

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)	신경과학, 신경생물학
연구 과제명 (Project Title)	Parental behavioral plasticity & Effects of parental environmental variation on adult behaviors of offspring
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	Studying parental behavioral plasticity mechanisms & profiling adult behaviors of offsprings in mice
<p>1. "Study on Behavioral Plasticity using Parental Behaviors in Mice" :</p> <p>생쥐의 부모행동을 이용하여 행동가소성(Behavioral Plasticity)을 연구하고자 함.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 크게 모성행동(maternal behavior)과 부성행동(paternal behavior) 두가지 주제로 나뉨. - 모성행동 과제에서는 모성행동이 개시(initiation)단계에서 유지(maintenance)단계로 넘어가는 생리적 기전에 관심이 있고, 부성행동 과제에서는 환경조건에 따라 부성행동이 역동적으로 조절되는 생리적 기전에 관심이 있음. <p>2. "Physiology of Associatively-activated representaion" :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 본 연구실의 또 다른 연구분야는 정신분열증(조현병) 관련 인지기능으로서, 환각(hallucination)의 동물모델인 "현실검증능력 이상"(impaired reality testing)에 관련하여 연관성표상 (Associatively-activated representaion) 기전의 생리학을 연구. <p>3. "Early Postnatal Neural Development and ASD (Autism Spectrum Disorder)-related behaviors"</p> <ul style="list-style-type: none"> - 비정상적 모성행동 형질을 보이는 생쥐를 이용하여 생애초기 스트레스 모델을 조성하여 새끼의 성체 ASD-관련 행동 형질 프로파일링과 병리적 기전 연구. 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 뇌과학연구소 뇌기능연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 고혜영</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	신경생물학
연구 과제명 (Project Title)	뇌 회로 조절을 통한 퇴행성 뇌질환 치료 전략 발굴
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	광유전학, 화학유전학, 전기생리학
<p>(연수 내용)</p> <p>파킨슨병과 알츠하이머병에서 병리기전을 완화할 수 있는 치료 타겟을 발굴하고, 광유전학/화학유전학을 이용한 뇌 회로 조절을 통한 퇴행성 뇌질환 치료 전략을 발굴하고자 함.</p> <p>실험 내용: 광유전학, 화학유전학, 전기생리학</p>	
소속 센터/단 명(Center) : 뇌기능연구단	
연수 책임자(Advisor) : 남민호	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	반도체 뇌공학
연구 과제명 (Project Title)	1. 해수면하의 물체 거리 측정을 위한 청녹색광자 생성/제어/측정 연구 (2MRC230: 송진동) 2. 자폐 스펙트럼 장애 진단 및 치료제 개발 (2E32212: 추현아)
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	지능형 반도체 기술을 응용한 뇌공학, 인공지능 기술 개발
<p>KIST 뇌과학연구소 이창혁 박사와 NeuroIC Lab에서 진행중인 “해수면하의 물체 거리 측정을 위한 청녹색광자 생성/제어/측정 연구” 연구와 “자폐 스펙트럼 장애 진단 및 치료제 개발” 연구에 참여할 학생연구원 모집.</p> <p>- 연수 내용: 상용, 연구용 반도체 파운드리에서 제작하는 아날로그 및 디지털 전자회로 칩을 개발하고 이를 응용하는 뇌신호 측정, 자극, 행동 예측 등 다양한 뇌공학 응용분야와 양자센서, 양자 컴퓨터기술에의 접목</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 아날로그 및 디지털 집적회로를 이용해 뇌 활성 측정 및 자극 디바이스 개발 2. 측정된 뇌 활성 신호를 분석하고 이를 모델링하는 연구 3. Direct ToF 센서를 이용한 해수면하 위치 추적 시스템 4. 이외 소형화된 메디컬 디바이스에 적용할 저 전력 고성능 집적회로 개발 	
소속 센터/단 명(Center) : 뇌융합기술연구단 연수 책임자(Advisor) : 이창혁	

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
- Brain-inspired AI algorithm development and application
- 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, Jiyeon 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
- JunHyuk Woo†, 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
- Hayom Kim, Sung Hoon Kang, Soon Ho Kim, Seong Hwan Kim, Jiyeon Hwang, Jae-Gyum Kim, **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-Hee Yim, Frank J Gonzalez. Lysosomal SLC46A3 modulates hepatic cytosolic copper homeostasis. *Nature Communications* 12(1): 290. (2021)

