

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) : 뇌과학연구소 연수 책임자(Advisor) : 김 진 현	

코드번호0102

연수 제안서

연구 분야	신경생리학
연구 과제명	이온채널의 특성 및 병리적, 생리적 기능 연구
연수 제안 업무	기계채널의 활성화작 및 뇌신경망에서의 병리학적 역할규명
<p>(연수 내용)</p> <p>우리 몸은 기계적이고 물리적인 반응에 의해 촉각(Touch), 통각(Pain), 청각(Hearing), 후각(Olfaction), 미각(Taste) 등 다양한 감각이 활성화 되고 우리의 두뇌로 전달되어 그 감각을 느끼게 된다. 이 감각을 느끼는 경로 중 핵심적인 유전자를 이온채널(Ion channel)이라 하는데, 세포막에 존재하여 다양한 자극(Cold, Heat, Chemical, Light, Mechanical stimulation)에 의해서 활성화 되며 이온을 투과 시켜 전류를 일으킨다. 이 전류는 활성화전위(Action Potential)를 형성하여 우리의 두뇌로 전달되며, 그 결과로 우리는 뇌과학에서는 제일 기초적인 다양한 감각을 느끼게 된다.</p> <ol style="list-style-type: none">1. 전기생리학적 기법을 통하여 세포에서 기계채널의 기계자극에 의한 활성화 메커니즘과 관련된 조절인자를 찾아내어 탐구한다.2. 이러한 기계채널과 그 조절인자의 발현 조절로 신경계가 어떠한 변화를 일으키는지를 다양한 생리학적인 행동연구를 진행한다.	
<p>소속 센터/단명 : 뇌과학연구소</p> <p>연수 책임자 : 오우택</p>	

코드번호0103

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) : 뇌과학창의연구단	
연수 책임자(Advisor) : 최지현	

코드번호0104

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	약효평가 및 기전연구를 포함한 신약개발 관련 업무
연구 과제명 (Project Title)	자폐 조기진단 및 치료제 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	화합물 스크리닝, 세포기반 약물 후보물질 유효성 평가, 동물 행동 실험 및 약물 효능 평가
<p>- 연수 내용 : 자폐스펙트럼장애 및 악성뇌종양 치료를 위한 치료후보물질 개발 연구</p> <ul style="list-style-type: none">* 면역조절 신규 화합물 도출* 세포 기반 화합물 스크리닝 및 분석* 형광센서 개발 및 스크리닝 플랫폼 구축* 세포 기반 유효성 평가* 약물 메카니즘 규명 연구* 동물 모델 효능 평가	
소속 센터/단 명(Center) : 뇌과학창의연구단	
연수 책임자(Advisor) : 이 상 희	

코드번호0105

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	신경과학 및 신경공학
연구 과제명 (Project Title)	인공시각 구현을 위한 망막 광유전학 자극 및 신경 생리학 연구, MEA를 이용한 망막 신경신호 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	망막 신경세포 광유전학 자극, patch-clamping 및 MEA 이용한 신경신호 기록 및 분석
<p>- 연수 내용: 인공시각 구현을 위한 망막 광유전학 자극 및 신경 생리학 연구</p> <ul style="list-style-type: none">• 망막 신경 세포의 광유전학 자극• 망막 신경 세포의 MEA 신경신호 측정 및 whole-cell patch-clamp recording (광유전학/MEA/patch-clamping 경험자 우대)• 신경신호 측정 경험자를 우대하나 신경신호 측정 경험이 없는 연구자라도 소자 제작 경험이 있으면, 신경과학 개념 및 신경신호 측정 기술 교육 가능• 본 연수를 통해 신경 과학과 공학 분야의 융·복합형 인재로 발전할 수 있음	
소속 센터/단 명(Center) : 뇌과학연구소 뇌과학창의연구단 연수 책임자(Advisor) : 임매순	

코드번호0106

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	인공세포 구조물 구현 및 응용
연구 과제명 (Project Title)	3차원 인공세포막 어레이 구조물을 이용한 레프트 구조 형성 및 관련 응용기술 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	초소형 유체칩 내에 리피드 혼합물을 이용한 인공 세포 구조물 구현 및 레프트 구조 거동 연구
<p>(연수 내용)</p> <p>1. 3성분의 리피드 혼합물을 이용한 3차원 구조물 어레이 제작 연구</p> <ul style="list-style-type: none">- 실리콘/폴리머를 이용한 마이크로 웰 템플레이트 제작 연구- 전극 내장 및 신호측정 인터페이스 제작- 3차원 이중막 구조물의 장기 안정성 연구- 전극내장 3차원 구조물의 실링 특성 연구 <p>2. 3성분 중 콜레스테롤/스핑고마이얼린과 리피드의 분리 거동 연구</p> <ul style="list-style-type: none">- 형광이 레이블링된 재료의 혼합 방법 최적화- 균일한 레프트 구조물 형성 및 분리 거동 연구- 온도와 electroforming시 인가 전계 및 주파수 영향 연구 <p>3. 3차원 레프트 구조물을 응용기술 및 상분리 기초 연구</p> <ul style="list-style-type: none">- 알츠하이머 치매 초기 발병 메커니즘 규명- 스핑고/콜레스테롤 혼합구조물의 분리 성장 메커니즘 규명	
소속 센터/단 명(Center) : 뇌과학창의연구단	
연수 책임자(Advisor) : 김 태 송	

