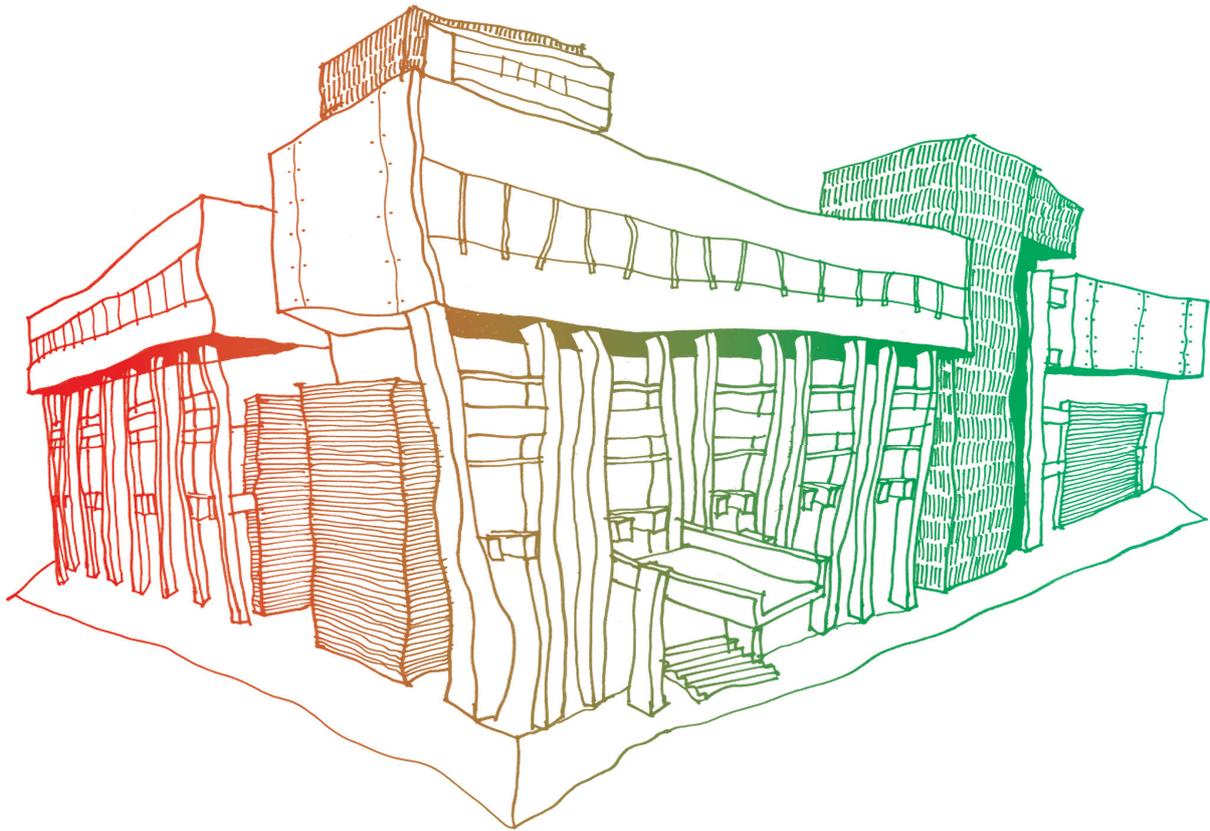


TePRI

REPORT

2017. 09. vol.76



TePRI 포커스 과학기술 거버넌스 변화에 거는 기대

TePRI가 만난 사람 2017 KIST 신입직원 4인방 한승익, 고지현, 최동호, 김성우

PART 01 : 이슈분석 새 정부 과학기술정책 방향 분석

PART 02 : 과학기술 동향

- I. 주요 과학기술 정책 : IMD 2017 세계 경쟁력 연감 분석
- II. 월간 과학기술 현안 : 과기정통부 유명민 장관, 첫 정책 현장 방문으로 KIST 찾아
- III. Guten Tag! KIST Europe : KIST 유럽연구소 스마트융합사업단

PART 03 : TePRI 라운지

- I. TePRISM : 전립선암을 간단히 진단할 수 있는 기술개발
- II. 신규 보고서 : 오픈사이언스정책의 확산과 시사점
- III. TePRI Wiki : 신약개발 위한 빅데이터 기반 가상인체 시스템 개발

TOPRI REPORT

2017. 09. vol.76

기술정책연구소

Technology Policy Research Institute



TePRI
Technology Policy Research Institute



TePRI 포커스

과학기술 거버넌스 변화에 거는 기대 4

TePRI가 만난 사람

2017 KIST 신입직원 4인방 한승익, 고지현, 최동호, 김성우 6

PART 01 : 이슈분석

새 정부 과학기술정책 방향 분석 13

PART 02 : 과학기술 동향

I. 주요 과학기술 정책 :
IMD 2017 세계 경쟁력 연감 분석 21

II. 월간 과학기술 현안 :
과기정통부 유명민 장관, 첫 정책 현장 방문으로 KIST 찾아 27

III. Guten Tag! KIST Europe :
KIST 유럽연구소 스마트융합사업단 34

PART 03 : TePRI 라운지

I. TePRISM :
전립선암을 간단히 진단할 수 있는 기술개발 36

II. 신규 보고서 :
오픈사이언스정책의 확산과 시사점 37

III. TePRI Wiki :
신약개발 위한 빅데이터 기반 가상인체 시스템 개발 41

TePRI FOCUS

과학기술 거버넌스 변화에 거는 기대

지난 8월 22일 대통령 주재 부처별 핵심정책토의가 과학기술정보통신부와 방송통신위원회를 필두로 시작되었다. 이는 과학기술에 대한 신정부의 기대를 보여주는 것으로 생각된다. 과학기술계에 거는 기대는 100대 국정과제에도 그대로 반영되어 있다. 과학기술 관련 국정과제를 살펴보면, 크게 과학기술을 위한 국정과제와 과학기술로 해결하고 추진해야 할 국정과제로 구분할 수 있다.

‘고부가가치 창출 미래형 신산업 발굴 육성’, ‘자율과 책임의 과학기술 혁신 생태계 조성’과 ‘청년과 학자와 기초연구 지원으로 과학기술 미래역량 확충’이 과학기술을 위한 국정과제라 할 것이다. 여기에 ‘ICT 르네상스로 4차 산업혁명 선도 기반 구축’, ‘미세먼지 걱정 없는 쾌적한 대기환경 조성’, ‘탈원전 정책으로 안전하고 깨끗한 에너지로 전환’, ‘지속가능한 농식품 산업 기반 조성’ 등 다수의 과학기술에 의한 국정과제를 볼 수 있다. 이처럼 국가의 현재와 미래를 위한 과학기술 관련 국정과제들을 효과적으로 달성하려면 과학기술 거버넌스를 더욱 효율화하고 신정부의 국정철학에 맞도록 변모시키는 것은 당연하다.

과학기술 거버넌스 변화의 핵심 목표는 과학기술 컨트롤타워의 강화로 볼 수 있다. 우선 국가과학기술심의회와 과학기술전략회의의 각 기능을 국가과학기술자문회의로 이관하여 통합했다. 통합된 자문회의는 기존 자문을 넘어 범정부 혁신 정책, 주요 연구개발(R&D) 투자의 심의·의결 기능까지 수행하게 된다. 과학기술 기본계획을 비롯한 주요 정책을 수립, 조정, 의결할 뿐만 아니라 주요 R&D 사업의 예산 투자 심의, 의결도 담당하는 컨트롤타워로서의 막강한 위상을 갖추게 되었다.

두 번째로 청와대 내에 미래전략수석의 기능을 대체하는 과학기술보좌관 직제를 신설했다. 과학기술보좌관은 순수과학부터 기초기술과 산업기술 R&D를 아우르는 정책 개발에 참여한다. 이처럼 과거 정책 전체 조정은 물론 과거기술자문회의, 4차 산업혁명위원회 간사를 맡는다. 대통령의 국가 R&D 의사결정을 보좌하고 과학기술이 4차 산업혁명을 주도할 수 있는 국정철학을 반영하고 있다.



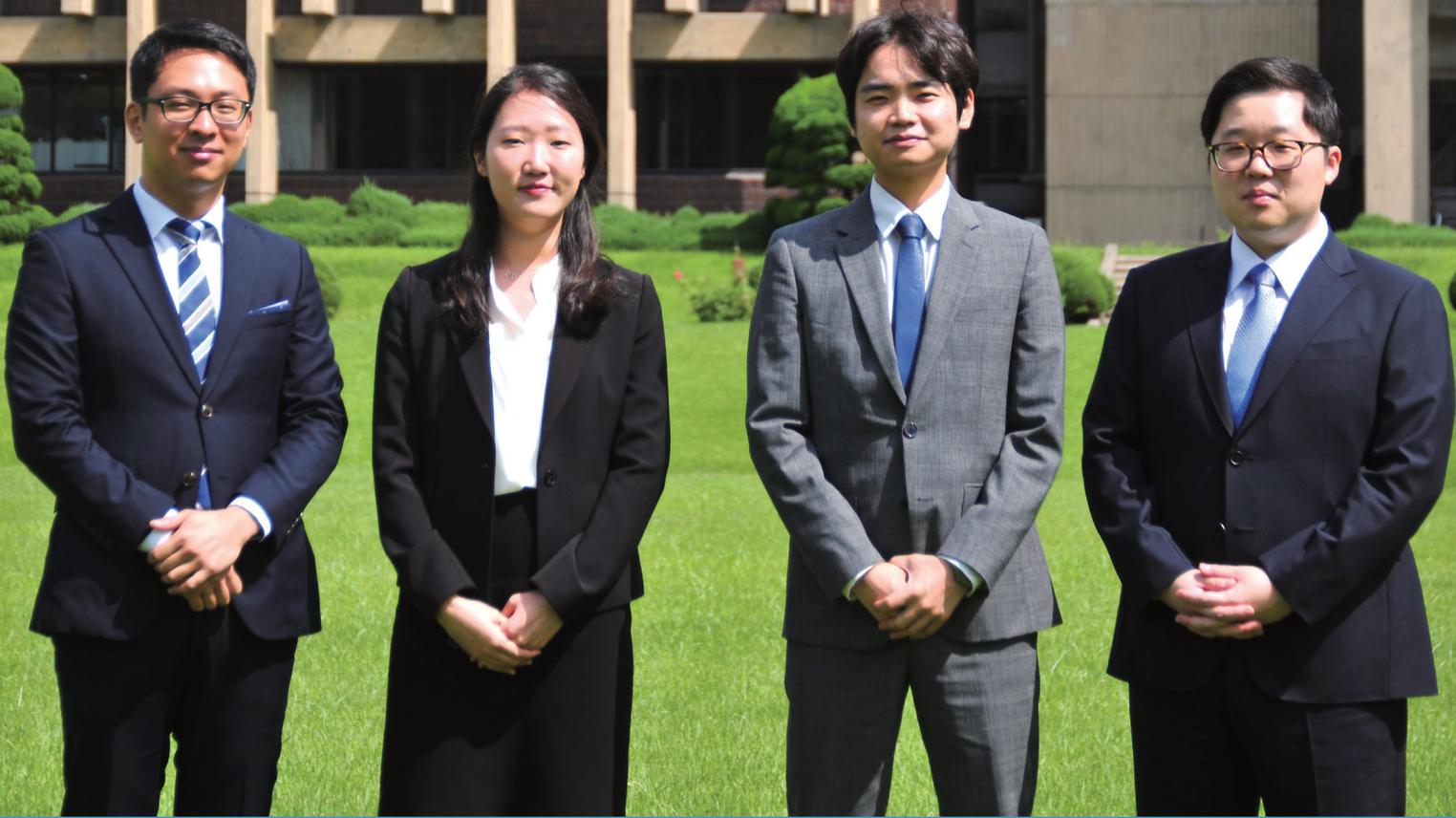
세 번째로 지난 7월 26일, 미래창조과학부가 과학기술정보통신부로 새롭게 출범했다. 과기정통부는 국가 과학기술 정책과 R&D 업무를 담당한다. 부처 명칭에 과학기술을 명시하여 국가 과학기술 주무 부서로서의 정체성을 명확히 했다. 특히 과학기술혁신본부의 부활은 과학기술인들이 직접 국가 R&D예산의 자율적 기획, 집행, 평가 기능을 수행할 수 있게 된다는 점에서 의미가 크다 할 것이다.

이와 같은 국가 과학기술 거버넌스 개편은 과기계의 특성을 고려하고 전문성 있는 국가 R&D 운영을 주문하고 있는 과기계의 의견을 제대로 반영한 것으로 보인다. 이제 새롭게 구성된 과학기술 거버넌스 체계는 20조원에 육박하는 정부 R&D의 효과성과 효율성을 제고해야 한다는 국민적 요구에 부응하기 위한 청사진을 그려야 한다. 이를 위한 필요조건이 정부와 과학기술계 간의 높은 이해와, R&D 부처 간 소통과 조율일 것이다.

출연연으로 범위를 좁힌다면, 조만간 신임 이사장을 선임하고 달을 올릴 국가과학기술연구회(NST) 제 2기에서 거는 기대가 크다. 1기 연구회는 어려운 여건에서 세종시 이전과 함께 그 기반을 다졌다. 또 출연연간 융합 R&D의 활성화에 전력을 다했다. 제 2기 연구회는 비정규직·간접고용 문제, 학생 연구원 처우 개선, 퇴직자 급증 문제 등 산적한 출연연 공통의 문제를 헤쳐 나가야 한다. 여기에 더해 연구 현장의 자율, 책임을 강화하는 환경이 마련될 것으로 기대해 본다.

김현우(정책기획팀장, kimhyunu@kist.re.kr)

TePRI가 만난 사람 **신세 번째 만남**



2017 KIST 신입직원 4인방 한승익, 고지현, 최동호, 김성우

※왼쪽부터 한승익, 고지현, 최동호, 김성우

이번 TePRI가 만난 사람에서는,
늦여름의 날씨만큼이나 뜨거운 열정과 패기로 가득 찬 KIST 신입사원
네 분을 만나봤습니다.

하루가 다르게 성장하며 과학기술계에 이바지 하고 싶다는 네 분께,
KIST의 일원이 된 소감과 앞으로의 포부에 대해 들어보겠습니다.

인터뷰 시작에 앞서 KIST선배님들께 본인에 대한 간략한 소개를 부탁드립니다.

고지현 안녕하세요, 신입직원 고지현입니다. 대학교에서는 서양사학과 경제학을 전공했고, 다음 주에는 졸업식을 앞두고 있습니다. 들어온지 벌써 2개월 짜인데, 지금은 기본사업운영팀에 배치를 받아서 일을 배우고 있습니다. 기본사업운영팀에서는 개방형 연구사업(ORP, Open Research Program) 같은 1인 2과제나, 해외 계약을 담당하고 있습니다.

김성우 안녕하세요, 저는 7월에 정책기획팀에 입사한 김성우입니다. 학부에서는 에너지자원공학을 전공했기 때문에 자연스럽게 과학기술에 관심을 가지고 있었고, 공학과 법학의 가교역할을 담당할 수 있는 사람이 되고 싶어서 사법시험을 준비했습니다. 올해 연수원을 수료하고 과학기술 분야에서 기여할 수 있는 변호사가 되기 위해서 KIST에 입사하게 되었습니다.

최동호 안녕하세요, 기획예산팀에서 실행예산과 결산업무를 맡고 있는 최동호입니다. 올해 나이는 서른이고, 경영학을 전공했습니다. 학교를 졸업한 지는 이제 7년차가 되었는데, 졸업 후 이곳에 오기 전까지 강원도 철원 최전방에서 보병 소대장으로서 군 복무를 마치고, 이후에는 삼성그룹에서 4년간 기획/마케팅 업무 경험을 했습니다. KIST라는 훌륭한 조직에 와서 멋진 선배님들을 만나게 되어 영광입니다.

한승익 안녕하세요, 글로벌협력팀 새내기 관리원 한승익입니다. 저는 지금 글로벌협력팀에서 국제 의전, 영문자료 작성 및 관리, 유럽, 중국, 일본, 오세아니아 지역협력을 담당하고 있습니다. 대학에서 정치외교학을 석사과정까지 공부하고, 이번에 졸업과 함께 신입직원으로 들어오게 되었습니다. 어릴 때부터 성북구에 거주하며 KIST 앞을 지나다니곤 했는데, 가까우면서도 멀게만 느껴지던 곳에서 관리원으로 사회생활을 시작하게 되어 하루하루 신기한 기분으로 출근하고 있습니다.

네 분 모두 인문계 전공이라고 알고 있습니다. 입사 전 특별히 과학기술계에 관심을 가지게 된 계기와 KIST에 지원한 동기는 무엇인지요? 더불어 나에게 KIST란 무엇인지 한마디로 표현해주시기 바랍니다.

