774 사망, 8,098 감염
- 2009 / H1N1 신종플루 / 2 백만명 사망
- 2012 / 메르스 코로나바이러스 / 422 사망, 1,112 감염
- 2014 / 에볼라 바이러스 / 11,310 사망, 28,616 감염

전세계 COVID-19 감염 현황 (7월 26일 기준)



추락한 WHO 위상 'World Hopeless Organization'

대한의사협회 의료정책연구소 안덕선 소장

헬스포커스 / 헬스포커스뉴스 | 승인 2020.04.07 6:4

댓글 0 | 트위터 | 페이스북 | 날짜별 기사

- 국제연합 회원국의 보건부 연합체

- 세계보건기구가 제시하는 여러 가지 사안은 말 그대로 '권장사안'에 그치는 경우가 대부분임.

- 세계보건기구는 중국 우한의 수산물 시장에서 속칭 우한폐렴이 시작될 당시 중국 정부가 조사한 내용을 근거로 실증적 과학검증 없이 '사람 사이 전파는 없다'는 내용을 온라인 트윗으로 전 세계에 확산함으로써, 신종 바이러스 질환에 대한 경계를 소홀케 하는 막중한 결과를 초래하였음.

- 초기 대응 실패

Mackey *BMC Infectious Diseases* (2016) 16:699
DOI 10.1186/s12879-016-2016-y

BMC Infectious Diseases

DEBATE Open Access

The Ebola Outbreak: Catalyzing a "Shift" in Global Health Governance?

Tim K. Mackey[1,2,3]

WHO Interim Panel

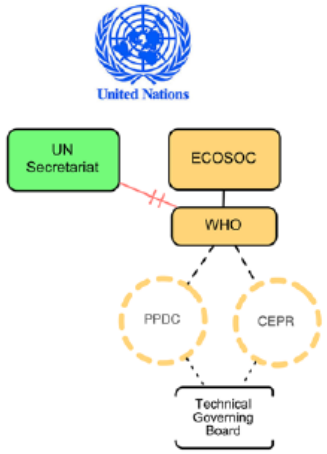
Key Characteristics

- UNSG HP-GRHC should identify procedures to take specific health matters to UN Security Council
- UNSG should consider appointment of Special Rep to SG or UN Special Envoy when health crises escalates
- WHO establishes CEPR and GH Emergency Workforce

NAM CGRF

Key Characteristics

- WHO would establish CEPR and PPDC
- Technical Governing Board would provide oversight of both CEPR and PPDC



Harvard-LSHTM Panel

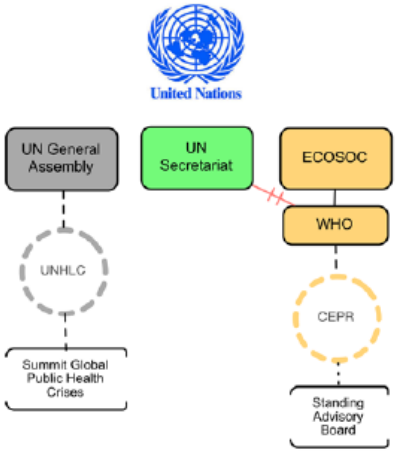
Key Characteristics

- UN Security Council would establish a Global Health Committee
- UN Secretariat would establish a UN Accountability Commission
- WHO would establish CEPR and Standing Emergency Committee

Kikwete Panel

Key Characteristics

- UN General Assembly would establish a UN High-level Council on Global Public Health Crises and hold summit
- WHO DG reports directly to UN SG in event of outbreak that is humanitarian emergency
- WHO would establish CEPR and Standing Advisory Board



한국의 COVID-19 감염 현황 (7월 26일 기준)

Global > Republic of Korea

Data last updated: 2020/7/26, 2:34pm CEST

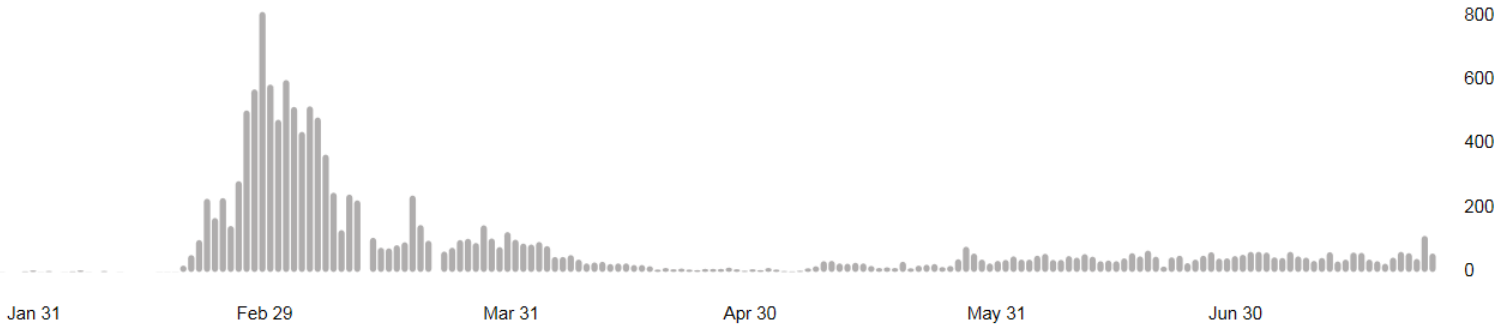
Back to top

Republic of Korea Situation

Daily | Weekly

14,150

confirmed cases



298

deaths

EMERGING INFECTIOUS DISEASES®

ISSN: 1080-6059

EID Journal > Volume 26 > Early Release > Main Article

Disclaimer: Early release articles are not considered as final versions. Any changes will be reflected in the online version in the month the article is officially released.

Volume 26, Number 10—October 2020

Dispatch

Contact Tracing during Coronavirus Disease Outbreak, South Korea, 2020

Effective contact tracing is critical to controlling the spread of coronavirus disease (COVID-19). South Korea adopted a rigorous contact-tracing program comprising traditional shoe-leather epidemiology and new methods to track contacts by linking large databases (global positioning system, credit card transactions, and closed-circuit television). We describe a nationwide COVID-19 contact tracing program in South Korea to guide evidence-based policy to mitigate the pandemic.

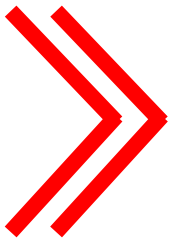
COVID-19 대응과 포스트 COVID-19의 과제

주최
재단법인 여시재,일본안전보장외교정책연구회(SSDP)

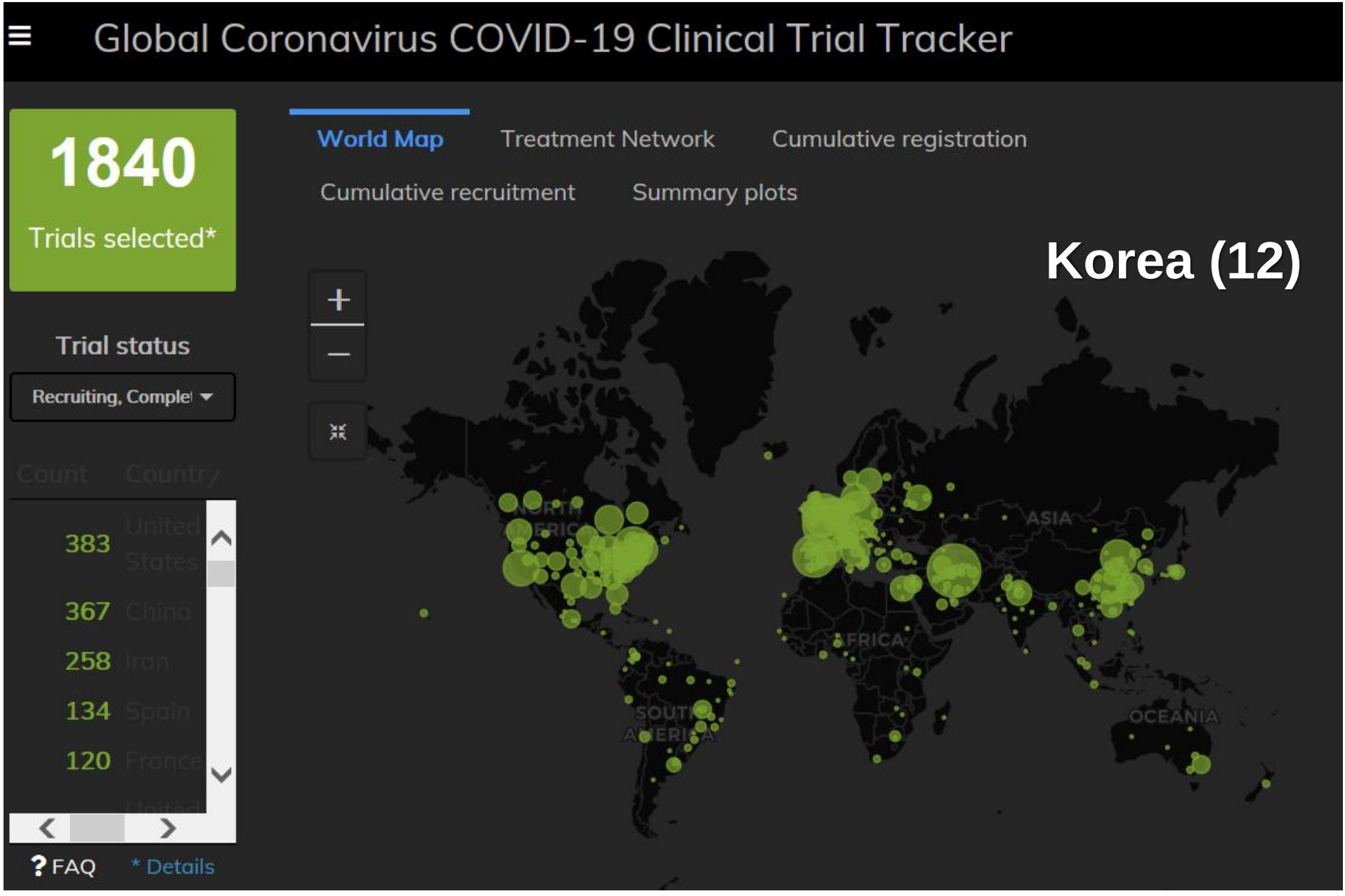
형식
온라인세미나(ZOOM)

일시
DAY1: 7월 29일 수요일 오후13시~18시
DAY2: 7월 30일 목요일 오전9시~12시

세키야마 타카시 쿄토 대학대학원 종합생존학과 준교수
“COVID-19 대응 – 해외 사례에서의 시사점”

Contact tracing (접촉 추적)  **Containment (이동 제한)**

COVID-19 치료제/백신 개발 현황 (7월 24일 기준)



논점

- 관리지원체계 보다 연구지원체계가 더 유용
  - www.cepi.net
  - Coalition for Epidemic Preparedness Innovations (CEPI)
  - 2017년 창설
- 회원국가의 보건의료시스템을 통제할 수 있는 강한 권한의 위임이 필요
  - www.ghsagenda.org
  - Global Health Security Agenda (GHSA)
  - WHO가 제정한 국제보건규약 (IHR) 철저준수 주장
  - 2014년 창설
- 보건의료 취약 국가로의 백신 공급 방안
- 한국의 위상 증진
  - 백신생산 강점

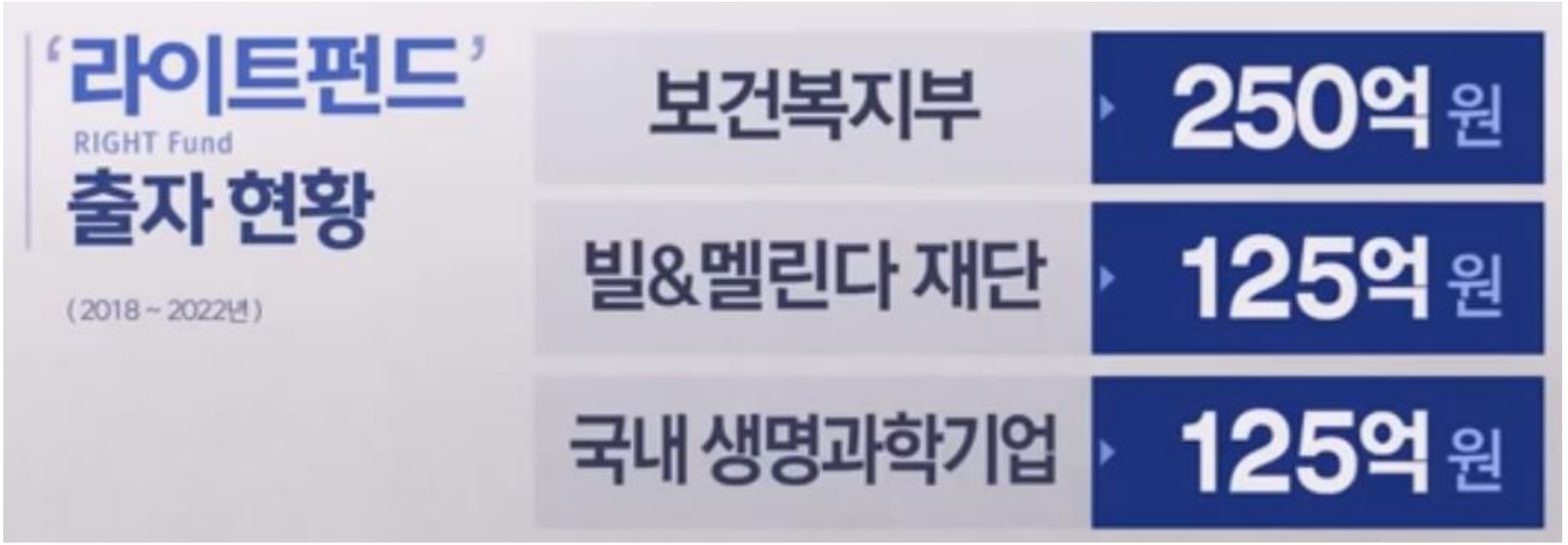
RIGHT FUND

Research Investment for Global Health Technology Fund

RIGHT Fund 로고.

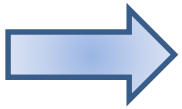
글로벌헬스기술연구기금 '라이트펀드'가 코로나19 백신, 진단, 디지털 헬스 기술 개발 프로젝트들을 포함해 감염병 대응에 필요한 17개 R&D에 올해부터 약 180억원의 기금을 추가 지원한다고 22일 밝혔다.

오는 7월 설립 두 돌을 맞는 라이트펀드는 이로써 2019년부터 연구비를 지원하고 있는 5개 감염병 과제를 포함해 총 22개 감염병 과제에 285억원의 기금 투입 결정을 마쳤다.



