

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 검출을 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 뇌와 주요 분자 염색한 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 검출을 자동화한 알고리즘을 활용한 시냅스 매핑. - 세포타입별 시냅스 분포 분석. - 전뇌의 영상 데이터 처리 및 분석 - 행동 영상 데이터 처리 및 분석 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 뇌과학연구소</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 김 진 현</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	신약개발/의약화학
연구 과제명 (Project Title)	자폐 조기진단 및 치료제 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	자폐 치료를 위한 후보물질 연구
<p>자폐 스펙트럼 장애는 초기 아동기부터 상호 교환적인 사회적 의사소통과 사회적 상호작용에 지속적인 손상을 보이는 한편 행동 패턴, 관심사 및 활동의 범위가 한정되고 반복적인 것이 특징인 신경 발달 장애의 범주에 듦. 자폐 스펙트럼 장애의 주요 증상으로는 사회적 상호작용 부족, 반복행동 (문제적 이상행동), 인지 유연성 부족 등을 들 수 있고. 이중 반복행동의 주요 타겟으로 세로토닌 수용체가 알려져 있음.</p> <p>세로토닌 수용체 조절 물질을 개발할 경우, 반복행동을 줄여줄 수 있음을 본 연구를 통해 확인한 결과 자폐 반복행동의 약물적 타겟인 세로토닌 수용체에 작용하는 다양한 약물개발이 필요한 상황임.</p> <p>본 학연생이 대학원에 입학할 경우, 다양한 유기합성관련 실험 및 세포를 활용한 어세이 관련 실험등 기초적인 실험을 습득한 후에,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 세로토닌 수용체에 작용하는 다양한 물질을 합성하고, 2) 이에 대한 활성을 평가하고 3) 약물 투여를 통해 자폐 동물모델에서 반복행동 양상을 확인할 예정임 <p>또한 다양한 특허 및 문헌 조사를 통해서 자폐 스펙트럼 장애 치료제에 대한 깊이 있는 이해를 바탕으로 새로운 타겟을 발굴하고 이에 대한 물질 개발도 할 예정임.</p>	
<p style="text-align: center;">소속 센터/단 명(Center) : 뇌과학운영단</p> <p style="text-align: center;">연수 책임자(Advisor) : 추현아</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	신경과학/뇌공학
연구 과제명 (Project Title)	사람 시상하부 신경줄기세포를 이용한 항노화 기전 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	항노화 기전 분석/신경줄기세포 이식 공학 기술 개발
<p>1. 신경과학 분야</p> <p>사람 시상하부 신경줄기세포 (embryonic stem cells)를 시상하부에 이식을 통한 항노화 효과를 앞서 연구 결과를 통해서 입증했으며, 동일한 세포에서 유래한 엑소솜도 비슷한 항노화 효과를 보여주는 것을 확인하였음. 노화 효과의 검증을 위해 뇌세포 기전 분석, 시상하부 신경줄기세포에 의한 근육내 조직 재생 및 당기능 개선등을 확인할 필요가 있으며 학연생을 통해 연구를 진행할 예정임.</p> <p>2. 뇌공학 분야</p> <p>사람 시상하부 신경줄기세포를 이식하면 뇌에서 생존율이 60% 정도로 생존율이 아주 높지는 않음. 따라서 신경줄기세포 이식시 다양한 조건을 공학적 기술로 개발하고 신경줄기세포 생존율을 80%까지 올리는 것을 목표로 하고 있음. 이에 적용할 다양한 기술로는 초음파를 통해 세포 이식시 세포 활성화 및 이식시 세포 온도를 미리 예열을 통해 뇌세포에서 빠르게 분화를 유도하는 방법 등, 다양한 공학적 방법을 모색하고자 하며 학연생을 통해 이 연구를 진행할 예정임.</p>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 뇌창의연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 김 민 수</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	뇌과학 연구를 위한 형광센서 개발 및 활용