고지현 KIST에 들어오기 전에는 이공계 친구들을 통해 좋은 연구기관이라는 점에 대해서 알고는 있었지만 제가 이곳에 들어올 수 있을 줄은 몰랐습니다. 저는 국가의 발전이 과학기술의 발전에 있다고 생각을 해서 과학기술의 발전을 주도적으로 선도할 수 있는 KIST에 지원을 하게 되었습니다. 저에게 있어서 KIST란 새로 선물 받은 색연필 같은 존재입니다. 저는 KIST에 입사하면서 인생의 새로운 단계에 접어들었다고 생각을 합니다. 앞으로 제 인생에 있어서 어떤 그림을 그려나갈지는 KIST에서 어떻게 일하는지에 달려 있는 것 같습니다. 예쁜 그림을 완성하기 위해 노력하겠습니다.

김성우 저는 학부에서 공학을 전공했기 때문에 석·박사를 하는 친구들을 통하여 KIST를 알게 되었습니다. 현재 우리나라의 법조시장도 점점 세분화되고 새로운 영역들이 개척되고 있는데, 저는 과학기술계에 기여할 수 있는 전문성 있는 변호사가 되고 싶었습니다. 그런 의미에서 가장 수준 높은 과학기술을 근처에서 접할 수 있는 KIST라는 조직에 오면 제 자신도 배우면서 성장할 수 있는 부분들이 많고, 반대로 과학기술계에 제가 기여할 수 있는 부분도 크다고 생각을 하고 KIST에 지원하게 되었습니다. 평소 멘토로 삼는 지도교수님을 포함한 선배님들도, KIST는 대한민국을 대표하는 종합연구소로서, 처음에는 많은 어려움을 겪었지만 이러한 뜻을 펼치기에 적합한 곳이라고 응원해주셨습니다. KIST는 저에게 '도전'입니다. 제가 KIST에 취업을 했다고 하면 대부분 법학을 전공한 연수원 동기



들은 그곳이 무엇을 하는 곳인지 부터 물어보는데, 본인 들에게는 굉장히 생소한 영역에서 일한다는 것 자체로 저는 큰 도전을 하는 사람으로 비춰지고 있습니다. 열심히 노력하여 미래에는 성공적인 도전으로 평가될 수 있기를 희망합니다.

최동호 저는 대학교 시절만 해도, 과학과는 정말 거리가 멀었고, 기계 같은 것을 굉장히 싫어했습니다. 제 돈을 주고 컴퓨터나 MP3도 한 번 사본 적이 없고, 시계조차도 디지털을 싫어했던 사람이었습니다. 하지만 전 회사에서 IT시장을 분석하는 업무를 맡다 보니, 기술시장에 대해서 이해를 할 수 있었고 관심을 갖게 되었습니다. 이와 더불어 과학 기술의 중요성도 자연스럽게 알게 되었습니다. KIST에 지원한 동기는, 사기업에서 일을 하다 보니 일을 통한 보람을 더 느끼고 싶다는 생각을 하게 되었고, 국가를 위해 일하는 것만큼 보람을 느낄 수 있는 것이 없다고 생각했습니다. 과학기술의 중요성과 일의 보람, 이 두 가지를 모두 고려하다 보니 KIST가 가장 적합한 조직이라는 생각이 들어서 지원을 하게 되었습니다. 저에게 KIST란 커다란 함선이라고 말씀드리고 싶습니다. 제 나이가 서른 인데, KIST는 이립(而立)의 나이에 제 꿈을 펼칠 수 있는 대양으로 저를 싣고 갈 수 있는 함선이라고 생각합니다.

한승익 저는 사회현상에 관심이 많아 대학과 대학원에서 사회과학을 공부했는데, 공부를 하다 보니 사회현상의 중심에는 과학기술의 발전이 있었다는 생각을 하게 되었습니다. 예를 들어, 오늘날의 사회현상의 많은 부분을 설명할 수 있는 요소가 인구인데, 인구의 증가는 농업기술과 공중위생이라는 과학기술이 발달하며 일어난 것이고, 의료기술의 발달로 수명이 연장되다보니 고령화 사회가 지속되는 사회변화가 나타났다고 생각합니다. 이처럼 과학기술 변화를 중심으로 접근한다면 사회 변화의 모습도 미리 예측을 하고 거기에 맞는 역할을 할 수 있지 않을까라는 생각에서 KIST에 지원하게 되었습니다. 이러한 의미에서, KIST는 세계 과학기술을 통해 사회에 기여할 수 있는 “공헌의 기회”라고 할 수 있습니다. 과학기술이 사회의 모습을 이끌어 나가기 때문에 우리 사회에 공헌할 수 있는 기회가 될 수 있다고 생각합니다.

치열한 경쟁률을 뚫고 KIST에 입사하셨다고 알고 있습니다. KIST 면접 과정에서 가장 어려웠던 질문은 무엇이었나요?

고지현 저에게 가장 기억에 남고 어려웠던 질문은 2017년이 종교개혁 500주년인데 그에 대해서 어떻게 생각하냐는 질문이었습니다. 그때 전혀 예상하지 못한 질문이어서 많이 당황했었지만 전공에 관한 질문이라고 생각을 해서 제가 아는 선에서 최대한 간단하고 명료하게 설명하고자 했던 기억이 있습니다.

김성우 면접당시 어려워서 기억에 남는 질문은, 구체적으로 어떤 일을 담당하실 수 있는가 하는 질문이었습니다. 그 당시 제가 KIST를 위해서 구체적으로 어떤 일을 할 수 있을지 대답하기 어려웠던 기억이 납니다. 그리고 입사한 지금도 제가 기여할 수 있는 일을 계속하여 알아가는 과정에 있습니다.

저 자신을 한번 돌아보고, 입사 후에도 끊임없이 답을 찾게 되는 질문이었습니다.

최동호 저도 기억에 남는 어려운 질문이 하나 있었습니다. 1차 면접 때 한 면접관님께서 저에게 이런 질문을 하셨습니다. “중위로서 장교생활을 할 때와, 삼성그룹에서 대기업 생활을 함께 있어서 공통 점과 차이점이 무엇이었나요? 그리고 그 조직들과 KIST를 비교해보세요.” 평소 같았으면 차분하게 대답했으면 되는 질문이지만, 당황한 나머지 순간적으로 세 조직의 모습들과 그 안에서의 기억들이 머릿속에서 혼재되면서 머리가 하얘졌습니다. 대답을 하긴 했는데, 어떻게 대답을 했는지 잘 기억이 나지 않을 정도로 위기의 순간이었던 것 같습니다.

한승익 저는 정치외교학을 전공했다보니, 현 정권의 일자리 창출 정책을 정치경제학적으로 어떻게 설명할 수 있겠는가를 질문하셨습니다. 전에는 정부의 시책이라던가, 정책과 같은 부분에 별로 관심을 크게 두지 않았었는데, 출연연구기관인 KIST에서 근무를 하게 된다면 정부 시책에 관심을 가지고, 공공성을 수행하기 위해 항상 질문을 던지고 탐구를 해야겠다는 생각을 하는 계기가 되었습니다.

KIST에 대한 첫인상이 궁금합니다. 입사 전 외부에서 바라보던 KIST에 대한 이미지와, 직접 근무하며 겪은 부분에 차이가 있다면 무엇인가요?

고지현 KIST가 1966년에 세워지고 나서 벌써 50년이라는 오랜 전통을 가지고 있는 기관이다 보니 보수적이고 딱딱한 조직일 것이라고 생각했었습니다. 막상 들어오고 보니, 따뜻하게 서로를 챙겨주는 가족 같은 문화가 인상적이었습니다. 저도 앞으로 KIST의 구성원으로서 따뜻한 가족의 일원이 되고 싶습니다.

김성우 몇년 전, 사촌동생이 KIST의 중고등학생을 대상으로 하는 과학프로그램에 참석한다고 하여 후문으로 데려다준 적이 있습니다. 이곳까지 온 김에 구경이나 하고 가야겠다는 생각을 했는데, 출입을 허가받은 관련자 이외에는 설령 보호자라도 출입이 불가능하다는 이야기를 들었습니다. 당시에는 엄격하고, 비밀스럽고, 사회와 분리된 연구기관이라는 생각을 하며 돌아갔습니다. 그 후 KIST에 입사해서 업무를 하면서 다른 기관 및 기업과의 각종 계약서를 검토하다보니 연구보안 측면에서 출입자를 통제하는 것과는 별개로 끊임없이 사회와 소통하며 연구하는 기관이라는 생각을 하게 되었습니다.

최동호 입사 전 KIST를 바라봤을 때는 철통 보안과 베일에 가려진 조직으로 보였습니다. 마치 10년 전 제가 즐겨봤던 드라마인 ‘아이리스’ 속의 조직 같은 느낌도 받았습니다. 물론 그런 면이 있기는 하지만, 실제로 들어와서 보니 들판도 있고, 귀여운 다람쥐도 뛰어다니는 평화로운 곳이어서 제가 큰 오해를 하고 있지 않았나 생각해봅니다.

한승익 저는 사는 곳이 주변이다보니 많이 지나다니면서 밖에서 본 KIST의 모습은 푸른 나무가 우거진, 조용하고 평화로운 연구소의 느낌이었습니다. 그런데 들어와서 부서들도 돌아보고, 연구동도 돌아보니 다들 바쁘게 연구를 수행하고 계시고, 행정 업무를 수행하는 행정동에서도 많은 업무들을 처리를 하면서 바쁘게 업무들이 돌아가는 모습을 본 것 같습니다. KIST에서 생산되어 나오는 세계적 수준의 과학기술 연구물의 배경에는 이렇듯 부지런한 연구소의 모습이 있었구나 라는 생각이 들었습니다.



4차 산업혁명이 전 세계적 화두로 떠오르고, 과학기술의 중요성과 국민적 관심이 날로 증대되고 있습니다. 우리나라 범과학기술계에 소속된 출연(연) 연구지원인력으로서 본인의 사명감은 무엇이라고 생각하십니까?

고지현 저는 기본사업운영팀에 있다보니, 연구원분들과 직접 이야기를 해야 하는 경우가 굉장히 많았습니다. 이를 통해 KIST의 원활한 운영과 발전을 위해서는 연구원분들과 적극적으로 소통하려는 자세가 필요하다는 생각을 하게 되었습니다. 그래서 저는 앞으로 KIST의 연구지원인력으로서, 연구원분들의 여러 가지 요청사항들에 대해서 경청하고 이를 반영하고자 노력해야겠다고 생각을 했습니다.

김성우 앞으로 다가오는 4차 산업혁명 시대에 새로운 기술들이 세상을 변화시킨다는 이야기들이 많습니다. 하지만 드론이나 퍼스널 모빌리티 등 새로운 기술들이 법과 제도에 가로막혀서 연구 자체나 관련 산업 발전이 저해된다는 이야기들을 흔히 들을 수 있습니다. 또 한편으로는 규제가 과학기술 발달을 촉진시키는 사례도 많습니다. 배출가스 규제 등 환경규제를 하면 그에 상응하여 공해물질 저감기술이 발전하기도 합니다. 이렇듯 이제는 때려야 뚫 수 없는 법제도와 과학이 끊임없이 소통하는데 있어서 제가 중요한 역할을 담당할 수 있으면 좋겠습니다.



최동호 직접 연구하는 인력은 아니지만, 연구지원인력으로서 저의 사명감이 크다고 생각합니다. 중국 한나라 유방이 통일을 할 수 있었던 것은 용맹한 장수들과 한신, 장량과 같은 전략가들의 공도 크지만, 보이지 않는 곳에서 소하라는 뛰어난 행정가가 내정을 잘 했기 때문이었습니다. 이와 마찬가지로, 저는 연구지원인력으로서 연구자들이 치열한 전장에서 연구에만 매진할 수 있도록 내조를 잘 해서, 중국 한나라가 통일을 이룩했듯 KIST가 과학기술계에서 큰 획을 그을 수 있도록 한 축을 담당할 수 있으면 좋겠습니다.

한승익 저 자신을 포함해서 많은 사람들이 4차 산업혁명이라는 단어에서 막연한 두려움을 느끼고 있다고 생각합니다. 4차 산업혁명이 무엇이며, 그 전망이 어떠한 지에 대한 예측은 기관마다 연구마다 다양하게 나타나고 있습니다. 한 가지 확실한 점은 4차 산업혁명 시대에 과학기술이 굉장히 빠른 속도로 변화를 하고 있고, 이 변화의 속도를 따라가지 못하는 사회와 개인은 쉽게 도태될 수 있다는 점이 아닐까 합니다. 출연(연)의 연구지원인력으로서, 우리 기관과 사회가 4차 산업혁명시대에 변화의 속도에서 도태되지 않고 이끌어 나가는 역할을 할 수 있도록 연구행정업무와 대내외 협력 업무를 수행하는 것이 저의 역할이라고 생각합니다.

KIST가 국가·사회적으로 중대한 임무를 수행해 나아감에 있어 네 분의 역할이 매우 중요할 것이라고 생각합니다. 본인의 강점은 무엇이며 KIST발전에 어떻게 기여할 수 있는지 말씀해 주십시오.

고지현 제 강점은 책임감이 강하다는 점입니다. 제 강점을 바탕으로, 작게는 제가 맡은 일을 책임감 있게 수행함으로써 원활한 행정업무를 지원 할 수 있을 것입니다. 또한 크게는 저와 KIST라는 조직의 발전을 동일시함으로써 KIST의 발전 방향을 모색하는 자세가 가능할 것입니다.

김성우 KIST는 연구소로서 새로운 과학기술을 연구하는 것이 중요합니다. 그리고 연구가 잘 진행될 수 있도록 지원하는 역할도 매우 중요하다고 생각합니다. 저는 연구소에서는 조금 특이한 전문분야와 지식을 가진 것이 장점인데, 지금 연구지원 부서에 계신 훌륭한 선배님들을 도와 또 하나의 시각을 보탠다면 보다 더 입체적인 관점에서 연구지원이 이루어질 수 있을 것이라 생각합니다.

최동호 제가 생각하는 저의 강점은 꼼꼼함입니다. 과학기술에 있어서 단 1의 오차도 발생하면 안되는 것과 마찬가지로 연구를 지원하는 일에 있어서도 숫자나 단 한 글자도 틀리면 안되며, 그런 부분에 있어 꼼꼼함은 굉장히 중요한 요소라고 생각합니다. 그런 면에서 제가 가진 강점이 KIST 발전에 충분히 기여할 수 있을 것이라고 생각합니다.

한승익 제가 생각하는 저의 강점은 국제적 감각이라고 생각합니다. 저는 국제정치학을 전공하고, 교환학생, 국제학회 등 다양한 국제적 프로그램에 참여하며 국제적 감각을 기르기 위해 노력해 왔습니다. 최근에는 과학기술을 바탕으로 국제협력을 진행하는 과학외교 분야에 관심을 두고 있습니다. 몇 년 전부터 미국과학진흥회(AAAS)에서 <과학과 외교(Science & Diplomacy)>라는 계간지를 발행하는 등, 세계적으로 과학외교에 대한 관심이 높아지고 있습니다. KIST는 우리나라를 대표하는 연구기관으로서 다른 나라의 과학 연구 기관들과 마찬가지로 과학 외교 활동을 해왔다고 볼 수 있을 것 같습니다. 저도 저의 국제적 감각을 살려서 KIST의 국제 협력 분야에 기여할 수 있지 않을까 생각합니다.

KIST는 올해로 설립 51주년을 맞이하였고 네 분이 입사하신 지 20년째 되는 해에 KIST는 설립 70주년을 기념할 것입니다. 70주년을 맞이한 KIST는 앞으로 어떤 모습으로 발전해 있기를 기대하십니까?

고지현 저는 20년 뒤에 KIST가 다시 한 번 우리나라의 성장을 주도하는 종합연구기관으로 성장해 있기를 기대합니다. 과거 KIST는 한강의 기적을 일으키는 데 큰 역할을 했다고 생각합니다. 지금은 대학이나 민간연구소 같은 다른 연구기관들도 발전을 해서 연구 역량이 다변화되어있기에, KIST는 기존과는 다른 연구 환경에 직면하고 있습니다. 저는 KIST가 다변화되어 있는 연구 역량을 집중시켜서, 또 다른 경제성장의 원동력을 만들어낼 수 있는 잠재력을 가지고 있다고 생각합니다.

김성우 역사관을 관망하면서 대한민국 산업발전과 함께 해 온 KIST의 훌륭한 발자취를 느낄 수 있었습니다. 현재 대한민국의 주력산업이라고 할 수 있는 각 분야에서 지난 50년간 KIST의 연구성과들이 활용되어 왔다는 사실을 알고 놀랐던 기억이 납니다. 지금까지 그래왔듯, 항상 새로운 시대를 대비하는 KIST의 연구들이 앞으로 다가올 미래에도 중요하게 활용되어 20년 후 더 발전된 대한민국의 주력산업에 활용될 수 있을 것이라고 확신합니다. 지난 50년에 뒤지지않는 새로운 20년의 자랑스러운 역사가 KIST 70주년 기념 역사관에도 전시될 수 있기를 기대합니다.

