

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	무선 센서 및 에너지 소자
연구 과제명 (Project Title)	1. 생체신호 모니터링을 위한 무선 바이오 센서 2. 웨어러블 및 생체 삽입형 에너지 소자
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	1. 웨어러블 센서 개발 및 무선 시스템 개발 2. 에너지 소재 및 소자 개발
<div>1. 생체신호 모니터링을 위한 웨어러블 바이오 센서 개발</div> <div>- 나노/마이크로 소재 및 구조 기반의 바이오 센서 개발</div> <div>- 무선 통신 시스템 등의 회로 설계 및 펌웨어, 사용자 인터페이스 개발</div> <div>- 웨어러블 패키징 설계 및 기술 개발</div> <div>- 생체신호 처리 및 분석을 통한 질병 진단 플랫폼 개발</div> <div>2. 웨어러블 및 생체 삽입형 에너지 소자 개발</div> <div>- 압전 및 마찰대전 특성 기반의 에너지 소재 개발</div> <div>- 웨어러블 및 생체 삽입형에 따른 에너지 소자 구조 설계 및 기술 개발</div>	
소속 센터/단 명(Center) : 바이오닉스연구센터	
연수 책임자(Advisor) : 곽성수	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	MEMS 기반 신경 전극
연구 과제명 (Project Title)	신경신호 모니터링 기반 대응 치료형 페루프 전자약 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	MEMS 기반 신경 재생 유도형 신경 전극 개발 및 전임상 성능 검증
<p>○ <u>MEMS 기반 미세유로가 집적된 신경 전극 설계 및 개발 공정 확립 연구</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 침습형 신경 전극이 가지는 장기간 활용성 한계 극복을 위한 근본적인 해결 방안 모색 필요 - 신경 내 단순 삽입이 아닌, 신경 재생을 유도해 신경과 전극 간의 장기간 안정적인 연결성 확보를 위한 연구를 수행 - 고유연 폴리머 소재 기반 미세유로가 집적된 신경 전극을 MEMS 기술을 활용해 개발하고, 각각의 단위 공정에 대한 조건 확립 연구를 수행 <p>○ <u>신경 성장 인자를 함유한 Hydrogel 형성 방법 및 미세유로 내 주입 방법 확립</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 신경 전극 내 형성된 미세유로 내부로의 신경 재생 유도를 위해서는 신경 성장 인자 주입이 필요한데, 신경 성장 인자만으로는 일정 형상을 유지할 수 없어, Hydrogel 내 신경 성장 인자를 혼합해 형성할 수 있는 방법에 대한 연구를 수행 - 아울러, 신경 성장 인자를 함유하는 일정량의 Hydrogel을 미세 유로 내부로 주입하는 방법 확립 <p>○ <u>전임상 실험을 통한 신경 전극 기반 전자약 성능 검증 연구</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 최종 제작된 신경 재생 유도형 신경 전극을 Rat의 미주신경에 삽입하고 신경 재생 효과와 신경 자극에 따른 치료 효과에 대한 전자약으로서의 성능 검증 연구를 수행 - 추가적으로 신경 재생 유도에 따른 신경 전극의 장기간 활용 가능성에 대한 검증 연구를 수행 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 바이오닉스연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 김 진 석</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	광섬유 센서
연구 과제명 (Project Title)	실시간 인체 변형 모델링이 적용된 3차원 네비게이션 시스템 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	광섬유 기반 의료기기 실시간 형상 모니터링 시스템 개발
<p>✓ <u>광섬유 기반의 수술 로봇의 수술 도구 센서 개발</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 수술 로봇의 수술 도구는 정교한 동작이 가능하며 좁은 구멍으로 삽입되어 최소 절개로 정확한 수술이 가능한 장점이 있으나 인체내 삽입된 수술 도구의 위치, 수술 도구가 인체 장기에 가하는 접촉 힘, 수술 시 발생하는 온도 변화를 감지하기 어려움. - 수술의 정확도와 안전성 향상을 위해 3차원 형상, 접촉 힘, 온도를 측정하고 모니터링할 수 있는 센서 및 시스템 개발이 필요함. - 유연하면서 측정 정확도와 민감도가 높은 광섬유 센서를 이용하여 이를 구현하는 연구에 활용하고자 함. <p>✓ <u>광섬유 기반의 접촉힘/온도 센서 개발</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 수술 시 인체 장기에 가해지는 힘이나 온도 변화에 의해 의료 사고로 이어질 수 있으며, 특정 부위에는 아주 조그마한 변화에도 위험도가 증가할 수 있음. - 따라서, 광섬유 센서를 이용하여 접촉 힘 및 온도를 정밀하게 측정할 수 있도록 민감도 향상을 위한 구조적 디자인 및 재료의 선정이 필요함. - 디자인된 센서를 제작하고 성능 검증 연구 수행에 활용하고자 함. <p>✓ <u>광섬유 기반의 유연 소재 의료기구 3차원 형상 센서 정확도 향상 