

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 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 검침을 자동화한 알고리즘을 활용한 시냅스 매핑.- 세포타입별 시냅스 분포 분석.- 전뇌의 영상 데이터 처리 및 분석- 행동 영상 데이터 처리 및 분석	
소속 센터/단 명(Center) : 뇌과학연구소	
연수 책임자(Advisor) : 김 진 현	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	시스템 신경과학 및 계산 신경과학
연구 과제명 (Project Title)	군집뇌과학 원천기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	CBRAIN 기반으로 마우스 작업기억 연구
<p>* CBRAIN 기반으로 마우스 작업기억 연구</p> <ul style="list-style-type: none"> - 마우스의 사회적 활동 중 작업기억을 평가하는 행동 패러다임 설계 - 사회적 활동 중 마우스 뇌파 측정 및 작업기억에 관련된 뇌신호 추출 - 작업기억의 뇌신경 메커니즘 발굴 <p>* Buszaki-Wang 모델 기반 전산모사</p> <ul style="list-style-type: none"> - 해마와 세타파 전산모사를 위해 개발된 Buszaki-Wang 모델을 대뇌피질의 베타/감마파 전산모사 용으로 변환 - 베타와 감마간 상호작용 연구 및 뇌신호 정보처리에 있어 역할 탐구 	
<p style="text-align: center;">소속 센터/단 명(Center) : 뇌기능연구단</p> <p style="text-align: center;">연수 책임자(Advisor) : 최지현 책임연구원</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	신경과학 및 신경생물학
연구 과제명 (Project Title)	다중스케일 연계영상기반 비침습적 뇌신경 소기관망 광학영상 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	퇴행성 뇌질환 관련 신경회로 상 소기관 연구 및 이미 징 고도화 기술 개발 기여
<p>정상 및 퇴행성 뇌질환 신경회로 상 세포내 소기관인 미토콘드리아의 분포와 기능에 대한 연구 및 관련 기술 개발을 수행할 예정. 미토콘드리아의 칼슘 버퍼 링에 의한 시냅스 영향이 알려지고 있으나 아직까지 노화 및 퇴행성 뇌질환 등 에 연관한 신경 회로 상에서의 연구는 전무함. 따라서 학생 연구원과 함께 이 연구분야를 선도하려함.</p>	
소속 센터/단 명(Center) : 뇌기능연구단	
연수 책임자(Advisor) : 권석규 선임연구원	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	신경공학
연구 과제명 (Project Title)	인공시각 구현을 위한 망막 광유전학 자극 및 망막 신경 신호의 계산신경과학 분석 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	망막 신경세포 광유전학 자극, 신경신호 분석
<p>망막변성 질환으로 실명한 시각 장애인들에게 시력을 되돌려주기 위한 인공망막 장치는 상용화 되어 전세계에서 이식된 바 있다. 그러나, 그 성능은 아직 매우 제한적이어서 제일 좋은 회복 시력의 경우에도 법정 맹인 시력에 미치지 못하고 있다. 따라서, 인공망막 장치의 성능을 개선시키기 위한 여러 연구가 활발하게 진행되고 있다. 본 연구실에서는 전자공학과 뇌과학의 융복합연구를 통해 인공망막 장치의 성능을 획기적으로 개선시키는 연구를 진행하고 있다. 다음과 같은 내용의 연구를 진행할 예정이다.</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) • 망막 신경 세포 신경 신호의 계산 신경과학적 분석 • 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) : 뇌융합기술연구단 연수 책임자(Advisor) : 임 매 순 책임연구원	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	유기화학 기반의 전달시스템 연구
연구 과제명 (Project Title)	mRNA 백신의 독성평가기술개발 연구 (2ME2130)
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	유기화합물 기반의 전달물질의 합성/제조/평가
<p>연수 내용</p> <p>기관고유 과제, mRNA 백신 플랫폼 개발 과제 등에 참여하여 하기 연구를 수행함.</p> <ul 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 리뷰2) 유기화합물의 설계 및 합성, 분리, 정제<ul style="list-style-type: none">- 유기화합물의 합성법 탐구- 추출, 재결정 크로마토그래피 등의 정제 방법 탐구3) 유기화합물의 구조 분석<ul style="list-style-type: none">- NMR, MS 등을 이용한 합성 산물의 구조 분석 및 확인4) 유기화합물의 물성 분석<ul style="list-style-type: none">- UV, HPLC 등을 이용한 물성 및 순도 분석5) mRNA 등 핵산과 전달시스템의 제형화 방법 탐구6) 세포 기반 기본 독성 및 전달효율 분석7) 프로젝트 운영 및 보고서 작성, 그룹 미팅 참여	
