

Sookmyung Research

SMU 산학·연구 동향



창학 120주년
산학협력단 창립 20주년
기념 특별호

산학협력단
20년 발자취

세상을 바꾸는
outthinkers,
속명의 연구자

기술이전
교원창업

Contents

- 03 총장 발간사

- 04 산학협력 및 R&D 주요연혁
- 06 **인사말**: 산학협력단장 & 연구처장
- 08 **테마기사**: 산학협력단 20년 발자취

- 10 세상을 바꾸는 OUTTHINKERS, 속명의 연구자들

- 28 **PANEL DISCUSSION I**: 기술이전 우수학과
- 31 **PANEL DISCUSSION II**: 기술창업 우수교원

- 34 **R&D PROJECTS 소개**
GLOCAL LAB 사업
HUMANITIES KOREA(HK+) 사업

- 38 R&BD 성과 현황



발행인 문시연
발행처 속명여자대학교 산학협력단 연구처
주소 서울시 용산구 청파로47길 100
홈페이지 <https://research.sookmyung.ac.kr>
만든이 신지영 류원희 안성윤 정하나 이현규 남승현
 김영숙 임유경 한아름 김지민
 Photograph by 최창규

Copyright © 2025 속명여자대학교. All rights reserved.

이 책의 글과 그림, 사진 등의 모든 콘텐츠는 속명여자대학교의 소유이며 동의 없이 사용할 수 없습니다.



Greetings

창학 120주년 기념 「SMU 산학·연구동향」 특별호 발간을 기념하며

창학 120주년을 맞이하여 속명여자대학교를 대표하는 교수님들의 탁월한 R&D 성과를 한데 모아 소개하게 되어 매우 뜻깊고 자랑스럽게 생각합니다.

1906년 구국애족의 정신으로 설립된 우리나라 최초의 민족 여성 사학 '속명'은 시대를 앞서가는 여성 교육의 요람으로서 사회 각계에서 활약할 인재들을 길러왔습니다. 특히 2015년 공과대학 신설 이후에는 급변하는 과학기술 혁신 흐름에 발맞추어 창의적 융합 역량을 갖춘 이공계 여성 인재 양성에 힘써, 지속가능한 사회 발전과 혁신에 큰 기여를 하고 있습니다.

속명은 연구 및 교육 경쟁력 강화를 위해 전략적 지원과 투자를 지속적으로 확대하며 첨단 글로벌 시대를 선도하는 대학으로 도약하고 있습니다. 인공지능, 바이오헬스-환경, 반도체, 미래 모빌리티 등 핵심 분야에서 괄목할 만한 연구성과를 창출하는 한편, 인문사회 분야에서도 다학제 융합연구와 산학협력 기반 교육을 확산하고 AI 기반 교육체계를 구축하고 있습니다. 그 결과 지난 5년간 연구비는 약 150% 증가하고, 기술사업화 실적은 200%를 넘어서는 성과를 이루었습니다.

학생과 교원의 창업 활동 또한 활발하게 이어지고 있습니다. 이는 SRC, MRC, HK+, 글로벌랩 등 대형 연구사업을 수행하며 R&D 선순환 구조를 확립하고, 산학협력 인력양성 사업을 성공적으로 추진한 결과입니다. 대학 전체가 연구 중심·산학협력 중심의 혁신 생태계로 체질을 전환한 의미 있는 성과라 할 수 있습니다.

이제 '속명'은 글로벌 여성대학으로 도약하기 위한 새로운 비전을 수립하고, 첨단기술과 인문학을 아우르는 한류 융합 플랫폼으로 거듭나고자 합니다. 여성의 미래를 선도하는 '아웃씽커스Outthinkers 속명'은 창학 120주년을 맞는 올해, 다시 한번 혁신적 성장의 발걸음을 힘차게 내디딜 것입니다.

속명여자대학교 총장
문시연

Shiyun Moon



120th Anniversary



2004
+ 숙명여자대학교 산학협력단 설립



2005
+ 우수연구센터육성사업(SRC) 선정 - 여성질환연구센터



2011
+ 선도연구센터지원사업(MRC) 선정 - 세포운명조절연구센터



2012
+ 숙명여자대학교 창업보육센터 준공



2016
+ 산업연계 교육활성화 선도대학사업(PRIME) 선정
+ 선도연구센터지원사업(SRC) 선정 - 이질성기반세포적응연구센터
+ 캠퍼스타운사업 선정



2018
+ 대학 창의적 자산 실용화 지원사업(BRIDGE+) 선정

숙명여자대학교 산학협력 및

Since 1906

R&D 주요 연혁



2025
+ 글로벌 사업 선정 - 약학연구소
+ 교원창업기업 '랩인큐브' 아기유니콘 선정
+ 교원창업기업 '애니머스큐어' 국가신약개발사업 선정



2024
+ 최첨단 실험동물실 개소
+ 기술료 최대 실적(17억) 달성



2023
+ 한국사회과학연구지원사업(SSK) 선정 - 교육연구소
+ 대학 창의적 자산 실용화 지원사업(BRIDGE3.0) 선정
+ 인문사회 융합인재양성사업 선정



2022
+ 산학협력 선도대학육성사업(LINC3.0) 선정
+ 소프트웨어중심대학 사업 선정
+ 선도연구센터지원사업(MRC) 선정 - 근육피지옴연구센터



2021
+ 이공분야 대학중점연구지원사업 선정 - 여성건강연구원
+ 디지털 신기술 인재양성 혁신공유대학 사업 선정



2020
+ 인문한국플러스(HK+) 지원사업 선정 - 인문학연구소

Message from Dean of R&BD Foundation

새로운 패러다임을 만들어야 했던 도전과 성장의 시간들

숙명여자대학교 창학 120주년을 기념한 이번 「SMU 산학·연구 동향」 특별호 발간을 통해 그동안의 산학협력 연구성과를 돌아보고 대내외에 공유하는 기회를 맞게 되어 매우 의미있게 생각합니다. 숙명의 유구한 역사에 비해 산학협력단이 걸어온 지난 20년은 매우 짧은 시간이지만 동시에 새로운 패러다임을 만들어야 했던 도전과 성장의 시간들이었습니다.

우리 산학협력단은 2004년 설립 초기에 비해 대규모 연구비 수주, 다수의 산학공동연구 및 기술이전, 창업지원과 지역혁신 거점 구축 등 괄목할 성과를 이루어냈습니다.

이 모든 성취는 산학연협력 방향으로의 대학의 체질 변화 노력, 이에 함께해 주신 교수님, 연구원, 협력기업, 지역사회, 그리고 행정 지원 인력 여러분 모두의 헌신 덕분입니다. 진심으로 감사드립니다. 이번 특별호는 그동안의 성과를 기록하는 데에 그치지 않고, 앞으로 우리 대학이 나아갈 산학협력의 방향을 함께 모색하기 위해 기획 되었습니다. AI 기술발전과 함께 변화의 속도가 더욱 빨라지는 시대에 대학의 산학협력은 단순한 협력의 차원을 넘어 지속가능한 혁신 생태계를 구축하는 일로 확대되고 있습니다. 우리 대학 역시 이러한 흐름을 선도하기 위해 더욱더 체계적이고 전략적인 산학 협력 플랫폼을 구축해 나갈 것입니다.

창학 120주년이라는 큰 전환점에서, 우리 대학 산학협력단은 앞으로도 여성 인재의 전문성을 기반으로 기업·기관·지역사회와의 신뢰를 더욱 공고히 하며, 미래 산업을 이끌 융합형 인재 양성과 기술 혁신의 장을 마련하기 위해 최선을 다하겠습니다.

끝으로, 이번 특별호 발간을 위해 애써주신 모든 분들께 깊은 감사의 말씀을 드립니다.

여러분의 지속적인 관심과 협력을 부탁드립니다. 우리 대학 산학 협력이 앞으로의 20년, 30년을 넘어 더 큰 도약을 이루어낼 수 있도록 함께 힘을 모아주시기 바랍니다.

숙명여자대학교 산학협력단장
신지영

Shin, Jiyoung

Dean of Research Affairs

미래 산업 이끌 국가 전략분야 연구 집중 육성

숙명여자대학교 창학 120주년을 기념한 「SMU 산학·연구동향」 특별호를 발간하게 되어 매우 기쁘게 생각합니다. 이번 특별호는 우리 대학의 산학·연구 성과를 체계적으로 조망함과 동시에, 미래 사회가 요구하는 연구 방향과 대학의 역할을 함께 고민하기 위해 기획되었습니다.

지난 120년 동안 숙명여자대학교는 시대의 흐름에 발맞추어 지속적으로 혁신하며 미래를 선도할 여성 리더를 양성해 왔습니다. 오늘날 인공지능, 차세대 에너지, 로봇 기술 등 첨단 과학기술이 국가 경쟁력의 핵심으로 부상하면서, 대학 연구는 단순한 학문적 성과를 넘어 지속 가능한 사회와 국가 발전을 이끄는 기반이 되고 있습니다. 이에 우리 대학은 연구비·인력·인프라에 대한 전략적 투자를 강화하고, 미래 산업을 이끌 국가 전략 분야 연구를 집중적으로 육성해 나가고 있습니다.

더불어 숙명은 여성 연구자가 연구의 초기 단계부터 글로벌 진출과 리더십 형성에 이르기까지 역량을 발휘할 수 있도록 체계적이고 지속적인 지원을 확대해 왔습니다. 여성 인재의 전문성과 잠재력을 미래 성장 동력으로 확산하는 숙명의 연구 철학은 앞으로도 변함 없이 이어질 것입니다.

이러한 성취는 교수님, 연구자, 대학원생, 실험실 연구인력, 산학 협력 파트너, 그리고 연구행정을 지원해 주신 구성원 모두의 헌신 덕분입니다. 진심으로 감사의 마음을 전합니다.

연구처는 앞으로도 연구자가 온전히 연구에 몰입하고 창의적이고 탁월한 성과를 낼 수 있도록 든든한 동반자가 되겠습니다. 또한 숙명의 연구가 세계로 뻗어나가고 미래를 열어가는 지식과 기술의 원천으로 자리매김할 수 있도록 지속가능한 연구 생태계를 구축해 나가겠습니다.

창학 120주년이라는 전환점에서, 구성원 모두의 관심과 참여는 앞으로의 20년, 30년 이후 숙명의 연구 역량을 결정할 것입니다. 이번 특별호 발간에 힘써주신 모든 분들께 깊이 감사드리며, 숙명여자대학교의 연구가 더욱 큰 도약을 이루어낼 수 있도록 지속적인 성원과 협력을 부탁드립니다.

숙명여자대학교 연구처장
류원희

Ryu, Won-Hee

Research & Business Development Foundation,

Sookmyung Women's University

숙명여자대학교 산학협력단 20년의 여정

2004년 2월, 산업사회가 요구하는 창의적 인재를 길러 내고 대학의 지식과 기술을 널리 확산시키기 위해 숙명여자대학교 산학협력단이 출범했다. “대학의 연구 성과가 세상을 바꾼다”는 비전을 품고 시작한 산학협력단은, 당시에는 다소 낯설었던 ‘산학협력’이라는 분야에서 연구 인력 양성과 기술의 사회적 확산 가능성에 주목하며 새로운 도약의 길을 열어나갔다.

물론 첫걸음이 순탄하기만 했던 것은 아니다. 산학협력단은 연구지원 체계를 구축하고 제도적 기반을 마련하기 위해 규정 정비와 전담 조직 구성에 힘을 쏟았다. 이러한 노력은 설립 이듬해인 2005년 ‘SRC 우수연구센터사업’, 2006년 ‘BK21 사업’ 선정으로 이어졌고, 이는 숙명이 연구 경쟁력을 본격적으로 강화하는 중요한 전환점이 되었다. 이어 2009년에는 일약약품·삼성서울병원과 함께 SIS면역학연구센터를 개소하며 실질적인 산학

공동연구 성과도 만들어냈다.

2010년대에 들어서는 국내 대학 최초로 앙트러프러너십 전공을 개설하고 창업보육센터를 신설하며 창업 인프라를 대폭 확충했다. 연구자와 지역 스타트업이 함께 성장하는 지산학地産學 협력의 기반을 다진 시기였다. 또한 MRC 사업 등 다양한 연구과제를 수행하며, 바이오·헬스케어 분야를 우리 대학의 대표 연구 특성화 분야로 자리매김했다.

2016년에는 조직 개편을 통해 기술사업화팀을 신설하고, 단 1건의 기술이전으로 5억 원의 수익을 창출하며 기술사업화의 탄탄한 초석을 다졌다. 2020년대에 접어들어 산학협력단은 SRC, MRC, HK+, LINC, BRIDGE 등 주요 국가 R&D 사업을 꾸준히 수주하며 산학협력과 기술사업화의 외연을 더욱 넓혔다. 특히 연구가 산업 현장으로 자연스럽게 연결되도록 교원

숙명의 연구, 세상을 바꾸는 혁신이 되다

창업을 적극 지원하며 연구의 사회적 파급력을 높여왔다. 이처럼 교정에서 싹튼 연구가 사회로 확장될 때마다 숙명은 ‘산학협력의 새로운 모델’을 만들어냈다. 지난 21년 동안 산학협력단은 미래를 준비하는 연구지원 사업을 추진하고, 산·학·관 네트워크를 확장하며 대학 혁신을 이끌어왔다. 그 결과 연구비 규모는 설립 초기 대비 약 4배 성장했고, 2024년에는 기술이전 수익만 17억 원을 넘겼다. 또한 2025년에는 기술지주회사 자회사이자 교원창업기업인 ‘랩인큐브’가 중소벤처기업부 아기유니콘 기업에 선정되는 성과를 거두며 숙명의 기술사업화 역량을 입증했다.

2024년 산학협력단은 연구처의 복원을 통해 더욱 전문화된 체계로 도약한다. 산학협력단은 외부 연구과제 수주와 실질적인 지산학 협력을 통한 가치 창출에 집중하고, 연구처는 기초연구부터 미래 첨단 분야까지 우수

연구 인력 확보와 연구지원 체계 고도화에 역량을 모을 예정이다. 이를 위해 새로운 연구행정 시스템을 도입하고, 변화하는 연구 환경에 유연하게 대응하는 조직 개편도 추진하였다.

이제 숙명여자대학교 산학협력단은 20년의 경험을 디딤돌 삼아 더 큰 비전을 향해 나아가고자 한다. 인공 지능, 바이오헬스, 환경에너지, 반도체, 미래 모빌리티 등 미래 핵심 분야에서 대학의 지식과 산업의 기술을 연결하는 ‘글로벌 혁신 허브’로 도약한다는 목표다.

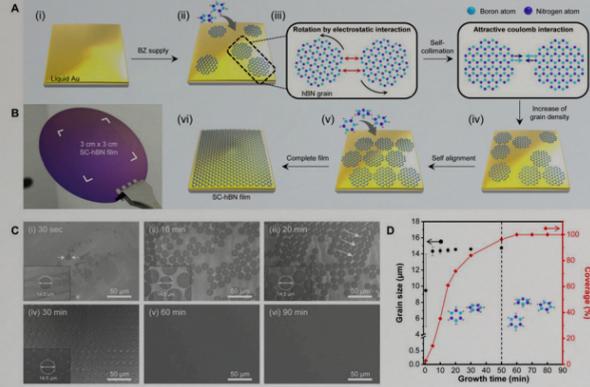
20년 전의 작은 씨앗이 오늘의 혁신으로 자라났듯, 숙명여자대학교 산학협력단은 앞으로도 연구를 통해 사회와 세계를 잇는 역할을 이어가며 “숙명의 연구가 세상을 바꾸는 시대”를 향한 도전을 멈추지 않을 것이다.

01

OUTTHINKERS

원자 두께로 여는 차세대 양자 소재 혁신

액상 금 기반 위에 합성된 2차원 질화붕소(hBN) 결정립과 자기 줄맞춤(self-collimation) 현상에 의한 대면적 단결정 합성 모식도 및 실험 결과 출처: 과학기술정보통신부 보도자료



그동안 연구팀은 2차원^{2D} 소재 합성과 차세대 전자-광-양자 소자 연구에 집중해 왔다. 연구 초기에는 그래핀(Graphene)과 전이금속 칼코겐화합물(TMDs)을 비롯해, 다양한 2차원 소재를 합성하며 이들의 구조적·전자적 특성을 규명하는 데 주력했다. 그 과정에서 소재의 품질이 소자의 성능 한계를 결정한다는 사실을 깨닫게 되었다. 그 당시, 대부분의 2차원 소재는 대면적·단결정으로 합성하는 것이 어렵다고 여겨졌다. 특히 질소와 붕소처럼 두 가지 원소가 결합한 이종 원소 기반 2차원 소재는 단결정 성장에 적합하지 않다는 인식이 강했다.

그래서 기존의 고체 금속 기반에 기반한 성장 방식에서 벗어나 접근 방식을 바꿔보았다. 이 과정에서 연구팀은 액상 금속 기반 위에서 결정립이 스스로 정렬을 이루는 “자기 줄맞춤(self-collimation)” 메커니즘에 의해 새로운 합성에 성공했다. 그야말로 혁신적인 합성 패러다임을 제시한 것이다. 세계 최초로 질화붕소(hBN)를 대면적 단결정으로 합성에 성공한

후 국제 전문 학술지 《사이언스(Science)》에 발표했다. 수년간의 노력에 힘입어 연구의 신뢰성과 학문적 가치를 세계적으로 인정받게 된 것이다. 액상 금속 표면에서는 질화붕소(hBN) 결정립들이 자유롭게 이동할 수 있고, 붕소(+)/질소(-)의 정전기적 특성에 의해 가장 안정한 방향으로 배열되어 하나의 거대한 단결정을 형성한다. 그러나 연구팀에게 가장 큰 도전은 “전체 영역이 정말 단결정인가?”를 증명하는 일이었다. 이를 위해 수많은 위치에서 TEM-전자 분광 분석을 반복하며 성장 영역 전체의 결정 구조를 검증해야 했다. 이 과정만 거의 2년이 걸렸다. 그러나 이처럼

정밀한 검증은 연구의 완성도를 높이는 데 결정적이었다.

단결정 질화붕소(hBN)는 2차원 소재 중 유일한 절연체라는 점에서 큰 의미가 있다. 이는 고성능 반도체 소자의 절연층, 유연 디스플레이, 센서, 배리어 필름 등 다양한 분야의 기반으

로 활용될 수 있기 때문이다. 이후 본 연구자는 이 단결정 질화붕소(hBN)를 기반으로 활용해 그래핀, MoS₂, 폴리브덴화합물, WS₂, 텅스텐화합물 등 다른 2차원 소재를 결합 없이 적층하는 연구를 이어갔고, 마침내 고품질 반데르발스 이종 구조 플랫폼을 완성했다. 이러한 연구 성과는 학계의 높은 평가를 받으며 국무총리상, 국가연구개발 100선, 에스-오일 차세대과학자상 등의 수상으로 이어졌다.

앞으로의 연구 방향은, 기존의 2차원 소재 합성에서 더 나아가, 붕소(BN) 기반의 2차원 양자 소재와 양자 광학 플랫폼을 구축하는 것이다. 양자 기술은 국가 경쟁력과 직결되는 핵심 전략 기술이다. 상온에서 작동하는 대면적 집적 가능한 새로운 양자 소재는 양자 통신, 양자 암호, 양자 센싱 등 다양한 분야에서 필수적이다. 질화붕소(hBN)와 로보헤드랄 결정 구조 rhombohedral BN, rBN는 결합 및 도핑 조절을 통해 상온에서 단일 광자 방출양자결정체를 구현할 수 있고, 비대칭 적층 구조로 인해 강한 비선형광학 응답(SHG, SPDC)을 보여 양자 얽힘 광자 쌍 생성에도 적합하다. 연구팀은 향후에 액상 금속 기반의 합성 기술에 계산화학과 머신러닝 기반의 물질 설계 기법을 결합해 상phase, 두께, 도핑 농도, 뒤틀림 각도까지 정밀하게 제어된 설계형 2D 양자 소재 합성 플랫폼을 구축할 계획이다. 또한 이렇게 제작된 소재에서 양자결정체의 안정성, 개별 결정의 발광 특성, 비선형광학 응답의 조절 가능성 등을 분석하고, 뒤틀림 구조나 외부 전기장·자기장·기계적 변형 등을 활용해 양자 광원 특성을 능동적으로 제어하는 연구를 수행할 계획이다. 궁극적으로는 이 모든 연구를 통합하여 칩 기반 양자광집적회로(QPIC)의 구현을 목표로 하고 있다.