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

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

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	MEMS 공정기반 유연 전자소자 및 시스템 개발
연구 과제명 (Project Title)	유연 전자소자 및 시스템 기반 멀티모달 생체신호 모니터링 시스템 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	유연 전자 시스템 설계, 측정, 평가 및 생체신호 검출/평가
<p>연수 내용 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 유연 전자소자 및 시스템을 이용하여 설계, 제작, 측정/평가하며, 이를 브레인에서 다 중 신경전달물질의 동시 모니터링 및 모듈레이션 기술 개발에 활용하거나 체외에서 비 침습식으로 멀티모달 생체신호를 무선으로 검출하는 시스템 플랫폼 개발에 참여하여 연구를 수행함. - MEMS 공정 기반의 유연 바이오 소자 (압력, 인장센서 등) 및 바이오칩 설계, 제작 측정/평가 수행 • 다기능 유연 신경프로브 및 패치형 센서 시스템 설계, 공정기술 개발 • 체내/외 실험을 통한 실시간 신경 및 생체신호 검출 시스템 검증 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 뇌과학연구소/뇌융합기술연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 이이재</p>	

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>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) : 뇌융합기술연구단	
연수 책임자(Advisor) : 강준호	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	유기화학 기반의 전달시스템 연구
연구 과제명 (Project Title)	차세대 mRNA 전달용 나노제형 플랫폼 개발 (2N69050)
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	유기화합물 기반의 전달 물질의 합성/제조/평가
(연수 내용)	
<p>mRNA 백신 플랫폼 개발 과제 및 자폐 질환 신약 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) 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	
소속 센터/단 명(Center) : 뇌융합기술연구단	
연수 책임자(Advisor) : 금교창	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	RNA 전달용 지질 기반 나노제형 개발
연구 과제명 (Project Title)	차세대 mRNA 전달용 나노제형 플랫폼 개발 (2N69050)
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	신규 지질의 발굴, 나노제형 제조, 물성 분석, 효능 분석
<p>- 연수 내용 : mRNA 백신 플랫폼 개발 과제 및 인공 뇌 모사 오가노이드 내 전달체 개발 연구에 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 - 최신 연구동향 리뷰 2) 신규 전달체 구성물질의 발굴 및 제조 <ul style="list-style-type: none"> - RNA 전달체 구성물질의 탐색 및 디자인 - RNA 전달체 구성물질의 합성 - RNA 전달체의 제조 방법 최적화 3) RNA의 전달체의 물성 분석 4) 세포 기반 기본 독성 및 전달효율 분석 5) 프로젝트 운영 및 보고서 작성 	
<p style="text-align: center;">소속 센터/단 명(Center) : 뇌융합기술연구단</p> <p style="text-align: center;">연수 책임자(Advisor) : 방은경</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	유기화학, 의약화학
연구 과제명 (Project Title)	자폐 조기진단 및 치료제 개발 인공지능 기반 신약 개발 플랫폼 고도화 및 활용
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	신규 유기 반응 및 방법론 개발 자폐 치료제 후보물질 합성 및 라이브러리 확보 WRN 저해제 합성 및 라이브러리 확보
<p>연수 내용 : 신규 유기 반응 및 자폐, 암 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> <p>인공지능 기반 신약 개발 플랫폼 고도화를 위해 다양한 WRN 저해제 구조들의 합성을 수행함. 본 연구에서는 다양한 작용기들이 치환되어 있는 WRN 저해제 라이브러리를 확보하여 효과를 확인하고 항암제 등의 치료제 후보물질로 활용하고자 함.</p>	
소속 센터/단 명(Center) : 뇌질환극복연구단	
연수 책임자(Advisor) : 강택	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	생명공학 및 컴퓨터생화학
연구 과제명 (Project Title)	인공지능을 이용한 바이오 뇌질환 치료제 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	단백질 디자인을 위한 인공지능 개발 및 활용
<p>단백질 신약은 화합물 신약에 비해 독성이나 선택성, 결합력 등에서 우월한 측면이 있기에 새로운 신약 설계 플랫폼으로 많은 관심을 끌고 있다. 이 연수 과정에서는 뇌질환 치료제 개발을 목표로 인공지능을 이용한 치료제를 디자인한 뒤 실험실과 연계하여 그 효능을 밝히는 기초 기반 연구를 진행하게 된다.</p> <p>최근 인공지능을 이용한 연구는 단백질 구조예측을 넘어서서 원하는 모양과 기능을 갖는 단백질을 디자인할 수 있는 수준까지 발전하였다. 하지만 단백질 디자인을 위한 인공지능은 기본적인 도구로서의 역할을 할 뿐, 실제 신약개발에 적용하기 위해선 수많은 제반 연구가 뒤따라야 한다. 여기에 해당하는 필수적인 제반 연구로는 원하는 타겟 단백질에 대한 맞춤형 결합체를 설계해내는 과정, 면역원성을 줄이는 연구, 뇌혈관장벽 (Blood brain barrier) 투과력 증대 등이 포함된다. 이 중에서 해당 연수과정에서는 두 가지 구체적인 문제에 대한 해결방안을 찾는 연구가 진행된다. 하나는 원하는 결합 모티프를 이미 존재하는 인간 단백질의 일부로 심음으로써 면역원성이 낮은 치료제를 발굴하는 연구이다. 다른 하나는 결합 모티프를 담을 수 있는 새로운 단백질 뼈대를 설계하는 연구이다. 두 연구 모두 현재 개발된 인공지능을 최적으로 활용할 수 있는 방법을 모색하는 데에서 시작하나, 추가적인 성능 향상을 위해 새로운 인공지능을 개발하는 과정이 추가될 수도 있다.</p> <p>이 연수를 위해서는 기본적인 뇌질환 관련 타겟 단백질들에 대한 생화학 및 생물학적 이해, 단백질 공학에 대한 이해와 일정 수준 이상의 컴퓨터 프로그래밍 실력이 요구된다.</p>	
소속 센터/단 명(Center) : 뇌질환극복연구단	
연수 책임자(Advisor) : 박 한 범	