최동호 KIST는 지난 50년간 600조원 정도의 가치를 창출하며 한강의 기적을 이루는 데 큰 기여를 해 왔습니다. 하지만 최근 들어 우리나라가 성장 정체기에 머물러 있고, KIST도 마찬가지로 이전보다는 힘을 발휘하지 못하고 있는 상황입니다. 앞으로 20년 뒤에는 다시 대한민국의 중흥을 이끄는 주역으로 다시 한 번 도약할 수 있는 KIST가 되었으면 하는 바람이 있습니다.

한승익 지난 50여 년 간 KIST는 대한민국의 대표적인 종합연구소로서 우리나라의 과학기술 발전을 이끌어 왔습니다. 그러나 오늘날 KIST의 역할은 한국에 국한되지 않고, 유럽연구소와 한-인도 과학기술 센터를 비롯한 해외 연구소와 현지랩을 운영하고, 베트남에서 VKIST 사업을 추진하며, KIST

School을 통해 외국 출신 학생들을 교육하면서, 명실상부한 국제적 연구소의 면모를 갖추고 있다고 생각합니다. 20년 뒤에는 이러한 국제 사업들이 결실을 거두어, KIST가 R&D를 통해 지구적 문제를 해결하는 연구소로, 전세계 과학기술인들이 선망하는 연구소로 우뚝 서기를 기대합니다.

네 분 모두 KIST 안에서 목표하는 바를 모두 이루시길 바라겠습니다. 마지막으로 KIST 및 과학기술계 선배님들께 신입사원다운 힘찬 각오의 말씀 부탁드립니다.

고지현 때로는 실수도 하고 많이 헤매겠지만, 그럼에도 항상 긍정적인 자세로 길을 찾고자 노력하는 신입사원이 되겠습니다. 그리고 앞으로 세계 1등의 종합연구기관으로 발전할 수 있도록 열심히 뒷받침하는 연구지원인력이 되겠습니다.

김성우 이제 갓 입사한 신입직원으로서 수많은 난관에 봉착하겠지만 포기하지 않고 끈기있게 노력하여 KIST가 당면한 여러 가지 문제들을 해결할 수 있는 해결사 같은 직원이 되겠습니다.

최동호 조금 진부하지만 초심을 잃지 않겠다는 말씀을 드리고 싶습니다. 과거 몇 번의 조직을 옮길 때마다 스스로 되뇌던 말입니다. 이제 KIST에서 새로운 시작을 앞두고 있기 때문에 과거의 경험을 잊고 초심으로 돌아가서 신입사원의 자세를 갖도록 하겠습니다. 언젠가 결심이 무뎠었다는 생각이 들면 오늘 진행했던 인터뷰 자료를 보며 다시 각오를 다지겠습니다.

한승익 처음으로 학교를 떠나 직장생활을 하려니 여러모로 낯선 부분이 많지만, 오랜 기간 KIST의 행정부문을 이끌어 오신 선배님들께 많이 배우며 새로운 환경에 적응해 가는 과정이 보람차게 느껴 집니다. 새로운 업무 환경에 열심히 적응해서, 선배님들의 뒤를 이어 KIST를 위해, 대한민국 과학기술의 발전을 위해 노력해 나가겠습니다.

강혜정(미래전략팀, hjkang@kist.re.kr)

박연수(정책기획팀, t17545@kist.re.kr)



새 정부 과학기술정책 방향 분석

새 정부의 인수위원회 역할을 맡았던 국정기획자문위원회는 지난 7월 19일 ‘국정운영 5개년 계획’을 발표했다. 새 정부는 국정 운영 5개년 계획의 국가비전으로 ‘국민의 나라, 정의로운 대한민국’ 기초를 내세웠다. 기초에 따른 세부 실천 전략은 5대 국정목표와 20대 국정운영 전략, 100대 국정과제를 193페이지에 담았다. 이어 8월 22일에는 핵심정책에 대한 과학기술정통부의 대통령 보고가 이루어 졌다.

이번 호 이슈분석에서는 최근 발표된 국정운영 5개년 계획과 부처 핵심정책 보고에 포함되어 있는 국가 과학기술분야의 주요 내용과 관련 정부 조직 개편을 분석한다. 이를 통해 새 정부 과학기술정책의 주요 이슈들을 살펴보고 이에 대한 KIST의 준비현황을 살펴보고자 한다.



국정운영 5개년 계획 발표 및 주요 내용

국정기획자문위원회는 새정부 국정운영의 나침반이자 설계도가 될 5개년 계획을 확정

- ‘국민의 나라 정의로운 대한민국’을 국가비전으로, 5개 국정목표 20개 전략을 세분화한 ‘100대 국정과제’와 487개 실천과제를 제시하고, 각 실천과제별로 연차별 이행목표와 이행계획을 설정
 - 4차 산업혁명 등 새 정부 대표정책의 성과 창출은 도약기에 이루어질 전망

| 새 정부 국정운영 5개년 계획 |

국가비전	국민의 나라 정의로운 대한민국				
5대 국정목표	국민이 주인인 정부	더불어 잘 사는 경제	내 삶을 책임지는 국가	고르게 발전하는 지역	평화와 번영의 한반도
20대 국정목표	1. 국민주권의 촛불 민주주의 실현 2. 소통으로 통합하는 광화문 대통령 3. 투명하고 유능한 정부 4. 권력기관의 민주적 개혁	1. 소득 주도 성장을 위한 일자리 경제 2. 활력이 넘치는 공정경제 3. 서민과 중산층을 위한 민생경제 4. 과학기술 발전이 선도하는 4차 산업 혁명 5. 중소벤처가 주도하는 창업과 혁신 성장	1. 모두가 누리는 포용적 복지국가 2. 국가가 책임지는 보육과 교육 3. 국민 안전과 생명을 지키는 안심사회 4. 노동존중·성평등을 포함한 차별 없는 공정사회 5. 자유와 창의가 넘치는 문화국가	1. 풀뿌리 민주주의를 실현하는 자치분권 2. 골고루 잘 사는 균형발전 3. 사람이 돌아오는 농산어촌	1. 강한 안보와 책임 국방 2. 남북 간 화해협력과 한반도 비핵화 3. 국제협력을 주도하는 당당한 외교
100대 국정과제 (487개 실천과제)	15개 과제 (71개 실천과제)	26개 과제 (129개 실천과제)	32개 과제 (163개 실천과제)	11개 과제 (53개 실천과제)	16개 과제 (71개 실천과제)

| 연차별 이행목표 및 계획 |

시 기	이행 계획
~ 2018(혁신기)	적폐청산, 반부패·권력기관 개혁, 경제민주화 등 핵심 개혁과제 우선 추진
2019 ~ 2020(도약기)	사회적 합의를 통해 일자리, 4차 산업혁명, 사회적 경제, 자치분권, 조세·재정 개혁, 국방개혁 등 새 정부 대표 정책 본격적 이행
2021 ~ 2022(안정기)	100대 과제와 관련된 입법 완료

국정운영 5개년 계획에 나타난 과학기술 이슈

5대 국정목표 중 과학기술 관련분야는 '더불어 잘사는 경제'의 전략 4인 '과학기술 발전이 선도하는 4차 산업혁명' 부분에서 제시

| 더불어 잘사는 경제, 전략 4의 6대 국정 과제 |

- (과제 33) 소프트웨어 강국, ICT 르네상스로 4차 산업혁명 선도 기반 구축
- (과제 34) 고부가가치 창출 미래형 신산업 발굴·육성
- (과제 35) 자율과 책임의 과학기술 혁신 생태계 조성
- (과제 36) 청년과학자와 기초연구 지원으로 과학기술 미래역량 확충
- (과제 37) 친환경 미래 에너지 발굴·육성
- (과제 38) 주력산업 경쟁력 제고로 산업경제의 활력 회복

- 4차 산업혁명의 인프라 구축, 규제개선 및 핵심기술력 확보를 통한 일자리와 성장 동력의 확보
 - 지능정보 핵심기술 R&D, 인재양성 등에 집중투자하고, ICT 신기술·서비스 시장진입이 원활하도록 규제 개선 추진
 - 5G·IoT네트워크 인프라 구축, 데이터 개방 및 유통 활성화, 스마트홈·정밀의료 등 ICT 융합 서비스 발굴·확산
- 제조 경쟁력과 ICT, 서비스 등의 융합을 통한 미래형 신산업 육성으로 고부가가치 창출 미래형 신산업 발굴 및 시장 선점
 - 전기차·수소차 획기적 보급 확대, 자동차-ICT 융합 플랫폼 구축 등 스마트카 개발 및 자율주행차 산업 육성
 - 첨단기술 산업 간 융복합 전략 마련으로 반도체, 디스플레이, 탄소 산업 등 4차 산업 대응에 필요한 첨단 신소재, 부품 개발
 - 핵심기술 개발, 인력양성, 사업화 및 해외진출 지원 등을 통해 제약·바이오·마이크로의료로봇 등 의료기기 산업 성장 생태계 구축
 - 자율주행차 테스트베드·인프라, 자율협력주행 커넥티드 서비스, 스마트도로 등을 구축하고 '20년 준자율주행차 조기 상용화
 - 드론산업 활성화 지원 로드맵 마련('17년) 및 인프라 구축, 제도개선, 기술개발, 융합생태계 조성 등 추진
- 과학기술 컨트롤타워 강화로 자율과 책임이 강화된 연구자 중심의 R&D시스템 혁신
 - '17년 국가과학기술정책자문·조정기구 통합* 및 연구개발 관련 예산권한 강화를 통한 과학기술 총괄부처의 기능 강화

* 국가과학기술심의회 및 과학기술전략회의를 폐지하고 각 기능을 과학기술자문회의로 이관

- 연구자 주도 기초연구 예산 2배 확대('17년 1.2조원), 연구과제 관리·평가제도 등 개선을 통해 연구자 자율성 강화
 - 역량있는 연구자가 연구 단절 없이 연구초기부터 지속적으로 연구비를 받을 수 있도록 '최초 혁신 실험실' 및 '생애 기본 연구비' 지원
 - 연구과제 특성을 반영해 차별화(성과중심/과정중중)된 평가체계 정립
- '30년 재생에너지 발전량 비중 20% 달성을 목표로, 친환경·스마트 에너지 인프라 구축, IoT 기반 신비즈니스 창출
 - '20년까지 공공기관에 ESS 설치 의무화 및 지능형 계량 시스템 전국 설치 완료
 - 핵심분야별(가정, 상업, 수송, 공공, 건물 등) 수요관리 강화, 미활용 열에너지 활용 활성화 등을 통해 저탄소·고효율구조로 전환
- 주력산업의 선제적인 사업 재편을 활성화하고, 스마트화·융복합화·서비스화를 통해 산업전반의 경쟁력 제고
 - '17년에 4차 산업혁명 대응을 위한 제조업 부흥전략 수립, '18년까지 스마트공장 인증제도 도입 및 금융지원 등 확대'로 '22년까지 스마트 공장 2만개 보급·확산

'100대 국정과제'에 포함된 국가 R&D

- (과제 58) 미세먼지 걱정없는 쾌적한 대기환경 조성
 - 환경위성 발사('20년), 측정망 확충, 한중공동 연구('17년 5월~'20년) 등을 통해 미세먼지 발생 원인 규명
- (과제 60) 탈원전 정책으로 안전하고 깨끗한 에너지로 전환
 - 원전 신규 건설계획(추가 6기) 백지화, 노후 원전 수명 연장 금지 등 단계적 원전 감축 계획을 전력수급 기본계획 등에 반영하여 탈원전 로드맵 수립
 - 분산형 전원(신재생, 집단에너지, 자가발전)의 인허가, 연료 구매, 요금 설정 등 전 과정에 대한 체계적인 지원 강화
- (과제 61) 新기후체제에 대한 견실한 이행체계 구축
 - 기후적응 역량제고를 목표로 사회전반의 기후변화 적응 역량 평가·점검체계 구축*
 - * '19년 한반도 기후변화 시나리오 생산 및 전국 적응위험지도 작성, '20년까지 기후변화 입체감시망 및 종합정보체계 구축 등
- (과제 83) 지속가능한 농식품 산업 기반 조성
 - '22년까지 스마트팜 시설원에 7천 ha, 축산 5천호 보급 및 관련 R&D 투자 확대
- (과제 88) 방산비리 척결과 4차 산업혁명 시대에 걸맞은 방위산업 육성
 - 국방 R&D 기획체계 개선, 국가 R&D 역량 국방분야 활용 증진 등을 통해 방산 경쟁력 강화 및 첨단무기 국내 개발 기반 구축
 - 4차 산업혁명 등 기술변화에 대응하는 국방 R&D 수행체계 개편

과학기술정보통신부의 핵심정책 대통령 보고

연구자 중심의 자율적·창의적 연구개발 지원체계 혁신

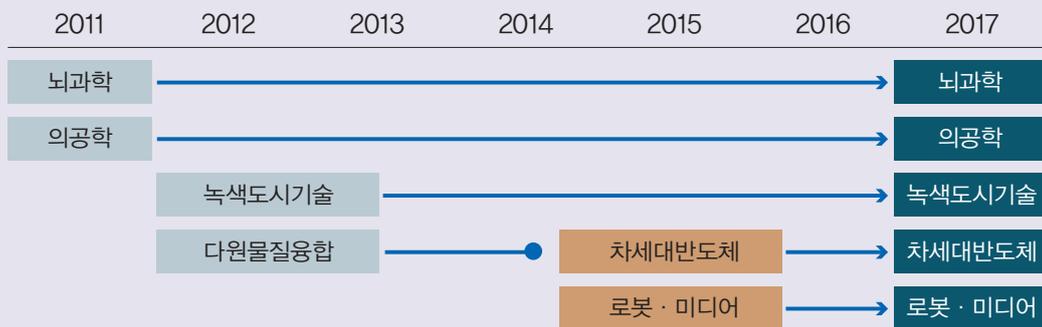
- 역량있는 연구자의 창의적 연구 몰두환경 조성을 위해 자유공모 예산을 2배 확대하여 현재 23% 수준인 연구비 수혜율을 50%까지 확대('22년)
 - 도전적인 연구를 촉진하기 위해 다수 연구자가 참여하는 개방형 기획 활성화, 과정중중 평가 도입 등 R&D 프로세스 전반의 혁신방안 마련(3분기)
- 경제성에 치중하여 연구개발의 특성을 반영하기 어렵다는 비판을 받았던 'R&D 예비타당성 조사' 권한을 기재부에서 과기 정통부로 이관하고, R&D 지출한도를 기재부와 과기정통부가 공동설정 하도록 하는 국가재정법 및 과학기술기본법 개정을 연내 완료
 - 또한 기초 원천 R&D를 과기정통부가 통합 기획·수행하고, 특정 산업수요 기반 R&D는 소관 부처가 수행하는 명확한 역할분담 방안 마련(3분기)

4차 산업혁명 기반 구축으로 신산업과 일자리 창출

- 4차 산업혁명의 조력자로서 인공지능, 뇌과학 등 기초 원천 기술 R&D투자를 확대하는 한편, 민관이 함께하는 '4차산업혁명위원회'를 신설(3분기)하여 국가적 대응체계를 구축하고 범정부 차원의 '4차 산업혁명 종합대책'을 연말까지 수립
- 정책목표, 산업화 시기 등의 관점에서 기존 성장동력사업(19대 미래 성장동력, 9대 국가전략프로젝트)을 재검토하고 유형화*하여 관계부처 연계, 민간 참여방안을 포함한 육성계획을 연말까지 마련
 - * 중장기 원천기술 확보 분야' R&D는 정부가 중점투자하고, '단기 상용화 분야'는 민간 투자확대를 위하여 규제개선, 세제 등 간접지원
 - 국민들이 미래사회에 대한 변화를 공감하고 실질적인 혜택을 체감할 수 있도록 국민생활과 밀접한 분야에 대한 혁신 프로젝트* 추진
 - * (국방) 무인 감시 지능형 경계시스템, 군장비 수리부속 예측시스템 개발·적용
 - (교육) 디지털 교육혁신을 위한 학교 무선네트워크 확충, 실감형·맞춤형 교육콘텐츠 제공
 - (생활) 빅데이터 기반 조류독감 경로 및 교통사고 위험지역·시간을 예측하여 대처, 미세먼지 생성 원인 규명 및 원인별 저감기술 개발
- 4차 산업혁명 도래에 따라 단순·반복 직군의 일자리는 감소하고, 창의성·전문성 기반의 새로운 일자리가 생겨날 것으로 예상
 - 새로운 직무 분석에 기반한 중장기적 '일자리병화 예측 모델'을 개발하고 이를 바탕으로 사회에서 요구하는 역량·지식을 갖춘 인력양성 및 기존 근로자에 대한 재교육·전직을 지원하여 일자리 미스매칭 최소화

(4차 산업혁명 선도기반 구축) 4차 산업혁명 대비를 위해 선제적 연구조직을 설치하고 핵심기술 개발 착수

- KIST 장기비전위원회('14.5~'12월)에서 미래 과학기술변화 전망 및 KIST 종합 대응전략 수립을 통해 두 개의 신규 전문연구소 설치('15)
 - 차세대반도체 연구소는 실리콘 이후 미래형 반도체 개발, 로봇미디어 연구소는 로봇과 AR/VR 등 첨단 ICT 융합테마 연구 수행



- KIST 유럽(연)이 4차 산업혁명의 중심지 독일에서 현지 거점 역할을 수행하며 4차 산업혁명 앵커로 본격 활용될 예정
 - 스마트융합사업단을 신설하여 Industrie 4.0 연구를 본격 착수하고, DFKI*의 SmartFactoryKL 컨소시엄의 47번째 회원으로 공식 가입
 - * DFKI(독일인공지능연구센터)는 독일 Industrie 4.0의 주도적 역할 수행 중
- KIST에서는 이미 양자컴퓨팅, 나노신경망 인공지능 연구사업을 개방형 연구사업으로 본격적으로 출범시켰고, 인공지능 로봇 핵심기술(HERO 프로젝트)* 개발을 준비 중

*HERO(Hyper-connected Extraordinary-intelligent RObotic avatar) 프로젝트란?