코드번호0107

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	단일세포 생물물리/미세유체학/바이오센싱 (Single-cell biophysics, microfluidics, biosensing)
연구 과제명 (Project Title)	뇌질환 정밀의료를 위한 단일세포 생물물리 바이오마커 개발 (Single-cell biophysical 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 biophysical properties of single neuronal cells using an optics-integrated microfluidic platform)
<p>대표적 퇴행성 뇌질환인 알츠하이머 치매의 경우 $A\beta$, tau를 비롯한 특정 뇌단백질의 응집이 세포골격 (cytoskeleton)을 교란시켜 뇌세포의 물리적인 변화 및 세포손실을 유도한다고 알려져 있음. 본 연구에서는 단일 뇌세포단위에서의 생물물리적 특성 (예, 세포 모양, 질량, 부피, 밀도, 강도 등) 측정을 통하여 1) 뇌질환 발병이 세포에 어떤 생물물리적 변화를 초래하는지 확인하고 2) 이를 통하여 뇌질환 질병 기전 및 치료대책을 모색하고자 함.</p> <p>- 연수기간 : 2022.09.01. ~ 연수종료일까지</p> <p>- 연수 내용 : 단일 뇌세포의 생물물리적 특성 수치화 및 이를 통한 뇌질환 질병기전 이해</p> <ul style="list-style-type: none">• 퇴행성 뇌질환 세포배양모델 수립• 형광 이미징 시스템과 미세유체학을 접목한 생물물리 특성 측정 플랫폼 개발• 뇌질환 진행 및 치료경과와 단일 뇌세포 단위의 생물물리 특성 변화의 상관관계 도출	
소속 센터/단 명(Center) : 뇌과학창의연구단 연수 책임자(Advisor) : 강준호	

코드번호0108

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) : 뇌과학창의연구단
연수 책임자(Advisor) : 브래들리 베이커

코드번호0109

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	신경과학
연구 과제명 (Project Title)	치매원인제어를 위한 타겟발굴 및 치료후보물질 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	반응성교세포 기반 인지기능 조절 기전 규명
<p>○ 연수 내용</p> <p>: 반응성 교세포 기반 마우스 모델의 각종 분석, 검증</p> <ul style="list-style-type: none">▪ 반응성 교세포 기반 치매 바이오 마커 변화 확인을 위한 채액, 조직 추출, 분석법 습득▪ 치매 마우스 모델에서 반응성 교세포 기반 기전 규명을 위해 인지능력 평가를 위한 행동 실험, 패치 클램프를 이용한 전기 생리학, 면역 세포/조직 염색법 등 각종 실험을 통한 표현형 변화 검증 방법 습득▪ 정상교세포에서의 기능 연구를 통해 분자 수준의 인지기능 장애 병인 기전 규명 및 신경세포 사멸, 세포 대사와의 관련성, 시냅스 가소성, 인지기능 저하 증상과의 인과관계 규명	
소속 센터/단 명(Center) : 뇌과학융합연구단	
연수 책임자(Advisor) : 오수진	

코드번호0110

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	계산 뇌과학
연구 과제명 (Project Title)	고효율 예측 뇌기능 모사 알고리즘 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	생물물리학적 모델링과 컴퓨터 시뮬레이션
<p>- 연수기간 : 2022년 9월 1일 ~</p> <p>- 연수내용:</p> <ol style="list-style-type: none">신경과학적 실험연구를 생물물리학의 관점에서 해석한 신경 및 신경망 모델을 수립함.뇌과학 기반 뉴로모픽 디바이스 개발뇌과학 기반 AI알고리즘 개발 및 응용고성능 컴퓨팅 계산을 통하여 두뇌 관련질환의 기전 연구와 치료법 제안에 도움을 줄 수 있는 실험-컴퓨터 융합 플랫폼 구축 연구를 수행함.두뇌의 생리적 현상을 복잡계 물리의 관점에서 해석하는 계산 뇌과학적 연구를 수행함.	
소속 센터/단 명(Center) : 뇌과학융합연구단	
연수 책임자(Advisor) : 한경림	

코드번호0111

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) : 뇌과학융합연구단	
연수 책임자(Advisor) : 이강혁	

코드번호0112

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	뇌신경 면역 반응 조절을 통한 항노화 연구
연구 과제명 (Project Title)	사람 시상하부 줄기세포 및 엑소좀을 이용한 항노화 기전 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	뇌신경 면역 반응 연구 담당
<p>본 연수책임자는 최근 시상하부 신경줄기세포를 이용한 항노화 연구를 진행하고 있음. 연구 활동 진행중 시상하부 신경줄기세포가 항염증 반응을 유도하는 것을 확인 할 수 있었으며, 염증 반응을 포함한 다양한 뇌면역 반응을 신경줄기세포가 조절하고 반응 개선을 통해서 항노화 효과를 유도한다고 예상해 볼 수 있음.</p> <p>따라서, 면역연구에 특화된 연구 및 신경줄기세포에 의한 신경재생을 유도하는 연구에 필요성이 발생 하였으므로, 이분야에 적합한 연수생을 선발하여 뇌신경 면역반응 담당 연구를 진행하고 자 함.</p>	
소속 센터/단 명(Center) : 뇌창의연구단	
연수 책임자(Advisor) : 김민수	