그러하여 단일 광자원, 양자 얽힘 광자 쌍 소자, 양자 암호 통신용 광원 등 실질적 양자 기술의 응용으로 연결되는 소자 플랫폼을 개발하고, 소재-광원-소자-측정의 피드백 루프를 구축해 양자 기술 상용화에 기여하고자 한다.

더불어 연구와 교육을 병행하는 연구자로서 이러한 연구가 여성 과학기술인의 미래 첨단 분야 진출에 긍정적 역할을 할 수 있기를 기대한다. 여성 연구자들이 자신의 가능성을 스스로 제한하지 않도록 적극적으로 지원하는 일 역시 이루고자 하는 중요한 목표이다.

Kim, Soo-min

화학과 교수 김수민



연구실은 가시광선 활성 광촉매의 효율성 향상을 목표로, 산화물 및 황화물 기반의 나노입자 표면을 정밀하게 설계·제어하는 연구를 수행하고 있다. 방사광 기반의 광전자분광(UPS/XPS)과 흡수분광학(XAS, STEM-EELS 등) 첨단 분석기법을 활용하여 표면 결합 구조와 전자구조 변화를 규명하고, 이러한 변형이 광촉매 성능에 미치는 메커니즘을 규명해 오고 있다.

주요 접근법은 도핑공속·비공속, 표면 환원/산화 처리, pH 제어 등 합성변수를 체계적으로 조절하는 것이다. 결합 밀도 및 밴드 엔지니어링을 구현해 결합-계면에서의 전하 분리 및 전달 거동을 실시간으로 연속 추적해 성능 향상 원리를 제시하는 연구를 지속하고 있다.

한편 저비용·고효율 구현을 목표로, 공정의 단순화와 스케일업 가능성이 높은 합성법을 개발하는 데 주력해왔다. 이러한 연구를 통해 가시광선 하에서의 광촉매 반응성과 선택도를 유의미하게 개선했으며, 관련 분석 데이터와 메커니즘 기반 설계를 학술지에 게재하고 연구보고서로 발표했다.

현재 광촉매 나노입자를 활용한 바이오매스 광변환과 광기반의 대체 에너지 기술을 중점적으로 연구하고 있으며, 구체적인 목표는 다음과 같다.

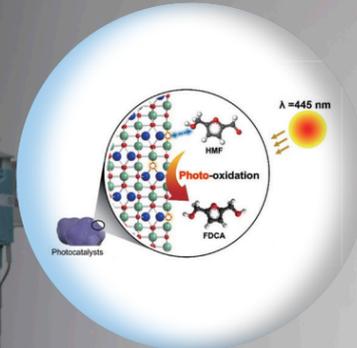
첫째, 산업화가 가능한 수준으로 광촉매 효율성을 달성한다. 반응 스케일업, 촉매의 안정성·재사용성 확보, 공정 에너지 효율의 최적화를 통한 바이오매스에서 고부가가치 화학품으로의 전환 경로 개발을 위해, 특히 HMF 등 모델 화합물의 선택적 산화-전환 반응 연구에 중점을 둘 계획이다.

둘째, 광촉매 기반의 분산형/현장 적용형 에너지-화학 플랫폼을 구축한다. 태양광 연계 반응 시스템과 모듈화된 반응기를 설계하고 데이터베이스 및 설계 가이드라인을 제공한다. 이를 위해 합성 조건-결합 특성-성능의 정량적 상관관계를 축적하여 소재 설계의 표준화 작업을 추진할 계획이다.

셋째, 이러한 연구를 통해 산업 사회에 기여하고자 한다. 화석연료에 대한 의존도를 낮추고 지속 가능한 에너지·화학의 생산 기술 개발로 미래 세대에 안정적인 에너지 공급을 할 수 있도록 한다. 이를 위해 저비용으로 확장 가능한 촉매 공정을 개발함으로써 산업계 기술이전과 지역 산업의 활성화를 촉진한다.



포항가속기 연구소 광촉매 전자구조 실험



주요 연구 주제인 광촉매를 이용한 광변환 반응

Lee, Han-gil

화학과 교수 이한길



02

OUTTHINKERS

바이오매스 광변환과 대체 에너지 기술 개발

오늘날의 생명과학은 의학, 약학 등 다양한 분야와 연계하여 새로운 가치를 창출하는 방향으로 진화하고 있다. 대학원생으로 연구를 시작할 무렵, 전 세계 생명과학 연구자들은 세포 안에서 일어나는 단백질 분해에 큰 관심을 보였다. '유비퀴틴 Ubiquitin'이라는 작은 단백질이 꼬리표처럼 다른 단백질에 붙어 분해의 표지가 되고, '프로테아좀 Proteasome'이라는 커다란 단백질 분해 효소가 이 표지를 인식하여 분해하는 과정을 말한다. 단백질이 만들어진 뒤 다양한 표지로 수명과 기능이 조절된다는 사실에 흥미를 느껴, 본 연구자는 지금까지 관련 연구 분야에 종사하고 있다.

최근에는 세포가 영양 고갈이나 스트레스를 받았을 때 이를 극복하기 위해 작동하는 자가포식이라 불리는 '오토파지 Autophagy' 과정에 관심을 두고 있다. 영양 고갈 상태의 세포는 비교적 덜 중요한 세포 소기관이나 단백질을 '라이소좀 Lysosome'이라는 분해 소기관에 전달해 분해한 후 영양 성분으로 재활용해 위기를 극복한다. 많은 과학자들이 이 자가포식을 일으키는 단백질들의 기능과 상호작용에 초점을 맞추고 있지만, 본 연구자는 이 과정에서 작용하는 단백질들의 유전자 발현의 중요성을 인식하고 유전자 발현 조절에 관한 연구를 진행하고 있다.

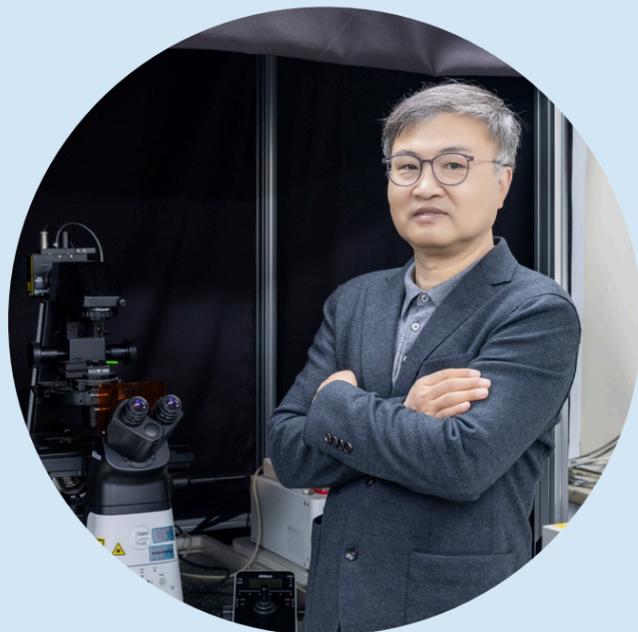
연구를 시작할 당시만 해도 좋은 아이디어가 있으면 그것을 단독으로 증명하여 상당히 인상적인 논문을 발표하는 것이 가능했다. 그러나 지금은 연구 방식이 점점 고도화·융합화되어 혼자만의 연구로는 좋은 결과를 기대하기가 어려워졌다. 이제는 다양한 분야의 동료 연구자들과 공동 연구로 의미 있는 결과를 얻기 위해 힘쓰고 있다.

예전에 본 연구자는 생명과학 관련 학과에 지원하기 전에 고등학교 선배님에게 조언을 구한 적이 있다. 그때 선배님이 해 준 말이 지금도 생각한다. "우리 학과는 기초과학을 연구하는 학과이다. 평생에 걸쳐 해 온 연구 결과가 교과서에 한 줄이라도 쓰일 수 있다면 좋은 연구를 한 것이다."

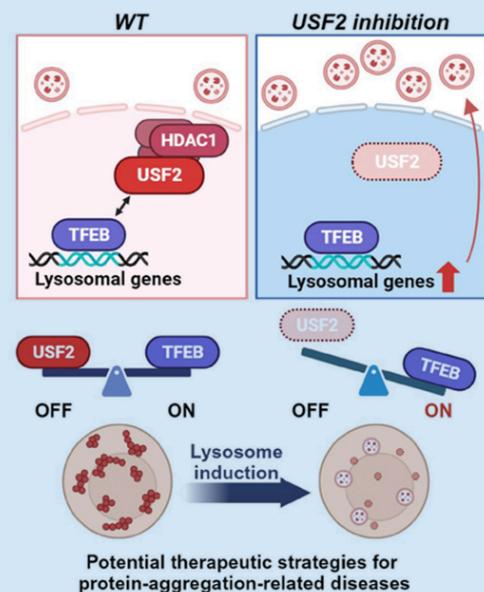
현재 진행 중인 연구를 좀 더 심화시켜, 세포 수준의 연구 결과의 생리학적 중요성을 밝히고 싶다. 이런 연구 결과들이 생물학 교과서에 실릴 수 있다면 더 바랄 나위가 없을 것이다.

생명과학 분야는 여성 과학자의 비중이 큰 편이다. 진입장벽이 그다지 높지 않아서 생명여대 학생들이 관심을 가질 만한 분야라고 생각한다. 자가포식은 세포의 항상성을 유지하는 데 필수적인 과정이다. 이 시스템이 망가지면 다양한 질병의 원인이 된다는 연구 보고가 많이 있다. 앞으로도 생명과학에 관심 있는 학생들과 재미있는 연구를 지속할 수 있기를 바란다.

단백질 유전자의 발현 조절 연구 인간의 수명과 기능을 조절하고 질병을 극복하는 열쇠



Kim, Keun-il
생명시스템학부 교수 김근일



03 OUTTHINKERS

단백질들의 상호작용과 유전자 발현 조절

04 OUTTHINKERS

여성의 만성질환 연구를 위한 기반 마련

속명여대에 처음 부임했을 때 생명과학과 연구원들은 "기초에서부터 제대로!"라는 방향 설정에 모두가 뜻을 같이했다. 한국생명공학연구원에서 지방세포-면역세포 간의 대화를 연구했던 본 연구자는 속명여대에서 여성 건강 질환을 본격적으로 다루는 연구를 수행하고자 했다. 선도연구센터SRC 사업의 수주가 그 출발점이 되었다.

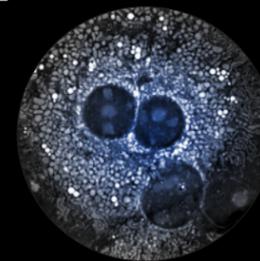
"왜 비만이 높을수록 암에 취약할까?" 우리의 첫 질문은 아주 일상적이면서도 근본적이었다. 신임 교수였던 본 연구자는 직접 파이펫을 잡고 연구원들과 밤을 지새웠다. 그런데 가설과 전혀 다른 연구 결과가 나왔다. 당시에 일반적으로 항암에 이롭다고 알려진 아디포넥틴 adiponectin이 특정 혈액암에서는 오히려 암세포의 증식을 돕는다는 실험 결과와 마주한 것이다. 우리는 모두 당황했다. 처음부터 다시 데이터를 끝까지 따라가 보았다.

그 결과, 아디포넥틴의 효과는 암의 종류에 따라 다르게 발현된다는 사실을 밝혀냈다. 이 경험을 바탕으로 아디포넥틴과 같은 계열의 단백질인 CTRP1이 혈압을 올리는 경로를 규명해, 2018년 《Circulation Research》에 발표했고, 그해 '우수 국가연구개발 100선'에 선정되는 성과를 거두었다.

그다음 질문은 시간에 관한 것이었다. "낮에는 먹고 밤에는 자는 우리의 생체 리듬이 대사를 어떻게 조절할까?"

생체시계를 조절하는 유전자를 연구하는 동안 우리는 지방세포의 연소가 촉진되어 지방이 줄고 골대사가 활성화되어 뼈가 강해지는 현상을 확인했다. 생활 리듬이 건강 리듬과 맞물려 있다는 것을, 분자 수준에서 보여준 셈이다. 연구는 언제나 예상과 다른 길로 우리를 이끈다. 그때마다 초심으로 돌아가, 한 발 한 발 신중하게 앞으로 걸음을 옮긴다. 작은 의문도 놓치지 않고 실패를 데이터로 바꿔 나가는 집요한 노력, 그것이 오늘의 성과를 가져온 원천일 것이다. 앞으로의 연구 목표는 오래도록 해결하지 못한 만성질환의 원인을 더 깊이 이해해 근본적인 치료의 발판을 만드는 것이다. 이를 위해 간·지방·근육이 어떠한 신호를 주고받아 균형을 맞추는지, 그 과정에서 면역계와 골수는 어떻게 상호작용하는지를 연구하고 있다. 간단히 설명하자면, "몸의 주요 기관들이 어떤 대화를 통해 건강을 지키고, 그 대화가 어긋날 때 질병이 시작되는가?"를 밝히는 일이다.

세포



이 같은 규모의 연구는 최신 연구 장비를 필요로 한다. 대학들에서 연구 인프라를 구축하기 위해 힘을 쏟고 있는 이유이다. 그 결과, 시공간에서 유전자의 변화를 보는 장비 CosMx, 대사체/지질체를 조직에서 연구할 수 있는 MALDI/DESI-MRT 장비와 레이저 절단 현미경 장비를 마련할 수 있었다.

지금도 실험에 필요한 인프라 설비 구축을 마무리하기 위해 꾸준히 노력하고 있다. 이런 노력들이 언젠가는 인류를 괴롭히는 만성질환을 해결할 수 있는 기초연구의 기반이 될 것이라고 생각한다. 여성 건강을 연구하는 속명여대 연구원들이 만성질환과 관련된 산적한 문제들의 해결책을 제시해 건강 사회를 앞당길 수 있으리라 기대한다.

조영제를 활용한 근육 내 혈관 측정



Yang, Young
생명시스템학부 교수 양영

05

OUTTHINKERS

서비스 산업의 미래를 여는 인간 중심의 공감형 AI 기술 개발

본 연구팀은 인간 중심의 인공지능을 구현하기 위해 컴퓨터 비전 및 멀티모달Multimodal 기반의 감성 인공지능Affective AI 연구에 중점을 두고 있다. 특히 공감형 인공지능Empathetic AI, 감성 모델링, 사용자 반응 분석 등 지능형 인터랙션 기술을 개발하는 데 주력하고 있다. 공감형 AI 기술의 핵심 요소인 객체 탐지 및 인식, 영상 화질 향상, 멀티모달 AI 모델 등 최신 비전과 생성형 AI 기술 연구를 수행하고 있다. 공감형 AI 기술은 사용자의 감정과 의도를 이해하여 인간과 AI 간의 상호작용을 가능하게 한다. 이는 AI가 단순한 도구를 넘어 신뢰할 수 있는 파트너로 기능하게 하는 핵심 기술이다. 공감형 AI 기술은 아직 이론적·공학적 측면에서 초기 연구개발 단계에 있지만, 향후 발전 가능성이 매우 큰 분야이다. 특히 최근 주목받고 있는 물리적 인공지능Physical AI과 휴머노이드 로봇 기술에서는 인간과의 자연스러운 상호작용을 위해 공감 지능이 필수 요소로 떠오르고 있다. 이를 기반으로 의료, 교육, 돌봄 등 사람과 직접 맞닿는 서비스 산업에서 심리적 안정, 사용자 만족, 개인 맞춤형 지원을 제공할 수 있을 것이다. 기술의 사회적 수용성과 활용 가치를 크게 높일 수 있어 AI 기술의 최종 목적지라고 할 수 있다.

현재 연구실은 석·박사 통합 과정 4명, 석사 과정 2명, 학부 연구원 1명 등 총 7명으로 구성되어 있다. 객체 탐지·추적, 고해상도 영상 복원, 비정형 데이터 기반 AI 모델링, 멀티모달 생성형 AI 등 다양한 연구를 수행하고 있다. 연구팀은 그동안 학문적 성과 측면에서 우수한 실적을 쌓아왔다. 학술인용보고서JCR 최상위권을 차지하고 있으며, IEEE, ACM, Elsevier, Springer 등 JCR 최상위권을 포함한 국제 저널에 170편 이상의 논문을 게재했다. 그와 동

시에 IEEE ICPR, ACM SAC 등 연구재단 BK21 우수국제학술대회에서 지속적으로 연구 성과를 발표하고 있다.

국내에서는 다수의 정부·지자체 및 연구기관 과제를 성공적으로 수행해 오고 있다. KIAT, IITP, 한국연구재단, 문화체육관광부 등의 정부 과제뿐만 아니라, 최근에는 BK21 사업인 ‘공감형 AI 여성공학인재 양성 교육연구팀’ 팀장으로서 2024년부터 대형 인재 양성 사업을 주도하고 있다. 아울러 중소기업에 대상으로 한 기술 지원과 기술이전에도 적극적인 활동을 해오고 있다. 비전 중심의 AI 모델 개발로 약 2.8억 원 규모의 기술이전을 달성했고, 관련 특허 등록을 꾸준히 이어가면서 산업적 파급력을 확대하고 있다.

본 연구자는 다수의 국제 저널에서 편집위원으로 활동하고 있으며, IEEE Access2017~, CAAI Transactions on Intelligence TechnologyET, 2013~2024, Springer CSSP2012~, Cell Press의 Heliyon2015~ 등에서 꾸준히 편집위원직을 맡아 왔다. 또한 IEEE ICASSP 2026, ICPR 2026, AAI 2023-2024 등 최고 권위의 국제학술대회의 프로그램 위원으로 참여하며 학계에서 활발히 활동하고 있다. 국내에서도 한국멀티미디어학회 회장, 한국메타버스미디어협회 부회장, 한국방송공학회 이사, IITP 및 중소벤처기업부 혁신전문위원, NRF 인공지능 분야 전문위원 등 다양한 역할을 수행하며 AI와 멀티미디어 분야의 발전에 힘쓰고 있다.

또한 국내외 연구 네트워크를 폭넓게 구축하고 있다. 해외에서는 대만의 국립대만대National Taiwan University Cheng 교수와 비전 AI 연구를 비롯해, 미국 버지니아공대Virginia Tech Jeon 교수와 공감형 AI 모델 연구, 중국 칭화대Tsinghua University 평칭실험실Pengcheng Lab의 Jianhui Lv 교수와 LLM 기반 헬스케어 연구, 그리고 체코 오스트라바공대Technical University of Ostrava의 Snasel, Patos 교수진과 최적화 기술 연구를 진행 중이다. 미국 아크론대University of Akron Lee 교수와는 경량 AI 모델 관련 공동 논문을 게재하기도 했다. 또한 중국 난창항공대Nanchang Hangkong University Leng 교수와 생체인식 기반 AI 기술을 연구 중이고, 인도의 IIT Roorkee 및 IIT Dhanbad 교수진과는 EEG 기반 감성 인식 연구를 협력하고 있으며, 영국·일본 등 여러 국가와도 공동 연구를 확대하고 있다. 국내에서는 태재대 박성준 교수, 한양대 이슬찬 교

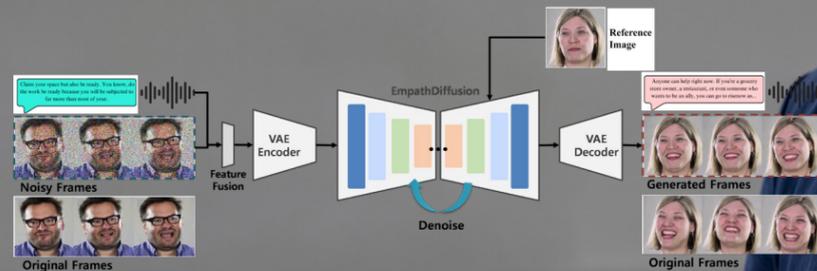
수 등과 감성 모델링 연구를 수행하며, 업스테이지 AI, ETRI 등과 기술 세미나 및 공동 연구를 통해 실질적 산학협력 체계를 강화하고 있다.

