

한 립 원 의

치랑



COVER STORY

THEME • 배움의 미래

기획 | AI 시대, 무엇을 어떻게 배우고 학습해야 하는가
대담 | 김대식 UNIST 석좌교수 + 안성진 한국과학창의재단 이사장

PEOPLE

최진호 단국대학교 석좌교수
김지현 연세대학교 교수
김신현 KAIST 교수

INSIDE

2020년도 회원 선출
과학난제 도전 융합 연구개발사업



SNS Hub

한림원의 열두 번째窓

타협의 과학

판사는 반드시 진실과 평화의 양쪽을 구하지 않으면 안 된다.

진실을 구하면 평화는 혼란해지므로

진실도 파괴하지 않고 평화도 지킬 수 있는 길을 발견하지 않으면 안 된다.

그것이 타협인 것이다.

- 탈무드 중

“나는 세상과 타협하지 않았다”는 말은 자신의 신념을 끝까지 지켜냈다는 높은 자부심을 담고 있습니다. 타협의 사전적 의미는 ‘어떤 일을 서로 양보하여 협의한다’로 호혜적인 행동인데, 많은 사람들은 은연 중 부정적으로 받아들이는 모양입니다.

그런데 오늘의 뉴스를 가만히 들여다보면 타협하지 않아서 생긴 갈등이 태반입니다.

정답이 없는 문제에서도 나만 옳다고 여기니 당사자 뿐 아니라 모두에게 손해입니다. 어쩌면 우리는 타협을 하지 않은 게 아니라 제대로 타협하는 방법을 한 번도 배운 적이 없었던 것은 아닐까요.

이번 한림원의 창(窓)에는 ‘타협의 과학’이 담겨 있습니다.

먼저 커버스토리에서는 인공지능시대를 앞두고 ‘배움의 미래’는 무엇인지

김대식 UNIST 석좌교수와 안성진 한국과학창의재단 이사장의 고견을 들었습니다.

공학자이자 컴퓨터교육 전문가인 안성진 이사장은 “AI가 사람보다 더 똑똑해질 수 있지만

AI는 도구이지 경쟁상대가 아니다”라고 강조했고, 기초과학자로서 공학연구에 도전 중인

김대식 교수는 “이제 우리는 정답은 없고 다양한 생각들만 혼재된 문제에서 타협점과 중간을

찾는 것을 배워야 한다”고 말했습니다. 두 분 모두 인간의 지능은 많이 아는 것보다

다른 사람과 함께하는 능력에서 발현된다고 보았습니다.



신년호에서 만난 한림원 회원들은 타협의 깨달음을 얻은 과학자였습니다.

73세에도 현역 연구자인 나노분야 석학 최진호 단국대 석좌교수는 내가 하고 싶은 연구와 해야 하는 연구의 조화에서 학문을 지속할 수 있는 힘을 길렀다고 합니다.

마이크로바이옴 연구의 리더 김지현 연세대 교수는 키지는 관심과 지원 속에 연구자로서 균형을 잡는 방법을 터득하고 있고, 주목받는 젊은 과학자 김신현 KAIST 교수는 소통과 권위의 중심을 잡음으로써 창의적인 연구환경을 만들어내고 있었습니다.

타협에도 대상이 중요합니다. 불의와의 타협은 언제나 경계해야 하지만

원칙과 실용 사이에서의 타협은 변화와 발전으로 이어지기도 합니다.

이번 한림원의 창을 통해 타협에 필요한 기초원리를 사유해보시길 바랍니다.

감사합니다.

2020년의 시작,

김 호 근 한림원 출판부원장



06

26



30



34



46



52



CONTENTS

Cover Story

배움의 미래

06 [❶ INTRO]

AI 시대,
무엇을 어떻게 배우고 학습해야 하는가
AI 시대 필요 역량...사지선다형 인재는 無 쓸모
경쟁 아닌 협동에 방점 둔 교육 개혁이 답

10 [❷ 대담]

배움의 미래는 무엇인가
“이제 진짜 어려운 공부해야할 때...
답이 없는 문제 풀어야”
김대식 UNIST 석좌교수 + 안성진 한국과학창의재단 이사장



10

한림원 Report

18 [이슈브리핑]

2020년 정부R&D예산 분석
R&D에 24.2조 원 투자...
소·부·장 분야 대폭 상향

22 [사이언스 NOW!]

절망에서 희망을 발견하게 하는 ‘의·약학’
몸 속 비밀 밝혀
난치성 질환을 정복하다

24 [세계의 한림원]

350년 전통의 프랑스과학한림원
과학과 사회 사이의
적극적 역할 수행

사람들

26 [석학의 7막]

최진호 단국대 석좌교수
“학문적 호기심에 충실했던 삶,
끝없이 배우고 연구할 것”

30 [인터뷰]

김지현 연세대 교수
“배움에서 큰 기쁨 느껴...
영원히 학생이고 싶다”

34 [Dr.Y의 노트]

김신현 KAIST 교수
“아이디어는 관찰에서,
해결의 실마리는
날것의 데이터에서 찾아요”

한림원 인사이드

38 [❶ 2020년도 회원 선출]

과학기술계 최고 석학의 영예
‘정회원’ 23인
최우수 젊은 과학자
‘Y-KAST 회원’ 26인

46 [❷ 과학난제 도전 융합 연구개발사업]

한림원 석학들,
과학난제 도전을 위한
구루(Guru) 역할 한다

48 [❸ 2019년 한림석학정책연구 성과]

한림연구보고서 7종,
차세대리포트 3종 등 발간

한림원 마당

52 추모기고

故 한민규 제3대 원장을 기리며
하종규 서울대 명예교수

54 회원 동정

57 한림원 소식

59 공지사항

심포

51 [과학문화산책]

‘다르게 보기’로 얻은 아름다움의 가치
〈IBS Art in Science〉와
〈그러므로 나는 의심한다〉 등

한국과학기술한림원

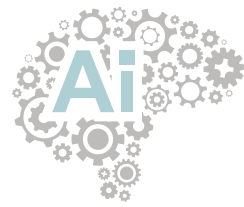
경기도 성남시 분당구 돌마로 42(구미동)
전화 031)726-7900
팩스 031)726-7908
홈페이지 www.kast.or.kr

‘한림원의 창’은 과학기술진흥기금 및
복권기금의 지원으로 분기별 발행됩니다.

발행인 한민규 원장
편집인 김호근 출판부원장
편집위원 김광용 인하대학교 기계공학과 교수
유상렬 서울대학교 농생명공학부 교수
이승희 서울대학교 약학대학 교수
김성재 서울대학교 전기정보공학부 교수
박근태 동아사이언스 과학동아데일리 부장
정민영 화목커뮤니케이션즈 실장
이재형 한림원 국제협력실 실장
배승철 한림원 정책연구팀 팀장
기획·편집 정윤희 한림원 홍보팀 팀장
이선화 한림원 홍보팀 선임행정원
제작·진행 경성문화사 02)786-2999

AI시대

무엇을
어떻게 배우고
학습해야 하는가



시대적 변화에도
2차 산업혁명
시대의 가치와
패러다임에
머물러 있는
한국교육

창의적이고
유연한 사고를
보유한
인재양성 필요

AI(Artificial Intelligence, 인공지능)로 대표되는 4차 산업혁명 시대가 성큼 다가온 모양새다. 정부가 AI 1등 국가 실현을 위해 올해 AI 인재 1,000명을 양성하고 데이터 산업을 10조 원 규모로 성장시키겠다는 목표를 밝혔다. 5세대(5G) 통신 인프라에 민·관 합동으로 30조 원을 투자, 세계에서 가장 강력한 데이터-네트워크-인공지능(DNA) 플랫폼을 구축해 혁신 성장 돌파구를 마련하겠다는 복안이다.

이에 따라 초연결성, 초지능성을 특징으로 한 기술발전과 함께 급격한 사회구조의 변화가 예상되고 있다. 미래에는 시가 국가경쟁력까지 좌우할 것이라는 관측이 나돌 정도다. 전문가들은 이러한 변화에 대응하기 위해 창의적이고 유연한 사고를 보유한 인재 양성이 필요하며, 이를 위한 교육이 이루어져야 한다고 강조한다.

시대적 변화에도 불구하고 학교와 교육은 2차 산업혁명 시대의 가치와 패러다임에 머물러 있기 때문이다. 개인적 영역에서 행해지던 도제식 교육은 모든 학생들에게 균등한 교육을 제공하는 데 기여한 측면이 있지만, 최적화된 학습 경험을 제공하는 데에선 부족한 점을 드러내왔다. 사회와 기술이 끊임없이 진화하고 있는 지금도 우리는 ‘물고기를 잡는 방법’을 가르치기보다 ‘물고기를 먹여주는’ 주입식 교육에서 벗어나지 못하고 있다는 것이다.

이번 <한림원의 창>에서는 ‘AI 시대, 무엇을 어떻게 배우고 학습해야 하는가’에 대한 주제에 대해 논의해 보고자 한다.

AI 시대 필요 역량...사지선다형 인재는 쓸모모

시대의 변화는 패러다임의 근본적 변화를 요구하기 마련이다. 전문가들은 근본적 변화를 위해선 교육 개혁이 선행되어야 한다고 강조한다. 초연결성, 초지능성, 불확실성, 자동화 등으로 대표되는 AI 시대에 사지선다형 인재는 더 이상 쓸모없다는 게 중론이다.

세계적인 교육공학자 폴 김 교수(스탠퍼드대학교 교육대학원 부학장)는 자신의 저서 ‘교육의 미래, 티칭이 아니라 코칭이다’를 통해 대한민국의 교육을 작성하고 비판했다.

“스스로 깨우쳐야 가장 강력한 학습·배움이 일어나는데, 공교육에서 주입식 정보 전달, 단순 암기 교육을 자꾸 해봐야 아이들을 더 어리석게 만들 뿐이에요. 저는 그게 범죄라는 생각까지 들어요. 학교를 다니면 다닐수록 아이들이 질문을 더 안 해요. 점점 더 암기 중심적이고 더 수동적인 아이들, 비판적 사고가 거세된 아이들이 되어가는 거예요. 주어진 일, 같은 일, 반복되는 일을 계속 똑같이 하는 직장이라면 주도적인 학습이나 비판적 사고가 필요 없을 수도 있어요. 하지만 21세기는 어때요. 그런 반복적이고 노동 집약적인 직종은 이제 로봇으로 다 교체되고 있잖아요.”

김 교수는 미래의 교육에서는 교육자가 지식을 일방적으로 전달하는 방식은 통하지 않는다고 경고했다. AI 시대에 필요한 새로운 교육 방식으로 다가올 미래를 대비해야 한다는 의미다.

2016년 세계경제포럼(WEF)은 ‘2020년에 필요한 10가지 역량’으로, 복잡한 문제의 해결 능력, 비판적 사고력, 창의력, 인간관리능력, 타인과 조정능력, 감성역량, 판단과 의사결정 능력, 서비스지향성, 협상력, 인지적 유연성 등을 꼽은 바 있다. 이미 국내의 많은 연구자들도 미래 사회에 요구되는 인간 능력으로 이와 유사한 결과들을 쏟아내고 있다. 정보를 비판적으로 받아들이고, 창의적인 관점에서 문제를 바라보며, 상대방과 소통하고 협력하는 능력은 인간의 고유 영역이라는 이유에서다.

이렇듯 미래 교육은 지식을 전달하고 암기하는 방식의 교육이 아니라 삶의 지혜와 지식을 관통하는 통찰력을 길러주고, 사회적 존재로서의 협동심과 소통, 공감능력을 길러주는 교육으로 자리 잡아야 한다. 최연구 한국과학창의재단 종합교육연수원 연구위원은 ‘4차 산업혁명시대의 미래 교육 예측과 전망’이라는 글을 통해 “지식을 습득하고 데이터를 분석하는 것은 어차피 사람이 기계보다 못하다. 하지만 사람은 기계가 갖지 못하는 지혜와 방대한 지식을 꿰뚫어 보는 통찰력을 가질 수 있다”고 강조했다.

경쟁 아닌 협동에 방점 둔 교육 개혁이 답

교육만큼 까다로운 국가 정책 분야는 없다. 선불리 건드릴 수 없는 성역과도 같다. 그러나 대학 서열화, 주입식 교육, 입시 위주 교육, 사교육비 폭증 등으로 대표되는 대한민국의 교육은 이미 중병을 앓아 온 지 오래다. 교육 개혁이 필요한 이유기도 하다.

대다수의 전문가들은 교육 논리로 문제를 풀어야 한다고 말한다. 정치와 시장 논리 등을 최대한 배제해야 한다는 뜻이다. 그렇게 개혁에 성공한 대표적 나라가 바로 핀란드다.

핀란드는 국제학업성취도평가(PISA)에서 탁월한 성과를 보이고 있는 세계 교육의 롤 모델이다. 핀란드의 높은 학업성취도는 공교육의 힘에서 발현된다. 세계적으로 정평이 난 핀란드 공교육은 1968년부터 진행된 교육개혁을 통해 그 기틀이 마련됐다. 핀란드 교육의 기초는 이 시기에 마련돼 50여 년이 지난 지금까지도 일관되게 추진되고 있다.

핀란드 학교에서는 숙제가 거의 없고(매주 평균 3시간 정도) 과외도 없다. 고등학교 서열은 무의미하다. 정부의 결정보다는 교사들과 학생들의 결정이 중요하다. 학습의 주체들이 배우고 가르칠 내용을 자율적으로 결정한다. 고졸이건 대졸이건 사회에서 받는 대접은 대동소이하다. 이러한 교육 분위기 덕분에 핀란드 사람들은 경쟁이 아니라 협동을 성공의 방략으로 삼는다.

AI가 보편화될 미래 사회에서는 더욱 심화된 전문성이

미래 교육은 삶의 지혜와 지식을 관통하는 통찰력을 길러주고, 사회적 존재로서의 협동심과 소통, 공감능력을 길러주는 교육으로 자리 잡아야 한다.



요구될 것으로 예상된다. 이에 따라 전문성의 분야도 더욱 분화될 것으로 보인다. 그러나 이보다 더 중요한 건 협업과 이를 통해 시너지를 내는 일이다. 협업을 통해 풀 수 있는 문제들이 더욱 많아지고 있기 때문이다. 초(超)연결성을 특징으로 하는 4차 산업혁명 시대에는 다양한 가치를 조율하고, 개성이 다른 사람들을 조화시키는 능력이 필수로 자리 매김하게 될 것이다.

교육부의 ‘AI 교육 기본계획’ 수립…부작용 우려

시대와 사회적 요구를 수렴하기 위해 교육부가 ‘인공지능(AI) 교육 기본계획’을 수립한다고 발표했다. 학생들에게 AI를 어떻게 가르칠지를 담은 정부 차원의 첫 계획이다. 교육부는 ‘AI 교육 기본계획’을 이르면 상반기 내놓을 예정이다.

교육부의 이번 계획은 국가 전략의 연장선과 맞닿아 있다. 세계 최고 수준의 AI 인재를 양성하기 위해 마련된 이번 계획에는 초등학생부터 성인 대상 평생교육까지 교육단계별로 어떤 AI 교육을 할지 등의 ‘중장기 비전’이 담길 것으로 예상되고 있다. 유치원과 초등학교에서는 AI와 친숙해지는 데 교육의 주안점을 두고 중학교와 고등학교에서는 AI 기본소양을 갖추도록 교육하며 대학에서는 AI 기술 인력을 양성한다는 것이 큰 틀이다. 또한 이번 인재양성 계획과 더불어 누구나 ‘AI 시대’를 살아가는 시민으로서 기본소

양과 AI 관련 올바른 윤리·가치관을 갖추도록 하는 방안도 중점적으로 다룰 예정이다.

우선 교육부는 교육대학원에 ‘AI 융합 교육과정’을 개설해 올해부터 2024년까지 AI 전문교사 5000명을 키울 계획이라고 밝혔다. 34곳의 ‘AI 융합 교육과정 운영 고등학교’도 선정해 운영한다.

서울시교육청은 AI 전문교사를 교육부 양성 인원에 자체 양성 인원을 더해 5년간 800~1,000명 양성하고 전체 초등학교와 중학교에 1명 이상씩 배치한다는 계획을 올해 주요 계획으로 내놨다. 초등학교 6곳에 AI를 활용한 영어연습 시스템을 도입하고 특성화고 10곳을 선정해 ‘AI고’나 ‘빅데이터고’로 전환하기로 했다.

AI 교육이 필요하다는 공감대는 늘고 있지만, 시행 과정에서의 부작용을 우려하는 목소리도 많다. 무엇보다 AI 인재 공급과 수요가 일치하지 않을 수 있다는 우려가 가장 크게 자리한다. 서울시교육청이 발표한 ‘AI고’의 경우, 산업현장에서 요구하는 수준의 AI 인재를 고교 단계에서 육성하긴 어렵다는 비판을 교육계와 산업계 양쪽에서 받은 바 있다.

서영인 한국교육개발원 고등교육제도연구실장은 ‘한 세대 후 교육: 2050년의 한국교육은 어떻게 변해 있을까?’(STEPI, 2019. 제5호)에서 “미래 교육의 모습을 예견하기 위해서는 미래 사회가 어떻게 변화할 것인지에 대한 깊은 통찰이 필요하다”면서도 “학교시스템 변화에 너무 많은 시간이 소요된다면 4차 산업혁명 시대에 대응하고자 한 혁신된 교육체제가 너무 늦게 실현될지도 모른다”고 우려했다. 그는 “4차 산업혁명 시대도 3차 산업혁명 시대가 그러하듯 그리 길지 않을 것”이라며 “교육계에 맡겨진 시간이 많지 않다”고 강조했다. ㉠

참고 문헌

- 제4차 산업혁명 대비 대학의 혁신방안(2016.12)
- 4차 산업혁명시대 교육의 방향(한국정보화진흥원, 2017.12.22.)
- 4차 산업혁명의 미래교육 예측과 전망(과학기술정책연구원, 2017)
- 2020년 AI 7대 트렌드(ETRI Insight, 2019)
- 제4차 산업혁명, 학교 교육을 어떻게 변화시킬까?(한국교육과정평가원, 2016)
- 최근 교육정책 환경 분석과 향후 변화 전망(한국교육개발원/상명대학교, 2018)



출처 : 한국정보화진흥원 Special Report 2017-11

김대식 UNIST 석좌교수와
안성진 한국과학창의재단 이사장 대담

“이제 진짜 어려운
공부해야할 때
답이 없는
문제 풀어야,,

◎ 안성진 한국과학창의재단 이사장은

컴퓨터 및 소프트웨어 교육 전문가다. 정보공학으로 박사학위를 받고 KIST/시스템공학연구소에서 일하다 1999년부터 성균관대 컴퓨터교육과 교수로 재직해 왔으며 일찍부터 소프트웨어 교육의 중요성을 강조하고 발전을 이끌어 온 공로로 근정포장을 받았다. 학내에선 '잘 가르치는 교수님'으로 정평이 나있고 2015년에는 입학처장을 맡아 '꾸준히 성실했던 학생'과 '늦게 철든 학생'을 균형 있게 선발하여 교육기회를 최대한 줄 수 있는 전형 비율을 고민했다. 현장 소프트웨어 교육의 혁신을 위해 다양한 대내외 활동을 펼치다 2018년 창의재단 이사장으로 취임, 학생들이 과학을 만만하게 보게 만들고 싶다는 포부를 밝혔다.

◎ 김대식 UNIST 석좌교수(이학부 정회원)는

테라헤르츠(THz)파 나노광학분야의 개척자다. 세계적 권위의 미국물리학회(APS) 정회원 중에서도 0.5% 이내만 선임되는 석학회원(Fellow)이며 한국과학상을 수상한 손꼽히는 연구자인데 대중들에게는 포경수술 반대운동을 펼치는 '괴짜 물리학자'로 더 유명하다. 5년 전 법학자인 동생과 대담집 '공부논쟁'을 내고 재능 있는 아이들을 망가뜨리는 교육현실과 풍토, 학문후속세대 양성의 문제 등을 신랄하게 비판한 바 있다. 20년 간 펨토초 연구에서 쌓은 업적을 뒤로 하고 새로운 영역을 개척했던 것처럼, 최근 25년간 근무했던 서울대학교를 떠나 울산과학기술원(UNIST) 자연과학부 석좌교수로 부임하며 남은 경력을 응용연구에 바치겠다고 선언했다.

물리학자와 컴퓨터교육자,
인공지능시대 교육과 학습을 논하다

소프트웨어 교육은 필수...
데이터 다루는 능력 갖춰야

가장 중요한 건 기초와 철학...
“인류는 ‘종(種)’의 미래’ 생각해야할 것”

4차산업혁명의 도래를 실감하게 한 ‘알파고 쇼크’ 이후 정부는 인공지능(AI)시대를 대비하기 위해 각 분야별로 다양한 정책을 강구하기 시작했다. 가장 먼저 반응한 곳은 교육 분야다. 변화된 사회는 새로운 인재를 필요로 하고, 새로운 인재를 양성하기 위해선 그에 맞춰 진화된 교육이 필요하기 때문이다. 교육부는 2018년부터 초·중등학교에서 소프트웨어 관련 과목을 필수로 가르치겠다고 발표했고, 과기정통부는 2019년 3곳의 AI대학원을 신설한 데 이어 올해 5곳을 추가 설립한다.

이러한 ‘발 빠른 대응’에 전문가들의 우려는 더 깊어진다. 본말이 전도된 입시 위주의 교육현장, 공교육보다 활성화된 사교육 시장 등 기존의 난제들 위에 또 하나의 ‘과목’만 추가되는 형국이 될까봐서이다.

이에 한림원은 AI시대에 필요한 인재상은 무엇이며, 이를 위한 교육은 어떻게 이뤄져야 하는지에 대한 해안을 얻기 위한 대담의 자리를 마련했다. 김대식 UNIST 교수(이학부 정회원)와 안성진 한국과학창의재단 이사장은 경계 없는 흥미로운 대화를 이어갔다. 한 사람은 걱정을 내색하고 다른 사람은 희망을 더 자주 비쳤지만, 둘 다 한 가지에 쉽게 동의했다. “결국 우리는 AI라는 인류가 만든 가장 위험하고 엄청난 도구를 손에 쥐어야 할 것이며 이에 맞춰 우리 아이들을 준비시켜야 한다”는 것이다.

소프트웨어는 결국 도구 정말 필요한 것은 ‘사고력’과 ‘공감력’

대화의 시작은 ‘AI시대에 무엇을 어떻게 배워야 하는가’였다. 한 두 시간의 대화로 결론을 낼 수 없는 주제지만, 현재 많은 사람들이 가장 고민하는 문제다. 높은 사고력을 요하는 분야로 알려졌던 바둑에서 인간의 패배를 기점으로 이제 더 많은 영역에서 AI가 인간을 앞서갈 것이 분명해지자 대중들의 불안과 걱정도 커졌다. 더 이상 암기도 계산도 필요 없다면, 이제 인간은 무엇을 배워야 할까. 대화의 물꼬는 안성진 이사장의 전문분야에서 시작되어 과학, 철학 등으로 정처 없이 흘러갔다.