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 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 뇌질환극복연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 오수진</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 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	

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/바이오평가
<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</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	분자생물학 (유전체 교정 기술 개발 및 활용)
연구 과제명 (Project Title)	치매원인제어를 위한 타겟발굴 및 치료후보물질 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	CRISPR 및 차세대 유전체 교정 기술의 개발과 활용 연구
<ul style="list-style-type: none">● 뇌질환 관련 유전자 돌연변이의 유전학적 기능 연구: CRISPR 및 차세대 유전체 교정 기술을 활용하여 뇌질환 관련 유전학적 치료 타겟을 발굴하고, 그 유전자의 기능을 규명하고자 함.● 정밀 염기 교정 기술을 활용한 유전자 치료제 개발 연구: DNA 돌연변이로 인해 나타나는 질환의 직접적인 치료 전략을 수립하기 위해, 원인 유전자를 유전체교정 기술로 교정하고자 함.● 차세대 유전체 교정 기술의 분석법 개발을 통한 정확성 평가 연구: 유전체 교정 기술의 작동 정확성과 효율성을 평가하는 분석법을 개발하고자 함. 세포 내에서의 최신 유전체 교정 기술의 효과를 검증하여, 관련 부작용을 최소화한 기술을 개발하고자 함.● 연구실 내 대표 활용 기술: 연수과정동안 다양한 분자생물학적 도구와 분석 기술을 활용하여 연구를 수행할 것임.<ul style="list-style-type: none">- 차세대 유전체 교정 기술 (CRISPR 유전자 가위, CRISPR 염기교정 기술, 프라임 교정 기술, 미토콘드리아 DNA 교정 기술)- 질환 모델 세포 배양 및 세포 전달 시스템 활용- NGS 장비를 활용한 DNA 및 RNA 전사체 분석 (whole-genome sequencing, Transcriptome-wide sequencing 분석)	
소속 센터/단 명(Center) : 뇌질환극복연구단	
연수 책임자(Advisor) : 임가영	

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 연구2. 선도물질 유도체 합성을 위한 화학반응 수행, 정제 및 분석법 연구3. 타우를 비롯한 알츠하이머병의 전반적인 이해4. 효능평가팀과의 원활하고 생산적인 공동연구 경험5. 다양한 뇌질환의 타겟에 관한 연구와 그 타겟 조절을 할 수 있는 신규 화합물 개발 전략 및 디자인	
소속 센터/단 명(Center) : 뇌질환극복연구단	
연수 책임자(Advisor) : 임 상 민	