연구</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 광섬유 센서를 이용하여 카테터, 대장 내시경과 같이 인체 내 삽입된 유연 소재 의료기구의 3차원 형상을 실시간으로 모니터링할 수 있는 시스템 개발이 필요하며, 의료기구에 적용하므로 높은 정확도 필요함. <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>딥러닝 기반의 광섬유 센서 정확도 향상 알고리즘 개발</u> <ul style="list-style-type: none"> - 센서 길이 증가 및 제작 오류에 따른 오차율이 존재함. - 기계학습을 통해 기존의 형상 재구성 알고리즘 대비 정확도 향상 검증이 필요함. ○ <u>광섬유 센서를 이용한 데이터 생성 및 알고리즘 평가</u> <ul style="list-style-type: none"> - 딥러닝 기반의 알고리즘 평가를 위하여 광섬유 센서에서 데이터 획득하여 알고리즘 성능 평가에 활용하고자 함. 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 바이오닉스연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 김 진 석</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	인공지능(AI) 기반의 상태진단기술 개발
연구 과제명 (Project Title)	- 고령자 만성질환에 대한 전자약 원천기술 개발 - 전기자동차용 고장진단기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	- 질환 및 고장진단용 분석기술 개발
<p>본 연구에서는 인체와 기계장비에서 발생하는 질환과 고장을 진단하는 기술을 개발하고자 한다.</p> <p>이를 위하여 첫째, 센서를 이용하여 인체와 기계장비로부터 데이터를 취득하고 둘째, 이 데이터를 인공지능 기법으로 처리하여 질환/고장을 감별하는 기법을 개발, 적용할 예정이다.</p> <p>본 연수를 통하여 접할 수 있는 주요 연구내용은 다음과 같다.</p> <p>■ 고령자 만성질환에 대한 전자약 원천기술 개발</p> <p>(1) 보행분석 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - 웨어러블 디바이스를 이용한 생체신호 측정 - 인체 대상 실험: D/B 구축 - 생체신호 분석을 통한 보행특성 평가기술 개발 <p>(2) 성인병 질환 진단기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - 질환 평가용 지표 발굴 <ul style="list-style-type: none"> : 인공지능(AI) 기법 적용 - 기계학습/딥러닝 : 특정 질환을 가진 환자를 감별할 수 있는 지표(index) 발굴, 적용 - 원격진료/감시 시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> : 빅데이터 D/B와 질환평가 지표를 활용한 진료/감시 체계 구축, 활용 <p>■ 전기자동차용 고장진단 기술 개발</p> <p>(1) 자동차 부품의 이상여부 진단 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - 마찰마모에 의한 부품의 고장 발생 여부 진단 기법 개발 <ul style="list-style-type: none"> : 고장진단용 지표(index) 발굴, 적용 <p>(2) 현대자동차 수탁과제 참여</p> <ul style="list-style-type: none"> - 실험을 통한 데이터 취득 및 분석 <ul style="list-style-type: none"> : 전술한 고장진단 기법 적용 및 실차 실험 참여 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 바이오닉스연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 김 충 현</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	보행 재활 및 보조기 개발
연구 과제명 (Project Title)	스마트 스트랩을 이용한 첨단 보조기 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	보행 보조기 설계 및 제어
<p>뇌졸중, 파킨슨, 하지 마비등의 질병으로 인해 보행에 어려움을 겪고 있는 환자를 대상으로 일상에서 보행 재활 훈련을 수행하거나 보조력을 제공할 수 있는 보행 보조기를 개발하는 연구를 수행함</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 보행 보조기 설계 및 제작 <ul style="list-style-type: none"> • 기존 보행 보조기의 단점 중의 하나인 무거운 중량을 감소하면서도 충분한 보조력을 제공할 수 있는 보조기 설계 및 제작 2. 보행 보조기 제어 연구 <ul style="list-style-type: none"> • 보행 보조기의 안정성을 확보할 수 있는 제어기의 이론 연구 • 보행 보조기에 제어기 적용하여 실험적으로 제어기 성능 확인 • 착용자 의도 검출 기술 개발 및 착용자 의도 반영 제어 기술 연구 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 바이오닉스연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 최 준 호</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	약물전달, 의약소재