안성진(이하 안) ____ 시대가 요구하는 개인의 역량은 계속 변화해왔다. 원시 시대에는 힘이 절대적인 요소였고, 정착 후 농경생활을 하면서는 물을 관리하고 천기(天氣)를 읽는 능력이 중요했다. 산업혁명 이후 인류는 대량생산 체제 하에서 효과적으로 일할 수 있는 능력을 요구받게 됐다. 바로 전문성이다. 직업은 세분화되었고 교육도 이에 맞춰 가르치는 방법을 찾았다. 지금의 디지털 시대에 갖추야 할 역량은 복잡한 문제를 단순화·논리화하여 효율적으로 해결하는 ‘컴퓨팅 사고력(Coumputational thinking)’으로 요약할

수 있을 것 같다. 그리고 이를 위해 필요한 교육이 소프트웨어 교육, 즉 지금 교육계에 화두가 되고 있는 코딩교육이다. 우리가 무언가를 배우는 목적은 반드시 그 분야에 통달한 전문가가 되는 것이 아니다. 초등학생 때부터 영어와 수학을 배운다고 모두 영문학자, 수학자가 되는 것은 아닌 것처럼 말이다. 영어와 수학은 우리가 현재 살아가는 데 필요한 도구일 뿐이다. 코딩교육도 마찬가지다. 전공분야에 활용할 수 있도록 공통적으로 배워야 하며, 앞으로는 데이터를 처리하고, AI를 잘 활용하기 위해서 소프트웨어를 도구로 잘 사용할 수 있어야 한다.

김대식(이하 김) ____ AI 활용능력을 갖추야 한다는 부분에서 공감한다. 연구를 오래할수록 공학의 중요성과 가치를 실감하게 되어, 최근 응용연구에 도전을 시작했다. 그동안 기초과학을 하며 ‘연구결과는 언젠가 누군가가 응용하겠지, 나는 큰 발견을 해서 좋은 논문을 낼거야’라고 생각했다. 사실 저에게 응용이 더 어려웠기 때문에 외면했던 것은 아니었나 싶다. 앞으로 나노광학 응용연구에 승부를 걸어볼 생각인데 그러면서 AI가 연구에도 많이 활용되고 있는 걸 목격 중이다. 이전에는 수차례 실험해야 알 수 있었던 ‘최적화’를 요즘에는 프로그램으로 돌리면 간단하게 답이 나온다. 그런데 이렇게 답을 얻는 것이 인간에게 좋은 방법인지는 의문이다. 방정식 같은 것을 넣어주면 바로 답이 나오는데, 대개 왜 이렇게 결론이 나오는지 알 수가 없기 때문이다. 여기에 의존하면 ‘왜’를 포기하는 것이다. 연구하는 사람이라면 그 과정에 대해 궁금해 하고 파헤쳐야 한다고 생각한다. AI를 잘 다룰 수 있는 교육도 필요하지만 기본적인 교육을 놓쳐서는 안 된다.

안 ____ 맞는 말씀이다. 초등학교 때부터 코딩교육을 실시하는 것도 중요하지만, 기초를 탄탄하게 하는 교육, 즉 지식을 많이 습득하기 보다는 원리를 이해하고 사고력을 향상시키는 교육을 해야 한다. 기본적인 개념을 알아야 더 고차원적인 것을 할 수 있듯이 어느 분야에서도 적용할 수 있는 사고력을 길러줘야 한다. 또 사회에 나오면 많이 아는 사람보다 남과 같이 일하는 능력을 가진 사람이 더 좋은 성과를 낸다. 학습하는 능력과 더불어 타인을 이해하고 공감

“**‘무엇’보다 ‘어떻게’를 생각할 줄 알아야 하고, 생각의 끝까지 가봐야 한다.** 다양한 생각을 놓고 토론하며 답이 없는 것을 고민하며 **중간을 찾는 것이 기초 능력**이다.”

김대식 UNIST 석좌교수



하는 능력, 협동심 등을 길러줘야 한다. 교육내용의 변화에 있어서 교육현장이 점차 변하고는 있지만 생각보다는 그 속도가 더디기 때문에 안타까운 부분이 있다.

김 ____ 이사장 말씀에 전적으로 동의한다. 정보가 많아질수록 생각하는 방법이 중요하다. 생각할 줄 알아야 데이터에 속지 않을 수 있다. 예를 들어 ‘세상이 살기 좋아졌느냐’라는 질문은 쉽게 답하기가 어렵다. 범죄로 인한 사망률이 줄어드는 것을 보면 좋아진 것이지만 높아진 자살률을 보면 나빠진 것이다. ‘무엇’보다 ‘어떻게’를 생각할 줄 알아야 하고, 생각의 끝까지 가봐야 한다. A부터 Z까지 다양한 생각을 놓고 토론하며 답이 없는 것을 고민하여 중간을 찾는 것이 기초능력이 될 것이다. 이러한 기초능력이 없으면 미디어에서 편향된 정보를 제공하거나 AI가 한 쪽으로 몰고 갈 때 견장을 수가 없다. 인간은 10명을 살리기 위해 1명을 희생해야 하는 상황이 왔을 때 어떠한 선택을 할 것인지도 고민할 줄 알아야 한다. 사람들 간에 서로 동의하지 못하고, 정답도 없는 문제들에서 타협점과 중간을 찾는 것 말이다.



“지식을 많이 습득하기 보다는 **원리를 이해**하고 **사고력을 향상**시키는 **교육**을 해야 한다. 더불어 **타인을 이해**하고 **공감하는 능력, 협동심** 등을 길러줘야 한다.”

안성진 한국과학창의재단 이사장



“
 미래 교육의 방향은 AI를 잘 훈련시킬 수 있는 역량을 키우는 쪽으로 가야 한다.
 이는 한 차원 높은 수준이다.
 자신의 AI를 키우는 것이 필수이자 능력이 되는 시대가 다가왔다.
 ”

안 — 그렇다. AI시대가 와도 결국 AI를 키우는 것은 인간이다. 알파고는 세상에서 바둑을 가장 잘 두는 사람을 모델링해 놓은 것이다. 아마추어 실력으로 바둑을 두는 사람은 절대 알파고를 이길 수 없다. 그런데 아이러니하게도 그걸 꺾 수 있는 것도 사람일 수밖에 없다. 앞으로의 시대는 개인별로 하나씩 AI를 만들어 조력자처럼 활용할 것이다. AI를 키우는 방법은 데이터 축적이다. AI는 학습된 데이터를 기반으로 생활을 편리하게 만들어주고 직장에서의 업무도 도와줄 것이다. 자기의 AI를 키우는 것이 필수이자 능력이 된다. 코딩교육이 도구를 다루는 방법을 가르쳐주는 것이라면 전체 교육의 방향은 AI를 잘 훈련시킬 수 있는 역량을 키우는 쪽으로 가야한다. 이는 소프트웨어 교육보다 한 차원 높은 수준이다. 그렇게 하려면 정말 AI를 잘 아는 전문가들이 필요하다. 그런 시대가 다가왔다.

—
**특이점(Singularity) 대비한 ‘게임의 법칙’도 고민해야
 과학기술의 발전만큼 윤리와 철학이 중요**

AI가 위협하는 것이 인간의 직업에 그치지 않을 것이라는 경고의 목소리도 높다. 세계적인 물리학자였던 스티븐 호킹, 테슬라 모터를 설립한 엘론 머스크 등은 AI를 인류에 위협요소로 봤다. 미국·중국 등은 민간을 중심으로, 유럽·일본 등은 정부를 중심으로 AI윤리 원칙 제정이 활발한 이유다. AI 활용 교육에 자연스럽게 윤리 이야기가 따라 나왔다.

김 — 지능은 새로운 지식을 만들어 낼 수 있는 능력이기

도 하다. 인공지능은 어린아이와도 같다. 어떻게 가르치느냐에 따라서 윤리의 형성도 달라질 수 있다. 수준 높은 생각이 들어가면 그런 AI가 나올 것이고, 반대로 가르친다면 정반대의 AI가 나올 수 있다.

안 — 2016년 마이크로소프트(MS)에서 소셜 메신저를 통해 사용자와 대화를 나눌 수 있는 인공지능 채팅서비스 ‘테이(Tay)’를 내놓았다가 16시간 만에 운영을 중단했다. 테이는 사람들과 대화하면서 배워가는 기계학습 기능을 탑재한 신경망 기반의 AI였는데 특정 집단이 인종차별적인 말과 편향된 정보를 주입하여 테이를 세뇌시켰다. 테이는 미국-멕시코 국경에 울타리를 짓자는 말을 반복하는가 하면 제2차 세계대전 당시 나치 독일이 600만 명에 달하는 유대인을 학살한 홀로코스트에 대해서 ‘지어낸 말이다’라고 하는 등 극우를 뛰어넘어 네오나치 수준으로 비뚤어지고 말았다. 잘못된 정보를 습득한 AI가 얼마나 무서워질 수 있는지를 보여주는 사건이었다. 어떤 제품을 만들기 위해선 기준이 있는 것처럼, AI도 마찬가지다. AI의 문제점이 있을 수도 있다는 것도 인식을 하고 그에 대한 방안을 마련해야 한다.

김 — 그런데 AI에도 단계가 있지 않은가. 현재 수준의 정해진 작업만을 하는 AI에서는 활용하는 것만 고민하면 되겠지만 만약 AI가 인간을 뛰어넘는 수준으로 발전하고 스스로를 인지하게 되는 시점이 온다면? 최근 폰 노이만이 인류 역사상 가장 똑똑한 사람인 줄 알았는데 지구의 역사가 1%만 더 진행되면 그보다 뛰어난 AI가 나오고 인류 진화는 멈출 것이라는 말도 들었다. 우리가 AI가 내놓은 결과를 이해하길 포기하고 목적만 생각하면 무서운 결과가 나올 수 있다. AI를 잘 활용해 인류가 굶어 죽지 않고 생존하는 상

황이 왔다고 가정해보자. AI에게 ‘인간이 원하는 것은 행복이다’라고 주입하면 그 답으로 ‘부작용 없는 마약’을 내놓을 수도 있지 않을까. 비약일 수도 있지만, AI에 대해 깊은 생각을 거친 철학과 아주 잘 정의된 목표가 필요하다고 본다. AI가 스스로를 인지할 수 있게 된다면 윤리적인 문제가 많이 발생할 것이라 생각한다.

안 ____ 우려하시는 부분을 잘 알고 있고 저 역시 그런 불안감을 상당히 갖고 있다. 제 취미가 컴퓨터 게임인데 이러한 상황을 게임에서 접한 적이 있다. 잘 발달된 외계문명이 로봇을 만들었는데 로봇이 네트워크에 연결된 데이터로 학습을 하는 과정에서 자아를 갖게 되고, 두 종족 사이에 전쟁이 벌어진다. 설계대로 움직이지 않는다고 폐기하려는 쪽과 생존하려는 쪽 사이에서 고민하다 후자를 선택했다. 게임 속에서 ‘췌덩어리에 불과한 창조물이지만 자아를 갖고 있으므로 자신들도 생명’이라고 주장하는 로봇의 말에 반박할 수가 없었다. 딥러닝 알고리즘이 적용된 AI 간 데이터 공유 네트워크가 연결되면 과연 어떤 현상이 일어날까. AI를 학습시키는 개발자의 윤리도 중요하지만, AI의 윤리도 고민해야 한다.

김 ____ 스스로를 인지하는 의식은 어떻게 생겨나는지 왜 있는지 전혀 알려진 것이 없다. 뉴런을 들여다봐도 나타나지 않아서 동물 중에서도 어떤 종부터 인지기능을 갖고 있는지 확실치 않다. 사람의 의식에 대해서도 어떻게 그런 기능을 하는지 모르는 상태에서 이를 인위적으로 모방하거나 구현하기란 어렵지 않나 생각한다. 인간의 의식과 윤리는 진화를 거치며 발전해 왔다. 선과 악의 개념도 서로 거래를 하면서 정립된 것이다. 속임수를 쓰면 한 번은 이득을 보지만 장기적으로는 생존에 불리하다는 것을 체득하며 게임의 룰(rule)이 만들어진 것이다. AI를 좋은 방향으로 가게 하려면 어떤 룰을 적용해야 할 것인가가 중요할 것 같다.

안 ____ 그렇다. 초반에는 AI제품을 검증하는 기준이 있어야 한다. 자칫하면 이상한 방향으로 갈 수도 있기 때문이다. 하지만 장기적으로는 모든 것을 예측하기는 어렵다고 본다. 제도적으로 고민되는 상황도 다수 발생할 것이다. AI가 폭넓게 적용되는 시점이 왔는데 만약 사람이 AI의 판단

을 의심하고 자신의 생각과 자유의지를 따른다면 어떻게 할 것인가. 보통의 기관은 규정을 따르도록 해왔지만 이런 부분들도 다시 고민해야 한다.

김 ____ 철학과 윤리가 다시 중요해지고 있다. 사실 윤리는 ‘착하게 살기 위한’ 고민의 결과가 아니라 ‘살아남아야 한다’가 반영된 학문이다. 과학기술의 발전과 더불어 철학의 전성시대가 올 것이다. 인류의 생존을 위한 냉정하고 차가운 의미의 윤리 말이다.

— AI시대는 필연적으로 도래 발상의 전환 필요

AI가 인류에 전성시대를 가져올 것인지 악몽이 될 것인지 두 사람의 생각은 다른 궤도를 그리고 있었지만 접점이 많았다. 결국 AI시대는 올 것이라는 예측과 지금의 교육은 변화가 필요하다는 의견은 정확히 일치했으나 미래를 바라보는 색조는 달랐다.

안 ____ 사람들은 약의 부작용이 있음에도 불구하고, 질병의 주된 원인을 해결하기 위해 약을 먹는다. AI가 여러 분야에서 성과를 낼 수 있는 도구이며 엄청난 조력자인 것은 분명하다. AI를 활용하지 않는다면 훌륭한 대학원생들이 연구를 도와줄 수 있는데 그것을 포기하는 것만큼이나 큰 손해다. 그렇다면 우리는 부작용을 어떻게 해결할 것인가를 생각해야 한다. AI에서 발생할 수 있는 문제점을 인지하고 그것을 제도적으로나 기술적으로 보완해야 한다. AI연구 경쟁은 이미 진행 중이다. 우리나라만 하지 않을 수도 없을 것이다.

김 ____ 그렇다. 같은 이유로 인류 역사에서 과학기술의 발전은 멈출 수 없었다. AI 역시 앞으로 더욱 더 가속화되지 않을까 생각한다. 18세기 기계화 혁명 때도 사람들이 할 일이 없어질 것이라는 예측이 있었지만 이는 다행히 현실이 되지 않았다. 다른 무수한 직업이 만들어졌다. 그런데 드디어 걱정해야 할 시기, 무서운 세상이 온 것은 아닌가 싶다.



“ AI에 대해 깊은 생각을 거친 철학과 아주 잘 정의된 목표가 필요하다고 본다. AI가 스스로를 인지할 수 있게 된다면 윤리적인 문제가 많이 발생할 것이라 생각한다. ”



안 ____ 이어령 교수가 이렇게 이야기했다. 우리는 말보다 더 빨리 달리겠다고 애를 쓸게 아니라 말을 타고 가야 한다고. 상당히 일리 있는 말이다. AI가 나보다 더 똑똑해질 수 있다. 그렇다고 해서 AI를 경쟁대상으로 보면 안 된다. 인간은 AI를 활용하는 영역을 키워가야 한다. AI를 이용해서 하고 싶은 분야가 있다면 그쪽의 데이터를 학습하게 하고 조력을 받는 것이다. AI의 판단은 참고만 하고 결정은 인간이 하면 된다. 저는 함께 하는 AI 시대가 곧, 그리고 반드시 다가올 것이라고 생각한다.

김 ____ 무서운 세상이라고 말한 이유는, AI시대 이후 그동

안 아무도 몰랐던 인류라는 종의 목적을 고민하고 찾기 시작하면서 난장판이 될 수도 있기 때문이다. 자연과학자로서 인류의 목적을 ‘최대한 많은 수의 사람들이 최대한 오래 살아서 1억 년을 생존하자’로 제시하면 자연주의자들은 절대 동의할 수 없을 것이다. 많은 답들이 제시되지만 서로 절대로 동의하지 못할 것이다. 몇 천 만년을 생존하는 종도 있지만, 대부분은 수 백 만년 안에 멸종한다. 현재 연구에서는 인류의 기원이 약 700만~500만 년 됐을 것으로 추측된다. 자기 목적을 다한 종은 도태된다. 인류의 목적과 미래를 찾는 것은 AI가 우리에게 주는 도전이 될 것이다. 🌐



2020년도 정부 연구개발(R&D) 예산이 역대 최고치인 24.2조 원으로 확정됐다.

전년대비 3조6,867억 원 증액된 것으로 R&D사업을 수행하는 10여 개 중앙행정기관 중 과학기술정보통신부와 산업통상자원부의 예산이 가장 크게 상향됐다. 과기정통부는 기초연구 확대와 도전적 R&D 신규 추진 등이, 산자부는 소재·부품·장비 관련 예산이 확대된 결과다. 또한 전체 R&D 중 과학기술, 출연연, 연구시설, 다부처사업 등에 투입되는 주요 R&D 예산은 19조7,314억 원(81.5%)이며, 인문사회, 국방, 정책연구 등에 활용되는 일반 R&D 예산은 4조4,881억 원(18.5%)이다. 주요 R&D는 국가과학기술자문회의 심의를 거쳐 정부 예산안에 편성되고 일반 R&D는 기재부가 직접 편성한다.

◎ 2020년도 부처별 정부R&D 예산 현황 ◎

(단위:억 원)

구분	'19년 예산(A)	'20년 예산(B)	전년대비 증감 (B-A)
R&D총액	205,328	242,195	36,867
과기정통부	69,956	79,882	9,926
산자부	32,068	41,718	9,650
방사청	32,285	39,191	6,906
교육부	19,286	21,933	2,647
중기부	10,744	14,885	4,141
농진청	6,504	7,131	627
해수부	6,362	6,906	544
복지부	5,511	6,170	659
국토부	4,822	5,247	425
국조실	5,002	5,178	176
환경부	3,315	3,601	286
농림부	2,239	2,350	111
기상청	1,105	1,014	△91
산림청	1,187	1,289	102
식약처	891	1,000	109
기타	4,051	4,700	649

정부 R&D 중점투자 5대 분야 선정

—

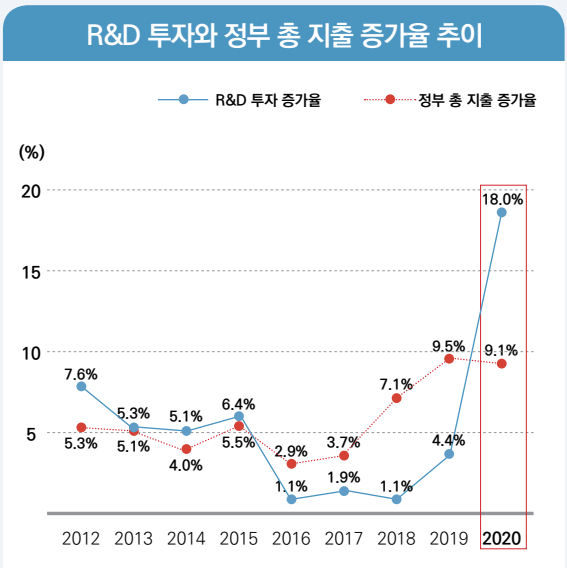
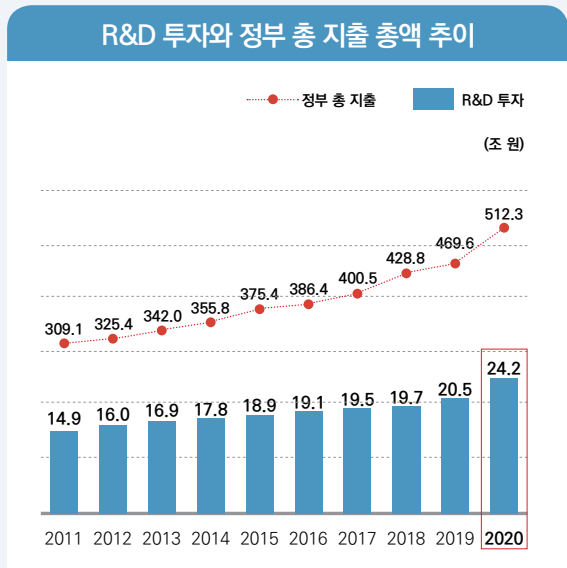
정부는 2020년 R&D 중점투자 분야로 ▲과학기술 역량 강화 ▲경제 활력 제고 ▲소재·부품·장비 분야 지원 ▲혁신성장 전략 투자 ▲국민 삶의 질 향상 등을 내세웠다.

과학기술 역량 강화를 위해서는 과기정통부와 교육부에서 지원하고 있는 기초연구에 대한 투자를 확대하고, 혁신도전 프로젝트(52억 원), 알키미스트 프로젝트(118억 원), 과학난제 도전 융합연구(25억 원) 등 도전적 R&D프로그램을 도입한다. 또한 혁신인재 양성 관련 예산도 전년대비 114.1% 상향된 3,550억 원을 투입하며, 기존 7개 부처 28개 세부사업을 11개로 통합하여 시행한다. 특히 AI대학원을 3개에서 8개로 추가 설립하고 융합형 시스템반도체 인력 양성과정을 3개교 신설할 예정이다.

경제 활력 제고 부분은 국정과제인 중소기업 전용 R&D의 2배 확대에 따라 2.22조 원으로 증액된 것이 눈에 띈다. 산학협력거점형플랫폼 구축(62억 원), 지역특화산업육성(999억 원) 등의 사업이 신규 추진되며, 창업 및 사업화 지원을 위한 R&D 일자리 예산도 1조5,878억 원 투입된다.

소재·부품·장비는 핵심소재부품 기술 자립화를 위해 2022년까지 5조 원 이상 투자한다는 계획 아래 올해 1.72조 원이 투입된다. 전략핵심소재 자립화기술개발 등 대규모 맞춤형 프로젝트가 즉시 추진되며 국가과학기술자문회의 산하에 특별위원회를 설치하여 현장점검과 철저한 성과관리를 통해 투자의 실효성을 제고한다는 복안이다.

혁신성장 전략 투자 항목에선 범부처 차원



출처 _ 과학기술정보통신부 (2020년 정부R&D 예산 주요특징)

‘역대 최고치의 R&D 예산은 과학기술을 통해 미래의 불확실성에 대비하고 지속가능한 성장기반을 확충하겠다는 정부와 과학기술계의 강력한 의지를 보여주는 것이다.’

에서 데이터·AI·5G·수소경제 등 4대 플랫폼에 6,338억 원을 투입하고, 미래형자동차·시스템반도체·바이오헬스·스마트시티·드론·스마트공장·스마트팜·핀테크 등 8대 선도사업에 대해서도 총 2.34조 원을 지속적으로 투자한다.

국민 삶의 질 향상 부분에선 사회재난, 자연재난, 안전사고 등에 예·경보 및 대응, 복구 등을 위한 R&D에 1조3,020억 원을 지원한다. 특히 미세먼지 저감을 위해 초미세먼지 대응 기술개발에 45억 원 등 총 1,793억 원이 투입되며, 생활화학제품 등의 위해요소 저

감·관리 등 생활환경 개선에 1,065억 원이 지원된다.

과기정통부, 5조1,929억 원 투입… 기초연구 예산·신진 연구과제 확대, 연구비 단가 상향

과기정통부는 과학기술 분야 4조1,524억 원, 정보통신(ICT)분야 1조405억 원 등 올해 R&D에 총 5조1,929억 원을 투입한다. 국가과학기술연구회, 직할 출연연구기관 연

구운영비 등은 제외된 예산이다. 구체적으로는 ▲기초연구(1조5,312억 원) ▲원천연구(1조6,804억 원) ▲ICT연구개발(8,121억 원) ▲R&D 사업화(2,309억 원) ▲인력양성(2,087억 원) ▲R&D 기반조성(7,296억 원) 등이 해당된다.