소속 센터/단 명(Center) : 뇌융합기술연구단	
연수 책임자(Advisor) : 금교창 책임연구원	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	RNA 전달체 개발
연구 과제명 (Project Title)	비바이러스 매개 유전자 조작을 위한 자연살해세포 친화적 전달 플랫폼 구축 (2N73670)
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	유기화합물 기반의 RNA 전달체의 합성/제조/평가
<p>연수 내용 기관고유 과제, mRNA 백신 플랫폼 개발 과제 등에 참여하여 하기 연구를 수행함.</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 리뷰2) RNA 전달체의 설계 및 합성, 분리, 정제<ul style="list-style-type: none">- 유효한 구성물질의 발굴 및 설계- 간단한 합성을 통한 소재 마련3) RNA 전달체의 제조 방법 최적화<ul style="list-style-type: none">- 수동 및 자동 제형화 방법의 습득 및 최적화4) RNA 전달체의 물성 분석<ul style="list-style-type: none">- RNA 전달체 제형의 물성 분석 방법의 습득5) mRNA 등 핵산과 전달시스템의 제형화 방법 탐구6) 세포 기반 기본 독성 및 전달효율 분석7) 프로젝트 운영 및 보고서 작성, 그룹 미팅 참여	
소속 센터/단 명(Center) : 뇌융합기술연구단	
연수 책임자(Advisor) : 방은경 선임연구원	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	바이오센서 / 바이오재료개발
연구 과제명 (Project Title)	기능성 고분자를 활용한 뇌신경 자극 센서 및 바이오센서 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	기능성고분자 합성 및 바이오센서 개발 뇌신경 자극 및 측정 시스템 개발
<p>연수 목표:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 개시제를 활용한 화학 기상 증착 공정 (iCVD)을 활용한 기능성 고분자 박막을 합성하고, 합성된 고분자 박막의 생체적합성 및 세포독성을 평가한다 - 합성된 고분자를 활용하여, 뇌신경 자극 및 측정을 위한 전극에 적용하고 이를 바이오센서로서 활용한다 - 화학공학, 생체재료공학 등 관련 분야의 융합 연구를 수행하면서, 뇌과학 연구자로 성장할 수 있도록 한다 <p>주요 연수 내용:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 기능성 고분자 박막의 합성법 및 박막 특성분석 - In vitro 실험기술 연수: 세포배양, 독성평가, 세포 형광이미징, 세포 핵산정량 및 단백질 정량 등 - In vivo 실험기술 연수: 동물실험 및 이식 후 센서 성능평가, 조직염색 등 	
소속 센터/단 명(Center) : 뇌융합기술연구단 연수 책임자(Advisor) : 성 혜 정 선임연구원	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	뇌오가노이드, 신경발생, 뇌질환
연구 과제명 (Project Title)	인공 뇌 개발을 위한 체외 신경 연결 모델 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	인공 뇌를 모사하는 뇌오가노이드 모델 제작 및 분석 시스템 개발
<p>* 연수기간 : 2025. 03. 01 ~</p> <p>* 연수내용 :</p> <ul style="list-style-type: none">- 인간줄기세포를 이용한 뇌오가노이드 모델 제작- 뇌오가노이드 모델 기반 뇌질환 또는 신경발생 연구- 오가노이드 분석 시스템 개발	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 뇌융합기술연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 이주현 선임연구원</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	뇌-인터페이스 공학
연구 과제명 (Project Title)	자폐 조기진단 및 치료제 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	뇌영상 측정용 첨단 반도체 센서 개발
