

연수 제안서(Training Proposal) 지원코드:이이

연구 분야 (Research Fields)	인지 및 시스템 신경과학, 계산 및 이론 신경과학
연구 과제명 (Project Title)	인공뇌융합사업
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	분석 및 실험

개요: 본 연구실은 신경계에서의 창발 (emergence) 현상을 발견하고 해석하여, 개별 신경망이 어떻게 인지와 행동으로 더 나아가서 군집의 행동으로 발현되는가에 대한 보편적 원리를 발굴하는 연구를 합니다. 주된 관심은 신경망 동작 원리를 파악하는 데 연구 초점이 있고, 개별 유전자나 신경망에는 국한되어 있지 않습니다. 또한, 가설 중심보다는 발견 중심의 뇌과학을 연구하고, 이를 위해 창의적이고 혁신적 방법들을 개발도 병행합니다. 관찰하는 현상으로는 지각과 뇌상태변화, 뇌와 집단간의 상호작용 등이 있고, 이에 국한되지는 않습니다. 최종 목표로는 인간의 인지를 이해하고, 뇌질환의 시스템적 이해를 도모하고, 더 나아가 개별 뇌와 집단 간의 상호작용 현상을 해석하고자 합니다. 본 제안서를 통해 열정이 있고, 창의적인 학생들에게 아래 두 주제에 대한 연수를 제안합니다.

1. 인지 및 시스템 신경과학
 - 사회적 행동
 - 마우스 기반의 행동 및 뇌신호 측정 및 자극 실험
 - 다차원 뇌신호 수치 분석 및 시각화
2. 계산 및 이론 신경과학
 - 실험 결과 기반의 신경 동기화 및 진동 기반 신경망 동작 모델링
 - 통계역학 및 비선형 동역학 기반 다차원 뇌신호 분석 및 해석 기술 개발
 - 딥러닝 기반의 행동 분류 기술 개발
 - 베이저안 통계 기반의 뇌신호와 행동간 원인인자 분석 및 추론 모델 구축

소속 센터/단 명(Center) : 신경과학연구단
 연수 책임자(Advisor) : 최지현

연수 제안서

지원군드 : 000

연구 분야	신경생리학
연구 과제명	새로운 이온채널 및 채널관련 만성질환 연구
연수 제안 업무	이온채널의 활성화작 및 신경망에서의 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. 초고분해능 광학현미경, 전반사형광 라이브 이미징, 전기생리학적 기법을 통하여 세포에서 이온채널의 기계자극에 의한 활성화 메커니즘에 관련된 조절인자를 찾아내어 탐구한다. 2. 초고분해능 및 전자 현미경으로 이온채널의 신경 세포 내의 정확한 위치를 찾아낸 후, 생체 내에서 가능한 세포가 받는 전단응력이나 세포골격의 리모델링 등과 같은 시냅스와 세포수준에서 기계자극에 의한 이온채널의 활성화 메커니즘을 확인한다. 3. 이러한 기계자극을 감지하는 이온채널과 그 조절인자의 발현 조절로 신경계가 어떠한 변화를 일으키는지 확인하여 기계자극과 신경줄기세포 및 신경조직의 영향을 연구한다. 	
<p>소속 센터/단명 : 신경과학연구단</p> <p>연수 책임자 : 홍규상</p>	

연수 제안서(Training Proposal) 지원코드 : 0102

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
<p>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.</p> <p>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.</p> <p><u>Training contents</u></p> <p>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.</p>	
소속 연구단(Center) : 기능커넥토믹스연구단 연수 책임자(Advisor) : 브래들리 베이커	

연수 제안서(Training Proposal) 자원코드 : 0102

연구 분야 (Research Fields)	신경과학 및 신경생물학
연구 과제명 (Project Title)	스마트-증강현실 현미경을 이용한 뇌신경 구조 및 기능 회로 통합 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	신경회로 상 소기관 연구 및 이미징 자동화 기여
<p>신경회로 상 세포내 소기관인 미토콘드리아의 분포 및 기능에 대한 연구를 위한 연수를 수행할 예정.</p> <p>미토콘드리아의 칼슘 버퍼링에 의한 시냅스 영향이 알려지고 있으나 아직까지 뇌 인지나 감정 등에 연관한 신경 회로 상에서의 연구는 전무함.</p> <p>따라서 연수생과 함께 이 연구분야를 선도하려함.</p> <p><u>연수내용</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 기저핵, 해마 및 대뇌에서의 미토콘드리아와 전시냅스 표지 방법 확립 2. 기저핵, 해마 및 대뇌 신경세포 및 시냅스 종류별 미토콘드리아 표지 3. 관련 신경회로에서의 칼슘 이미징 방법 확립 4. 미토콘드리아 기능 이상에 따른 신경회로 영향 분석 	
<p>소속 연구단(Center) : 기능커넥토믹스연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 권 석 규</p>	