주요 관심 주제의 변화

당뇨, 심혈관 질환, 염증, 암 등과 같은 만성 질환을 치료하기 위한 노력



위기 관리, 보건 의료 네트워크 구축, 국제 공조

감사합니다

Additional International Organizations That Will Play More Important Roles

- **www.ghsagenda.org**

- **www.cepi.net**

GLOBAL HEALTH SECURITY AGENDA

HOME ABOUT THE GHSA NEWS AND RESOURCES ACTION PACKAGES TASK FORCES CONTACT

- **The Global Health Security Agenda (GHSA) was launched in February 2014 in response to the global threat that infectious diseases constitute in our increasingly interconnected world. In the past, outbreaks such as SARS (2002), H1N1 influenza (2009), MERS-CoV (2012), H7N9 influenza (2013) and Ebola (2014) have had devastating human, security and economic impacts at the country, regional and global levels.**

- **GHSA is a group of 69 countries to achieve the vision of a secure world from global health threats posed by infectious diseases.**

- **GHSA focuses on (i) prevention and (ii) early detection of, and (iii) effective response to, infectious disease threats.**

- **GHSA helps individual countries to follow International Health Regulations (IHR) imposed by WHO.**

GHSA, 11 Action Packages

〈표 1〉 GHSA 11개 행동계획 (Action Packages)

주요 범주	GHSA 11 Action Packages
예방 (Prevent)	P1 항생제내성 (Antimicrobial Resistance)
	P2 인수공통감염병 (Zoonotic Disease)
	P3 생물안전 · 안보 (Biosafety and Biosecurity)
	P4 예방접종 (Immunization)
탐지 (Detect)	D1 국가 실험실 체계 (National Laboratory System)
	D2,3 실시간 감시 (Real-Time Surveillance)
	D4 GHSA 보고 (GHSA Reporting)
	D5 인력양성 (Workforce Development)
대응 (Respond)	R1 긴급대응센터 (Emergency Operations Centers)
	R2 보건법과 다부문 신속대응 연계 (Linking Public Health with Law and Multisectoral Rapid Response)
	R3 의학적 대응과 인력 배치 (Medical Countermeasures and Personnel Deployment Action Package)

GHSA 2024 Target

By 2024, more than 100 countries that have completed an evaluation of health security capacity will have undergone planning and resource mobilization to address gaps, and will be in the process of implementing activities to achieve impact.

These countries will strengthen their capacities and demonstrate improvements in at least five technical areas to a level of 'Demonstrated Capacity' or comparable level, as measured by relevant health security assessments, such as those conducted within the WHO IHR Monitoring and Evaluation Framework.

www.CEPI.net

- **Coalition for Epidemic Preparedness Innovations (CEPI)**
- **Established in 2017**

- **Two strategies**

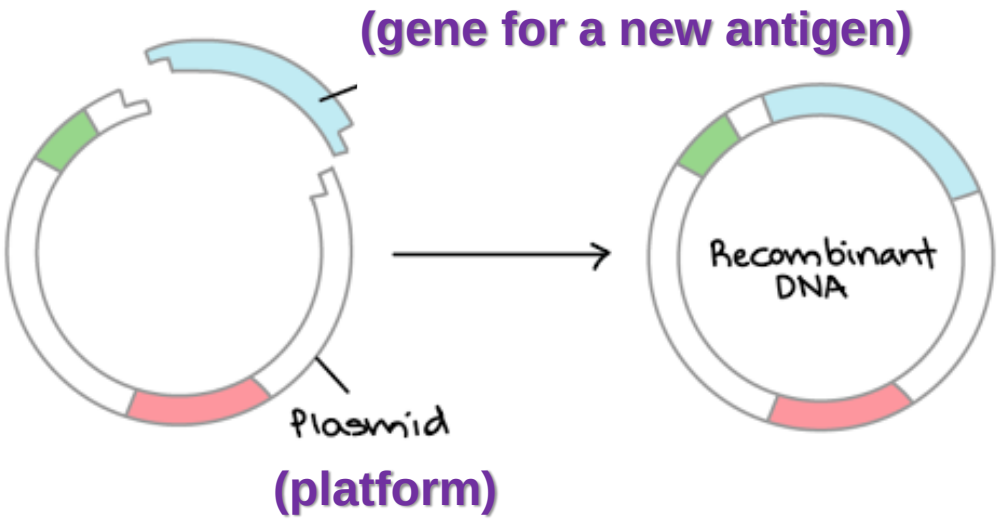
• First, CEPI will advance vaccines against known threats through proof-of-concept and safety testing in humans and will establish investigational vaccine stockpiles before epidemics begin. "just in case"

• Second, we will fund new and innovative platform technologies with the potential to accelerate the development and manufacture of vaccines against previously unknown pathogens (eg: within 16 weeks from identification of antigen to product release for clinical trials). "just in time"

www.CEPI.net

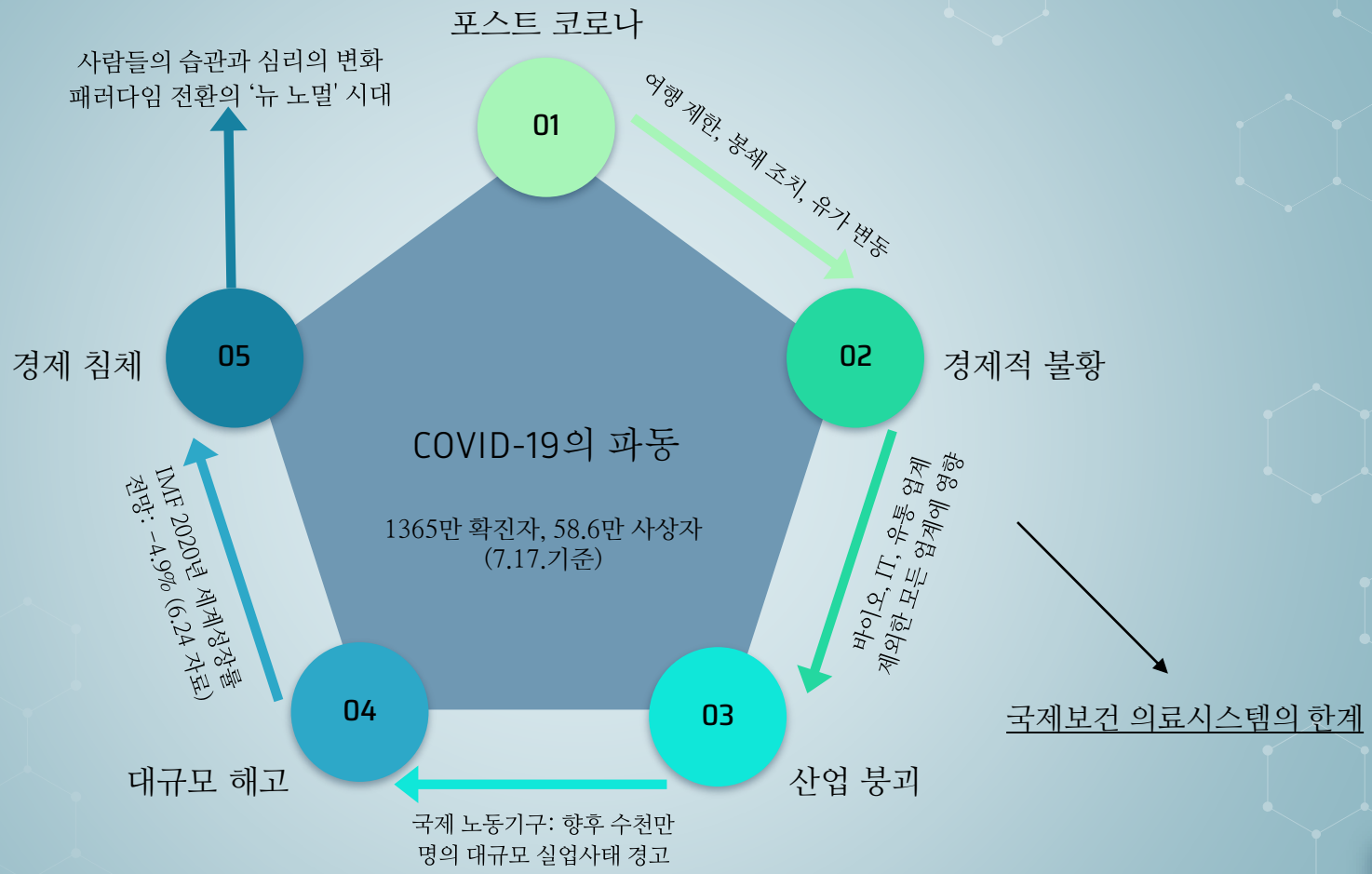
CEPI About us Get involved Research & development

Our portfolio Platform Technology Priority diseases Vaccine science



글로벌 보건의료레짐과 생명과학의 미래

이원다이애그노믹스(EDGC)대표이사 신상철


포스트 코로나
01
여행 제한, 봉쇄 조치, 유가 변동
02
경제적 불황
바이오, IT, 유통 업계
제외한 모든 업계에 영향
03
산업 붕괴
국제 노동기구: 향후 수천만
명의 대규모 실업사태 경고
04
대규모 해고
IMF 2020년 세계성장률
전망: -4.9% (6.24 자료)
05
경제 침체
사람들의 습관과 심리의 변화
패러다임 전환의 '뉴 노멀' 시대
COVID-19의 파동
1365만 확진자, 58.6만 사상자
(7.17.기준)
국제보건 의료시스템의 한계

전염병의 세계사와 미래

2020년 7월, 중국, 카자흐스탄 등, “코비드20”의 가능성?

인수공통감염병: “동물과 사람 간 전파 가능한 질병”

1700년대
천연두
(3억명 사상자)

16세기 스페인에 의해 아스테카 제국 멸망 (25-30% 인구 사망)

WHO 1980년대 박멸

2019년 코비드19
천연두에 버금가는 바이러스

치사율이 낮은 대신, 아주 빠른 전파 속도

21세기 바이러스
→ 가속화되는 바이러스 주기 (세계화 영향)

2002년 웨스트 나일
2003년 사스
2005년 조류독감
2006년 에콜라이
2009년 돼지독감
2014년 에볼라
2015년 메르스
2016년 지카

14세기 흑사병,
19세기 콜레라 등등
→ 세계적인 충격

“

전염병과의 전쟁은

끝나지 않는 전쟁

백신 X 치료제 X

Post-Corona 세계를

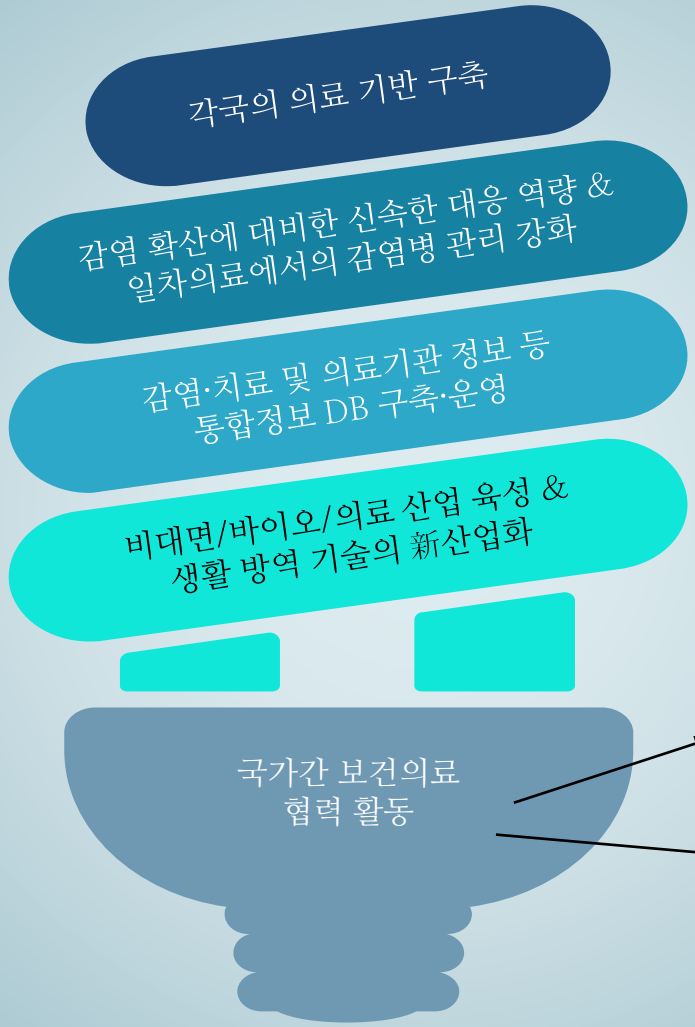
직면하고 대응

1

이상적인 글로벌 보건의료레짐 & 생명과학의 미래

- 인수공통감염병을 통합관리하고 대응하는 국제보건 의료시스템을 어떻게 구축할 것인가?
- 다음번에 올 감염병에 대응할 수 있는 공공의료체계의 정비와 확충은 어떻게 진행이 되어야하는가?