연구 과제명 (Project Title)	뇌기능 정밀 측정을 위한 형광 센서 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	형광단백질 기반 센서 개발 및 뇌기능 및 뇌질환 기전 연구 수행
<p>◆ 뇌기능 원리 및 뇌질환 기전 연구 수행을 위하여 뇌과학, 세포생물학, 생화학 분야 기본 지식을 습득하고, 뇌기능 및 뇌질환에 핵심적인 단백질의 구조 및 작동 기전을 이해하기 위한 관련 최신 연구 내용을 조사함.</p> <p>◆ 최신 형광단백질 기반 형광센서 및 광유전학 기술 개발을 위하여 유전자 재조합 기술, 생화학적 평가기법, 세포 이미징 등 다양한 실험 기술을 습득함.</p> <p>◆ 이러한 배경지식과 최신연구기법을 통하여 뇌기능 및 뇌질환 기전 연구를 수행할 예정이며 관련 전공분야는 분자세포생물학, 생화학, 생명공학, 뇌과학, 기타 생물학임.</p>	
<p style="text-align: center;">소속 센터/단 명(Center) : 뇌과학창의연구단</p> <p style="text-align: center;">연수 책임자(Advisor) : 성지혜</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	유기화학, 의약화학
연구 과제명 (Project Title)	자폐 스펙트럼 장애 진단 및 치료제 개발 인공지능 기반 신약 개발 플랫폼 고도화 및 활용
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	자폐 스펙트럼 장애 치료제 개발 항암 치료를 위한 WRN 저해제 개발
<p>1. 뇌면역 기반 자폐 스펙트럼 장애 치료제를 개발함. 자폐와 면역간의 깊은 상관 관계를 바탕으로 면역을 조절 하는 물질을 개발하고 이를 사용하여 자폐증 치료 후보물질을 발굴함. 새로운 구조 디자인 및 합성, 활성 평가를 통해 연구를 수행함.</p> <p>2. MSI 암종 치료를 위해 WRN 저해제를 개발함. WRN 저해 물질을 기존 연구를 통해 이미 확보 했으며 구조 최적화 연구를 지속적으로 수행 할 예정임. 인공지능을 활용하여 새로운 구조를 디자인 및 최적화하고 도출된 구조를 실제로 합성하여 활성을 평가함.</p> <p>3. 치료제 개발 연구와 함께 새로운 유기 반응 개발 연구를 수행함. 새로운 유기반응 개발을 통해 유용한 의약화학 물질을 효율적으로 합성하는 방법을 개발하고 기존의 반응을 효과적으로 향상시킴.</p>	
소속 센터/단 명(Center) : 뇌과학창의연구단 연수 책임자(Advisor) : 강택	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	유기화학, 의약화학
연구 과제명 (Project Title)	자폐 스펙트럼 장애 진단 및 치료제 개발 인공지능 기반 신약 개발 플랫폼 고도화 및 활용
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	자폐 스펙트럼 장애 치료제 라이브러리 확보 WRN 저분자 저해제 합성
<p>1. 세로토닌 수용체 조절을 통해 자폐 스펙트럼 장애 치료 가능성을 확인함. 기존 화합물 구조들을 바탕으로 좀 더 효과가 좋은 후보물질을 발굴하고자 함. 이를 위해 기존 물질의 구조에서 다양한 작용기 도입 및 새로운 구조 디자인을 통하여 다양한 화합물들을 합성하여 라이브러리를 확보하고자 함.</p> <p>2. MSI 암종 제어 타겟으로 WRN이 최근 주목을 받고 있음. 인공지능을 기반으로 WRN 저해제 후보물질의 코어 구조를 디자인하였음. 도출된 구조들의 실제 WRN 조절 효과를 확인하기 위해 WRN 저해제 후보물질들을 합성하고자 함.</p>	
소속 센터/단 명(Center) : 뇌과학창의연구단 연수 책임자(Advisor) : 이안수	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	Neuroscience
연구 과제명 (Project Title)	Developing genetically encoded voltage indicators for monitoring neuronal network activities
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	molecular biology techniques to engineer proteins