연구 과제명 (Project Title)	종양-면역계 리프로그래밍 기반 정밀 항암 면역 치료 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	진단/치료제 개발 및 효능 평가
<div style="margin-bottom: 20px;"> <p>■연수 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> - 진단/치료제 합성 - 진단/치료제의 세포수준 및 동물수준에서의 효능 평가 </div> <div> <p>■연수 기술</p> <ul style="list-style-type: none"> - 펩타이드, DNA, RNA 기반의 치료제 합성 - 세포 및 동물 실험 - 동물 이미징 (IVIS), 종양크기 측정, 각종 세포/조직 염색 </div>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 의약소재연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 류주희</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	생명공학, 암생물학, 면역학 등
연구 과제명 (Project Title)	종양-면역계 리프로그래밍 기반 정밀 항암 면역치료 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	Biomaterials을 이용한 핵산치료제 전달
<p>•종양세포는 면역 억제 미세환경에서 면역 내성이 생기기 때문에 면역세포의 공격으로부터 회피하도록 진화하게 됨. 또한, 면역체크포인트를 통한 면역 시스템의 혼란과 면역억제세포 (종양관련대식세포, 조절 T세포, 골수 유래 억제세포)의 활성화 등은 면역치료에 대한 치료 효과를 현저하게 감소시킴. 때문에, 기존 면역관문억제제 성공률은 약 20% 내외로 매우 저조함.</p> <p>•따라서, 항암 면역 치료 효능의 개선을 위해서는 정상세포와 조직에는 손상을 가하지 않고, 면역 억제성 종양-면역 미세환경을 표적화하여, 항암 면역반응을 활성화 하는 전략이 필요함.</p> <p>•본 연구에서는, 효과적인 항암 면역 신호 활성을 위한 약물전달시스템을 개발하고자 함. 특히, 다양한 핵산 치료제 (siRNA, miRNA 등)의 전달을 위한 전략으로 단백질 conjugate 및 biocompatible materials 를 활용하고자 함. 단백질 접합체와 생체적합 소재는 암세포로의 핵산치료제 전달능을 향상시킴으로써, 효과적인 항암면역 활성을 유도할 수 있음.</p>	
<p style="text-align: center;">소속 센터/단 명(Center) : 의약소재연구센터</p> <p style="text-align: center;">연수 책임자(Advisor) : 김 선 화</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	생명공학, 암생물학, 면역학 등
연구 과제명 (Project Title)	종양-면역계 리프로그래밍 기반 정밀 항암 면역치료 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	Biomaterials을 이용한 약물 전달 및 항암면역치료
<p>•종양세포는 면역 억제 미세환경에서 면역 내성이 생기기 때문에 면역세포의 공격으로부터 회피하도록 진화하게 됨. 또한, 면역체크포인트를 통한 면역 시스템의 혼란과 면역억제세포 (종양관련대식세포, 조절 T세포, 골수 유래 억제세포)의 활성화 등은 면역치료에 대한 치료 효과를 현저하게 감소시킴. 때문에, 기존 면역관문억제제 성공률은 약 20% 내외로 매우 저조함.</p> <p>•따라서, 항암 면역 치료 효능의 개선을 위해서는 정상세포와 조직에는 손상을 가하지 않고, 면역 억제성 종양-면역 미세환경을 표적화하여, 항암 면역반응을 활성화 하는 전략이 필요함.</p> <p>•본 연구에서는, 효과적인 항암 면역 신호 활성을 위한 약물전달시스템을 개발하고자 함. 특히, 엑소좀을 효율적으로 고도화하는 기술을 구축함으로써, 암 지지형 종양-면역 미세환경을 암 공격형으로 전환하여 종양 치료 효과를 증폭할 수 있는 효과적인 항암 면역 치료 전략을 제시하고자 함.</p> <p>- 엑소좀은 지질 이중층으로 둘러싸인 나노사이즈의 소포체로, 모세포의 단백질, 유전정보 등을 포함하고 있어 모세포의 특징을 반영하며, 어떤 세포에서 분비되었는가에 따라 다양한 생물학적 활성을 나타냄. 엑소좀은 세포 간 의사소통에 중요한 역할을 하며, 생리/병리학적 과정에 관여한다고 알려져 있음. 또한 이들은 생체 적합성 및 구조적 안정성을 지니고 있어 약물 전달체 또는 약물 그 자체로서 활용 가능함.</p>	
<p style="text-align: center;">소속 센터/단 명(Center) : 의약소재연구센터</p> <p style="text-align: center;">연수 책임자(Advisor) : 양 유 수</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	대사체 및 유해물질 분석
연구 과제명 (Project Title)	대사 시그니처 기반 부신질환 극복 기술/ 수돗물 중 미량유해물질 함유실태조사
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	크로마토그래피-질량분석기 기반 생체대사체 및 유해 물질 분석