국제보건 의료시스템 구축 방안



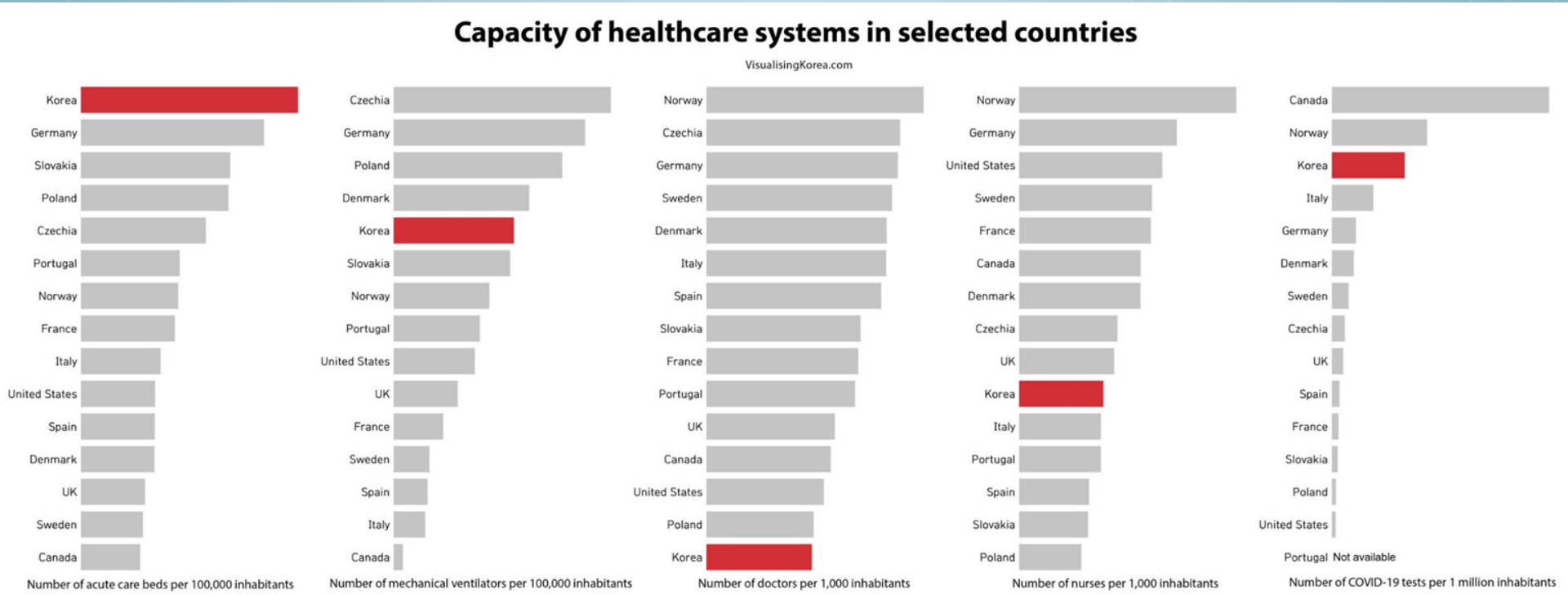
- 진단 & 추적 역량 강화
- 의료 기관·서비스 제공 정부 사이트 운영
- 사회적 지원을 의료자원으로 활용
- 광범위 항체검사

원격의료, 스마트 헬스케어, 마스크 공급 등

각 국가의 주권을 침해하지 않으면서, 국제기구 (UN/WHO 등) 역할/영향력 강화

가난한 국가에 경제&의료 지원, 전문가 파견

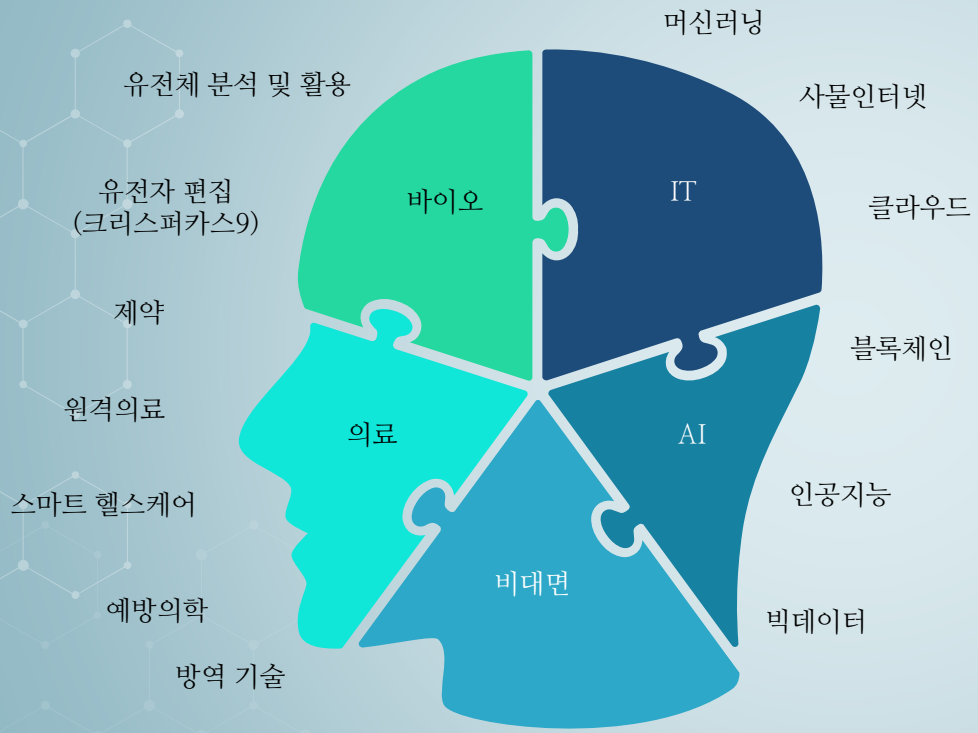
BUT 이상적, 이론적



의료 체계 역량의 5 지표: 중환자 병상, 인공호흡기, 의료진(의사, 간호사), 코로나19 진단 검사

→ 한국: 뛰어난 진단 검사 및 추적 역량, 의료 장비/설비, 헌신적인 의료진.

산업의 변화 & 한국의 방향



융합의 중요성

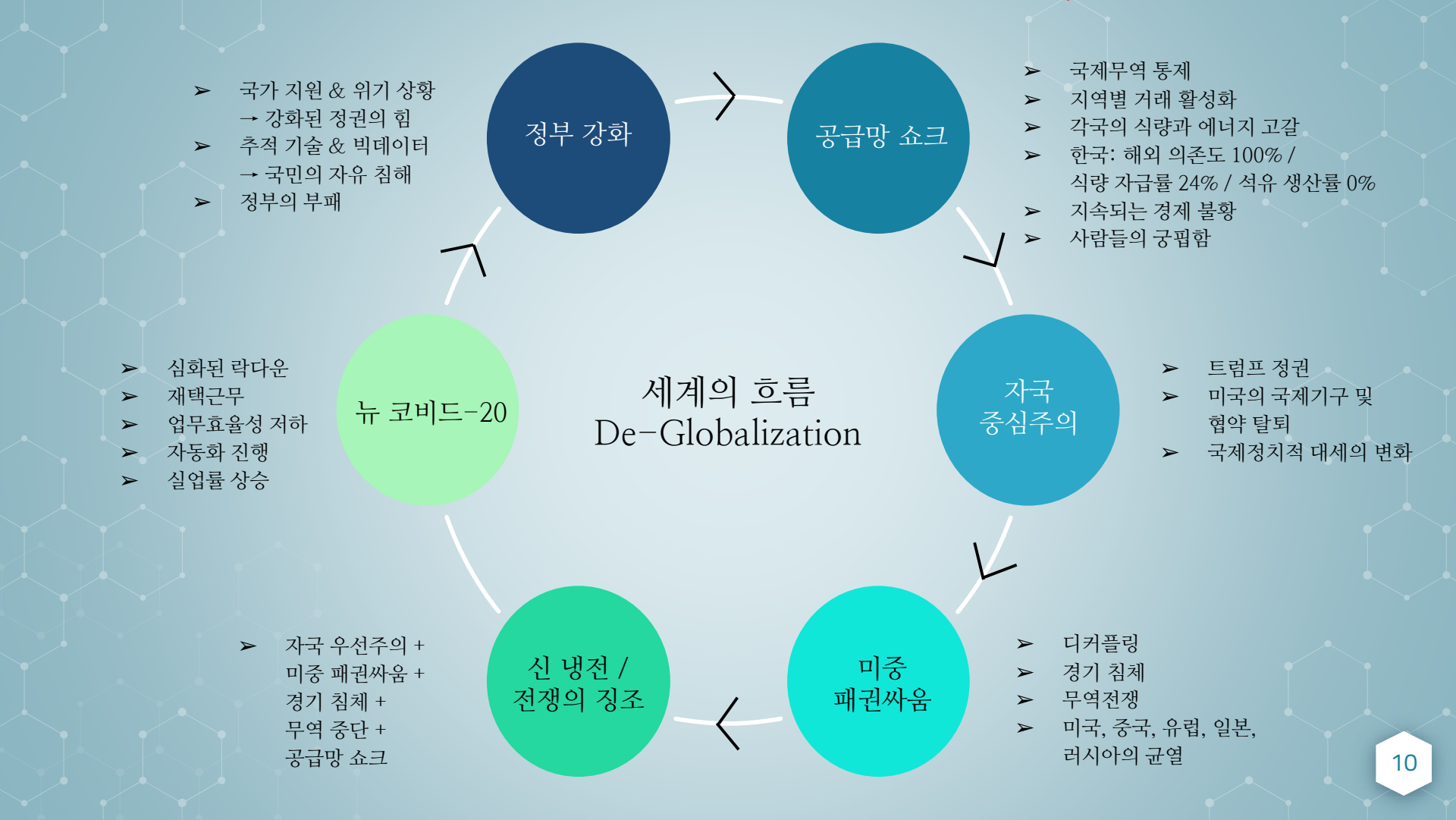
바이오/의료 산업과 IT기술의 융합

- 원격의료: ICT 기반으로 환자 상태 파악 후, 비대면 진료
- COVID-19 진단기기: 분자진단 기술에 이미지 분석등의 디지털 기술 융합
- COVID-19 의료기기: 인공지능 기술을 의료영상 분석에 적용
- 치료제: AI 기술을 이용하여 후보물질 도출

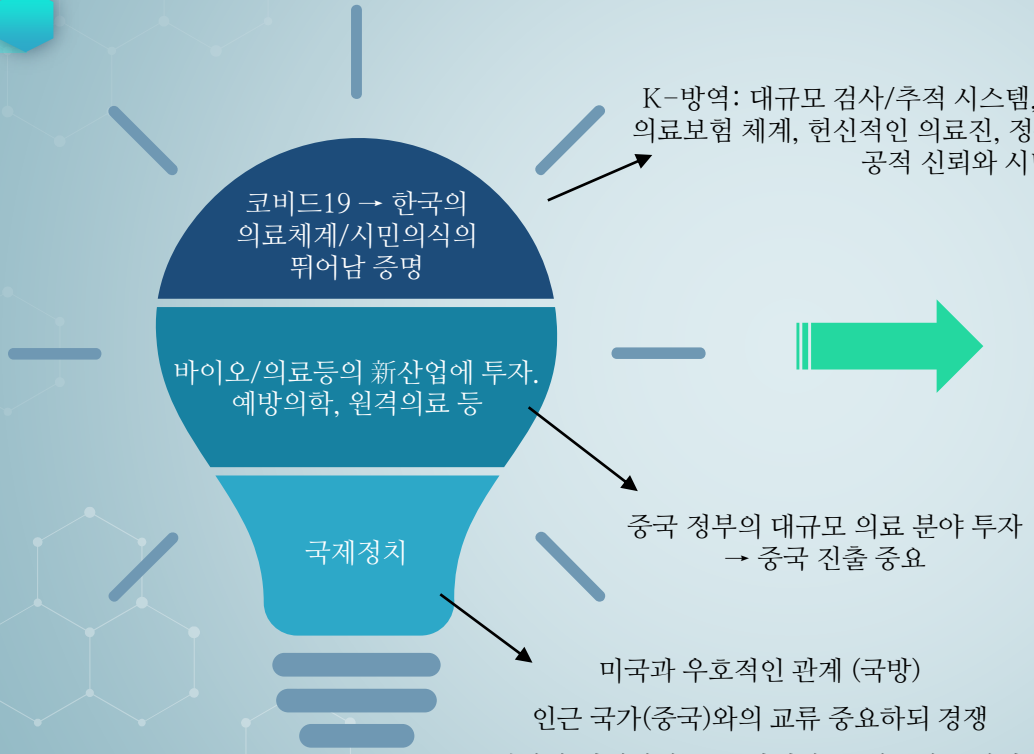
스마트 헬스케어 산업에 국가 경쟁력 향상

- IT 기술 개발 및 융합으로 의료서비스 고도화
- 의료기기 기업, 제약 기업, 바이오 기업, IT 소프트웨어 및 통신사 외 다수의 기업 간 협력 강화
- 정부의 바이오 산업 지원정책 활성화
  - 의료환경 개선 / 법 제도 정비

2 세계문명과 질서의 지속가능성


세계의 흐름
De-Globalization
정부 강화
➢ 국가 지원 & 위기 상황
→ 강화된 정권의 힘
➢ 추적 기술 & 빅데이터
→ 국민의 자유 침해
➢ 정부의 부패
공급망 쇼크
➢ 국제무역 통제
➢ 지역별 거래 활성화
➢ 각국의 식량과 에너지 고갈
➢ 한국: 해외 의존도 100% /
식량 자급률 24% / 석유 생산률 0%
➢ 지속되는 경제 불황
➢ 사람들의 궁핍함
자국
중심주의
➢ 트럼프 정권
➢ 미국의 국제기구 및
협약 탈퇴
➢ 국제정치적 대세의 변화
미중
패권싸움
➢ 디커플링
➢ 경기 침체
➢ 무역전쟁
➢ 미국, 중국, 유럽, 일본,
러시아의 균열
신 냉전 /
전쟁의 징조
➢ 자국 우선주의 +
미중 패권싸움 +
경기 침체 +
무역 중단 +
공급망 쇼크
뉴 코비드-20
➢ 심화된 락다운
➢ 재택근무
➢ 업무효율성 저하
➢ 자동화 진행
➢ 실업률 상승

한국, 또 다른 기회



K-방역: 대규모 검사/추적 시스템, IT 기술, 의료 장비/설비, 의료보험 체계, 헌신적인 의료진, 정부의 정보개방성과 투명성, 공적 신뢰와 시민의식

중국 정부의 대규모 의료 분야 투자
→ 중국 진출 중요

미국과 우호적인 관계 (국방)

인근 국가(중국)와의 교류 중요하되 경쟁

북한과 경제적인 교류 활성화 → 대륙진출 발판

Global Leadership

21세기 한국발 뉴 노멀 시대

“디지털 민주공화국의 모델“
“디지털 전체주의 모델 ”

→ 정상적 시장경제, No 국경 폐쇄

→ ‘강제력에 기초한 국가 능력'이 아닌 ‘자율적 시민참여에 기반한 회복 탄력성'

Q&A

감사합니다

“지속가능성의 위기, 본질을 돌아보는 R&D 정책”