향후 연구는 실제 환경에서의 학습을 가능하게 하는 데이터 구축과 강화 학습 기반 모델링 기술을 중심으로 진행될 예정이며, 이를 통해 인간처럼 상황을 이해하고 공감하는 AI 기술 개발이 목표이다. 동시에 감정 인식과 그에 대한 공감적 반응을 검증할 수 있는 구조화된 프로세서 설계와 실증도 중요 과제로 제시되고 있다. 이러한 연구는 돌봄, 교육, 헬스케어 등 인간 중심의 응용 분야에서 AI의 신뢰성과 수용도를 높이는 데 기여할 수 있으며, 인공지능이 단순한 지능을 넘어 감정과 사회성을 갖춘 기술로 발전하는 중요한 전환점이 될 것이다.

앞으로도 지능형비전처리연구실Intelligent Vision Processing Lab., IVPL을 이끌며 “사람을 이해하고 공감하는 인공지능 기술”을 중심으로 사회적 가치 창출과 산업 기술 혁신을 선도하는 연구를 수행하고자 한다. 이를 위해 국제 공동 연구의 확대와 융합형 AI 인재 양성을 통해 글로벌 수준의 연구 역량을 지속적으로 강화해나갈 계획이다.

Kim, Byung-gyu

인공지능공학부 교수 김병규



최근 연구 중인 디퓨전 과정(diffusion process)의 멀티모달 기반의 공감형 AI 모델 구조

최근에 메타버스 기술에 대한 관심이 높아지면서 확장현실 eXtended Reality, XR 기기 시장에 빅테크 기업들이 뛰어들고 있다. 메타, 애플, 구글, 마이크로소프트, 삼성전자 등 거대 글로벌 기업들이 앞다투어 XR 기술 구현을 위해 연구개발을 진행 중이다. 미래 사회는 인공지능의 발달과 비대면 활동의 증가로 인해 사람이 기계 및 전자기와 소통하는 환경이 일반화될 전망이다. 이에 따라 디스플레이의 중요성도 더욱 높아질 것으로 예상된다.

확장현실XR 기기의 몰입감을 높이면 무엇보다도 해상도가 높은 우수한 화질의 디스플레이가 필요하다. 본 연구자는 유기 발광 다이오드Organic light-emitting diode, OLED 및 양자점 발광 다이오드 Quantum dot light-emitting diode, QLED 기반의 초고해상도 디스플레이 관련 연구를 하고 있다.

기존의 디스플레이는 일반적으로 보조화소 적·녹·청의 삼원색을 수평으로 배치해 하나의 화소를 이루고 있다. 이 같은 방법으로 해상도를 높이면 디스플레이의 면적이 증가하는 문제가 생긴다. 최근의 XR 기기에 적용하는 디스플레이에서 요구하는 초고해상도 기술을 구현하려면 새로운 방법이 요구된다.

본 연구자는 기존의 상식을 깨고, 지금까지 기술적으로 매우 어렵게 여겨진 적·녹·청 OLED를 수직으로 쌓는 방식에 도전했다. 그 결과, 세계 최초로 능동구동 방식의 수직 적층형 Full-color OLED 소자를 개발할 수 있었다. 중간 절연층 및 전극 패턴 기술을 적용해 적·녹·청 보조화소의 수직 적층으로 하나의 화소에서 총천연색 구현이 가능하다는 사실을 입증했다. 기존의 수평 구조와 비교했을 때 3배 이상의 높은 해상도를 구현하는 성과를 확인할 수 있었다.

공학자로서 본 연구자의 가장 큰 목표는 그동안 연구개발한 디스플레이 기술이 실제 제품으로 생산되어 새로운 기술 시장을 창출하는 것이다. 디스플레이 소자와 함께, 미래 디스플레이에 활용 가능한 다양한 광전자 소자의 연구를 통해, 가깝게는 최근 XR 기기에 활용되고 있는 마이크로디스플레이나 초고해상 디스플레이 연구 분야의 난제인 화소 간 간섭 문제를 해결하여 디스플레이의 화질 향상에 기여하고 싶다. 또한 디스플레이 소자의 효율 향상, 저비용 공정 기술 개발, 로봇 등에 활용 가능한 디스플레이 개발을 통해 인공지능 기술과 디스플레이 관련 기술을 결합해 미래 기술 시장을 열어나갈 수 있기를 희망한다.

06

OUTTHINKERS

확장현실 디바이스 (eXtended Reality; XR device)에 활용되고 있는 초고해상도 디스플레이

인공지능 기술과 디스플레이 기술이 펼쳐는 미래의 기술 시장, 초고해상도 디스플레이 연구가 열어간다

Lee, Hyunkoo

첨단소재·전자융합공학부 교수 이현구



07

OUTTHINKERS

인간-로봇 협업 자동화 시스템을 목표로 하는 미래 생태계 연구

로봇이 세계를 이해하고, 계획을 세우고, 스스로 적응하는 미래는 실제로 가능할까? 본 연구는 인간-로봇 협업 자동화가 가져다주는 '멋진 신세계'를 중심 과제로 삼고 있다. 초기에는 인간 생체 신호를 정밀 계측하는 웨어러블 센서 연구에서 출발해, 신호의 유기적·생리적 의미를 이해하기 위한 모델링과 이를 로봇 제어·자동화 시스템과 연결하는 연구로 확장했다.

이러한 연구 흐름은 '설계를 위한 학습 Learning to Simulate & Design'이 지향하는 핵심 과정과 연결되었고, 센서 데이터와 시뮬레이션 간의 오차를 줄여 로봇이 세계를 스스로 모사하도록 하는 연구로 이어졌다. 대표적으로 《EJMS 2025》의 「물성치 역추정 연구」와 《UIST 2025》의 「센서 배치 최적화 연구」를 통해 '설계-측정-시뮬레이션'의 순환 구조를 구축할 수 있었다. 또한 《IEEE Access 2024》는 단안 카메라 기반의 정밀한 위치 추정을 수행했으며, 《Biosensors & Bioelectronics, 2023》연구는 생리 정보를 HVAC 제어에 활용하

는 인간 중심의 자동화를 제시했다. 최근에는 「ModuLoop《RA-L 2025》」, 「Log2Plan《UIST 2025》」 등의 연구를 통해 에이전트형 AI 기반의 로봇 제어 기술과 UI 자동화를 제안했다. 이어서 다중 에이전트 기반의 사용자 의도 추상화와 장기 자동화 안정화 시스템, 《IJCAS 2026》의 「차량 동역학 파라미터 적응 보정 연구」로 '학습에서 적응 Learning to Adapt' 기반을 확장했다. 이러한 연구들은 로봇이 세계를 모델링하고 Simulate & Design, 언어 기반 목표로 계획을 구성하며 Plan & Control, 변화에 적응하는 Adapt 방향으로 진화하도록 집중하고 있다.

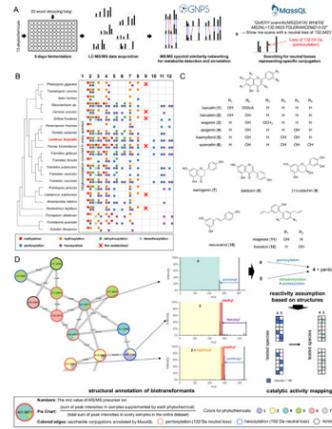
연구실이 지향하는 비전은, 로봇-자동화 시스템이 세계를 이해하고, 목표를 설정·계획하며, 환경과 사용자 상태에 적응해 진화하는 '완전한 자율지능' 프레임워크를 구축하는 것이다. 이를 위해 '시뮬레이션과 설계를 위한 학습', '계획과 제어', '적응'의 세 요소를 축으로 연구를 확장하고 있다. 현재 수행 중인 여러 과제들은 이를 실현하는 기반이 될 것으로 기대한다.

첫 번째 '시뮬레이션과 설계를 위한 학습'은 로봇이 스스로 시뮬레이션을 구성하고 설계에 대한 의사결정을 내리는 능력을 목표로 한다. 기초연구실의 초음파-IMU-EMG 기반의 심부 근육 모델과 물성치 추정 《EJMS 2025》, 옵티센스 《UIST 2025》를 결합해, 자동 시뮬레이션 및 자기설계 로보틱스로 확장하고 있다. 이제 로봇 스스로 작업·환경에 맞는 구조-센서-제어 파라미터를 설계할 수 있는 새로운 자동화 세상이 열릴 것이다.

두 번째 '계획과 제어'는 자연어 목표를 기반으로 계획, 코드, 생성, 실행, 수정을 수행하는 목표 지향형 자동화를 구축하는 것으로, 우수 신진 과제를 통해 물리적 반응 기반의 재구성 제어를 연구한다. 센싱, 시뮬레이션, AI, 로봇, UI 자동화를 통합한 'OS'를 구축해 자연어 요청에 따라 공정·UI 작업을 스스로 수행하도록 한다. 이는 PLC·스크립트 중심에서 의도 기반 자동화로의 전환을 의미한다. 더불어 인간의 생리, 근골격 부하, 피로도, 의도 등을 반영해 작업 난이도와 속도, 부하를 조절하는 인간-로봇 협업 자동화를 지향한다.

세 번째 '적응'은 로봇이 사람·환경·조건 변화에 적응하는 능력을 구축한다. ICT 핵심 기술 과제는 HILO Human-In-the-Loop Optimization 착용형 로봇을 통해 근육 부하, 피로, 동작 의도에 맞춰 보조력을 조절하는 기술을 연구한다. 로보틱스 연구와 열쾌적 센서 연구를 결합해 인간 증강으로 확장한다. 향후에는 근육, 움직임, 피로, 열, 스트레스 정보를 통합해 전략을 조정하는 '적응형 지능 로보틱스'로 발전시켜 나가고자 한다.

이 세 축은 하나의 자율지능 루프로 통합된다. 로봇-자동화 연구의 궁극적인 목표는 로봇이 세계를 모델링하고 계획하며 적응하고, 필요하면 스스로 재설계하는 Self-Design 자동화 생태계를 구축하는 것이라고 할 수 있다.



질량분석을 통한 균류의 신규 유용 효소 발굴 (Jeong et al., PNAS, 2023)

아침에 잠에서 깨려고 할 때 우리는 보통 커피를 마신다. 커피의 카페인 성분이 졸음을 쫓는다는 사실을 잘 알고 있기 때문이다. 그런데 왜 커피나무에서 카페인이 열매에 축적되는지, 언제, 어떻게 카페인이 만들어지는지를 궁금해하는 사람은 별로 없을 것이다. 본 연구팀은 주로 식물과 미생물이 외부 자극에 대응해 만들어내는 다양한 화합물, 즉 천연물 Natural products의 화학적 다양성을 관찰하는 연구를 하고 있다. 일반적으로 천연물 연구의 주된 목적은, 수십억 년 진화의 과정에서 자연에 의해 만들어진 복잡하고 다양한 구조의 화합물을 발굴하고 사람들에게 이로운 효과를 주는 의약품 등으로 활용할 수 있는 방법을 찾는 것이다. 그러나 연구팀은 좀 더 근원적인 측면에서 천연물에 대한 과학적 질문을 던지고 이에 답하는 연구를 수행하고자 한다.

천연물 연구는 보통 질량분석법을 사용한다. 질량분석기는 분자의 질량을 정밀하게 잴 수 있는 연구 장비인데, 오늘날의 화학자들에게 가장 중요한 도구가 되고 있다. 이 분야 저울은, 여러 물질이 한데 섞인 시료 안에 어떤 화합물이 얼마나 들어 있는지를 알 수 있게 해준다. 연구팀에서도 질량분석법은 자연의 화학적 다양성을 들여다보는 데 가장 중요한 수단이다. 덕분에 천연물의 생합성, 기능, 진화 과정, 다른 생물에 의한 대사 등 다양한 방면에 대한 가설을 세우고 확인하는 연구를 추진해 갈 수 있다. 이러한 분석 방법에 힘입어, 최근에 연구팀이 수행한

연구들은 다음 질문에 답할 수 있게 되었다. 즉 "죽은 식물을 분해해 효모로 돌려보내는 곰팡이는 식물이 살아생전에 곰팡이를 방어하기 위해 만들어 둔 독성 성분을 어떻게 해독하며 식물의 사체를 분해할까?", 그리고 "세균이 철분을 흡수하기 위해 내놓는 화합물들은 주변의 다른 균들에게 철분 부족을 야기한다. 이러한 상황은 주변의 균이 천연물을 만드는 능력에 어떤 영향을 끼치는가?" 하는 것이다. 얼핏 보기에 약학과 전혀 관련 없는 연구 주제처럼 생각될 수도 있다. 첫 번째 질문에서 곰팡이로부터 다양한 화합물에 당 구조를 붙이는 데 활용할 수 있는 만능 효소를 발굴하는 연구 성과를 거두었다. 만능 효소는 여러 가지 약물의 용해도 개선이나 체내 분포 변화에 활용할 수 있는 장점이 있다. 두 번째 질문에 따른 연구는 철분 제어를 통해 미생물 군집에 대한 연구에도 활용할 수 있게 되었다.

기초과학은 결국 응용될 수 있는 근원적 지식을 획득하는 일이다. 학위 과정 내내 약학 연구자로서 화학생태학적 연구를 수행하는 데 어려움이 많았다. 동료 과학자들과의 대화, 협력이 없었다면 아마 이겨낼 수 없었을 것이다. 오늘날의 과학은 혼자 하는 작업이 아니다. 서로 다른 배경과 출신의 동료들이 힘을 모아 함께 만들어내는 것이다. 미국에서 박사 후 연구원을 할 때 지도교수님이 해주신 조언이 있다. "자네는 천연물 화학자이지만 더 큰 범주에서는 약학자이고, 나아가 언제나 자연과학자라는 사실을 잊지 말게." 지금까지 연구자로 살면서 얻은 가장 큰 가르침이었다. 그래서 언제나 좀 더 다양한 분야의 연구자들과 함께 협업을 통해 천연물이라는 미지의 영역을 개척하고자 힘쓰고 있다.

현재 연구실에서 진행하는 주요 연구 주제는 인체 공생 미생물에 의한 외부 물질, 주로 식품이나 화장품, 한약 등을 통해 체내외로 유입되는 천연 유래 화합물의 대사 과정과 각 대사에 관여하는 효소, 그리고 이러한 대사 과정이 미생물 군집 조성에 미치는 영향을 살펴보는 일이다. 특정 질병과 연관된 연구라기보다는 장내 또는 피부에서 일어나는 현상의 근원 원리를 분자 수준에서 규명하려는 기초연구이다. 마이크로바이옴 Microbiome이 유행하면서 관련 연구들이 우후죽순으로 발표되고 있지만 대부분 미생물 커뮤니티에 의한 대사 현상에만 관심을 둘 뿐, 어떤 미생물이 어떤 효소를 이용해 어떤 화합물을 대사하는지에 대한 관심은 많지 않다. 이 연구를 통해 같은 식품, 같은 화장품 사용해도 왜 사람마다 반응이 다르게 나타나는지를 이해하게 되리라고 기대한다.

대규모 분석 데이터를 다루는 연구자로서 AI 기술의 대두를 언급하지 않을 수 없다. 질량분석 분야는 비교적 AI 활용이 낮은 편이지만, 울려를 평소 잘 알고 지내는 체코의 공동연구자가 질량분석 스펙트럼을 학습한 AI 모델을 개발하여 발표했다. 사람이 스펙트럼을 볼 때 해석해 내지 못하는 사실을 시가 찾아낼 수 있다는 점을 증명했다. 앞으로 이를 이용해 현재의 데이터로부터 얼마나 더 많은 정보를 찾아낼 수 있을지, 생각만으로도 설렌다.



Sim, Joo Yong
기계시스템학부 교수 심주용



Kang, Kyo Bin
약학부 교수 강교빈

08

OUTTHINKERS

질량분석을 통해 들여다보는 천연물의 화학적 다양성과 생물학적 의미

09

AI-빅데이터 분석 플랫폼을 기반으로 개발에 성공한 희귀 근육질환 치료제

고령의 노인들에게 낙상과 골절이 자주 발생한다. 노인들은 근감소증에 취약하기 때문이다. 근육량이 부족하면 자주 넘어지게 되고 골절 위험도 높아진다. 그러나 전 세계로부터 신약 개발 수요가 높은 분야인데도 불구하고 지금까지 승인된 치료제가 없다. 기존의 임상 실험에서는 일부 근육량의 증가만 확인되었을 뿐, 근력과 근기능 개선을 동시에 입증한 사례는 전무한 실정이다.

연구실은 최근에 교원창업기업인 애니머스큐어(주)와 함께 근육량, 근력, 근기능을 모두 향상시키는 지표유전자를 발굴했다. AI-빅데이터 분석 플랫폼을 구축하고, 이를 기반으로 현재 신약 후보 물질의 임상 2상을 진행하여 약효와 용법을 탐색하고 있다. 또한 연구팀은 선천성 근육 질환 후보 치료제를 개발해 미국 FDA로부터 희귀 의약품 지정을 받았다. 인간 iPSC를 기반으로 심장 및 신경-근육 통합 오가노이드 기술을 최초로 확보해, 인간 심장 발생 및 근육 기능 구현을 위한 활성 조절 기술과 약물 효능 스크리닝 시스템을 확립했다.

향후 연구실의 목표는, AI 기반 빅데이터 분석 플랫폼을 바탕으로 근감소증 치료제 신약 개발과 임상 실험을 통해 근육 관련 최신 기술을 확보하는 것이다. 이를 통해 치료제 시장에서 선도적 지위를 확보하고자 한다. 특히 근육량, 근력, 근기능을 동시에 강화하는 근감소증 치료제의 성공적인 임상 결과와 함께, 현재 가장 큰 치료제 시장을 이루고 있는 GLP-1 비만 치료제의 부작용인 근육 손실을 극복할 수 있는 후보 물질을 확보할 계획이다. 특히 선천성 근육질환 치료제가 미국 FDA의 희귀 의약품 지정을 얻어냄으로써 희귀질환 치료제류센 근이영양증, 루게릭병 분야에서 국제 경쟁력을 입증하고 글로벌 임상 진입을 눈앞에 두고 있다. 또한 세계 최초로 인간 iPSC 기반 심장, 신경-근육 통합 오가노이드 시스템을 구축해 후보 물질의 활성 조절 기술과 약물 독성, 효능 스크리닝 시스템을 확립해 신약 개발 플랫폼을 고도화할 계획이다.