- IoT, Cloud Computing 및 Big data를 활용한 인공지능, 생체신호를 포함한 바이오인터페이스, physical system으로서의 로봇기술을 융합한 Robotic Avatar
- KIST 보유 기존 로봇시스템을 최대 활용하고 원내 타 연구소의 관련 기술을 융합할 수 있는 연구플랫폼 제공
 - ※ KIST보유 로봇시스템: 휴머노이드 마루, 케어로 등
 - ※ 신경망모사 인공지능칩(차세대반도체연구소), 생체신호 인터페이스(의공학연구소), 뇌신호 인터페이스(뇌과학연구소) 등

(미래형 신산업 발굴 및 육성) 비전을 재설정하고 미래사회에 대비한 7대 연구분야(MIRACLE)에 주력

- 새로운 50년, 미래를 향한 KIST의 도전으로 “Beyond the Miracle” 제시
 - 과거 한강의 기적이란 경제성장을 이룬 과학기술의 역할을 한층 더 넘어 선도형 R&D를 통한 새로운 사회동력을 창출하기 위한 연구 분야 개척

Material	• 차세대 소재 · 소자시대 개척(포스트실리콘반도체, 복합소재)
Information	• 포스트디지털시대 선도(양자컴퓨팅, 인공신경반도체)
Robotics	• 미래형 인간 · 로봇 공존사회 구현(휴머노이드, VR/AR)
Agriculture	• 미래농업 혁명 주도(스마트팜, 천연물융합)
Carbon	• 포스트 기후변화체제 주도(신재생에너지, 에너지네트워크)
Life	• 초고령화시대 바이오 · 의료 선도(바이오닉스, 바이오센서, 뇌질환)
Environment	• 지속가능한 녹색도시 구현(스마트시티, 환경복지)

(미세먼지 대응) KIST, 미세먼지 국가전략 프로젝트 사업단으로 선정

- 3년간 496억원이 투입되어 국내 관련 최고 전문가들의 역량을 결집하여 미세먼지의 생성 원인 규명 및 오염원 파악에서 모델링, 관측, 예보, 저감에 이르는 패키지적 접근 추진

(탈원전 정책) 태양광 연계 수소에너지 변환 융합시스템 개발

- 태양광 연계 수소에너지 변환 융합시스템 및 관련 요소기술의 개발은 온실가스의 배출없이 에너지 생산/활용이 가능한 유일한 기술로, 도심분산전원용으로 적용 가능하여 신재생에너지 보급 확대 및 기후변화 대응의 핵심 기술로 개발 추진 중

(지속가능한 농식품 산업기반 조성) 스마트팜 상용화를 목표로 하는 SFS 융합연구단 유치 및 운영

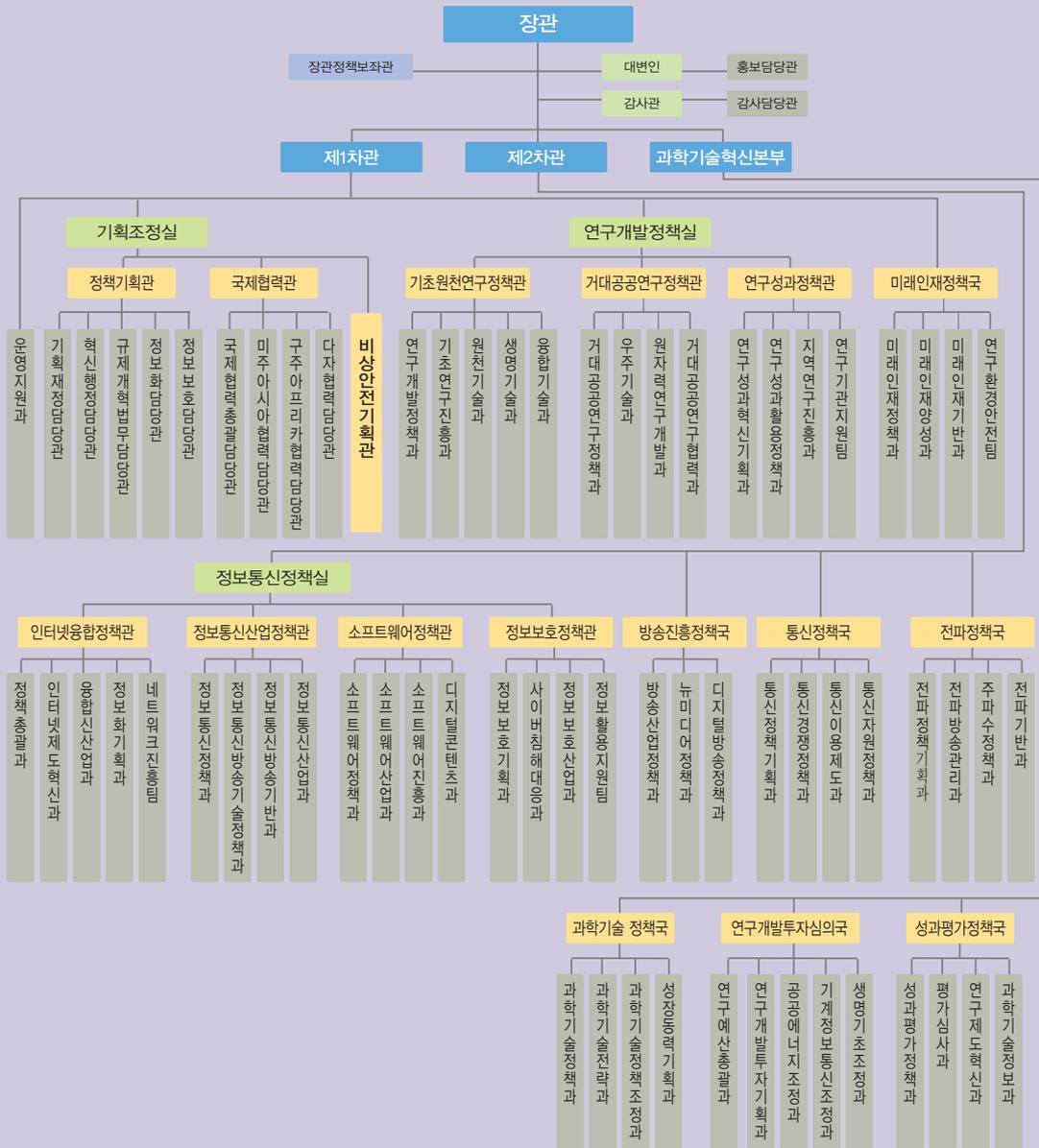
- 국가과학기술연구회 지원으로 KIST를 비롯하여 ETRI 등 5개 정부출연 연구기관과 SK텔레콤 등 10개 기업이 참여하여 스마트팜 상용화 통합 솔루션 기술개발 추진 중('15.10.16.~'18.10.15.)

(4차 산업혁명시대에 걸맞는 방위산업 육성) 과학기술계 최초 안보기술개발단을 설치하고 발전적으로 운영 중

- KIST가 보유한 기초 · 원천기술 역량을 바탕으로 현장 중심의 민군 R&D협력을 체계적으로 수행하기 위해 '10년 12월 설치 후 운영 중
 - '12년 1월 국방부 역사상 최초로 전력지원체계 연구개발 제도가 도입되고, 정부 출연(연) 최초로 KIST는 국방부와 전력지원체계 MOU 체결
 - 국가과학기술연구회에서 공모한 융합클러스터 지원사업(600억원 규모)의 기획과제를 KIST가 주관기관으로 수행(안보기술개발단, 한국군사문제연구원 참여, '14.12월~'16.12월)
 - ※ 차세대 국방과제인 '국방 패러다임 변화 대응 차세대 NIT 기술'
 - 민군 기술협력 활성화를 위한 규제 장벽인 법적 문제요소의 전반적인 개선을 각종 정책간담회 등을 통해 지속 제안

(참조) 과학기술 관련 정부 조직개편

- 7월 26일부터 시행되는 정부조직개편에 따라 부처명을 미래창조과학부(Ministry of Science, ICT and Future Planning, MSIP)에서 '과학기술정보통신부(Ministry of Science and ICT, MSIT, 이하 과기정통부)'로 변경
 - 이전 미래부에 있던 실장급 과학기술전략본부(이하 과기정통부에서 차관급 과학기술혁신 본부로 격상돼 법무처 과학기술 컨트롤타워 역할 강화)
 - 과학기술혁신본부가 맡은 정부 연구개발 사업의 성과평가 강화를 위해 성과평가정책국 및 평가심사과 신설
 - 미래부 산하 창조경제기획국이 맡던 창조경제 진흥 업무(정원 50명)는 신설된 '중소기업벤처부'로 넘어가면서 과기정통부에서는 누락됨



〈 과학기술정보통신부 조직도 〉

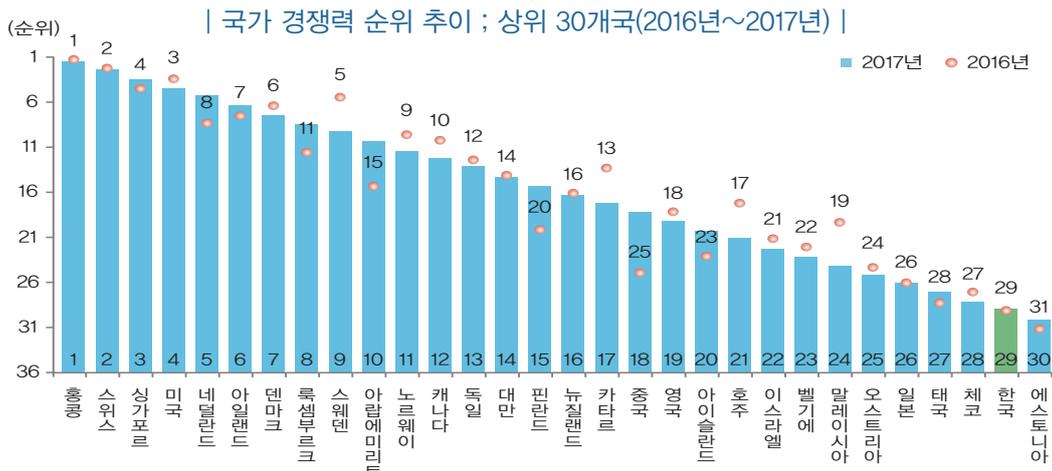
I. 주요 과학기술 정책 :

IMD 2017 세계 경쟁력 연감 분석¹⁾

2017년 우리나라 국가 경쟁력은 29위 차지

사이프러스, 사우디아라비아를 신규 포함한 대상국 63개국 중 우리나라는 전년대비 동일한 순위

- 홍콩, 스위스가 전년과 동일하게 각각 1,2위를 차지하고 있으며, 싱가포르의 전년대비 1단계 순위 상승하여 3위, 미국은 전년대비 1단계 하락하여 4위를 차지
- 10위권 국가는 네덜란드, 아일랜드, 덴마크, 룩셈부르크, 스웨덴, 아랍에미리트 등으로 아랍에미리트, 네덜란드, 룩셈부르크 등은 상승한 반면 스웨덴, 미국 등은 전년대비 순위가 하락
- 12개 아시아 국가 중 인도네시아(48위 → 42위), 말레이시아(19위 → 24위), 인도(41위 → 45위), 몽골(60위 → 62위) 등 4개 국가의 순위는 하락



(자료) IMD, 「IMD World Competitiveness Online 2017」, 2017. 6

| IMD 세계 경쟁력 연감 |

- IMD(International Institute for Management Development)는 1994년부터 매년 상반기에 발표하는 자료로, WEF*의 국가 경쟁력 지수 등과 함께 경제 및 비경제적 요소를 모두 포함하는 복합적 개념의 국가 경쟁력**을 평가

* WEF: World Economic Forum, 세계경제포럼

** 국가 경쟁력: 영토 내에서 활동 중인 기업들이 국내·외 경쟁력을 유지할 수 있는 환경을 제공해주는 국가의 능력

- IMD 과학·기술 경쟁력은 한 국가의 과학기술 인프라 구축정도를 평가하는 것(Stephanne Garelli, 2008)
- 과학·기술 인프라는 4대 평가부문(경제운용성과, 정부행정 효율, 기업경영효율, 발전인프라) 중 발전 인프라의 하위 분야에 속함

※ 평가는 4대 부문, 20개 항목, 346개 지표로 구성되어 있으며, 이번 보고서에서는 346개 지표 중 과학인프라(25개)와 기술 인프라(21개)를 중심으로 분석

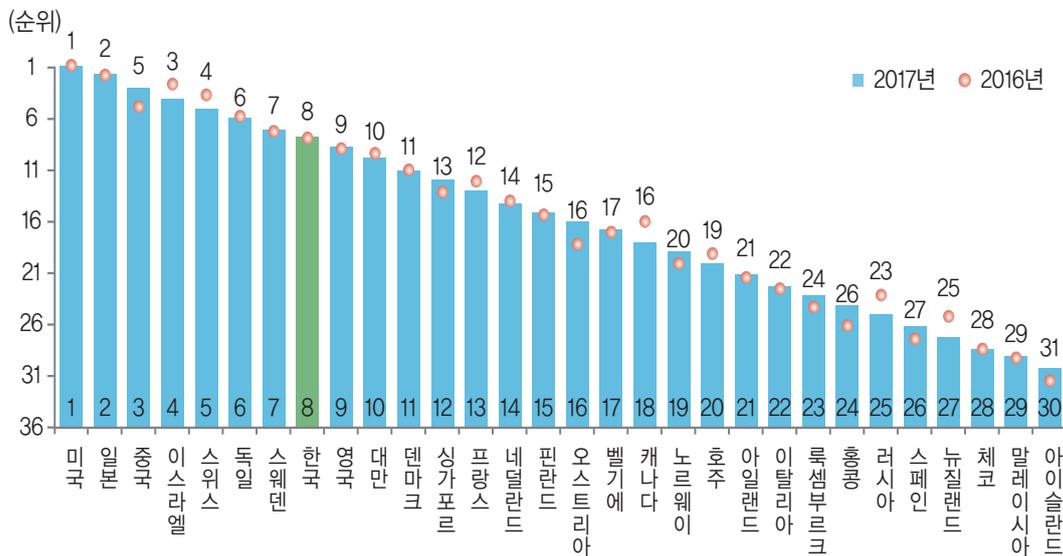
1) KISTEP 통계브리프 'IMD 2017 세계 경쟁력 연감 분석'(2017.07호)를 요약·정리한 내용임