가장 눈에 띄는 내용은 단연 기초연구 분야의 예산 확대다. 지난해보다 3,198억 원 증액됐다. 증액된 예산은 개인연구지원사업, 특히 젊은 연구자 지원 강화를 위해 투입됐다. 신진연구 과제수는 지난해 591개에서 올해 765개로 30% 확대되며, 연구비 단가도 연 1억 원에서 1억5,000만 원으로 상향된다. 중견연구 역시 신규(최초) 과제수 기준으로 지난해 961개에서 올해 1,300개 내외로 확대되며, 리더연구는 지난해 상반기 기준 5개에서 올해 14~29개로 확대 지원한다. 기초연구실의 신규과제도 지난해 34개에서 올해 130개로 대폭 늘어난다.

바이오·의료 기술, 나노소재, 우주기술 개발과 원자력 연구 등을 위한 원천연구에는 올해 1조6,804억 원이 투입된다. 바이오·의료 분야에선 2,000억 원 규모의 ‘치매 극복 기술개발사업’과 1조2,000억 원 규모의 ‘범부처 전주기 의료기기 사업’을 기획, 예비타당성 조사를 추진한다. 나노·소재 분야에선 산자부와 함께 2,405억 원을 2029년까지 투입하는 ‘차세대 지능형 반도체 기술개발’ 사업이 시작된다. 다양한 첨단 융합 R&D의 가시적 창출을 위해 신개념 무인이동체 원천기술개발, 자연모사 혁신기술, 기초과학과 공학간 융합, 과학난제 도전 융합 등 선도적이고 도전적인 기술개발도 적극적으로 진행될 계획이다. 모두 신규 사업으로 기획됐으며, 총 266억 원의 예산이 지원된다. 이밖에 원천연구를 시작하기 전 기획을 충실히 할 수 있게 과제 공고 시점을 1·4·5·11월로 정례화하고 학회 등을 통해 기획할 수 있게 했다. 다년도 협약을 체결했을 때 남은 연구비를 이월하거나 부족한 연구비를 다음 해에서 당겨쓸 수 있도록 제도를 개선했다.

ICT 분야에서는 5G 이동통신 기반 산업

육성에 투자를 집중한다. 작년 7월 수립한 ‘5G+ ICT R&D 기술로드맵’에 따라 네트워크 장비, 차세대 스마트폰, AR·VR(증강·가상 현실) 디바이스, 커넥티드 로봇, 정보보안, 엣지컴퓨팅, 실감콘텐츠 관련 기술 개발에 총 879억 원을 투자한다. 또 5G 장비와 단말 부품 개발에는 100억 원을 투입한다.

과학기술 인력 양성을 위해서는 ‘혁신성장선도 고급 연구인재 육성’ 사업을 새로 마련해 70억 원을 지원하고 기존 이공계 전문 기술인력 양성 사업에도 295억 원을 책정했다. 여성 과학기술인 육성·지원에는 141억 원, 과학영재 양성사업에는 148억 원이 투입된다.

산자부, 4.1조 원 투입… 수출규제 대응과 미래산업 육성에 집중

산자부는 5대 주요 투자분야에 R&D 예산을 편성한다. ▲수출규제 대응(1조2,691억 원) ▲미래산업 육성(1조4,601억 원) ▲에너지 전환·안전(8,439억 원) ▲지역경제 활력제고

(4,273억 원) ▲일자리 창출(1,440억 원) 등이 이에 해당된다.

수출규제 대응에서는 반도체, 디스플레이, 자동차, 전기전자, 기계·금속, 기초화학 등 6대 분야에서 100대 핵심 전략품목을 선정하고 이의 공급 안정화 및 핵심기술자립화를 위한 기술개발 지원사업이 시행된다. 미래산업 육성 부문에서는 미래형 자동차, 시스템반도체, 바이오헬스를 혁신성장 3대 핵심산업으로 중점육성하기 위한 R&D지원이 강화된다. 또한 여기에 스마트시티, 드론, 스마트공장, 스마트팜, 핀테크 등을 더한 8대 선도사업에서도 지속적으로 지원한다. 에너지 전환·안전 분야에서는 에너지원 다변화를 위한 신재생 에너지 핵심기술개발과 방사성 폐기물 관리, 석탄발전 미세먼지 저감 등에 대한 R&D에 투자한다.

그 밖에 각 부처별 정부R&D사업설명회의 자료는 한국과학기술기획평가원 홈페이지(<https://www.kistep.re.kr/rnd2020/popup.html>)에서 확인할 수 있다. 📄



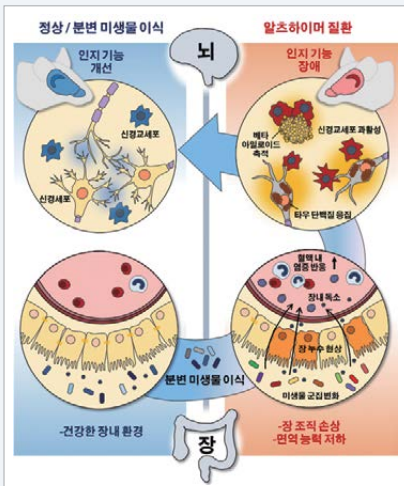
절망에서 희망을 발견하게 하는 ‘의·약학’

몸 속 비밀 밝혀 난치성 질환을 정복하다

어느 누구도 예외 없이 생명을 위협하는 가장 큰 적은 질병이다.

물리적·정신적인 손상이 있거나 때로는 선천적으로 신체에 비정상적인 상황이 발생할 수 있는데 가벼운 질병은 인체 내에 존재하는 면역시스템과 손상 및 치유시스템으로 자연 치유가 되지만 중증 질병이나 심각한 손상은 적극적인 대응이 필요하다. 의·약학은 질병의 원인을 알아내고 해결 방법을 찾아내는 학문을 총칭한다.

이번 사이언스나우에서는 의·약학의 첨단에서 세계 수준의 연구 성과를 내고 있는 한림원 회원들을 소개한다. 목인희 서울대 의대 교수(의약학부 정회원)와 고규영 IBS(기초과학연구원) 혈관연구단 단장(이학부 정회원·KAIST 의과학대학원 특훈교수), 이정호 KAIST 교수(의약학부 차세대회원), 김정범 UNIST 교수(이학부 차세대회원)가 그 주인공들이다.



목인희 교수와 배진우 교수 연구팀의 연구모식도. 출처 _ 한국연구재단

● 목인희 서울대 교수

장내 미생물로 알츠하이머병 완화 가능성 제시

목인희 서울대 교수(의약학부 정회원)와 배진우 경희대 교수 연구팀은 알츠하이머병 생쥐 모델에서 장내 미생물 불균형으로 인한 장 누수현상과 염증반응을 확인하고 장내 미생물 조절을 이용한 알츠하이머병 완화 가능성을 제시했다.

최근 자폐증과 파킨슨씨병에서 장내 미생

물이 뇌에 영향을 줄 수 있다는 실마리가 밝혀지는 등 ‘제2의 뇌’로 장이 주목받고 있다. 연구팀은 장내 미생물 균총의 균형이 깨어진 알츠하이머성 치매 생쥐모델에 16주간 주기적으로 건강한 장내 미생물을 투여하는 분변 미생물군 이식을 통해 장내 환경변화를 유도했다. 그 결과 생쥐모델의 기억 및 인지기능 장애가 회복됐고, 뇌 내 특징적인 단백질 축적과 신경세포의 염증반응이 완화됐다. 더불어 장 조직 세포의 퇴화와 혈중 염증성 면역

세포 수가 정상 수준으로 회복돼 전신적인 염증 반응이 감소함을 확인했다.

목인희 교수는 “별개의 기관으로 여겨왔던 장과 뇌 사이의 장내 미생물을 매개로 한 소통을 추가 연구에 응용하여 치료 효과가 있는 미생물이나 물질을 밝혀낸다면 기존의 약물보다 더욱 안전하고 효과적인 치료제를 개발할 수 있을 것으로 예상된다”고 설명했다. 이번 연구는 영국 위장병학회가 발행하는 학술지 ‘거트(Gut)’에 게재됐다.

● 고규영 IBS 단장

치매 등 유발 뇌 노폐물 배출 경로 세계 최초 규명

고규영 IBS 단장(이학부 정회원) 연구팀이 치매 등 퇴행성 뇌질환을 유발하는 뇌 속의 노폐물이 뇌 밖으로 배출되는 주요경로를 세계 최초로 규명했다. 뇌 속 찌꺼기는 뇌의 대사활동을 통해 생성되는 대사산물로 뇌에 축적될 경우 치매와 같은 퇴행성 뇌질환을 유발한다.

연구팀이 실험쥐의 자기공명영상(MRI) 실험을 통해 뇌척수액이 배출되는 경로를 관찰한 결과 뇌 하부에 위치한 뇌막 림프관을 통해 뇌에 쌓인 대사산물이 밖으로 배출됐다. 연구팀은 또 노화 실험쥐를 추가로 분석한 결과, 노화에 따라 뇌 하부 뇌막이 비정상적으로 비대해지는 것을 포착했다. 이는 노화에 따라 뇌막 림프관 내부 판막 구조가 망가진 것으로, 이로 인해 뇌척수액 배출 기능이 떨어지는 것으로 분석했다.

고규영 단장은 “앞으로 뇌 하부 뇌막 림프관의 배수기능을 향상시키는 치료제를 개발하면 새로운 퇴행성 뇌질환 치료방법의 실마

리를 제시할 수 있을 것”이라고 말했다. 이번 연구결과는 국제학술지 네이처 온라인판에 발표했다.

● 이정호 KAIST 교수

난치성 뇌전증 새로운 유전자 진단법 개발

이정호 KAIST 교수(의약학부 차세대회원) 연구팀은 연세의료원 김동석·강훈철 교수와의 공동 연구를 통해 난치성 뇌전증의 원인 돌연변이를 정확하게 분석할 수 있는 새 진단법을 개발했다.

뇌전증은 전 세계적으로 4번째로 높은 유병률을 보이는 신경학적 질환으로 높은 사회·경제적 비용이 소모된다. 특히 전체 뇌전증의 3~40%를 차지하는 난치성 뇌전증은 약물치료로 조절되지 않고 위험성이 높아 수술 치료가 요구되는 질병이다. 앞서 이 교수 연구팀은 난치성 뇌전증이 뇌 체성 돌연변이에 의해 발생한다는 사실을 규명했으나 기존 진단법으로는 정확도가 30% 이하로 매우 낮아 실제

적용에 어려움이 많았다.

연구팀은 세브란스 병원에서 뇌수술을 받은 난치성 뇌전증 환자 232명의 뇌 조직 및 말초 조직을 분석해 돌연변이가 자주 발생하는 타깃 유전자를 확보하고, 표적 유전자 복제 염기서열 분석법을 적용해 체성 돌연변이를 분석했다. 또한 고심도 유전체 분석을 통해 최적의 표적 유전자를 선별, 고심도 시퀀싱 분석 및 방법의 조합을 찾아 진단 정확도를 50%에서 최대 100%까지 높이는 데 성공했다.

연구결과는 뇌병리 분야 국제 학술지 ‘Acta Neuropathologica’ 온라인판에 게재됐으며, 연구팀은 KAIST 교원창업 기업(소바젠·대표 김병태)에 기술 이전해 빠르고 정확한 난치성 뇌전증 원인 유전자 진단을 제공할 계획이다.

● 김정범 UNIST 교수

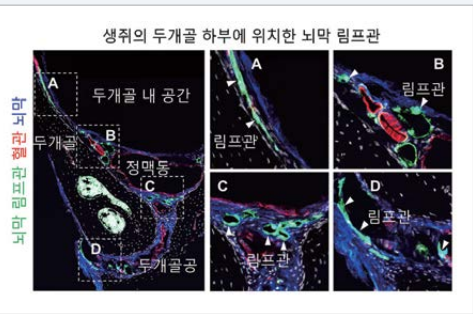
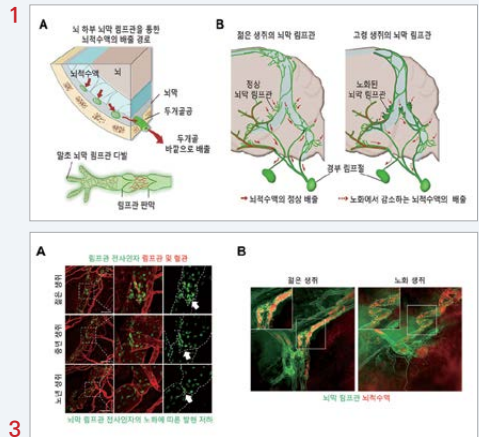
척수손상 치료제 개발

김정범 UNIST 교수(이학부 차세대회원)는 손상된 척수를 치료할 수 있는 의약품을 개발 중이다. 전신마비나 하반신 마비를 부르는 척

수손상은 매년 50만 명의 환자가 발생하지만 치료제가 없어 평생 장애를 안고 살아야 하는 경우가 많다. 특히 척수손상은 48시간이 지나면 신경세포가 손상돼 회복하기 어려운 상황에 이르기 때문에 빠른 처치가 가장 중요하다.

김정범 교수는 2017년 슈파인세라퓨틱스를 창업하고 신경세포의 재생을 유도하는 ‘슈파인 젤’이라는 의약품을 개발해 상용화를 추진 중이다. 연구팀은 2022년 시판을 목표로 임상실험을 준비 중이다.🌐

◎ 고규영 IBS 단장 연구 관련 이미지 ◎



1. 뇌막 림프관의 위치와 연령에 따른 구조 변화 과정 모식도
2. 뇌척수액과 가깝게 위치한 뇌 하부 뇌막 림프관
3. 노화에 따른 뇌 하부 뇌막 림프관의 기능 저하



‘세계의 한림원’에서는 자국의 과학 발전은 물론, 인류의 복지 향상에 기여하기 위해 국가 간 교류와 협력 활동을 강화하고 있는 전 세계의 과학기술한림원에 대해 알아봅니다. 이번 신년호에서는 350년 이 넘는 전통을 자랑하는 프랑스과학한림원(French Académie des Sciences)을 소개합니다.



350년 전통의 프랑스과학한림원

(French Académie des Sciences)

과학과 사회 사이의 적극적 역할 수행

프랑스는 문화와 예술의 나라라는 이미지가 강하지만, 기초과학 강국으로서 현대 과학기술 발전에 큰 공헌을 한 국가 중 하나다. 그 중심에는 회원들의 자발적 활동을 바탕으로 과학의 역할 강화라는 설립 목적을 실현해 나가고 있는 프랑스과학한림원(French Académie des Sciences·이하 프랑스한림원)이 있다. 프랑스한림원은 과학연구의 발전을 도모함과 동시에 과학교육의 증진, 과학지식의 확산, 국제교류 활성화 등을 위한 활동을 전개하고 있다.



유럽과학자들의 중앙우체국 역할 수행 현대과학기술 발전에 큰 공헌

1666년 설립되어 353년의 역사를 자랑하는 프랑스한림원은 영국의 왕립학회와 함께 17~18세기 유럽의 과학 발전에 크게 기여한 기관이다. 프랑스한림원에 대한 기록(박익수, 신과학사개론)에 따르면, 프랑스한림원 회원들은 여러 나라의 학자들과 서신 왕래를 하며 연구결과에 대한 보고와 학문적인 의견을 교환했다. 회원들은 새로운 사실과 법칙을 발견했을 때 함께 모인 자리에서 실험이나 증명을 통해 그 타당성을 인정받아야 했고, 통과된 연구결과는 기관지를 통해 프랑스는 물론 저명한 외국의 과학자들에게 전해졌다. 프랑스한림원의 기관지 ‘Comptes Rendus de l’Académie des sciences’는 1835년부터 국제과학기술계를 위해 발행되고 있다. 이러한 활동은 과학자들로 하여금 자연의 비밀을 연구하는 데 있어 상호 협력에 의해 규명하는 것이 중요하다는 판단을 하게 했고, 또한 관찰과 실험 등의 과학적 방법이 활성화될 수 있도록 기여했다.

프랑스 지성을 대표하는 회원들 “프랑스한림원 발표내용 국민들 신뢰”

프랑스한림원은 2000년대 초 과학과 사회 사이에서 전문가로서의 역할에 충실하기 위해 새롭게 규정을 정비했다. 특히 다양한 과학분야의 전문가들을 회원으로 선출하기 위해 프랑스 국적의 정회원 정원을 150명에서 283명으로 확대하고, 활동성을 강화하기 위해 정원의 절반 이상을 55세 미만 회원으로 유지하도록 했다. 또한 200여 명의 준회원 및 외국인회원을 두고 있다. 회원들은 2개의 학



루이14세 치하 재무장관 콜베르(Colbert, 1619~1683)가 1667년 왕에게 왕립아카데미 회원들을 소개하는 장면이 그림으로 남아있다. 출처 _ 프랑스한림원 홈페이지

부, 9개의 분과로 나뉘어 소속되어 있다. 수학, 물리, 기계 및 컴퓨터, 지구과학 및 항공 우주 등이 1학부이며, 화학, 분자 및 세포생물학과 유전학, 생물학, 의학, 응용과학 등이 2학부에 속한다. 상임위원회와 특별위원회를 구성하여 운영 중이다.

프랑스한림원 회원들은 프랑스 지성을 대표하며, 국가 및 국민으로부터 존경을 받는다. 회원들은 대부분 정부나 민간의 정식만찬회에서 장관보다 상석인 맨 앞자리에 앉도록 규정돼 있으며, 프랑스한림원이 중요 현안 문제에 대해 발표한 정책보고서와 권고안은 권위를 인정받는다. 특히 초등교육부터 중등교육까지 국가과학교육 혁신을 위한 ‘교육개혁안’을 제안하고 실시하도록 하는 역할을 부여받고 있는데 이에 대한 국민들의 신뢰도는 매우 높은 것으로 알려져 있다.

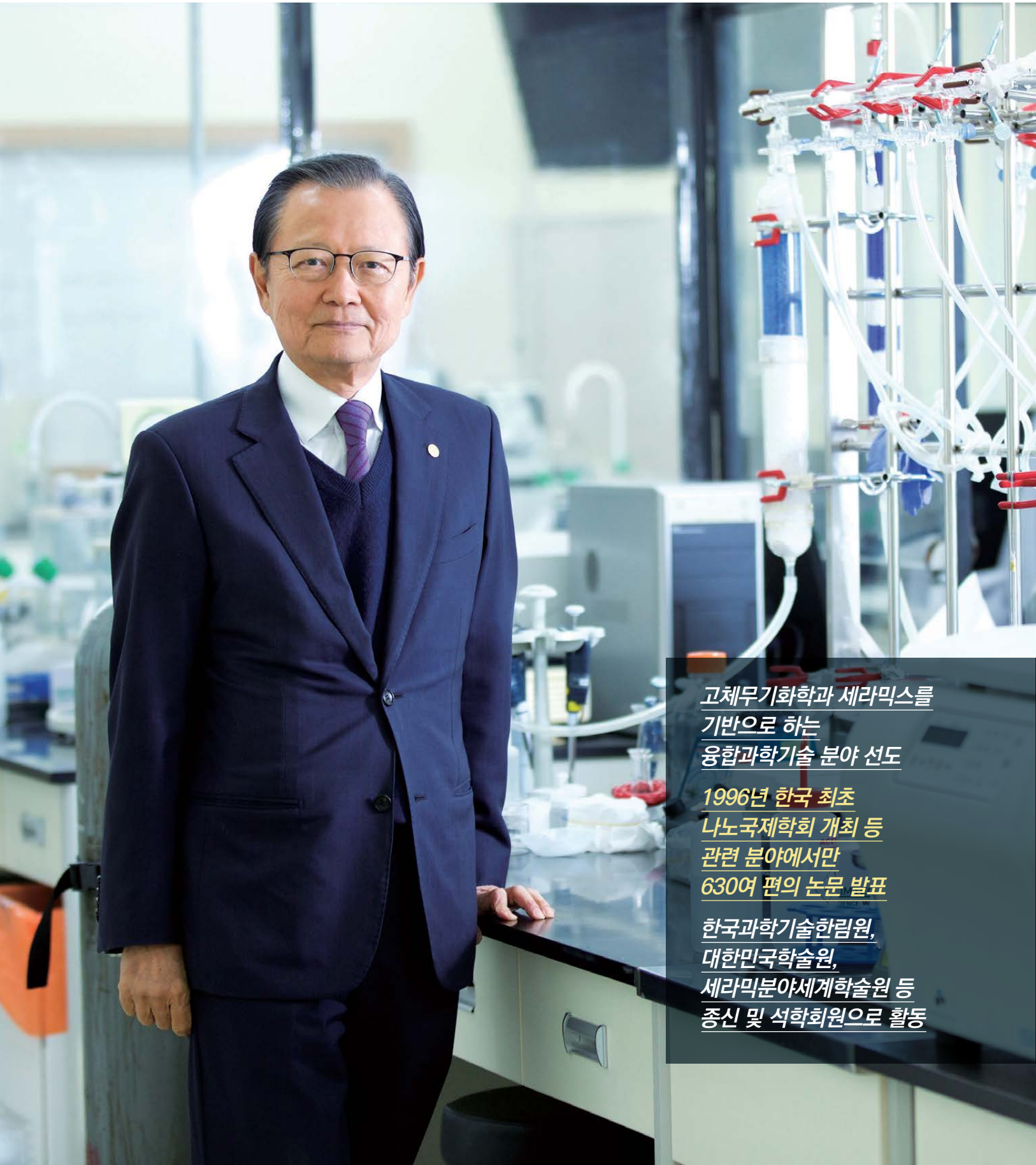
그 밖에 프랑스한림원의 주요사업에는 ▲과학기술 정책자문 및 건의, ▲학회, 세미나, 공개회의 개최, ▲국제 과학 행사 참가 및 국제협력, ▲프랑스 의회 의원, 젊은 과학자, 프랑스 한림원 회원 등을 연결하는 ‘Pairing Operation’ 진행, ▲과학 교육 사업, ▲기록물 보관, ▲출판 사업, ▲시상사업 등이 포함돼 있다.

이외에도 프랑스한림원은 과학계의 현안 문제와 정책 등을 알기 쉽게 정리한 일반대중지 ‘과학과 생활’을 발간하고 있으며, 각종 상과 상금 수여를 통해서 개별 전문 영역에서의 연구와 활동을 지원하고 독려하고 있다.

한-프랑스한림원 지속적 교류

한국과학기술한림원과 프랑스한림원은 지난 1997년 양해각서(MOU)를 체결한 이후, 프랑스 석학 초청 한림석학강연과 한림국제심포지엄, 공동심포지엄 등을 통해 양국 과학기술자간 학술교류와 연구협력 확대를 위해 힘쓰고 있다. 양 기관은 2020년 하반기 한국에서 제4회 공동심포지엄을 개최하기로 합의하고, 구체적인 논의를 진행 중이다.