Training contents

Genetically encoded voltage indicators (GEVIs) are proteins that can convert neuronal activity into an optical signal. The Bongwoori family of probes including the recently developed, red-shifted 11mol probe, use a voltage-sensing domain fused to a fluorescent protein. While calcium imaging has become rather ubiquitous, voltage imaging offers more information since GEVIs can potentially monitor subthreshold (synaptic) neuronal activities. Recent advancements in GEVI development now enables in vivo mapping of neuronal activity. However, to better understand the activities of individual neurons as well as the behavior of neural networks, improvements to the signal size, speed, voltage sensitivities, and expression patterns of GEVIs are needed.

The student will apply molecular genetic techniques to create GEVIs with altered voltage sensitivities, expression patterns, and fluorescent properties. Using PCR and bioinformatics, mutations to the voltage sensing domain will be performed to shift the fluorescent response of the GEVI to more inhibitory or excitatory potentials. Mutagenesis will also be done to attach targeting motifs to the GEVI for expression in distinct region of the neuron such as apical dendrites, or axons for instance. To change the fluorescent spectrum of the GEVI, fluorescent proteins with optimal 2-photon cross sections, as well as good FRET partners will be incorporated into GEVI production to facilitate neuronal network monitoring in brain slice and in vivo.

These constructs will be tested initially by expression in cultured cells via whole-cell voltage clamp fluorometry. GEVIs with interesting characteristics will then be tested in dissociated neuronal cells by both whole-cell voltage clamp and clamp techniques.

GEVIs with promising fluorescent characteristics will then be tested in brain slice in order to monitor the neuronal activity of different networks. The ability to resolve feedback and feed-forward inhibition in the hippocampus will be tested. We will also monitor spontaneous activity in the motor cortex in preparation for in vivo studies. These novel GEVIs will be contrasted against GEVIs currently available as well as against calcium imaging constructs such as GCaMP6f in order to optimize neuronal activity mapping of excitatory and inhibitory synaptic activity.

GEVIs that perform well in brain slice recordings will then be used for in vivo measurements in the motor cortex and/or olfactory bulb to monitor super- and subthreshold activity to various stimuli.

소속 연구단(Center) : 뇌과학창의연구단

연수 책임자(Advisor) : 브래들리 베이커

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	유연 바이오 전자소자
연구 과제명 (Project Title)	- 유연 신경프로브를 이용한 다중 신경전달물질 검출 및 피드백 루프 기반의 밸런스 모듈레이션 툴 개발 - 정신질환 진단 및 모니터링을 위한 멀티모달 센서-심화 인공지능융합 플랫폼 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	- MEMS 공정 기반의 유연 소자 및 시스템 개발 - 패치형 생체신호 모니터링 시스템 구축
<div style="margin-bottom: 10px;"> - 유연 신경프로브를 이용한 다중 신경전달물질 검출 및 피드백 루프 기반의 밸런스 모듈레이션 툴 개발 <ul style="list-style-type: none"> • 다채널 유연 신경 프로브 개발 및 약물전달 채널이 매립된 신경프로브 개발 • 전기화학 기반의 동시/다중 신경전달물질 센싱 • Controllable 약물방출 특성 구현 툴 개발 </div> <div> - 정신질환 진단 및 모니터링을 위한 멀티모달 센서-심화 인공지능융합 플랫폼 개발 <ul style="list-style-type: none"> • 실시간 생체신호 검출을 위한 패치형 센서 H/W 개발 • 무선통신모듈 구축 및 신호처리 알고리즘 개발 </div>	
소속 센터/단 명(Center) : 뇌과학창의연구단 연수 책임자(Advisor) : 이이재	

