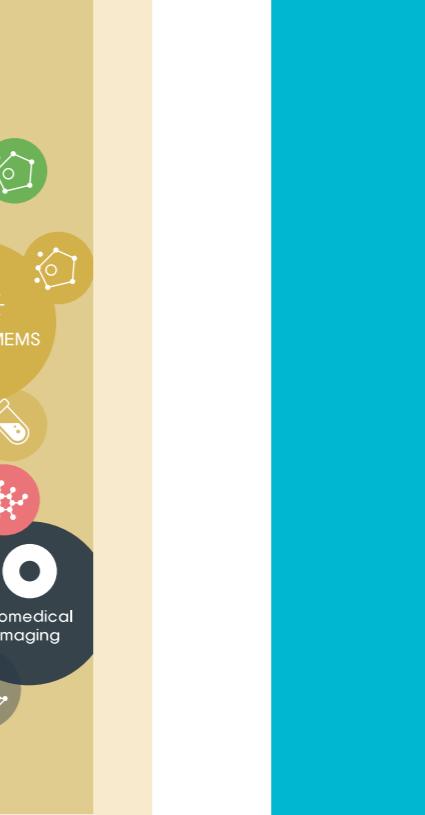


연구실/연구센터

연구실

단백질생물정보학 연구실 (김동섭 교수)
바이오정보시스템 연구실 (이도현 교수)
시스템생물학 및 바이오영감공학 연구실 (조광현 교수) 오믹스 연구실 (최정균 교수)

시너지 바이오정보학 연구실 (이관수 교수)
계산분자생물학 연구실 (이영석 교수)



생체미세환경 연구실 (김필남 교수)
치료생체재료공학 연구실 (박지호 교수)
マイクロ로바이옴공학 연구실 (신우정 교수)
바이오토티ックス 연구실 (정기훈 교수)
나노스케일 생명공학 연구실 (Rajib Schubert 교수)

나노바이오공학 연구실 (박제균 교수)
분자및세포 센터 연구실 (손성민 교수)
면역세포엔지니어링 연구실 (이혜선 교수)
MC CHI 생물-연성물리학/공학 연구실 (최명철 교수)

계산 신경 생리학 연구실 (Christopher D. Fiorillo 교수) 계산뇌인지과학 연구실 (강형률 교수)
신경기술 및 뇌매핑 연구실 (박영균 교수)
인지신경영상 연구실 (정용 교수)

바이오 전자시스템 연구실 (김철 교수)
바이오 신경 인터페이스 연구실 (박성준 교수)

광학 이미징 연구실 (장무석 교수)
의공학초음파연구실 (박은영 교수)

신경공학 연구실 (남윤기 교수)
자기공명영상 연구실 (박성홍 교수)

연구센터

IBM-KAIST 바이오컴퓨팅연구센터

바이오 원리(principle)와 기전(mechanism)을 활용한 바이오컴퓨팅 (biocomputing) 기술과 바이오 정보처리를 위한 시스템 기술을 연구, 개발한다. 정보기술(IT)와 바이오기술(BT)의 융합을 통한 산업화의 필수적인 기술로서 성공적인 연구 및 산업화의 모델을 제시하고자 한다.

LG전자-KAIST 디지털헬스케어 연구센터

미래 병원 뿐 가정이나 직장 현장에서 질병의 예방, 진단, 치료 등의 건강관리에 필요한 가능하게 하는 의료기술 개발에 대한 연구를 수행하고 있다. 지원기관: LG전자

정문술바이오정보전자센터

정문술바이오정보전자센터는 정문술 선생의 기부금을 활용하여 기부자의 뜻을 실현하기 위한 연구분야를 개척한다. 현재 뇌-컴퓨터 인터페이스 (Brain-Computer Interface)와 바이오 광학의료기기 중심으로 공동 연구를 진행하고 있다.