관련 최근 연구논문 성과

- 2025년 *Autophagy* (IF 14.3, 상위 8.2%), *Adv Sci* (IF 14.3, 상위 7.8%), *Exp Mol Med* (IF 12.9, 상위 4.8%)
- 2024년 *Int J Biol Sci* (IF 10.0, 상위 8.7%)
- 2023년 *Cell Death Differ* (IF 15.4, 상위 2.7%), *Int J Biol Sci* (IF 10.0, 상위 8.7%), *Research* (IF 10.7, 상위 14.4%)

Bae, Gyu-Un

약학부 교수 배규운

10

학습자의 동기, 목표, 성취에 사회적 맥락이 미치는 영향 탐구

교육심리학은 전통적으로 학습자 개인의 내면적 심리 과정에 초점을 맞추어 발전해 왔다. 그러나 연구팀은 학습이 대부분 다른 학습자와의 상호작용에서 이루어진다는 점에 주목했다. 가령 학습자가 설정한 자신의 목표뿐 아니라 동료 학습자의 목표 또한 개인의 학습과정에 영향을 미칠 수 있다. 또한 동료 관계를 어떻게 인식하는지, 개인의 사회적 목표와 동기가 어떠한지에 따라 서로 학습 양상과 결과가 달라질 수 있다.

이러한 관점을 바탕으로 연구팀은 학습자의 동기, 발달, 성취를 사회적 맥락에서 이해하고자 한다. 그 과정에서 자연스럽게, 개인의 협력적, 혹은 경쟁적 태도가 학습목표와 학습과정에 미치는 영향을 탐색하게 된다. 그리고 학습과정에서 발생하는 동료 간 사회적·인지적 갈등이 어떻게 조절되는지, 갈등 조절의 유형에 따라 심리적·학업적 결과가 어떻게 달라지는지를 살펴본다. 이러한 연구를 통해 사회심리학적 이론과 교육심리학적 접근을 통합적으로 연결하고, 학습을 보다 관계적이고 역동적인 과정으로 이해한다.

이 같은 큰 주제 아래, 연구팀은 국내외 유수의 학술지에 다수의 논문을 발표해 왔다. 최근에 《영국 교육심리학 학술지 *British Journal of Educational Psychology*》에 게재된 논문은 학습자의 사회 영역에 대한 내재적 가치(사회적 관계에서 느끼는 즐거움과 흥미)와 학업 영역에 대한 내재적 가치(학업 과제 수행에서 느끼는 즐거움과 흥미)에 대한 연구 결과를 담고 있다. 초등학교 5학년에서 고등학교 2학년 학생들을 대상으로, 학습과정에서 어떻게 상호 관련성을 가지며 발달하는지를 종단적으로 추적했다. 이 두 가치의 관계성에 대해서는 “서로 긍정적인가? 혹은 상충적인가?” 등 다양한 가설이 존재한다. 연구 결과, 사회적·학업적 영역의 내재적 가치는 전반적으로 긍정적인 상호작용을 보여며 함께 발달하는 경향이 있었지만 중학교 시기에는 관련성이 다소 약화되는 양상을 보였다. 또한 전체 시기에 걸쳐 학업 영역의 내재적 가치가 이후 사회 영역의 내재적 가치에 미치는 영향이 그 반대의 경우보다 더 강하게 나타났다. 이러한 영향은 중학교 시기에는 약화되었다가 고등학교 시기에 다시 강화되는 경향을 보였다. 이는 발달 단계에 따라 우선순위나 사회적 역동성 *social dynamics*이 변화한다는 사실을 시사한다. 연구 결과를 통해 사회적·학업적 동기 연구에 있어 발달적 맥락이 중요한 요소로 고려되어야 한다는 사실을 확인할 수 있었다.

또 다른 논문은 《실험사회심리학 학술지 *Journal of Experimental Social Psychology*》에 게재되었는데, 동료와 함께 학습하는 과정에서 발생하는 갈등을 학습자 개인이 어떻게 조절하는지를 네 가지 유형으로 구분하고, 그 특성과 영향 요인을 무작위 통제 실험 *Randomized Controlled Trial, RCT*을 통해 분석했다. 갈등 조절은 때로는 “누가 더 이 과제를 잘하는가?”와 같은 사회적 비교나 권력 관계에 기인하지만 “어



COOPERATION LAB 연구팀

떤 답이 더 타당한가?”와 같은 인지적 판단에 근거하기도 한다. 이 연구는 이러한 갈등 조절의 초점이 학습자의 유능감 수준과 학습 맥락이 현동적인가 혹은 경쟁적인가에 따라 달라진다는 점을 확인할 수 있었다.

현재 연구팀은 새롭게 제시한 갈등 조절 모형과 다양한 유형의 학습 맥락, 그리고 그것이 학습자에게 어떻게 적용되며, 건설적이고 긍정적인 방식으로 갈등을 조절하도록 돕는 방법을 단계적으로 탐색하고 있다. 보다 통합된 관점을 위해 자기보고 자료, 행동 관찰 데이터, 심층 면담, 통제된 실험 연구 등 심층 자료를 분석하고 있다. 앞으로 연구팀은 사회적 맥락에 따라 학습자의 심리와 행동이 어떻게 변화하는지를 지속적으로 탐구하고, 그 결과를 교육 현장에 실제로 적용 가능한 개입 프로그램으로 발전시킬 수 있도록 연구를 확장해 나갈 계획이다.



Lee, You-kyung

교육학부 교수
이유경

11

OUTTHINKERS

지속 가능성과 사회적 책임 윤리를 동시에 강화하는 실증 연구

연구실은 다국적기업, 디지털 전환, 지속가능경영 ESG-CSR을 핵심 축으로 국제 경영과 기술 혁신 분야의 융합 연구를 꾸준히 수행해 오고 있다. 먼저, “급변하는 글로벌 환경에서 다국적기업이 기술 혁신과 사회적 가치를 어떻게 조화시켜 지속 가능한 경쟁우위를 확보할 수 있을 것인가?”에 대한 문제의식에서 출발했다. 이러한 질문을 바탕으로 이론, 자원준거관점RBV, 학습 이론, 네트워크 이론, 사회교환이론을 모두 통합한 다층적 연구 프레임워크를 구축했다. 이를 기반으로 신홍 시장 기업이 혁신 역량과 사회적 책임을 동시에 강화할 수 있도록 실증 전략을 제시하고 연구의 차별성을 확보했다. 그동안 주요 연구는 디지털 역량, 공급망 혁신, 다국적기업 자회사의 CSR과 사회 혁신을 중심으로 전개했다. 특히 기존 연구에서 주로 다루던 선진국 대기업이 아닌, 신홍 시장과 중소기업의 동태적 역량에 주목했다는 점에서 뚜렷한 차별성을 지닌다. 2025년, 《비즈니스 전략과 환경Business Strategy and the Environment》에 게재한 논문은 디지털 역동적 역량이 ESG 성과를 높이는 메커니즘이라는 점을 사회교환 이론과 동태적 역량 관점에서 규명하면서 디지털 전환이 ESG 전략의 효과를 강화하는 요건임을 입증했다. 아울러, 신뢰를 기반으로 한 조직문화와 디지털 역량이 기업의 ESG 성과를 높이는 핵심 요인임을 밝혀냈다. 그 외에도 《비즈니스 연구 학술지Journal of Business Research》2021, 《물리적 분포와 물류 관리 국제 학술지International Journal of Physical Distribution & Logistics Management》2023, 《운영 연구 연보Annals of Operations Research》2024, 《구매와 공급 관리 학술지Journal of Purchasing and Supply Management》2024, 《기술 혁신Technovation》2025 등에 발표한 논문에서는 디지털 전환이 CSR, 공급망 관리, 순환 경제, 기업이 지향성에 미치는 영향을 체계적으로 분석했다. 분석을 통해 공급망 의존성과 순환 경제 간의 조절 메커니즘을 실증하고, 디지털화가 지속 가능성과 기술 혁신을 동시에 강화하는 경로임을 제시했다. 한편, 다국적기업 자회사 연구에서는 제도적 환경과 이해관계자의 압력이 CSR 전략에 미치는 영향과 기업이 지향성과 환경 역동성이 파급적 지속 가능성에

미치는 효과 등을 규명했다. 이를 통해 신홍 시장 기업이 경제적 가치와 사회적 가치를 동시에 추구할 수 있는 전략적 방향을 제시했다. 일련의 연구들은 디지털 전환, ESG, 사회 혁신을 통합적으로 접근하는 새로운 학문적 패러다임을 제시해, 재무 성과와 사회적 가치 창출을 아우르는 포괄적 기업 성과 모델을 발전시키는 데 노력을 기울였다. 그러한 노력의 결과, 연구팀은 SSCI Q1 급 국제 저널에 30여 편의 논문을 게재하며 학문적 영향력을 인정받았고, 산학협력 및 국제 공동연구 네트워크를 통해 실증적인 성과와 국제적 확산력을 확보했다. 신홍 시장 데이터의 제약과 복합 이론의 통합이라는 난제에도 불구하고 산학협력 프로젝트와 글로벌 연구 네트워크를 구축해 이를 극복하며, 국제 경영과 기술 혁신 분야에서 실증 연구에 의미 있는 역할을 담당해 왔다. 궁극적으로 연구팀은 “디지털 전환 시대의 지속 가능한 혁신 생태계 구축”을 목표로, 학문적 기여와 실무적 활용이 동시에 가능한 연구를 확장하는 데 주력할 예정이다. 먼저 인공지능과 빅데이터 기반 ESG 의사결정 모델을 개발하여, 기업이 ESG 활동을 정량적으로 측정할 수 있도록 예측 가능하고 과학적인 전략 의사결정을 지원하는 기반을 마련할 것이다. 아울러, 글로벌 공급망의 회복탄력성과 윤리경영 메커니즘을 바탕으로 공급망의 투명성, 윤리성, 회복력을 강화하는 디지털 전환 효과를 실증적으로 규명할 예정이다. 이를 통해 ESG 규제 강화, 지정학적 리스크, 자연재해 등 외부 충격에 대응할 수 있는 지속 가능한 글로벌 가치사슬GVC 설계 모델을 제시해, 산업 현장에 실질적인 지침을 제공하고자 한다.



Simon Shufeng Xiao

경영학부 교수 **초수봉**

또한 디지털 혁신과 사회적 가치 창출 간의 균형 메커니즘을 탐색하여, 기술 혁신이 기업 이해관계자와 지역 사회에 미치는 긍정적 파급 효과를 정량적으로 분석하고, 사회적 가치가 장기적 경쟁우위로 이어지는 경로를 탐색하려고 한다. 이를 기반으로, 기술 중심 성장에서 가치 중심 성장으로 전환을 뒷받침하는 통합 이론 모델을 구축하고 국제 경영, ESG, 혁신 이론을 포괄하는 새로운 글로벌 경쟁우위 패러다임을 제시할 계획이다. 실무적으로는 디지털 전환과 ESG 경영을 연결하는 정책 및 전략 가이드라인을 마련해, 기업의 지속 가능한 성장과 사회적 책임 실현을 지원하고자 한다. 연구팀의 최종 비전은 “지속 가능한 혁신 지식 허브”를 구축해 학계 연구와 산업 현장을 연결하고, 디지털 전환을 기반으로 가치 중심 경영의 패러다임 전환을 선도하는 글로벌 연구 거점을 만드는 데 있다. 연구팀은 단지 학문적 성과에 만족하지 않고, 산업계, 정책기관, 사회 전반과의 지속적인 협력을 통해 기술 중심에서 가치 중심으로 미래 경영의 새로운 방향을 열어갈 것이다.



12

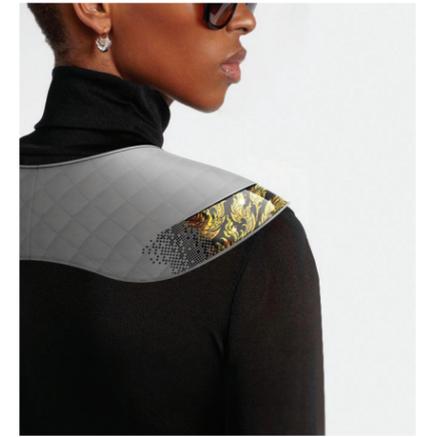
OUTTHINKERS

세계 최고의 국내 기술력으로 개발하는 디스플레이 응용 제품 디자인

산업디자인학과 스마트응용제품 연구팀은 세계 최고의 디스플레이 기술을 바탕으로 새로운 디스플레이 응용 제품(모빌리티 및 스마트 기기에 적용되는)을 디자인하고 기기 구조를 개발하는 연구를 수행하고 있다. 이 연구는 산업통상자원부 국가 첨단 연구 과제로서 미래 혁신 사업을 위한 장기 프로젝트이다. LG 디스플레이의 첨단 기술을 통해 개발된 ‘스트레처블 디스플레이Stretchable Display’는 20% 이상의 연신율로 자유롭게 구부리고, 늘리고, 비트는 구조로 변형이 가능한 유연성과 신축성을 갖춘 기술이다. 이러한 특성은 기존의 평면 중심 제품 ‘폼팩터 Formfactor’의 한계를 넘어, 새로운 산업 환경에 적용할 수 있는 혁신적이고 신개념 제품 및 콘텐츠로 정부와 산업계에서 차세대 성장동력으로 큰 기대를 받고 있는 분야이다. 연구팀은 지난 2019년부터 3년간 ‘플렉서블 디스플레이Flexible Display’의 디자인 폼팩터 연구를 수행

했다. 그러던 중에 2020년부터 스트레처블 디스플레이라는 새로운 특성에 주목해 5년간의 연구개발을 통해 기존의 평면형 디스플레이 제품 구조에서는 구현하기 어려웠던 모빌리티 내외장 및 스마트 기기에 적용했다. 자동차 내부의 비정형적 표면에 밀착되는 프리폼Freeform 몰딩 구조와 Z축으로 엮어내는 Up & Down 사용자 직관형 조작 버튼 등의 ‘반응형 히든 디스플레이Hidden Display’ 구동 개념을 시제품으로 실현했다. 그리하여 사용자의 직관적 동작TUI과 사용자 경험UX에 연동되는 게임기기, 스마트 디바이스, 스마트 패션 아이템에 새로운 개념의 디스플레이 폼팩터를 적용해 다양한 디자인 접근과 도출 모델을 통해 고도화했다. 또한 웨어러블Wearable 환경의 제품 등에 적용해 유연성과 확장성으로 신체에 밀착되거나 착용하는 스마트 패션, 특수복 등 의료 산업에서 다양한 응용 가능성을 위해 미래 환경, 사용자, 디자인, 응용 콘텐츠, 소재 및 구조 접근 등 단계별 연구를 통해 그 성과를 제시했다. 특히 지난 2024년 10월, 정부 R&D 관계자 및 관련 기업 등이 참여해, 그동안 진행된 연구 성과를 발표하여 미래 첨단 산업으로의 실현 가능성을 평가받았다. 뒤이어 2023년도부터 3년 기간으로 스트레처블 디스플레이 연구 실증 과제 단계를 수행하며 2025년 현재, 스마트 웨어러블 제품을 중심으로 디자인 고도화 및 적용 시스템을 구체화하고 있다. 연구팀에서 수행 중인 스트레처블 디스플레이 응용 제품 디자인 연구는 세계 최초이자 최고의 기술을 보유한 국내 기업LGD의 기술 자산과 산업디자인이 함께 결합해 있다. 미래 글로벌 시장을 선도할 수 있는 제품으로 개발하기 위해 전략적 차별화를 도모하고 있다. 현재 연구팀에 의해 생성되는 응용 제품

디자인 및 콘텐츠 성과는 국내외 어느 연구기관, 기업 등에서도 구현하지 못한 최고 수준으로 인정받고 있다. 현재 연구 중인 스트레처블 디스플레이를 응용한 스마트 디자인 폼팩터와 응용 콘텐츠GUI 등을 고도화하고, 실증 연구를 통해 다양한 제품군으로 개발함으로써 새로운 미래 라이프스타일이 열릴 것이다. 또한 스마트 디스플레이 제품과 응용 콘텐츠XR 등을 AI 시스템 환경에 접목시켜 신개념 디바이스, 혁신 폼팩터 아이টে็ม으로 가시화하고, 미래 사회와 산업, 시장에 나타날 신개념 제품 콘셉트를 설계할 생각이다. 이러한 환경(첨단 디스플레이, 혁신 폼팩터, 스마트 웨어러블, AI 시스템, 신소재 등)에 기반한 연구 목표와 방향 설정은 관련 산업군(모빌리티, 스마트 기기, 패션, 의료, 엔터테인먼트, 레저, 교육 등)에 혁신적인 패러다임을 생성할 것으로 기대한다.



스마트 웨어러블 스타일 디자인

스트레처블 디스플레이가 적용된 게임기기 디자인



스트레처블 디스플레이가 적용된 애플워치 스트랩 디자인

Kim, Heung-ryeol

산업디자인학과 교수 **김흥렬**





Kim, Hye-rim
의류학과 교수 김혜림

섬유산업에서 가죽은 독특한 외관과 촉감을 지닌 소재로서 의류와 인테리어 산업 부문에서 지속적으로 활용되어 왔다. 그러나 최근에 동물권에 대한 인식과 윤리적 소비 의식이 확산되면서 천연 가죽 수요가 크게 줄었다. 이를 대체하는 합성 가죽 시장이 급속히 성장했지만 합성 가죽은 생산 과정에서 높은 에너지 소비율과 폐기 시 낮은 생분해성을 보이는 등 한계가 있다.

이러한 문제의식을 바탕으로, 지속 가능성을 핵심 가치로 하면서도 산업계와 소비자가 요구하는 기

능성을 갖춘 바이오매스 원료의 가죽 대체재인 바이오 가죽 개발을 연구 주제로 삼았다. 텍스타일 연구실에서는 식품용 곰팡이 발효 과정에서 생성되는 부산물인 박테리아 셀룰로스(Bacterial Cellulose, BC)에 주목했다. BC는 약 98%의 순도 높은 셀룰로스로 구성되는데, 생산 과정이 환경과 인체에 무해하고 원료 자체가 우수한 생분해성을 가진다는 점에서 지속 가능한 소재로서 뚜렷한 장점이 있다.

연구실은 BC 바이오 가죽 소재 개발을 목표로, '기초 물성 확보-기능성 부여-심미성 향상'까지 단계

적으로 연구를 수행해 왔다. 세부적으로는, BC 생산 및 전처리 공정을 확립한 뒤, 이를 기반으로 표면 소수화 처리, 전기 전도성 부여, 난연성 향상, 유연성 및 강도 증진, 염색성 개선 등 다양한 후가공 기술을 개발했다. 마침내 천연 가죽과 유사하거나 일부 물성에서는 오히려 천연 가죽보다 향상된 특성을 지닌 BC 바이오 가죽을 개발했다. 연구 성과는 다수의 논문과 특허 등록으로 보고해 바이오 가죽 연구 분야의 새로운 가능성을 열었다.

앞으로 BC 바이오 가죽의 상용화를 목표로, 더욱 다양한 외관과 기능성을 갖춘 BC 바이오 가죽을 개발할 계획이다. 이를 통해 지속가능성과 실용성을 겸비한 경쟁력 있는 식물성 가죽을 섬유-패션 분야에 적용할 수 있기를 기대한다. 개발된 BC 바이오 가죽은 의류, 패션잡화, 자동차 내장재 등 다양한 산업 분야에서 활용될 수 있으며, 이를 위해 연구 범위를 지속적으로 확장할 예정이다. 대체 섬유 연구는 섬유-패션 산업과 가죽 산업의 지속 가능한 발전을 촉진하는 동시에 학계에서의 후속 연구에도 기여할 것으로 기대한다.