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 Aβ, 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>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	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 뇌과학창의연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 강준호</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	유기화학 기반의 전달시스템 연구
연구 과제명 (Project Title)	차세대 mRNA 전달용 나노제형 플랫폼 개발 (2N62680)
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	유기화합물 기반의 전달물질의 합성/제조/평가
<p>(연수 내용)</p> <p><i>mRNA 백신 플랫폼 개발 과제 등에 참여하여 하기 연구를 수행함.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 국내외 연구 동향 탐구 <ul style="list-style-type: none"> - 학술논문 및 특허 탐구 - 신규 전달체 구성물질의 탐색 및 디자인 - 최신 연구동향 리뷰 2) 유기화합물의 설계 및 합성, 분리, 정제 <ul style="list-style-type: none"> - 유기화합물의 합성법 탐구 - 추출, 재결정 크로마토그래피 등의 정제 방법 탐구 3) 유기화합물의 구조 분석 <ul style="list-style-type: none"> - NMR, MS 등을 이용한 합성 산물의 구조 분석 및 확인 4) 유기화합물의 물성 분석 <ul style="list-style-type: none"> - UV, HPLC 등을 이용한 물성 및 순도 분석 5) mRNA 등 핵산과 전달시스템의 제형화 방법 탐구 6) 세포 기반 기본 독성 및 전달효율 분석 7) 프로젝트 운영 및 보고서 작성 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 뇌과학창의연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 금교창</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	RNA 전달체 개발
연구 과제명 (Project Title)	차세대 mRNA 전달용 나노제형 플랫폼 개발 (2N62680)
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	전달체의 합성/제조/평가
<p>(연수 내용)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 연수 내용 : mRNA 백신 플랫폼 개발 과제에 참여하여 하기 연구를 수행함. - 신규 전달체 구성물질의 탐색 및 디자인 - RNA 전달체 구성물질의 합성 - RNA 전달체의 제조 방법 최적화 - RNA의 전달체의 물성 분석 - 세포 기반 기본 독성 및 전달효율 분석 - 프로젝트 운영 및 보고서 작성 - 최신 연구 동향 리뷰 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 뇌과학창의연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 방은경</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	- 혈액 내 치매 관련 뇌단백질 검출 센서 개발 및 측정 - 뇌질환 치료용 전자약 개발 - 건강영향 모니터링을 위한 웨어러블 센서 개발
연구 과제명 (Project Title)	- 혈액 기반 다중 타우 단백질 바이오마커 및 나노갭 바이오센서를 이용한 개인 맞춤형 치매 진단 및 모니터링 기술 개발 - 환경보건 건강영향 모니터링을 위한 착용형 폐소리 수집 및 분석기기 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	- 바이오센서 제작 및 측정 - 웨어러블 센서 개발
<p>연수내용:</p> <p>1) 현재 보건복지부 치매극복사업으로 수행하고 있는 “혈액 기반 다중 타우 단백질 바이오마커 및 나노갭 바이오센서를 이용한 개인 맞춤형 치매 진단 및 모니터링 기술 개발” 과제에서 나노갭 바이오센서 공정 개발 및 이를 이용한 임상실험을 통해 혈액 내에 존재하는 극미량의 뇌단백질을 검출하여 치매 진단을 할 수 있는 기술을 개발하는 연구를 수행하고자 함.</p> <p>2) 환경부 신규 과제인 “환경보건 건강영향 모니터링을 위한 착용형 폐소리 수집 및 분석기기 개발” 과제에서 몸에 붙일 수 있는 패치형 웨어러블 센서 개발하여 실제 천식 및 COPD 환자에 붙여 폐음을 수집하는 연구를 수행하고자 함.</p>	
소속 센터/단 명(Center) : 뇌과학창의연구단 연수 책임자(Advisor) : 이 수 현	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	뇌가소성, 학습 및 기억, 신경퇴행, 뇌질환
연구 과제명 (Project Title)	뇌기능 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	연구(실험 및 데이터 분석), 논문 작성
<p>- 연수 내용 :</p> <p>아래의 주제에 따른 연구를 수행하여 학위과정 중 습득해야 할 다각적 능력 함양</p> <ol style="list-style-type: none">신경세포 시냅스 가소성 연구를 통한 학습 기억 기전 연구마우스 모델을 활용한 인지기능 및 자폐기전 연구PTM 조절에 따른 시냅스 기능 및 신경퇴행연구인지기능 마우스 모델의 제작, 관리, 유지 및 뇌기능 연구	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 뇌과학창의연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 박미경</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	의약화학, 생명공학
연구 과제명 (Project Title)	뇌질환 치료제 개발 및 치료기전 규명 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	치료약물 최적화, 효능 평가 및 기전 규명