-제3차 국회 토론회: 글로벌 보건의료레짐과 생명과학의 미래-

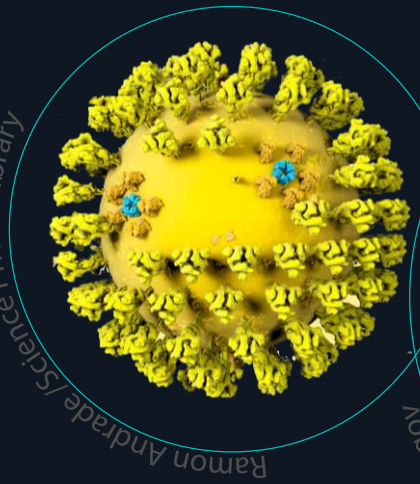
연세대학교 생명공학과
이 동 우

08.04.2020

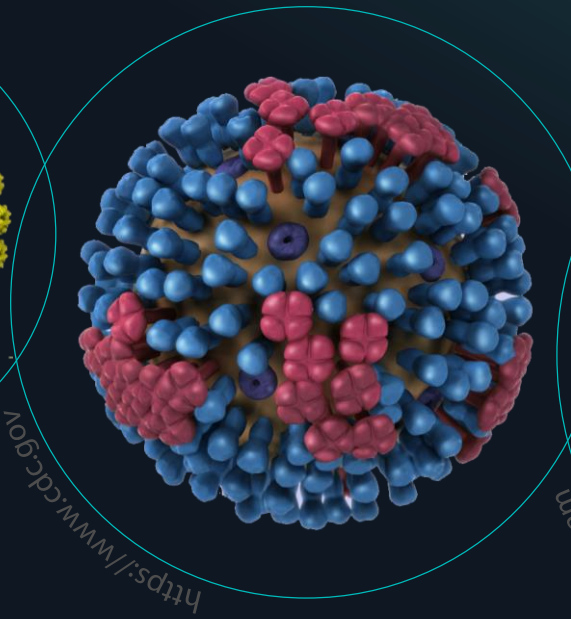
I. 코로나가 불러온 패러다임 변화

- ✓ “보다 안전한 삶”이라는 인류 공동의 가치가 정립된 계기
- ✓ 경고에도 불구하고 등한시 되어 오던 현상들을 성찰할 기회

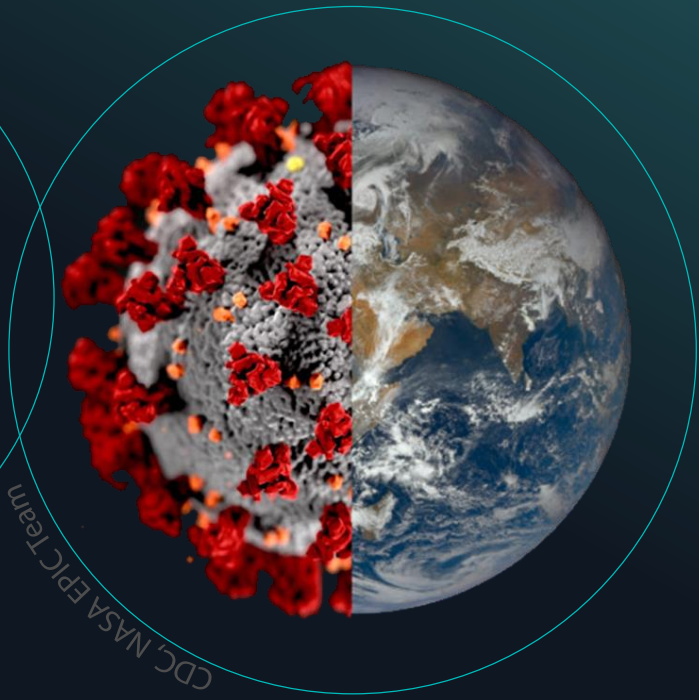
SARS



Influenza A (H1N1)



COVID-19



잦아지는 팬데믹 발생... 왜?

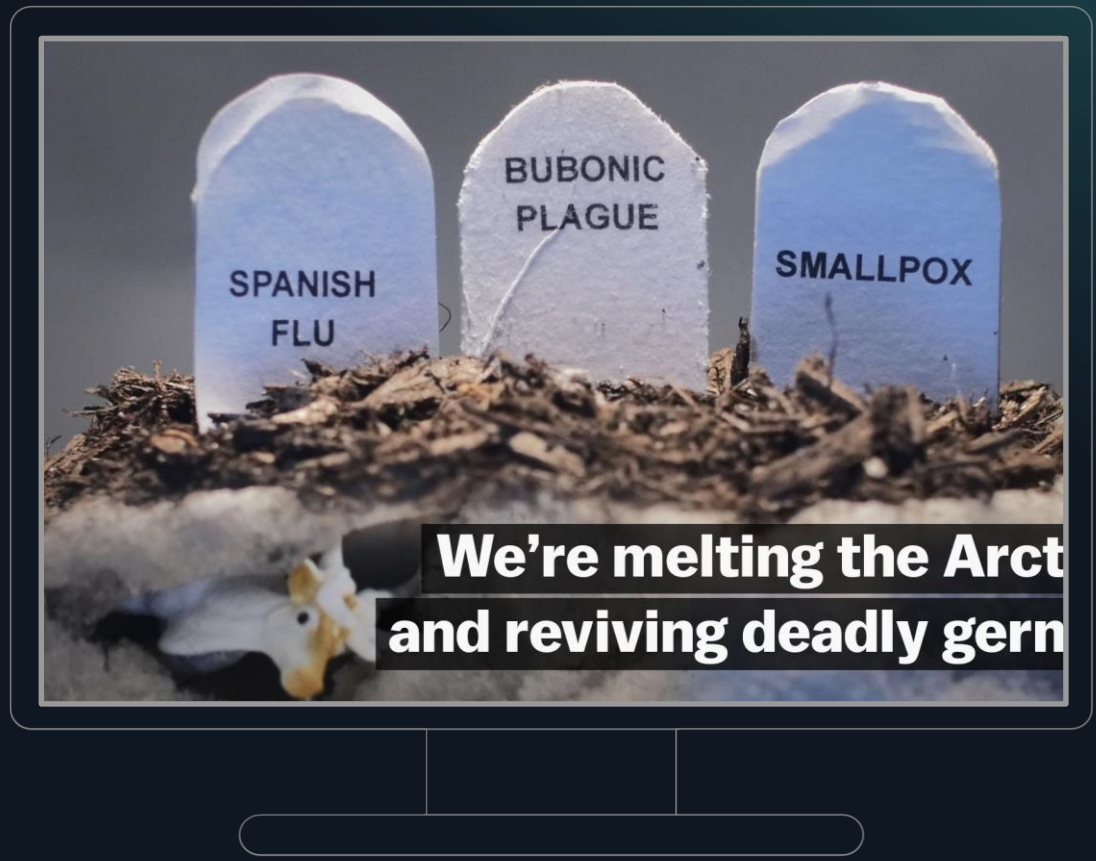
From deadly 'Pandora's box' of viruses to re-awaken in melting Arctic

By Brian McGleenon

Apr 12, 2020 | UPDATED: 19:32, Sun, Apr 12, 2020

환경변화는 인류 생존의 위협

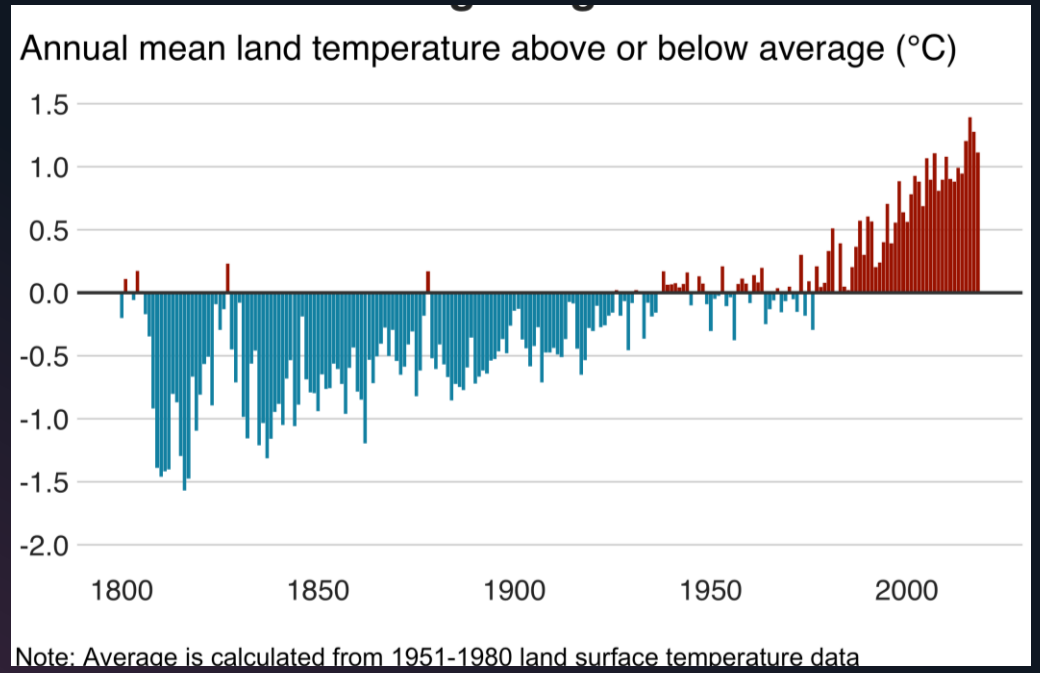
지구 생태계와의 호흡이 매우 중요

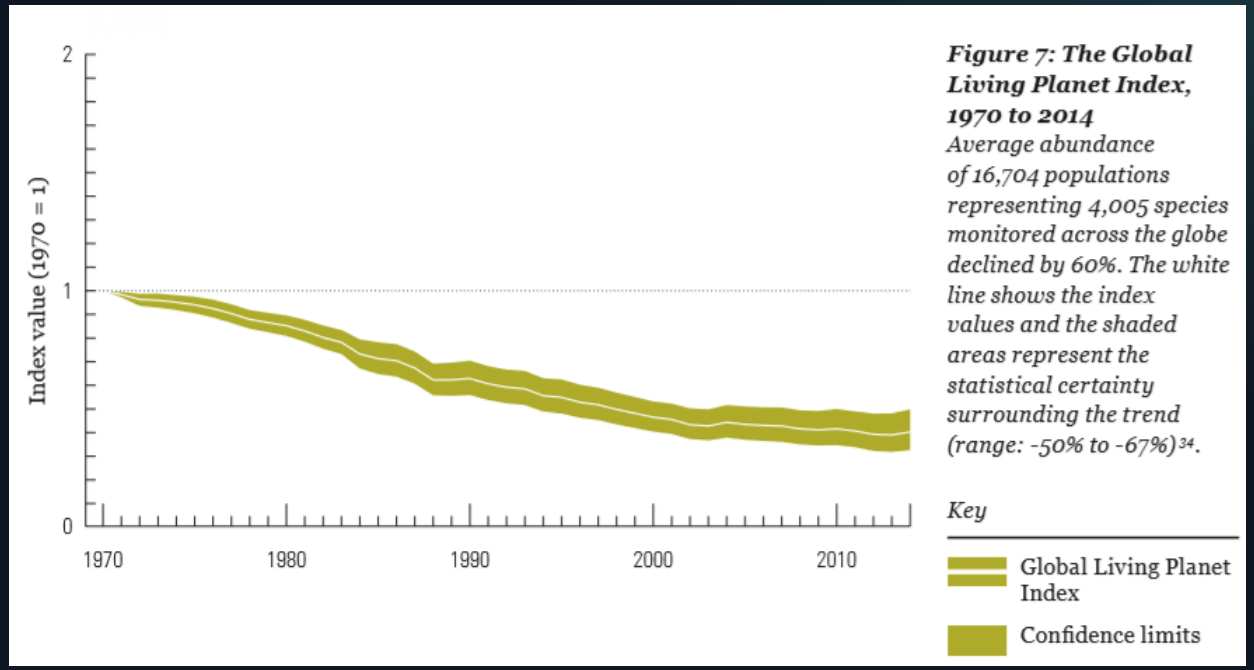


현대 산업화의 폭주

- 지구 온난화는 기후 변화가 사람, 동물 및 전체 환경의 생명을 손상시키는 해로운 변화
- **대기 오염과 인간의 위험한 관행**은 지구 온난화의 원인
- 오늘날 우리가 직면하고 있는 가장 큰 환경 위협

살아온 방식에 대한 고민

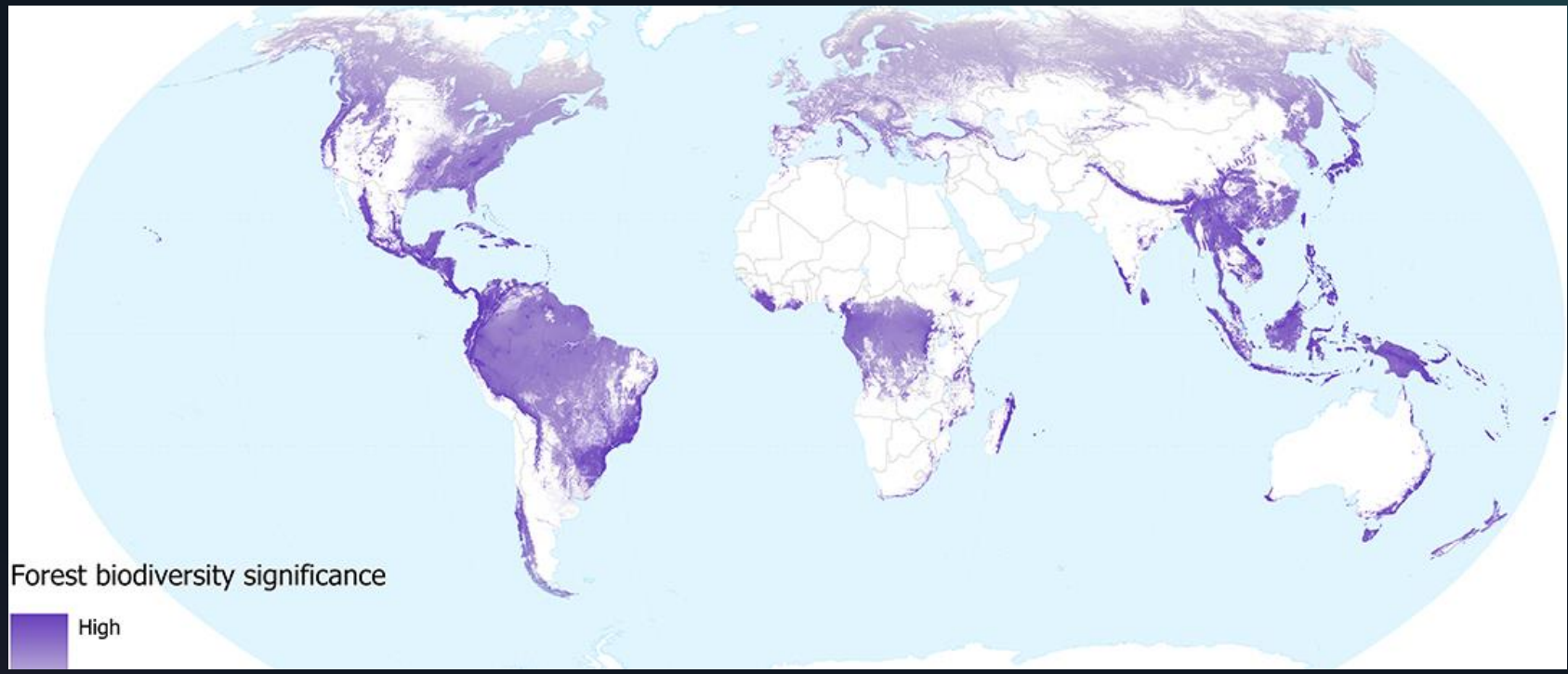

Annual mean land temperature above or below average (°C)
1.5
1.0
0.5
0.0
-0.5
-1.0
-1.5
-2.0
1800
1850
1900
1950
2000
Note: Average is calculated from 1951-1980 land surface temperature data