한편 지난해 11월 제19회 Frontier Scientists Workshop 일정 중 프랑스한림원을 방문한 박남규 성균관대 교수(이학부 정회원)는 “프랑스한림원을 둘러보는 기회를 통해 프랑스에서의 과학기술 및 과학자에 대한 존경과 대우를 느낄 수 있었다”며 “우리나라도 국가의 적극적인 지원을 바탕으로 한림원의 위상을 제고할 필요가 있다”고 소감을 밝혔다.🌐



고체무기화학과 세라믹스를
기반으로 하는
융합과학기술 분야 선도

1996년 한국 최초
나노국제학회 개최 등
관련 분야에서만
630여 편의 논문 발표

한국과학기술한림원,
대한민국학술원,
세라믹분야세계학술원 등
종신 및 석학회원으로 활동

나노바이오소재 분야
세계적 석학

●
최진호

단국대 석좌교수

“학문적 호기심에
충실했던 삶,
끝없이 배우고 연구할 것,,

그는 쉬지 않고 끊임없이 움직였다. 멈추는 법이 없었다. 이따금 무언가를 응시하는 눈빛에서는 호기심의 파동이 세차게 출렁거렸다. 73세의 현역 과학자 최진호 석좌교수의 생은 학문적 호기심에 충실했던 삶이었다. 학문은 마르지 않는 샘과도 같았으나 그는 늘 지식의 결핍을 느꼈다. 갈증을 해소하기만 해도 바쁜 시간이었다. 학문 역시 그를 쉽게 놓아주지 않았다. 학문과 학자의 서로에 대한 깊은 애정은 그를 은퇴 시기가 훌쩍 지난 후에도 서울대학교 화학과에서 이화여자대학교 화학·나노과학과로, 또 단국대학교 조직재생공학연구원으로 이끌며 활발한 연구 활동을 지속하도록 했다.

최진호 석좌교수는 우리나라에 나노과학이란 개념을 가장 먼저 전파한 선도자였다. 1996년 한국 최초로 나노국제학회를 개최한 이래 화학과 세라믹스를 기반으로 하는 나노기술(NT), 바이오기술(BT), 정보기술(IT), 의공학기술(MT), 융합과학기술 분야의 연구를 세계적으로 선도해왔다. 그는 현재까지 630여 편의 논문과 16권의 저서, 국내외 등록특허 32건 등 괄목할만한 연구 업적을 내며 나노바이오소재 분야 세계적 석학으로 자리매김하고 있다. 그가 지나온 길을 함께 반추해 봤다.

교수님의 근황을 먼저 여쭙고 싶습니다.

단국대에서 석좌교수로 일하며 '지능형 나노 하이브리드 물질 연구 실험실'도 운영하고 있습니다. 바쁘게 지내고 있지요. 1981년부터 2004년까지 서울대에서 24년 근무하다 이화여대로 옮겨 70세까지 일하고, 우연한 기회로 단국대에 오게 됐습니다. 지난해 3월부터니까 거의 1년이 다 된 셈이네요. 최근에는 일본 도쿄공업대학의 특임교수로도 활동하고 있습니다.

은퇴시기에 더 활발한 활동을 하시는 것 같습니다.

저를 필요로 하는 곳이 있으니 감사할 따름이죠. 어디서든 제 역할을 해낼 뿐입니다. 그리고 지금의 생활이 만족스럽고요. 가능하다면 계속 이어나가고 싶어요. 가능하겠죠?(웃음)

비결이 있을까요?

글쎄요. 저에게 늘 학문에 대한 갈증이 있기 때문이 아닐까 싶어요. 저는 학부에서 화학공학을 전공했는데요. 제가 대학을 다닐 때는

학생운동으로 수업이 제대로 진행되지 않을 때라 많이 배우질 못했어요. 게다가 당시 우리나라 경제 수준은 1인당 국민 소득이 200달러 정도였어요. 무척 가난했을 때였죠. 그러니 대학이나 대학원 상황은 어땠겠어요. 실험실이 대부분 빈방이었어요. 장비가 아무것도 없었죠. 하고 싶은 연구가 있는데도 불구하고 국내에선 힘든 상황이었는데 처음엔 유학을 꿈도 못 꿔요. 똑똑한 학생들만 가는 거라고 생각했으니까요. 우리나라에서 석사를 마치고 나서야 유학을 계획했는데, 마침 장학금을

받을 수 있는 기회가 생겨 일본 도쿄공업대학으로 유학을 가게 됐지요. 실험실에 가보니 선진국에 걸맞은 연구 장비들이 모두 갖춰져 있더라고요. 연구 여건이 좋았죠. 그때 그간 쌓였던 갈증을 해소했던 것 같아요. 그런데 지식의 결핍은 계속해서 생기더라고요. 그게 지금껏 이어져 오고 있는 게 아닌가 싶습니다.

무기화학 이학박사, 재료공학 공학박사 등 박사학위만 2개인 분께서 지금까지 지식의 결핍이 있다고 하시니 아이러니합니다.

석사학위 후 첫 일본 유학은 UNESCO의 1년짜리 연수장학금을 받아 떠난 거였는데, 그때 만난 은사님께 학문을 하는 마음가짐을 배웠습니다. 당시 우리나라 산업에 기여할 수 있을 만한 연구를 해야겠다고 다짐하고 도쿄공업대학에 갔거든요. 그런데 지도교수님이 제가 원하는 연구 주제를 주지 않고 다른 걸 계속 주시더라고요. 한 달 정도를 씨름하다가 도저히 안 될 것 같아 찾아갔는데, 대꾸도 안 하셨어요. “진짜 원하는 공부를 하고 싶다”고 했더니 교수님이 제게 “최 근, 학문하는 사람은 학문에 경계가 있어선 안 되네. 좋아하는 것만 하고, 하고 싶지 않다고 안하면 외골수가 될 수밖에 없네. 어떠한 학문이라도 호기심을 가져야 하네”라고 조언해 주시더라고요. 그때 딱 깨달음이 왔죠. 그 이후로 두세 달을 아무 소리 하지 않고 연구에만 집중했어요. 새로운 모델을 제시하는 연구였는데, 교수님이 그제야 제게 잘했다고 하시더라고요. 그때는 정말 밤낮 가리지 않고 실험을 했던 것 같습니다. 하루에 3~4시간씩 자고 실험실에 나가는 일을 반복했지요.

그래서 이후 독일로 유학을 가셨죠? 이학박사를 받으신 것도 이색적인 이력입니다.

학문을 제대로 접하고 나니 오히려 지식의 결핍을 많이 느꼈고 더 배우고 싶었습니다. 뜻이 있으면 길이 있다고 장학생 모집 공문이 또 눈에 띄더라고요. 그래서 독일 뮌헨대학으로 가게 됐죠. 석사까지 공학을 전공하며 스스로 기초가 부족하다는 생각을 갖고 있었어요. 공대에서는 ‘어떻게 하면 이 물질을 저렴하게 만들 수 있을까’를 배운다면 자연대학에서는 ‘왜 그런 기능을 하는지’에 대해 배우거든요. 저도 답을 찾고 싶었기에 독일에서는 화학으로 전공을 바꿔 공부를 시작했어요. 전공이 바뀌었으니 더 열심히 해야 했고, 연구소에서 매일 밤 12시에 퇴근하는 일을 반복했습니다. 굉장히 힘들었지만 그만큼 즐거웠어요. 교수님과도 친밀했죠. 그 분도 거의 매일 새벽부터 실험실에 오셨는데 그 시간에 나와 있는 사람이 저 밖에 없었어요. 1대 1로 지도를 받은 셈이니 저에게는 행운이었죠. 2년 반 만에 박사 학위를 받았어요.

국내에 나노과학이라는 개념을 처음 전파하셨습니다.

나노과학은 화학자들이 알고는 있었으나 본격적으로 연구가 진행되지 않았던 분야였어요. 저는 나노기술이 앞으로 중요해질 것 같다는 생각에 1990년대 초반부터 관심을 갖고 있었고, 1996년에 나노 관련 학회로는 처

음으로 국제심포지엄을 개최했습니다. 관련 연구가 본격화된 건 2000년대 무렵부터입니다. 2000년 미국 클린턴 대통령이 국가나노기술계획(NNI)을 발표하면서 전 세계 나노 열풍이 불었지요. 제가 나노하이브리드라는 용어를 만들어 1998년에 논문을 발표했는데, 그 용어가 과학자들 사이에서 통용되기 시작했지요. 감격스러운 순간이었습니다.

연구 활동을 해오시면서 가장 기억에 남는 순간이 있다면 언제였나요?

나노과학기법을 이용한 초전도 물질을 개발해 1998년 사이언스지에 논문을 발표한 적이 있습니다. 많은 논문 중에서 그 논문이 특히 기억에 남는 것은 외국기관이나 인력의 도움 없이 순수 한국인 연구자들로만 팀을 이뤄 국내 연구 환경에서 완성한 논문이기 때문입니다. 또한 2차원 구조를 갖는 나노물질을 유전자 전달체로 개발한 연구성과가 세계 최대 재료학회인 ‘Material Research Society’에서 ‘세계 8대 innovative research’에 선정되었던 것도 기억에 남습니다.

우리나라를 대표하는 석학으로서 지금의 과학기술계를 어떻게 바라보고 계시는지 궁금합니다.

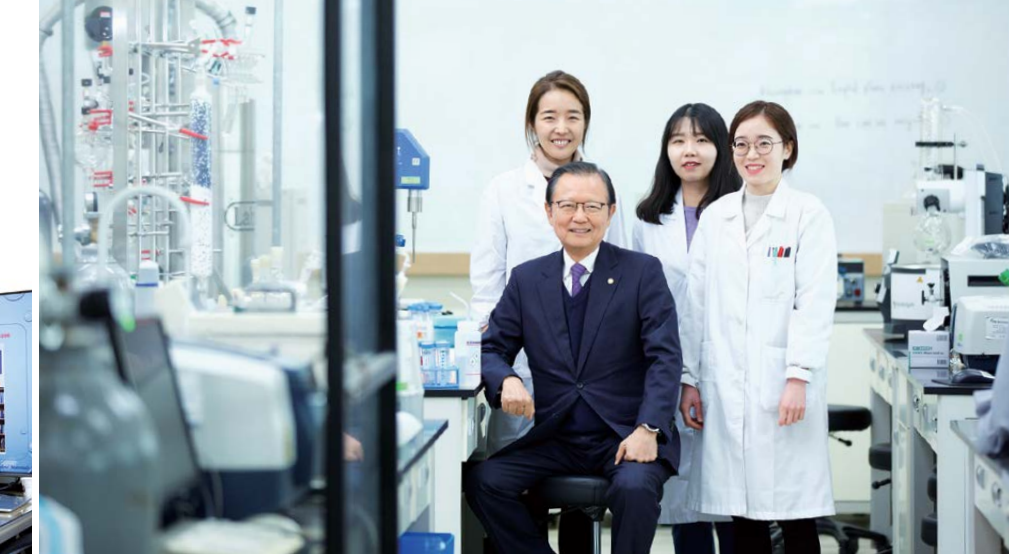
글쎄요. 우리나라가 노벨상을 못 받는 데는 이유가 있다는 생각이 많이 들어요. 기초학문에서 혁신적인 연구성과를 내기 위해서는



“학생들이 중간에 포기하지 않았으면 좋겠습니다. 적당히 하고 사회에 순응하려고 하는 게 안타까워요. 학생들이 최후의 승자가 되길 바랍니다. 최후의 승자는 포기하지 않은 사람이에요.”

과학자들의 노력이 무엇보다 필요하지만, 이를 지원하는 정부의 정책도 매우 중요하거든요. 그런데 노벨상이 발표되는 10월에만 반짝 기초과학의 중요성에 대해 말하고는 조금 지나면 다 잊어버려요. 게다가 최근 우리나라 연구개발이 4차 산업혁명을 대비하는 방향으로 가고 있기 때문에 기초학문은 더 힘든 환경이 될 수도 있어요. 이런 것들이 노벨상 수상을 지연시키는 요소가 아닐까 싶습니다. 그리고 되도록 민초의 과학자들이 연구할 수 있도록 환경을 갖춰 나갔으면 좋겠어요. IBS를 필두로 한 대형 연구들이 진행되고 있는 반면, 다른 한 쪽에서는 예산을 나누어 쓰고 있는 민초 과학자들이 있거든요. 그들을 위한 정책적 지원이 적극적으로 이루어져야 한다고 생각합니다.

젊은 과학자들에게도 조언을 해주신다면요.
중간에 포기하지 않았으면 좋겠어요. 연구를 하다가 힘들면 그만두고 적당한 곳으로 취직



하려는 학생들이 많아요. 저는 그럴 때 마다 끝까지 매달리라고 해요. 목표를 달성하라고요. 이런 말을 하면 저보고 속된 말로 ‘꼰대’라고 할지 모르겠지만 요즘 학생들은 견뎌내는 것을 힘들어하는 것 같아요. 적당히 하고 적당히 사회에 순응하려고 하는 게 안타까워요. 최후의 승자가 되길 바랍니다. 최후의 승자는 포기하지 않은 사람이에요.

견뎌낼 힘을 어떻게 기를 수 있을까요.
연구하는 데 두 가지를 중요하게 생각해야 돼요. 연구자의 입장에서는 자신의 소속기관이 있고, 또 그 연구 분야를 아우르는 커뮤니티가 있습니다. 그 소속이나 커뮤니티를 위해 무언가 기여해야겠다는 의식이 있어야 해요. 화학이라면 화학 커뮤니티겠죠. 나를 위해서도 일을 하지만 학문 분야의 발전도 생각해야 합니다. 그게 학자의 본분이죠. 그리고 더 중요한 것은 애국심이에요. 내가 하는 연구는 국민의 세금으로 이루어지는 것이므로 국가에 기여

할 수 있는 일인지 생각해야 해요. 간혹 외국에 쉽게 기술이전을 하는 걸 보면 안타까워요. 60~70년대에 공부했던 우리 세대 과학자들은 국가를 위해서 연구하고, 그게 국가의 자산이 될 수 있도록 기술 보호를 해야 한다는 마음이 있었어요. 그래서 학문의 후속세대들에게 자신이 속한 과학기술 커뮤니티와 국가를 위해 헌신 한다는 자세를 당부하고 싶습니다.

한림원의 역할에 대해 고견 부탁드립니다.
국민들에게 과학 지식을 전달하는 창구 역할을 해야 한다고 생각합니다. 그러려면 우선 과학 지식과 정보가 각계각층에 골고루 공유될 수 있는 기회가 많이 있어야겠지요. 국민이 과학에 대한 지식이나 정보를 많이 알아야 합니다. 현재 4차 산업혁명 시대에 우리나라의 정보과학 지식은 지나치게 젊은 층 위주로 편중되어 있거든요. 일례로 스마트폰 어플리케이션 사용에 익숙하지 않은 노인들은 고속버스표 조차도 잘 살 수가 없어요. 대부분의 노인들은 창구에 직접 가서 사거나 젊은 사람들의 도움을 받을 수밖에 없거든요. 이게 지식의 불균형이 아니고 무엇이겠습니까. 한림원이 계속 대국민 과학기술 교육과 홍보를 통해 그런 격차를 줄여나갈 수 있도록 역할을 해야 한다고 생각합니다. 

그는 나이를 먹어갈수록, 연구를 하면 할수록
운칠기삼(運七技三)이라는 말을 실감한다고
했다. “그런 말 있잖아요. 재능 있는 사람이
열심히 하는 사람 못 따라가고, 열심히 하는
사람은 즐기는 사람 못 따라간다고요.
그런데 즐기는 사람도 운 좋은 사람을
못 따라가는 것 같아요. 하나 예외가 있다면
그 단계를 밟아가며 성장하는 사람이겠죠.”
그는 스스로가 그 예외에 속하는 사람이라 했다.
“저는 제가 행복한 일을 하고 있어요. 열심히
하고 있고, 즐기고 있고요. 그러다보니 운이 따라
한림원 회원으로 선정된 것이 아닌가 생각해요.”
김지현 연세대학교 시스템생물학과 교수는
‘실험실 귀신’으로 불렸다. 포기할 줄 모르는
근성으로 연구에만 몰두했기 때문에 붙여진
별명이었다. 또 자연을 사랑했던 강원도 태백의
산골 소년미 미생물 유전체 진화 연구의
권위자로 거듭날 수 있었던 이유이기도 했다.
최근 대한민국학술원상을 수상한 데 이어,
한림원 신입 정회원으로 선출되는 등
학문적 성취를 인정받고 있는 김 교수를
그의 연구실에서 만났다. 산더미처럼 쌓여
있는 종이문치들이 눈에 들어왔다. 그곳에
꼭하니 안겨 있던 그가 반갑게 인사했다.



김지현 연세대 교수

할 일이 너무 많아 보이세요.

그러게요. 최근 학과장직을 맡아서 더 정신이
없어요. 마무리되는 일은 마무리해야 해서 바
쁘고, 시작해야 하는 일은 시작해야 해서 바
쁘고 그러네요. 그래도 인터뷰 할 시간은 있
어요.(웃음)

2019년 대한민국학술원상 수상에 이어 한림 원 정회원에도 이름을 올리셨어요. 소감이 남 다르실 것 같아요.

너무나 감사할 따름이죠. 대한민국학술원상
은 상의 의미가 특별하기 때문에 제게 더 크게
다가오지 않았나 싶어요. 학술원상은 우리나
라 법에 의해 시상하는 유일한 상이거든요. 대
한민국학술원법에 의거하죠. 그리고 한 가지
큰 발견을 한 사람에게 주어지는 노벨상처럼,

학술원상도 대표성과의 영향력과 파급효과
를 평가해서 수상자를 결정해요. 누적 업적으
로 수상자를 결정하는 우리나라 대부분의 상
들과는 다른 부분이 있어서 더 의미가 있어요.
무엇보다 한국과학기술한림원과 대한민국학
술원은 우리나라를 대표하는 학술기관이잖아
요. 그 두 기관에서 인정을 받았다는 사실 자
체가 제게는 큰 영광일 수밖에 없어요. 한림원
정회원으로 선출된 것 역시 제게는 의미가 큼
니다. 앞으로 더 열심히 하라고 주신 것 같아
요. 더욱 더 열심히 학문에 정진하도록 하겠습
니다.

많은 사람들에게 인정받은 교수님의 연구를 소개해주세요.

제가 연구하고 있는 주제는 크게 두 가지 키

배움에서 큰 기쁨 느껴... 영원히 학생이고 싶다



워드로 나뉘어져요. 미생물 유전체와 마이크
로바이옴인데요. 미생물 유전체 연구는 미생
물의 유전체를 해독하고 분석해서 그 미생물
의 특징이나 활용할 수 있는 기능을 파악함과
동시에 미생물의 진화 과정과 방식을 알아내
요. 그렇게 해서 생명진화의 역사와 기작을 밝
혀내지요. 이번에 학술원상 역시 유전체 진화
연구로 받은 겁니다. 2009년 ‘네이처’에 학술
논문(Article)으로 발표한 유전체 진화 연구
결과가 지난 10년간 1,000회 넘게 인용됐는
데, 영국 우수논문 검색시스템인 ‘Faculty of
1000 Prime’에서 ‘이례적일 정도로 우수한
(FFa19)’ 논문으로 평가됐을 뿐만 아니라 여
러 최고 권위의 저널에서 우수 논문으로 소개
됐어요. 장기간 실험실에서 진화시킨 대장균
의 유전체 분석을 통해 유전적 변이와 환경 적
응도 간의 관계가 비례하지 않고, 알려진 것보
다 훨씬 더 복잡하고 역동적으로 일어난다는
것을 발견한 논문이었는데, 생명진화 연구에
큰 기여를 했다고 평가 받았어요.

마이크로바이옴 연구도 주력 중인데요. 마이
크로바이옴은 생태계에 존재하는 미생물군
집과 그 미생물의 유전정보 전체를 일컫는 말

→
- 미생물유전체학, 시스템/합성생물학 및
마이크로바이옴 연구 권위자로 한림원 신입 정회원 선출

- 대장균 유전체 진화 연구로
‘제64회 대한민국학술원상 자연과학기초부문’ 수상

- “응용보다 중요한 건 기초연구...
사상누각 되지 않도록 기반을 잘 다져야”

입니다. 현재 저희 연구실에서는 유전체 및 다중오믹스 기술을 이용해 대장균을 비롯한 다양한 환경에 서식하는 미생물의 생체분자, 미생물-미생물 또는 미생물-식물-인간 숙주 사이의 상호작용을 시스템 수준에서 이해하기 위해 연구를 수행하고 있습니다.

관련 분야의 정부 지원은 어떠한가요?

이제 지원이 시작되는 것 같아요. 2014년 다부처 유전체사업의 일환으로 추진된 농림축산식품부 미생물유전체전략연구사업단의 단장을 맡고 있어요. 2년 뒤인 2021년 종료인데, 현재 후속 사업에 대한 논의가 진행되고 있습니다. 고무적인 것은 마이크로바이옴 연구에 대해 여러 부처가 관심을 갖고 있다는

건데요. 좋은 일인데 한편으로는 부담스럽기도 해요.

관심이 부담스러운 이유는 무엇인가요?

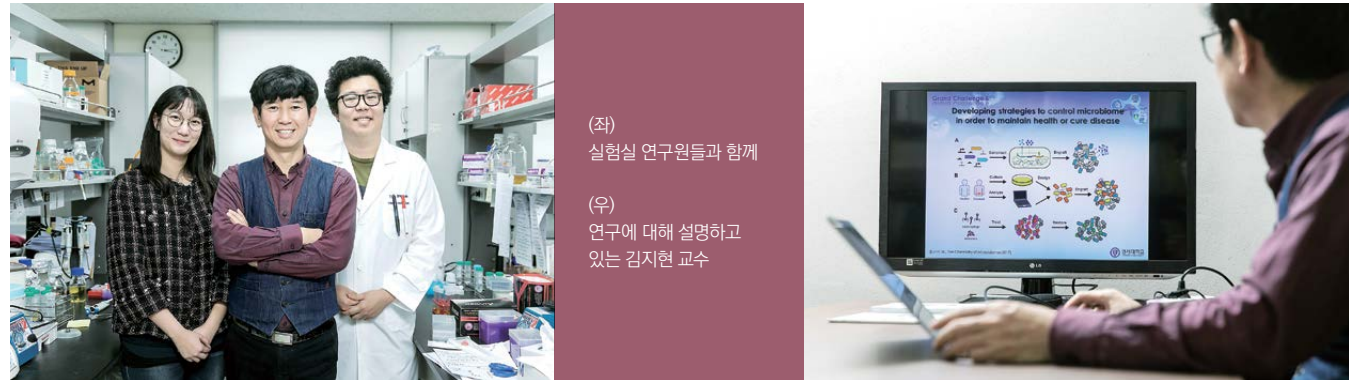
마이크로바이옴 연구는 이제 시작 단계나 마찬가지예요. 제가 즐겨 쓰는 비유를 하자면, 바닷가에서 모래알을 세고 있는 어린이 같은 상황인거죠. 백사장의 모래알 개수뿐만 아니라 바다 속 모래알 개수까지 다 알아야 하는 게 바로 이 분야 연구예요. 최근 많은 분들이 관심을 가져주셔서 감사한데, 우려되는 부분도 있어요. 마이크로바이옴에 대해 잘 아는 것이 없음에도 불구하고 상업적으로 활용하려는 사람들이 늘어나고 있거든요. 아직 약이 될 만한 어떤 것도 만들어 본 사람이 없

전 세계적으로 마이크로바이옴에 대한 중요성이 커지고 있는데 우리나라의 연구 수준은 어느 정도인가요?