<p>- 연수 내용 :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mass Spectrometry를 이용한 대사체분석 및 대사체패턴 분석 <ul style="list-style-type: none"> - LC-MS와 GC-MS 장비 운영법 - 대사체 패턴 분석을 위한 통계분석 2. 다양한 생체시료 내에서의 질병 biomarker 탐색 연구 <ul style="list-style-type: none"> - 생체시료 (생체 조직시료, 뇨, 혈장 등)에서의 추출 및 정제 - LC-MS와 GC-MS를 이용한 생체 시료내 미량의 질병 biomarker 분석 3. 수돗물 중 미량 유해물질 함유실태 조사 <ul style="list-style-type: none"> - 미규제 미량유해물질 분석 4. 환경 노출에 의한 생체 내 미량유해화학물질 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 환경시료 시료 또는 생체시료 중 비스페놀-에이 및 프탈레이트 분석 5. 신규 유해물질 탐색을 위한 non-target screening 연구 <ul style="list-style-type: none"> - High resolution mass spectrometry와 통계분석을 이용한 신규 유해물질 탐색 및 유 해물질 모니터링 	
소속 센터/단 명(Center) : 생체분자인식연구센터 연수 책임자(Advisor) : 이 정 애	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	대사체학, 질량분석학, 대사 및 약동력학
연구 과제명 (Project Title)	대사체학 기반 정통 천연물 다성분 상호작용 표준화 대사 시그니처 기반 부신질환 극복기술
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	질량분석, 세포 및 동물 실험, 대사체 동정, 대사체 정량 정성 분석
<p>질병 및 질병 치료를 위한 치료와 천연물, 약물처리에 있어서의 작용 및 독성 기전을 규명하기 위하여, 투여 물질 자체의 인체 내 변화와 대사체를 규명하며, 내인성 물질인 대사체를 변화를 검출함.</p> <p>이를 위하여 아래의 주요 업무에 포함되는 연구를 수행함.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 물질의 대사체와 인체 내 대사체 변화를 규명하기 위하여 고성능 질량분석기를 이용한 정성 및 정량 분석을 진행하며, 이를 위한 신기술을 개발함. 2) 물질의 작용과 독성 검출을 위하여 세포 및 동물에 물질을 처리하여 세포 배양, 동물 실험을 통해 생체시료를 확보하여 기기분석을 위한 처리 방법을 개발함. 3) 기기분석을 통해 획득한 실험 결과로부터 유용한 data를 추출하기 위하여 통계, data base, metabolomics (대사체학), 약동력학 분석을 수행함. 4) 분석 결과를 토대로 효소 실험 및 세포 실험을 통하여 그 기전을 규명함. 	
<p style="text-align: center;">소속 센터/단 명(Center) : 생체분자인식연구센터</p> <p style="text-align: center;">연수 책임자(Advisor) : 정 병 화</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	세포생물학, 분자생물학, 생명과학 분야
연구 과제명 (Project Title)	다인성 간 대사 질환 극복을 위한 신의료 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	간 대사 질환과 관련된 탈유비퀴틴화 효소의 기능 및 기전 연구
<p>본 연구실은 탈유비퀴틴화 효소 (DUBs)의 기능 및 분자적 기전을 규명하여 질병 치료제 개발을 위한 타겟 물질로서의 가능성을 제시하는 연구를 하고 있습니다. 다양한 탈유비퀴틴화 효소의 세포 내 역할을 확인하고 정확한 신호전달기전을 규명하여 탈유비퀴틴화 효소에 의한 표적 단백질의 변성과 질병과의 상관관계를 밝히는 연구에 주력하고 있습니다. 구체적인 연수 업무는 1) 세포분열과정에 관여하는 탈유비퀴틴화 효소의 특성 및 구조 규명, 2) 대사질환 관련 염증반응에 참여하는 탈유비퀴틴화 효소와 이를 타겟하는 microRNA의 분자적 기전 연구, 3) 간세포 및 동물모델을 이용한 지질대사 관련 탈유비퀴틴화 효소의 기능, 표적 단백질 발굴 및 작용 기전 규명, 4) CRISPR-Cas9 기술 개선을 위한 Ubiquitin-proteasome system의 응용과 관련하여 연구를 진행하게 됩니다.</p> <p>본 연구실에서는 기본적인 분자생물학, 세포생물학 관련 실험부터 유비퀴틴화/탈유비퀴틴화연구에 특화된 실험까지 다양하게 경험할 수 있습니다. 다양한 연구과제에 참여하여 여러 분야와의 협업이 가능하며 특히 단백질 구조, 대사체 분석 등의 연구에도 참여할 수 있습니다.</p>	
소속 센터/단 명(Center) : 생체분자인식연구센터 연수 책임자(Advisor) : 박진영	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	생화학, 대사체학, 약물 기전연구
연구 과제명 (Project Title)	대사체학 기반 지방산합성효소 억제 항암 기전연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	액체크로마토그래피-질량분석기 및 흡광/형광기 기반 대사체 분석을 통한 다양한 분석 장비 활용법을 습득하고 분자생화학 기반으로 질병 메커니즘을 연구함.