Index value (1970 = 1)
2
1
0
1970
1980
1990
2000
2010
Figure 7: The Global Living Planet Index, 1970 to 2014
Average abundance of 16,704 populations representing 4,005 species monitored across the globe declined by 60%. The white line shows the index values and the shaded areas represent the statistical certainty surrounding the trend (range: -50% to -67%)[34].
Key
Global Living Planet Index
Confidence limits

땅끝으로 내몰리는 삶의 터전

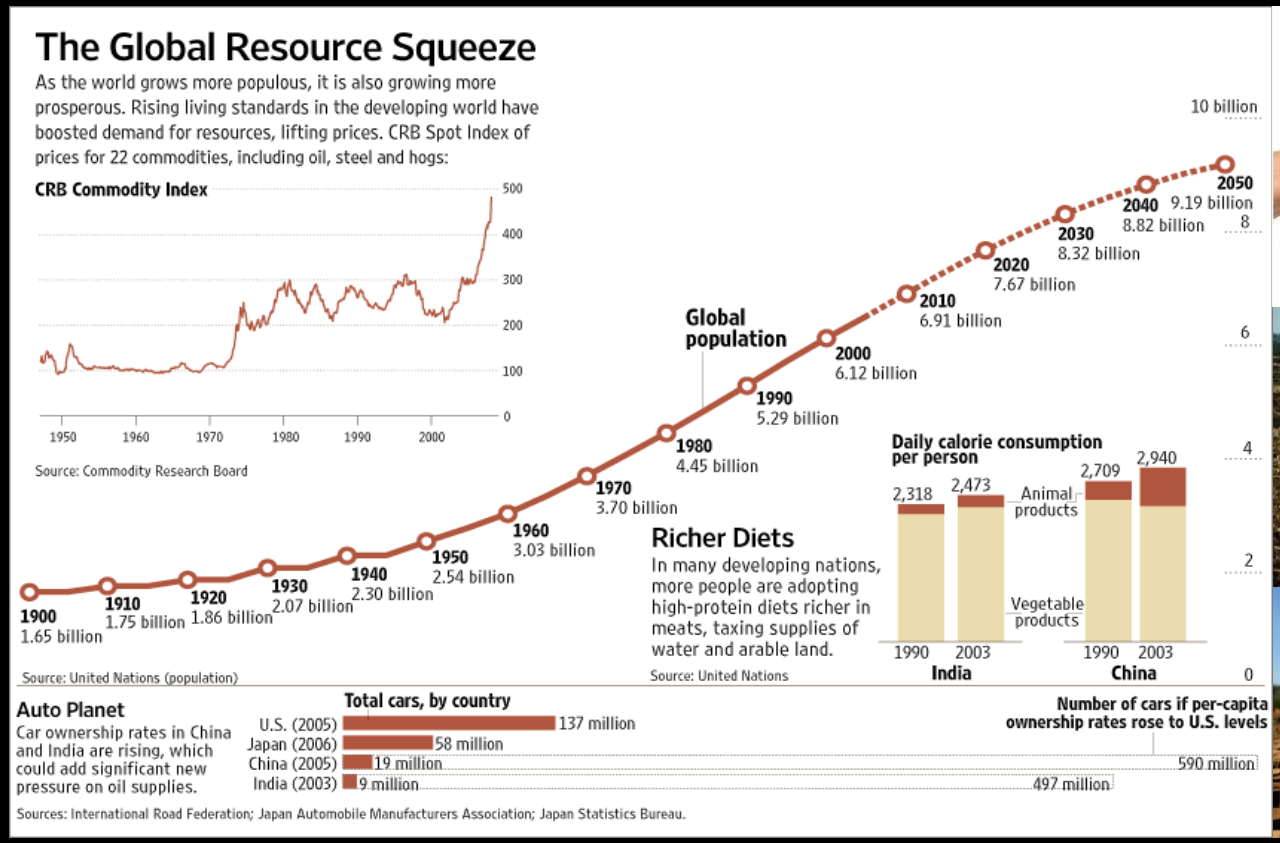
글로벌 산림군계(the world's forested biomes)

- 생물다양성 보존
- 기후변화 완화



Front. For. Glob. Change, 29 November 2019 | *https://doi.org/10.3389/ffgc.2019.00070*

인류의 절제가 필요한 시점



인류의 생존전략도 뉴노멀이 필요

건강한 인류의 삶이란?

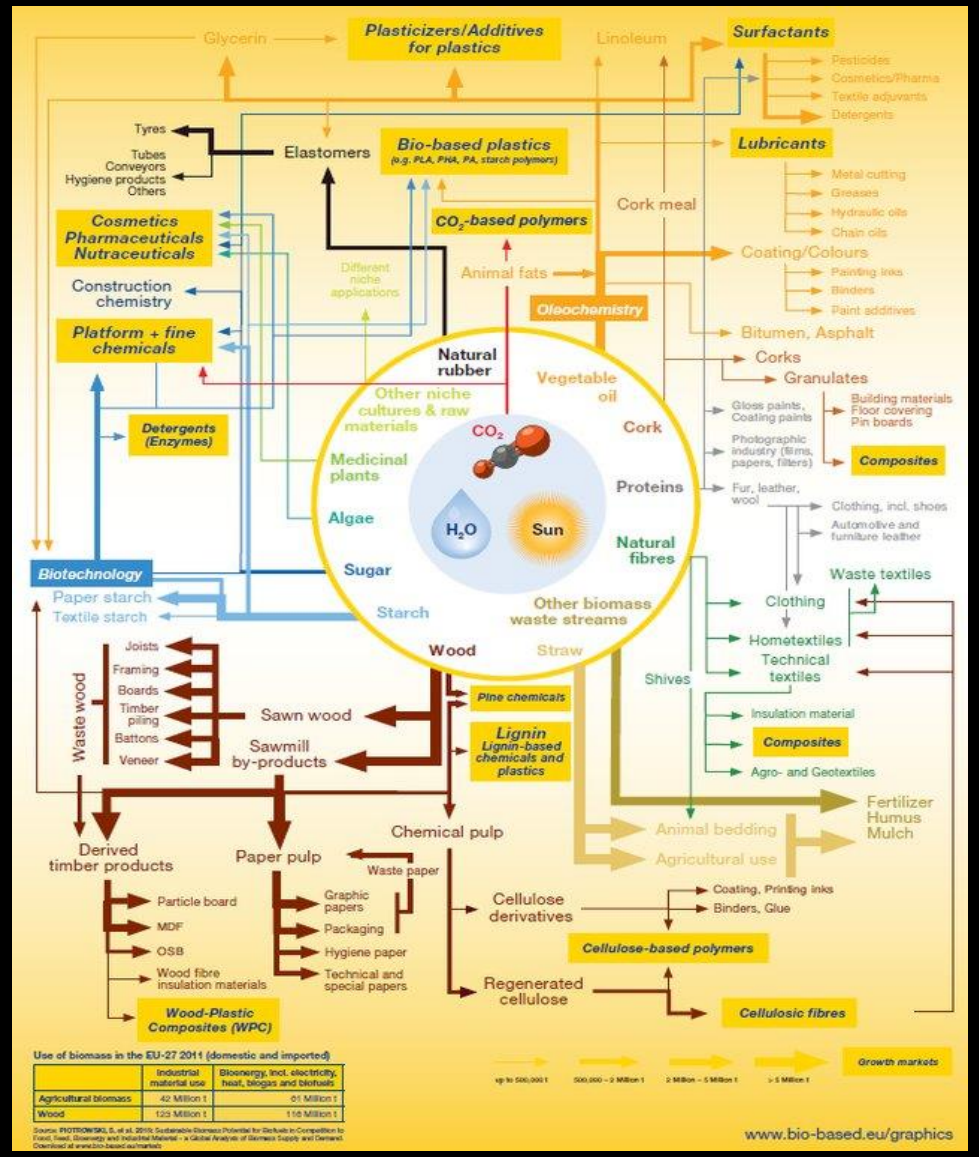
나와 내 주변을 잘 다스려야!

바이오경제(Bioeconomy)

- 기후변화 및 인구증가 대응
- 온실가스 저감화
- 유전자변형작물 및 식량
- 지속가능한 농업: 생태계 보전

08.04.2020

지속가능한 장기발전 R&D 전략 필요



- 바이오리파이너리 기술 기반 신규 Value chain 창출: 바이오산업 활성화

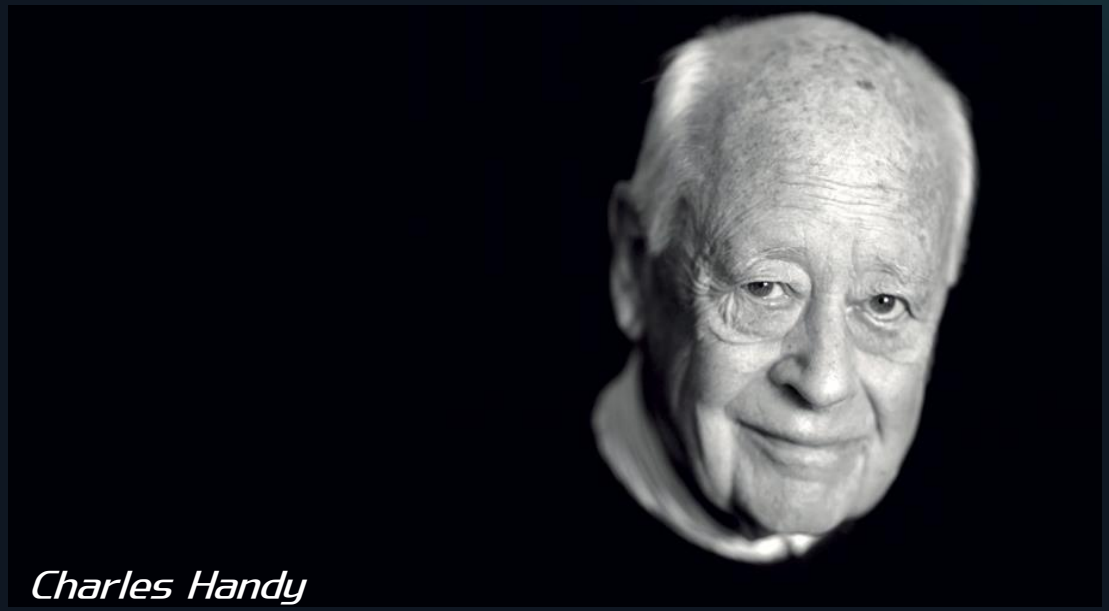
2. 주요 세계 R&D 투자 현황 (2005–2015)

최소 20년 앞을 내다보는 R&D 정책

미래에 대한 사고

➔ 미래란 예측하는 것이 아니라 이를 대비하고 틀을 갖추는 것이다

- 정답은 없으나 한가지 길
- **변화의 원동력**을 고려
- **미래의 다른 시나리오**를 상상해볼 수 있는 원동력을 활용
- 그럴듯한 3가지의 다른 미래를 상상하라
- **지금 뭘 해야하는 가?**



"미래는 비이성적이며 앞만 바라보는 것이며, 불확실한 것만을 확신하며, 완전히 다른 방식으로 생각하는 것에 대한 능력과 확신을 갖는 사람이다"

생명체의 DNA해독 현황

(2020년 5월 6일 현재)

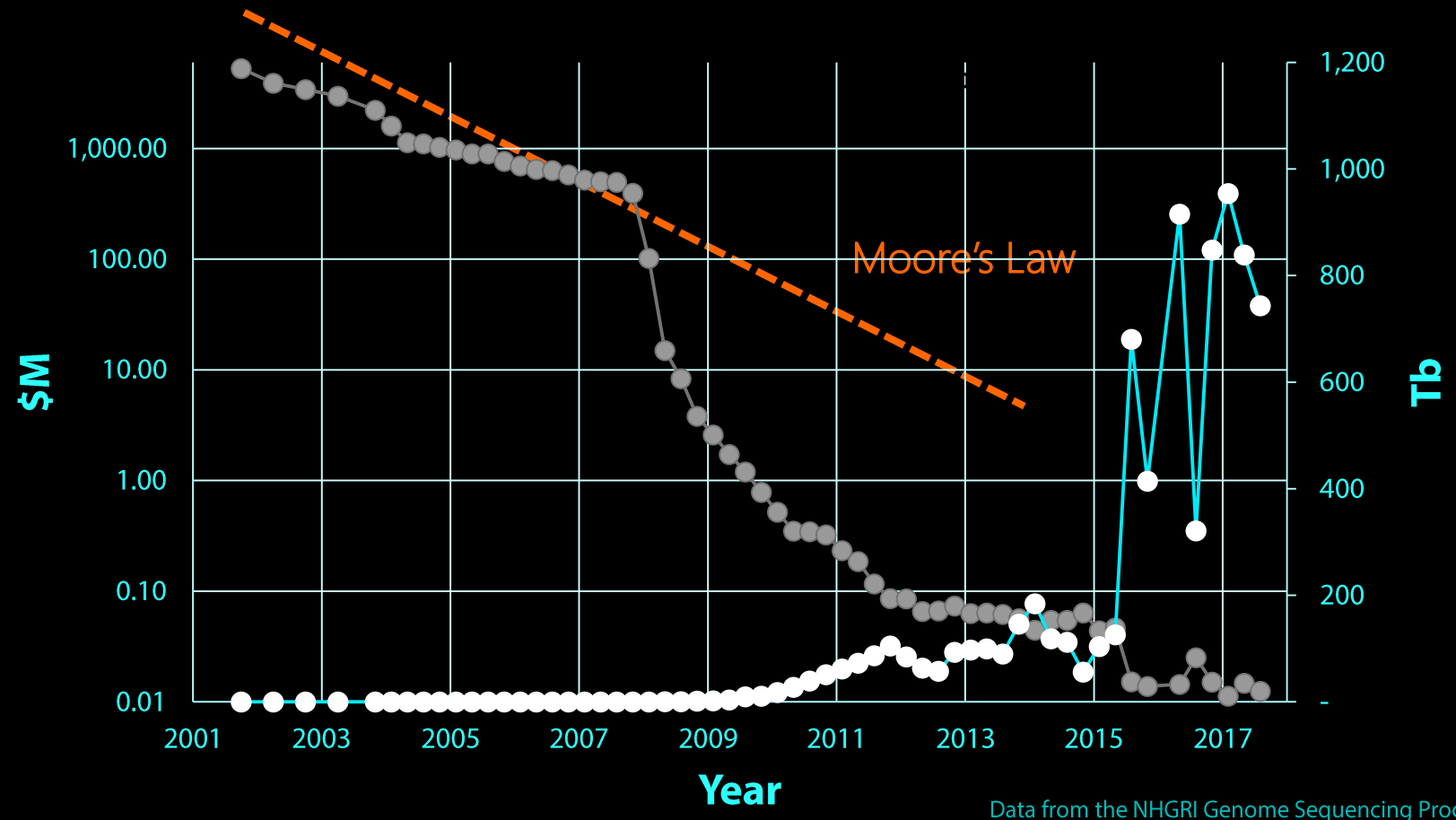
- 진핵생물(eukaryotes): 11691종
- 원핵생물(prokaryotes): 247392 종
- 바이러스(viruses): 34747 종