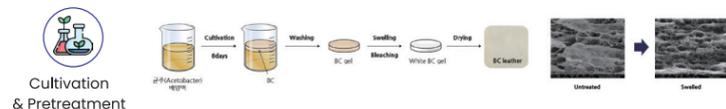
BC 바이오 가죽으로 만든 카드지갑 시제품

13

OUTTHINKERS

지속가능성을 고려한 식물성 바이오 가죽 개발 연구

Production of Bio leather using Bacterial cellulose

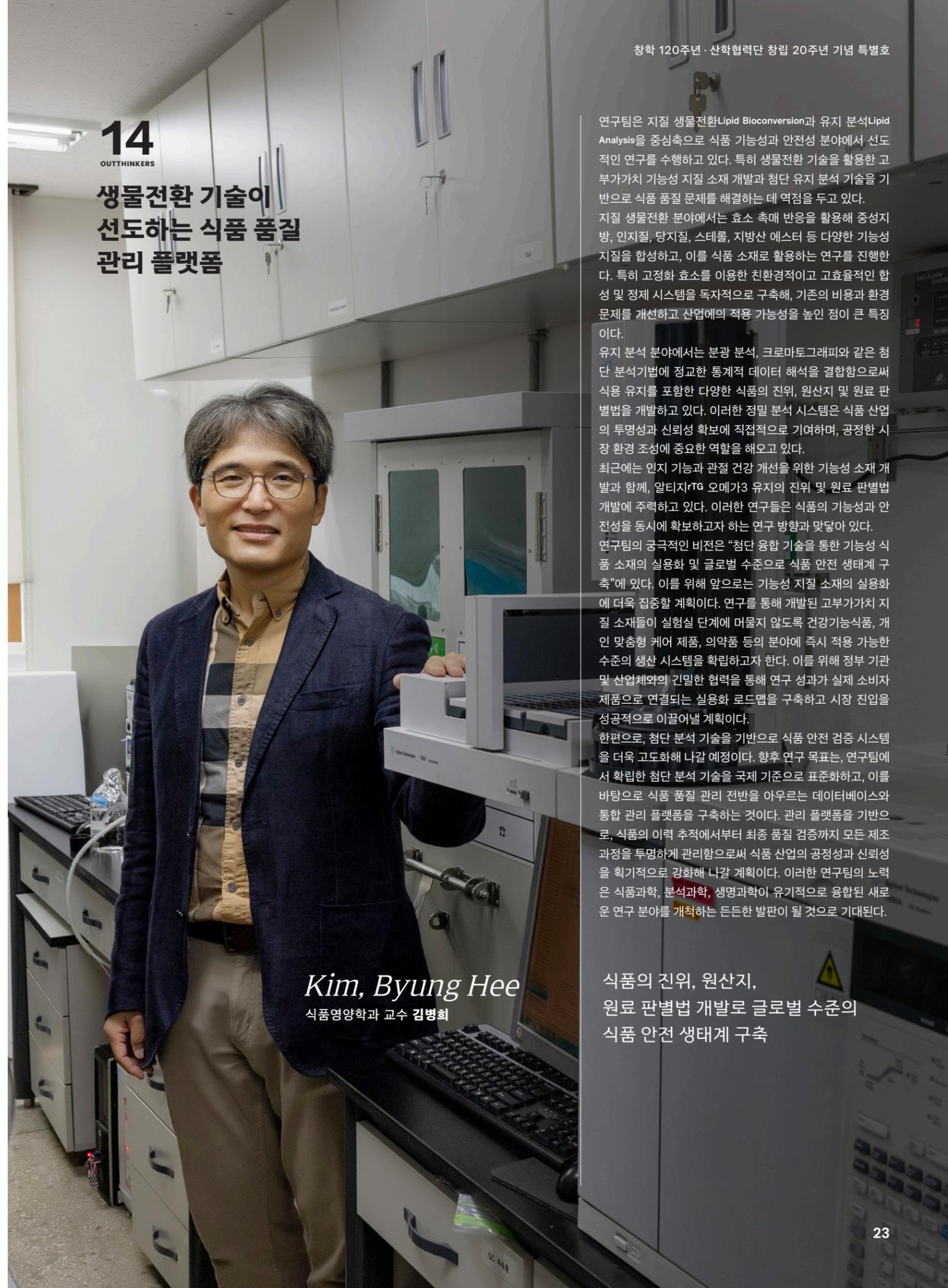


- Hydrophobicity
- Conductive textile
- Flame retardancy
- Durability
- Dyeing

14

OUTTHINKERS

생물전환 기술이 선도하는 식품 품질 관리 플랫폼



Kim, Byung Hee
식품영양학과 교수 김병희

연구팀은 지질 생물전환(Lipid Bioconversion)과 유지 분석(Lipid Analysis)을 중심으로 식품 기능성과 안전성 분야에서 선도적인 연구를 수행하고 있다. 특히 생물전환 기술을 활용한 고부가가치 기능성 지질 소재 개발과 첨단 유지 분석 기술을 기반으로 식품 품질 문제를 해결하는 데 역점을 두고 있다.

지질 생물전환 분야에서는 효소 촉매 반응을 활용해 중성지방, 인지질, 당지질, 스테롤, 지방산 에스터 등 다양한 기능성 지질을 합성하고, 이를 식품 소재로 활용하는 연구를 진행한다. 특히 고효율 효소를 이용한 친환경적이고 고효율적인 합성 및 정제 시스템을 독자적으로 구축해, 기존의 비용과 환경 문제를 개선하고 산업에의 적용 가능성을 높인 점이 큰 특징이다.

유지 분석 분야에서는 분광 분석, 크로마토그래피와 같은 첨단 분석기법에 정교한 통계적 데이터 해석을 결합함으로써 식품 유지를 포함한 다양한 식품의 진위, 원산지 및 원료 판별법을 개발하고 있다. 이러한 정밀 분석 시스템은 식품 산업의 투명성과 신뢰성 확보에 직접적으로 기여하며, 공정한 시장 환경 조성에 중요한 역할을 하고 있다.

최근에는 인지 기능과 관절 건강 개선을 위한 기능성 소재 개발과 함께, 알티지RTG 오메가3 유지의 진위 및 원료 판별법 개발에 주력하고 있다. 이러한 연구들은 식품의 기능성과 안전성을 동시에 확보하고자 하는 연구 방향과 맞닿아 있다.

연구팀의 궁극적인 비전은 “첨단 융합 기술을 통한 기능성 식품 소재의 실용화 및 글로벌 수준으로 식품 안전 생태계 구축”에 있다. 이를 위해 앞으로는 기능성 지질 소재의 실용화에 더욱 집중할 계획이다. 연구를 통해 개발된 고부가가치 지질 소재들이 실험실 단계에 머물지 않도록 건강기능식품, 개인 맞춤형 케어 제품, 의약품 등의 분야에 즉시 적용 가능한 수준의 생산 시스템을 확립하고자 한다. 이를 위해 정부 기관 및 산업체와의 긴밀한 협력을 통해 연구 성과가 실제 소비자 제품으로 연결되는 실용화 로드맵을 구축하고 시장 진입을 성공적으로 이끌어낼 계획이다.

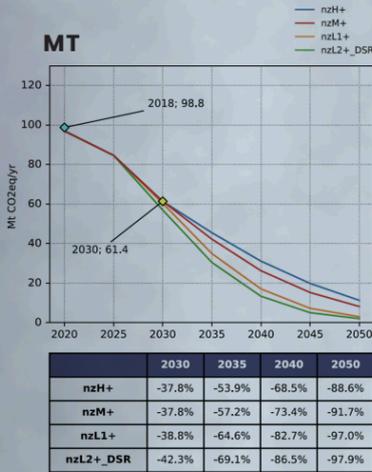
한편으로, 첨단 분석 기술을 기반으로 식품 안전 검증 시스템을 더욱 고도화해 나갈 예정이다. 향후 연구 목표는, 연구팀에서 확립한 첨단 분석 기술을 국제 기준으로 표준화하고, 이를 바탕으로 식품 품질 관리 전반을 아우르는 데이터베이스와 통합 관리 플랫폼을 구축하는 것이다. 관리 플랫폼을 기반으로, 식품의 이력 추적에서부터 최종 품질 검증까지 모든 제조 과정을 투명하게 관리함으로써 식품 산업의 공정성과 신뢰성을 획기적으로 강화해 나갈 계획이다. 이러한 연구팀의 노력은 식품과학, 분석과학, 생명과학이 유기적으로 융합된 새로운 연구 분야를 개척하는 든든한 발판이 될 것으로 기대된다.

식품의 진위, 원산지, 원료 판별법 개발로 글로벌 수준의 식품 안전 생태계 구축

15

OUTTHINKERS

온실가스 감축을 위한 정량적 분석 연구로 국가 에너지 전략을 세우다



수송부문: 온실가스 배출량

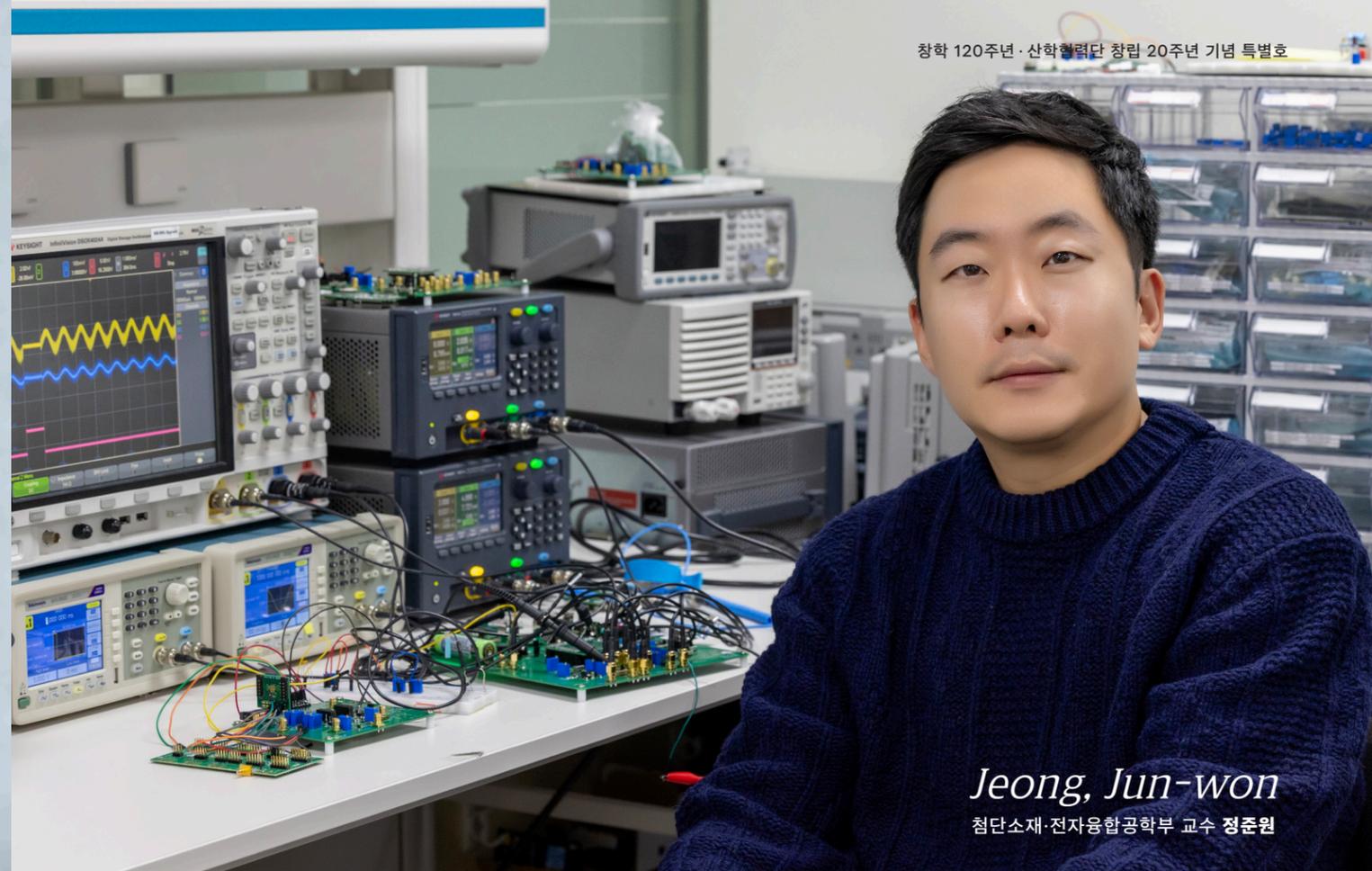
해가 거듭될수록 기후위기가 심화되고 있다. 그에 따라 국가 차원의 장기 감축 목표 및 전략이 고도화 되면서 과학적 근거에 기반한 정량적 분석의 중요성도 더욱 커지고 있다. 연구팀은 이러한 문제의식에서 출발해, 기후위기 대응 정책 수립에 직접 기여할 수 있는 에너지 시스템 모형을 활용한 감축 경로 분석과 정책 연구를 핵심 주제로 설정했다. 연구팀은 자체적으로 독립적인 METERModel for Energy Transition and Emission Reduction 모형을 개발해, 국가 온실가스 감축을 위한 부문별 에너지 구조 변화와 기술 전환 경로를 통합적으로 분석하고 있다. 국내외 다른 연구팀들은 해외 모형을 가져와 국내 데이터를 입력해 연구를 수행하고 있다. 속명여대 연구팀은 자체 모형을 개발했기에 모형의 진화 및 적절한 응용 가능성이 다른 연구팀들에 비해 월등히 우수하다고 볼 수 있다. 현재 연구팀은 METER를 활용해 2035년 국가온실가스감축목표 NDC와 「2050 탄소중립 시나리오」 실현 가능성을 평가하고 필요한 기술-정책 조합을 정량적으로 제시하고 있다. 또한 국내 감축 정책에서 핵심 역할을 하는 배출권 거래제(ETS)에 관한 연구도 병행하고 있다. ETS가 실제 감축 성과를 내기 위해 필요한 배출권 할당 방식, 시장 안정화 메커니즘, 부문 간 가격 전가 구조 등을 정량적으로 평가해 제도의 실효성과 개선점을 제안함으로써 정책 방향에 기여하고 있다. 이러한 정량 분석은, 기존의 많은 연구들이 ETS의 이론적 효과에 집중된 것과 달리, 국가 전체의 에너지 시스템과 ETS 시장을 연계해 통합적으로 분석했다는 면에서 학문적-정책적 가치가 높다고 할 것이다.

연구 수행 과정에서 때로는 여러 가지 어려움을 만나기도 했다. 특히 에너지 시스템 모형은 방대한 데이터 구축과 기술 변화율 설정, 감축 비용 파라미터 보정 등 높은 불확실성을 수반한다. 이를 해결하기 위해 국내외 공개 데이터베이스, 기업 자료, 정부 통계 등을 체계적으로 통합하고, 전문가 워크숍과

기술 자문을 통해 주요 가정의 적절성을 꾸준히 검증해 오고 있다. 또한 계산 복잡도가 큰 최적화 문제를 해결하고자 알고리즘 개선과 부문별 모듈화 등 다양한 기술적 접근을 병행해 왔다. 이러한 노력의 결과로 연구팀은 국가 온실가스 감축을 위한 최적 경로를 도출하고 ETS 정책 설계를 결합한 연구 체계를 구축했다. 이를 통해 국가 전략을 수립하고 정책 대안을 제시하며, 기술 투자 방향 등을 설정하는 데 활용 가능한 기반을 마련할 수 있었다. 앞으로의 연구 목표는, 지금까지 수행해 온 정책 중심의 온실가스 감축 전략 연구를 한층 고도화하고 기업의 글로벌 탄소 규제 대응을 실질적으로 지원하는 연구로 확장하는 것이다. 그동안 국가 NDC-탄소중립 전략 및 배출권거래제 분석 등 정책 분야에 집중해 왔지만 앞으로는 이러한 연구 역량을 기업의 실행전략 수립으로 연결하기 위해 힘을 쏟을 예정이다. 최근에 탄소국경조정제도CBAM, 글로벌 기후 공시, 공급망 배출 관리 등 국제 규제가 강화되는 상황에서 국내 기업들의 경쟁력 유지가 점점 중요해지고 있다. 이를 위한 연구팀의 중장기적 목표는 기술과 데이터, 정부 정책을 결합한 기업 맞춤형 감축 전략 분석 체계를 구축하는 것이다. 이러한 노력의 일환으로, 현재 연구팀은 총 연구비 약 400억 원 규모의 「글로벌 탄소 규제 대응 탄소중립기술 통합 플랫폼 개발 사업」의 총괄 과제 주관 연구기관으로 참여하고 있다. 이 대형 R&D 사업은 기업이 직면한 탄소 규제 리스크를 체계적으로 파악하고 대응 전략을 수립하는 역할을 담당할 것이다. 향후에도 정책 분석-기업 전략-기술 솔루션을 연결하는 통합 연구를 꾸준히 확장해, 탄소중립 이행 과정에서 국가와 산업이 모두 활용할 수 있는 실천적이고 영향력 있는 연구 성과를 만들어갈 계획이다.



Ahn, Young-Hwan
기후환경에너지학과 교수 안영환

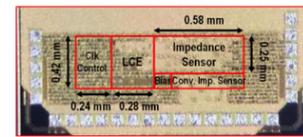


Jeong, Jun-won
첨단소재·전자융합공학부 교수 정준원

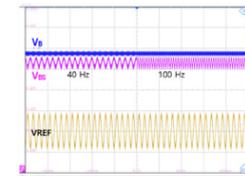
RISING RESEARCHERS

경량화 아날로그 회로 설계 기술 연구

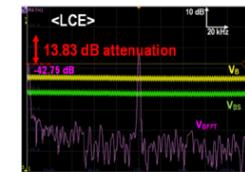
지난 한 세기 동안 반도체 집적도는 기하급수적으로 증가하여 방대한 정보를 빠른 시간에 저렴한 비용으로 처리할 수 있게 되었다. 첨단소재·전자융합공학부 연구팀은 반도체 집적회로 설계를 기반으로 전기차, 인공지능, 보안 등 다양한 응용 분야에서 필요한 기능을 최소한의 비용으로 구현하고 확장하는 연구에 집중하고 있다. 기존의 임피던스 분광법EIS는 외부의 고가 장비에 의존하는데, 이 문제를 해결하고자 배터리관리회로BMC 내부에 경량화된 임피던스 측정 회로를 통합해 전기차 배터리를 엿지에서 실시간으로 진단할 수 있는 환경을 조성했다. 이를 통해 전기차 배터리의 중앙집중식 진단 부담을 완화하는 동시에 ESS에너지 저장 시스템 재활용 과정에서 발생하는 물류 비용도 절감할 수 있어 큰 도움을 주는 원천 기술이다. 또한 디지털 기반의 기존의 곱셈-누적MAC 연산 구조의 한계를 극복하기 위해 이플래시eFlash 메모리 셀을 이용한 저전력 아날로그 MAC 구조를 개발했다. 초저전력 AIoT용 엿지 AI 가속기



반도체 집적회로(IC)

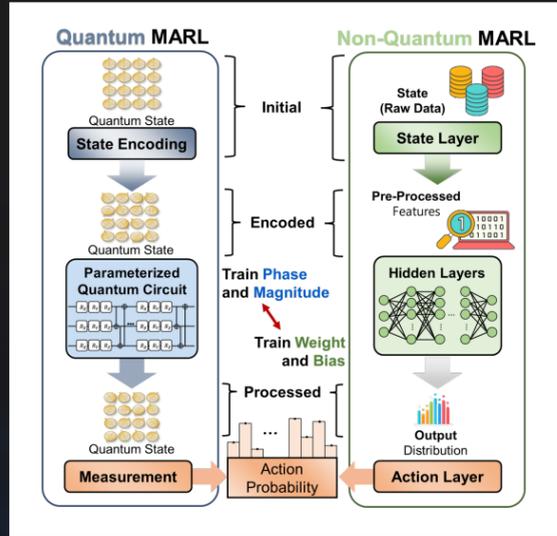


100Hz 이하의 저주파 소음을 억제하는 전압기준회로(VREF)



특정 주파수 대역에서 신호의 감쇠량을 제어하는 반도체 감쇠기

로 확장함으로써 클라우드 기반에서 이루어지던 기존의 학습과 추론을 엿지 디바이스 자체에서 수행할 수 있게 되었다. 새로운 기술 구현을 위해 연구팀에서는 고품질 전력 변환, 고해상도 데이터 변환, 저전력 설계, 피드백 고속화, 에너지 하베스팅 등 다양한 핵심 회로 기술을 함께 연구하고 있다. 우선적으로 엿지 디바이스의 보안성을 획기적으로 높이는 방법을 탐색 중이다. 최근에 물리적 AI, 엿지 AI 기술이 발달하면서 클라우드와 분리된 독립형 디바이스들을 보호하는 보안 기술이 더욱 중요해지고 있다. 그러나 기존의 해킹 방지 기술은 전력 소모와 생산 비용 측면에서 제약이 커, 실제 엿지 디바이스에 적용하기는 어렵다. 연구팀은 저전력-저비용으로 구현 가능한, 모듈형 하드웨어 기반의 보안 기술을 개발하는 데 관심을 기울이고 있다. 장기적인 연구 목표는 아날로그 회로 설계의 자동화이다. 얼마 전에 인공지능이 단백질 구조 예측을 혁신하면서 새로운 학문적 지평을 연 '알파폴드'처럼, 회로 설계 분야에서도 유사한 패러다임 변화를 만들어낼 수 있으리라고 여겨진다. 회로도에는 그림처럼 보이지만 결국 넷리스트라는 텍스트 구조로 표현된다. 자연어 처리 모델이 문맥을 이해하는 것처럼 트랜스포머 기반 알고리즘이 트랜지스터, 수동 소자, 배선 등 구성 요소들 간의 관계를 확률적으로 이해하고 새로운 회로를 생성하는 일이 가능하리라고 생각된다. 이를 통해 회로 설계 자동화뿐만 아니라 기존에 없던 혁신적인 회로 아키텍처를 인공지능이 직접 제안하는 시대가 열릴 것으로 기대한다.