과학 및 기술 경쟁력 분석

과학 인프라 부문

- 우리나라의 과학 인프라 순위는 8위로 전년대비 동일
 - 2009년 이후 우리나라의 과학 인프라 순위는 지속적으로 10위권을 유지
 - ※ ('09)3위 → ('10)4위 → ('11)5위 → ('12)5위 → ('13)7위 → ('14)6위 → ('15)6위 → ('16)8위 → ('17)8위
 - 1위와 2위는 전년과 동일하게 미국과 일본이 차지하였으며 상위 10위권 중 2016년 대비 중국이 유일하게 순위가 상승하며 2단계 상승(5위 → 3위)
 - 12개 아시아 국가 중 인도네시아의 큰 폭 상승(6단계 상승)을 제외하고는, 전년대비 순위변동이 크지 않은 편으로, 대부분 전년과 동일하거나 소폭 상승 또는 하락

| 과학 인프라 순위 추이 ; 상위 30개국(2016년~2017년) |



(자료) IMD, 「IMD World Competitiveness Online 2017」, 2017. 6

- 과학 인프라의 총 25개 지표(정량 19개, 설문6개) 중 6개 지표는 순위가 상승하였으며, 7개 지표는 순위가 하락
 - 전체 지표별 순위의 상승은 1~7단계, 하락은 1~6단계로 비슷한 폭을 나타냄
 - 과학 인프라의 설문지표(총 6개)는 전년보다 순위가 상승한 지표가 절반(3개)이며, 설문 지표 순위 상승의 폭은 1~7단계, 순위 하락의 폭은 1~6단계로 전년보다 변동 폭이 좁음
- 연구개발투자, 연구개발인력, 특히 관련 지표들은 몇 년간 소폭 변동하였으나, 여전히 10위권 이내 강점 지표를 유지(강점 지표 14개)
 - GDP 대비 총 연구개발투자비 2위, 인당 특허 수 관련 지표 3~4위, 연구개발인력 5위, 기업 연구개발비 5위 등의 지표는 세계 최상위권
 - 반면, 노벨상 수상 관련 지표는 각 29위, 지식재산권 보호는 44위, 과학기술 관련 설문지표 등은 25위권 밖으로 전년도에 이어 약점 지표 유지(약점 지표 9개)
 - ※ 2016년의 강·약점 지표: 총 25개 지표 중 14개 강점 지표, 9개 약점 지표

| 우리나라의 과학 인프라 지표별 순위 추이(2013년~2017년) |

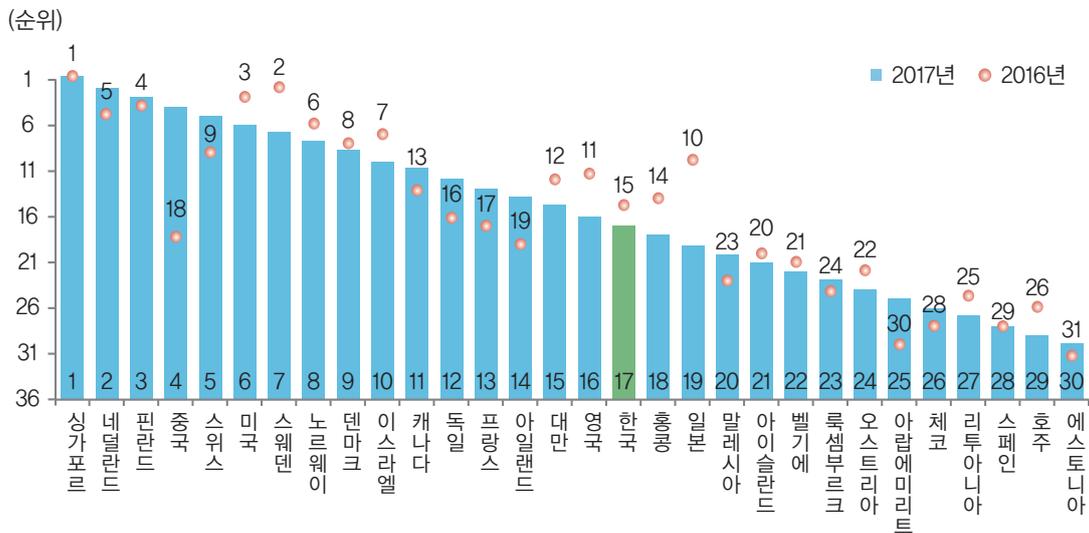
과학 인프라 지표(총 25개)	2013	2014	2015	2016	2017	순위변동
과학 인프라 종합 순위	7	6	6	8	8	-
총 연구개발 투자	7	6	6	6	5	↑1
GDP 대비 총연구개발투자비 비중	3	1	2	1	2	↓1
국민 1인당 연구개발투자	20	16	14	14	13	↑1
기업 연구개발비 지출	6	5	5	5	5	-
GDP 대비 기업의 연구개발비 비중	2	2	2	2	2	-
총 연구개발인력	7	6	6	6	5	↑1
인구 천명당 연구개발인력	14	9	9	8	8	-
기업 총 연구개발인력	6	5	5	5	6	↓1
인구 천명당 기업 연구개발 인력	12	8	6	4	4	-
인구 백만명당 R&D 연구자 수	-	-	7	4	4	-
과학기술분야 학사학위비율	10	9	9	16	17	↓1
과학분야 논문 수	9	9	9	9	9	-
노벨상 수상	27	27	27	28	29	↓1
인구 백만명당 노벨상 수상	27	27	27	28	29	↓1
출원인 국적별 특허 출원 수	4	4	4	4	4	-
인구 10만명당 출원인 국적별 특허 출원수	3	4	3	3	3	-
출원인 국적별 특허 등록 수	4	4	4	4	4	-
인구 10만명당 출원인 국적별 권리유효 특허건수	3	4	3	3	3	-
GDP 대비 지식 및 기술집약산업의 부가가치 비중	-	-	-	30	30	-
과학연구 수준이 국제적 기준보다 높은 정도*	21	26	19	34	27	↑7
연구자/과학자가 국가에 매력을 느끼는 정도*	25	33	29	34	33	↑1
과학연구 관련 법률이 혁신을 지원하는 정도*	27	30	30	34	34	-
지적 재산권의 보호정도*	40	41	27	38	44	↓6
산학간의 지식 전달정도*	27	29	22	34	32	2
기업의 혁신열량*	19	28	21	33	34	↓1

주) 분야별 강점 지표(분홍색 음영)는 10위 이내의 지표, 약점 지표(노란색 음영)는 25위 이하를 의미, *설문지표 (자료) IMD, 『IMD World Competitiveness Online 2017』, 2017. 6

기술 인프라 부문

- 우리나라의 기술인프라 순위는 17위로 전년대비 2단계 하락
 - '09년 이후 우리나라의 기술인프라 순위는 20위권을 유지하고 있으며, 최근에는 '14년 10위권 진입(8위)한 이후 매년 지속적으로 순위가 하락하는 추세
 - ※ ('09)14위 → ('10)18위 → ('11)14위 → ('12)14위 → ('13)11위 → ('14)8위 → ('15)13위 → ('16)15위 → ('17)17위
 - 전년과 동일하게 싱가포르가 1위를 차지하고, 2~5위 상위권은 네덜란드, 핀란드, 중국, 스위스로 1위를 제외한 상위권 순위는 소폭 변화
 - 12개 아시아 국가들은 중국, 태국의 급등과 일본의 급락 등으로 순위 변화가 큼

| 기술 인프라 순위 추이 : 상위 30개국(2016년~2017년) |



- 기술경쟁력 분야는 총 21개 지표(정량 11개, 설문 10개) 중, 12개 지표의 순위가 전년대비 하락
 - 5개 지표는 순위 상승, 12개 지표는 하락, 3개 지표는 전년대비 순위가 동일, 1개는 신규 지표
 - 설문지표(10개)의 경우, 전년보다 순위가 하락한 지표는 절반인 5개 가량이며, 설문지표의 순위 하락 폭은 1~4단계, 순위 상승은 3개이며 변화 폭은 2~7단계
- 평균 인터넷 대역폭 속도가 세계 최고 수준(1위)을 유지하는 등 강점 지표는 총 3개
 - 이외에도, 첨단기술제품의 수출액 6위, 제조업 수출액 중 첨단기술제품 비중 7위는 10위권을 유지
 - 반면, 인당 평균 이동전화 요금 54위, ICT 서비스 수출액 비중은 35위, 설문지표 등은 25위권 밖으로 약점영역이며, 약점지표는 총 9개

| 우리나라의 과학 인프라 지표별 순위 추이(2013년~2017년) |

기술 인프라 지표(총 21개)	2013	2014	2015	2016	2017	순위변동
기술 인프라 종합 순위	11	8	13	15	17	↓ 2
GDP 대비 통신분야 자본적 투자 규모 비중	-	-	-	52	24	↑ 28
모바일 브로드밴드 가입자 비중(3G, 4G 기준)	-	-	-	4	12	↓ 8
1인당 월평균 이동전화 요금	-	-	-	50	54	↓ 4
기업의 요구에 대한 통신기술의 충족도*	12	15	12	12	16	↓ 4
사람과 기업간에 통신 등을 이용해 접속가능한 정도*	12	11	11	13	16	↓ 3
전세계 사용 컴퓨터수 대비 점유율	11	11	11	11	11	-
인구 천명당 컴퓨터수	19	16	18	18	18	-
인구 천명당 인터넷 사용자수	15	15	16	16	17	↓ 1
인구 천명당 브로드밴드 가입자수	5	5	5	20	22	↓ 2
평균 인터넷 대역폭 속도	-	-	-	1	1	-
디지털 기술의 사용 용이성*	-	-	-	-	22	신설
수준급 엔지니어 공급정도*	23	28	29	34	32	↑ 2
기업간 기술협력정도*	37	39	35	42	45	↓ 3
공공 및 민간부분의 벤처가 기술개발을 지원하는 정도*	17	18	21	36	29	↑ 7
법적환경이 기술개발 및 응용을 지원하는 정도*	32	34	31	51	47	↑ 4
기술개발자금의 충분성*	37	42	34	44	46	↓ 2
기술규제의 기업발전 및 혁신 지원 정도*	38	30	30	43	44	↓ 1
첨단기술제품의 수출액	6	6	5	5	6	↓ 1
제조업 수출액 중 첨단기술제품 비중	7	7	6	6	7	↓ 1
서비스 수출액 중 ICT 서비스의 비중	-	-	41	39	35	↑ 4
사이버보안이 기업에서 적절히 다루어지는 정도*	38	58	39	45	49	↓ 4

주) 분야별 강점 지표(분홍색 음영)는 10위 이내의 지표, 약점 지표(노란색 음영)는 25위 이하를 의미, *설문지표, GDP 대비 통신분야 자본적 투자 규모 비중 지표는 전년도에는 투자비 기준이었으나 올해 비율지표로 정의가 소폭 변경되었음

(자료) IMD, 「IMD World Competitiveness Online 2017」, 2017. 6

정리 및 시사점

IMD 국가 경쟁력인 기업이 국내·외 경쟁력을 유지할 수 있도록 해주는 국가의 역량을 측정하는 결과, 우리나라의 국가 경쟁력은 29위로 전년대비 동일

- 우리나라 기업경영효율 부문은 전년보다 향상되었음에도 여전히 4대 부문 중 가장 취약
- 국정 혼란 등의 여파와 미세먼지 노출 등이 지표단위에서 영향을 준 결과, 우리나라 정부행정 효율과 발전 인프라의 순위도 전년대비 하락
 - ※ 4대 부문별 순위 변동(상승): 기업경영효율은 48위에서 44위로 4단계 상승
 - ※ 우리나라의 4대 부문별 순위 변동(하락): 정부행정효율은 26위에서 28위로 하락, 발전 인프라는 22위에서 24위로 하락, 경제운용성과는 21위에서 22위로 하락
- 우리나라의 과학경쟁력은 8위로 전년과 동일한 순위를 유지하였으며, 기술 경쟁력은 17위로 과학 인프라보다 낮은 순위를 차지하였으며, 2단계 순위가 하락
- 과학 인프라 지표는 과반 이상 10위권 이내 강점 지표(14개/총 25개)를 갖고 있으며, 특히 우리나라의 전통적 강점영역인 연구개발투자, 인력, 특허 지표는 몇 년간 소폭 변동하며 10위권 유지
- 기술 인프라는 과학 인프라에 비해 강점 지표 수가 상대적으로 적으며(과학14개, 기술3개), 기술 인프라는 항목 내에 약점 지표(9개)가 강점 지표(3개) 보다 월등히 많음
 - 순위의 정체와 하락에도 불구하고 과학기술 인프라는 국가 경쟁력을 견인하는 주요 요소 중 하나이며, 신정부의 과학기술 정책 의지를 고려할 때 향후 그 수준은 향상될 것으로 전망
- 과학인프라(8위)와 기술 인프라(17위)는 모두 종합 경쟁력 수준(29위)을 상회하는 등 과거부터 줄곧 국가 경쟁력을 견인하는 요소 중 하나로 작용
 - ※ 국가경쟁력 : 22위('13년) → 26위('14년) → 25위('15년) → 29위('16년) → 29위('17년)
 - 과학경쟁력 : 7위('13년) → 6위('14년) → 6위('15년) → 8위('16년) → 8위('17년)
 - 기술경쟁력 : 11위('13년) → 8위('14년) → 13위('15년) → 15위('16년) → 17위('17년)
- 디지털 경쟁력 지수에서 관찰할 수 있는 높은 기술 여건(2위)와 적응도(10위)는 기술 경쟁력을, 누적된 연구개발 투자는 과학 경쟁력 향상의 기반으로 작용 가능
- 또한, 신정부의 과학기술 정책에 대한 개선의지(ICT 르네상스 추진, 기초연구비중 확대 등)를 감안할 때, 향후 그 수준의 향상을 기대

II. 월간 과학기술 현안

과학기술정보통신부 유영민 장관, 첫 정책 현장 방문으로 KIST 찾아

- 과학기술계와 격의 없는 소통 행보 시작

- 과기정통부 유영민 장관은 취임 후 첫 정책현장 방문으로 과학기술 발전의 견인차 역할을 해 온 KIST를 찾아 다양한 분야 과학기술인들과의 현장 간담회를 직접 제안 및 참석
 - 지난 7월 19일 발표된 문재인 정부 5개년 국정계획에 담긴 과학기술분야 정책 방향을 현장 연구자 및 과학기술정책 전문가 등과 공유
 - 연구현장의 새 정부 과학기술정책에 대한 기대를 가감 없이 듣고 연구현장과 소통하기 위해 마련
- 유영민 장관은 간담회 모두발언을 통해 과학기술혁신 컨트롤타워 기능 강화를 통한 '연구자 중심'의 연구 환경 조성 등 새 정부 과학기술 정책 방향을 제시

① 과학기술혁신 컨트롤타워 설치 및 기능 강화

- ▲ 국과과학기술정책 자문·조정 기구 통합
- ▲ 연구개발 예산 관련 예산 권한 강화 및 정책-예산-평가 연계
- ▲ 기초 원천 R&D는 과학기술총괄부처에서 통합 수행, 타부처는 특정 산업 수요 기반 R&D로 역할 분담 ⇨ 특성에 맞는 관리
- ▲ 부처 간 상이한 연구개발 법령 및 연구개발 관리 전문기관 정비

② 자율과 창의, "연구자 중심"으로 정부 R&D 패러다임 大(대) 전환

- ▲ 연구자 주도 기초연구 예산 2배 확대 등 기초 원천 R&D 투자 확대
- ▲ 연구과제의 선정 → 지원 → 평가 → 보상 프로세스 개혁
 - ※ R&D 과정 중간 산출물의 빅데이터화 및 공유 활성화 ⇨ 새로운 가치 창출
- ▲ 청년 과학자에 대한 지원으로 과학기술 미래역량 확충
- ▲ 대학·출연(연)의 자율성·전문성 제고

③ 과학기술이 경제 사회 혁신의 구심점 역할 수행

- ▲ 미래 먹거리를 만들기 위해 기술개발, 규제 정비, 인프라 구축, 인력양성 등을 패키지(형)으로 지원
 - ※ 연구개발에서 파생되는 활동의 "연구산업" 육성 ⇨ 양질의 일자리
- ▲ 국민 생활 문제(미세먼지, 감염병 등)의 과학기술적 해결 추진
- ▲ 중앙정부 주도 ⇨ 지역 주도의 과학기술정책 추진
- ▲ 과학기술과 일반 국민과의 소통 강화, 과학문화 확산

- 유영민 장관은 새 정부 과학기술정책이 현장에 뿌리 내리기 위해 과기정통부와 연구현장의 변화, 혁신의 필요성도 강조
 - 과기정통부의 혁신을 위해 지금까지의 일하는 방식을 과감히 탈피하고, 도전하고 상상하며 치열하게 토론하는 업무 문화를 정착하고, 더 많이 현장을 찾아 소통
 - 과학기술-ICT 융합이 화학적 융합으로 거듭나 새로운 아이디어와 실질적 성과 창출로 이어지는데도 역점
 - 연구의 자율성이 크게 신장되는 만큼, 정부와 연구계가 함께 성숙된 연구문화 정착을 위해 노력할 필요가 있다고 강조
 - 연구계가 일반 국민과 적극적으로 소통하며, 국민과 사회의 수요에 열린 마음을 갖고 대응하는 자세를 당부
- 간담회는 별도의 시나리오 없이 자유롭고 편안한 분위기에서 유영민 장관이 직접 진행
 - 새 정부 과학기술정책에 대한 제언과 함께, 그동안 과학기술정책과 연구개발 사업 추진 과정의 문제점에 대한 지적도 진행
 - 앞으로 과기정통부는 장·차관은 물론, 일선 업무 담당자까지 사무실에서 틀에 박힌 문서 작업에 매몰되는 대신, 새 정부 국정과제가 현장에서 뿌리내릴 수 있도록 현장을 세밀히 살피기 위한 더욱 적극적인 소통에 나설 계획