적용분야

- 생체감시(Biosurveillance)
- 생물법의학(Bioforensics)
- 전염병 역학조사
- 환자 DNA시료 염기서열분석

미국 국립생물공학정보센터(National Center for Biotechnology Information)

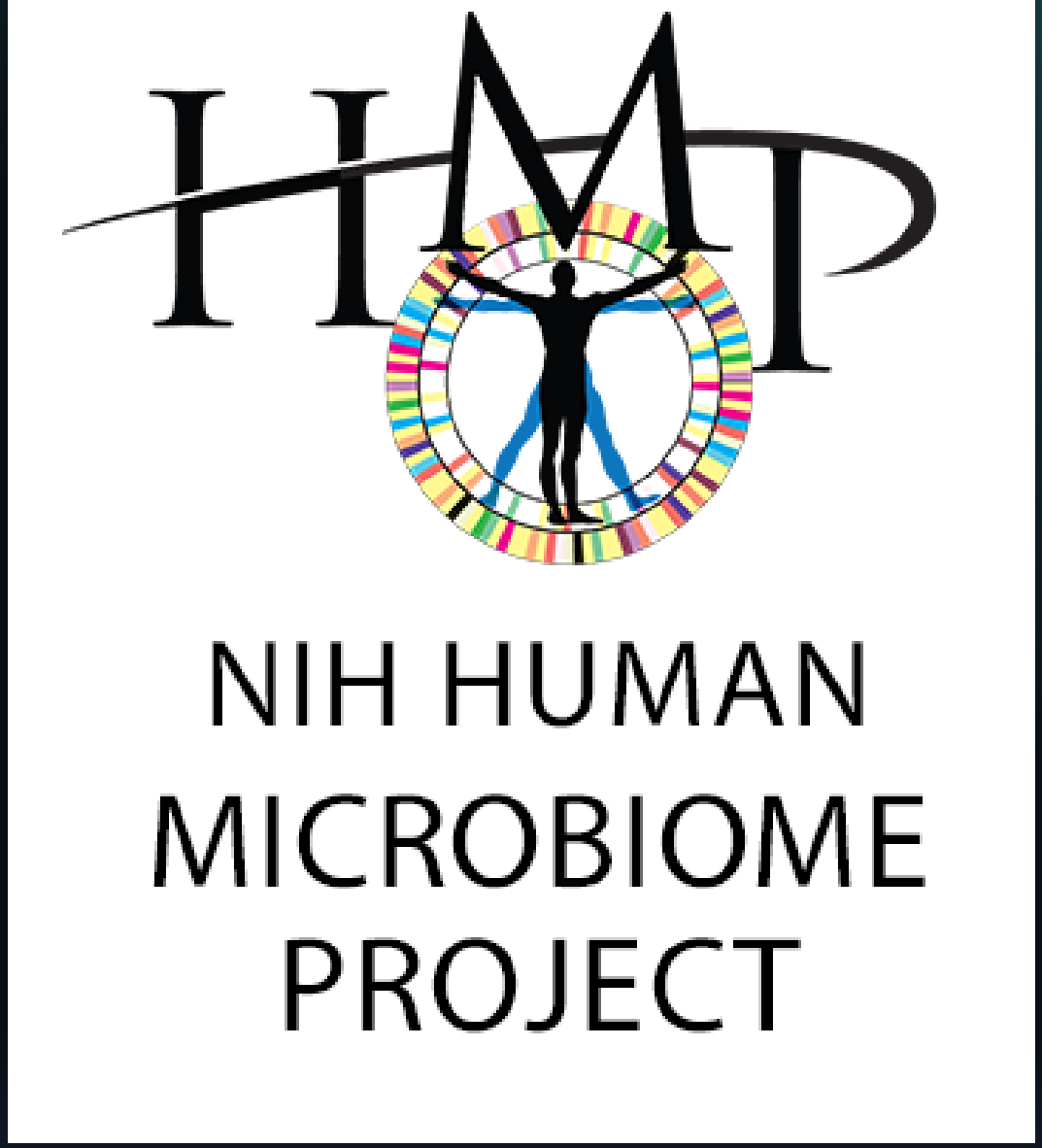
기술 가속화에 따른 비용 절감



Data from the NHGRI Genome Sequencing Program

인체 마이크로바이옴 연구
(Human Microbiome Project)

- 인간 유전체 지도 분석 완료(2006년)
- 인간 마이크로바이옴 분석 시작(2007년)



2025년, 인공지능이 인간지능을 능가하는 변곡점

- 4차 산업혁명으로 가장 큰 혜택을 볼 분야: 헬스케어(월드이코노믹스포럼)
- 준비가 취약한 분야: 헬스케어, 교육분야

- 컴퓨터가 인간처럼 생각하고 학습하고 판단하여 스스로 행동하게 만드는 기술

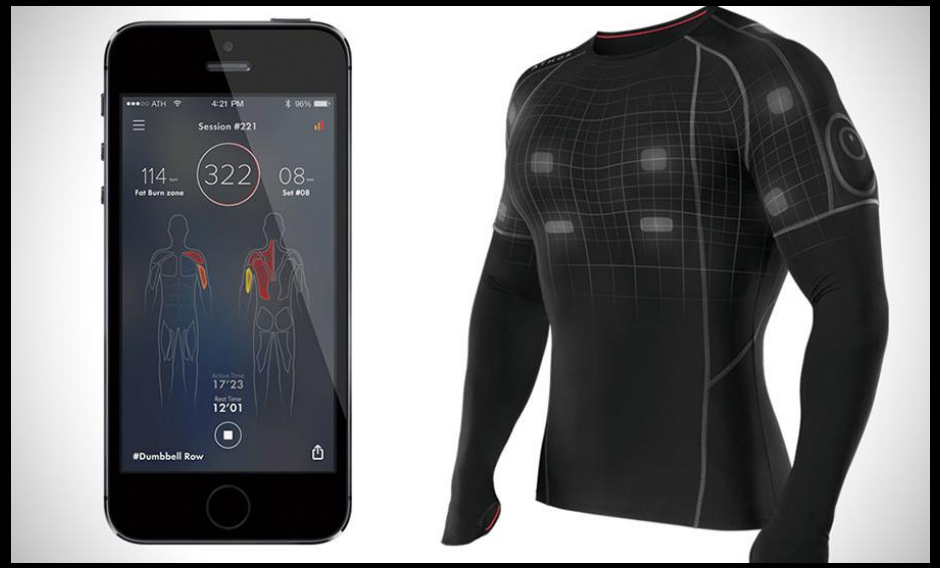
1) 복잡한 데이터 분석
2) 영상의료데이터분석
3) 연속적인 의료데이터

→ **예방/예측**

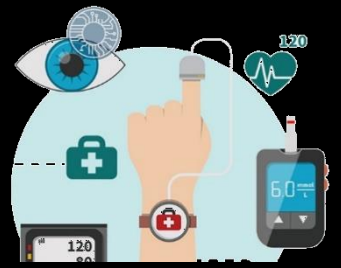
정보와 건강(헬스케어): 기술적 발전

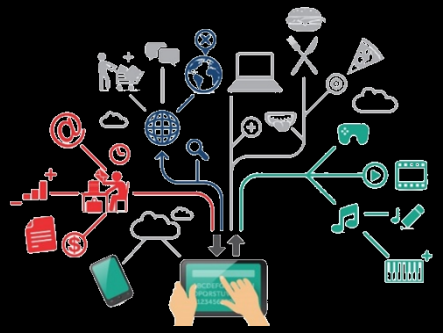
Information and health: technological developments

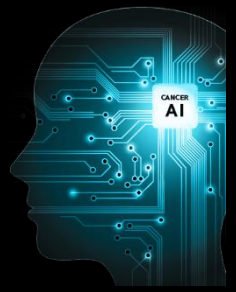
- **"Think for itself hardware"** and self-generating software by 2020
- Wearable computers; **"intelligent clothing"**
- Smart sensing personal agents; **"digital butlers"**
- Electronic circuitry can be connected to nerves and tissues

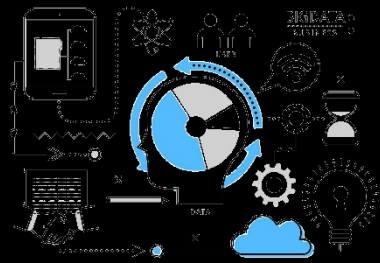


생명과학의 디지털화







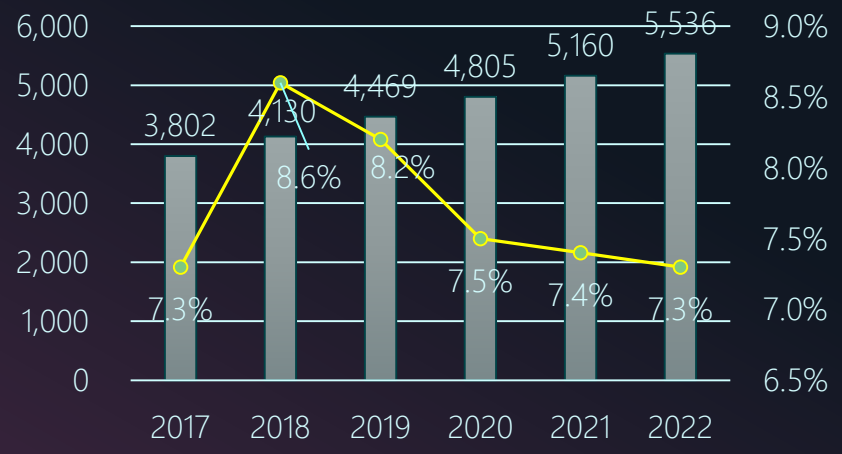


웨어러블 디바이스
IoT
스마트폰
인공지능
디지털 헬스케어
빅데이터
클라우드 컴퓨팅
원격의료
3D 프린터

글로벌 바이오산업 현황 및 전망

글로벌 바이오산업 시장

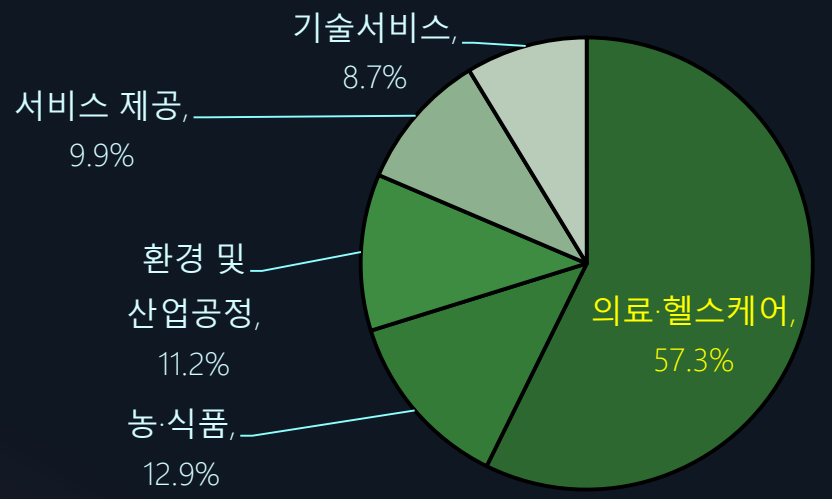
- 글로벌 바이오산업 시장은 2017년 3,802억달러(약 427조원) 에서 연평균 7.8%로 성장하여 2022년 5,536억달러(약 621조원) 규모를 형성할 것으로 전망
- 미국 47.1%(1,790억달러), 아시아-태평양 24.4% (928억 달러), 유럽 17.9%(679억 달러), 중동 1.8%(69억 달러) 순
- 글로벌 바이오산업 시장은 의료 · 헬스케어가 57.3%(2,180억달러) 로 가장 큰 비중을 차지



출처: MARKETLINE, Global Biotechnology(2017.10)

분야별 시장규모

- 2017년 글로벌 헬스케어 산업(HEALTHCARE INDUSTRY)은 글로벌 헬스케어 시장은 총 1조 7,686억달러 규모를 형성, 2018년은 전년대비 4.8% 성장하여 1조 8,538억달러로 확대될 전망
- 바이오산업체들은 미국 및 유럽시장의 성숙으로 인해 감소되는 매출을 보완하기 위해 BRICS* 국가로 목표를 전향하는 중
  - ✓ 브라질(BRAZIL) · 러시아(RUSSIA) · 인도(INDIA) · 중화인민공화국(CHINA) · 아프리카 공화국(SOUTH AFRICA)



국내외 바이오산업 동향

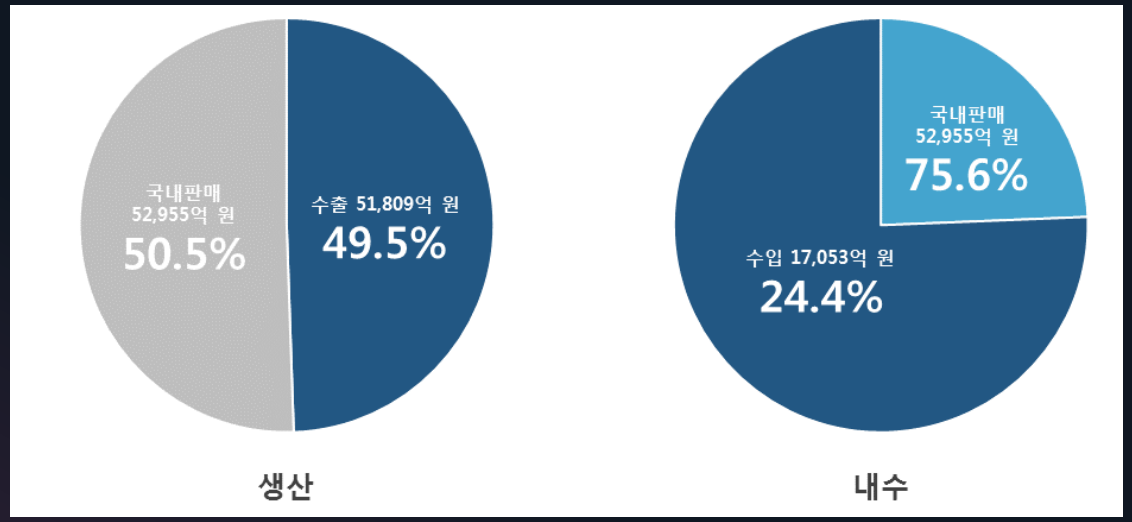
국내 바이오산업 생산규모

- 2018년 국내 바이오산업 생산규모는 10조 4,764억 원으로 국내판매 5조 2,955억 원 (50.5%), 수출 5조 1,809억 원(49.5%)
- 2014년-2018년까지 최근 5년간 국내판매 규모는 연평균 6.0% 증가

