

코드번호0101

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	신경과학 (생물, 물리, 화학 등), 컴퓨터공학
연구 과제명 (Project Title)	뇌질환 예측 및 극복을 위한 AI-신경망 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	뇌 신경망 매핑을 위한 염색/영상/분석기법
<p>(연수 내용)</p> <ul style="list-style-type: none">● 특정 뇌영역간 또는 세포타입간의 시냅스 연결망 시각화를 위한 염색기법<ul style="list-style-type: none">- 광학현미경의 해상도 극복하여 시냅스 수준의 연결망 검침을 위해 분자 엔지니어링에 의해 개발된 mGRASP기술을 이용하여, 특정 뇌영역의 신경세포를 (예, 학습, 기억, 판단, 운동능력 관련되는 해마 DG세포) 표지.- 바이러스 시스템을 활용하여 stereotaxic 장비를 통해 특정 뇌부위에 mGRASP 유전자를 주입.● mGRASP를 발현하는 뇌의 해부학적 영상화<ul style="list-style-type: none">- 첨단 광학현미경을 활용하여 복잡한 신경연결망 영상 데이터 수집.- 상세 추가 정보를 위한 형광 기반 해부학적 염색법.● 영상 데이터 분석<ul style="list-style-type: none">- 자체 개발한 소프트웨어를 통해 신경세포의 구조를 디지털 재구성.- mGRASP 검침을 자동화한 알고리즘을 활용한 시냅스 매핑.- 세포타입별 시냅스 분포 분석.	
소속센터/단명(Center) : 뇌과학연구소장실	
연수 책임자(Advisor) : 김 진 현	

코드번호0102

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	Neuroscience
연구 과제명 (Project Title)	Optical monitoring of neuronal activity with genetically encoded voltage indicators
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	molecular biology techniques to engineer proteins

The student will apply/learn molecular genetic techniques to develop novel fluorescent proteins capable of responding to voltage. Attempts will be made to increase the fluorescent change upon voltage transients, improve the speed of the optical signal, and alter the voltage range of the fluorescent response.

Development of these fluorescent proteins will also involve addition of trafficking motifs to improve plasma membrane expression as well as potentially restricting expression to subcellular structures such as the axon, dendrite, or even the endoplasmic reticulum. One potential project in the lab involves imaging voltage transients in the Endoplasmic Reticulum, a new field of study started in our lab.

Improved fluorescent probes will then be applied to neuronal circuits in the mouse brain by first imaging brain slice preparations in the hippocampus or motor cortex. Other circuits can also be tested depending on the interest of the student. The ultimate goal is to image neural activity in the awake mouse.

Training contents

The student will learn molecular biology techniques to engineer proteins. The student will also learn electrophysiology techniques such as whole-cell voltage clamp to manipulate the plasma membrane potential. The student will acquire the ability to image neuronal activity at the single cell level as well as population signals of neuronal circuits.

소속 연구단(Center) : 뇌융합기술연구단

연수 책임자(Advisor) : 브래들리 베이커

코드번호0103

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	정밀 바이오센싱/단일 세포 생물물리/미세유체학 (precision biosensing, Single-cell biophysics, microfluidics)
연구 과제명 (Project Title)	뇌질환 정밀의료를 위한 단일세포 바이오마커 개발 (Single-cell biomarkers for precision medicine in neurodegenerative diseases)
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	이미징-미세유체기술 시스템 기반 단일 뇌세포의 생물물리적 특성 측정 및 분석 (Studying physical and mechanical properties of single brain cells using an optics-integrated microfluidic platform)
<p>대표적 퇴행성 뇌질환인 알츠하이머 치매의 경우 Aβ, tau를 비롯한 특정 뇌단백질의 응집이 세포골격 (cytoskeleton)을 교란시켜 뇌세포의 물리적인 변화 및 세포손실을 유도한다고 알려져 있음. 본 연구에서는 단일 뇌세포단위에서의 기계-물리적 특성 (예, 세포 모양, 질량, 부피, 밀도, 강도 등) 정밀 측정을 통하여 1) 뇌질환 발병이 세포에 어떤 물리적인 변화를 초래하는지 확인하고 2) 이를 통하여 뇌질환 질병 기전과 치료대책을 모색하고자 함.</p> <p>- 연수기간 : 2023.01.01. ~ 연수종료일까지 - 연수 내용 : 단일 뇌세포 정밀 바이오센싱</p> <ul style="list-style-type: none">• 퇴행성 뇌질환 세포배양모델 수립• 형광 이미징 시스템과 미세유체학을 접목한 기계-물리적 특성 정밀 측정 플랫폼 개발• 뇌질환 진행 및 치료경과와 단일 뇌세포 단위의 물리적 특성 변화의 상관관계 도출	
소속 센터/단 명(Center) : 뇌융합기술연구단 연수 책임자(Advisor) : 강준호	