국토교통부, 드론 산업의 ‘십년지계(十年之計)’ 제시

- 국토교통부(장관 김현미)는 지난 7월 19일(수) 14시(대한상공회의소)에 한국교통연구원·한국항공우주연구원과 함께 마련한 ‘드론산업발전 기본계획(안)’에 대한 의견수렴을 위해 공청회*를 개최
 - * (주최) 국토교통부 (주관) 한국교통연구원·한국항공우주연구원
 - * (후원) 국토교통과학기술진흥원·항공안전기술원·교통안전공단·한국전자통신연구원
- 드론은 연 53%씩 성장('25년, 621억 9천 달러 규모)할 것으로 전망되는 산업
- 그러나 미국·중국 등 주요국가 중심으로 강약구도가 고착화되는 상황으로, 우리나라가 퍼스트 무버(First-Mover)로 도약하기 위해서는 중장기 마스터 플랜에 따른 범정부적 지원이 시급
- 이번 계획안은 '26년까지 현 704억 원 시장규모를 4조 1천억 원으로 신장하고, 기술경쟁력 세계 5위권 진입, 산업용 드론 6만 대 상용화를 목표로 설정

| 세계 Top 5 기술강국 |

- 기술경쟁력 세계 5위, 선진국 대비 90%의 기술력 확보를 목표로 원천·선도 기술개발, 기술 실용화 등 R&D 투자도 본격 확대(약 1조 원, ~'22)
 - * ('15년 기술 순위) 미국(100), 이스라엘(94), 프랑스·독일·영국(90), 중국(88), 러시아·한국(85)
- 영상·관측·건설·농업·에너지·통신 등 국내외 유망 분야 산업용 및 미래형 드론 시장을 타깃으로 개인용 자율항공기(PAV) 개발 등 특화분야 R&D를 확대
 - * 레저·취미용은 상대적으로 낮은 기술수준·부가가치 등 성장 잠재력이 낮음 → 미래시장 부적합
- 특정 임무 장비 개발 및 기능 향상, 실증 테스트 등 비즈니스 모델 중심의 R&D를 확대하여 신기술·신제품의 조기 상용화를 지원
 - * 안전하고 우수한 제품·부품 등의 시장 진출을 지원하기 위한 드론 인증 기준 정비, 첨단우수제품, 우수부품 품질안전인증 등 도입도 검토
- 국가·공공기관의 드론 도입 등 공공 수요 창출(5년간 3,000여 대, 3,012억 원)을 통해 국내 시장의 초기 성장의 마중물이 되도록 지원
 - 드론 민관협업체를 통해 수요-공급간 정보교류, 도입 컨설팅 등을 통해 공공분야 드론 활용을 촉진
 - 우수제품에 대한 조달 시장 진출지원(국산 첨단우수제품 우대, 구매조건부 개발 등) 등도 도입 검토
 - * 수요가 많은 국가·공공기관, 제작업체, 연구기관 등 38개 기관 참여 중(17. 5)

| 세계 Top 5 기술강국 |



| 공공분야 드론 활용모델 |

분야	활용모델	기대효과
공공 건설	토지보상 단계 현지조사	비용 50%절감(연간 약 10억 원), 해상도 10배 증가
하천 관리	하천측량 및 하상변동조사	비용 70% 절감 및 작업시간 90% 단축
산림 보호	소나무 재선충 피해조사 (국토의 64%가 산림)	인력 대비 90% 기간단축 및 1인당 조사 면적 10배 증가
수색· 정찰	적외선 카메라 탑재 드론 활용 실종자 수색	인력 접근이 어려운 지역 효과적 수색·탐지
에너지	송전선 철탁 안전점검 (철탁 4만 2372개)	점검시간 최대 90% 단축 1일 점검량 10배 이상 증가

- 他 산업과 드론 간 융합할 수 있는 산업생태계를 조성하여 세계시장에서 독자적으로 경쟁할 수 있는 강소 기업을 육성
 - 판교에 IT·S/W·콘텐츠 등 他 분야 업체와 드론 스타트업의 집적·기업 간 융합을 지원하는 드론 기업지원허브*를 운영
 - * 부품, 센서, 서비스 등 다양한 분야의 드론 스타트업 22개가 입주
 - 타 분야와의 융합뿐 아니라 전문가 컨설팅, 테스트장비 지원을 통해 제작, 부품 및 S/W, 서비스 등 스타트업의 사업화를 지원

| 드론 하이웨이 시대 구현 |

- 급증하는 드론의 비행수요에 대비하고 저고도(150m 이하) 공역의 교통관리를 위해 하늘길을 마련
 - 수송, 정찰·감시 등 장거리·고속 비행 드론을 위해 전용 이동로(Drone-Highway)를 조성할 예정
 - 비행수요가 높고 실증·운영이 용이한 거점지역(Hub, 권역별)을 우선 정하고 이동방향, 속도, 비행수요 등을 고려하여 이동로를 선정하여 관리
 - * 거점지역에 드론 터미널 등 연계시설도 구축
 - 현재 관련 연구가 진행 중(437억 원, '17~'21)으로 드론의 실시간 위치와 비행경로를 공유하고 공역관리를 지원하는 드론 교통관리 시스템(UTM, UAS Traffic Management) 개발
 - AI(자율회피), 빅데이터(이력관리), IOT(드론 간 통신), 나노·센서(초소형 식별칩·다중센서) 등 4차 산업혁명의 핵심기술이 적용되는 UTM은 미국 등 일부 선진국에서만 연구를 추진 중
 - UTM 시스템은 드론 전용 이동로 운영에 필수 요소로서, 이동통신망(LTE 등)을 통해 사용자에게는 주변 기체의 비행정보(위치·고도·경로 등) 및 안전정보(기상·공역 혼잡도·장애물 등)가 제공되고 관리당국은 비행승인, 공역관리를 위한 정보 지원
 - 아울러, 고유 식별장치를 통해 경로이탈 비행, 조종자 준수사항 위반, 미등록 비행체 등을 탐지·관리할 예정



| 드론 하이웨이 개념도 |



<수직 공역체계>

<거점지역 운영개념>

| 드론 Life-Cycle 안전관리 시스템 구축 |

- 등록(신고·인증)부터 운영(자격·보험), 말소까지 드론의 쉐어주기를 고려 안전관리 체계를 구축
 - 등록단계에서는 선진국 수준(250g 이상)의 소유주 등록제를 검토하고, 모바일을 통한 등록 등 쉽고 편리한 관리 시스템을 구축할 계획
 - 무게·영리목적에 따라 구분되던 자격체계도 위험도·성능에 기반하여 고도화하고 위험도가 현저히 낮은 완구류 드론은 최소한의 안전규제 적용 검토 등 관련 규제를 지속 완화할 방침
 - 위험도 기반의 적정 보험료 수준 제시 및 드론 전용 보험상품 개발 지원과 드론 사고의 정의·기준, 책임 소재 등을 구체화하는 등 드론 안전감독 체계도 고도화할 계획
- * 위험도가 높은 중대형·산업용 드론 증가에 대비 멸실 및 해체 시 말소 신고제 효율화

| 드론 Life-Cycle 안전관리 |

구분	장치 신고	안전성 검사	사업 등록	보험 등록	비행 승인	준수 사항	조종 자격	장치 말소
사업용	25kg초과	○	○	○	○	○	○	○
	12~25kg	○	×	○	○	×	○	○
	12kg 이하	○	×	○	○	×	×	○
비사업용	25kg초과	○	○	×	×	○	×	○
	12~25kg	○	×	×	×	×	×	○
	12kg 이하	×	×	×	×	×	×	×

| 드론 Life-Cycle 안전관리 시스템 구축 |

- 국내 업체의 비행테스트, 각종 시험을 위한 글로벌 수준의 인프라를 조성
 - 미국·중국·영국·프랑스 등의 국가들은 활주로, 통제센터 등을 갖춘 비행시험장과 테스트베드를 지정하여 비행 시험·기술연구를 추진 중
 - 우리나라도 고흥 지역에 항공기급 무인기의 성능 및 인증 시험 등 토탈 서비스 제공을 위해 국가종합 비행시험장을 구축('17~'20)
 - * 대형기 수용을 위한 활주로 확장, 성능시험 인프라 추가 구축 등도 추진
 - 시범사업 공역을 대상으로 이착륙장, 통제실, 정비고 등 드론 시험 인프라를 갖춘 전용 비행시험장도 단계별로 구축('17년 3개소 착수)
- 비행시험 및 성능시험, 환경영향 시험 등 드론 성능평가 실내외 인프라를 갖춘 드론 안전성 인증 센터를 구축할 예정

| 드론 전용 비행시험장 |

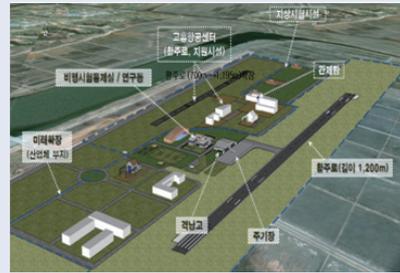


주요시설	구축내용
통제센터	비행통제실, 회의실, 사무실, 기계실 등 3층규모
이착륙 시설	활주로(200×20m) 또는 헬리패드(21×21m)
정비고	시험기체 정비, 데이터 분석 등 1층 규모



● 국가종합비행시험장
● 드론전용비행시험장

| 국가종합비행시험장 |



주요시설	구축내용
활주로	1,200×45m급 아스팔트 포장
비행시험 통제센터	비행시험 지휘·통제, 모니터링 및 시험기술 연구 등
항행장비	기상 측정 등 AMOS 및 풍향 등
지원시설	시험기 계류시설, 화학 소방차, 조경 및 보안시설(경비실, 펜스 등)

| 기대효과 |

- 이번 대책으로 '17~'25년까지 취업유발 효과는 양질의 일자리 약 16만 4천 명(제작 1만 5천 명, 활용 14만 9천 명)으로 전망
 - 생산유발효과는 20조 7천억 원(제작 4조 원, 활용 16조 7천억 원) 부가가치유발효과는 7조 6천억 원(제작 1조 원, 활용 6조 6천억 원)으로 예상
 - 업계·학계는 그간 범정부적으로 드론산업을 지원하기 위한 단편적인 정책들이 추진되는 상황에서, 이번 기본계획(안)은 중·장기적 정부정책의 방향성을 제시하는 계기가 될 것

과기정통부, 법률·특허·일반상식 분야 인공지능 학습용 데이터 구축 추진 - 창업관련 법률지식, AI 학습용으로 제공된다

- 과기정통부와 한국정보화진흥원(원장 서병조, 이하 'NIA')은 인공지능 서비스의 성능을 높이는데 필수적인 학습용 데이터의 구축 과제를 선정하고 착수
 - '인공지능 학습용 데이터' 구축 과제는 유망산업분야의 학습용 데이터를 구축·개방하여 국내 중소기업·벤처기업, 스타트업 등이 인공지능 기술 및 응용서비스 연구개발에 활용하도록 하는 것이 목표
 - 올해에는 인공지능의 산업적 활용가치가 높은 분야인 특허, 법률, 일반상식으로 구분하여 과제를 공모·접수하였으며, 총 11개 신청 과제 중 4개를 최종 선정
- ※ 신청과제 수 : 특허 2개, 법률 4개, 일반상식 5개 / 경쟁률 2.75:1
- 중소·벤처기업의 다양한 AI 응용서비스 개발 활성화를 위해 인공지능 학습용 데이터(지식베이스) 구축 등 지능정보산업 인프라를 조성
- 법률, 특허 등 주요 분야의 지식베이스를 구축·개방하여 지능정보 서비스를 촉진하고 양질의 지식베이스 축적으로 선순환 되는 AI 생태계 구축

분야	컨소시움 (참여기관)	주요내용
특허	광개토연구소 (솔트룩스 등) + 특허정보원	<ul style="list-style-type: none"> 전기·전자분야의 특허공보, 특허행정, 특허분류 등 특허정보 원천데이터를 활용하여 인공지능 학습용 지식베이스 구축 이미지 기반 특허도면에 설명내용, 부호 등 대한 태깅 정보 구축 구축된 데이터를 활용하여 미래 유망기술 정보제공 서비스, 특허가치 평가 등 다양한 인공지능 서비스 개발 전망
법률	와이즈넷 (비인텍) + 법령정보관리원	<ul style="list-style-type: none"> 창업인허가, 교통사고, 층간소음 등 생활용어 기반으로 법령 탐색이 가능하도록 일상생활에서 쓰이는 생활용어와 법률용어의 관계를 포함한 용어 사전 구축 법령, 조문, 부칙 등 법령정보 기본단위에 연관법령, 생활용어, 판례, 상담사례 등을 태깅하여 인공지능 학습용 지식베이스 구축 구축된 데이터를 활용하여 지능형 법령정보 추천 서비스, 법률상담 챗봇 등 다양한 인공지능 서비스 개발 전망
일반상식 (위키백과)	마인즈랩 (포티투마루)	<ul style="list-style-type: none"> 한국어 위키백과, 우리말샘 한국어 사전, 역사·전통문화 개방 데이터를 활용하여 인공지능 학습용 지식베이스 구축 역사·전통문화 및 우리말 활용 분야에 특화된 교육 챗봇, 인공지능 비서 등 다양한 인공지능 서비스 개발 전망
일반상식 (이미지)	한국과학기술연구원 (휴먼아이씨티)	<ul style="list-style-type: none"> 한국인의 얼굴, 음식 이미지를 수집·촬영하여 인공지능 기술 및 서비스 개발에 필요한 정보를 태깅하여 구축 본인인증, 공연장 출입 관리 등의 신원확인 기술과 음식 검색, 열량 계산, 식단 추천 등 음식 인식 기술 등에 활용 가능

국립과학관 공동특별전 「2030 미래도시」 개최

- 첨단 과학기술이 바뀌나갈 '스마트 라이프' 소개

- 4차 산업혁명 시대 도래에 따른 미래도시에 대한 다양한 체험을 제공하기 위한 '2030 미래도시 특별전'을 7월 25일부터 내년 2월 28일까지 국립광주과학관, 국립부산과학관, 국립대구과학관에서 순회 개최할 계획
 - 기술 환경 변화를 체험하고, 첨단 과학기술과 함께 도래할 미래세상을 상상하고, 미래에 대한 꿈을 키울 수 있는 기회를 제공
 - (1차 전시) '17. 7. 25.(화) ~ '17. 9. 17.(일), 국립광주과학관
 - (2차 전시) '17. 9. 29.(금) ~ '17. 12. 10.(일), 국립부산과학관
 - (3차 전시) '17. 12. 22.(금) ~ '18. 2. 28.(수), 국립대구과학관
- '로봇, 인공지능, 증강현실, 자율주행, 드론, 사물인터넷, 빅데이터, 3D프린팅, 음성인식' 등 미래에 활용될 다양한 첨단 기술을 이해하기 쉽도록 3개의 테마관으로 구성
 - ① '미래의 집(Future Home)' 테마관은 친환경, 스마트 기술로 변화된 미래의 집을 전시
 - 거실은 가사도우미 로봇, 미래의 다양한 뉴스를 살펴볼 수 있는 '인포메이션 월', 인공지능 타워인 '루체'로 구성해 음성과 동작을 통해 대화형 제어가 가능한 미래 생활환경을 구현
 - 스마트 주방에는 스마트 주방기기, 흠뻑, 미래음식, 3D 프린터가 음식을 만드는 과정을 볼 수 있고, 프린팅된 초콜릿을 직접 맛보는 체험 기회도 제공
 - ② '미래의 거리(Future Street)' 테마관은 드론과 자율주행자동차로 변화는 친환경 도시 속의 미래 거리 전시
 - 도로에서는 걸거나 달리면서 충전하는 스마트 도로, 자율주행차와 퍼스널 모빌리티 체험, 그리고 자율주행의 원리를 알아보는 전시물 구현
 - 다양한 종류의 역할 드론과 드론 시뮬레이터, VR을 통한 드론비행 체험 등 미래 중요한 교통 수단인 드론에 대해 체험
 - ③ '미래의 산업(Future Industry)' 테마관은 로봇과 인공지능으로 변화하는 미래의 산업을 소개
 - 중앙에 위치한 거대한 인공지능 구조물에서는 4차 산업혁명으로 변화된 미래의 모습과 함께 앞으로 변화될 다양한 미래의 직업과 산업에 대해 전시
 - 인공지능 의료시스템을 엿볼 수 있는 의료산업, SF영화로 보는 미래도시, 잘못된 전문가의 미래 예측, 인공지능과 함께 그림을 그리고 음악을 작곡하여 연주해보는 체험도 가능
- 전시와 함께 각 과학관별로 '2030 미래에서 온 뉴스 공모전', '2030 미래도시 포스터 공모전', '미래도시 과학 웹툰 및 만들기 공모전'과 함께 '미래기술 릴레이 강연' 등 다양한 부대행사도 함께 진행
 - 연령제한 없이 누구나 관람하고 체험에 참여할 수 있으며, 자세한 내용은 국립광주과학관 홈페이지(www.sciencecenter.or.kr)를 통해 확인



III. Guten Tag! KIST Europe :

KIST 유럽연구소 스마트융합사업단

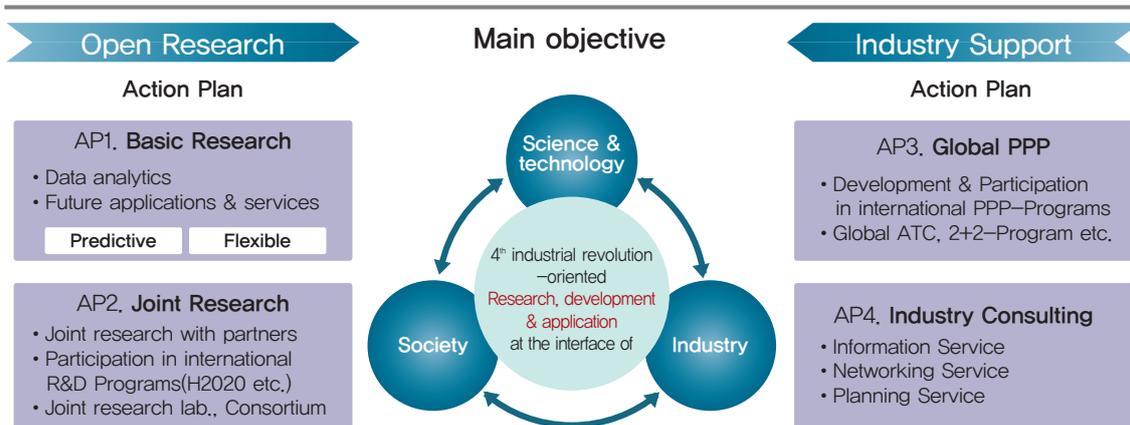
※ Guten Tag! KIST Europe은 KIST Europe의 주요 연구 · 경영성과 및 유럽의 연구동향을 소개하는 코너입니다.