QMARL 구조

RISING RESEARCHERS

양자 AI로 여는
지능형 모바일 시스템의 미래

DPS 연구실(Distributed Platforms & Systems Lab)은 주로 모바일 시스템이나 분산 환경에서 발생할 수 있는 다양한 문제를 해결하기 위한 솔루션을 연구한다. 오늘날의 모바일 분산 시스템은 엣지 컴퓨팅을 기반으로 다양한 이동체와 IoT 장치들이 촘촘히 연결된 네트워크 구조로 이루어져 있다. 커넥티드 차량(Connected Vehicle) 기반의 차량 네트워크, 다중 UAV 시스템, 위성 통신, 그리고 지상-공중 통합망 등이 대표적인 예시이다. 이러한 환경에서 수많은 기기가 안정적이고 지능적으로 동작하기 위해서는 사물인터넷 기술, 차세대 무선통신, 그리고 고도화된 AI 알고리즘의 유기적인 결합이 필수적이다.

특히 동적인 환경에서 실시간성을 보장하고 각 시스템에서 중요하게 고려하는 성능을 최적화하기 위해, 본 연구자가 이끄는 DPS 연구실은 고전적인 최적화 기법뿐 아니라 환경과 상호작용하며 보상을 최대화하는 행동 방식을 스스로 학습하는 강화학습(RL)과 양자 AI(Quantum AI) 기반의 분산 학습 기술을 적용하고 있다. 양자 AI는 기존 방법만으로는 해결이 어려운 복잡한 문제들이 증가하면서 새로운 연구 방향으로 주목을 받고 있다. 양자 AI는 기존의 인공지능망을 양자 컴퓨터의 기본 연산 단위인 큐비트(Qubit) 기반 회로로 대체하여 설계한 신경망을 활용하는데, 이를 통해 대규모 학습의 수렴성을 높이거나 동일 성능 대비, 파라미터 수를 획기적으로 줄여 모델을 경량화할 수 있다는 장점이 있다. 이러한 기술적 강점을 기반으로 DPS 연구실은 실제 시스템에서 제기되는 구체적인 난제를 해결하는 연구를 발전시켜 왔다. 예컨대 메타버스 환경 동기화를 위한 대규모 실시간 데이터 수집, 스마트 시티 내 UAM 교통 시스템의 경로 최적화, 지상-위성 통합망의 글로벌 연결성 확보 등 여러 분산 시스템에서 발생할 수 있는 핵심 과제들을 정의하고, 해결책을 탐구해 왔다. 고도화된 강화 학습 알고리즘과 양자 분산 학습 구조를 통해 해결한 연구 결과들은 《IEEE》, 《ACM》, 《Elsevier》 등 최상위 저널과 인공지능 및 네트워크 관련 국제 학회에 발표되었고, 최근에는 'IEEE ICDCS Best Runner Up Poster Paper' 수상, 'IEEE TCSC Early Career Researcher(ECR) Award Winner' 선정 등을 통해 양자 AI 연구에 대한 우수성을 인정받고 있다.

이렇게 모바일 분산 시스템 환경에서 양자 AI를 도입하는 데에는 분명한 이점이 있으나, 현재의 'Noisy Intermediate-Scale Quantum(NISQ)' 단계가 가진 큐비트 및 잡음 제한, 그리고 하드웨어의 가용성 문제는 반드시 고려해야 할 현실적인 장벽이다. 따라서 현 시점에서는 양자 AI와 기존 AI 두 기술이 각각의 장점을 살려 함께 활용되는 방향을 찾는 것이 핵심이라고 생각한다. 구체적으로는 모바일 분산 시스템 환경에서 어떤 문제를 양자 AI가 해결해야 하는지 정확히 진단하고, 시스템의 특성과 제약을 고려해 서로 다른 특성을 가진 AI 모델들이 협력적으로 학습할 수 있는 새로운 하이브리드 구조를 설계해 양자 AI와 기존 AI 모델이 상호보완적으로 동작하는 최적의 프레임워크를 구축하고자 한다. 이렇게 양자 특성과 이점을 극대화하는 독자적인 AI 알고리즘 연구를 이어나간다면 다가올 양자 상용화 시대의 핵심 원천 기술을 선점할 수 있을 것이다. 그리고 양자 컴퓨터를 활용하는 다양한 모바일 분산 시스템 응용 분야에서 양자 통신, 양자 암호 기술 등과 함께 혁신적인 연구가 가능할 것으로 기대된다. 현재 본 연구자는 IEEE GLOBECOM, Quantum Week, ICASSP 등의 학회에서 양자 머신 러닝을 주제로 한 다양한 워크샵 위원과 《IEEE Communications Surveys & Tutorials》의 부편집장으로 활동하며, 양자 AI의 연구 중요성을 널리 알리고, 양자 기술이 다른 IT 기술과 융합해 확장될 수 있도록 노력하고 있다. 연구자로서 좋은 연구 성과를 만들어내는 것뿐 아니라, 리뷰어와 조직위원으로서 학계에 기여하고, 교수로서 후학을 양성하는 일도 중요하게 생각한다. 앞으로도 다양한 기술 분야와 양자 AI를 연결해 새로운 연구 방향을 제시하며, 우리가 직접 경험하고 맞이하게 될 미래 분산 네트워크 환경에 활용될 수 있도록 양자 AI 기반 기술 발전을 위해 계속해서 역할을 넓혀가고자 한다.

Park, Soo-hyun

소프트웨어학부 교수 박수현

나이가 들수록 에너지 항상성이 무너지고 간과 근육 등의 기능 저하가 전신 대사질환과 근감소증 등 노인성 질병으로 연결된다. 본 연구는 이 과정을 분자 수준의 신호 회로와 장기들 간 소통(Inter-organ communication)의 관점에서 통합적으로 규명하는 것을 핵심 과제로 하고 있다. 즉 대사 이상, 지방간 질환(MASLD, 알코올성 간질환(MetALD), 비만·인슐린 저항성 등의 대사질환이 단순히 한 장기의 문제가 아니라, 간-골격근을 비롯한 여러 대사 장기 간의 상호작용 교란에서 발생한다는 문제의식에서 이 연구는 출발한다.

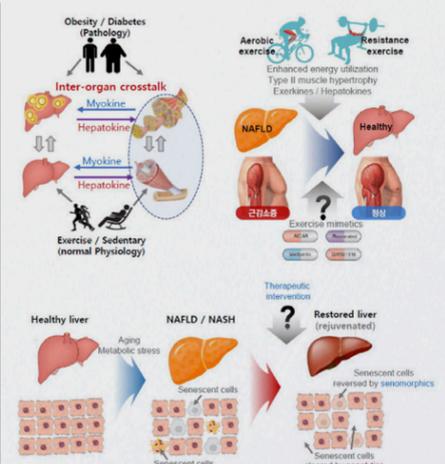
기존의 연구들이 주로 "한 장기 안의 지방 축적과 염증"에 초점을 두었다면 본 연구팀은 간-골격근 신호 축과 운동 효과, 노화·노인성 대사질환을 하나의 연속선상에서 바라본다는 점에서 뚜렷이 구분된다. 이러한 관점을 바탕으로, 질병의 발병 과정에 따른 대사체, 마이오카인·헤파토키닌(myokine-hepatokine), 세포 노화 신호 등 다양한 분자 타겟이 간-골격근 대사, 염증, 섬유화 및 전신 인슐린 저항성에 미치는 영향을 동물-세포 모델과 인체 시료 분석을 통해 체계적으로 밝히고 있다. 이런 연구 작업을 통해 궁극적으로는, 간-근육-운동-노화 신호를 잇는 새로운 타겟 후보들을 발굴하고자 한다. 해당 표적 분자들이 치료 타겟으로서 효용성이 있는지를 검증하여 "기전 이해 → 타겟 발굴 → 치료 전략"을 잇는 중개 연구 플랫폼을 구축하고 있다.

연구 수행 과정에서 가장 큰 도전은 첫째, 복잡한 전신 대사 네트워크에서 인과적인 핵심 타겟을 가려내는 것이다. 둘째, 운동 효과, 노화 같은 장기적·전신적 현상을 실험실 수준으로 환원해 정량화하는 것이다. 셋째, 급성·만성 간손상과 노화가 뒤섞인 병태를 적절히 모사하는 실험 모델을 확립하는 것이다. 이를 해결하기 위해 연구팀은 유전자 결손·과발현 마우스, 지방간 및 섬유화·급성 간손상 모델, 근감소 모델 등 다양한 in vivo 모델, 세포주, primary cell 기반의 in vitro 시스템을 병행 구축했고, RNA-Seq, 단백질체(Proteomic) 등 다중오믹스 분석(Multi-

Omics Analysis)을 통해 후보 신호 축을 데이터 기반으로 선별했다. 또한 임상 연구자와 협력을 통해 인체의 혈청·조직에서 확인된 헤파토키닌·마이오카인, 대사·염증 바이오마커를 동물-세포 모델 결과와 교차 검증하면서, 실제 환자의 대사질환으로 이어지는지 여부를 엄격히 평가하고 있다. 최근에는 염증성 간손상을 실시간 모니터링할 수 있는 이중 형광 프로브와 같이, 질환 과정을 '보이게 만드는' 진단·이미징 도구 개발과 활용 과정에 참여해, 향후 예방·치료·진단에 통합된 대사질환과 건강한 노화 연구 기반을 다져가고 있다.

오늘날 고령화와 비만·대사질환은 우리의 일상이 된 지 오래이다. 연구팀의 중장기 비전은 "간을 중심으로 한 전신 대사 네트워크"를 해독하고, 이를 바탕으로 '건강한 노화'를 구현할 수 있는 전략을 제시하는 것이다. 그동안 수행해 온 간-골격근 신호 축, 헤파토키닌과 마이오카인, G-단백질·핵수용체 신호, 급성·만성 간손상과 재생 기전 연구를 토대로, 향후에는 간에서 시작된 신호가 근육·지방·면역·뇌에 이르기까지 어떻게 전파되고 노화와 대사질환을 증폭, 혹은 완화하는지를 더욱 정밀하게 규명하려고 한다. 이를 위해 MASLD/MASH, 약물 유발 간손상, 노인성 근감소증과 운동 모델을 연계한 통합 플랫폼을 구축할 예정이다. 단순히 질환별 연구를 넘어, 생애사의 궤적(life-course) 안에서 대사 네트워크 변화를 추적하는 방향으로 확장하고자 한다.

이 연구는 궁극적으로 기초-중개-임상 연구자를 잇는 협력 네트워크를 구축하고, 간질환과 전신 대사질환, 노화·노인성 질환 전반에 활용 가능한 예방·진단·치료 통합 전략에 대한 제안을 목적으로 한다. 동시에 공동연구 과정에서 학생·연구원들이 대사·노화 연구의 새로운 패러다임을 주도할 수 있는 인재로 성장하도록 지원하고 있다. 연구실은 "신진대사와 건강한 노화 실험(Lab of Metabolism and Healthy Aging)" 분야에서 국내를 넘어 국제적으로도 신뢰받는 연구 허브로 발전하는 새로운 비전을 그려나가고 있다.



INTER-ORGAN COMMUNICATION 기반 대사질환 치료제 개발

RISING RESEARCHERS

대사질환 예방 및 치료 타겟
발굴을 통한 건강노화 실현

Kim, Tae-hyun

약학부 교수 김태현



연구에서 산업으로— 숙명여대 기술이전의 현재와 미래

진행 박정수 교수 숙명여자대학교 산학협력단 연구진흥본부장
패널 성미경 교수 식품영양학과(최초의 기술이전 주도 교수)
 주나미 교수 식품영양학과(활발한 기술이전 연구자)
 이재연 교수 식품영양학과(신진 차세대 연구자)

1 숙명여대 기술이전, “연구 성과를 사회로 잇다”

박정수 교수 · 숙명여자대학교 산학협력단 본부장 박정수입니다. 오늘 “연구에서 산업으로”라는 주제로, 숙명여대 식품영양학과 기술이전 사례와 그 의미에 대해 이야기를 나누고자 합니다. 숙명여대 식품영양학과는 국내 많은 대학들 중에서도 연구 성과의 실용화와 기술이전을 선도하는 학과로 평가 받고 있습니다. 그 중심에 있는 선구자, 실천가, 그리고 차세대 연구자인 세 분 교수님을 모셨습니다. 먼저 간단한 소개 말씀 부탁드립니다.

성미경 교수 · 식품영양학과에서 만성질환 질병 제어에 관한 연구를 하고 있는 성미경입니다. 특히 산업계에서 질환 예방에 대한 산학협력 수요가 많아, 여기에 초점을 맞춰 연구를 진행하고 있습니다. 저는 2015년 식품영양학과 최초로 기술이전을 시도했던 연구자로서, 연구 성과가 사회로 나아가는 과정을 직접 경험한 바 있습니다. 이를 확산하기 위해 우리 대학에서 제10대 산학협력단장을 역임하기도

했습니다.

주나미 교수 · 식품영양학과 교수 주나미입니다. 저는 조리 과정에서 식품에 발생하는 기능성 변화에 대한 연구를 수행하고 있습니다. 한식뿐만 아니라 모든 음식에서 일어나는 현상, 변화를 분석하고 개인별 맞춤형, 대상별 식품 개발에 중점을 두고 있습니다. 현재 식품 관련 다수의 기업들과 협력하여 기능성 식품 소재의 상용화를 추진하고 있으며, 대학 연구가 산업 경쟁력으로 이어질 수 있도록 노력하고 있습니다.

이재연 교수 · 식품영양학과 신진 교원으로서 데이터와 인공지능을 접목한 식품영양 기술을 연구하고 있습니다. 구체적으로 소개하면, AI와 데이터를 접목하여 영양 관련 연구, 신체 계측 관련 연구를 수행하고 있습니다. 흔히 경험할 수 있는 체질량 BMI, ‘인바디’와 같은 기존 기술을 3D 신체 이미지로 개선해 사용자가 체감할 수 있도록 하는 것이 특징입니다. 오늘 토론 자리에서 선배 교수님들의 경험을 듣고 저의 시각도 함께 나누고 싶습니다.

2 기술이전의 첫걸음, “식품영양학, 산업화의 문을 열다”

박정수 교수 · 성미경 교수님에게 먼저 질문드립니다. 숙명여대 식품영양학과에서 최초로 기술이전을 성사시키셨는데, 어떤 계기와 과정을 거치셨나요?

성미경 교수 · 2015년 2월에 유니베라와 7천만 원 규모의 기술이전 계약을 체결했습니다. 당시만 해도 식품영양학 분야에서의 연구 성과가 산업계로 이어지는 사례는 드물었습니다. 우리 대학뿐만 아니라 다른 대학도 특허를 상용화하는 기술이전 진행 사례가 별로 없었던 초기 단계였습니다. 하지만 저는 실험실에서 나온 결과가 국민 건강에 직접 도움이 되어야 한다는 신념이 있었습니다. 제가 박사 과정에 있었던 30년 전에도 지도교수님들이 산업체와 활발히 연구하면서 산업계가 필요로 하는 제품이 무엇인지를 소통하며 연구하시는 모습을 보고 산학협력 개념을 갖게 되었습니다. 그래서 연구개발 성과를 몇몇 전문가만 읽는 논문으로 그치지 않고 여러 사람에게 이익으로 돌아가는 방법을 고민했습니다. 이런 생각을 하던 차에 기업의 요구에 맞춘 연구 결과물이 도출되면서 기술이전까지 성사시킬 수 있었던 것이지요.

박정수 교수 · 기술이전의 개념조차 낯설었던 시기에 큰 도전을 하신 셈이네요. 기술이전은 특히 연구 실험 결과와 기업이 필요로 하는 최종 목표 사이에서 기술 수준을 높이는 중간 단계가 필요한데 이 과정에서 어려움이 많으셨을 것 같습니다.

성미경 교수 · 그렇습니다. 식품 관련 기술은 안전성 검증, 기능성 인증 등 여러 절차를 거쳐야 해서 기업들에서 쉽게 접근하지 않았습니다. 연구 결과가 ‘논문용 언어’가 아니라 ‘산업계가 이해할 수 있는 언어’로 바꾸는 일이 가장 어려웠습니다. 하지만 그 과정을 통해 산학 간 소통의 중요성을 절실히 느꼈습니다. 그 당시 기술사업화센터에 재직했던 직원 선

생님들께서도 기술사업화 제도와 지원 프로그램 개선에 큰 도움을 주셨습니다. 다른 대학 벤치마킹을 통해 우리 대학의 산학협력 자신감도 높이고 많은 개선이 이루어졌습니다.

박정수 교수 · 결국 그 도전이 지금의 식품영양학과 기술이전 문화의 출발점이 되었군요. 후배 연구자들에게 해주고 싶은 조언이 있으시다면요?

성미경 교수 · 기술이전은 연구의 마지막이 아니라 ‘다음 단계’라는 말을 전하고 싶습니다. 기업과 협력하면 연구의 깊이가 더해지고 사회적 가치도 커집니다. 논문 중심의 사고에서 벗어나 산업과 함께 문제를 해결하려는 태도가 중요합니다. 또한 연구자와 기업 간 연결이 매우 중요하데 우리 대학의 기술사업화센터가 이러한 역할을 잘 수행하고 있으므로 관심 있는 교수님들께서는 꼭 연락하시기를 바랍니다.

3 기술이전의 확산, “신뢰를 기반으로 한 협력”

박정수 교수 · 이번에는 주나미 교수님에게 질문드립니다. 주나미 교수님은 약 25건의 기술이전 계약을 통해 6억 원 규모의 기술로 성과를 올린, 우리 대학 대표 기술이전 교원하신데요. 이러한 성과를 만들어낸 비결이 있으신가요?