KAIST 미래스마트홈 연구센터

디지털시대에 맞는 진화된 삶과 바람직한 미래 가정 구상을 목표로 더 나은 미래 사회 주역을 위한 맞춤형 교육과 건강한 삶을 통해 성장하는 가정, 서로 다른 개성을 가진 가족이 모여 삶의 즐거움과 기쁨을 공유하는 가정, 가족 구성원들이 재충전하며 꿈을 향해 끊임 없이 도전하는 가정'으로 대표되는 가정의 기능을 추구하기 위한 미래 가정을 설계하고, 이를 뒷받침하기 위한 기반 기술에 대한 연구를 수행하고 있다.

바이오 및 뇌공학과

Dept. of Bio and Brain Engineering

Korea Advanced Institute of
Science and Technology

한국과학기술원

Dept. of
Bio and Brain
Engineering

바이오 및 뇌공학과

ADDRESS 34141 대전광역시 유성구 대학로 291
291 Daehak-ro, Yuseong-gu, Daejeon 34141, Korea
TEL 042)350-4302~4304
FAX 042)350-4310
WEBSITE <https://bioeng.kaist.ac.kr>
PUBLISHED 2024. 06



연구 개요

바이오정보학 / 시스템생물학

Bioinformatics / Systems Biology

기존에 발전된 컴퓨터 기술을 이용하여 DNA/RNA 유전자 염기서열과 유전자 조합을 분석하는 방법을 탐구하여, 이를 효과적으로 컴퓨터상에서 처리하기 위한 데이터 구조와 소프트웨어 알고리즘의 개발에 중점을 둔다.

또한, 이로부터 특정 기능의 발현을 예측하여 이에 대응하는 암들의 구성과 효과를 제시하고, 원하는 기능을 발현시키는 염기서열의 패턴을 예측하는 기법에 관한 연구를 수행한다. DNA, RNA, 단백질, 생명체 기능으로 이어지는 유전자 정보는 대용량의 데이터 처리가 필요하며, 이런 데이터의 저장과 데이터로부터 정보를 추출하는 방법에 관해 연구한다.

시스템생물학은 생명체를 하나의 동역학 시스템으로 간주하고 생명현상을 지배하는 시스템 차원의 동작원리를 규명하기 위하여 수학모델링, 컴퓨터 시뮬레이션, 그리고 생물학실험을 융합하여 접근하는 융합학문이다.

바이오나노 / 마이크로시스템

BioNano / MEMS

바이오나노/마이크로시스템(MEMS) 분야는 바이오 물질 및 기능, 구조체의 기계적 특성 규명과 동작원리의 정량적 분석, 그리고 이들의 제어, 조작 기능과 생명현상 정보의 필요한 기전공학적 극미세 도구와 방법을 탐구한다. 또한, 극미세바이오 현상의 공학적 모델링 및 기능 모사, 그리고 이를 응용한 새로운 개념의 고기능 핵심소재, 생체 처리 / 조작 기능소자 및 바이오 기전복합시스템 창출에 필요한 공학적 지식을 제공한다.

관련 연구분야로서는 극미세 바이오센서, 나노바이오소자 및 극미세 기전작업시스템(NEMS/MEMS)의 설계 및 해석, 소재 및 제조공정, 시험 및 측정 그리고 관련 기술의 응용개발에 중점을 둔다.

뇌 / 신경공학 Neural Engineering

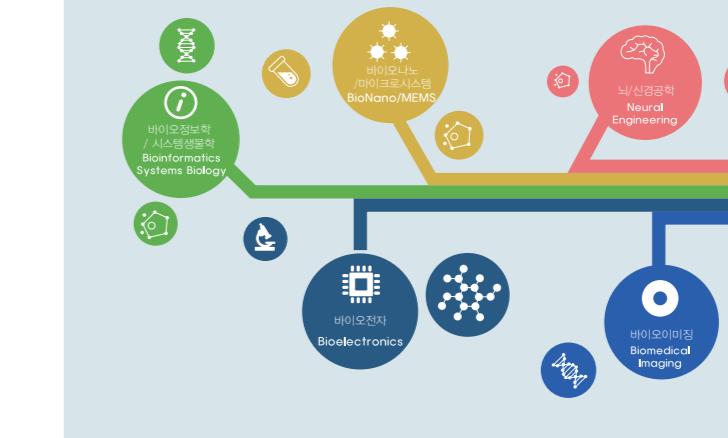
뇌신경공학은 뇌를 포함한 신경계의 기능과 행동을 이해하고 조절하는 제반 공학기술을 연구하며 신경계를 보다 정확하고 효율적으로 탐구할 수 있는 방법론을 제공하는 학제 간 융합학문이다.