주요 역할 및 중점 분야

스마트융합사업단은 4차 산업혁명 대응을 위한 핵심기술 개발 및 독일/EU내 협력거점 수행

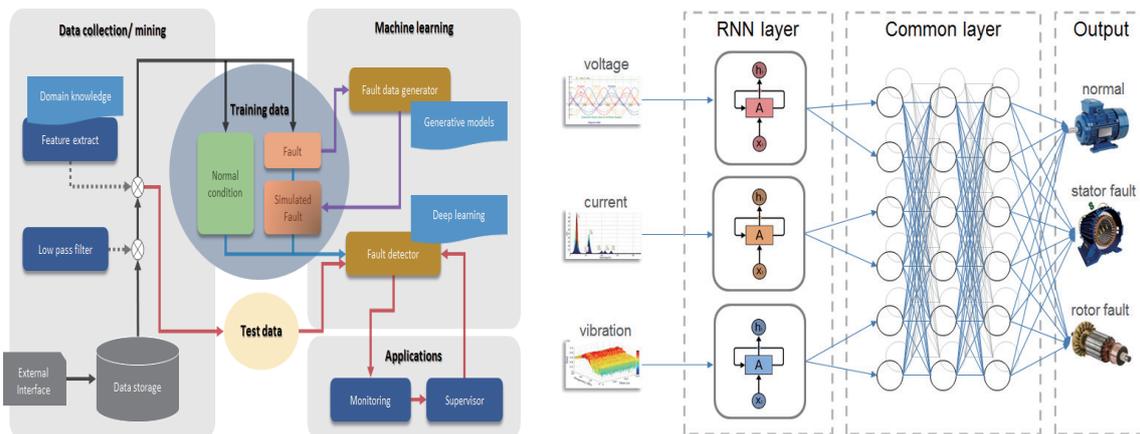
- 핵심기술개발: 데이터분석(딥러닝), 미래어플리케이션/서비스모델 개발
- 국제공동연구: 핵심기술기반 EU 및 국내 관련 산학연과 동등연구 기획/수행
- 산학연 자문: 4차 산업혁명 대응을 위한 정보분석, 전략개발, 교육 등 자문역할

Multi-functional Open Innovation Architecture of Smart Convergence Group



Deep-learning-based Smart Predictive Maintenance System 개발

- (주요 현황) 현재 설비고장검출기술은 단일고장검출이나 복잡한 물리적 분석을 기반, AI기술을 적용하는 시도는 많으나, 데이터의 제한성으로 알고리즘 개발에 한계
- (핵심 기술) Deep Generative Model 활용 데이터 불균형 문제 해결, 생성데이터를 기반으로 복수 고장검출 알고리즘 개발



주요 활동

독일인공지능연구소(DFKI) SmartFactoryKL 컨소시엄 가입, 독일연방교육연구부(BMBF) 소프트웨어 클러스터 파트너기관 선정

- KIST 유럽(연)은 DFKI SmartFactoryKL 컨소시엄의 47번째 기관으로서 국내 유일의 회원이며, 현재 Steering Committee 멤버로 활동 중 ('16.05)
 - DFKI는 세계 최대 인공지능연구소로서 Industry 4.0을 최초 기획하였으며, 독일 및 미국, 중국 등 글로벌 기관들과 공동연구, 데모시스템 개발, 표준화 등 추진
- 독일연방교육연구부가 지정하고 있는 소프트웨어클러스터 공식 파트너기관으로 선정되어 관련 선도기관들과 협력네트워크 구축 ('17.03)



아헨공대, IBM과 시 기반 스마트예지보수시스템 공동연구 추진

- 아헨공대 ISEA의 파워시스템 기술과 KIST 유럽(연) 시 기반 데이터분석 알고리즘 기술을 융합하여 글로벌 적용가능 핵심기술 확보를 위한 공동연구 추진
- 또한 개발 핵심기술을 기반으로 IBM 플랫폼을 활용하여 서비스시스템 개발 추진



국내 산학연 협력

- '15.12: ETRI-KIST Europe 스마트팩토리 공동연구랩 설치
- '16.04: KOLON Industry와 스마트팩토리 분야 MoU 체결
- '16.11: IITP와 ICT분야 협력을 위한 MoU 체결
- '16.11: 4차 산업혁명 국제컨퍼런스 개최(KIST Europe, IITP, ETRI, 생기원 공동)
- '17.07: 경희대-KIST Europe 학연협력랩 설치



I. TePRISM :

전립선암을 간단히 진단할 수 있는 기술개발

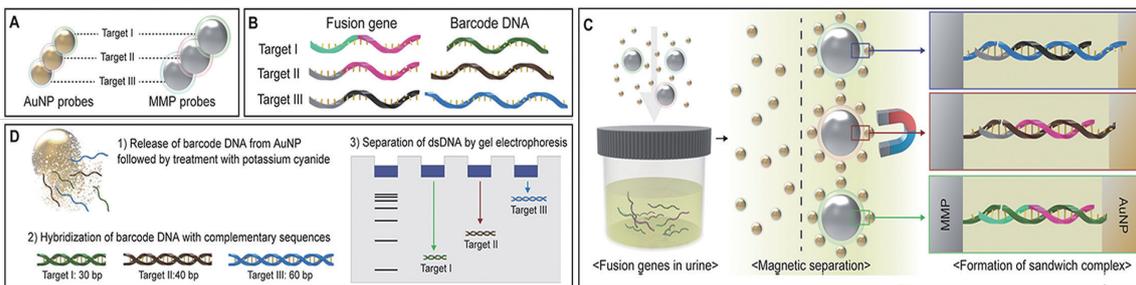
※ TePRISM은 TePRI + PRISM의 준말로 KIST의 주요 연구·경영성과에 대하여 소개하는 코너입니다.

소변검사를 통한 간단한 검사로 전립선암 및 암 진단 가능성 제시

소변 내 융합유전자를 통증 없이 고감도로 검출하는 기술 개발

- KIST 생체재료연구단 이관희 박사팀, 서울아산병원 김청수 교수팀, 미국 존스홉킨스대학 Peter Searson교수팀은 소량의 소변만으로 전립선암을 진단할 수 있는 기술 개발
 - 조기발견의 어려움과 기존검사법의 부정확함으로 한국인의 악성 전립선암 발병 비율이 다른 나라에 비해 높은 것으로 나타남
 - 환자로부터 검사에 대한 거부감을 줄이고 질병에 대한 다양한 정보 제공이 가능한 새로운 검지 물질 진단법 개발의 중요성 대두
- 연구팀은 바이오 바코드 법을 도입하여 소변에 존재하는 전립선암특이 유전자중 하나인 융합유전자* 검지 기술 개발 성공
 - * 떨어져 있는 두 유전자가 염색체 재조합 과정에 의해 하나로 합쳐진 형태의 유전자로 암과 같이 유전적으로 불안정한 환경에서 발견
 - 융합 유전자의 경우 암의 진행 단계에 따라 종류가 달라진다는 점에 착안해 동시 다중검지를 위해 길이가 서로 다른 바코드 DNA**사용
 - ** 상점에서 상품의 정보를 저장하고 있는 바코드처럼 타깃 융합유전자의 정보를 알려주는 DNA
 - 바코드 DNA를 금 나노입자에 부착시켜 신호를 증폭시키고 길이에 따라 분리시켜 융합유전자를 고감도로 동시에 3종 이상 검사 가능함이 확인

| 금 나노입자를 이용한 융합유전자 검지 모식도 |



소변 활용한 암 진단용 유전자 검지 및 맞춤형 진단 연구에 기여

- 개발된 바이오 바코드 방법은 소량의 소변으로 검지가 가능할 뿐 아니라, 검사 시 통증이 없어 보다 폭 넓은 진단 시장에 활용될 수 있을 것으로 기대
 - 10cc정도 소량의 소변만으로 극미량으로 존재하는 융합유전자 검지 및 검사 시 통증 축소로 치료법에 대한 거부감 감소 효과
 - 다양한 질병 특이 유전자를 검지하는 진단 분야 및 질병 예후 예측을 위한 연구에 적용 가능

II. 신규 보고서 : 오픈사이언스정책의 확산과 시사점²⁾

디지털시대 오픈사이언스의 부상

과학계 오픈사이언스 동향의 확산

- 디지털기술의 확산과 더불어 과학계는 2000년대 이후 연구 성과를 확산하고 연구를 추진해 나가는 과정에서 새로운 개방화를 경험하고 있음
 - 독자가 추가 비용을 지불하지 않아도 논문을 열람할 수 있는 오픈액세스(Open access) 저널이 증가, 온라인에서 출판 전 논문(pre-print)을 공개하는 셀프아카이빙 플랫폼도 증가
 - 연구가 완료되기 이전에 연구를 수행하며 활용한 데이터나 소재를 공개·공유하거나, 연구수행 중 온라인 플랫폼이나 소셜미디어를 이용하여 실시간으로 토론·협력하는 일이 증가
 - 디지털 기술의 확산과 함께 연구의 성과와 과정이 점차 개방화되고 있으며, 이러한 추세를 오픈 사이언스로 개념화 함(OECD, 2016)

오픈액세스저널의 성장과 온라인 논문 열람·배포의 일상화

- 인터넷의 보편화와 함께 오픈액세스 저널은 급격히 성장하여 지난 10여 년간 약 9배 성장했고, 오픈액세스 저널에 수록된 논문 수는 연평균 150% 증가(그림 좌측)
 - OA 저널의 수: 744('00) → 6,713('11), 약 10년간 9배 성장
 - OA 논문의 수: 20,702('00) → 340,130('11), 약 10년간 16배 증가
 - OA 저널의 수: 2011~2013년에 출판된 저널의 12% 차지 (그림 우측)

| 오픈 액세스 저널 및 논문의 증가(2000~2011년) |



자료: (좌측) Laakso and Bjork(2012)에서 집계한 OA 출판 실태자료 도식화
(우측) OECD(2015a: 132) STI Scoreboard 자료 도식화

개방형 연구협력을 지원하는 디지털 인프라 및 서비스의 확대

- 연구자 중심 온라인 연구협력 플랫폼 서비스도 급성장하는 추세(Crouzier, 2015)
 - 연구자가 자신의 연구실적정보나 연구결과물을 공개·공유하는 온라인 플랫폼 서비스 및 소셜 네트워크 활동이 증가하면서, 출판이전 연구결과를 사전 공개하거나 발표자료 등을 게시(예: ResearchGate, Academia)
 - 온라인 상에서 연구관심이 동일한 연구자들 간 연구데이터를 공개·공유하는 협업플랫폼도 다양하게 성장함(예: AddGene)

2) STEPI 발간보고서인 '오픈사이언스정책의 확산과 시사점(2017.8.8./제216호, 저자: 신은정 외 1인)'을 요약·정리한 내용임

오픈사이언스 정책의 도입과 확산

글로벌 차원의 오픈사이언스 정책 도입과 확산

- 오픈사이언스의 확산은 디지털 기술의 발전에 의해 가속화되고 있으나, 기술적 필연이 아닌 사회적·정책적 의지의 발현임
 - 오픈사이언스 정책은 기본적으로 학문의 자유를 위한 연구 성과에의 접근성 증대, 공공 연구 성과의 사회경제적 편익 제고와 같은 사회적 요청에 부응하고자 마련된 사회적·정책적 산물
- 2000년 전후로 글로벌 차원에서 오픈사이언스 정책이 가시화됨
 - 2002년 부다페스트 오픈엑세스 선언을 시작으로 2013년 G8 오픈데이터 헌장, 2015년 세계과기장관회의 대전선언문에 이르기까지 지속적으로 오픈사이언스가 글로벌 정책의제로 제시됨
- 2010년 이후 오픈사이언스 정책은 더욱 구체화되고 있으며, 미주·유럽지역에서는 국가·기관 차원의 오픈사이언스 정책이 수립·이행되기 시작했음

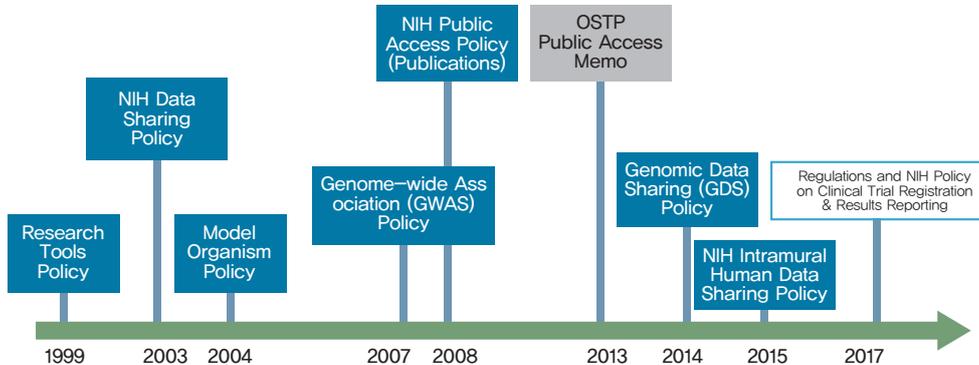
유럽의 오픈사이언스 정책 도입과 확산

- (배경) 유럽연합 및 회원국들은 오픈엑세스, 오픈데이터, 오픈사이언스를 유럽연합 및 글로벌 차원에서 정책의제로 채택하기 위해 적극적으로 개입해 옴
 - 영국, 독일, 네덜란드 등 유럽 국가들은 2000년대 초반부터 오픈엑세스 선언과 관련 이니셔티브를 활성화시키는데 주도적 역할 수행하며, 유럽연합 차원의 오픈사이언스 정책 시행
 - 유럽연합의 오픈사이언스 정책은 과학적 공공재, 신뢰할만한 연구 혁신, 미국·중국에 대응하는 유럽의 연구 구심력을 회복하려는 유럽연구지역 구축 정책과 접목되며 확대
- (성과) 오픈엑세스 정책인 OpenAIRE, 오픈데이터 정책인 ORD Pilot, EOSC Pilot 정책을 통해 오픈사이언스 정책을 추진
 - 오픈엑세스 정책을 통해 공적 지원을 받은 연구의 성과물(출판물)이 오픈엑세스 저널로 출판, 유럽연합의 OpenAIRE와 같은 공공 레퍼지토리에 등록·공개하여 일반인이 성과 열람 가능
 - ORD(Open Research Data) Pilot에 참여하는 과제는 연구 기획 단계에서부터 생산된 연구데이터를 어떻게 관리할 것인지 데이터관리계획을 마련해야 하지만, 필요시 비공개로 전환 가능
 - 유럽연합은 범유럽 연구데이터 공개·공유를 지원하는 디지털 인프라를 위하여 2016년부터 EOSC(European Open Science Cloud Pilot)사업을 시작
- (개별 국가의 오픈사이언스 정책) 유럽지역 개별국가의 오픈사이언스 정책은 유럽연합 차원의 오픈사이언스 정책과 기본적 원칙을 공유
 - 영국, 핀란드, 덴마크 등과 같은 국가들은 유럽연합 차원에서 오픈사이언스 정책 수립 이전부터 국가 혹은 기관 단위의 오픈사이언스 정책을 선도
 - 핀란드는 '창의적 발견'을 위한 오픈사이언스를 표방하며 국가 차원의 비전 수립, 추진체계 정비 등 종합적 국가 정책을 추진하며, 덴마크와 네덜란드도 국가 단위 추진 계획 수립
 - 영국 과학기술정책의 핵심 주체인 영국왕립학회는 오픈사이언스에 관한 비전을 구체화하고 관련 활동들을 독려하고 있으며, 프랑스의 CNRS도 오픈사이언스 비전 선포하여 지침 구체화