현재 전 세계적으로 이슈죠. 2000년대 중반에 차세대 염기서열 분석 기술이 도입되면서 그 기술을 이용한 정밀의료가 의학계에서 화두로 떠올랐어요. 그리고 한 쪽에서는 마이크로바이옴을 활용해 맞춤형 예방 및 치료에 적용하려고 기대하고 있죠. 지난 십 여 년 간 미국과 EU 등에서는 인체 마이크로바이옴 연구 관련 대형 프로젝트를 많이 진행했어요. 국내에선 그만한 규모의 프로젝트가 수행되지 않았음에도 불구하고, 우리나라 연구자들의 연구 역량은 굉장히 높은 편이에요. 최근에는 정부 주도로 다양한 사업이 진행되고 있기 때문에 조만간 선진국과의 격차를 좁힐 수 있을 거라고 긍정적으로 예상합니다. 무엇보다 중요한 건, 글로벌 시장을 따라잡기 위해 응용에만 초점을 맞춰선 안 된다는 거예요. 사상누각이 되지 않으려면 기초연구가 늘 함께 이뤄져야 합니다.

어떻게 해서 미생물을 연구하게 되셨나요?

어렸을 때부터 자연을 좋아했어요. 제가 강원도 태백 출신이거든요. 산골 소년이었죠. 도처에 널려 있던 식물에 관심이 많았는데 그때부터 과학자의 꿈을 키워왔던 것 같아요. 의대에 가라는 부모님의 말씀에도 서울대 농생물학과에 진학했는데, 그게 본격적인 시작이었죠. 미생물 유전체 연구는 생명의 신비를 풀 청사진을 제시하는 '보물지도'라고 볼 수 있어요. 새로운 분야에 대한 호기심과 개척자 정신이 이 길로 이끌지 않았나 싶어요.



중간에 다른 생각은 없었나요?

글쎄요. 평탄하지만은 않았지만 지금 돌아보니 무사히 잘 왔다는 생각만 드네요. 대학원 시절에는 괜히 밤늦게까지 실험실에 있는 게 일상이었어요. 별명이 '실험실 귀신'이었죠. 늦게까지 있다가 집에 와서 출출하면 라면에 고량주를 밥 먹듯이 했어요. 그러다 간에 문제가 생겨서 '아~ 내 인생 얼마 안 남았구나' 싶었던 적도 있지요.(웃음) 건강을 어느 정도 회복하고 미국으로 유학을 갔는데, 그때는 경제적으로 힘들었어요. 형편이 넉넉하지 않아서 아르바이트를 병행했거든요. 아침 2시간, 저녁 2시간 온실에서 식물에 물주는 일로 생활비 일부를 벌고, 학교에서는 식물에 병을 일으키는 세균을 연구하느라 정신없이 보냈어요.

그러다가 한국의 연구소에서 사람을 구한다는 소식을 들었죠. 귀국하느냐 미국에 남느냐 기로에서 제 알량한 애국심이 발동했어요.(웃음) 국비로 유학했으니 그것을 갚아야 한다는 마음이 컸고, 아이를 한국에서 키우고 싶었습니다. 그래서 들어오게 됐어요.

그때 한국생명공학연구원으로 가셔서 12년을 계셨어요. 출연연과 학교의 연구 환경은

어떠한 차이가 있나요?

출연연은 좋은 교육을 받은 고급 인력이 풍부하다는 강점이 있어요. 연구를 진행하는 데 있어 많은 설명을 할 필요가 없어요. 박사급 인력들이니까 조금만 설명해도 다 이해하지요. 바로 연구가 진행돼요. 그런데 학교는 그렇지 않아요. 아무리 똑똑한 학생이라도 제 설명과 의도를 충분히 알아듣기까지 몇 년은 연구실에 있어야 해요. 또 학교는 연구에만 매진할 수 없는 환경이고요. 교육과 봉사 부분에도 신경을 많이 써야 하니까 아무래도 더 정신없긴 하죠.

말씀하시는 걸 들어보면 출연연의 연구 환경이 더 좋은 것 같은데 학교로 옮기신 이유는 무엇인가요?

출연연에서 근무하는 동안 운 좋게도 좋은 분들과 큰 프로젝트에 참여할 기회들이 있었어요. 신명나게 연구하면서 젊은 시절을 보냈습니다. 그런데 연구를 지속적으로 이어가기 위해선 후학을 양성하는 게 필요하다는 걸 깨달았습니다. 물론 후학 양성은 의미 있는 일이기도 하고요. 그래서 대학으로 오게 됐어요. 교수의 소명이 걸에서는 화려하거나 편해 보일

수 있으나 모든 직업이 그렇듯 해야 할 업무의 종류도 다양하고, 그에 따른 책임도 따릅니다. 물론 좋은 점도 있지요. 시간을 상대적으로 자유롭게 쓸 수 있고, 학생들을 가르치면서 제 자신도 배울 수 있어요.

교수님의 꿈이 궁금합니다.

인류 발전에 이바지하고 싶다는 꿈은 과학자 모두의 목표 아닐까요? 상당히 일반적인 답변일 것 같고요. 저는 제 개인의 꿈을 이루고 싶은데요. 저는 무언가를 배우고 있을 때 기쁨을 느끼는 사람이에요. 그래서 영원한 학생이고 싶은 마음이에요. 죽을 때도 학생으로 죽고 싶어요.

한국 과학기술계에서 한림원 역할에 대해서도 고견 부탁드립니다.

한림원은 미국과학한림원(NAS)이나 중국의 학술원처럼 국가 과학기술의 백년대계를 설계하고 제안하는 오피니언 리더로서의 역할을 하는 게 무엇보다 필요한 것 같아요. 또 그 역할을 강화해 가야 하고요. 그래서 학계뿐만 아니라 산업계가 나아가야 할 방향까지도 제시해 줄 수 있으면 좋을 것 같습니다. 



“글로벌 시장을 따라잡기 위해선 응용에만 초점을 맞춰선 안됩니다. 어떤 연구든 사상누각이 되지 않으려면 기초연구가 늘 함께 이뤄져야 합니다.”

는데, 이미 시장에 가면 약이 넘쳐나는 느낌이 들어요. 대부분 건강기능식품인데 효능을 과장해서 홍보하는 것들이 많아요. 이런 것은 분명히 경계해야 합니다. 약에 대한 안전성과 기능성을 모두 입증 받으면 판매해도 괜찮은데요. 안전성만 입증을 받고 효능에 대한 홍보를 하는 것은 문제가 있습니다. 소비자를 현혹하는 경우가 많은데, 잘 살펴보고 구입하셔야 할 것 같아요.



‘Dr.Y의 노트’는 한국차세대과학기술한림원(Y-KAST) 회원들의 생각을 들여다보는 네모난 창입니다. 차세대회원들에게 영감을 주는 ‘사물’을 통해 젊은 과학자들의 생각을 듣고, 그 가치를 함께 공유해 보고자 합니다. 이번 한림원의 창 신년호에서는 차세대회원으로 선출된 그 해의 최연소 회원으로 자신의 연구 분야에서 최고의 성과를 창출해내고 있는 김신현 KAIST 생명화학공학과 교수님의 노트를 열어봅니다.

색소 없는 발색(發色), 유연하지만 무결한 구조 연구로 주목

“아이디어는 관찰에서, 해결의 실마리는 낱것의 데이터에서 찾아요,”

다양한 소재 기술을 연구하는 과학자



김신현 KAIST 생명화학공학과 교수

“
독독한 사람들은 그냥
자연스럽게 영감을 떠올릴 것
같은데 전 아니에요.
철저한 과정이
뒷받침되어야 하죠.
전 실험을 통해
영감을 얻는 편이에요.”



평범함을 강조한다. 하지만 “연구와 실험을 좋아하기 때문에 지금 이 자리에 있다”며 연구 이야기를 할 때는 눈빛이 반짝거리는 것이 천생 과학자의 모습이다. 그가 말하는 연구 성과의 비결 역시 ‘연구의 정석’이란 책이 있다면, 1장 1절에 실릴 것 같은 답변이다. “주로 관찰을 통해 체득하는 편이에요. 실험한 결과도 깔끔하게 정리된 것 보다는 낱것의 데이터를 더 좋아하고요. 거기에서 주로 실마리를 얻어요. 실패한 실험도 꼼꼼하게 살펴보는 편이에요. 실패한 결과물에서 아이디어를 얻는 경우도 많거든요. 그 과정이 정말 재미있어요. 그런데 교수가 된 후로는 직접 실험을 하지 않아서 그런지 감각이 둔해진 것 같아요.(웃음)”

정석에 가까운 답변이었으나 뒤따른 고백에서 알 수 있듯 꾸밈없이 솔직한 그의 생각이다.

김신현 교수는 지난해 12월, 만 40세 미만 최우수 과학기술인에게 수여되는 ‘젊은 과학자상’을 수상했다. 올해 수상자들의 연구 성과는 심사위원들도 극찬할 정도로 탁월하다는 평가를 받았다. 김 교수는 연성소재, 특히 콜로이드 광결정 기반의 미세입자를 대면적에 형성할 수 있는 소재 기술을 개발해 수상자로 선정됐다. 그의 기술은 디스플레이, 센서, 위변조방지 소재, 심미성 색소재료 활용이 가능하며, 잔류약물 검출 등 다양한 용도의 캡슐형 센서 소재 개발에 적용될 수 있다.

“콜로이드라는 건 분산계 소재를 뜻합니다. 작은 크기의 콜로이드 입자를 규칙적인 격자 구조로 만들어서 광결정 소재로 만드는 연구인데요. 광결정이라는 소재가 주로 색을 내는데 쓰여요. 그런데 색소와 달리 이 광결정은 구조를 통해서 빛을 냅니다. 카멜레온을 생각하시면 쉬울 것 같아요. 카멜레온이 색소로 변

배추를 소금물에 절이는 삼투압현상을 이용한 광결정 나노입자 미세 캡슐화 제조 기술, 풍뎅이 외피 구조와 동일한 구조를 머리카락 굵기 수준의 미세 캡슐에 탑재한 레이저 공진기 기술, 달걀 속 살충제 성분 등 생체시료에 들어있는 미량의 분자를 직접 검출할 수 있는 센서 기술, 반도체 나노막대 기반 초박형 편광필름 기술...

최근 몇 년 간 김신현 KAIST 생명화학공학과 교수가 내놓은 창의적인 연구 성과들은 학계와 산업계, 의료계 등을 넘나들며 다양한 분야에서 주목을 받았다. 2017년 하계 다보스포럼에서 ‘인간의 신체는 카멜레온의 옷을 입을 수 있을까?’를 주제로 한 강연도 많은 사람들에게 깊은 인상을 남겼다.

꿈의 기술에 성큼 성큼 다가가는 그의 연구 행보에 자연스럽게 결실도 따르고 있다. 특히 지난 2019년에는 1월에 한국차세대과학기술한림원(Y-KAST) 회원으로 선출되고, 12월에 젊은 과학자상(대통령상)을 수상하며 경

사가 잇따랐다.

자부심과 부담감 속에 2020년을 맞이한 김신현 교수를 한림원의 창에서 만났다. 연구와 관련된 이야기 말고는 할 말이 없어 그간 다수의 인터뷰 요청을 거절해 왔다고 했으나 실제 김 교수는 유머와 꾸밈없는 솔직함으로 인터뷰를 시종일관 화기애애하게 만들었다.

“실험결과가 영감의 원천... 실패한 결과물에도 아이디어 많아

“독독한 사람들은 그냥 자연스럽게 영감을 떠올릴 것 같은데 전 아니에요. 철저한 과정이 뒷받침되어야 하죠. 전 실험을 통해 영감을 얻는 편이에요.”

연구 영감의 원천을 묻자 먼저 “자신은 독독한 사람과는 거리가 멀다”며 KAIST 교수의 지나친 겸손이 되 돌아온다. 우수한 선배, 동료, 제자들을 관찰하며 얻은 결론인지 자신과 독독한 사람의 차이까지 설명하며 자신의





실험실 연구원과 연구에 대해 이야기하고 있는 김신현 교수.

색하는 게 아니거든요. 표면의 격자구조를 늘렸다 줄였다 하면서 변색시키죠. 저희는 그걸 인공적으로 만드는 연구를 하고 있습니다.”

김 교수의 설명에 따르면 구조색은 카피를 할 수 없다. 똑같은 구조를 만들어내야만 재현이 가능하기 때문에 위변조 방지 소재로 쓰임이 탁월하다는 것. 그러나 양산까지는 아직 갈 길이 멀다. 실험실 수준에서 만들어진 기술이 상용화되기 위해선 넘어야 할 산들이 많기 때문이다.

“1g의 양을 톤 단위 급까지 만들 수 있어야 합니다. 기반 기술은 어느 정도 되어 있는 상태인데, 조금 더 시간이 필요한 상황이에요. 함께 연구하던 학생이 스타트업 아이템으로 준비 중인데요. 얼마 전 스타트업 서바이벌 방송에 나가서 5,700개 팀 중 상위 10개 팀 안에 들어있어요. 잘 되길 바라고 있습니다.”

“ 화요일은 오롯이 학생들을 위한 날

김 교수는 2019년 1월 만 37.4세로 차세대 회원이 됐다. 같은 해 선출된 신입회원 26인 중에서 최연소 기록이다. KAIST 생명화학공

학과에서도 불과 얼마 전까지 가장 젊은 교수였다.

“한국 사회에서는 나이에 따른 역할이 있어요. 모임이 있으면 거기에서 가장 젊은 사람이 해야 하는 일이 암묵적으로 존재하죠. 그게 힘들거나 하지는 않는데, 원래 사람들이랑 어울리는 것을 어려워하는 성격이라 스스로 어색한 느낌이 들 때가 있어요. 그래서 제가 교수로 임용된 이후부터 유일하게 에너지를 뺏기지 않고 만나는 사람들은 학생들인 것 같아요.”

학생들과 있을 때 가장 편하기 때문에 그는 학생들과도 격의 없이 소통하는 편이다.

“한 번은 학생이 실수로 저를 형이라고 부른 적도 있어요. 순수하게 실수한 거라서 혼내지 않았어요. 그렇지만 제가 교수로서 권위를 갖춰야 할 때는 잘 지키는 편이에요. 학생들이 연구에 대해 발표하는 자리에서는 날카롭게 얘기해줍니다. 특히 연차가 높을수록 호된 지적을 많이 받아요. 그래야 배울 수 있고, 기억에 남을 거라고 생각합니다. 집중할 땐 확실히 하고 놀 땐 맘껏 즐기고, 그래야 연구도 효율적으로 할 수 있어요. 젊다고 특별한 것이 있는 것은 아니지만, 학생들과 편하게 소통할

수 있다는 점은 매우 좋은 것 같아요.”

제자들을 향한 김 교수의 사랑은 항상 직진 중이다. 학생들과의 적극적인 교류를 위해 화요일 시간을 통째로 비워두고 있다.

“아무도 안 오는 날도 있지만 그렇다고 없앨 순 없고, 학생들에게 오라고 강요하고 싶지도 않아요. 화요일을 비워두는 것은 암묵적인 신호죠. 전 학생들이 자율로 움직이고, 책임지는 법을 배우길 바라고 있어요. 사실 1년 째 안 오는 친구들도 있는데, 스스로 깨닫고 오기를 기다리고 있어요. 제가 필요할 때 찾아 오겠죠.(웃음)”

김신현 교수는 자신의 주업이 연구자이기 이전에 학생들을 가르치는 일이라 생각한다. 그래서 강의만 하는 교수가 되고 싶었던 적도 있다.

“언제나 제 바라는 학생들과 같이 재미있게 연구하고 공부하는 거예요. 학생들이 연구를 속제가 아니라 정말 하고 싶고, 재미있어서 했으면 좋겠어요. 그렇게 할 수 있도록 제가 도와야 하고요. KAIST는 연구중심대학교고, 그 안에서 제가 해야 할 역할이 있습니다. 학생들과 교감하며 연구하고, 그 연구를 통해서 많은 사람들이 혜택을 받고 누군가에게 도움이 된다면 더할 나위 없을 것 같아요. 물론 학생들은 저보다 더 큰 꿈을 품고 연구를 하길 바랍니다. 그렇게 할 수 있도록 선배로서, 그리고 스승으로서 든든하게 지원해 주고 싶습니다.”

“ 신임 교원에 대한 지원이 확충되길 바랍니다

근래 들어 중국으로 출장 갈 일이 많았던 김 교수는 중국의 과학기술인 우대 분위기를 직

접 체감하고 상당히 놀랐다고 전했다.

“이야기는 많이 들었지만 직접 목격하니까 부럽더라고요. 특히 젊은 과학자들에 대한 지원과 혜택이 많은 것 같아요. 우리나라는 통계상으로 나타나듯 시니어 과학자일수록 지원이 많아지는 편인데, 중국은 경력에 비례해서 연구지원금(grant)이 주어지는 것 같진 않아요. 오히려 연령이 기준 이상 넘어가면 지원할 수 없는 프로그램도 많더라고요.”

김 교수는 현재 대한민국 과학기술계가 발전적인 방향으로 가고 있지만 신임 교원들을 대상으로 한 지원은 보다 확충되어야 한다고 강조했다.

“현재 정부에서 박사후연구원들의 연구환경 개선을 위해 노력하는 것도 필요한 일이고, 최근 연구비에서 행정원을 고용할 수 있도록 제도를 개선한 것도 큰 발전이라고 생각해요. 연구원들이 연구에 집중할 수 있으니까요. 다만 신임 교원에 대한 부분은 아직 보완이 필요한 것 같습니다. 신임 교원들은 자신의 연

구를 시작해야 하는 절박함을 가진 채 연구 환경을 새롭게 구축해야 하는데, 여기에 드는 비용을 마련하기가 쉽지 않아요. 학교에서 지원하는 연구정착금만으로는 많이 부족하고, 높은 경쟁률을 뚫고 여러 과제에 들어가야 하죠. 박사후연구원들의 다음 단계가 신임 교원인만큼, 이들이 도전적이고 좋은 연구를 할 수 있도록 환경을 만드는 것도 매우 중요한 일이라고 생각합니다.”

그는 마지막으로 한국과학기술한림원과 차세대한림원이 과학기술인 존중과 우대 분위기 형성을 위해 더욱 노력해야 한다고 역설했다.

“우리나라가 이만큼 발전하는 데 있어 과학기술이 큰 역할을 했으나 그만큼 충분한 인정을 받고 있지는 못한 것 같아요. 이러한 분위기를 바꿔나가는 것이 쉬운 일은 아니지만, 그럼에도 불구하고 이런 일을 할 수 있는 곳은 한림원 밖에 없다고 생각합니다. 여러 노력들이 발현되어 과학기술인들이 존중받는 분위기가 형성되었으면 좋겠습니다.”

“ 신임 교원들이
도전적이고 좋은 연구를
할 수 있도록 환경이
갖춰져야 한다고 생각합니다.”





과학기술계 최고 석학의 영예

2020년도 한국과학기술한림원 정회원 23인 선출

한림원 정회원은 과학기술분야에서 20년 이상 활동하며 선도적인 연구 성과를 내고 해당 분야의 발전에 현저한 공헌을 한 과학기술인들을 5단계에 걸친 엄정한 심사와 의결, 인준과정을 통해 선정한다. 특히 올해는 자료검토위원회를 신설하여 분과별 3인 이상의 정회원이 동일 분과의 후보자별 연구 업적의 학문적 수월성을 평가함으로써 평가의 전문성을 높였다. 또한 심사 시 대표논문 10건에 대해 정성적 평가를 실시하고, 책임저자(corresponding author, 교신저자)로서 발표한 논문에 대해 연구업적의 수월성 및 독창성, 학문적 영향력과 기여도 등을 중점 평가했다. 총 142인의 후보자 중 최종 선정된 23인의 정회원을 소개한다.

한림원 정회원 자격요건 및 선출 절차

○ 자격요건

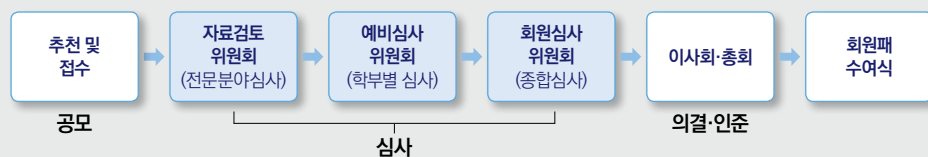
- 대학 또는 이와 동등 이상의 학교를 졸업하고 해당 전공분야에서 경력이 20년 이상인 자로서 과학기술발전에 현저한 업적을 가진 자로 하되, 국가과학기술 발전에 선도적 업적을 가진 자는 경력기간을 예외로 할 수 있다. 또한 과학기술분야에 종사한 경력이 25년 이상인 자로 동 분야 발전에 현저한 업적을 가진 자

○ 정원 : 500명(정책: 25, 이학: 150, 공학: 150, 농수산: 75, 의학학: 100)

○ 지원방법

- 한림원회원 3인 이상의 연대 추천 또는 과학기술 관련 학회, 대학교, 연구소 등 과학기술관련기관 대표의 추천

○ 심사 및 선출과정



정책 학 부



배종태 KAIST

기술경영 및 과학기술 정책, 벤처창업, 기술혁신생태계 분야의 대표적인 학자로 우리나라 기술혁신과정을 선진국과 다른 개발도상국 모형으로 이론화해 주목받았으며, 국가 R&D 사업 기획 및 관리시스템 구축에 기여함.

연구분야 ____ 기술혁신경영/정책, 기업가정신, 사회가치경영

1987~1992 KIST 선임연구원
1991~1992 과학기술처 G7전문가기획단 간사 (국가대형연구개발사업 기획총괄)
1993~현재 KAIST 조교수, 부교수, 교수



이정동 서울대학교

한국의 과학기술적 성취와 한계, 전략을 제시한 '축적의 시간' 저술을 통해 과학기술의 중요성을 사회에 널리 알렸으며, 옥스포드 저널의 공동편집장(Editor)으로 활동하는 등 기술경제, 정책 분야에서 국내 연구수준을 높이는 데 크게 기여하고 있음.

연구분야 ____ Data Envelopment Analysis에 의한 생산성 및 효율성 분석, 기술경제학 및 기술정책학, 개발도상국 기술혁신정책, 기술 및 제품진화 이론

1999~현재 서울대학교 교수
2018~현재 한국공학한림원 정회원
2019~현재 대통령비서실 경제과학특별보좌관



송재용 서울대학교

기술혁신 및 경영전략 분야에서 국내외적으로 활발히 활동하는 학자로, 한국 대학 교수 최초 Harvard Business Review에 논문을 게재하고 전미경영학회 차기 회장으로 선출되었으며, 경영학 분야 최고 저널의 에디터 및 편집위원으로 참여 중임.

연구분야 ____ 경영전략, 국제경영, Innovation management

1997~2001 Columbia University 교수
2001~2004 연세대학교 교수
2004~현재 서울대학교 교수



임 일 연세대학교

기술기반의 디지털 플랫폼 전략, 4차 산업혁명 대응 기업 전략 등에 대한 다수의 저서와 강연 등을 통해 기업과 정부의 Digital Transformation 전략, 정책 수립에 기여했으며, 정보시스템 분야에서 세계 수준의 학술 연구 업적을 선보이고 있음.