연수 제안서(Training Proposal) 지워코드 : 0103

연구 분야 (Research Fields)	뇌 관련 질병의 진단과 치료를 목적으로 하는 유기저분자의 합성과 생리 활성연구
연구 과제명 (Project Title)	혈액-뇌장벽손상 측정 제어 및 뇌 단백질 변형 응집체 분석코어기술개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	유기저분자 화합물의 합성, 라이브러리 관리
<p> 뇌 과학연구소내 추진중인 과제수행을 위해 뇌 단백질 변형 및 응집에 의한 질병의 제어를 위해 글리코실화 억제메카니즘 조절을 통한 타우 및 베타아밀로이드의 의 응집과 관련된 연구를 하고자 함. </p> <p> 이를 위해 이들 단백질의 응집 제어물질들을 합성 하고, 조절 메카니즘을 규명하고, 제어활성에 의한 질병 치료효과를 밝히고자 함 </p> <p> 이를 위하여 연수생이 행하여야 할 내용은 다음 과 같음 </p> <ul style="list-style-type: none"> -신규 화합물 도출을 위한 다양한 기능기의 유기저분자 화합물을 합성, -유기 반응 메커니즘의 지식 습득을 위한 교육 및 훈련 -화합물의 분리, 정제, 분리방법의 습득을 위한 교육 및 훈련 -라이브러리 관리법 습득을 위한 교육 및 훈련 -특허 작성 방법 습득을 위한 교육 및 훈련 -논문 작성법, 투고 방법등 의 교육 및 훈련 - 관련 학회 참가 :포스터 작성, 발표능력의 함양 - 유기 화학실험실의 운영에 관한 제반 사항의 습득 - 뇌과학 연구 및 이해를 위한 각종 세미나참가와 뇌과학 연구소내 다양한 연구 분야의 연구자들과의 협업을 통한 뇌과학 연구자로서의 기초 지식함양 	
소속 센터/단 명(Center) : 뇌의약연구단 연수 책임자(Advisor) : 남길수	

연수 제안서(Training Proposal) 지원코드 : 0103

연구 분야 (Research Fields)	생리활성 어세이 및 신약후보물질 탐색, 평가, 검증
연구 과제명 (Project Title)	1. 인공지능 기반 신약 개발 통합 플랫폼 개발 및 신약 후보물질 개발 2. 비신경 세포 기반 통합적 퇴행성 뇌질환 원인 규명 및 진단기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	세포생물학, 화학생물학, 분자생물학 관련 업무

- 연수기간 : 2020.3.1. ~ 2020.11.30

- 연수 내용 :

- * 신약 개발 관련 생리활성 어세이 플랫폼 구축 연구
- * 스크리닝을 통한 후보물질 탐색,
- * 화학생물학, 세포생물학 기반 생리 활성 평가 및 검증
- * 신규 타겟 관련 동물 모델 구축 및 효능 평가
- * 신약개발과 관련한 전반적 연구 및 관리 업무 수행