주나미 교수 · 식품영양학과는 교육부 BK 사업의 수행을 통해 학과 교수님들이 양질의 연구 성과를 만들어 내고 있습니다. 이러한 연구 성과를 어떻게 활용할 수 있을지를 고민하다가 기술사업화센터의 도움으로 특허와 기술이전으로 연결할 수 있었습니다. 저희 연구실은 기능성 식품 소재에 대한 기술이전을 두 가지 형태로 활발하게 진행하고 있습니다. 첫째, 기존에 확보한 숙명여대 보유 특허를 기업에 기술이전하는 형태입니다. 둘째, 식품 관련 기업의 기술 수요를 확인하고 맞춤형 기술을 개발하여 이전하는 형태입니다. 이러한 형태의 기술이전을 위해서는 기업이 반드시 필요합니다. 예전에는 교수



Sung, Mi-kyung

님들이 기업을 직접 방문하거나 학회에 가서 발표하는 정도의 홍보가 가능했습니다. 기술사업화센터에서 연구 성과를 홍보하고 기업을 매칭하는 역할을 해주고 있기 때문에 연구자는 연구에만 매진할 수 있어, 이러한 연구 환경 조성이 큰 시너지를 창출하고 있다고 생각합니다.

박정수 교수 · 기업과의 협력이 잘 이루어지는 핵심 요인은 무엇이라고 생각하시나요?

주나미 교수 · 기업은 실용성과 시장성을, 연구자는 과학적 근거를 중시합니다. 이 두 가치를 연결하는 열쇠는 '상호 신뢰'입니다. 저는 연구 초기 단계에서부터 기업과 함께 목표를 설계하고 데이터를 투명하게 공유합니다. 기업을 만나면 목표를 설계하고 시제품을 만들고 실험 결과를 검증하는 순서로 이루어집니다. 이 과정에서 실험 데이터를 20여 차례나 공유한 적도 있는데, 이러한 협력 방식이 장기적인 파트너십으로 이어지게 되었습니다.

박정수 교수 · 지속적인 기술이전 성과를 유지하기

위해 특별히 중점을 두고 있는 부분이 있나요?

주나미 교수 · 기업이 원하는 것은 완성된 기술이 아니라 '적용 가능한' 기술입니다. 그래서 연구 단계에서부터 산업적 활용 가능성을 고려하고 기술이전 이후 제품화되는 과정까지를 전부 자문을 제공하고 있습니다. 기술이전은 계약서로 끝나는 일이 아니라 사회적 파급 효과를 만들어가는 여정이라고 생각합니다.

박정수 교수 · 최근에 우리나라가 K-컬처, K-푸드로 전 세계를 이끌고 있습니다. 식품영양학과 교수님들께서 전 세계 식재료 데이터베이스를 활용해 미국식·남미식 김치 등 그 나라의 토양, 식자재 등을 기반으로 한 K-푸드 개발에 앞장서주시면 감사하겠습니다.

4 차세대 연구자의 시선, "시가 여는 맞춤형 식품의 시대"

박정수 교수 · 이제는 미래 이야기를 들어볼까요? 이재연 교수님은 신진 교원으로서 기술이전을 염두에 두고 연구를 진행하고 계신데, 어떤 방식으로 연구를 기획하고 있으신가요?

이재연 교수 · 제가 하는 연구가 어떻게 대중에게 전달되고 도움이 될 수 있을지에 대한 연결 지점을 고민하고 있습니다. 제가 제안하는 연구 방향은 신체 이미지를 스캔하여 정보를 얻고 식단 조절을 통해 체중 감량과 체형 변화 효과를 가시적으로 판단하고 소비자가 체감할 수 있도록 하는 것입니다. Si와 빅데이터를 접목하여 맞춤형 영양 추천과 식품 제공에서 끝나지 않고 실제 변화를 체감할 수 있도록 컨설팅하는 플랫폼으로 발전시키는 것을 목표로 하고 있습니다. 연구 초기 단계에서부터 기업 협력 가능성을 염두에 두고 문제를 정의합니다. 가령 기능성 식품, 대체 단백질, 스마트 영양 플랫폼 등 미래형 식품산업을 목표로 연구를 기획하고, 기술의 실제 사용자를 상상하며 산업과 학문이 만나는 접점을 찾고 있습니다.

박정수 교수 · 이전 세대와는 연구 환경이 많이 달라졌다고 생각되는데, 어떤 환경 변화가 있다고 보시나요?

이재연 교수 · 과거에는 기술이전이 '성과의 결과'였다면 지금은 '연구의 시작점'입니다. 기업이 연구 초기부터 함께 참여하기 때문에 연구자는 기술 기획과 시장 분석 역할도 같이 가져야 합니다. 이를 위해 앞으로 기술사업화센터와의 긴밀한 협력이 필요합니다.

박정수 교수 · 향후 식품영양학 기술이 어떤 산업 영역으로 확장될 가능성이 있다고 보시나요?

이재연 교수 · 식품은 더 이상 단순한 영양 공급원이 아니라, 건강과 데이터가 결합된 '스마트 헬스 산업'의 중심으로 발전하고 있습니다. 앞으로는 개인 맞춤형 영양, Si 기반 식단 설계, 고령친화 기능성 식품으로 기술이 확대될 것입니다. 속명여대는 여성 과학자의 감수성과 실용적 시각을 살려 이 분야를 선도할 잠재력이 매우 크다고 생각합니다.

5 연구의 완성에서 사회의 교두보로 나아가다

박정수 교수 · 오늘 말씀을 들으며 미래에 대한 비전이 더 선명해지는 것 같습니다. 기술이전은 단순히 기술을 '이전'하는 것이 아니라 연구의 가치를 사회로 연결하는 과정이라는 점입니다. 앞으로 속명여대 기술사업화의 발전을 위해 기존의 연구 경험을 바탕으로 학교 지원 및 개선 사항에 대한 제안을 부탁드립니다.

성미경 교수 · 결국엔 모두 '사람'이 하는 일이라고 생각합니다. 대학에서 기술개발과 기술이전은 연구력을 기반으로 합니다. 연구 인프라, 대학원 활성화 등을 통해 연구 기관으로서의 기능을 가지고 있어야 미래의 대학이 자리 잡을 수 있으니 이를 강화할 수 있도록 노력해주시면 고맙겠습니다. 기술사업화는 연구의 완성이 아니라 사회와 연결하는 다리입니다. 기업이 하지 못하는 기초연구를 대학이 선행하고 이를 응용하여 기업에 전달하거나 젊은 연구자들과 학생들이 창의력을 발휘해 창업으로 연결할 수 있도록 많은 지원과 도움을 부탁드립니다.

주나미 교수 · 기업과의 협력은 연구에 새로운 활력을 가져다줍니다. 이를 통해 연구자가 유연한 사고를 가질 수 있고 긍정적인 영향을 받을 수 있습니다. 내 연구만 고집하지 말고 실제 기업이 원하는 요구를 파악하고 이를 해결하기 위해 노력하는 자세가 중요합니다. 단지 기술이전 계약으로 끝내지 말고 제품으로 나올 때까지 사후 관리를 지원하고 제품양산 단계까지 코칭해 주는 소명 의식이 필요합니다. 속명여대가 연구와 산업을 잇는 모범 사례로 계속 발전해나가기를 기대합니다.

이재연 교수 · 기술사업화에 대한 관심이 높아지고 학교에서 관련 정보를 제공하면서 이전과는 매우 다른 세계를 경험하고 있고, 신진 교원인 저부터 먼저 생각을 바꿔나가고 있습니다. 교수님들도 연구를 위한 연구가 아니라 사람들에게 영향을 미치고 실생활에 적용할 수 있는 연구로 전환하는 트레이닝이 필요하다고 생각합니다. 이러한 중요한 내용을 코스처럼 만들어서 배울 수 있으면 참 좋겠습니다. 앞으로 Si와 데이터 기반 기술이전을 통해 식품영양학의 새로운 시대를 열고 싶습니다. 선배님들의 연구 발자취를 따라, 연구 성과가 산업으로 이어지는 흐름을 지속적으로 확장해 나가겠습니다.

박정수 교수 · 세 분 교수님 말씀 잘 들었습니다. 한국의 현재 발전상은 이공계가 이끌어 가고 있다고 해도 과언이 아니라고 생각합니다. 연구 기능을 강화하고 국가적으로 기여할 수 있는 많은 성과가 도출되면 좋겠습니다. 오늘 대담을 통해 속명여대 식품영양학과가 단순한 연구 중심 학과를 넘어 '생활속 과학기술 실용화의 선도 모델'로 발전하고 있음을 다시 한 번 확인했습니다. 앞으로도 속명여대의 기술이전 문화가 산업과 국민의 삶 속에서 더 크게 꽃피우기를 기대합니다.



Lab To Market— 속명여대 교원 창업의 무한 성장 가능성

- 진행 **백준현 교수** 속명여대학교 산학협력단 산학협력진흥본부장
- 패널 **최경민 교수** 화공생명공학부(2021년 랩인큐브(주) 창업)
- 송승현 교수** 지능형전자시스템 전공(2022년 (주)소노릭스 헬스테크 창업)
- 한권덕 교수** 기계시스템학부(신진·차세대 예비 창업자)

1 대학에서 태어난 기술기업, “속명여대 교원 창업 이야기”

백준현 교수 · 속명여자대학교 산학협력단 본부장 백준현입니다. 오늘은 교원 창업의 의의와 비전에 대해 이야기 나누어보겠습니다. 교원 창업을 주도하고 있는 세 분 교수님입니다. 먼저 화공생명공학부 최경민 교수님은 자회사 ‘랩인큐브’를 설립하여 세계 최초로 MOF(Metal-Organic Frameworks)라는 혁신 소재 상용화에 성공하셨습니다. 그리고 지능형 전자시스템 전공의 송승현 교수님은 ‘소노릭스 헬스테크’를 창업해 AI·초음파 기반의 헬스케어 기술을 상용화하고 있습니다. 그리고 기계시스템학부의 한권덕 교수님은 신진 교원으로서 차세대 교원 창업의 새로운 방향을 준비하고 계십니다. 세 분 교수님, 반갑습니다.

최경민 교수 · 2021년 랩인큐브라는 소재기업을 설립한 최경민입니다. 연구실의 연구 성과를 우리 실생활에 적용하여 사회 변화와 개선으로 이어지는 새로운 소재 분야를 개척하고 싶다는 생각에 창업의 길로 나서게 되었습니다.

송승현 교수 · 초음파와 현상신속진단PCR 기술을 활용해 바이오 헬스케어 장비를 개발하고 있습니다. 기술이 실제 사람들의 건강과 삶에 기여할 수 있는 형태로 발전하기를 바라는 마음에서 창업을 선택했습니다.

한권덕 교수 · 저는 대학원 시절부터 창업 경험이 있습니다. 당시에도 창업 과정을 통해 연구 성과는 물론, 제 자신이 성장하는 기회가 되었는데요. 앞으로도 교원 창업이 단순히 연구 결과의 확산을 넘어 산업 발전과 함께, 문제를 해결할 수 있는 역할을 키우는 방향으로 발전하기를 기대합니다.

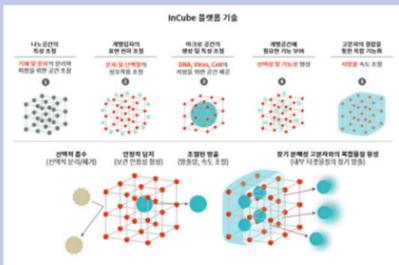
2 연구자의 창업, “실험실의 성과를 시장으로”

백준현 교수 · 먼저 최경민 교수님에게 질문드립니다. 랩인큐브의 창업은 속명여대 교원 창업의 대표적인 성공 사례로 평가받고 있는데요, 어떤 계기로 창업을 결심하셨나요?

최경민 교수 · 연구실에서 개발한 MOF 소재를 실용화할 방법을 찾던 중에 LG전자와 협업할 기회를 얻게 되었습니다. 공기청정기에 기초소재를 적용해 사람들의 삶을 실제로 바꿀 수 있다는 점이 매력적이었습니다. 반드시 우리가 직접 사업화해야겠다는 판단이 들었습니다. 그리하여 2021년 랩인큐브를 창업했습니다.

백준현 교수 · 교원으로서 창업은 쉽지 않은 결정이었을 텐데 어땠습니까?

최경민 교수 · 그렇습니다. 데이터와 논문에 익숙한 연구자에게 창업은 완전히 다른 세계입니다. 창업을 결심한 이후 하루하루 고된 나날을 보내고 있습니다. 투자, 경영, 인사, 양산, 마케팅 등 매일 여러 가지 문제가 일어납니다. 그럼에도 뒤돌아보면 우리 학교에서 탄생한 기술이 공기청정기에 적용되어



랩인큐브의 인큐브(InCube) 플랫폼 기술

사람들의 실생활에 쓰이고 있다는 사실이 자긍심을 줍니다. 제품이 출시되고 리뷰를 보면 논문에서는 알 수 없는 색다른 보람을 느낍니다. 또한 학교의 적극적인 창업 지원 제도와 인프라가 큰 도움이 되었습니다. 특히 미래기술융합 ICC는 연구실의 실험 결과를 상용화로 수준을 높일 수 있는 속명여대만의 공동연구 플랫폼으로 자리 잡았습니다. 교원 창업 규정과 제도 또한 다른 대학교들보다 훨씬 창업 친화적으로 개선되고 있습니다. 이러한 인프라를 바탕으로 속명여대 기술사업화센터와 기술지주회사 지원에 힘입어, 연구 성과가 산업으로 확장되는 경험을 할 수 있었습니다. 결과적으로 ‘대학 연구의 실용화 가능성’을 입증한 사례가 되었습니다.

3 기술과 시장의 만남, “소통이 만든 창업 성공”

백준현 교수 · 송승현 교수님은 2022년에 ‘소노릭스 헬스테크 Sonolux Healthtech’를 설립하셨는데 이번 창업은 헬스케어와 인공지능의 융합이라는 점에서 큰 주목을 받고 있습니다.

송승현 교수 · 흔히 대학이 혁신의 원천이라고 하는데요. 실험실과 논문으로만 남아 있던 연구 기술이 사회 문제를 해결하는 솔루션으로 탈바꿈하는 것을 보았을 때 교원 창업의 밝은 미래가 보였습니다. 현재 초음파를 이용한 진단 및 치료 기술을 연구하는 중인데, 이 기술을 AI와 결합하면 기존의 의료 접근성을 획기적으로 개선할 수 있으리라 생각했습니다. 다른 창업 교수님이 그러셨듯, 우리 연구실이 보유한 기술이 코로나-19와 같은 바이러스를 진단하고 측정 문제를 해결할 수 있으리라는 확신이 들었습니다. 그 같은 생각을 실현하기 위해 소노릭스 헬스테크를 창업했습니다.

백준현 교수 · 교원 창업 과정에서 가장 중요하게 생각한 원칙이 있다면요?

송승현 교수 · 기술 중심 사고에서 벗어나 무엇보다 ‘고객의 문제’를 먼저 봐야 합니다. 연구자 출신 창업자는 기술 완성도에만 집중하는 경향이 있는데, 시장은 기술보다 문제 해결력을 원합니다. 그래서 저는 기술을 시장 언어로 번역하는 데 집중했습니다. 또한 좋은 파트너를 잘 선택해야겠다는 원칙을 세웠습니다. 창업 초기에는 경영, 투자, 기술개발 등에서 이리저리한 도움들이 필요할 수 있는데, 검증되지 않은 파트너와 선불리 손을 잡을 경우, 문제



왼쪽부터 한권덕 교수, 송승현 교수, 최경민 교수, 백준현 교수



소노릭스 헬스테크의 바이러스 진단기기

해결은커녕 오히려 창업의 걸림돌이 될 수 있다는 점을 유념해야 합니다. 다행히 속명여대 기술지주회사의 도움으로 초기 투자와 창업 컨설팅을 동시에 지원해주는 네트워크를 창업 초기에 빠르게 구축할 수 있었습니다. 최경민 교수님도 말씀하신 미래기술융합 ICC에 입주해 상용화를 위한 연구를 체계적으로 진행할 수 있었습니다.

백준현 교수 · 향후 소노릭스 헬스케어의 비전은 어떻게 보시나요?

송승현 교수 · AI·센서 융합 기술을 기반으로 바이러스 진단 분야와 예측 분야로 확장할 계획입니다. 특히 사회적 약자인 노인들과 아이들의 건강 증진을 위해 복지시설, 아동시설에 바이러스 진단 솔루션을 제공하고, 이를 통해 바이러스의 조기 진단과 예방, 그리고 빅데이터 분석을 통해 확산을 저지하고자 합니다. 속명여대가 가진 융합공학 인프라와 산학협력 지원이 큰 힘이 되리라 생각합니다.

4 차세대 창업, “새로운 교원 창업의 시대를 준비하다”

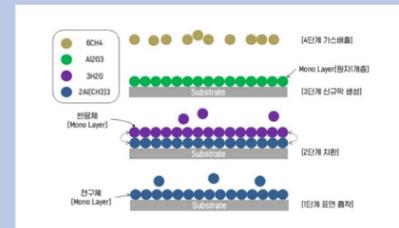
백준현 교수 · 한권덕 교수님은 아직 창업 초기 단계에 있지만 차세대 교원 창업의 주역으로 기대를 받고 있습니다. 한권덕 교수님은 교원 창업을 어떻게 바라보고 계신가요?

한권덕 교수 · 지난번 「속명창학 120주년 교원 창업 특강」에서 최경민 교수님의 강연을 아주 재미있게 들었습니다. 대단한 성과를 이루어내셨다고 생각합니다. 여기에 함께 자리한 최경민 교수님, 송승현 교수님뿐만 아니라, 저희 기계시스템학부의 정영수 교수님, 임용훈 교수님 등 교원 창업 연구자들의 경험과 내력이 저에게는 상당히 긍정적인 자극제가 되고 있습니다. 사실, 창업과 연구는 다르지 않으며 저는 창업을 ‘연구의 연장선’으로 보고 있습니다. 대학원생 시절의 창업 경험 덕분에 시장 진입 가능성, 제품 경쟁력 분석 등 창업을 진행하기 전에 기술 기획과 비즈니스 모델의 확립이 가장 중요하다는 점을 잘 인식하고 있습니다. 특히 제가 몸담고 있는 기계공학 연구는 실제 산업 문제 해결과 직결되기 때문에 연구 성과를 산업계로 바로 이전하는 구조를 만드는 것이 중요합니다. 사실 제 아이템은 반도체 공정에 적용되는 원자층 증착 기술로, 일반 시민이 체감할 수는 없지만 산업계에서는 차세대 반도체

도체 증착 기술에 대한 수요가 매우 높습니다. 여러 선배 창업 교수님들의 경험과 조언을 참고하여 딥테크 기술로도 속명여대 창업의 좋은 성공 사례가 될 수 있도록 노력하겠습니다.

백준현 교수 · 한권덕 교수님 같은 신진 연구자에게 창업은 부담일 수 있을 텐데, 어떤 준비가 필요할까요?

한권덕 교수 · 기술만으로는 부족합니다. 기술 기획, 시장 분석, 그리고 함께할 연구팀이 필요합니다. 속명여대는 교원 창업 지원 인프라가 잘 구축되어 있으니, 이를 활용해 초기 단계에서부터 시장성을 잘 검증하면 창업 성공 가능성이 높아질 거라고 생각합니다. 이러한 상황에서 핵심 요건은 인프라보다는 오히려 ‘사람’이라고 생각합니다. 저도 최경민 교수님과 송승현 교수님처럼 설립 초기부터 함께



한권덕 교수의 원자층 증착 기술

할 수 있는 좋은 창업팀을 꾸리려고 열심히 발품을 팔고 있습니다. 무엇보다도 비전 제시를 통해 사람의 마음을 살 수 있도록 차근차근 준비하겠습니다. **백준현 교수** · 앞으로 속명여대 교원 창업이 어떤 방향으로 발전하기를 바라시나요?

한권덕 교수 · 미래기술융합 ICC를 바탕으로, 단일 기술 기반 스타트업을 넘어 여러 전공이 융합된 공동창업 모델이 늘어나기를 기대합니다. 교수님들이 다른 대학들과 차별화된 교원 창업 제도와 인프라를 적극적으로 활용하신다면 속명여대는 세계적인 기술 창업 허브로 성장해 나갈 수 있을 것입니다.