<div style="margin-bottom: 10px;"> <p>• 기관고유 주요사업 자폐 조기진단 및 치료제 개발 과제에서 뇌파와 형광 신호를 이용한 정상-자폐 모델에서의 뇌 활성 패턴 측정을 위한 반도체 센서 개발연구 수행</p> </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> <p>• 글로벌 TOP 전략연구단 초거대 계산 반도체 기술 개발을 위해 p-bit 원천 반도체 설계 기술 개발을 위한 연구 수행</p> </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> <p>• 파킨슨병 운동/비운동 증상 동시발현을 설명하는 in-silico 모델 및 정밀 타겟형 제어기술 개발 (2N74970)을 위한 뇌활성 패턴 측정 기술 개발</p> </div> <div> <p>• 또한, FPGA 등을 이용한 파킨슨병 뇌 디지털 트윈 모델 개발</p> </div>	
<div style="margin-bottom: 5px;"> 소속 센터/단 명(Center) : 뇌융합기술연구단 </div> <div> 연수 책임자(Advisor) : 이창혁 선임연구원 </div>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	생명공학
연구 과제명 (Project Title)	미세중력 환경에서의 USP 단백질 결정화 조건 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	단백질 생산, 정제 및 결정화
<ul style="list-style-type: none">• 미세중력 환경에서의 단백질 결정화 조건 연구를 위하여 생명공학/생명과학 관련 전공을 한 학생으로 단백질 생산, 정제 및 결정화 연구를 진행하려고 함.• 특히 대장균 세포주를 이용하여 탈유비퀴틴화 효소 단백질 생산을 위한 벡터를 개발 및 제작, 그리고 탈유비퀴틴화 효소 단백질 결정화를 미세중력 환경에서 어떻게 효과적으로 진행할지 다양한 조건을 검색하는 연구를 진행함	
소속 센터/단 명(Center) : 뇌질환극복연구단 연수 책임자(Advisor) : 추현아 책임연구원	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	신경과학
연구 과제명 (Project Title)	시냅스 가소성, 학습, 인지유연성에 대한 통합적 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	이미징, 분자세포생물학, 조직학, 동물행동학 등을 활용한 뇌기능 연구 관련 전반
<p>아래의 연구주제에 대해 연구를 수행할 것을 제안함:</p> <ul style="list-style-type: none">- 시냅스 기능, 시냅스 가소성 및 학습-기억 인지 기능 등의 조절 기전을 규명하기 위해 유전자 수준에서부터 개체수준의 행동연구를 포함하는 다양한 단계 수준의 기법을 사용한 연구 수행- PTM에 의한 시냅스 가소성 및 인지 기능 조절 연구- 단일 신경세포에서 단일 스파인/단일 시냅스 수준의 라이브 분자 이미징- NGS 및 그 분석을 통한 뇌기능 이해- 뇌세포 타입에 따른 뇌기능 조절 연구- 신경퇴행 기전 연구- 뇌신경발달장애 연구	
소속 센터/단 명(Center) : 뇌질환극복연구단	
연수 책임자(Advisor) : 박미경 책임연구원	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	의약화학
연구 과제명 (Project Title)	타우 타깃 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 있어 타우 타깃 치료제 개발이 알츠하이머병의 유망한 치료전략으로 부각되고 있다. 이에 타우를 조절할 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 타깃 화합물 구조-활성 상관관계 연구2. 선도물질 유도체 합성을 위한 화학반응 수행, 정제 및 분석법 연구3. 타우를 비롯한 알츠하이머병의 전반적인 이해4. 효능평가팀과의 원활하고 생산적인 공동연구 경험5. 다양한 뇌질환의 타깃에 관한 연구와 그 타깃 조절을 할 수 있는 신규 화합물 개발 전략 및 디자인	
소속 센터/단 명(Center) : 뇌질환극복연구단	
연수 책임자(Advisor) : 임 상 민 책임연구원	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	신경과학
연구 과제명 (Project Title)	교모세포종에서 교세포성 반흔의 형성 기전/기능 규명 및 이를 이용한 치료전략 수립
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	동물 모델을 이용한 생리학, 생화학 실험
<p>○ 연수 내용</p> <p>: 교모세포종과 반응성 성상교세포의 상호작용 연구</p> <ul style="list-style-type: none">• 뇌종양 모델 마우스 제작, 이를 이용한 교모세포종 병리 관찰• 유전자 발현 조절을 통한 교세포성 반흔 형성 기전 연구• 면역 세포/조직 염색법 등 생화학 실험을 통한 신호기작 검증	
소속 센터/단 명(Center) : 뇌질환극복연구단	
연수 책임자(Advisor) : 오수진 선임연구원	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	신규물질 합성 및 평가
연구 과제명 (Project Title)	자폐 조기진단 및 치료제 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	유기합성/SAR 연구/docking simulation