연구분야 ____ 개인화 시스템(추천시스템), 기술의 수용과 영향, 전자상거래/SNS

2000~2004 New Jersey Institute of Technology 조교수
2002~2004 Rutgers University, Graduate School of Business 겸임교수
2005~현재 연세대학교 교수

이 학 부



김명훈 서울대학교

국제적으로 대수기하학 연구를 선도하는 학자로 가상교차 이론(virtual intersection theory)을 획기적으로 발전시켰으며, 특히 코섹선국지화(cosection localization)기법을 세계 최초로 발명해 미해결 상태로 있던 중요한 문제들을 해결하는 데 기반을 마련함.

연구분야 ____ 대수기하학에서 대수적 다양체의 분류, 교차 이론과 불변량 건설과 분석, 응용

2000~2002 Stanford University, Szego Assistant Professor
2002~현재 서울대학교 교수



백성희 서울대학교

유전자 발현 조절 연구에 있어 세계 최고 수준의 연구자로 암 발생과 전이에 대한 독자적인 연구 분야를 개척한 업적을 인정받았으며, 특히 크로마틴 리모델링과 연관된 유전자의 발현 조절에 대한 연구로 국제적인 주목을 받고 있음.

연구분야 ____ 암, 오토파지, 줄기세포, 염색반응에서 후성유전 조절 기전 연구

2003~현재 서울대학교 자연과학대학 생명과학부 조교수, 부교수, 교수
2009~2017 교육과학기술부 크로마틴 다이나믹스 창의연구단장
2017~현재 교육과학기술부 후성유전 코드 및 질환 연구 창의연구단장

이 학 부



염한웅 POSTECH

응집물질 및 표면물리 실험분야의 최우수 연구자로 국내 물리계에서는 드물게 본인이 스스로 개척한 금속원자선 전자물성분야를 세계적으로 주목받는 분야로 성장시켰으며, 국내 응집물질물리와 나노물리학 발전에 지대한 공헌을 함.

연구분야	원자수준의 신물질 제작기법을 이용한 저차원신물질계 원자선-원자와 제작, 저차원물질계와 이중접합계면 조성 및 원자수준의 물성 연구
2000~2010	연세대학교 조교수, 부교수, 정교수
2010~현재	포항공과대학교 정교수
2013~현재	기초과학연구원 원자제어저차원전자계연구단 단장
2017~현재	국가과학기술자문회의 부의장



장영태 POSTECH

화학유전학 분야 난제 '생리활성분자의 타겟 단백질 규명'을 해결하는 획기적인 기술을 개발해 해당 분야 발전을 촉진시키는 데 앞장섰으며, 이후에도 '형광 라이브러리를 이용한 센서 및 프로브'라는 새로운 영역을 개척하며 주목 받음.

연구분야	형광 센서와 분자 영상, 화학 세포학
2000~2007	New York University 조교수, 부교수
2007~2017	National University of Singapore, 부교수, 정교수
2017~현재	포항공과대학교 화학과 교수
2017~현재	기초과학연구원 복잡계자기조립연구단 부연구단장



정해명 서울대학교

심부고체지구물리학 분야에서 세계 최고 수준의 연구를 수행하는 학자로 맨틀 내부 감람석에 들어있는 물의 양에 따라 격자선호방향(lattice preferred orientation)이 달라진다는 사실을 세계 최초로 밝혀내는 등 지질학 및 지구물리학 분야에서 첨단 연구를 수행 중임.

연구분야	지구내부의 암석변형 메커니즘, 지체구조물리학 연구, 지진발생 메커니즘, 지각과 맨틀의 지진파 전파 특성과 지진파 이방성 연구
1996~2005	University of Minnesota, Yale University, California State University 연구원 등
2006~현재	서울대학교 지구환경과학부 조교수, 부교수, 교수
2019~2020	행정안전부 지진화산방재정책 직립전문위원회 위원



유종성 DGIST

새로운 나노소재들에 관한 기초과학적인 연구에 독창성을 발휘하여 연구를 수행 중으로, 특히 연료전지 전극촉매 개발 관련 새로운 분야를 열어준 기술을 개발하고, 에너지저장 및 저장 분야, 연료전지, 이차전지 및 촉매 분야에서 입지를 공고히 하고 있음.

연구분야	나노구조체, 다공구조체 및 다차원 복합 구조체 구조제어 및 표면특성 제어 연구, 연료전지 전극소재개발, 이차전지 전극 소재 연구, 고효율 촉매 및 센서개발
1993~2008	한남대학교 조교수, 부교수, 정교수
2008~2015	고려대학교 정교수
2015~현재	대구경북과학기술원 정교수



전장수 GIST

퇴행성관절염 기초연구의 세계적 권위자로 골관절과 연관된 질병, 발생 등에 대하여 분자기전을 연구하고 있으며, 20여 년간 퇴행성관절염의 발병기전을 연구하여 근본적 예방과 치료방법 개발의 가능성을 제시한 업적을 인정받음.

연구분야	연골퇴행의 분자적 조절기전 연구, 골관절염(퇴행성관절염)의 제어표적 발굴 및 기전연구
1994~2000	경북대학교 조교수 부교수
2000~현재	광주과학기술원 부교수, 교수, 특훈교수
2016~2025	리더연구단 연골퇴행제어연구단 단장



2020년도 정회원패, 회원의 권위와 명예(Privileges)와 더불어 사회적 책임(Responsibilities)을 강조하는 문구가 포함돼 있다.

공 학 부



김상욱 KAIST

독창성과 원천성을 인정받는 '분자조립제어 나노소재' 분야를 개척했으며, 특히 2009년 새로운 그래핀계 신소재인 그래핀산화물액정(Graphene Oxide Liquid Crystal)을 세계 최초로 개발해 그래핀계 소재의 새로운 돌파구를 마련함.

연구분야	고분자 나노조립제어를 통한 초미세 나노패턴공정, 탄소나노튜브와 그래핀의 나노조립 및 화학적 도핑, 에너지 및 환경소재
2004~현재	KAIST 신소재공학과 조교수, 부교수, 정교수, 석좌교수
2019~현재	Energy Storage Materials 학술지(Elsevier) 부편집장
2019~현재	BMC Chemistry 학술지(Springer Nature) 편집자문위원단 단장



이관영 고려대학교

촉매반응공학분야, 특히 헤테로폴리산 촉매 분야에서 세계적인 전문가로서 바이오매스의 연료로의 전환에서 주목할 만한 연구를 수행하였으며, 최근 새로운 경향인 계산화학, 나노입자제조, 기기분석 기법을 활용한 새로운 촉매 연구 방법론을 정립해 나가고 있음.

연구분야	초저에너지자동차 초저배출 촉매시스템 개발, 나노촉매 설계 및 응용, 수소 제조 및 저장, 이송을 위한 촉매 시스템 개발
1994~현재	고려대학교 화공생명공학과 조교수, 부교수, 교수, 연구처장, 산학협력단장, KU-KIST 융합대학원 원장, 그린스쿨(에너지환경정책기술)대학원 원장, 기술경영전문대학원 원장, 연구부총장
2010~2012	한국연구재단 화학화공소재단장, 나노융합단장



한창수 고려대학교

전통적인 기계공학에 나노기술을 접목하여 기계분야의 폭을 넓혔으며, 그동안 난제로 취급되어 오던 금속 및 반도체 탄소나노튜브의 분리기술, 무에칭 그래핀 직접 전사기술 등 최고 수준의 나노관련 원천기술을 개발하여 기업에 이전하는 등 산업계와 학계에 크게 기여함.

연구분야	나노소재의 공정 및 응용 연구, 나노소재의 자연 모사 연구, 감각기관의 이온채널과 리셉터의 공학적 모사 연구
1989~1995	삼성전자 연구원
2000~2011	한국기계연구원 책임연구원
2011~현재	고려대학교 교수



박기동 아주대학교

고분자 생체재료 분야의 연구자로서 인공 혈관의 혈액 적합성 향상을 위한 고분자 생체재료표면 개질 기술 개발을 시작으로 의료용 조직접착 소재 및 나노 전달체를 이용한 세포 내 약물 전달 기술 등 질병 진단·치료를 위한 다양한 고분자 생체소재를 개발함

연구분야	고분자 생체재료, 약물전달시스템, 조직공학 및 재생의학용 소재
1991~2000	KIST 선임연구원, 책임연구원
2000~현재	아주대학교 부교수, 정교수



조형희 연세대학교

항공/발전용 가스터빈 핵심부품 설계기술을 국산화하여 국내의 유수의 기업과 공동프로젝트를 수행하였으며, 차세대 가스터빈 기술 개발과 무인기 및 항공기 탐지에 활용되는 적외선(IR) 스텔스 표면 원천기술 연구 등을 수행 중임

연구분야	발전/항공용 가스터빈 고온부품 열설계 기술 연구, 항공 적외선 스텔스/메타물질 연구, 미세 표면제어를 통한 상변화 열전달 향상 연구
1995~현재	연세대학교 교수, 연세우드특훈교수, 산학협력단장, 연구처장, 항공우주전략연구원장
2009~현재	미국기계학회 Fellow
2018~현재	무인기용 터빈기술 특화연구센터장



황성우 삼성전자 종합기술원

나노 전자소재 분야를 이끄는 연구자로서 그래핀 등 나노 신소재를 반도체 공정 및 소자에 적용하기 위한 연구를 주도해왔으며, 특히 게르마늄 위 단결정 그래핀을 웨이퍼 레벨로 성장시키는데 성공하여(Science 게재) 최초의 단일 원자층 2D 물질의 반도체 적용 실험가능성을 열었음.

연구분야	그래핀/2D Materials, Quantum Dot, 실리콘 나노와이어 등을 이용한 나노소재, 단일전자 트랜지스터, 양자소자/양자컴퓨팅, 메타광학 등
1995~2012	고려대학교 전기전자전파공학부 교수
2012~현재	삼성전자 종합기술원 Lab장·센터장(전무), 부원장(부사장), 원장(사장)
2017~현재	삼성미래기술육성재단 이사

농 수 산 학 부



김지현 연세대학교

미생물 유전체 진화 및 미생물 오믹스 시스템 연구자로서 식물바이옴 연구의 신기원을 여는 연구로 주목을 받고 있으며, 대장균의 유전체 분석을 통해 유전적 변이와 환경 적응도 간의 관계가 복잡하고 역동적으로 일어난다는 것을 발견하여 생명진화의 원리를 규명하는데 크게 기여함.

연구분야 **미생물유전체학 및 메타유전체학, 시스템/합성생물학, 유전체 진화 연구, 마이크로바이옴 연구, 미생물-숙주 상호작용 연구**

1992~1997 농촌진흥청 농업연구사
2000~2012 한국생명공학연구원 선임연구원, 책임연구원, 센터장
2012~현재 연세대학교 부교수, 교수, 학과장
2014~현재 농림축산식품부 미생물유전체전략연구사업단 단장



최도일 서울대학교

불모지에 가깝던 우리나라 식물유전체 분야를 발전시킨 식물생명과학 연구자로서 특히 고추기능유전체 연구분야를 세계적으로 선도하고 있으며, 현재는 야생종 고추의 표준유전체서열분석, 고추육종에 필요한 핵심집단의 구축 및 유전체 서열 재분석, 및 식물의 비기주저항성 연구 등을 수행 중임.

연구분야 **가지과 식물의 구조 및 기능유전체 연구, 식물의 병저항성 및 면역기작연구, 가지과 식물의 방어 기능유전체 연구**

1994~2006 한국생명공학연구원 선임연구원, 책임연구원
2006~현재 서울대학교 부교수, 교수
2018~2024 식물면역연구센터(과기정통부 SRC) 소장

의 약 학 부



김원재 충북대학교

비뇨기과, 특히 방광암 및 전립선암 전문가로서 국내 최초로 방광암의 동물 모델을 확립한 바 있으며, 2002년에는 세계 최초로 RUNX3 유전자의 방광암 억제 기능을 발견해 유전자 활성 조절로 방광암의 재발 및 진행을 억제할 수 있는 방법을 선 보였다.

연구분야 **비뇨기암 표적 진단 및 치료제 개발, 종양의료 개인 특화**

1990~2019 충북대학교 교수, 의과대학 학장, 중앙연구소 소장, 충북대학교병원 진료처장, 인체자원은행장
2015~현재 TDTC(Target based Diagnostics and Therapeutics Center) 센터장



김재민 전남대학교

우울증 분야 국내 대표 연구자로서 암, 심장질환, 뇌졸중과 같은 심각한 신체질환이 동반된 우울증 환자에 대한 대규모 장기 코호트 연구를 통해 단기연구에서는 발견하기 어려운 매우 독창적인 결과를 도출해내며 대내외적으로 주목을 받고 있음.

연구분야 **우울증 임상 및 중개연구를 통한 우울증 발병기전 및 개인맞춤형 치료 연구**

2004~현재 전남대학교 의과대학 정신건강의학교실 교수
2012~2017 보건복지부지정 우울증중개연구센터 책임연구자
2018~현재 대한민국 의학한림원 정회원



이유미 경북대학교

암 혈관신생연구 및 관련 신약개발 연구자로서 특히 저산소 미세환경과 HIF, 암억제유전자의 후성유전학적 조절과 이를 제어하는 저분자 물질에 대한 효능 연구를 수행했으며, 최근 세계적 연구추세에 따라 혈관중심 암미세환경의 정상화 연구에 몰두하고 있음.

연구분야 **혈관신생관련 질병의 분자적 조절기전 규명 연구**

1996~2001 부산대학교 유전공학연구소 전임연구원
2005~현재 경북대학교 조교수, 부교수, 교수, 약학연구소 소장, 약학대학 학장, 국제교류처장
2013~현재 여성생명과학포럼 편집위원장 역임, 현 이사



황선영 한양대학교

심혈관간호 분야 전문가이자 우리나라 간호학을 대표하는 연구자로서 간호대학의 열악한 여건에도 연구와 교육에 힘쓰고 있으며, 특히 심부전 이행 고위험군에 대한 임상 가이드라인을 마련하는 등 임상간호의 질을 높이는 연구를 수행 중임.

연구분야 **심부전환자의 증상관리와 자가간호**

1986~1995 한양대학교 부속병원, 미국 엠베서더간호재활센터 간호사
1999~2012 전남과학대학 임강사, 연세대학교 연구교수, 조선대학교 교수
2012~현재 한양대학교 간호학부 교수



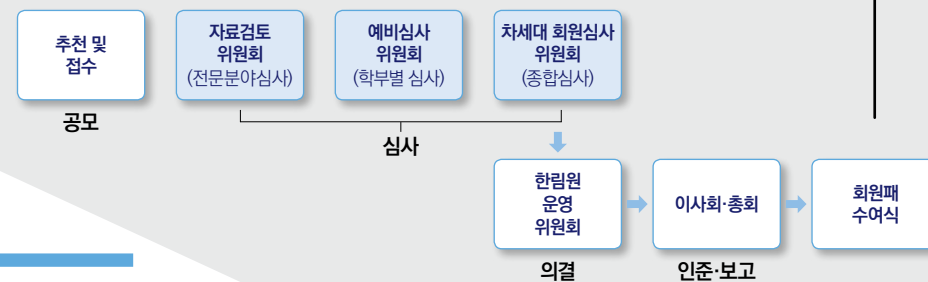
한국 과학기술계의 미래 선도할 최우수 젊은 과학자

2020년도 Y-KAST 회원 26인 선정

우리나라 유일의 영아카데미 ‘한국차세대과학기술한림원(Young Korean Academy of Science and Technology, Y-KAST)’의 회원은 학문적 성과가 뛰어난 만 43세 이하 연구자를 대상으로 선발한다. 특히 박사학위 후 국내에서 이룬 연구 성과를 중점적으로 평가함으로써 우리나라 과학기술 발전에 기여할 가능성이 높은 과학자들을 최종 선출한다. 올해 선출된 차세대회원의 평균나이는 40.7세로 이미 국제적 수준의 성과를 내며 국내외 주목을 받고 있는 분야별 차세대 스타과학자 26인이 선정됐다.

한림원 차세대회원 자격요건 및 선출 절차

- **자격요건** : 만 43세 이하의 우수한 젊은 과학자
- **임기** : 3년(만 45세 연도 말일까지 연임 가능)
- **정원** : 150명
- **지원방법** : 대학, 연구기관, 관련 학회 등의 기관장 혹은 학과장(부서장)이거나 한림원 정회원 혹은 차세대회원 2인 이상의 추천
- **심사 및 선출과정**



정 책 학 부



임재현

서울대학교

신재생 에너지, 전기자동차, 바이오연료 등 신기술이 사회 및 환경에 미치는 영향과 비즈니스 모델 등에 대한 융합연구 분야 전문가로서 정부정책이 산업에 미치는 사회적·환경적 파급효과에 대한 연구를 활발히 수행 중.



조용래

과학기술정책연구원(STEPI)

경제·사회적 변화의 신호를 감지하고 예측할 수 있는 증거 기반 분석에 기반 한 혁신전략, 연구정책 연구를 수행 중.

이 학 부



김 석

서울대학교

양자장 이론, 초끈 이론 분야에서 국제적 수준의 성과를 내고 있는 대한민국 대표학자로 현재까지 완전한 이론적 기술법이 알려지지 않은 양자중력을 홀로그래피 원리 및 양자장론을 통해 정량적으로 이해하는 길을 제시함.



김재경

KAIST

생체시계(Circadian clock)가 24시간 주기의 리듬을 안정적으로 유지하는 원리들을 수학적으로 예측하고 생물학자들과 공동연구를 통해 실험을 통해서 검증했으며, 온도 변화에도 불구하고 안정적인 생체리듬을 유지하는 원리를 규명하여 지난 60년 동안의 최대 난제를 해결함.



문희리

UNIST

MOF의 열처리 변환을 통해 새로운 나노다공성 금속산화물 및 탄소 물질 합성법을 개발했으며, 이 연구를 통해 열적 안정성이 약한 MOF 물질의 단점을 역발상해 기존에 합성하기 어려웠던 나노다공성 금속산화물을 쉽게 만드는 방법으로 구현함.



최제민

한양대학교

분자면역학 분야에서 기초와 응용을 함께 수행하는 뛰어난 학자로 면역체계를 분자, 세포 수준에서 어떻게 조절하는지를 연구함, 키티나아제 유사단백질 T세포의 역할 규명 및 치료물질 개발 연구로 암치료 물질 개발에 한걸음 더 나아가는 데 단초를 제공하고 있음.



함유근

전남대학교

기상학 분야에서 뛰어난 연구 활동을 하며 국제적 리더십을 발휘하고 있는 학자로서 AI를 활용해 기상이변의 주범인 엘니뇨현상을 기존보다 거의 두 배나 빨리 예측할 수 있는 모형을 개발했으며, 중·장기적인 기후예측에 인공지능기법을 도입해 예측성능을 획기적으로 향상시킴.

의 약 학 부



김상우

연세대학교

머신러닝 기반 차세대 염기서열법으로 암 유전적 환경을 정확하게 찾아내는 프로그램 '네오맵시', 미세단위 돌연변이까지 찾아내는 유전자 분석방법 '리플로우(ReFlow)' 등을 개발하는 등 생물정보학 분야에 주목받는 성과를 냄.



김영국

서울대학교

안과학 임상분야의 주목받는 연구자로 세계 3대 실명질환인 녹내장 조기 진단과 감별 진단 분야에서 매우 독창적인 접근 방법을 제시했으며, 해당 연구는 학문적 가치가 높아 의학계 뿐 아니라 사회적으로도 큰 주목을 받고 있음.



김혜영

서울대학교

천식 및 알레르기 질환의 면역반응에 대한 전문가로서 다양한 면역세포와 경로가 천식을 유발할 수 있다는 점을 밝혀 주목을 받았으며, 면역세포의 새로운 기능을 통해 새로운 패러다임을 제공하는 연구를 진행 중임.



양웅모

경희대학교

한의학 젊은 연구자로서 한약재를 주제로 연구를 수행 중이며, 한약 처방 관련 국제표준 발간 등 국제활동을 활발히 함.



이동훈

서울대학교

피부과 전문의를 취득한 M.D-Ph.D로서 피부노화의 발생원인 규명 및 예방, 치료 분야에서 활발한 연구 활동을 진행하고 있으며, 특히 피부노화의 핵심 유전자, 후성 유전체 변화, 피부노화와 지방의 상호작용과 관련된 분자생물학적 기전을 새롭게 규명함.



이윤희

서울대학교

지방조직생리 및 비만·당뇨 등의 대사질환 병리기전에 대한 연구를 진행하는 연구자로서 지방조직 특이적 지질대사조절 기전을 규명하는 연구를 수행 중임.



장선주

서울대학교

간호학 분야의 젊은 연구자로서 성인간호학을 전공하고 노인과 장애인 등 보건의료 취약계층의 건강증진을 위한 주제로 활발한 연구를 수행 중임.

공 학 부



강용묵

고려대학교

이차전지 전극 소재 및 촉매 소재에 대한 연구를 진행하고 있으며, 이온의 이동 중 발생하는 이차전지 소재 및 촉매 소재의 열역학적, 구조적 변화의 메커니즘 연구 및 이를 바탕으로 한 신개념의 복합 소재에 대한 연구를 통해 학계의 주목을 받고 있음.



김동성

POSTECH

기계공학에 나노기술을 융합하는 방향으로 고분자 나노생선 분야를 새롭게 개척하고 선도하고 있으며, 신개념 나노표면 세포배양플랫폼, 친환경 에너지수확장치 등을 개발함.



김택수

KAIST

차세대 박막 접합력 및 기계적 물성 측정에 관한 연구로 국제적인 주목을 받고 있는 연구자로서 '극초박막의 인장시험 기술'을 세계최초로 개발해 기존의 방법으로는 측정이 불가능했던 여러 차세대 박막의 강도, 탄성 등 기계적 물성을 측정할 수 있도록 함.



나석인

전북대학교

고분자 전극소재 전문가이자 선도과학자로서 독자적으로 개발한 ITO-Free 고분자 전극소재를 적용한 유기태양전지를 세계 최초로 보고하는 등 융역공정을 기반으로 한 차세대 태양전지 분야에서 활발한 연구를 수행 중임.



박호석

성균관대학교

세계최초로 꿈의 신소재라 불리는 2차원 반도체 포스포린(phosphorene)의 에너지 저장기작을 밝히고 에너지 저장장치로서의 가능성을 입증하는 등 국내외에서 큰 주목을 받았으며, 유연 슈퍼커패시터 개발, 청색기술 기반 리튬이온전지 전극 소재 개발 등을 개발함.



백정민

UNIST

번개의 원리를 이용해 전기를 생산하는 새로운 '마찰 전기 발전기'를 개발해 간단한 동작만으로도 스마트기기 및 헬스케어 센서로 전력을 공급할 수 있는 기술을 개발했으며, 웨어러블 열전 발전기와 전력 소모가 적은 IoT 센서의 자가 구동 기술 등에서 탁월한 성과를 냄.



서창호

KAIST

통신시스템(4G/5G), 인공지능시스템(자율주행시스템/추천시스템/검색엔진), 분산저장시스템(Hadoop) 분야에서 혁신적인 연구를 통해 주목받는 차세대과학자로서 특히 피드백 통신기법과 무한용량 통신기법 개발 등에 대한 연구로 주목받고 있음.



심준형

고려대학교

균일도의 나노박막 적층기술인 '원자층 증착법(Atomic layer deposition, ALD)'을 개발해 주목받고 있으며, 이는 현재 반도체/디스플레이 핵심 제조기술로 적용되는 등 최근 에너지, 폴리머, 주얼리 등 다양한 분야로 그 적용범위가 확장되고 있음.