<div>- 반응성 교세포 조절 물질의 효능 및 약물성 최적화</div> <div>- 신경 염증 억제 기반 신규 약물 발굴 및 유도체 합성</div> <div>- 알츠하이머 동물 모델 기반 효능 및 치료기전 검증 연구</div> <div>- 파킨슨병 동물 모델 기반 효능 및 치료기전 검증 연구</div> <div>- 신규 퇴행성 뇌질환 타겟 발굴 및 검증</div>	
<div>소속 센터/단 명(Center) : 뇌과학융합연구단</div> <div>연수 책임자(Advisor) : 박기덕</div>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	Behavioral, system, and cellular neuroscience
연구 과제명 (Project Title)	<ul style="list-style-type: none"> - 정신건강을 조절하는 소뇌-복측피개영역과 소뇌-청반신경회로의 연구 - 뇌질환 예측 및 극복을 위한 AI-신경망 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	Researches on neuronal circuit and synaptic regulation that are related to motor behavior and mental conditions
<p>연수 내용</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. In vivo chemogenetic and optogenetic experiments <ul style="list-style-type: none"> • To express chemogenetic or optogenetic molecules in the specific circuits related to the cerebellum and midbrain, by utilizing AAV-based labeling method. • To establish the method to manipulate neural activity, and to measure neural activity. 2. Behavioral analyses <ul style="list-style-type: none"> • To establish appropriate behavioral analyses for stress application and assessment of mental conditions. • To analyze mental conditions using several types of assays and analysis using specialized software. • To combine different situations (e.g., environmental enrichment, exercise and stress), or behavioral stimulation and neuronal activity manipulations. • To assess motor behaviors and learning (rotarod test, foot print assays, beam test, etc.). 3. Circuit mapping and immunohistochemistry <ul style="list-style-type: none"> • To see the activity by the observation of activity-dependent molecule expression. • To detect specific network circuits by utilizing AAV-based labeling method and confocal imaging. 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 뇌과학융합연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 게이코 야마모토</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	Cellular and molecular neuroscience
연구 과제명 (Project Title)	뇌질환 예측 및 극복을 위한 AI 신경망 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	Experiments for molecular mechanisms of specific neural network structures
<p>- 연수 내용 :</p> <ol style="list-style-type: none"> Testing the viral vectors to achieve molecular expression in specific neural networks <ul style="list-style-type: none"> Stereotaxic injection of several types of adeno-associated viral vectors (AAV). Examination of molecular expression patterns by individual types of AAV. RNA purification in specific neural networks <ul style="list-style-type: none"> To express molecules required for RNA purification by utilizing the AAV that can trigger expression in specific neural networks. To establish protocols for RNA purification from specific neural networks, by pull-down experiments. Molecular expression analysis <ul style="list-style-type: none"> Comparison of molecular expression in different networks, by RNA sequencing or real-time PCR methods. Functional analysis <ul style="list-style-type: none"> Clarification of significance of different molecular expression. 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 뇌과학융합연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 유키오 야마모토</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	의약화학