<p>구체적 연수 목표와 내용은 아래와 같음.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 리포좀-단백질 결합체 합성 및 활성 검출 연구 2. 액체크로마토그래피-질량분석기 기반 대사체 분석 실험 3. 형광, 흡광기 기반 효소 활성 분석실험 4. 세포배양 및 약물활성/독성실험 5. 약물에 따른 세포내 변화하는 대사체 분석 기반 약물 메커니즘 연구 <p>본 과정을 통해 학생은 초고감도 분석 장비에 대한 사용법을 습득하게 되며 이를 통해 질병 메커니즘을 분자적 레벨에서 이해할 수 있고 초고감도 장비 기반 대사체 분석을 통해 약물 기전에 대한 연구를 수행하게 될 예정임.</p> <p>최근에 다양한 질병에 대한 후보 약물이 많이 개발되고 있지만 예상치 못한 부작용과 세포나 동물실험, 임상으로의 연계가 잘 되지 않아 예상했던 약효가 나오지 않는 등의 이유로 실패하는 경우가 많아 개발되는 후보 약물에 비해 성공률이 매우 낮음.</p> <p>본 실험실은 이를 근본적인 차원에서 해결하기 위해 약물 기전 분석을 통해 약물의 성공률을 높이고 질병을 정복하기 위한 보다 나은 전략을 세울 수 있는 근거를 실험적으로 증명함.</p> <p>본 연수 기간 동안 연수 책임자는 학생과 매주의 그룹미팅과 개인 면담을 통해 학생이 좋은 연구를 할 수 있도록 지도하며 학생이 문제해결 능력을 키울 수 있도록 지도함. 또한, 학생의 창의력을 기반으로 여러 가지 방법의 실험을 자유롭게 제안할 수 있는 분위기임.</p>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 생체분자인식연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 이현범</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	대장암과 위암 바이오마커와 리셉터발굴
연구 과제명 (Project Title)	KIST-연세대학교 융합연구사업
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	바이오마커의 발굴과 유용성 검증
<p>1. 연수목표</p> <p>○ 암 진단용 단백질 또는 펩타이드에 결합하는 항체, 올리고머 및 다중 어레이 전극을 가지는 소자 개발 기반 대장암, 위암 동시 진단 가능한 센서 개발</p> <p style="margin-left: 20px;">- 1차년도 : 3차원 구조체 형성 기술 기반 다중 어레이 전극을 가지는 소자 개발, 위암 및 대장암 진단용 마커 리셉터 제조 기술 개발</p> <p style="margin-left: 20px;">- 2차년도 : 개발된 소자 및 마커 펩타이드를 이용하여 암 진단 기술 개발</p> <p>2. 연수 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> • 위암 및 대장암 진단을 위한 선택적이고 초고감도의 마커 리셉터 발굴 (항체, 올리고머), 감지할 수 있는 마커 리셉터 제조 기술 개발 • 개발된 바이오센서를 이용하여 암 질병 감지 가능성 확인을 위해 진단용 마커 리셉터를 3차원 구조체에 적용하여 암 진단 기능 확인 • 다양한 농도의 질병 마커를 가진 혈액을 통한 빅 데이터 구축 및 분석 기술 기반 암 조기 진단 프로토콜 확보 <p>3. 연수 중 주요 연구 방법</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cell culture • Cell lysis • Protein extraction & lysis • Protein quantitation • SDS-PAGE & staining • Western blotting • Trypsin digestion • Peptide purification and concentration • LC-MS/MS analysis • Discovery of oligomers with high affinity of target protein or peptide • Diagnosis kit test • ELISA 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 생체분자인식센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 강민정</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	T 세포 면역학
연구 과제명 (Project Title)	T 세포 소진 억제 약물 발굴을 통한 CAR-T 세포 치료제의 고형암 치료 전략 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	후성유전적 조절에 의한 T 세포 면역 반응 조절기전 규명

연구배경

만성 바이러스 감염이나 암 등에 의해 T 세포가 항원에 지속적으로 노출되는 경우 T 세포는 소진 T 세포 라는 특정한 상태로 분화하게 됨. 소진 T 세포는 IFN- γ , TNF α , IL-2 등의 사이토카인 발현 감소, 세포 증식 감소 등의 1) 기능 저하를 나타내며 PD-1, TIGIT, Lag-3, Tim-3 등과 같은 면역 억제 체크포인트 수용체들의 발현이 크게 증가해있는 2) 면역 표현형적 특징을 보일 뿐 아니라, EOMES, TOX 등의 소진 T 세포 특이적 전사인자의 발현이 증가되어 있는 3) 유전적 특징을 나타냄. 최근의 연구 결과들에 의해 소진 T 세포들은 다른 T 세포 subset 들과 구별되는 특이적 4) 후성유전적 (epigenetic) 특징을 보인다는 것이 알려짐. 최근 RNA-sequencing, ATAC-sequencing 기술을 이용하여 PD-1/PD-L1 면역 항암제 처리에도 소진 T 세포의 후성 유전적 특징은 유지되어 소진 T 세포의 일시적인 재활성화만 유도되고 결국에는 다시 소진 상태로 전환됨이 알려짐¹¹. 이는 후성 유전적 조절을 통해 소진 T 세포의 재활성화 및 anti-PD-1 면역 항암제에 대한 반응성 증진이 가능할 수 있음을 시사하는데, 실제로 2017년 Ben Youngblood 교수 연구팀은 DNA 메틸화 효소인 Dnmt3a Knock-out 마우스에서 CD8⁺T 세포의 소진 현상이 제어됨은 물론 anti-PD-1 처리에 따른 재활성화 역시 크게 증가함을 보고함¹². 일련의 최근 연구 결과들을 통해 후성유전 조절이 소진 T 세포를 근본적으로 제어하는데에 필수적임이 알려졌으나, 후성유전 관련 인자들의 광범위성과 그 작동 기전에 대한 이해 부족으로 관련 연구는 초기 수준에 머물고 있음. 항암 면역치료의 제한적인 반응성을 극복하기 위한 대안으로 소진 T 세포의 후성 유전적 조절 기전을 규명하고 이를 제어할 새로운 약물 발굴이 필수적으로 요구됨.