5 대학이 만드는 혁신 생태계, “속명”이 선도합니다

백준현 교수 · 오늘 세 교수님 말씀을 들으면서 큰 통찰을 얻었습니다. 중요한 지점은, 세 교수님 모두 연구의 결과를 ‘논문’이 아닌 ‘제품과 서비스’로 사회에 돌려주고 있다는 것입니다. 속명여대의 교원 창업은 단순한 비즈니스가 아니라 대학이 직접 혁신을 실행하는 새로운 모델이 되고 있습니다.

최경민 교수 · 연구실에서 개발한 기술이 사람들의 일상에 들어간다는 건 연구자로서 큰 보람입니다. “창업 기업을 설립하기 전날로 돌아간다 해도 다시 창업을 선택하겠는가?” 언젠가 이런 질문을 받은 적이 있습니다. 가족, 친지, 친구, 동료 교수님들 모두 창업의 가시밭길을 격려했습니다. 그러나 결국 기업을 세웠고 지금도 매일 혁신하고 도전하며 살아가고 있습니다. 옆에서 아무리 말려도 창업은 본인이 하고자 하는 의지가 있을 때 하는 게 맞는 길인 것 같습니다.

송승현 교수 · 창업을 하기 전에 산업계와 협력하며 사업화를 간접적으로 배우는 과정이 있었습니다. 돌아보면 저 또한 최경민 교수님처럼 창업 의지가 확고했던 것 같습니다. 실패해도 어쩔 수 없다는 담대한 생각으로 도전하다 보니 어느새 대학의 연구 기술이 사회 문제를 해결할 수 있다는 자신감이 생겼습니다.

한권덕 교수 · 창업 경험 이야기는 들을수록 백이면 백 가지, 각기 다른 방법으로 어려움을 헤쳐나온 것 같아 새삼 더욱 존경스럽습니다. 실제로 창업 기업을 설립하기 전에 창업 교수님들을 더 자주 만나는 시간을 가져야겠습니다. 선배 교수님들의 성과를 이어받아, 속명여대의 교원 창업이 새로운 세대에게 확산될 수 있도록 노력하겠습니다.

백준현 교수 · 세 분 교수님, 말씀 감사합니다. 오늘 배담은 “연구에서 산업으로, 속명에서 세계로”라는 속명여대 비전을 가장 잘 보여준 시간이었습니다. 대학의 기술이 기업의 혁신이 되고, 그 혁신이 사회 변화를 만들어내는 속명여대 교원 창업, 앞으로도 계속 기대하겠습니다.

글로벌 사업 GLOCAL LAB



Q 글로벌랩 사업에 대해 소개 부탁드립니다. 이 사업의 주요 목적은 무엇인가요?

글로벌랩은 기존 대학중점연구소의 후속 사업으로, 대학 연구소를 지역 연구거점으로 육성해 우수 기초연구 성과를 창출하고 학문 후속세대 등 인력을 양성하는 사업입니다. 이를 위해 지역의 산업체 및 해외 연구기관과 협력 기반을 강화하도록 지원합니다. 숙명여대 약학연구소는 수도권 5개, 지방 6개 연구과제를 선정하는 거점형 사업 중 하나로 선정되었습니다.

Q 글로벌랩 사업으로 여러 기관과 협업하여 공동연구를 진행하실 텐데요. 각 기관의 역할과 연구진 소개를 부탁드립니다.

약학연구소 글로벌랩은 국내 바이오기업과 병원, 해외 석학들과 손잡고 초고령 사회의 핵심 과제인 건강노화를 실현하는 '건강노화 한강벨트'를 구축하여 세계적 연구기관으로 도약하는 것을 목표로 합니다. 이에 따라 △바이오산업체(바스젠바이오, 심유, 시지바이오) △병원(서울성모병원, 연세대학교 의료원, 보라매병원) △해외 대학(미국 프린스턴대학교·매사추세츠대학교, 벨기에 겐트대학교)과 함께 노화 치료제 연구를 공동으로 진행합니다. 약학연구소에서는 장창영·송윤선·임미정·신민욱·김도희·김세건·변준호·김형섭·김주미 교수 등 약학



약학연구소(글로벌랩) 소장 장창영

대학 교수진이 참여합니다. 연구팀은 노인 암, 뇌졸중, 골다공증 등 질병이 없는 '건강노화'를 추구하기 위해 노화 치료의 열쇠인 '노화관문'을 먼저 규명하고, AI를 이용한 빅데이터 분석으로 타깃을 발굴하는 혁신적 연구 방식을 적용합니다. 이 연구는 약학연구소가 보유한 노화세포 분석, 치료제 합성, 나노



전달체 개발, 항암 치료 역량을 기반으로 제안되었습니다. 우리지역의 바이오산업체로 빅데이터 분석 바이오업체 바스젠바이오(서울 마포구, 임상시험 수탁기관) CRO 심유(서울 용산구, 골재생 전문 바이오업체) 시지바이오(서울 용산구) 등이 참여합니다. 임상연계 연구를 위해 노인성 백혈병 연구의 서울성모병원 김유진 교수, 뇌졸중 연구의 연세대 의료원 허준영 교수, 방사선 치료 유도 노화 연구의 보라매병원 김병혁 교수가 참여합니다. 해외에서는 프린스턴대 데이비드 맥밀란 교수(2021년 노벨화학상 수상, 겐트대 스테판 더 스메트 교수(학술지 'Journal of Controlled Release' 편집장, 매사추세츠대 조나단 와츠 교수(RNA 치료제 권위자 등 세계적 석학)이 참여합니다. 와츠 교수가 소속된 호라이 유전자치료 센터는 앞서 2022년 숙명여대 약학연구소와 MOU를 체결했으며, 2024년 노벨 생리의학상 수상자를 배출하는 등 연구 역량을 인정받는 기관입니다.

Q 개인연구와 비교했을 때, 공동연구의 시너지 효과나 장점은 어떤 것이 있을까요? 공동 연구를 통해 가장 기대하는 점은 무엇인가요?

개인연구는 특정 분야를 장기간 깊이 있게 연구하는 장점이 있지만, 다양한 분야와 접점이 생기기 어렵고 그에 따른 타 분야의 첨단연구기법이 필요한 경우가 많습니다. 특히 노화는 그 원인이 복잡하고 질병도 다양하여 문제를 해결하기 위해 다각적인 접근이 필요한데, 노화의 원인 규명부터 노화 치료제 개발까지 다양한 분야의 전문가가 참여하는 공동연구가 해당입니다. 약학연구소 글로벌랩은 바스젠바이오의 AI 기반 타깃 발굴부터 약학연구소의 기전 규명, 심유의 임상시험, 시지바이오의 제품화까지 한강벨트 안에서 신약 개발을 완성하는 출발점이 될 것으로 기대하고 있습니다.

Q 집단연구과제 선정의 노하우나, 과제신청 준비 과정을 공유해주시길 수 있을까요? 신규 신청을 계획하고 있는 우리 대학 교수님들께 조언을 부탁드립니다.

집단연구과제는 연구 인프라를 구축하는 지름길이기 때문에 각 대학에서 관심이 많고 경쟁도 치열합니다. 약학연구소는 2024년 9월 교육부 보도자료를 통해 2025년도에 '글로벌랩' 사업이 시작된다는 것을 알았고, 그때부터 준비를 시작하였습니다. 기존에 중점연구소를 수행하고 있는 소장님들을 초청하여 준비과정 등 선정 노하우를 자문받았고, 노화 관련 분야의 우수 과학자들을 초청하여 최신연구동향을 파악하는 동시에 심사위원이 될 가능성에 대비하여 약학연구소가 열심히 준비하고 있는 모습을 어필하였습니다. 산업체, 병원, 해외 석학들과 MOU 및 LOI(Letter of Interest)를 확보하였습니다. 물론, 신청요강을 분석하여 각 평가 요소별로 타 지원 연구소보다 더 우수한 내용으로 창의적이고 혁신적인 계획서를 작성하였습니다. 집단연구과제는 한 번에 되는 경우가 많지 않아 꾸준히 도전하는 것도 필요합니다. 약학연구소도 중점연구소에 3번 탈락한 경험이 심사위원들에게 어필할 수 있는 한 요인이었습니다.

Q 글로벌랩 사업의 향후 연구계획과 발전방안이 궁금합니다. 또한 새로운 협업 가능성이 있는 분야가 있다면 함께 설명 부탁드립니다.

약학연구소 글로벌랩은 국내외 연구자들과 협력해 노화 문제를 해결하고 지역사회에도 기여하는 세계적인 신약개발 연구기관으로 도약하고자 합니다. 교내의 단과대학들과도 건강노화를 구현하기 위해 협업을 진행할 예정이며, 건강노화 한강벨트를 기반으로 수도권 최고의 연구중심대학으로 자리 잡기 위해 노력할 것입니다.



HK+사업 HUMANITIES KOREA



Q HK 사업단에 대해 소개 부탁드립니다. 이 사업의 주요 목적은 무엇인가요?

숙명인문학연구소 산하의 인문학플러스HK+ 사업단은 ‘협오시대, 인문학의 대응’을 핵심 아젠다로 하는 대형 연구사업단입니다. 한국연구재단이 지원하는 인문학 관련 사업 중에 가장 규모가 큰 연구사업으로서 7년에 걸쳐 매년 약 12억 원의 예산이 투입됩니다. 2020년에 선정된 이후 2단계 사업에 진입하여 햇수로는 현재 6년째를 맞고 있습니다. HK+ 사업단의 주요 목적은 국내외적으로 멈추지 않는 협오 문제에 다각적이며 심층적으로 대응하는 데에 있습니다. 이를 위해 본 사업단은 차별과 배제를 조장하는 우리 사회의 심각한 협오 현상을 연구하고, 협오 양상에 대응할 수 있는 다양한 횡단 인문학적 방안을 모색하며, 연구성과의 대중적 확산을 통해 지역과 소통하는 인문학을 제시하고자 합니다. 사업단은 산하에 두 개의 팀, 즉 아젠다 연구를 총괄적으로 지원하는 아젠다 팀과 연구성과의 확산 및 소통을 지원하는 공감인문학센터를 두고 있습니다. 아젠다 연구는 협오의 세부 범주에 따라 인종협오, 젠더협오, 노인협오, 질병-장애협오, 비인간협오 등 5개의 클러스터로 구성되며, 효율적인 연구를 위해 세부 클러스터를 3개 분과로 다시 나누어 운영하고 있습니다. 그리고 공감인문학센터에서는 협오에 맞서는 공감·공존·공생의 인문학을 목표로 매년 30개 이상의 아젠다 관련 인문강좌를 대외적으로 발산하고 있으며, 또한 찾아가는 인문학과 공감주간을 통해 일반 시민들과 연구성과를 공유하고 소통하는 데 주력하고 있습니다.

Q HK 사업단에 참여하는 연구진 소개를 부탁드립니다.

‘협오시대, 인문학의 대응’사업단은 연구소 소속 전임 교원에 해당하는 HK교수 3명을 비롯해 HK연구교수 7명, 사업단장을 포함한 학과 소속 일반공동연구원 11명의 연구진과 연구보조원 14명, 행정인력 2명, 연구소 조교 1명을 보유하고 있습니다. 연구진의 전공은 문학, 역사학, 철학과 같은 인문학의 주요 전공뿐 아니라, 법학, 사회학, 사회심리학, 미디어학 등의 사회과학 분야에 이르기까지 다양합니다. 기존의 인문학을 주축으로 하되, 다른 유관 계열의 전공들과도 협력하는 것이 본 사업단이 추구하는 인문학의 기본 방향입니다.

Q 개인연구와 비교했을 때, 공동연구의 시너지 효과나 장점은 어떤 것이 있을까요? 이를 통해 얻은 대표적 연구성과는 무엇인가요?

협오 문제에 대응하고자 하는 본 사업단의 연구 아젠다는 기본적으로 융복합 차원의 집단연구를 요청합니다. 아젠다의 성격이 단일 전공이나 개인 연구보다는 유관 전공들 간의 협업과 공동 대응을 요구하기 때문입니다. 실제로 한국연구재단이 지원하는 인문학사업의 방향도 복수의 인문학 전공들이 우리 사회의 복합적인 문제에 맞서 해결책을 함께 모색하는 데에 있습니다. 전공 칸막이에서 벗어난 공동연구의 장점은 각자의 전공에서 보지 못하는 부분들을 배울 수 있다는

것입니다. 그러려면 서로 협력할 수 있는 공동의 아젠다를 찾는 것이 필요합니다. 그렇게 아젠다가 설정되면 그 문제를 해결하는 것이 연구자들의 새로운 목표이자 전공 영역이 됩니다. 다르게 말하면, 사업에 참여하는 연구자들의 전공은 공동의 아젠다를 통해 확장됩니다. 본 사업단에서는 이러한 공동연구의 성과로 매년 학술총서와 대중 교양서를 발간해 오고 있습니다. 현재까지 『협오의 이론 I, II』를 비롯해 12권이 출간되었고, 올해 안으로 4권이 추가로 나올 예정입니다. 또한 연구소의 대표 학술지인 <횡단인문학>이 매년 3회 발간되고 있으며, 국내 학술대회와 국제 학술대회가 해마다 정기적으로 개최되고 있습니다. 이외에도 공감인문학센터의 각종 프로그램은 공동연구가 아니라면 기획조차 어려웠을 것입니다.

Q 집단연구과제 선정의 노하우나, 과제신청 준비 과정을 공유해 주실 수 있을까요? 신규 신청을 계획하고 있는 우리 대학 교수님들께 조언을 부탁드립니다.

우리 대학 학제의 특징은 전공 칸막이가 분명하고 확정적이라는 점입니다. 입학 단위 전공의 제도적 안정성이 담보되는 데에 반해, 교육으로든 연구로든 그 경계를 넘거나 협력을 시도하기가 매우 어렵습니다. 그러한 학제적인 틀을 바꾸기 어렵다면 연구활동에서라도 전공들 간의 교류와 유연성을 높이는 방안이 적극적으로 고안될 필요가 있습니다. 2017년에 인문학연구소를 창립한 이유도 거기에 있습니다. 긴 과정 끝에 뜻을 같이하는 교수님들과 연구소를 만들자마자 제일 먼저 시작한 일 중 하나가 인문계 교원들과의 인문학세미나입니다. 매달 만나 책을 읽는 모임을 지금도 진행 중입니다. 인문학연구소가 없었다면 집단연구과제는 생각도 하지 못했을 것입니다. 그런 점에서 연구소 형태이든 소규모 컨소시엄이든 학교의 지원이 절대적으로 필요합니다. 그리고 과제를 위해서는 준비팀을 미



리 만들어 주기적으로 세미나를 하고 사업 제안서를 쓰면서 떨어지는 경험을 해보는 게 중요했던 것 같습니다. HK+ 사업에 지원하기 전에 또 다른 집단 연구 과제인 인문도시 지원사업에 선정되어 3년간 운영하는 경험을 쌓았고, 이어서 세 번의 시도 끝에 사업에 선정되었습니다.

Q HK 사업단의 향후 연구계획과 발전방안이 궁금합니다. 또한 새로운 협업 가능성이 있는 분야가 있다면 같이 설명 부탁드립니다.

본 사업단은 사업이 종료되는 2027년 4월까지 1년 반 정도를 남겨두고 있습니다. 다행히 HK+를 잇는 6년 과제의 HK 3.0이 올해부터 시작되어 매년 초에 시행되고 있습니다. 본 사업단도 재진입하기 위한 준비를 내년부터 시작하려고 합니다. 현재 수행 중인 협오 아젠다를 잇는 후속 아젠다의 주제를 암중 모색 중입니다. 과제 선정과 별개로 인문학연구소는 나무 한 그루를 심는 마음으로 설립되었습니다. 그 나무가 튼튼하게 잘 자라면, 인문계 전공의 동료들과 후속 세대들이 그 아래에서 서로 의지하고 교류할 수 있는 장이 되기를 바랍니다. 그 결과인지 다행히도 인문학연구소 소속의 학술연구교수들이 그동안 꾸준히 배출되었습니다. AI 중심의 디지털 대전환 시대가 본격화되면서, 역설적으로 인문학의 역할을 강조하는 목소리들을 자주 접합니다. 인문계 전공들의 위기는 갈수록 더 심각해지는데, 사회적으로는 과학기술의 보안을 위해서든, K-콘텐츠의 내실화를 위해서든, 인간의 가치를 되찾기 위해서든, 혹은 더 넓고 깊은 민주주의를 위해서든, 인문학이 해야 할 일이 아직 많다고 생각합니다. 인문학연구소의 목표는 융합과 문제 해결에 초점을 맞춘 인문학의 사회적 기여에 있습니다. 우리 사회의 문제에 대응하는 융복합 인문학의 플랫폼으로서 앞으로도 계속 정진하고자 합니다.

차별과 배제를 조장하는 우리 사회의 심각한 협오 현상을 연구하고, 협오 양상에 대응할 수 있는 다양한 횡단 인문학적 방안을 모색하며, 연구성과의 대중적 확산을 통해 지역과 소통하는 인문학 제시



인문학플러스 포스터 모음

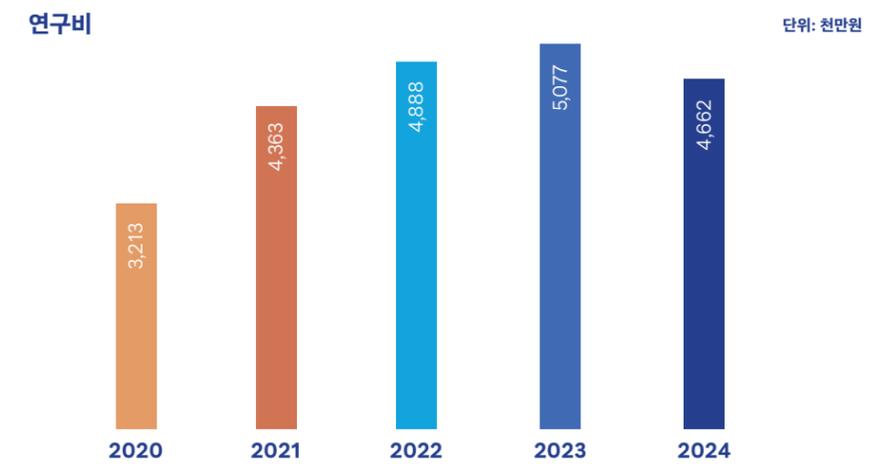
숙명여자대학교는
 세상을 바꾸는 혁신적 연구를 통해
 미래 사회의 변화를 선도하는
 연구중심대학으로 도약하겠습니다.



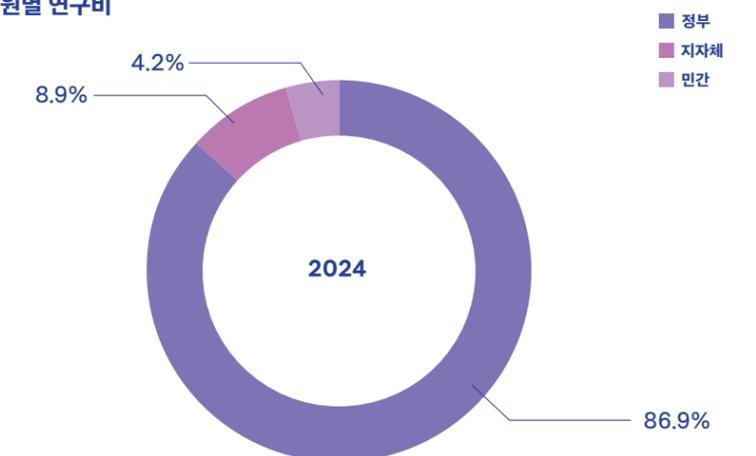
Technology Commercialization Indicators



Research Funds



2024년 재원별 연구비



※ 출처: 2025년도 정보공시 자료



숙명여자대학교

세상을 바꾸는 부드러운 힘