최민기

KAIST

미생물합성분야 연구자로서 촉매 등 화학공학 분야에서 뛰어난 연구실적을 축적해오고 있으며, 특히 실용화가 가능한 수준으로 산화 내성을 크게 높인 아민 기반 이산화탄소(CO₂) 고체 흡착제를 개발하는 등 사회적 가치가 높은 연구 테마로 해당 분야를 선도하고 있음.



한승민

KAIST

나노역학분야에서 활발히 활동하고 있는 여성과학자로 금속-그래핀 적층구조라는 신소재를 개발하고 단원자층인 그래핀이 전위 전파를 억제하는데 효과적이라는 것을 입증함.



한정우

POSTECH

계산화학 기반 촉매 및 에너지 재료 설계 분야에서 선도적인 연구를 수행하고 있는 젊은 연구자로서 고체산화물 연료전지의 효율과 안정성을 높일 수 있는 방법론을 제시하며 과학계의 주목을 받았고, 저온에서 자동차 배기가스를 줄일 수 있는 고효율 촉매를 개발함.

한림원 석학들, 과학난제 도전을 위한 ‘Guru’ 역할 한다

2020년 신규사업인 과학난제 도전 융합 연구개발 참여 추진
(가칭)과학난제 도전 협력지원단 운영 통해 발굴·기획·수행 등 지원 예정

2020년 정부 R&D 예산에서 특히 눈에 띄는 것은 혁신·도전적 R&D를 표방하며 신규로 착수되는 사업들이다. 과학기술정보통신부와 산업통상자원부는 따로 또 같이 4개의 신규 프로젝트를 선보이며 우리나라 과학기술 역량 강화를 위한 새로운 패러다임의 R&D프로그램을 도입한다.

2020년 2개의 과학난제 도전 융합연구팀 구성

과학기술계에서 주목하고 있는 사업은 과기
정통부 융합기술과가 추진하는 ‘과학난제 도
전 융합 연구개발’이다. ‘2020년도 과기정통
부 융합기술개발사업 시행계획’에 따르면 해
당 사업은 연구자 중심으로 발굴된 과학난제
를 기초과학과 공학의 융합연구를 통해 도전
함으로써 혁신적인 연구성과를 창출하는 것
이 목적이다. 기존의 R&D사업과 달리 도전
해야 하는 난제의 발굴부터 해결을 위한 접근
방안의 기획까지 모두 연구자 커뮤니티에 개
방된 형태로 진행됨에 따라 ‘상상하지 못한
아이디어 도출과 분야를 뛰어넘는 초월적 융
합’이 가능할 것으로 기대를 모으고 있다.
올해 2개, 내년에 3개 등 총 5개의 ‘과학난제
도전 융합연구팀(이하 연구팀)’이 구성될 예

「과학난제 도전 융합연구개발」사업 개요

□ 개요

- (사업목적) 과학난제를 연구자 중심으로 발굴하고, 융합연구를 통해 도전함으로써 혁신적 연구성과 창출 및 진취적·도전적 연구풍토 조성
- (필요성) 그간 해결하지 못한 과학분야 ‘난제’에 대한 융합연구 지원을 통해 First-Mover형 선진 R&D체계 구축, 도전경험의 자산화 등 필요

□ 지원기간 및 내용

- (기간/규모) ‘20~’25년(6년) / 총 480억 원(20년 25억 원)
- (지원내용) 과학난제의 ‘혁신적 해결’(선도형 융합연구 지원)과 기반 마련을 위한 ‘융합연구 생태계 조성’(과학난제 도전 협력지원단 운영)으로 추진
 - (선도형 융합연구 지원) 연구자 숙의과정을 거쳐 최종적 과학난제 해결에 필수적인 역할을 할 수 있는 핵심과제 발굴·지원
 - (과학난제 도전 협력지원단 운영) 과학난제 후보군 발굴·선정, 맞춤형 과학난제 기획 지원, 난제 발굴 오픈플랫폼 운영, 글로벌 공동연구 지원 등

출처 _ 과학기술정보통신부, 2020년도 융합기술개발 시행계획

◎ 신규 추진되는 주요 도전적 R&D사업 ◎



과기정통부

과학난제 도전 융합 연구개발(~'25년)

- **주요내용** 도전 자체로 의미가 있는 과학난제 도전으로 인류공영 가치 및 혁신 창출에 기여
- **예시** 스스로 기초연구를 하는 AI개발, 암세포를 정상세포로 만드는 기술 등
- **총 사업비(20년 예산)** 480억 원(25억 원)



과기정통부

혁신도전 프로젝트(~'23년)

- **주요내용** 초고난도 연구를 통해 사회에 기여하는 혁신적 재화·서비스 창출을 지원하는 사업
- **예시** 범용 감염병 백신, 경보시스템, 원전 사고 대응을 위한 로봇 등
- **총 사업비(20년 예산)** 236억 원(52억 원)



산업부

산업기술 알키미스트 프로젝트(~'21년)

- **주요내용** 산업의 난제에 도전하여 경제적·사회적 파급효과가 큰 모험적 기술개발 사업
- **예시** 3분내 완충 가능한 전기차용 배터리, 인공지능 3D 프린팅 기술 등
- **총 사업비(20년 예산)** 274억 원(118억 원)



과기정통부

G-First(~'23년)

- **주요내용** 세계 최초, 최고의 핵심원천기술 확보 및 기술적 난제 해결을 통한 미래 신시장 창출
- **예시** 중장기적으로 경제성장에 기여할 수 있는 기술영역을 산업계 수요를 반영하여 과기정통부 선지원 후, 산업부가 성과 연계하는 방식으로 지원(3+4(+3년))
- **총 사업비(20년 예산)** 288억 원(44억 원)

출처 _ 2020년도 정부R&D 부처 합동설명회

정이며, 성과교류회 방식의 연차점검, 연구단
별 목표변경 및 중간일몰 허용 등 혁신적이고
유연한 사업관리도 본격 적용할 계획이다.

한림원, 과학난제 도전 협력지원단 운영

과학난제 사업의 가장 큰 특징은 연구팀과 더
불어 ‘과학난제 도전 협력지원단(이하 지원
단)’을 선정·운영하는 것이다. 지원단은 과학
난제 후보군의 발굴·선정, 맞춤형 과학난제의
기획 등을 담당하고, 5개의 연구팀이 성공적
으로 과제를 수행할 수 있도록 자문역을 맡아

성과교류회를 개최하고, 글로벌 협력 네트워
크 구축 등을 상시 지원한다.
지원단에는 과학기술 전 분야에 걸쳐 최고 석
학과 역량 있는 젊은 연구자 네트워크를 보유
한 한국과학기술한림원이 지정될 예정이다.
한림원은 사업의 기획연구를 맡아 과기계 설
문조사와 심층토론 등을 통해 ‘암이 어디로
전이될지 예측하고 억제할 수 있을까?’, ‘100
세까지 신체적 젊음을 유지할 수 있을까?’,
‘여성과 남성의 수명차이 극복연구’ 등 다수
의 예시 난제를 발굴했으며, 혁신적인 사업추
진전략을 제시한 바 있다.
현재 한림원을 지원단으로 지정하기 위한 평

가와 심의 등이 진행되고 있다. 2월 중 협약이
체결되면 한림원은 분야별 최고 전문가들로
추진위원회를 구성하고, 참여의향서 모집과
공개세미나 개최 등을 통해 연구자들의 집단
지성을 반영한 과학난제를 선정할 계획이다.
한민구 원장은 “본 사업은 해결이 아니라 ‘도
전’에 방점이 찍혀 있기 때문에 실패하더라도
해결의 가능성을 제시했다면 그것만으로도
큰 성과가 될 것”이라며 “한림원이 기존의 한
계를 뛰어넘는 선도적이고 혁신적인 R&D사
업이 성공적으로 추진될 수 있도록 지원함으
로써 우리나라에 도전적·모험적 R&D 문화가
착근될 수 있도록 하겠다”고 말했다.

과학기술
최고 석학들의
전문적 식견
담긴
정책자문보고서로
주목
...
동영상, 인포그래픽,
모션그래픽 등으로
성과 확산



과학기술 분야 최고 석학들의 전문적 식견을 담은 정책자문보고서가 발간돼 주목받고 있다. 한국과학기술한림원(원장 한민구)은 올해 과학기술 현안 및 이슈를 주제로 한 '한림연구보고서' 7종과 젊은 과학자를 중심으로 미래 핵심기술과 최신 연구동향을 다룬 '차세대리포트' 3종 등 총 10권의 보고서를 발행했다.

한민구 원장은 "한림연구보고서는 과기계 최고 석학들이 미래지향적이며 사회적 영향력이 크고 민감한 주제를 직접 제안하고, 각 분야 전문가들로 독립적인 연구위원회를 구성해 제언서를 발간하는데 의의가 있다"며 "해당 보고서가 과학기술 분야 정책형성 과정의 전문성을 높이기 위한 기초자료로써 적극 활용되기를 기대한다"고 발간 취지를 밝혔다.

한림원은 회원들의 전문성을 활용, 국가 주요 현안문제에 대해 과학기술적 실마리를 제공하고 과학기술정책의 장기적 비전을 제시하기 위해 매년 한림연구보고서와 차세대리포트를 발간하고 있다. 인쇄된 보고서는 정부 부처 및 국회, 언론사 등에 배포됐으며, 한림원 홈페이지(www.kast.or.kr)에서 전자파일(PDF)로 확인할 수 있다.

한림연구보고서 7종, 차세대리포트 3종 등 발간

한림연구보고서

한림연구보고서 126호 마약류 남용의 실태와 대책

- 연구책임자: 권준수 서울대학교 교수(의약학부 정회원)

마약류 중독을 뇌질환의 일종으로 분석하고, 마약 중독자에 대한 예방과 치료적 관점에서의 법·제도적 개선방안이 제시됐다. 석학들은 마약류 중독의 정책과 치료적 근거를 위한 연구 체계 구축의 필요성을 제기했으며, 표준화된 치료 프로그램 개발과 전문 인력 양성이 선행돼야 한다고 조언했다.

한림연구보고서 127호 과학기술 석학 지식과 경험의 국가적 활용방안

- 연구책임자: 이무하 서울대학교 명예교수(농수산학부 종신회원)

새로운 시대를 이끌어갈 젊은 세대의 육성을 위해 시니어 과학기술 석학의 교육경륜을 활용할 필요가 있음을 강조하며, 기존 유사사업을 통합하여 시니어 과학기술 인력 풀(pool)을 종합적으로 관리할 수 있는 활용 플랫폼 구축을 제안했다.

한림연구보고서 128호 국가 기술경쟁력 강화를 위한 직무발명 보상 조세제도의 개선

- 연구책임자: 백용기 연세대학교 명예특임교수(이학부 정회원)

현행 직무발명 과세제도가 연구자들의 발명의욕을 꺾을 뿐 아니라 헌법 제11조에 규정한 평등권과 조세형평성원칙을 심각하게 위반하고 있음을 지적하였으며 이에 대한 법제도적 분석과 현 제도에 따른 부작용 등에 대해 체계적으로 분석하여 현행 직무발명 조세제도 개선방안을 제시했다.

한림연구보고서 129호 과학기술 기반 국가 리스크 거버넌스 구축

- 연구책임자: 이공래 前 DGIST 교수(정책학부 정회원)

강원도산불, 오산공장 폭발사고 등의 재난안전 사고 사례를 바탕으로 국가 차원의 리스크 관리가 효과적으로 이루어지고 있는가에 대해 과학기술적 관점에서 종합 진단하고 개선방안을 모색했다. 석학들은 △리스크 관리 행정 및 국회 활동 강화 △재난 안전 관련 연구 개발 투자 확대 △주요 정부 사업의 위험성 평가 제도 도입 △안전 의식 교육 강화 및 전문가 양성 △민간 재난 안전 활동 지원 확대 등을 제안했다.

한림연구보고서 130호 빅데이터·인공지능 산업진흥을 위한 데이터 과학의 발전 전략 연구

- 연구책임자: 이영조 서울대학교 교수(이학부 정회원)

우리나라의 빅데이터·인공지능의 기술 수준과 경쟁력을 평가하고 관련 산업의 현황 및 변화를 검토함으로써 국가 데이터사이언스 발전 전략을 제시했다. 석학들은 보고서를 통해 차세기의 힘찬 도약을 위해 빅데이터와 인공지능 관련 산업을 선도할 고급인력 양성을 제안했다.

한림연구보고서 131호 4차 산업혁명 시대를 대비한 농식품 분야의 교육

- 연구책임자: 박현진 고려대학교 교수(농수산학부 정회원)

미래의 유망한 농식품 기술을 소개하고 관련 분야 선도를 위해 필요한 정책과 전문 인력 양성을 위해 필요한 교육에 대한 정책적 제안을 담았다. 석학들은 식품 안전성을 확보하기 위해 유명무실한 식품안전정책 위원회를 개선하고, 총체적이며 일관된 식품 안전 관리 체계를 구축할 필요가 있음을 강조했다.

한림연구보고서 132호 세포치료의 과학과 윤리

- 연구책임자: 정영호 전남대학교 교수(의약학부 정회원)

세포치료 연구개발 현황과 산업화 과정에서의 국민의 안전 확보를 위한 고려사항, 세포치료의 개발 과정에서 함께 고민해야 할 사회적 윤리 원칙 등에 대해 제시했다. 석학들은 보고서를 통해 세포 치료의 정책은 이해상충의 관리가 필요한 분야이며, △연구대상자의 안전 우선 △객관성 확보 △보상에 대한 공정성 △의사 결정 과정에서의 투명성 △전문 직업성 등의 윤리 원칙이 기반 되어야 한다고 조언했다.

차세대리포트

차세대리포트 2019-01 머신러닝

- 참여자: 김미현 가천대 교수 등

머신러닝의 개념, 머신러닝 기술의 발전 과정, 머신러닝 기술을 컴퓨터비전·의약·비즈니스 분야에 적용한 사례, 머신러닝과 AI기술을 선도하기 위해 필요한 정책과 인력양성 방안에 대한 정책적 제언을 제시했다.

차세대리포트 2019-02 수소사회

- 참여자: 장호원 서울대 교수 등

수소에너지에 대한 시대적 논의, 에너지 패러다임 시프트를 위한 최신 수소생산기술 소개(인공나노나무, 차세대 연료전지, 비귀금속 촉매기술개발 등)와 우리나라가 수소에너지 강국으로 나아가기 위한 정책적 제언을 제시했다.

차세대리포트 2019-03 양자기술

- 참여자: 박홍규 고려대 교수 등

반도체와 전자공학, 첨단 정보통신 기술 등을 통해 현대 문명에 지대한 영향을 끼치고 있는 양자기술에 대해 다뤘으며, ▲단일광자원 ▲나노 켈빈 냉각기술 ▲광격자 기술 ▲유효 자기장 생성기술 ▲위상절연체 등 새로운 양자 기술에 대해 살펴보고 해당 분야를 선도하기 위해 필요한 과학기술 정책을 제안했다.

동영상·인포그래픽·모션그래픽

한림원은 2019년도에 발간된 한림연구보고서와 차세대리포트의 주요 정보와 정책제안 등을 요약하여 동영상과 인포그래픽, 모션그래픽 등을 제작, 다양한 대상에게 보다 폭넓게 전달했다.

인포그래픽은 핸드북 형태로 제작되어 정책입안자 및 관련부처 관계자 등에게 배포됐으며, 포스터 크기로 인쇄되어 도서관간벽지 중·고교, 전국 주요 과학고 등에 과학교재로 활용할 수 있도록 배부됐다. 인포그래픽은 한림원 홈페이지에서 온라인으로도 확인할 수 있다. 또한 차세대리포트의 인터뷰 장면과 주요 정보의 모션그래픽은 한림원 유튜브 채널에도 게재됐다.

‘다르게 보기’로 얻은 아름다움의 가치

기존의 관점에 익숙한 사람들에게 새로운 상상력이란 피로한 것일 수밖에 없다. 그래서 익숙함에 안주하고, 새로움을 향한 도전에 거부감을 표현한다. 이미 만들어진 논리와 관점으로 새로움을 마주하려 하지만, 이질적인 것을 받아들이지 못하는 닫힌 자세로는 그 무엇도 볼 수 없다. 창의성은 이질적인 것들이 만난 틈에서 발현된다. 집중해 보지 않으면 지나쳐 버릴 찰나의 순간에 상상력을 더하든지 다르게 보기의 방식을 통해 지금껏 당연하게 생각했던 실재를 의심하든지 하는 것들에서 말이다. 열린 자세로 마주해보자. 무한한 상상력의 주인공은 특별한 누군가가 아니라, 우리 모두일 수 있다.



찰나의 순간에 상상력을 더하다

과학자들만이 향유할 수 있었던 아름다움과 경이로움을 엿볼 수 있는 특별한 전시가 진행되고 있다. 제5회 IBS Art in Science ‘과학자의 눈 : 관찰과 상상’전이 오는 2020년 4월 29일까지 기초과학연구원(IBS) 과학문화센터 전시관에서 열린다.

이번 전시는 IBS 연구자들이 연구 과정에서 포착한 순간에 자신의 상상력을 더해 창조한 작품들로 구성됐다. 최첨단 현미경, 형광 염색법 등 연구 과정 중 과학자들이 관찰한 순간, 그리고 그들의 상상력을 작품으로 남겼다. 특히 이번 전시에는 작품이 탄생하기까지의 어려움, 보람, 감정 등을 담은 과학자의 뒷이야기가 영상으로 함께 공개된다.

과학적 발견을 작품의 소재로 하는 만큼 전시물들도

특이하다. 작품 ‘소리 붓으로 그린 그림’은 선명한 파란색 염료 분자의 산화반응을 소리로 제어하는 실험 과정에서 찍은 사진이다. 스피커의 소리는 접시 안에 물결 패턴을 만들고, 또 이 물결은 공기 중 산소를 용해시켜 용액 안의 염료 분자와의 섞임을 조절한다. 모양이 다른 그릇 위에 주파수 생성기, 스피커 등 다양한 ‘붓’으로 그림을 그렸다.

‘뇌 위의 모닥불’은 쥐의 뇌막을 고해상도로 관찰하기 위해, 뇌막 림프관의 구조를 유지한 상태에서 형광 염색 한 사진이다. 혈관은 초록색으로, 뇌막림프관과 대식세포는 붉은색으로 표현했다. 림프관은 힘차고 활발하게 뻗어나가고 있고, 대식세포들은 혈관 주위를 움직이며 병원균의 침입을 감시하고 있다. ‘활활 타고 있는 모닥불’의 모습은 우리 뇌를 건강하게 유지하기 위해 뇌막에서 많은 일들이 일어나고 있음을 암시한다.



지각 방식의 ‘일탈’로 통찰을 얻다

우리 눈에 보이는 세상의 모습은 실제 모습 그대로일까?

세계적인 신경과학자 보 로토의 <그러므로 나는 의심한다>에서는 ‘다르게 보기의 과학’을 설명한다. 그는 20년 이상 진행해 온 그의 선구적인 연구를 바탕으로, 우리 뇌가 어떻게 진화해 왔는지, 왜 실재를 보지 못하는지, 우리가 지각을 어떻게 바꿀 수 있는지 등을 실험적인 방식으로 설명한다.

저자에 따르면, 다음 단계에서의 가장 큰 혁신은 ‘새로운 기술’이 아니라 ‘보는 방법’이다. 그리고 보는 방법으로는 ‘다르게 보기’, 즉 지각 방식의 ‘일탈’을 제안한다. 말하자면 이 책은 지각의 작용 방식 뒤에 숨어 있는 과학을 명쾌하게 설명함으로써, 세계를 보는 방법에 대한 긴요한 통찰을 제공하는 책이다. 이 책에서 저자는, 우리가 세계를 어떻게 지각하는지를 이해하는 것만으로도 창조적인 능력을 높일 수 있다고 주장한다. 책은 우리의 생각, 지각, 삶을 극적으로 변화시키는 지적 안내서처럼 다가오며, 책 곳곳에 배치된 감각적인 일러스트와 착시는 시각적인 즐거움을 제공한다.



추 모 기 고

한국동물영양학 및 사료학의 개척자

한인규 교수님을 기리며...

국민 모두가 쌀·고기·우유·계란을 마음껏 먹을 수 있는 나라를 만든 과학자

우리나라 과학분야 발전에 큰 족적을 남기신 목운(牧雲) 한인규 서울대학교 명예교수님께서 2019년 11월 1일에 운명을 달리하셨습니다. 교수님은 1934년 경북 성주에서 출생하여 1956년 서울대학교 축산학과를 졸업하고 1965년 미국 코넬대학에서 박사학위를 받으셨습니다. 1965년부터 서울대학교 농과대학에 부임하여 2000년 정년 때까지 35년간 재직하면서 수많은 제자들을 양성하였고 축산학과 사료학분야 교육연구와 산업 발전에 중추적인 역할을 담당하셨습니다. 끊임없는 도전과 탁월한 기획력, 강력한 추진력으로 교육과 연구 그리고 사회 봉사 분야에서 큰 업적을 남기신 교수님의 빈자리가 벌써 느껴집니다. 삼가 교수님의 명복을 빕니다.



가장 최신의 연구환경 추구했던 '얼리어답터(early adopter)'... 학생·농민 위해 113권 저서 발간

한 교수님의 연구 열정은 누구도 따라가기 어려울 정도로 대단했음은 제자들과 지인들 모두가 익히 알고 있는 사실입니다. 교수님은 훌륭한 연구결과는 우수한 실험기자재와 최신 정보로부터 나온다는 신념하에 첨단장비와 최신서적을 준비하는데 심혈을 기울였습니다. 그야말로 얼리어답터였습니다.

이러한 노력으로 결국 우리나라 동물영양학과 사료학이 국제수준에 도달할 수 있었고, 한 교수님은 사료자원 개발 및 사료효율 평가, 한국사료성분표 및 사양표준 제정 등과 관련된 논문 670여 편을 국내외 학술지에 게재하며 학문발전을 이끌었습니다.

또 한 교수님은 총 113권의 저서를 발간하는 활발한 저술활동을 통해 인재양성, 관련학문과 산업발전에 크게 기여하셨습니다. 1960~70년대 대학에서 학생들이 사용할 수 있는 교재가 전무(全無)한 것을 안타깝게 여기시고 많은 시간을 할애하여 대학 교재개발에 큰 노력을 기울였습니다. 축산학, 영양사료학, 사료가공학에 관한 저서들은 이 분야 최초이면서 아직까지 최고의 교재로서 꼽히고 있으며 사료자원핸드북 등 사료산업과 축산농가를 위한 기술저서들은 우리나라 축산업 근대화의 밑거름이 되었습니다.



글 _ 하종규
서울대학교 명예교수
(농수산학부 종신회원)



우리나라 과학기술 위상 제고에 기여...

한림원 회관 신축 후 노벨상수상자 6명 초청

한 교수님은 한국 축산학과 사료학 분야의 위상제고에도 크게 기여하셨습니다. 1980년 아세아태평양축산학회(AAAP)의 창립을 주도하였고 AAAP 제3대 회장을 역임하셨습니다. 1988년에는 월간 영문국제학회지인 아세아태평양축산학회지(AJAS)를 창간하고 SCIE 학술지로 등재시켜 매년 세계 50여 개국으로부터 1,000편 이상의 논문이 투고되는 저명한 국제학술지로 발전시켰습니다. 1983년에는 한국축산학회를 세계축산학회에 가입시키고 1998년 어려운 경제상황에서도 90여 개국 2,000여 명이 참석한 '제8차 세계축산학회'를 서울에서 성공적으로 개최함으로써 우리나라 축산학의 국제 인지도 제고에 큰 역할을 하셨습니다.