<p>세로토닌 서브타입 7번 수용체에 선택특이성을 갖는 신규물질 합성 및 구조활성 상관관계를 연구함을 궁극적인 목표로 함.</p> <p>자폐스펙트럼 장애 (Autism Spectrum Disorders, ASD)는 뇌발달장애의 일종이며, 자폐환자는 일반적으로 사회적 상호작용, 지적기능 등에서 어려움을 겪고 있다. ASD의 유병율은 전 세계적으로 증가하고 있으며, 국내의 경우 38명 중 1명 꼴로 자폐진단을 받아, 전 세계 2위에 해당하는 유병율을 보이고 있다. 이렇게 ASD가 증가하고 있음에 불구하고 ASD 치료제로 국내외에서 승인받은 약물은 단 2개 (아리피프라졸과 리스페리돈)뿐이다. 이 2개의 약물 또한 자폐를 치료하기보다는 증상을 완화시키는 약물이며 자폐 아동의 나이가 5~6세가 넘어야 사용할 수 있다. 따라서 ASD를 정확하게 진단하고 적절한 시기에 치료할 수 있는 약물 개발이 시급하다고 할 수 있다. 본 연구는 G 단백질 연결 수용체 (G-protein coupled receptor, GPCR)의 일종인 세로토닌 서브타입 7번 수용체가 초기 뇌발달과정에서 중요한 시냅스 형성 및 조절에 크게 관여한다는 점에 주목하여 이를 타겟으로 한 자폐 상동증 치료제 개발을 목표로 하고 있다.</p> <p>본 연구팀은 리간드를 포함한 세로토닌 수용체 서브타입 7의 결정구조가 아직 밝혀지지 않았기에 서브타입 1의 결정 구조(Protein data bank, PDB: 4IAR)를 참고로 하여, 아미노산 시퀀스를 기반으로 한 호몰로지 모델링을 통해 세로토닌 수용체 서브타입 7의 3차원 구조를 구현하였다. 이를 활용하여 리간드의 <i>de novo</i> 디자인 및 컴퓨터와 인공지능을 통한 화합물 데이터베이스 가상 검색을 통해 새로운 구조의 물질을 설계하고, 독립적인 시뮬레이션을 통해 화합물 리간드와 세로토닌 수용체 간의 결합력을 평가하여, 결합력이 좋을 것으로 예상되는 물질들을 선별하고 있다. 본 과정에서는 다양한 유기합성 방법론을 활용하여 신규물질을 합성하고, 바이오 평가를 토대로 구조-활성 상관관계를 분석하는 등의 연구를 수행한다.</p>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 뇌질환극복연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 전병선 선임연구원</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	유기화학, 의약화학
연구 과제명 (Project Title)	자폐 스펙트럼 장애 진단 및 치료제 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	자폐 스펙트럼 장애 치료제 라이브러리 확보 WRN 조절물질 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. 최근 WRN 조절을 통한 MSI cancer 치료가 많은 관심을 받고 있음. 관련하여 인공지능 기반으로 신규 WRN 조절 물질을 개발하고자 함. 디자인한 코어 구조를 바탕으로 다양한 종류의 화합물을 확보하여야함. 따라서 다양한 구조의 후보물질들을 합성하여 라이브러리를 확보하고 이의 효능을 확인하고자 함.</p>	
소속 센터/단 명(Center) : 뇌질환극복연구단	
연수 책임자(Advisor) : 이안수 선임연구원	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	유기화학, 의약화학
연구 과제명 (Project Title)	자폐 조기진단 및 치료제 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	신규 유기 반응 및 방법론 개발 자폐 치료제 후보물질 합성 및 라이브러리 확보
<p>연수내용 : 신규 유기 반응 및 자폐 치료제 개발 연구를 수행함</p> <p>새로운 유기 반응 및 방법론을 개발하고 의약화학 등 다양한 분야에 활용함.</p> <p>본 연구실에서 기존에 개발한 치료제 후보물질 코어 구조 및 문헌을 바탕으로 새로운 자폐증 치료제 후보물질을 발굴하고자 함. 다양한 작용기들이 도입된 화합물들을 합성하여 라이브러리를 확보하고 치료제로써의 가능성을 확인함.</p>	
소속 센터/단 명(Center) : 뇌질환극복연구단	
연수 책임자(Advisor) : 강택 선임연구원	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	생명과학 분야 (생명과학 및 생물 관련 학과)
연구 과제명 (Project Title)	TDP43 병리기전 규명 및 제어기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	TDP43 병리기전 규명 및 제어기술 개발
<div>• 운동퇴행성뇌질환 병리 단백질인 TDP43의 비정상적인 응집을 관찰할 수 있는 세포 및 동물모델을 구축하고 이를 기반으로 TDP43의 병리기전 규명 및 제어기술을 개발하는 연구를 제안하고자 함. 다양한 세포 및 동물실험 수행 예정임.</div>	
<div>소속 센터/단 명(Center) : 뇌질환극복연구단</div> <div>연수 책임자(Advisor) : 임 성 수 선임연구원</div>	