코드번호0104

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	혼성신호 집적 전자회로 설계
연구 과제명 (Project Title)	자폐 조기진단 및 치료제 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	뇌 측정 및 자극용 저전력 전자회로 개발
<p>뇌 질환 치료를 위한 뇌 측정 및 자극용 전자 시스템 개발</p> <p>연구 내용:</p> <ul style="list-style-type: none">- 다채널 고밀도 뇌 활성 측정을 위한 저 전력 전위 측정 센서 개발- 형광 뇌 활성 측정을 위한 저 전력 광 측정 센서 개발- 저잡음 뇌파 측정을 위한 고성능 전자회로 개발- PCB 수준의 전자회로 개발 및 검증- 뇌 신호 측정 및 자극을 위한 패키징 기술 개발- 렌즈-리스 이미징 기술 고도화- 행동 동물 실험을 위한 최소 유선 혹은 무선 시스템 개발- 인공지능 가속기 및 뇌 페루프 제어 기술 개발 <p>학습 내용:</p> <ul style="list-style-type: none">- CMOS 집적회로 설계법 학습- 상용 전자부품을 이용한 기존 시스템 학습- 지능형 신호 처리를 위한 FPGA 프로그래밍 학습- 반도체 후공정 및 패키징 공정 학습	
소속 센터/단 명(Center) : 뇌융합기술연구단	
연수 책임자(Advisor) : 이창혁	

코드번호0105

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	시스템 신경과학, 인지 신경과학, 컴퓨터 신경과학
연구 과제명 (Project Title)	AI와 CBRAIN 기반 집단 행동 발현의 신경과학적 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	CBRAIN을 활용한 군집 뇌과학 실험 및 데이터 분석
<p>-자격 요건 : 관련학과 재학생 및 졸업생</p> <p>-연수 개요 : KIST 뇌과학연구소 신경과학연구단 계산 인지 시스템 신경과학연구실 (JEE LAB)에서 연구를 수행할 대학원생을 모집합니다. 인지 및 시스템 신경과학 분야의 흥미로운 연구를 함께하고 싶은 열정이 넘치시는 분을 환영합니다.</p> <p>-연구 내용 :</p> <p>인지 및 시스템 신경과학: Collective Brain Research through Activity Interaction Neuroplatform (CBRAIN)을 활용해서 마우스에서 고등인지 및 군집 행동 실험을 진행하여 행동 및 뇌 신호를 획득하고 다차원 뇌 신호 수치 분석 및 시각화한다. 그동안 풀리지 않았던 고차원적인 인지기능 및 집단에서 창발하는 현상을 설명할 가설들을 시험하기 위해서는 기존의 생물학적 접근방법만으로는 한계가 있기 때문에 생물학적 방법론에 더해 신경 동기화 및 진동 기반 신경망 동작 모델링, 통계역학 및 비선형 동역학 기반 다차원 뇌 신호 분석 및 해석 기술 개발, 딥러닝 기반의 행동 분류 기술 개발, 베이저안 통계 기반의 뇌 신호와 행동간 원인 인자 분석 및 추론 모델 구축 등 데이터사이언스의 분석적 기법들을 함께 활용하는 연구를 수행한다.</p>	
소속 센터/단 명(Center) : 뇌기능연구단	
연수 책임자(Advisor) : 최지현	