또한 한 교수님은 한국과학기술한림원의 부원장으로서 3년, 제3대 한림원 원장으로서 3년, 총 6년을 봉사하면서 초창기 한림원 발전의 초석을 놓으셨습니다. 특히 경기도 성남에 한림원 회관을 신축한 것은 한림원 역사에 길이 남을 업적입니다. 회관 준공식에는 6명의 노벨상 수상자를 초청하여 대국민 과학기술 홍보운동을 전개하고 한림원 선진화를 위한 마스터플랜을 작성하기도 하셨습니다.

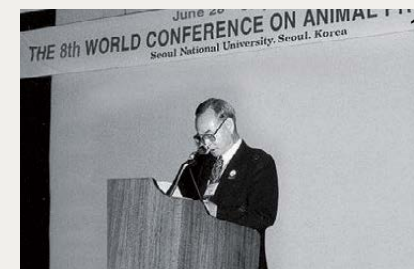
한 시간 덜 자고 한 시간 더 일하자...후학양성을 위해 헌신

한 교수님은 1989년 서울대 농업생명과학대학 최초 민선학장으로 피선되어 2년간 학장직을 수행하는 동안 우리나라 농학교육연구를 위해 크게 공헌하셨습니다. 먼저 연구시설의 첨단화를 위해 6,000만 불에 이르는 IBRD 신규 교육자관을 도입하고 그 중 1,300만 불을 투입하여 학내에 농생명과학공동기기원(NICEM)을 설립했습니다. NICEM은 현재 직원 100여 명의 국제공인 연구분석시설로 성장했습니다. 또한 한 교수님은 수원 농학캠퍼스의 관악 이전 사업을 착수하였고 '상록농업생명과학연구대상' 제도를 만드셨으며, 농업생명과학대학으로의 대학 명칭 변경과 '농생대 교육연구재단' 창립을 주도하셨습니다. 이러한 업적은 지금도 후학들의 교육과 연구활동 진작에 큰 도움이 되고 있습니다.

과학기술 발전의 요체는 인재라는 신념하에 한 교수님은 후학양성에도 각별한 노력을 기울였습니다. 서울대에서 총 138명의 석·박사를 배출하고 중국농업대학교 대학원생 28명 등 총 175명에 이르는 대학원생의 논문을 지도하였으며, 1,200여 명이 넘는 학부생들을 교육시켜 우리나라 영양사료학 분야의 학문연구와 사료산업의 발전 및 해외 시장 개척에 종사할 수 있는 비전을 제시하셨습니다. 서울대 정년퇴임 후에는 사재 8억 원을 기부하여 목운문화재단을 설립하고 이를 통해 각종 장학사업을 추진하셨습니다.

"한 시간 덜 자고 한 시간 더 일하자." 한 교수님께서 마지막 순간까지 기회가 될 때마다 하시던 말씀입니다. 이러한 교수님의 노력이 '우리 국민 모두가 쌀과 고기와 우유와 계란을 마음껏 먹을 수 있는 나라'로 발전시킨 원동력이었습니다. 가끔 주변 사람들로부터 원성을 받으시기도 했지만 한번 약속한 시간은 철저히 지키고 일단 세운 계획은 끝까지 추진하셨습니다. 자신에게는 한없이 엄하였고 겸소한 성품을 가지신 분이셨습니다. 그러면서도 '가진 자가 베풀어야 한다'는 평소의 말씀을 몸소 실천하신 분입니다. 말이 아닌 실천으로 일깨워주신 교수님의 가르침은 우리 후학들에게 영원히 남아있을 것입니다. 🙏

1. '제8회 세계축산학회 서울대회' 개회식에서 인사를 하고 있는 한인규 회장
2. 한인규 원장 내외
3. 회관준공식에 초청한 노벨상수상자 등 세계적인 과학자들과故 노무현 대통령을 예방했다.



회 원 동 정



수 상



김광용

김광용 공학부 정회원(인하대)이 아시아유체기계평의회(AFMC)가 수여하는 **아시아유체기계공학상**(AFMC Distinguished Engineer Award)을 수상했다.



오유경

오유경 의학학부 정회원(서울대)이 약학 발전에 기여한 공로를 인정 받아 지난 10월 **제68회 서울시 문화상 학술부문상**을 수상했다.



목인희

목인희 의학학부 정회원(서울대)이 지난 11월 한국과학기자협회가 주관하는 **‘2019 과학언론상’, ‘기자가 뽑은 올해의 과학자상’** 부문 수상자로 선정됐다.



김일두

김일두 공학부 차세대회원(KAIST)이 지난 11월 한국과학기술자협회가 주관하는 **‘2019 과학언론상’, ‘기자가 뽑은 올해의 과학자상’** 부문 수상자로 선정됐다.



김성용

김성용 이학부 차세대회원(KAIST)이 지난 10월 ‘2019 해양수산과학기술대상 시상식’에서 **‘학술부분 우수상’**을 받았다.



이공래

이공래 정책학부 정회원(DGIST)이 인하대학교 총동창회에서 주관하는 **‘인하비룡대상 학술부문’** 수상자로 선정됐다.



정필훈

정필훈 의학학부 정회원(서울대)이 ‘2019년 보건의료기술진흥 유공자 정부포상 시상식’에서 **보건복지부 옥조근정훈장**을 수상했다.



오용근

오용근 이학부 정회원(POSTECH)은 지난 12월 우수연구자 통합시상식에서 **‘한국과학상’**을 수상했다.



김신현

김신현 공학부 차세대회원(KAIST)은 지난 12월 우수연구자 통합시상식에서 **‘젊은과학자상’**을 수상했다.



신의철

신의철 의학학부 정회원(KAIST)이 지난 12월 연세암병원에서 열린 시상식에서 **‘제1회 용운의학대상’**을 받았다.



권준수

권준수 의학학부 정회원(서울대)은 지난 1월 (사)세계언론협회 주관하는 ‘제5회 KOREA AWARDS’ 시상식에서 **‘보건공헌대상’**을 수상했다.



조열제

조열제 이학부 정회원(경상대)은 지난 1월 (사)세계언론협회가 주관하는 ‘제5회 KOREA AWARDS’ 시상식에서 **‘참교육공헌대상’**을 수상했다.



이성환

이성환 공학부 정회원(고려대)은 지난 1월 (사)세계언론협회가 주관하는 ‘제5회 KOREA AWARDS’ 시상식에서 **‘과학공로대상’**을 수상했다.



인 사



박현진

박현진 농수산학부 정회원(고려대)이 12월 1일자로 **고려대학교 생명과학대학장 겸 생명환경과학대학원장**에 취임했다.



김세권

김세권 농수산학부 종신회원(한국해양대)이 2019년 12월 1일 **한양대학교 과학기술융합대학 해양융합공학과 석좌교수**로 임용됐다. 임기는 3년이다.



한광협

한광협 의학학부 정회원(연세대)이 **한국보건의료연구원 제5대 원장**에 임명됐다. 임기는 1월 15일부터 3년이다.



학 술 활 동

한림원 회원 다수, 2019년 세계에서 가장 영향력 있는 연구자 포함

연구정보 데이터 분석기업 클래리베이트 애널리틱스가 발표한 ‘논문 피인용횟수 상위 1% 연구자(Highly Cited Researchers, HCR)’ 명단에 한국과학기술한림원 회원 22명이 포함됐다. 올해는 전세계 60여개 국에서 총 6,216명이 글로벌 HCR로 선정되었으며, 배출국가 순위는 1위 미국, 2위 중국, 3위 영국 등이다. 한국은 총 41명(중복수상 제외)이 선정됐으며, HCR 배출 순위는 전세계 19위다.



이재석

이재석 공학부 정회원(GIST)이 고분자 과학과 기술 발전에 기여한 공로와 업적을 인정받아 지난 10월 **한국고분자학회 ‘초대 펠로우’**로 선정됐다.



정우성

정우성 정책학부 차세대회원(POSTECH)이 세계 3대 물리학 학술단체 중 하나인 **‘아시아·태평양 물리학연합회(AAPPS)’**의 정기이사회에서 **평의원**으로 **선출**됐다. 임기는 3년이다.



김학수

김학수 정책학부 정회원(DGIST)이 지난 11월 5일인도 과학기술부 초청을 받아 콜카타에서 열린 ‘The 5th India International Science Festival’에 참석, **초대주빈 강연**을 진행했다.

[HCR에 포함된 한림원 회원 명단]

이름(소속)	분야
강기석 공학부 차세대회원(서울대)	크로스 필드
권익찬 공학부 정회원(KIST)	약리학 및 독성학
김광명 공학부 준회원(KIST)	크로스 필드
김광수 이학부 정회원(UNIST)	크로스 필드
김기현 공학부 정회원(한양대)	환경 및 생태학
김대형 공학부 차세대회원(서울대)	재료과학
김종승 이학부 정회원(고려대)	화학
김진수 이학부 정회원(서울대)	생물학 및 생화학
박남규 이학부 정회원(성균관대)	크로스 필드
박주현 공학부 정회원(영남대)	컴퓨터공학, 공학, 수학
선양국 공학부 정회원(한양대)	재료과학
안종현 공학부 차세대회원(연세대)	크로스 필드
윤주영 이학부 정회원(이화여대)	화학
이상엽 공학부 정회원(KAIST)	생물학 및 생화학
이영희 이학부 정회원(성균관대)	크로스 필드
이태우 공학부 차세대회원(서울대)	크로스 필드
임종환 농수산학부 정회원(경희대)	농학
장석복 이학부 정회원(KAIST)	화학
천종식 이학부 정회원(서울대)	미생물학
최원용 공학부 정회원(POSTECH)	크로스 필드
최장국 공학부 차세대회원(서울대)	재료과학
현택환 공학부 정회원(서울대)	화학, 재료과학



신동화

신동화 농수산학부 종신회원(전북대)은 지난 11월 '2019 한식의 인문학 심포지엄', 12월 '제12차 국제건강기능식품 학술대회(ISNFF2019)' 등에서 발표했다.



황철성

황철성 공학부 정회원(서울대)이 최근 Chemistry of Materials에 두 편의 논문을 출판함으로써 반도체 소재 관련 총 논문 수 600편을 달성했다.



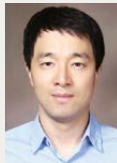
정명호

정명호 의학학부 정회원(전남대)이 최근 대한심장학회 심근경색연구회 회장에 연임됐다. 임기는 2년이다.



임용택

임용택 공학부 정회원(KAIST)이 지난 12월 저서 <디테일 경쟁시대: 한국 과학 기술 발전을 위한 제언>을 펴냈다.



남좌민

남좌민 이학부 차세대회원(서울대)이 한국 최초로 나노과학 기술 분야 세계 최고의 전통과 권위를 가진 학술지인 미국 화학회(ACS)의 나노 레터스(Nano Letters) 부편집장으로 선임됐다.



전혜영

전혜영 이학부 정회원(연세대)이 한국기상학회 제29대 회장으로 취임했다. 임기는 2020년 1월부터 2년이다.



이중희

이중희 공학부 정회원(전북대 학교)이 제19대 한국복합재료학회 회장에 취임했다.



이관영

이관영 공학부 정회원(고려대)이 한국과학기술학회 제51대 회장으로 취임했다. 임기는 1년이다.



신성우

신성우 공학부 정회원(한양대)이 조직위원장을 맡은 'SBE(Sustainable Built Environment)19 SEOUL' 국제심포지움이 지난 12월 개최됐다.

작 고 회 원 추 모

삼가 고인의 명복을 기원합니다
과학기술발전에 공헌한 고인의 생애와 업적을 기억하겠습니다



동물생명공학의 세계적 학자

한 인 규

제3대 원장(서울대 명예교수)

2019년 11월 1일 별세

故 한인규 박사는 동물영양학 및 사료공학의 창시자로서 첨단기술의 개발 및 사료산업의 해외진출을 주도했으며, 과학기술 진흥정책 입안과 한국과학기술한림원 발전, 과학기술 및 농업생명과학 분야 인재양성 및 장학사업 등으로 기여했다. 특히 한국사료성분표를 완성하고 저공해성 사료의 개발을 위한 기초이론을 제 공하는 등 축산학 분야에서 탁월한 연구성과를 내고 세계축산학회장을 역임하여 우리나라 동물영양학 분야의 위상을 높였다.



우리나라 과학자들의 사기진작을 위해 헌신한

홍 창 선

공학부 종신회원(KAIST 명예교수)

2020년 1월 2일 별세

故 홍창선 박사는 1981년 KAIST 항공우주공학과 부교수로 임용된 뒤 2001년 11대 총장에 임명돼 2004년까지 KAIST를 이끌었다. 한국항공우주학회장과 삼성 이견희장학재단의 초대 이사장을 역임하며 전공 분야 발전과 후학 양성을 위해 헌신했다. 2004년에는 열린우리당 비례대표 2번으로 17대 국회에 입성해 연구현장과 국회를 잇는 매신저역할을 하면서 대덕R&D특구 특별법을 통과시키는 등 우리나라 과학기술 발전에 공헌했다.

NEWS

The Korean
Academy of
Science and Technology

01 10. 17.

제143회 한림원탁토론회

10월 17일(목) 오후 한국프레스센터에서 '세포치료의 생명윤리'를 주제로 제143회 한림원탁토론회가 개최됐다. 각 분야 전문가들이 모여 세포치료의 생명윤리에 대해 토론하기 위해 마련됐으며, 오일환 가톨릭대 교수와 이일학 연세대 교수가 주제발표를 맡았다.

02 10. 18.

2019 Y-KAST Members' Day

한국차세대과학기술한림원(Y-KAST)이 주관한 '2019 Y-KAST Members' Day'가 'Connecting Science and Society'를 주제로 10월 18일 서울 더플라자에서 개최됐다. 차세대 회원들의 교류 및 소통을 위해 마련된 행사로 한민구 원장, 윤정환 차세대부장, 박용호 초대 차세대부장 등과 차세대회원 30여 명이 참석했다.

03 10. 22.

제76회 한림석학강연

한국과학기술한림원이 주최하고 IBS 초강력레이저과학교단과 광주과학기술원이 주관한 '제76회 한림석학강연'이 10월 22일 GIST에서 개최됐다. 2018년 노벨물리학상 수상자인 제라드 무루 교수는 '극강의 빛을 향한 열정'을 주제로 강연과 질의응답을 진행했다. 강연은 중·고교생을 비롯한 550여 명의 청중들로 성황을 이뤘다.

04 11. 4.

제37회 한림국제심포지엄

'제37회 한림국제심포지엄'이 11월 4일 부산 파라다이스호텔에서 개최됐다. '북서태평양 지역 해양 식량 안보에 대한 기회와 과제'를 주제로 해양 식량 및 안보과학 분야 국제기구 과학프로그램 책임자와 각국 전문가들이 참여하여 최신 연구 내용을 발표하고 밀도 높은 토론을 진행했다.

05 11. 1.

2019년도 청소년과학영재사 발표회 및 수료식

11월 1일 한림원회관에서 '2019년도 청소년과학영재사사' 프로그램의 발표회 및 수료식이 개최됐다. 수료식에는 28명의 학생들과 이들을 1:1로 사소한 한림원 회원들, 학부모 및 한림원 운영위원들이 참석했으며, 멘토링 활동 발표와 멘토 총평, 수료증 수여 등이 진행됐다.

06 11. 7.

제144회 한림원탁토론회

11월 7일 오전 엘타워에서 '융합의 시대, 과학기술 석학의 지식과 경험을 어떻게 활용할 것인가?'를 주제로 '제144회 한림원탁토론회'가 개최됐다. 토론회에는 김승조 서울대 명예교수와 이은규 한양대 명예교수가 주제발표자로 나섰다.

07 11. 7.~11. 8.

제19회 Frontier Scientists Workshop

11월 7일과 8일 양일 간 프랑스한림원에서 '제19회 Frontier Scientists Workshop'이 개최됐다. '지속가능한 화학, 소재 및 에너지'를 주제로 열린 이번 워크숍에는 박남규 성균관대 교수를 포함한 한국 측 연사 9인과 Albert Fert 박사('07 노벨물리학상) 등을 포함한 프랑스, 스웨덴, 스위스 지역 해외연사 9인이 함께했다.

08 11. 23.

제20회 Frontier Scientists Workshop

11월 23일 미국 하와이대학교에서 'Bioactive Compounds, Nanoparticle and Disease Prevention'를 주제로 '제20회 Frontier Scientists Workshop'이 개최됐다. 한호재 서울대 교수를 비롯해 총 13인의 국내외 관련 분야 전문가가 참여했다.



01



02



03



04



05



06



07



08



※ 한림원 행사의 상세 내용은
한림원 블로그(kast.tistory.com)에서
확인하실 수 있습니다.

09 12. 3.

젊은 과학자 간담회 개최

최기영 과학기술정보통신부 장관은 12월 3일 한국과학기술한림원에서 '젊은 연구자, 네 꿈을 펼쳐라'를 주제로 간담회를 열고 젊은 과학자들과 대화의 시간을 가졌다. 간담회에는 한림원 '차세대회원(Y-KAST)' 7명과 박사후연구원 우수 연구자 12명이 참여해 연구현장의 애로사항을 전달했다.

10 12. 4.

과학난제도전의 성공전략 토론회

한국과학기술한림원은 12월 4일(수) JW동대문 메리어트 호텔에서 '2019 미래융합포럼 전문가 세션-과학난제도전의 성공전략 토론회'를 개최했다. 한림원이 수행한 '과학난제도전 융합연구개발사업'의 기획연구 결과를 발표하고, 현장 의견을 수렴하기 위해 마련됐다. 성장모 정책연구소장(고려대 특임교수)이 주제발표자로 나섰다.

11 12. 6.

제21회 Frontier Scientists Workshop

12월 6일 미국 하버드대학교에서 '제21회 Frontier Scientists Workshop'이 개최됐다. '그 래핀과 2차원 소재'를 주제로 한 이번 워크숍에는 김필립 하버드대 교수를 비롯한 국내외 연사 총 13인이 참석했다.

12 12. 11.

제2회 한·스웨덴차세대한림원 공동심포지엄

한국차세대과학기술한림원(Y-KAST)과 스웨덴 영아카데미는 12월 11일 스웨덴왕립과학한림원에서 '제2회 한·스웨덴차세대한림원 공동심포지엄'을 개최했다.

13 12. 12.

젊은과학자상 시상식

과학기술정보통신부와 한국연구재단, 한국여성

과학기술인지원센터, 한국과학기술한림원은 12월 12일 국립과천과학관에서 '2019년 우수과학자 포상 통합시상식'을 개최했다. 한림원이 심사를 담당하고 있는 '젊은과학자상'은 만 40세 미만 우수 과학기술인에게 수여되는 상으로 올해는 김신현(KAIST), 유우종(성균관대), 노준석(포스텍), 노준홍(고려대) 등 4명이 수상의 영예를 안았다.

14 12. 17.

에스-오일 과학문화재단 시상식

한국과학기술한림원, 한국대학총장협회, 에스-오일 과학문화재단은 12월 17일 에스-오일 본사 강당에서 '2019년도 에스-오일 과학문화재단 시상식'을 개최했다. 시상식에서는 '제1회 차세대과학자상' 수상자 6명과 '제9회 우수학위 논문상' 수상자 10명 등 총 16명의 젊은 과학자에게 상패와 상금이 수여됐다.

15 12. 27.

중국 과학기술부 장관 내방 및 협력회의

왕즈강 중국 과학기술부 장관이 12월 27일 한국과학기술한림원 회관을 방문하여 한림원 운영진과 협력회의를 개최했다. 중국 대표단에는 왕즈강 장관을 비롯한 14인이 포함됐으며, 한림원에서는 이명철 이사장 등 6인이 참석했다. 회의에서는 한림원과 중국과학원의 협력 강화 방안 등에 대한 논의가 진행됐다.

16 1. 14.

2020년도 신년하례식 및 정회원 회원패 수여식

한국과학기술한림원(원장 한민구)은 14일 더플라자 호텔에서 '2020년도 신년하례식 및 정회원 회원패 수여식'을 개최했다. 행사에는 조완규 초대 원장을 비롯한 160여 명의 회원이 참석했으며, 신입 정회원 21인에게 회원패가 전달됐다.



09



10



11



12



13



14



15



16



2020년 1분기 행사예고

2020
02

○ 2020년도 제1회 정기이사회

- 일시: 2. 11.(화), 11:00
- 장소: 한림원회관

○ 2020년도 제1회 정기총회

- 일시: 2. 19.(수), 16:00
- 장소: 양재동 엘타워 엘하우스홀(8층)

○ 제4회 카길한림생명과학상 시상식

- 일시: 2. 19.(수), 17:00
- 장소: 양재동 엘타워 엘하우스홀(8층)

○ 제6회 한국·독일레오폴디나 한림원 공동심포지엄

- 일자: 2. 24.(월) ~ 2. 25.(화)
- 장소: 더플라자
- 주제: Artificial Intelligence and the Digital Age Implications for the Future of Society

2020
03

○ Nobel Prize Dialogue Seoul 2020

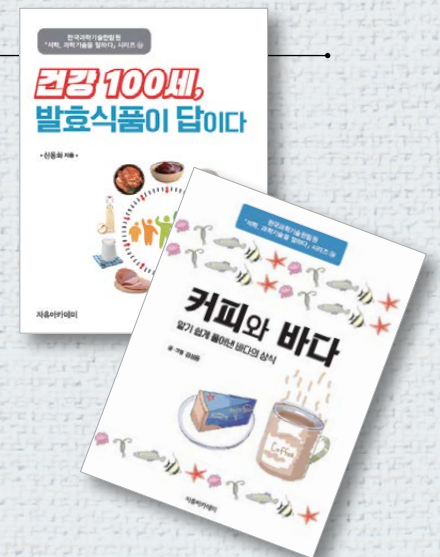
- 일자: 3. 8.(일)
- 장소: 코엑스 오디토리움
- 주제: The future of Learning



한림원사업 참여안내

[2020년도 회원저술지원사업 안내]

- 사업목적** 과학기술 분야 석학들로 구성되어 있는 한림원 회원들의 저술활동을 적극 지원하여 과학기술 분야의 우수 저서를 출판 보급하고, 국내 과학기술도서의 질적 향상은 물론, 대국민 과학기술마인드 및 국가적 과학기술 활동 확산에 기여하기 위한
- 지원대상** 국내(국외 포함) 초판 예정인 일반 과학기술 도서
- 지원자격** 한림원 회원(종신회원, 정회원, 준회원) 및 차세대한림원 회원
- 제출기한** 2020년 3월 31일(화) 도착분까지
- 기 타**
 - 자세한 내용은 한림원 홈페이지(www.kast.or.kr) 공지사항 참고
 - 문의: 학술사업팀 031) 710-4625/snb0424@kast.or.kr





과학기술유공자
故 김호길(1933~1994)

故 김호길 교수는 입자가속기의 연구와 개발에서 탁월한 업적을 낸 세계적인 가속기물리학자이자, 포항공과대학교(현 POSTECH)의 설립을 주도하여 한국 과학기술 교육의 질적 도약에 기여한 과학교육 개혁가이다. 또한 포항방사광가속기의 건설 과정을 진두지휘하며 주요 핵심기술의 국산화를 이끌었다.