후성유전 약물에 의한 T 세포 소진 극복 기전 심화 연구

- 후성유전 약물에 의한 사람 소진 T 세포의 면역 표현형 및 전장 유전체 (whole genome)의 후성 유전적 변화 분석
- OT-I/Cas9 마우스 모델을 이용한 발굴 약물 타겟 유전자 편집 및 항암 효능 평가
- PD-1 면역 항암제 저항성 암에서의 후성유전 약물 병용 처리에 의한 소진 T 세포 재활성 유도 평가 및 기전 분석

소속 센터/단 명(Center) : 화학생명융합 연구센터

연수 책임자(Advisor) : 박윤

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	핵산 생화학
연구 과제명 (Project Title)	핵산 기반 생명공학 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	세포 표적 앵타머 개발, 핵산 나노구조체 기반 약물 전달체 개발, 유전자 가위 기술 개발 등에서 선택
<p>1. 세포 표적 앵타머 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - SELEX를 이용한 앵타머 발굴 - 플라스미드 유전자 클로닝, 박테리아를 이용한 재조합 단백질 발현 - Mammalian 세포 배양 및 분석 - Western, qRT-PCR을 이용한 세포 내 표적 유전자/단백질 발현 분석 <p>2. 핵산 나노구조체 기반 약물전달체 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> -핵산 나노입자의 약물 전달 성능 및 조직 선택성 발굴 -모델 세포 상 약물전달 기술 효능 검증 -동물 모델 구축 및 동물 모델 상 전달 효능 분석 <p>3. 유전자 가위 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> -Base editor, prime editor의 guide RNA engineering -신규 염기 서열 교정 효소 개발 -NGS 분석을 통한 base editor, prime editor 성능 평가 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 화학생명융합연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 안대로</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	분자 생물학 및 생물물리
연구 과제명 (Project Title)	지방노화세포의 엑소좀 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	엑소좀 특성연구, 세포 이미징, 엑소좀을 통한 세포 신호 전달 연구
<ul style="list-style-type: none"> ● 지방노화세포가 주변 면역세포들과 상호작용하는 기작을 규명하기 위해 노화 세포 유래 엑소좀 연구를 진행함. ● 형광현미경등을 이용한 세포 이미징을 통해 정성적 연구를 진행할 뿐 아니라 노화세포 유래 엑소좀이 주변세포에 전달되는 과정과 도착 세포에서의 염증유발 과정을 생물물리학적으로 정성/정량 분석을 진행함. ● 그 외에 단분자/단일엑소좀 이미징을 통한 엑소좀, 단백질, 핵산등의 분자 기작을 연구함. 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 화학생명융합 연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 정철현</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	의약화학 약화학 유기합성
연구 과제명 (Project Title)	NBIT융합연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	저분자 기반 신약개발 후보물질 발굴을 위한 의약화학 연구

본 연구실에서는 유기화학에 기반한 유기합성 반응을 이용하여 신규골격을 가지는 저분자 화합물 및 화합물군을 합성하고 이들의 구조활성관계를 파악하여 좀더 나은 물질을 확보하는 것을 연구의 주된 목적으로 함.

의약화학연구에서 화합물 합성은 주로 유기화학에 기본을 둔 다양한 유기합성 반응 및 촉매반응등이 이용되므로 이를 위한 유기화학기본지식이 요구됨.

화합물의 대상 질환 및 타겟은 다양한 kinase, 효소 및 다양한 조절인자이며 이들과 관련된 암 및 염증성 질환 퇴행성 뇌질환등으로서 합성된 물질들의 in vitro 및 in vivo 효능검증은 내부 연구자 혹은 외부CRO등을 이용.

이러한 연구를 수행하기 위해서는 유기화학 관련 기본적인 지식 및 실험실습경험이 요구되며 발표된 자료(논문 및 특허)등을 이해하기 위한 기본적인 영어실력도 필요함.