소속 센터/단 명(Center) : 뇌의약연구단

연수 책임자(Advisor) : 이상희

연수 제안서(Training Proposal) 지원군도 : 이어3

연구 분야 (Research Fields)	신규물질 유기합성
연구 과제명 (Project Title)	철 이온에 선택적인 형광프로브의 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	유기합성/구조분석
<p style="text-align: center;"> 뇌가 필요로 하는 산소 공급 및 다양한 화학반응에 관여하는 철 전이금속이온과 뇌질환 발병과의 상관관계를 연구함을 궁극적인 목표로 함. (철 이온에 선택적인 형광프로브의 개발) </p> <p> 본 연구에서는, 이러한 목적을 달성하기 위해 철 이온에 선택적인 형광프로브를 개발하고자 한다. 화학적 프로브를 설계하는데 있어서는 철 이온을 중심원자로 갖고 있는 Heme Fe (P450)와 같은 철 이온이 관여하는 대표적인 효소반응을 모티브로 삼아 연구를 진행하고자 한다. P450 효소의 특징적인 반응 중의 하나가 효소반응물에 산소원자를 주입하는 산화반응이다. 그 결과 산소원자를 포함하는 다양한 효소 부산물이 생성되며, 이들은 생체에서 다양한 용도로 사용되고 있다. 본 연구는 이러한 효소의 산화반응과 형광분자사이에 일어나는 에너지 이동현상 (Fluorescence Resonance Energy Transfer, FRET)을 이용하여 철 이온에 선택적으로 반응하는 형광프로브를 개발하고자 한다. FRET현상은 형광분자간의 거리에 따라 발생하는 현상으로 두 형광분자간의 거리가 근접하면, 한 형광분자의 발광에너지가 이웃한 형광분자의 흡광에너지로 사용, 이웃한 형광분자의 발광스펙트럼을 최종적으로 관측하는 현상이다. 따라서, 유기합성을 통해 합성한 형광 프로브는 A-B의 두 개의 형광분자가 효소반응을 모티브로 삼은 linker로 연결되어 있는 구조로, 초기에는 B 형광분자의 발광스펙트럼만 관측할 수 있다. 여기에 철 이온을 주입하고, 산화반응을 일으키면, 효소반응과 마찬가지로 A와 B를 이어주는 linker가 깨지게 되고, 각각의 형광분자는 멀리 떨어져서 존재하게 된다. 이 때, A형광분자의 발광에너지는 B형광분자의 흡광에너지로 사용될 수 없게 되고, 빛으로 발생하여 A형광분자의 발광스펙트럼을 발현시킨다. 이러한 발광스펙트럼의 변화를 얼마나 효율적으로 관측할 수 있게 되는가가 본 연구의 목표이다. </p>	
소속 센터/단 명(Center) : 뇌의약 연구단 연수 책임자(Advisor) : 전 병 선	

연수 제안서(Training Proposal) 지원코드 : 0104

연구 분야 (Research Fields)	뇌신호 측정 시스템 개발
연구 과제명 (Project Title)	뇌신호 정밀 측정 및 뇌회로 제어를 위한 MEMS 뉴럴 프로브 시스템 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	뇌신호 측정 전극 개발 및 패키징
<ul style="list-style-type: none"> ● 뇌신호 측정 전극 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 유연한 구조로 이루어진 뇌신호 측정 전극 개발 및 테스트 - 뇌신호 증폭을 위한 회로와 전극과의 집적 공정 개발 ● 뇌신호 측정 전극 테스트 <ul style="list-style-type: none"> - 동물실험을 통하여 제작된 전극의 성능 검증 - 행동하는 동물에서의 신경신호 측정을 위한 초소형 패키징 개발 ● 뇌신호 측정 전극의 조직 손상 관찰 <ul style="list-style-type: none"> - 유연한 전극으로 유발된 뇌 조직의 손상 관찰 - 면역 염색 방법을 이용하여 뇌 조직의 손상 및 면역 반응 관찰 	
소속 센터/단 명(Center) : 바이오마이크로시스템연구단 연수 책임자(Advisor) : 조 일 주	

연수 제안서(Training Proposal) 지원코드 : 0104

연구 분야 (Research Fields)	바이오멤스
연구 과제명 (Project Title)	비신경세포 기반 통합적 퇴행성 뇌질환 원인 규명 및 진단기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	뇌질환관련 단백질측정용 바이오센서 개발
<p>(연수 내용)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 고감도 전기화학 임피던스 센서 개발 <ul style="list-style-type: none"> ◆ 자성비드기반 고감도 전기화학 원리 규명 ◆ 미세웰에서의 임피던스 센서의 고감도 센서 설계 및 제작 ○ 비드기반 고감도 디지털 전기화학 센서 개발 <ul style="list-style-type: none"> ◆ 전기화학센서를 이용한 디지털 분석 시스템 연구 ◆ 디지털 분석방법: ELISA, Aggregation assay, PIFA assay 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 바이오마이크로시스템 연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 강 지윤</p>	