미국의 오픈사이언스 정책 도입과 확산

- (배경) 미국 연방정부의 공공액세스 · 오픈데이터 정책
 - 미국은 대학과 연구기관을 중심으로 오픈액세스 정책이 도입 · 확산 되어 왔으며, 2013년 오바마 정부의 과학기술정책국(OSTP)이 공공부문에서 오픈액세스 정책을 확대
 - ※ OSPT 메모에서 연방정부는 공공연구의 성과가 디지털 형태로 공개되어 누구나 열람 · 활용할 수 있도록 연방기관들이 관련 정책(공공액세스 정책)을 마련할 것을 요청함
 - 공공액세스 정책과 함께 오바마 정부는 오픈데이터 정책을 전면적으로 추진하면서 공공연구 기관의 연구데이터 개방도 동일한 원칙 아래 추진
 - 오픈데이터 정책에서 공공데이터를 공개할 뿐만 아니라 디지털시대 정보자산으로 활용될 수 있도록 가용한 형태로 제공하며, 민간섹터와의 소통과 협력을 통해 추진
- (현황) 미국 연방정부기관의 오픈액세스 · 오픈데이터 정책 도입 및 확산
 - 미국 과학기술정책국(OSTP)의 공공액세스 정책에 따라 22개의 연방정부기관에서 오픈액세스 정책을 채택
 - 연방정부기관 중 18개 기관이 지원받은 연구의 출판물을 오픈액세스 형태로 접근할 수 있도록 요구하고, 14개 기관에서 연구데이터에 관한 관리계획을 요청하기 시작
- (시행 사례) 미국 국립보건원(NIH)는 연방정부 차원에서 오픈사이언스 정책에 추진되기 이전부터 연구 성과의 공개 및 공유를 위한 기관 규정을 마련 · 시행
 - NIH는 2003년부터 50만 달러 이상의 연구 자금을 신청하는 연구자에게 ‘데이터 공유계획’을 연구지원서에 포함시킬 것을 요청해 왔으며, 데이터관리계획의 도입 여부 검토

| 미국 국립보건원(NIH)의 오픈사이언스정책 도입 추이 |



자료 : Sheehan(2017.6.30) 발표자료 발췌 후 일부수정

일본의 오픈사이언스정책 도입과 확산

- (배경) 일본 정부에서는 2013년 G8회의 이후 일본의 오픈사이언스 정책 수립을 검토하기 시작하여 2015년 일본 오픈사이언스 정책에 관한 제안서를 작성
 - 2014년 말 내각부 산하 종합과학기술혁신회의 차원에서 ‘오픈사이언스 전문가패널’을 구성하고, 협의 결과를 토대로 2016년부터 오픈사이언스 추진 방안이 구체화
 - 문부과학성은 2016년 2월 ‘학술정보 개방에 관한 지침’을 발표하고, 일본학술총회는 7월 ‘오픈 이노베이션을 위한 오픈사이언스 진흥에 관한 정책제언’을 제시
 - 일본 내각부는 ‘제5기 과학기술혁신기본계획’에서 오픈사이언스의 추진을 주요 과제로 제시하고, 실천전략을 상술함

- (주요내용) 일본 오픈사이언스 정책은 공공연구의 유용성을 제고하는 차원에서 오픈사이언스를 강조하며, 일본 내각부에서 주관하되 문부과학성 등 관계부처가 협력하여 시행
 - 오픈사이언스를 통해 새로운 발견과 관점, 산업을 추동하고 경쟁력 제고 및 경제 성장을 도모 하며 글로벌 스케일의 연구를 활성화 할 수 있다고 전망
 - 일본은 제5기 과학기술혁신기본계획에서도 오픈사이언스 정책을 반영하고 있으며, 공적 자금이 지원된 연구의 성과에 대한 접근성을 제고하여 과학기술혁신활동을 촉진
- (이행현황) 일본과학기술원(JST)과 일본학술진흥원(JSPS)은 주요 연구지원기관으로서 2013년 이후 지원된 공공연구의 성과를 공개하도록 하는 오픈액세스 정책을 도입
 - 일본과학기술원은 2013년 '공공자금으로 지원된 연구 성과에 관한 오픈액세스 방침'을 공표, 2017년 공공연구로 생산된 연구데이터에 대해 데이터관리계획 수립을 권고하는 정책 발표
 - 일본학술진흥원도 오픈액세스규정을 마련하고 있으나 강제성이 없는 권고안으로 시행
 - 학술논문 및 학위논문 공개를 위한 별도의 지침과 지원도 시행하고 있으며, 일본에서 출판되는 박사학위논문 전수를 출판 12개월 이내에 인터넷 상에서 공개하는 지침 공표

국내 오픈사이언스 정책의 시사점

정책의 목표와 지향점에 대한 공론화

- 오픈사이언스, 오픈액세스, 오픈데이터의 개별 사업을 종합적으로 추진하여 과학계 디지털 전환에 대응하기 위한 준비가 미흡
 - 개별 사업이나 과제 중심의 접근이 아닌, 오픈사이언스가 확대되고 있는 글로벌 동향에 대한 이해를 바탕으로 국가적 차원의 대응전략 모색 필요

국내 연구환경 · 산업환경을 고려한 적실한 정책의 기획

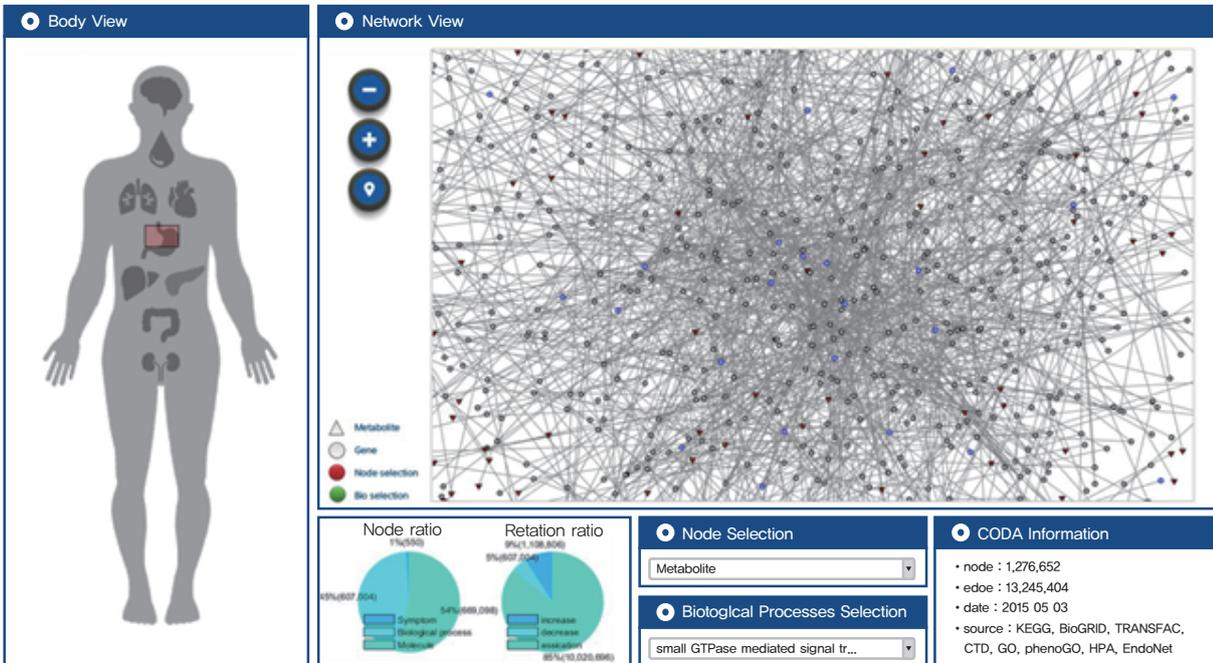
- 오픈사이언스 정책이 범지역적으로 확산되고 있으나, 개별 정책을 살펴보면 각국 상황에 따라 구체적인 정책의 목표와 범주, 추진전략이 상이
 - 선진 사례를 모방하는 오픈사이언스 정책이 아닌 한국의 위치와 전략, 사회 니즈와 필요를 반영한 작업 선행
 - 예를 들어, 출판업 중심의 영국,네덜란드는 오픈액세스저널을 통해 연구 성과에 대한 오픈액세스 확대, 덴마크,일본은 오픈액세스 저널보다는 공공기관 레파지토리를 통해 연구성과 공개

개방형 민-관 협력 추진체계를 통한 정책의 이행

- 정책 기획단계에서부터 개방형 민-관 협의체를 만들어서 다양한 이해관계자의 의견을 수렴하여 실효성 있는 정책 마련 필요
 - 유럽, 미국, 일본 등 오픈사이언스 정책의 발전과정을 보면 정부나 공공편당기관뿐만 아니라 연구자커뮤니티, 관련 산업계 이해관계자가 적극적으로 참여
 - 정책 기획단계부터 이해관계자의 참여를 수용할 수 있는 개방적 의사결정구조를 만들어야 연구계 · 산업계에 유효한 오픈사이언스 정책이 구현 가능

III. TePRI Wiki :

신약개발 위한 빅데이터 기반 가상인체 시스템 개발

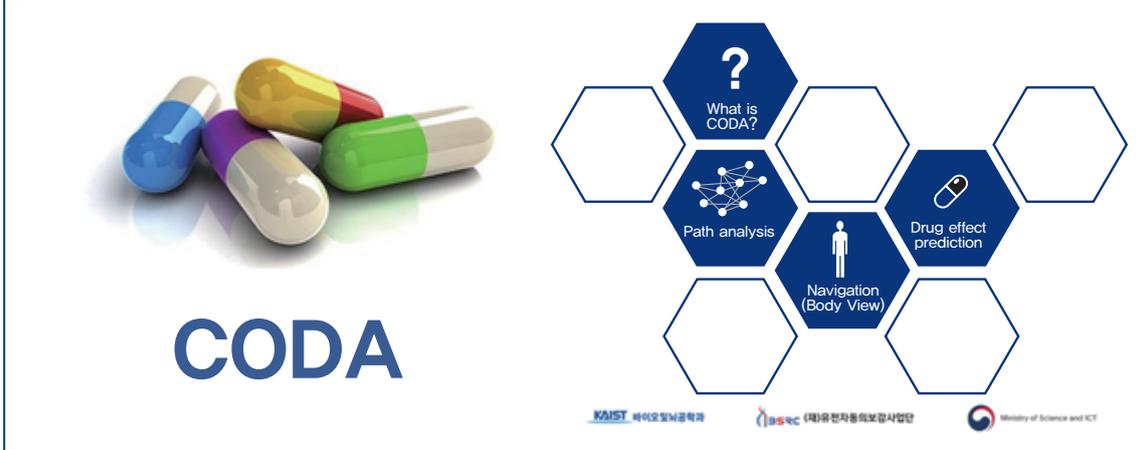


생명과학 연구, 특히 의약 분야로의 응용에 관한 연구는 항상 복잡하고 조심스러운 논쟁을 수반한다. 당연히 그럴 수 밖에 없다. 연구 결과와는 다른 점들이 차후에 생기면 많은 사람들의 생명에 위협이 될 수 있기 때문이다. 연구 결과까지 가지 않더라도 또다른 논쟁이 있을 수도 있다. 임상 시험 단계에서는 어쨌든 이미 살고 있는 생명을 대상으로 실험을 하는 것이기 때문에 이것 자체에 대해서도 거부감을 지니는 사람이 역시 존재한다. 임상 시험의 대상은 또 어떠한가. 그 대상이 사람이 아니라 실험쥐나 초파리와 같은 다른 종이더라도 역시 논쟁이 존재할 수 있다. 그들도 엄연히 신경계를 지닌, 고통을 느낄 줄 아는 생명이기 때문이다. 필자가 초파리를 실험 동물 모델로 사용하던 시기에 밤에 끔찍한 꿈을 꾸는 괴로움을 못 이겨 수훈제(獸魂祭)에 가서 용서해달라고 마음 속으로 빌었던 것도 이 때문이다.

윤리적인 논쟁 외에도 생명과학 연구는 어려운 점이 또 있다. 바로 '실험실(Laboratory)'이라는 공간이 지닌 인공성과 특수성에 관한 점이다. 실험실은 '깨끗하고, 통제되어 있는 곳'이다. 생명 현상의 원인을 원인이 아닌 것과 확실하게 구분하고

자 하는 의도의 공간이라고 할 수 있다. 분명 좋은 취지이나 그 자체에 어쩔 수 없는 한계도 존재한다. 사실 우리 사람이 살고 있는 일상, 그리고 동물들이 살고 있는 자연은 그렇게 '깨끗하고, 통제되어 있는 곳'이 아니다. 그렇다보니 실험실에서의 한번의 연구 성공이 일상과 자연에서 그대로 재현되기는 어렵다.

게다가 생명과학 계열 연구는 지루한 반복 실험의 연속이다. 시간과 육체적인 에너지의 소모가 클 뿐만 아니라 대량의 실험 재료를 사용해야 하다보니 비용도 만만치 않다. 새로운 약물을 개발하는데 1조원 이상의 비용과 10년 이상의 시간이 소요되고, 신약개발의 성공 확률은 10퍼센트 미만으로 알려져 있다. 이런 문제를 극복하기 위해 인공지능과 빅데이터 및 바이오 네트워크를 활용한 연구들이 주목받고 있다. 바이오 네트워크는 인체 시스템을 모사하는 네트워크이며 생물학적 관계들로 구성된다. 하지만 기존 연구들은 세포 수준만을 고려하여 약물이 실제 인체에 미치는 영향을 분석하는데 한계가 있었다. 생물학적 관계는 상황(Context)에 따라 다르다. 예를 들어 단백질간의 상호작용은 생체 내 조직/세포에 따라 상이하며,



질병에 대한 유전자의 영향도 특정 조직/세포에서 발생한다. 하지만 종래의 바이오 네트워크를 활용한 약물 효능 예측 연구들은 이러한 상황에 따른 네트워크의 차이를 고려하지 않은 것이다.

어쩌면 이러한 논쟁과 한계를 조금이라도 극복할 길이 열렸는지도 모르겠다. 정진명, 류하선 2명의 연구자는 네이처 출판사에서 발행하는 국제 학술지 '사이언티픽 리포트(Scientific Reports)' 8월 8일자(영국 시간)에 <CODA : Integrating multi-level context-oriented directed associations for analysis of drug effects>를 게재했다. 이 연구자들은 KAIST 이도헌 교수 연구팀에 속해 있다. 이들은 신약개발을 위한 빅데이터 기반의 가상인체 모델 CODA를 개발하였다.

이들은 바이오·의료분야의 PubMed(논문 DB), KEGG(생체회로 DB) 등 2,600만 여개의 국제적 빅데이터를 활용하여 인체 내 조직·세포들의 다양한 상호작용으로 구성된 가상인체시스템을 구축하였다. 또한 논문을 통해 공개된 정보 외에도 내부 실험으로부터 얻어진 데이터, 인공지능 분석을 통해 얻어진 상호작용 또한 포함되어 있다.

본 연구에서는 다 수준의 조직/세포 특이적 생물학적 관계들을 포함하는 가상인체 시스템(CODA)을 구축하고 이를 약물 효능 예측 연구에 최초로 활용하였다. 네트워크를 구축하기 위하여 다양한 데이터베이스로부터 생물학적 관계들을 수집하고 통합하였으며, 각 관계들의 상황정보를 단백질체 정보와 문헌 정보를 통해 추론하였다. 본 연구에서 구축된 가상인체 시스템은 인체 내의 70개 조직/세포 내에서 일어나는 생물학적 관계들을 포함하고 있으며 다른 조직/세포 사이의 생물학

적 관계도 포함하고 있다. 또한 기존 네트워크는 유전자와 같은 분자 수준의 관계만을 포함했다. 이와 다르게, 유전자-질병, 생물학적 프로세스-질병과 같은 다 수준의 생물학적 관계를 조직/세포 특이적으로 포함하고 있다.

구축된 가상인체 시스템과 최신 네트워크 분석 기법을 활용하여 알려진 약물 효능을 예측해보았다. 그 결과, 기존 바이오 네트워크를 활용했을 때 보다 우수한 약물 효능 예측 성능을 보이는 것을 확인할 수 있었다. 또한 고혈압 약물 예측 예시를 통해 가상인체 시스템을 활용한 약물 기전 분석의 예시도 제시하였다.

본 인체 시스템을 활용하면 약물과 사이의 네트워크 경로를 분석하여 약물의 작용 기전과 부작용 등을 예측하는 데 기여할 것이라고 연구팀은 설명했다. 이도헌 교수는 “향후 연구계·산업계와의 협업을 통해 신약개발에 활용할 계획”이라며 “올 10월에는 영국 캠브리지 대학 Milner 연구소가 개최하는 국제 심포지움에 참석하여 화이자·아스트라제네카 등 세계적인 제약기업들과 협의해 나갈 것”이라고 밝혔다.

물론 이 연구 성과만으로 실험실에서의 반복 작업과 그것에서 비롯되는 비용 및 여러 윤리적 논쟁이 바로 사라지진 않을 것이다. 하지만, 점차 그런 복잡한 상황을 해소하는 것에 기여할 것이다.

한원석(정책실, UST 석사과정, g16501@kist.re.kr)

*참고자료

과학기술정보통신부 (2017.8) 신약개발 위한 빅데이터 기반 가상인체 시스템 개발