소속 센터/단 명(Center) : 화학생명융합연구센터
 연수 책임자(Advisor) : 노은주

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	세포생물학, 생화학
연구 과제명 (Project Title)	난치 질환 극복을 위한 면역조절제 발굴
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	면역조절제 활성 측정 및 작용기전 규명
<p>○ 일반적으로 ‘cold tumor’의 발생이 기존 면역관문억제제의 낮은 반응률에 대한 대표적인 원인 중 하나로서 여겨지고 있는데, 이것을 극복하기 위해서 핵산 감지 신호전달 조절제를 발굴함으로써, ‘cold tumor’를 ‘hot tumor’로 전환할 수 있는 메커니즘의 신규 혁신 면역항암제를 발굴하고자 함.</p> <p>○ 핵산 감지 신호전달 조절 메커니즘 중 하나인 STING에 대한 직접적인 agonist의 경우, 다양한 임상개발이 진행 중이며 기존 면역항암제의 한계를 극복할 수 있다는 가능성을 보여주고 있으나, 과도한 면역반응 증가에 따른 cytokine storm 등의 부작용을 간과하기 어렵다는 한계를 보임.</p> <p>○ 위의 한계점을 극복하기 위해서, NPP1의 저해를 통해 간접적으로 STING 신호전달을 활성화시킬 수 있는 신규 메커니즘의 면역조절제를 발굴할 계획임.</p> <p>○ In vitro NPP1 enzyme assay 구축 및 화합물 라이브러리 스크리닝을 통해, NPP1을 효과적으로 저해할 수 있는 신규 물질을 발굴하고자 함.</p> <p>○ NPP1 저해에 의한 STING 신호전달의 활성화를 관찰하기 위해, 세포 기반 reporter assay를 구축할 계획임.</p> <p>○ Reporter assay를 통해 발굴한 초기 유효물질을 활용하여, 실제 cytokine 생성량 변화와 STING 신호전달 분자들의 인산화 수준을 측정함으로써, 화합물의 작용기전을 규명할 계획임.</p> <p>○ In vivo syngeneic mouse model을 활용하여, 유효물질의 동물 효능 평가를 검증하고 약물성, 독성 등을 추가로 확인하여 선도물질을 도출할 계획임.</p> <p>○ 재조합 NPP1 단백질과 선도물질의 co-crystal을 확보하여, 단백질 구조 규명을 통해 binding mode를 검증할 계획임.</p>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 화학생명융합연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 송 치 만</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	구조생물학
연구 과제명 (Project Title)	질환관련 단백질 구조 규명을 통한 기전 분석 및 신약 발굴
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	Cryo-EM, NMR, X-ray crystallography 방법론을 통한 난치 질병 병인 기전 발굴
<p>연구의 최종 목표: SMA-LED, 다양한 암 종 등 난치 질환 관련 단백질의 작동 원리를 규명하고 이를 바탕으로 약물 개발의 근거를 확립. 초기 유효물질을 탐색.</p> <p>연구의 주제: 본 연수 기간 동안 난치 질환의 병인이 되는 다양한 돌연변이 및 단백질 기능 이상의 질병 발병 기작을 밝히고, 이를 근거로 하여 단백질 효소 기능 억제, 단백질 상호작용 modulation 등의 약물 발굴 전략을 수립함.</p> <p>연구의 방법론: 연구의 목표 달성을 위해 습득할 방법론은 크게 1) 원자 수준의 고해상도 구조 규명을 위한 Cryo-EM, X-ray crystallography, NMR 분석법 2) 단백질 운동 기작 분석을 위한 Isothermal titration calorimetry, Fluorescence resonance transfer 등의 Biophysical assay 3) 단백질 대량 발현을 위한 mammalian, insect, bacterial cell culture 등을 포함한다.</p>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 화학생명융합연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 이인균</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	유기화학, 신약탐색
연구 과제명 (Project Title)	저분자 항암제 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	저분자 유기화합물 합성 및 새로운 유기화학 반응 개발
<p>* 신약 탐색 연구: 본 연구 그룹은 여러 가지 유기화학 반응을 이용하여 저분자 항암제 개발을 하고 있습니다. 생물학적 활성이 있는 신규 골격 구조의 화합물을 직접 디자인하고, 새로운 화합물을 합성하는 일을 하게 됩니다. 활성 결과 분석과 SAR (Structure-Activity Relationship)을 통하여 약물성과 활성이 우수한 약물 개발을 목표로 연구를 진행하고 있습니다.</p> <p>* 유기화학 반응 개발: 본 연구 그룹은 복잡한 유기화합물을 효율적으로 합성하기 위하여 새로운 유기화학 반응을 개발하는 연구를 진행합니다. 새로운 반응성을 발굴하고, 반응 조건 최적화 후, 다양한 기질에 적용시켜 반응의 응용성을 확인합니다.</p> <p>* 바이오매스 연구: 열분해오일로부터 유기화학 반응을 이용하여 항공유로 사용할 수 있는 방법을 탐색합니다.</p> <p>본 연구 그룹에서 연구하는 학생들은 유기화학 전반적인 이론 및 실험에 대한 교육을 받습니다. 이를 통하여 신약 탐색, 바이오매스와 같은 응용 분야뿐만 아니라, 새로운 유기화학 반응 개발과 같은 academic 분야에 대해서도 연구 할 수 있습니다.</p>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 화학키노믹스센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 한서정</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	Neuroimmunology
연구 과제명 (Project Title)	To define the role of interleukin-18 in the pathogenesis of brain injury / To define the role of group2 innate lymphoid cell in the pathogenesis of 알츠하이머병
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	Immunohistochemistry, Flow cytometry, Bioinformatics