주요 연구 분야로는 신경 인터페이스, 인공신경집, 신경정보학 및 컴퓨터 모델링, 신경 정보처리, 신경 조직공학, 인지공학, 바이오로보틱스 등을 포함하며, 신경 과학과 바이오 공학을 융합한 다양한 연구주제를 다루고 있다.

- 노파(EEG), 기능성자기공명영상(fMRI) 등 의료신호와 영상의 측정, 표시 및 분석
- 인간의 시청각 및 인지 기능에 대한 뇌 정보 처리 메커니즘의 이해 및 수학적 모델
- 뇌 정보 처리를 모방한 전자소자 및 인간기능 시스템

바이오이미징 Biomedical Imaging

현대 생물학, 의학의 흐름은 영상을 통한 발견의 방향으로 발전해 오고 있다. 바이오이미징분야에서는 이를 위해 필요한 생물학적, 의학적인 새로운 영상 기법을 개발하고 기존의 영상 기법의 한계를 극복하기 위한 기술을 연구한다. 현재 바이오 및 뇌공학과에서는 자기공명영상(MRI), 엑스선(X-ray)/양전자 단층촬영기(CT/PET), 근적외선 뇌영상 기법(NIRS) 및 다양한 광학 영상기법 등의 분야를 연구하고 있다.



학과 소개

| 학과 개요

바이오및뇌공학과는 바이오 의료기술에 바탕을 둔 전자 나노기술의 융합 분야에서 새로운 지식과 기술을 창출할 수 있는 창의적인 글로벌 인재 양성을 사명으로 2002년 설립되었다.

바이오및뇌공학과는 다학제적 융합학문인 바이오공학(Bioengineering)과 뇌공학(Brain engineering)을 기반으로 보다 나은 인간의 삶을 위한 혁신적인 바이오융합 기술을 창조한다는 비전을 갖고 있다. 바이오및뇌공학과의 인재상은 심층 융합을 통해 혁신을 주도할 수 있는 세계적인 바이오 융합공학 리더이며, 이를 위하여 T자형 교육철학을 바탕으로 개념융합형, 문제도출형 다학제 교육을 실현하고 있다. 학과의 주요 연구분야는 바이오정보학/시스템생물학, 바이오전자, 바이오이미징, 바이오나노/マイクロ시스템, 뇌/신경공학이다.