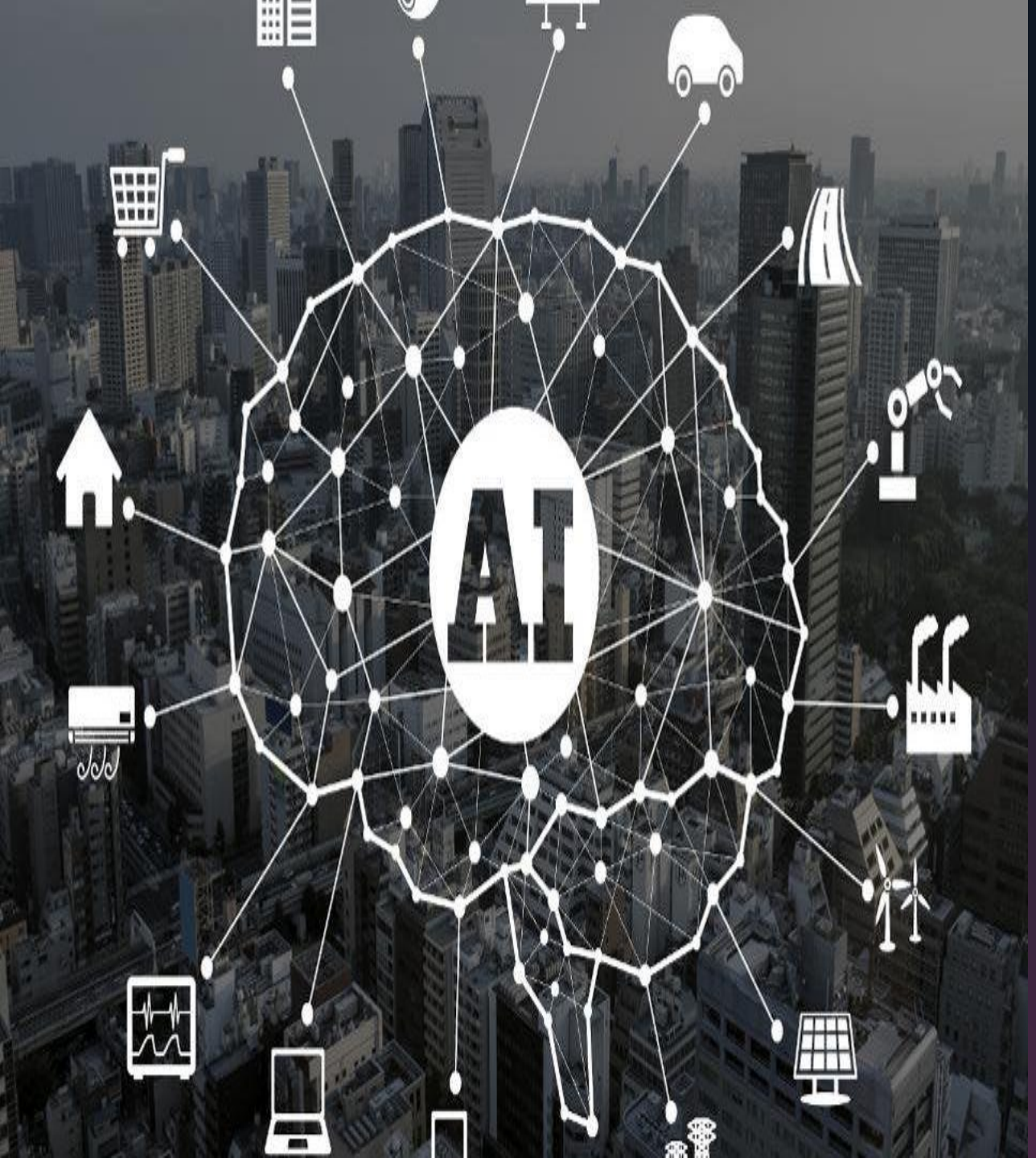
바이오산업 분야별 비율 및 성장률

- 바이오의약산업은 2017년 대비 2018년에 232억 원(1.4%) 증가하였으며, 바이오산업 전체의 31.1%로 가장 큰 규모
- 바이오화학·에너지산업과 바이오식품산업은 각각 2017년 대비 8.9%, 2% 성장
- 2017년 대비 바이오서비스산업(44.4%)과 바이오의료기기산업(23.8%) 성장

[바이오산업 생산 및 내수 규모(2018)]



출처: 2018년 기준 국내 바이오산업 실태조사 결과보고서(산업통상자원부, 한국바이오협회, 2019.12)

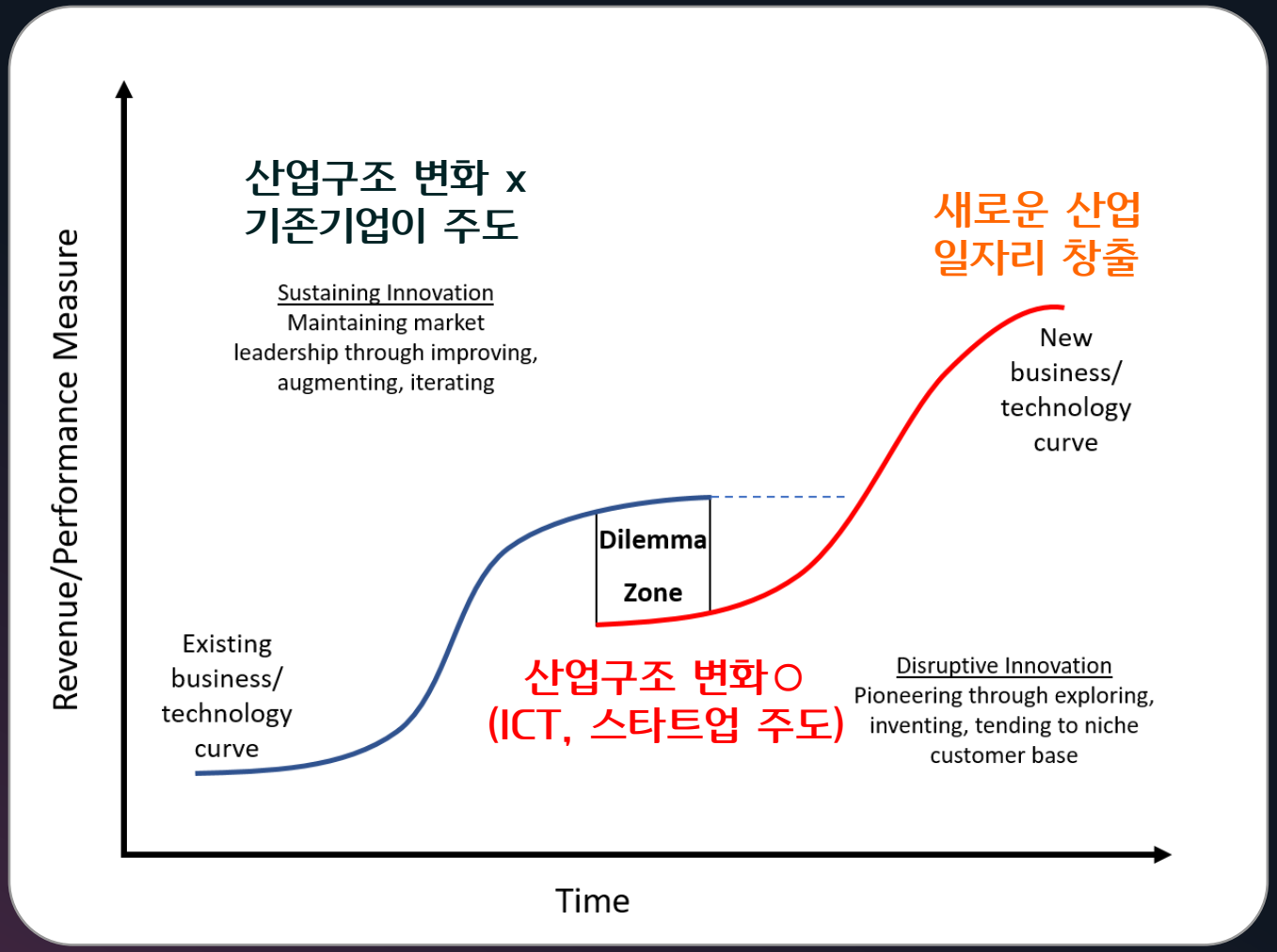


3. 국가 생명과학 R&D 정책방향

파괴적 혁신을 이룰 미래 R&D 환경 조성이 필요!

파괴적 혁신

The disruptive innovation model_Clayton Christensen



- **존속적 혁신:** 스마트공장, 리쇼어링, 공급산업
- **보완적 혁신:** 데이터 문제, 새로운 생태계 육성, 스타트업 육성
- **파괴적 혁신:** 기존기업 대응 전략, 신규 진입자 육성

https://gocodes.com/business-book-of-the-month-the-innovators-dilemma-by-clayton-m-christensen/

기존 바이오소재 R&D 투자 분산으로 실질적 지원 약화

바이오소재 분야 R&D 투자는 개별과제 투자액 감소로 투자가 분산되는 추세이며, 전 부처 투자액 중 약 71%인 21,961억 원으로 과학기술정보통신부와 산업통상자원부가 주도적 투자 진행

바이오소재 R&D 투자동향

바이오소재 분야 개별 과제 R&D 비용 감소로 실질적인 지원 약화

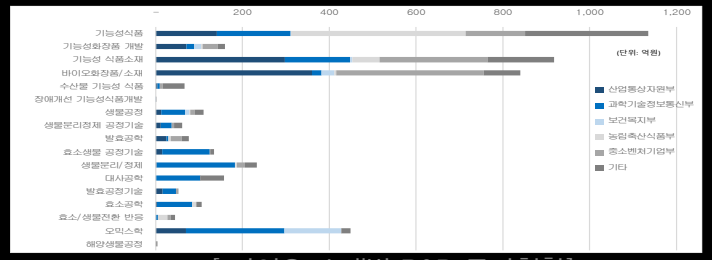
- `15-`19년 바이오소재 분야 총 R&D 과제 투자액 총 31,091억 원
  - 연평균성장률 2.0%
- 바이오소재 분야 R&D 과제건수 지속적 증가하고 있으나 개별 과제당 투자액은 감소하고 있어 투자가 분산되는 추세

[2015-2019년 정부 총 바이오소재 R&D 투자현황 (억 원)]

구분	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	계	CAGR
과제건수	2,237	2,491	2,783	2,923	3,146	13,580	7.1%
정부투자연구비	5,675	6,213	6,152	6,783	6,268	31,091	2.0%

바이오소재 생산 기반 기술 확보 필요

- 재개발 원천기술 대비 생산 기반기술에 대한 투자가 매우 미흡한 것으로 나타나 향후 상용화에 저해 요인이 될 가능성이 존재

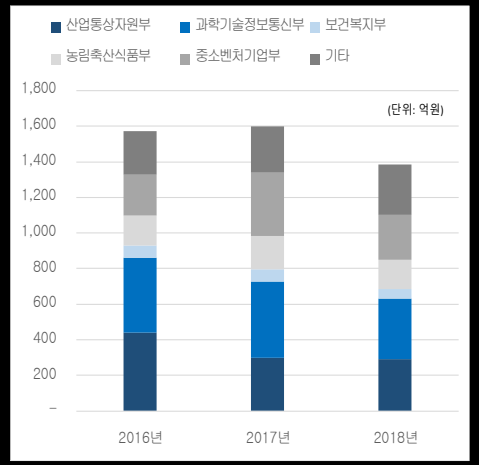


[바이오 소재별 R&D 투자현황]

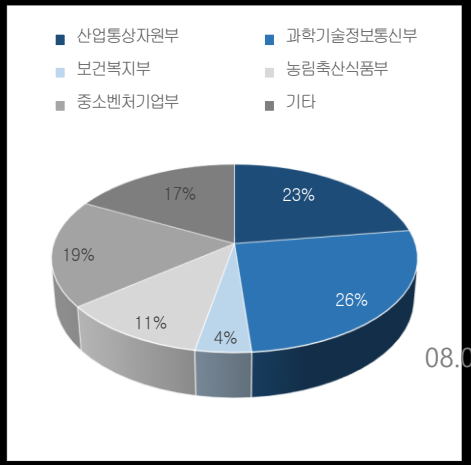
과기부 · 산업부의 주도적인 산업 육성

- 부처별로는 과학기술정보통신부(46%), 산업통상자원부(25%) 등 2개 부처에서 집중적으로 투자 (약 71%, 21,961억원)
- 산업통상자원부의 투자는 과학기술정보통신부와 비교하여 약 54% 정도 규모로 특히 산업화 기반기술에 대한 지원 미흡
- 과학기술정부통신부에서는 전 주기적인 R&D 과제에 대한 고른 투자를 진행

[부처별 바이오소재 R&D 투자현황]



[5년 간 바이오소재 R&D 투자현황]

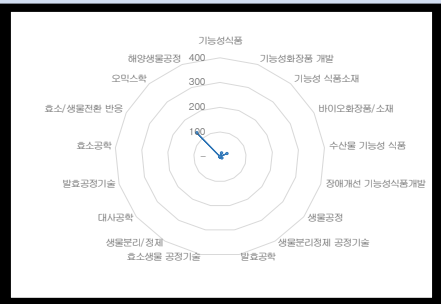


부처별 기존 R&D 투자 일부 분야에 한정적

과학기술정보통신부 외 타 부처의 R&D 투자는 기능성식품, 화장품 개발 등 일부분야에 집중되어 있으며 특히 산업통상자원부는 소재개발 R&D 투자에 비해 상용화 및 산업화 기반 기술에 대한 투자가 미흡