연구 과제명 (Project Title)	타우 단백질 응집 조절 치매 치료제 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	뇌질환 치료제 후보물질 디자인 및 합성
<p> 뇌질환 중에 심각한 질병 중 하나인 알츠하이머병은 기억손상과 인지장애 증상을 보이는 비가역적인 퇴행성 뇌질환 중의 하나이며 치매의 가장 흔한 타입이다. 초고령화 사회에 접어들어 따라 알츠하이머병 환자의 수는 급격히 늘어날 전망이다. 이에 따라 사회적 경제적 비용도 천문학적으로 증가 추세에 있다. 이러한 상황에서 알츠하이머병 치료제를 개발하는 것은 매우 시급한 일이며 반드시 필요하다. 알츠하이머병의 원인으로 타우 단백질이 많이 주목을 받고 있고, 최근 타우 올리고머 형성이 뇌세포 독성을 일으키는 가장 중요한 요인이라는 연구가 많이 발표되고 있어 타우 올리고머의 형성을 저해하는 방법이 유망한 알츠하이머병 치료전략으로 부각되고 있다. 이에 타우의 응집을 저해할 수 있는 화합물을 디자인 및 합성하여 활성 및 약물성 최적화를 통한 선도물질을 도출하고자 하는 연구를 수행하여 궁극적으로 알츠하이머병 치료를 이뤄낼 수 있는 근원적 치료제 개발에 기여하는 것이 연수의 목표다. </p> <p> 연수내용 </p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 타우 응집 화합물 구조-활성 상관관계 연구 2. 선도물질 유도체 합성을 위한 화학반응 수행, 정제 및 분석법 연구 3. 타우를 비롯한 알츠하이머병의 전반적인 이해 4. 효능평가팀과의 원활하고 생산적인 공동연구 경험 5. 다양한 뇌질환의 타겟에 관한 연구와 그 타겟 조절을 할 수 있는 신규 화합물 개발 전략 및 디자인 	
소속 센터/단 명(Center) : 뇌과학융합연구단 연수 책임자(Advisor) : 임 상 민	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	신경과학 및 신경생물학
연구 과제명 (Project Title)	과분극 이온채널의 분자 기전을 이용한 시각기능 조절기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	망막 신경회로 상 소기관 연구 방법 구축 및 소기관에 의한 회로 기능 영향 연구
<p>망막 신경 세포내 소기관인 미토콘드리아의 분포 및 기능에 대한 연구를 위한 연수를 수행할 예정. 망막 변성 모델에서 미토콘드리아 기능 이상에 의한 세포 사멸 관련성이 알려지고 있으나 아직까지 적용 방법에 대한 연구가 필요함. 따라서 관련 모델에서 미토콘드리아의 기능조절을 활용한 세포 사멸 방지 방법을 개발하고 이를 통해 과분극 이온채널 분자 기전 이용이 가능하게 함으로써 시각 기능 회복 기술 개발을 선도하려함.</p> <p>연수내용</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 망막신경세포 타입 특이적 미토콘드리아 표지 방법 확립 2. 망막 신경세포 타입 특이적 과분극 채널 조절 방법 개발 3. 관련 신경회로에서의 칼슘 이미징 방법 확립 4. 미토콘드리아 기능 이상에 따른 망막 변성 진행 분석 5. 망막신경회로 특이적 미토콘드리아 조절 방법 연구 	
소속 센터/단 명(Center) : 뇌과학융합연구단 연수 책임자(Advisor) : 권석규	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	뇌과학
연구 과제명 (Project Title)	후성유전학적 뇌기능 및 뇌질환 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	Behavior test, IHC, Western Blot, Cell viability assay
<p><연구 목표></p> <p>퇴행성 뇌질환인 치매 및 헌팅턴병의 후성유전학적 병리 기전 연구를 목표로함.</p> <p><연구 내용></p> <p>연수 기간 동안 퇴행성 뇌질환인 치매 및 헌팅턴병의 후성유전학적 병리 기전 연구를 위하여 각각의 목표에 맞게 다음과 같은 실험 방법들을 습득할 예정임.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 치매 환자 뇌조직의 전사체 및 단백질 분석을 통하여 역중개 연구 타겟 동정 <ul style="list-style-type: none"> - Next generation sequencing 분석을 통하여 얻어낸 타겟 검증 - LC-Mass spectrometry 분석을 통하여 얻어낸 타겟 검증 2. 뇌질환의 후성유전체/단백체 타겟의 동물 모델을 확립 <ul style="list-style-type: none"> - 검증된 타겟의 Conventional 및 conditional knock out mouse 모델을 제작하고, 행동을 관찰하여 뇌질환과의 관련성을 확인 3. 치매 및 헌팅턴병 세포 및 동물 모델을 이용하여 중개 연구 진행 <ul style="list-style-type: none"> - Immunohistochemistry 실험을 통한 타겟 단백질의 세포내 위치 관찰 - Western blot analysis 실험을 통한 단백질의 양 확인 - Cell viability assay를 통한 세포 독성 관찰 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 뇌과학융합연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 류훈</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	Computational neuroscience, Multiscale modeling/simulations
연구 과제명 (Project Title)	Development of multiscale modeling/simulation methods for biophysical systems
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	Computational modeling/simulations of biophysical systems focusing on neural systems, AI algorithm/device development, Molecular dynamics simulations.