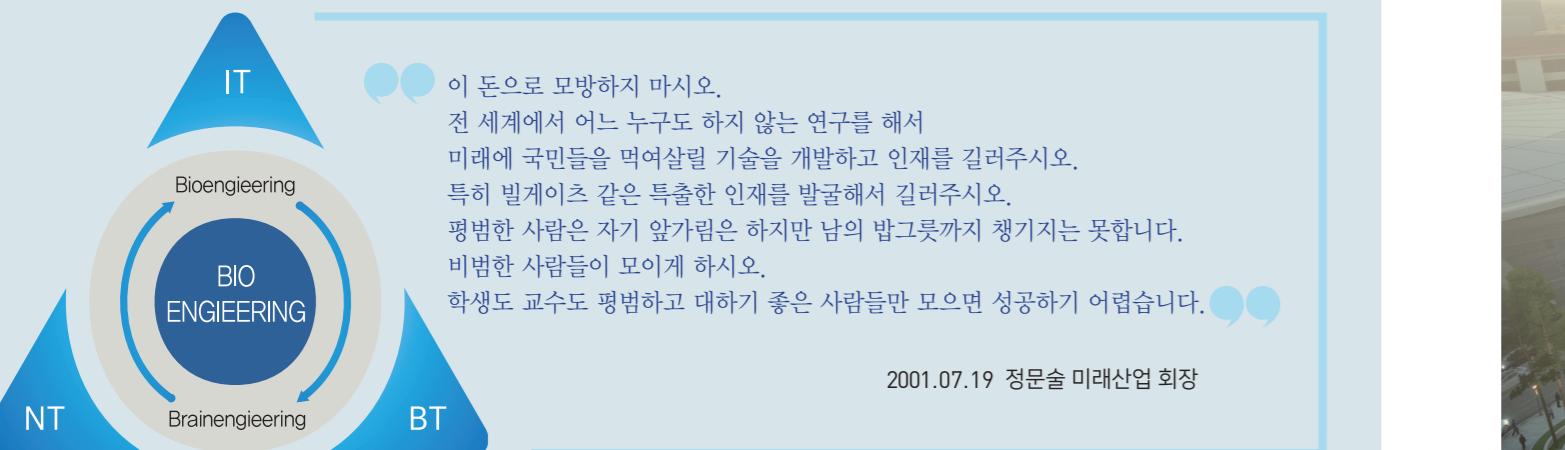
| 학과 설립배경

바이오및뇌공학과는 정문술 전 미래산업 회장이 기부한 사재 300억 원을 바탕으로 바이오와 정보기술이 융합된 새로운 학문을 연구하고 인재를 길러내고자, 2002년 바이오시스템학과로 출발하였다. 그 이후, 출범 5주년을 맞이한 2007년 봄, 기존에 집중해 오던 분야를 더욱 선명하게 하기 위하여 학과 명칭을 바이오및뇌공학과로 변경하여 현재에 이르고 있다. 2002년 가을학기, 첫 석·박사 신입생을 선발하였고, 2003년도 봄 학기부터 정규 학부교육을 시작하였다. 2004년에 첫 석사학위 졸업생을 배출한 이래, 현재까지 1,012명의 학사, 석사 및 박사학위 졸업생을 배출하며 큰 성장을 이루었다.

| 바이오및뇌공학과 연혁



- 2002. 01 바이오시스템학과 설립
- 2002. 09 석·박사대학원과정 개설
- 2003. 03 학부과정 개설
- 2003. 10 정문술 빌딩 완공
- 2004. 02 첫 대학원 석사졸업생 배출
- 2005. 08 첫 학부졸업생 배출
- 2006. 02 첫 대학원 박사졸업생 배출
- 2006. 10 바이오메디컬공학과로 학과명 변경
- 2007. 04 바이오및뇌공학과로 학과명 변경
- 2008. 11 바이오및뇌공학과 동문회 창립
- 2015. 03 공과대학으로 소속 변경
- 2015. 09 뇌인지공학프로그램 시행
- 2017. 02 양분순 빌딩 완공



이 돈으로 모방하지 마시오.
전 세계에서 어느 누구도 하지 않는 연구를 해서
미래에 국민들을 먹여살릴 기술을 개발하고 인재를 길러주시오.
특히 빌게이츠 같은 특출한 인재를 발굴해서 길러주세요.
평범한 사람은 자기 앞가림은 하지만 남의 밥그릇까지 쟁기지는 못합니다.
비범한 사람들이 모이게 하시오.
학생도 교수도 평범하고 대하기 좋은 사람들만 모으면 성공하기 어렵습니다.

2001.07.19 정문술 미래산업 회장

교육

| 학부과정

바이오및뇌공학과 학부과정은 수학, 물리, 화학, 생물, 컴퓨터 및 기초 공학분야를 결합한 융합교육 프로그램을 제공하여, 21세기 창의적 인재 양성을 목표로 한다.