<p>The trainee will perform immunohistochemistry to characterize how IL-18 impacts glial activation and immune cell infiltration after brain injury using photothrombotic stroke mouse model. And by taking advantage of multi-panel flow cytometry, the trainee will dissect the characteristics of immune cells in the brain lesion and how IL-18 regulates peripheral immune cell infiltration into the lesion. Finally, the trainee will analyze sequencing data to understand glial-immune interactome in the presence and absence of IL-18.</p> <p>The trainee will perform immunohistochemistry to characterize how group2 innate lymphoid cells impacts glial activation and immune cell infiltration in Alzheimer's disease (AD). And by taking advantage of multi-panel flow cytometry, the trainee will dissect the characteristics of immune cells in Alzheimer's disease brain lesion and how amphiregulin regulates peripheral immune cell infiltration into the lesion. Finally, the trainee will analyze sequencing data to understand glial-immune interactome in AD.</p>	
<p style="text-align: center;">소속 센터/단 명(Center) : 화학생명융합연구센터</p> <p style="text-align: center;">연수 책임자(Advisor) : 한태호</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	생화학, 구조생물학, 생명과학, 생명공학, 면역학, 세포 생물학
연구 과제명 (Project Title)	염증성 질환/노화 관련 카스파제의 역할과 조절자 발굴 및 기전 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	실험 디자인 및 결과 분석, 세포배양, 단백질 발현정제, 효소의 생화학적 활성 연구, 세포내 신호전달 기전 연구, 구조 분석 등
<p>연수 내용 :</p> <p><u>내독소와 세포내 리셉트와의 상호작용, 작용 기전, 단백질의 구조적 이해</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 리간드/리셉트 상호작용 에세이 개발 및 연구 • 단백질 발현 정제 및 생화학적 특성 분석 • 세포 배양 및 세포고유면역 신호 전달 기전 연구 • 상호작용 저해제 스크리닝 및 작용 기전 연구 • x-ray crystallography <p><u>염증성 카스파제의 질환 및 노화세포 혹은 면역세포에서의 기능 규명</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 리간드/리셉트 상호작용 에세이 개발 및 연구 • 단백질 발현 정제 및 생화학적 특성 분석 • 질량분석을 이용하여 단백질체 분석 • 세포 배양 및 세포고유면역 신호 전달 기전 연구 • 상호작용 저해제 스크리닝 및 작용 기전 연구 • 면역세포 및 노화세포에서의 리셉트의 기능 및 기전 연구 <p><u>박테리아의 메타볼릭 엔지니어링을 통한 박테리아 세포막 편집</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 세포막의 생합성 과정 연구 • 박테리아 evolution 및 characterization • 세포막 지질 정제 및 분석 • 지질의 효능/독성 평가 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 화학생명융합 연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 정학숙</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	단백체 분석법을 이용한 노화 지방 세포 및 면역 세포 분석
연구 과제명 (Project Title)	지방 면역 유도 노화제어
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	지방 세포 배양 및 노화 유도 후 단백질 분석 면역 세포 배양 및 단백질 분석
<p>(연수 내용)</p> <p>노화된 지방 세포 및 다양한 면역 세포들에서의 단백질 분석</p> <ul style="list-style-type: none">- 지방 및 면역 세포 (마크로파지, B 세포, T 세포 등) 배양- 지방 세포 노화 유도 후 세포 이미징- 질량분석 수행을 위한 세포에서 단백질 추출 및 분리- 상대정량 분석 기반의 질량분석 수행 후, 질량분석 데이터 처리 및 노화 관련 단백질 발굴	
<p>소속 센터/단 명(Center) : <u>화학생명융합 연구센터</u></p> <p>연수 책임자(Advisor) : 이 지 은</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	단백체, 생화학
연구 과제명 (Project Title)	질량분석 기반 단백질 분석법 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	질량분석 기반 단백질 분석법 개발
<ul style="list-style-type: none"> • 세포나 인체시료에서 단백질을 연구하기 위해 다양한 프로테오믹스 분석기술을 활용하고, 아울러 새로운 기술도 개발함 • LC-MS를 기본으로 하는 단백질 분석 플랫폼에서 단백질 분석을 익히며, SILAC, TMT, 등을 적용한 단백질 상대 정량과 MRM, PRM을 적용한 단백질 절대 정량법을 익힘 • 환자로부터 유래한 조직 및 혈액 시료를 mTRAQ, TMT, spectral counting, LFQ 등의 다양한 프로테오믹스 정량 방법과, nano-LC-ESI-MS/MS 등의 질량분석 방법으로 분석하여 바이오마커 후보를 발굴함 • 인산화, 당쇄화 등의 일반적인 PTM 분석을 수행하고, 특히 N-terminal modification 분석법을 개발 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 화학생명융합 연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 이철주</p>	