코드번호0501

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Reseah Fields)	바이오 센서 및 에너지 소자
연구 과제명 (Project Title)	1. 생체신호 모니터링을 위한 바이오 센서 2. 웨어러블 및 생체 삽입형 에너지 소자
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	1. 웨어러블 무선 센서 개발 및 특성 평가 2. 에너지 소재 및 소자 개발 및 특성 평가

1. 생체신호 모니터링을 위한 웨어러블 바이오 센서 플랫폼 개발
- 나노/마이크로 소재 및 구조 기반의 바이오 센서 개발
- 무선 통신 시스템 등의 회로 설계 및 펌웨어, 사용자 인터페이스 개발
- 웨어러블 패키징 설계 및 기술 개발
- 생체신호 처리 및 분석

2. 웨어러블 및 생체 삽입형 에너지 소자 개발
- 압전 및 마찰대전 특성 기반의 에너지 소재 개발
- 웨어러블 및 생체 삽입형에 따른 에너지 소자 구조 설계 및 기술 개발

소속 센터/단 명(Center) : 바이오닉스연구센터

연수 책임자(Advisor) : 곽성수

코드번호0502

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Reseah Fields)	바이오센서 및 약물전달소자
연구 과제명 (Project Title)	1. 체액 속 바이오마커 모니터링을 위한 바이오센서 2. 스킨 패치형 약물전달소자
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	1. 바이오센서 개발 및 마이크로 플루이딕 채널 디자인 2. 약물전달 소자용 회로 구성 및 특성 평가

1. 체액 속 바이오마커 모니터링을 위한 바이오센서 개발
-땀과 눈물과 같은 체액에 포함되어 있는 생체신호 및 바이오마커 발굴
-바이오마커를 모니터링 할 수 있는 바이오센서 개발 및 특성 평가
-바이오센서를 로딩할 기판으로써 마이크로 플루이딕 채널 디자인

2. 스킨패치형 약물전달소자 개발
-약물전달을 위한 회로 구성 및 평가
-약물을 포함하는 하이드로젤 제작

소속 센터/단 명(Center) : 바이오닉스연구센터

연수 책임자(Advisor) : 김주희

코드번호0503

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Reseah Fields)	생체기능성 표면개질
연구 과제명 (Project Title)	Interface free 융합공정 기반 HA PEEK Cage 제품화
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	- 레이저 초미세공정 - 생체이식 임플란트의 생체기능성 표면 및 패턴 구현

○ 외부 물질이 인체에 삽입되었을 때 발생할 수 있는 면역거부 반응을 조절하기 위한 생체적합 생체재료 기술, 생체재료 표면개질 기술을 개발하고 있으며, 특히 레이저 초미세 공정을 이용한 나노, 마이크로 표면 패터닝 기술을 이용하여 체내의 세포의 기능을 조절하는 연구를 수행하고자 하며, 소재-생체 인터페이스 특성 조절 연구 분야에 특화된 연구원 양성을 하고자 함

- 체내 삽입형 의료기기 표면 레이저 초미세 공정
- 소재 표면에서의 세포 특성 분석

소속 센터/단 명(Center) : 생체재료연구센터

연수 책임자(Advisor) : 전호정

코드번호0504

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Reseah Fields)	인체삽입형 소재
연구 과제명 (Project Title)	혈관질환 치료용 체내 삽입형 생체분해성 금속/하이브리드 소재 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	소재 설계/공정/분석/검증

(연수 내용)

○ 바이오의료 분야의 주요한 이슈인 고령화 극복 및 삶의 질 향상을 위한 바이오 융합 기술분야에서 손상된 조직을 치료하기 위한 인체삽입형 소재 및 디바이스의 신기능화/생체적합화 요구가 필요함

○ 본 연구에서는 혈관에 사용될 수 있는 생체분해성 금속기반의 다양한 융합화 기술을 통해 혈관/골/치아 등 다양한 분야에 활용 가능한 소재설계 및 공정기술에 관한 연구를 진행하고자 함

- 고물성/기능성 제어 금속하이브리드 소재 설계 및 제조 기술
- 혈관재생을 촉진할 수 있는 다양한 표면 기능화 기술
- 소재 유효성 및 안전성 검증

소속 센터/단 명(Center) : 생체재료 연구센터

연수 책임자(Advisor) : 김유찬

코드번호0505

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Reseah Fields)	인체삽입용 의료기기
연구 과제명 (Project Title)	고성능 유연성 생체전극 제작을 위한 무기나노재료 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	- 무기나노재료 합성 및 분석 - 전도성 고무 제작 및 분석 - 유연성 생체전극 제작

○ 고성능 유연성 생체전극은 인체에서 생체 전기신호를 측정하여 질병을 실시간으로 진단하거나 전기자극을 통한 적극적인 치료에 매우 유용하기 때문에 높은 생체친화성, 높은 전도도, 높은 신축성, 뛰어난 전기화학적 특성, 그리고 낮은 모듈러스를 동시에 갖는 고성능 인체삽입형 생체전극 제작이 필요함.