KAIST 신입생은 무(無) 학과로 입학한 후, 2학년부터 본인의 적성과 관심에 맞는 학과를 선택하게 된다. 본 학과 2학년은 과학 및 수학 핵심과목, 3학년은 주요 공학 과목 및 고급 바이오공학 과정을 배우게 된다. 과학 핵심 과목의 경우 분자 및 세포생물학, 생리학, 뇌과학 및 열역학 등을 다룬다. 수학 핵심과목은 선형 대수학, 응용 미분 방정식, 확률 및 통계를 다룬다. 공학 핵심 과목은 회로 및 시스템분석, 역학, 수학 모델링, 계측 시스템, 공학 설계 및 생명 공학 분야를 포함한다. 전공필수 과목으로는 Bioengineering Fundamentals, Molecular & Cellular Biology, Bioengineering Laboratory I & II를 이수해야 한다. 또, 연구능력 배양을 위해 풀업연구(3학점)와 세미나(2학점)을 이수해야 하며, 개별 연구 이수도 가능하다.

| 대학원과정

대학원 과정은 바이오공학의 '중요한 문제'(Real-world Bioengineering Problems)를 다학제적으로 해결하기 위해 필요한 전공 지식과 연구 경험 및 소통 기술을 갖춘 바이오 융합 인력양성을 목표로 한다.

커리큘럼은 크게 의학 및 생물학, 생물정보학 및 시스템생물학, 생물 전자 및 의료 이미징, 바이오나노기술의 네 가지 영역으로 나뉜다. 학생들은 필수 전공과목 대신, 각 영역에서 최소 6~9학점을 이수해야 한다. 석사 학위를 받기 위해서는 33학점(선택 12학점, 연구 12학점)을 이수해야 하며, 박사학위는 66학점(선택 30학점, 연구 30학점)을 이수해야 한다. 그 외 매주 열리는 학과 세미나 및 학생 세미나 시리즈(Biofusion Seminar)는 바이오공학 및 뇌공학 분야의 다양한 연구주제에 대해 알 수 있는 기회를 제공한다.

| 뇌인지공학프로그램

뇌인지공학프로그램은 뇌인지공학 분야의 교육과 연구를 통해 인류의 삶의 질을 향상시킬 수 있는 새로운 지식과 기술을 창출하고, 이를 바탕으로 미래를 열어나갈 수 있는 창조적 인재 양성을 목표로 하는 KAIST 바이오및뇌공학과 소속 대학원 프로그램이다. 학생들은 기본적인 신경과학, 신경공학 및 뇌공학을 다루는 두 가지 핵심 과목(뇌및인지공학 I, II)을 필수로 수강해야 한다.

| 4단계 BK 21사업

- 사업단위 | 바이오공학 글로벌인재 양성 사업단
- 참가인원 | 참여교수 25명, 참여대학원생 175명(석사 80명, 박사 81명, 석박통합 14명)
- 사업단목표

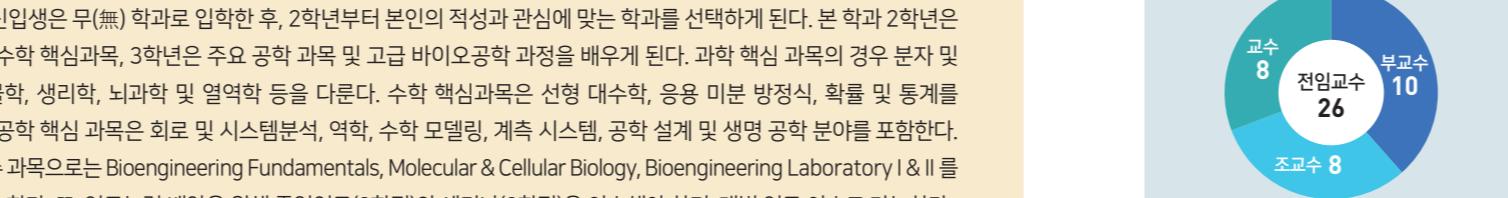
바이오의료사업은 연평균 10% 이상 성장하는 산업으로서 기후변화 및 고령화 등 인류 난제를 극복하기 위한 핵심기술이다. 신기술과의 융복합은 기존에는 불가능했던 기술적 한계를 극복하여 바이오의료사업분야에 신성장 동력을 제공하고 나아가 인류 복지 증진에 기여할 것이다. 본 사업단의 목표는 다각을 바이오 혁명을 대비하여 생물학 및 의학과 정보, 전자, 나노 공학이 다학제적으로 융합된 바이오의료 융복합기술 분야의 국제적 역량을 갖춘 창의적인 인재를 양성하는데 있다.