LAB:

The Laboratory of Computational Neurophysics (LCNP) at Korea Institute of Science and Technology (KIST) is a group of researchers who use theoretical methods combined with high-performance computing to investigate the diverse biophysical phenomena, with an emphasis on the information processing mechanism of the brain. The Lab operates under the direction of Dr. Kyungreem Han.

RESEARCH INTERESTS:

- Development of multiscale modeling/simulation methods for biophysical systems: from quantum mechanical to physiological level
- Neural Information Theory
- HPC (High Performance Computing)
- Neuromorphic device/system/algorithm
- Graph theory & Network analysis
- Molecular dynamics simulations:
Lipid-protein interaction, Ion channel, and Free energy calculation
- Complex systems modeling:
Excitable cells (neuron and β -cell), Autophagy, and etc.

HIGHLIGHT:

- Soon Ho Kim, Junhyuk Woo, Kiri Choi, MooYoung Choi, Kyungreem Han*. Neural information processing and computations of two-input synapses. *Neural Computation* (2022) in press *corresponding author
- Kyungreem Han, Soon Ho Kim, Richard M. Venable, Richard W. Pastor. Design Principles of PI(4,5)P₂ Clustering Under Protein-Free Conditions: Specific Cation Effects and Calcium-Potassium Synergy. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 119 (22): e2202647119. (2022)
- Jae-Gyum Kim, Hayom Kim, Jihyeon Hwang, Sung Hoon Kang, Chan-Nyoung Lee, JunHyuk Woo, Chanjin Kim, Kyungreem Han, Jung Bin Kim, Kun-Woo Park. Differentiating amnesic from non-amnesic mild cognitive impairment subtypes using graph theoretical measures of electroencephalography. *Scientific Reports* 12: 6219. (2022)
- JunHyuk Woo, KiriChoi, Soon Ho Kim, MooYoung Choi*, Kyungreem Han*. The structural aspects of neural dynamics and information flow. *Frontiers in Bioscience* (Landmark edition) 27(1): 015(2022) *corresponding author
- JunHyuk Woo, Soon Ho Kim, Kyungreem Han*, MooYoung Choi*. Characterization of dynamics and information processing of integrate-and-fire neuron models. *Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical* 54: 445601. (2021) *corresponding author
- JunHyukWoo†, Kiri Choi†, Soon Ho Kim†, Kyungreem Han*, MooYoung Choi*. Characterization of information processing in the neural-logic circuits. *Frontiers in Bioscience* (Landmark edition) 26(10): 723-739. (2021) †These authors contributed equally to this work. *corresponding author
- HayomKim, Sung Hoon Kang, Soon Ho Kim, Seong Hwan Kim, Jihyeon Hwang, Jae-GyumKim, Kyungreem Han*, Jung Bin Kim*. Drinking coffee enhances neurocognitive function by reorganizing brain functional connectivity. *Scientific Report* 11: 14381. (2021) *corresponding author
- Jung-Hwan Kim, Tsutomu Matsubara, Jaekwon Lee, Cristina Fenollar-Ferrer, Kyungreem Han, Donghwan Kim, Shang Jia, Christopher J Chang, Heejung Yang, Tomokazu Nagano, Kristopher W Krausz, Sun-HeeYim, Frank J Gonzalez. Lysosomal SLC46A3 modulates hepatic cytosolic copper homeostasis. *Nature Communications* 12(1): 290. (2021)

소속 센터/단 명(Center) : 뇌과학융합 (Convergence Research Center for Brain Science)

연수 책임자(Advisor) : 한경림 (Han, Kyungreem)

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	뇌-인터페이스 공학
연구 과제명 (Project Title)	1. 실시간 조직 내 혈관 위치 기반 네비게이션 수술을 위한 근적외선 시간-분해 카메라 개발 (2N62290: 이창혁) 2. 자폐 스펙트럼 장애 진단 및 치료제 개발 (2E30961: 추현아)
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	초소형 뇌 신호 측정 및 자극용 하드웨어/소프트웨어 연구
<p>KIST 뇌과학연구소 이창혁 박사와 NeuroIC Lab에서 진행중인 “실시간 조직 내 혈관 위치 기반 네비게이션 수술을 위한 근적외선 시간-분해 카메라 개발” 연구와 “자폐 스펙트럼 장애 진단 및 치료제 개발” 연구에 참여할 학생연구원 모집.</p> <p>- 연수 내용: 생체 (뇌) 에서 발생하는 신호를 측정하고 이를 제어하기 위한 전자회로 기반의 시스템을 개발하는 내용을 진행함.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 아날로그 및 디지털 집적회로를 이용해 뇌 활성 측정 및 자극 디바이스 개발 2. 측정한 뇌 활성 신호를 분석하고 이를 모델링하는 연구 3. 혈류역학 및 혈관의 위치를 찾기 위한 근적외선 카메라 개발 4. 이외 소형화된 메디컬 디바이스에 적용할 저 전력 고성능 집적회로 개발 	
소속 센터/단 명(Center) : 뇌과학융합연구단 연수 책임자(Advisor) : 이 창 혁	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	정상 행동 및 뇌질환 관련 신경회로 분석 및 신경 코딩 모델링
연구 과제명 (Project Title)	자폐 조기 진단 및 치료제 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	정상 및 뇌질환 행동 분석, 광이미징 수행 및 뇌활성 패턴 분석/모델 개발
<p>- 연수 내용 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 비학습 행동 탐구 기법 발굴 - 관련 뇌부위 탐구 위한 뇌활성 측정 하드웨어/소프트웨어 기법 개발 보조 - 본능 및 탐색 행동 관련 뇌회로/분자 발굴을 위한 molecular work 수행 및 bioinformatics 분석 학습 및 수행 - 발달 장애 뇌질환 관련 뇌회로 발굴 - 광유전학/광이미징 기법 활용한 동물 모델 행동 조절 검증 - 뇌질환 관련 행동 세분화 알고리즘 개발 - 행동 이상 관련 신경 코딩법 발굴 및 모델링 - 뇌신호 처리 분석 소프트웨어 개발 및 적용 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 뇌과학융합연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 김정진</p>	