○ 본 연구에서는 전기신호를 필요로 하는 장기들 (심장, 뇌, 위 등)에서 안정적으로 전기신호를 측정하고 전기자극 치료를 할 수 있는 안전한 인체삽입형 유연성 생체전극 제작을 위한 무기나노재료 합성, 개질 및 분석하는 연구를 진행하고자 함.

- 고전도성 무기나노재료 합성
- 무기나노재료 개질 및 전도성 고무 제작
- 유연성 생체전극 제작 및 안정성/성능 검증

소속 센터/단 명(Center) : 생체재료연구센터

연수 책임자(Advisor) : 한상인

코드번호0506

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Reseah Fields)	생체재료, 화학공학, 고분자공학, 표면공학
연구 과제명 (Project Title)	다공성 나노박막을 이용한 심장패치 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	고분자 합성, 나노구조 구현, 표면 개질

▪ 다공성 나노박막을 이용한 심장패치 개발

- 생체적합/생분해성 고분자 합성
- 합성방법에 따른 분자량 및 PDI 조절
- 화학적 특성 및 물성 분석
- 생체적합/생분해성 고분자를 이용한 다공성 공배양 막 제작
- 실험 파라미터 조절을 통한 나노구조 조절
- 나노 박막을 이용한 이종세포간 공배양
- 세포 간 상호작용 조절
- 심근경색 치료를 위한 심장 패치 제작
- 전도성 도입 및 나노구조 구현, 분석

소속 센터/단 명(Center) : 생체재료연구센터

연수 책임자(Advisor) : 류진

코드번호0507

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Reseah Fields)	의·생명과학
연구 과제명 (Project Title)	난치성 질환 치료기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	환자 유래 오가노이드 제작, 질환 바이오마커 발굴

- 자기 조직화가 가능한 줄기세포에 기반한 체외 배양 장기 모사체인 오가노이드는 **질병 연구, 맞춤의학, 신약 및 재생 치료 분야에서의 활용성**과 유용성이 주목받으며 활발한 연구가 진행되고 있음
- 최근 유럽, 미국, 일본을 중심으로 **장, 폐, 간, 뇌, 위, 췌장 등의 오가노이드가 이미 구축**되었으며, 국내의 연구진들도 배아 및 유도 줄기세포, 암세포를 이용한 오가노이드 연구에 과감하게 도전하고 있음
- 성체 줄기세포를 이용한 오가노이드는 종양형성의 위험성이 낮고 재생능력이 뛰어나 **차세대 재생치료제로 주목**받고 있음
- 환자 유래 부신, 근육, 대뇌 오가노이드를 제작하고 난치성 질환을 연구하기 위한 모델로 활용함으로써 인간 난치성 질환에 대한 깊은 이해를 제공할 뿐만 아니라, 새로운 질환 바이오마커 발굴 및 조직 재생기술 개발로 발전시켜 나가고자 함.

소속 센터/단 명(Center) : 생체분자인식연구센터

연수 책임자(Advisor) : 김 지 훈

코드번호0508

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Reseah Fields)	대사체 및 유해물질 분석
연구 과제명 (Project Title)	다인성 간 대사 질환 극복을 위한 신의료 기술 개발/ 수돗물 중 미량유해물질 함유실태조사(2023)
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	크로마토그래피-질량분석기 기반 생체대사체 및 유해물질 분석

(연수 내용)

1. Mass Spectrometry를 이용한 대사체분석 및 대사체패턴 분석
- LC-MS와 GC-MS 장비 운영법
- 대사체 패턴 분석을 위한 통계분석

2. 다양한 생체시료 내에서의 질병 biomarker 탐색 연구
- 생체시료 (생체 조직시료, 뇨, 혈장 등)에서의 추출법
- LC-MS와 GC-MS를 이용한 생체 시료내 미량의 질병 biomarker 분석