| 졸업생 진로 현황



구성원

| 교수진



| 교수

김동선(Ph.D. 1998) 바이오정보학, 계산생물학, 분자모델링
 남윤기(Ph.D. 2005) 신경공학, 신경인지과학, 신경계측시스템
 박재근(Ph.D. 1992) 바이오뇌공학, 융합생명공학, 미래수체공학, 렘온어컴
 이관수(Ph.D. 1993) 바이오정보학, 시스템생물학, 합성생물학
 이도현(Ph.D. 1995) 바이오정보학, 의료정보학, 신경경보학, 디터미마이닝
 정기운(Ph.D. 2005) 의약학 영상시스템 및 광학 바이오센서
 정윤(M.D. 1991, Ph.D. 1997) 뇌영상, 틱증환, 뇌인지기능, 뇌공학, 생체신호, 스마트 헬스케어
 조광현(Ph.D. 1998) 시스템생물학, 바이오영감공학

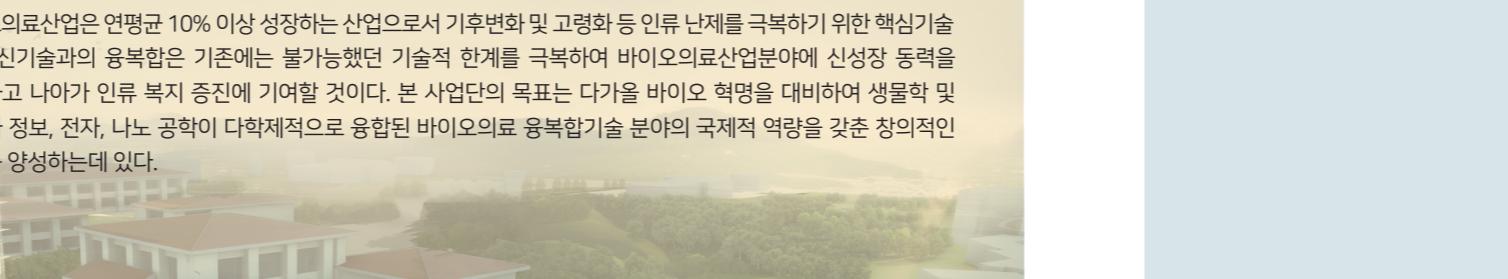
| 부교수

김 철(Ph.D. 2017) 브레인-바이-머신 인터페이스, 고효율저전력 바이오센서, 초소형 이식 시스템
 김필남(Ph.D. 2009) 생체재료/조직공학, 바이오인고, 생체기계생물학
 박경순(Ph.D. 2018) 바이오/신경 인터페이스, 생체선택, 뇌공학용 나노소재, 신경조직공학
 박성준(Ph.D. 2009) 구조/생체기기능 자가공명영상, 미신러닝을 이용한 의료영상, 수술중 자기공명영상, 뉴런전유 자기공명영상
 박지호(Ph.D. 2009) 생체재료, 악물전달, 나노의학, 치료바이오공학
 손성민(Ph.D. 2013) 분자진단, 초고속화도 이미징, 세포기기 커뮤니케이션
 정우석(Ph.D. 2016) 광학 이미징, 의생명 공학, 신경 공학, 나노 광학
 최기운(Ph.D. 2005) 생물클러스터, 바이오나노구조, 일조증이미 원인 단백질, 세포막 뜻목
 최경수(Ph.D. 2004) 오플루스, 유전체/후성유전체학, 시스템유전학
 Christopher D. Fiorillo(Ph.D. 2000) 이론신경과학, 세포 및 시스템 신경생리학, 도파민-보상 시스템