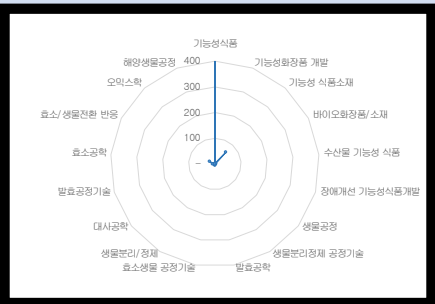
부처별 기존 바이오소재 R&D 주요 투자 분야 및 특징

보건복지부



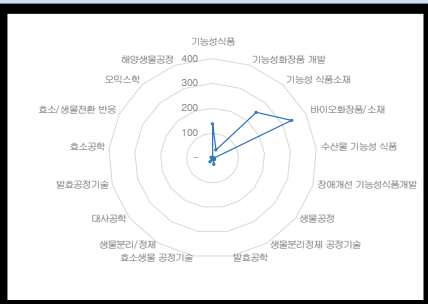
- 오믹스학에 대한 투자가 집중적

농림축산식품부



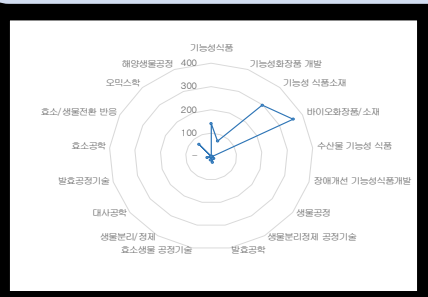
- 기능성식품 개발 영역 투자에 한정

중소벤처기업부



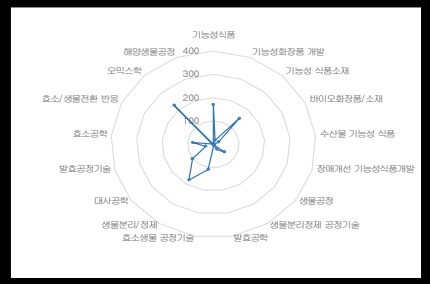
- 산업화 기반기술에 대한 투자 미흡

산업통상자원부



- 산업통상자원부의 경우, 기능성 식품소재와 바이오화장품/소재, 기능성식품 분야에 대한 R&D 투자에 한정적
- 상용화 및 산업화 기반기술에 대한 투자는 상대적으로 미흡

과학기술정보통신부



- 과학기술정보통신부의 경우, 바이오브릿지소재 산업과 관련해 다방면으로 투자 진행
- 산업통상자원부와는 대조적으로 기반기술에 대한 투자를 진행

국내 특허 현황

특허동향

특허출원 동향	• 1980년대 중반부터 현재까지 일본의 출원이 전체 특허의 정량적 흐름에 영향을 주었음 • 최근에는 일본 뿐 아니라 한국과 미국을 비롯한 타 국가들의 영향으로, 전체적으로 증가하는 추세를 가지는 흐름으로 나타남
내외국인 동향	• 한국, 일본 및 유럽은 내국인의 출원비중이 높게 나타나며, 미국은 외국인의 출원비중이 높음 • 한국, 미국 및 유럽 내 외국인 출원비중은 일본이 가장 높음
기술시장 성장단계	• 전체 기술시장 성장단계는 한국과 미국은 성장기 구간, 일본과 유럽은 성숙기 구간에 존재함
주요 출원인	• TOYO SHINYAKU CO LTD[JP] - 가장 많은 특허 출원을 하였으며, 주로 일본에서 특허 출원을 진행중임 • 바이오 헬스케어 타겟 소재 개발 (AAA) 분야에 대한 가장 많은 특허 출원을 진행하였음
신규 출원인	• Cell Biotech Co., Ltd.[KR] – 미공개 건이 존재하는 구간은 제외하고, 2013년 이후부터 2017년까지의 대상 기술 분야에 신규 진출한 출원인으로서, 유럽과 미국에 바이오 헬스케어 타겟 소재 개발(AAA)에 대한 특허 출원에 집중하는 것으로 분석됨

기술수준 관련 지표

기술명	시사점	
첨단 바이오 소재 상용화 지원 플랫폼 기술	• **한국은 미국 등록특허 보유수가 적지는 않으나, PII가 0.14로 해당 기술 분야의 기술 수준이 열위**	R&D 필요
바이오 헬스케어 타겟 소재 개발	• **한국은 미국 등록특허 보유수가 4건, PII가 0.13으로 해당 기술 분야의 기술 수준이 열위**	R&D 필요
바이오 융복합 핵심 신규 소재 개발 연구	• 스위스/프랑스/일본/미국이 미국 특허 동일 보유 • **한국은 특허부재, 이 분야 진입이 적극적으로 필요**	진입 필요
융합바이오공정 및 생산기술개발	• 미국-한국-일본 순으로 미국 등록특허를 보유 • 한국은 PII가 0.4로 **해당 기술 분야의 기술 수준이 열위**	R&D 필요
바이오 소재 및 공정기술 빅데이터 DB구축	• 미국-일본 순으로 미국 특허 보유 • **한국은 특허부재, 이 분야 진입이 적극적으로 필요**	진입 필요
바이오 생활소재 대량생산공정기술	• 미국-스위스-독일-영국 순으로 미국 특허 보유 • **한국은 특허부재, 이 분야 진입이 적극적으로 필요**	진입 필요
생물 안전평가 및 제조 플랫폼 구축 및 국제기준 품질 표준화 지원	• 미국-캐나다-프랑스 순으로 미국 특허 보유 • **한국은 특허부재, 이 분야 진입이 적극적으로 필요**	진입 필요
상용화 센터 구축 및 투자지원/통합 유틸리티 및 환경관리 지원	• 이스라엘-미국-네덜란드 순으로 미국 특허 보유 • **한국은 특허부재, 이 분야 진입이 적극적으로 필요**	진입 필요

국가	미국 등록 특허 수	피인용지수 (CPP)	특허영향력 지수(PII)	기술력지수 (TS)	시장확보 지수(PFS)
US	63	9.35	1.54	97.16	1.5
JP	34	6.71	1.11	37.61	2.24
CH	16	1.75	0.29	4.62	6.28
FR	14	8.21	1.36	18.97	5.79
KR	13	0.85	0.14	1.81	2.64
RU	1	25	4.12	4.12	2.5
IT	1	0	0	0	11.23

바이오 R&D 생태계 선진화를 위한 정부의 역할

한국의 글로벌 경쟁력 상실과 장기 저성장 가능성 제기

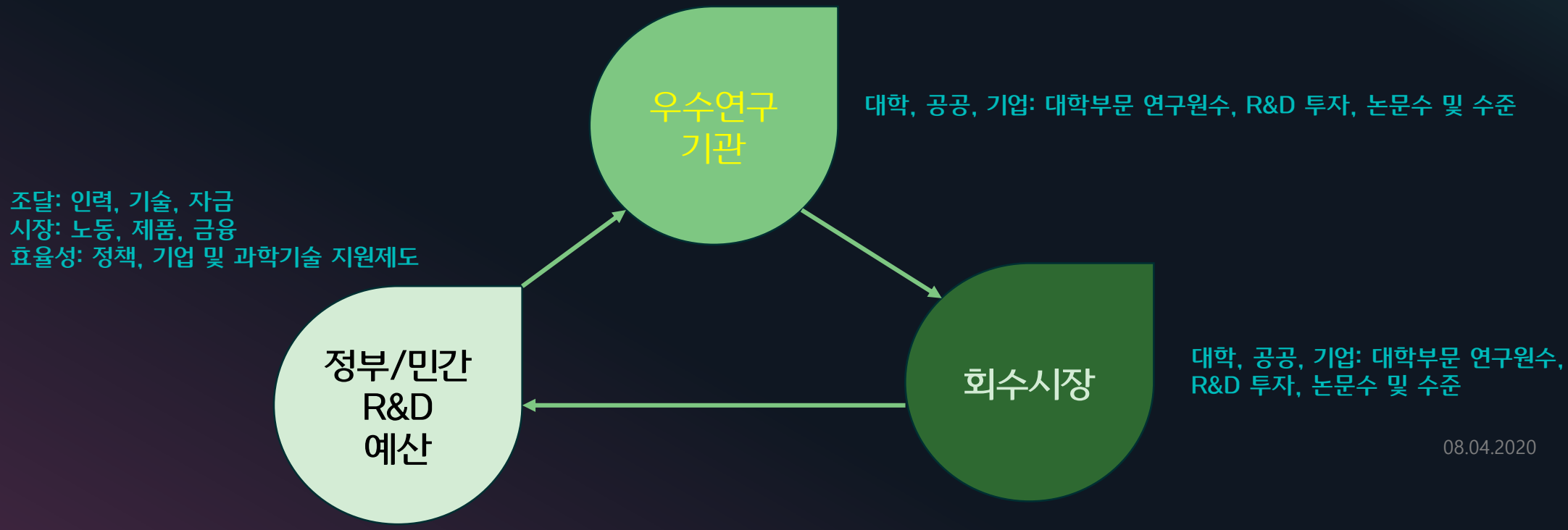
- 국가수준의 과학기술혁신 역량을 체계적으로 관측, 이상 징후 파악 및 선제적 대응을 위한 미흡한 모니터링 체계 강화 (2020 과학기술혁신역량전망_강희종 연구원(과학기술정책연구원)
- 영국의 nesta, “Policy Mix”
- 혁신주도 경제 추진의 중요성(긴축재정 혹은 단기부양책 장기적 성장에는 한계)
- 정부의 혁신 시스템 자체를 강화하기 위한 수단(경쟁정책, 세금정책, 교육시스템, 금융시스템, 연구개발 정책)이 통합적으로 수행
- World Bank, “Innovation Gardening”
- 적절한 재정, 규제 완화, 교육 및 연구에 투자(지식강화)

한국의 4가지 미래 가능성 매트릭스: 최윤식 박사(2019)

생명과학 R&D 생태계 선순환 구조(모델) 조성

◆ 건강한 생명과학 발전을 위한 조건: **종합적, 시스템적 관점에서 과학기술혁신 역량 평가** 필요!

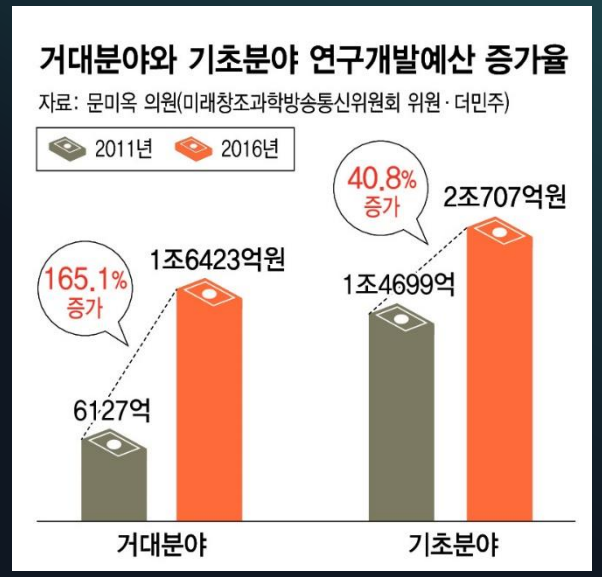
- ❖ (혁신주체) 우수연구기관 : 파괴적 혁신, 기술력과 창의력, 과학기술 성장의 척도
- ❖ (혁신환경) 풍부한 R&D 투자: 국가 생명과학기술 업그레이드를 추구하는 투자, 미래가치 심사, 투자대상(정부, 기업)과의 강한 파트너십
- ❖ (생태특성) 회수시장: 투자금 회수 통로 (국공립 연구소, 국공립 대학, 정부출연 연구원, 민간 기업 등), R&D투자 선순환의 핵심 역할

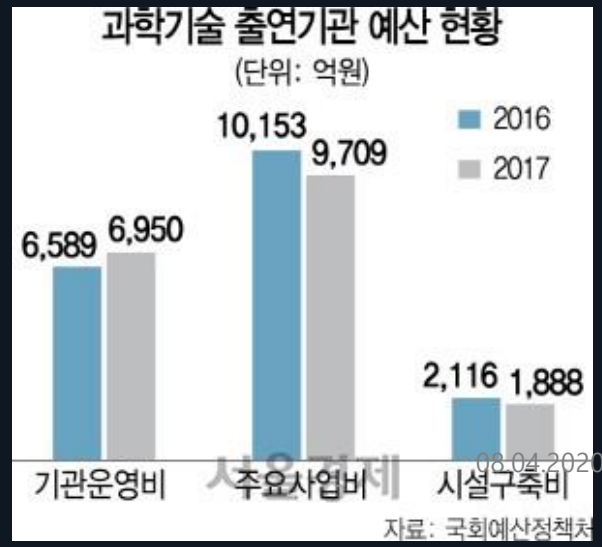


08.04.2020

정부 R&D 투자 현황 및 개선방향

❍ OECD국가 중 정부주도 R&D 투자는 긍정적임. 다만, 실효성이 문제
1) 추격형 R&D 정책 설정: 한 템포 느림(언제나 2인자), 혁신적 기술 선도 불가 --> 대한민국 정체성 및 (글로벌 어젠더에 부합된) 브랜드 가치 확립/연구자원의 대형화, 규모화, 고도화에 따른 협업체계 기틀마련/개인형, 집단형, 연계형 문화가 뿌리내릴 수 있는 국가전략 컨트롤타워 필요
2) 몰빵형 R&D 정책: 준비 기간 턱 없이 부족, 전문가 부재 --> 선택과 집중이 필요/부족한 분야는 집중 육성 계획 별도 필요!/생명과학부 신설필요(기존 시설기반 대형화 산업구조와 본질적으로 다른 전문인력기반산업임: 소품종 대량생산 vs. 다품종 소량생산)
3) 너무 잦은 R&D 투자 목표 변경: 지속가능성 떨어짐 --> 선도하는 과학기술 R&D 분야는 최소 10년 이상의 묻지마 투자가 필요!, 현명한 투자처 선택의 포트폴리오 확대 필요
4) 실패 없는 R&D 결과: 성과창출형 관리에 따른 부작용 --> **실패한 데이터가 가장 소중한 차세대 R&D 참고문헌**
5) 성과 중심의 R&D 정책 결과 평가 방식: **양적 양산 및 실효성 의문** --> 성과평가 제도 개선, 평가 주체는 분야 전문가로 구성, 정부는 행정 서포터 역할을 충실(부처간 과잉 성과경쟁 지양), 과학기술 개발에 따른 사회환원 효과에 대한 고민이 더욱 필요.
6) R&D 전문인력 부족: 향후 10년 후가 더 문제 --> 인구감소에 따른 전문인력 수급 방향 및 대책 마련





08.04.2020

감사합니다!

연세대학교
생명시스템대학
생명공학과
이동우

leehicam@yonsei.ac.kr
82-2-2123-2886
www.leehicam.com