3. 수돗물 중 미량 유해물질 함유실태 조사
- 미규제 미량유해물질 분석

4. 환경 노출에 의한 생체 내 미량유해화학물질 분석
- 환경시료 시료 또는 생체시료 중 비스페놀-에이 및 프탈레이트 분석

5. 신규 유해물질 탐색을 위한 non-target screening 연구
- High resolution mass spectrometry와 통계분석을 이용한 신규 유해물질 탐색 및 유해물질 모니터링

소속 센터/단 명(Center) : 생체분자인식연구센터

연수 책임자(Advisor) : 이 정 애

코드번호0509

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Reseah Fields)	약물 전달 및 치료 예측
연구 과제명 (Project Title)	ADC 약물 반응성 예측 조성물 개발 및 메커니즘 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	약물의 동반 진단 조성물의 합성, 반응성 예측 및 메커니즘 연구

■ 연수 내용

- 항체 기반 분해 표지자 합성 및 characterization
- 세포별 표지자에 따른 형광 데이터 분석
- 세포별 수용체의 발현 정도 분석
- 세포별 IC_{50} 도출을 통해 형광 데이터와 수용체 발현 정도와의 상관관계 분석
- 마우스 종양 모델에서 항종양 효과와 표지자의 형광 데이터와의 상관관계 분석

■ 연수 기술

- 항체와 peptide 또는 small molecule의 접합 기술 및 특성 분석 방법
- 다양한 세포의 배양 및 단백질 발현 분석 기술
- 세포별 IC_{50} 도출을 포함하여 유세포분석 등 각종 생화학 실험 기술
- 동물 종양 모델 확립 및 이미징, 종양 크기 측정, 각종 조직 염색 기술

소속 센터/단 명(Center) : 의약소재연구센터

연수 책임자(Advisor) : 류주희

코드번호0510

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Reseah 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

○ 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.

○ 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.

○ 위의 한계점을 극복하기 위해서, NPP1의 저해를 통해 간접적으로 STING 신호전달을 활성화시킬 수 있는 신규 메커니즘의 면역조절제를 발굴할 계획임.

○ In vitro NPP1 enzyme assay 구축 및 화합물 라이브러리 스크리닝을 통해, NPP1을 효과적으로 저해할 수 있는 신규 물질을 발굴하고자 함.

○ NPP1 저해에 의한 STING 신호전달의 활성화를 관찰하기 위해, 세포 기반 reporter assay를 구축할 계획임.

○ Reporter assay를 통해 발굴한 초기 유효물질을 활용하여, 실제 cytokine 생성량 변화와 STING 신호전달 분자들의 인산화 수준을 측정함으로써, 화합물의 작용기전을 규명할 계획임.

○ In vivo syngeneic mouse model을 활용하여, 유효물질의 동물 효능 평가를 검증하고 약물성, 독성 등을 추가로 확인하여 선도물질을 도출할 계획임.

○ 재조합 NPP1 단백질과 선도물질의 co-crystal을 확보하여, 단백질 구조 규명을 통해 binding mode를 검증할 계획임.

소속 센터/단 명(Center) : 화학생명융합연구센터

연수 책임자(Advisor) : 송 치 만

코드번호0511

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Reseah Fields)	유기화학, 유기합성, 의약화학, 신약탐색
연구 과제명 (Project Title)	TNBC 치료를 위한 혁신 핵산 감지 경로 조절제 발굴
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	저분자 면역항암제 개발

1. 저분자 유기화합물을 이용하여 선천면역반응 활성화와 그로 인한 후천면역반응 유발을 통한 면역항암제 개발
신규 화합물 디자인 및 합성을 통하여 선도물질 발굴

2. 신규 화합물을 효율적으로 합성하기 위하여 새로운 유기화학 반응 개발

소속 센터/단 명(Center) : 화학생명융합연구센터

연수 책임자(Advisor) : 한서정

코드번호0512

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Reseah 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-ɣ, TNFα, IL-2 등의 사이토카인 발현 감소, 세포 증 식 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) 특징**을 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 알려짐[11]. 이는 **후성 유전적 조절을 통해 소진 T 세포의 재활성화 및 anti-PD-1 면역 항암제에 대한 반응성 증진이 가능**할 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 보고함[12]. 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 대안**으로 **소진 T 세포의 후성 유전적 조절 기전을 규명하고 이를 제어할 새로운 약물 발굴**이 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