| 조교수

강형률(Ph.D. 2018) 계산뇌인지과학, 인공지능 시스템 및 뇌의 비교 및 진단적 응용
 박경준(Ph.D. 2011) 뇌신경공학 기술개발, 시스템 신경과학, 계개 세포 수준 뇌모방
 박운관(Ph.D. 2020) 초기피 공학, 초음파 영상/치료 시스템, 광음향 영상
 신우현(Ph.D. 2020) 사람-마이크로바이옴 상호작용, 생체모사진, 합성생물학
 이영석(Ph.D. 2016) 바이오정보학, 기능유전체학, 계산분자생물학
 이예선(Ph.D. 2016) 합성생물학, 면역세포치료/진단제, 백신학을 전달
 정아영(Ph.D. 2019) 학과와 기여, 행동인지과학, 신경회로기능, 시스템 신경과학
 Rajib Schubert(Ph.D. 2016) 후생유전학, 나노바이오후생, 단세포생물학

| 학생 현황



| 졸업생 현황



대외협력활동

| 국제 협력 활동

- 1. MOU 체결**
 - 조지아공과대학교(Georgia Tech., 미국), 의공학과 (2014.12.18)
 - 국립대만대학교(NTU, 대만), Deparment of Biomedical Engineering (2016.10.04)
 - 베이징대학교(Peking Uni., 중국), Center for Data Science in Health and Medicine (2016.12.28)
 - 리즈대학교(Uni. of Leeds, 영국), The Faculty of Engineering (2017.02.16)
 - 심천과학기술대학교(SIAT, 중국), Institute of Biomedical & Health Engineering (2017.06.16)
 - 캘리포니아 어바인 대학교(UC Irvine, 미국), Dept. of Biomedical Engineering (2017.08.04)
 - 싱가폴공대(NUS, 싱가포르), Dept. of Biomedical Engineering / Biomedical Institute for Global Health Research & Technology (2017.10.15)
 - 상하이교통대학교(SJTU, 중국), School of Biomedical Engineering (2018.10.18)
 - 스위스취리히연방공과대학교(ETHZ, 스위스), Dept. of Biosystems Science & Engineering (2019.11.01)
- 2. 국제 심포지움/워크숍**
 - 2023 » Webinar Series: The Future of Biomedical Engineering
 - » The 2nd KAIST-Mahidol University Joint Workshop on Biomedical Engineering
 - » KAIST-Harvard University Joint Symposium of Biomedical Engineering
- 2022 » Human-Powered Healthcare Webinar Series**
 - » KAIST-Mahidol University Joint Workshop on Biomedical Engineering
 - » The 3rd KAIST-SJTU Joint Symposium of Biomedical Engineering
 - » KAIST-Harvard University Joint Workshop: Space Health
- 2021 » Webinar Series on the Future of Biomedical Engineering**
 - » KAIST-HUST Bioengineering Joint Workshop
 - » The 2nd KAIST-SJTU Symposium
 - » KAIST - Boston Symposium on Digital Therapeutics

| 3. 국제 공동연구 과제 수행 현황 (2021 ~ 2023)

- 미 국** | Stanley Brain Research Laboratory, Massachusetts General Hospital, Harvard Medical School, MIT, Purdue University, Northwestern University, Yale University, National Cancer Institute, University of California San Diego, UC Berkeley, UC Santa Barbara
- 유럽** | University College London (영국), University of Cambridge (영국), University of Genoa (이탈리아)
- 아시아** | 후카이도 대학 (일본), New York University Abu Dhabi, Khalifa University

| 주요 국내 학회 활동

• 정문술 학회 참관 프로그램

- 대한자기공명의과학회
- 마이크로나노시스템학회
- 한국계산신경과학회
- 한국광학회
- 한국뇌신경과학회
- 한국바이오침착학회
- 한국생명정보학회
- 한국생체재료학회

• 학부생 국제 학술대회 참관 프로그램

- 바이오및뇌공학과 학부생들을 위한 해외 연구/팀방 프로그램

• 학생 지원 프로그램

- 정문술 학회 참관 프로그램

