

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Reseah 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
(연수 내용) ● 특정 뇌영역간 또는 세포타입간의 시냅스 연결망 시각화를 위한 염색기법 - 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 뇌의 해부학적 영상화 - 첨단 광학현미경을 활용하여 복잡한 신경연결망 영상 데이터 수집. - 상세 추가 정보를 위한 형광 기반 해부학적 염색법. ● 영상 데이터 분석 - 자체 개발한 소프트웨어를 통해 신경세포의 구조를 디지털 재구성. - mGRASP 검침을 자동화한 알고리즘을 활용한 시냅스 매핑. - 세포타입별 시냅스 분포 분석.	
소속센터/단명(Center) : 뇌과학연구소장실	
연수 책임자(Advisor) : 김 진 현	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Reseah Fields)	시스템 신경과학
연구 과제명 (Project Title)	군집뇌과학 구축을 위한 원천연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	CBRAIN 실험 및 분석
본 연구실의 원천기술인 CBRAIN을 기반으로 군집뇌과학 학문 구축을 위한 기초연구를 진행함. 1. 연구주제 : 수면, 집단행동, 커뮤니케이션 2. 연구방법 : in vivo EEG/LFP/spike recording, 행동 영상, 3. 연수 내용 : · 시스템 신경과학 배경지식 및 기초 실험 (수술 및 레코딩) · 뇌신호 디코딩 기반 인지 및 행동을 중시적 뇌신경회로 수준에서 이해 · 뇌신호 분석 처리 4. 요구사항 : · 매트랩, 파이썬 등 코딩 가능 · 마우스(동물) 실험 가능	
소속 센터/단 명(Center) : 뇌기능연구단 연수 책임자(Advisor) : 최지현	

코드번호 0103

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	인공지능 신약개발
연구 과제명 (Project Title)	결합모티브 예측 및 인공지능으로 혁신신약 발굴
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	생성형 인공지능을 이용한 뇌질환치료제 개발
– 연수기간 : 2024.9월 이후 2년간 – 연수 내용 : 구글 딥마인드에 의해 개발된 “알파폴드”는 지난 반세기 동안 풀리지 않았던 과학 난제인 단백질 구조 예측 문제에 대한 해답을 인공지능을 통해 제시하였다. 딥마인드 팀은 또한 알파폴드를 이용, 현재까지 실험구조가 밝혀지지 않은 사람을 포함한 21종의 생물체의 수만 개의 정교한 단백질 구조를 예측, 이를 모두가 접근할 수 있는 데이터베이스로 구축하였다. 이 예측 구조들의 활용은 표적 단백질 실험 구조의 부재로 접근이 어려웠던 수많은 질병에 대한 치료제 개발의 새로운 패러다임을 제시할 것으로 예상된다. 그러나 기대와는 다르게 치료제 개발은 단백질과 리간드 화합물의 상호작용의 이해를 필요로 하며, 이는 현재 알파폴드3 단계에서도 대량으로 적용이 불가능한 수준이다. 즉, 화학의 원리에 기반하여 보다 일반적인 화합물을 빠르고 대량으로 다룰 수 있는 별도의 인공지능의 필요한 실정이다. 신약개발에 있어서 컴퓨터를 이용한 단백질 수용체와 리간드 화합물의 결합체 구조 및 상호작용에 대한 정확한 이해 및 예측은 신약개발의 유효 물질부터 선도 물질 발굴까지, 실험에 필요한 수많은 노력과 비용을 절감하도록 도와준다. 기존에는 도킹이나 분자동역학 시뮬레이션 등 전통적인 비인공지능 계산 방법이 이 역할을 수행했으나, 이 방법들은 수억 개의 화합물을 빠르게 탐색해야하는 해당 문제에서 계산속도 측면에서 실용성에 문제가 있다. 인공지능은 고전적인 계산화학에서 요구되는 복잡한 연산을 단순화시킴으로써 전반적인 과정의 성능과 속도를 크게 향상시킬 것으로 기대된다. 본 연수 과정에서는 최근 큰 관심을 끌고 있는 생성형 인공지능을 이용, 막 투과가 가능한 모듈화된 비천연 펩타이드 설계 방법을 고안해내고, 이를 이용하여 뇌질환 치료제를 개발하고자 한다. 해당 연수를 위한 소양으로 중급 이상의 인공지능 개발 능력 및 학사 수준의 생화학 지식이 요구된다.	
소속센터/단명(Center) : 뇌질환극복연구원	
연수 책임자(PI) : 박 한 범	

코드번호 0201

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	차세대 컴퓨팅 반도체용 스핀/전자 소자
연구 과제명 (Project Title)	초거대 계산 처리를 위한 차세대 컴퓨팅 반도체 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	나노 소재/신소자 개발 및 특성 연구
▶ 차세대 반도체 물질 기반 나노 스핀/전자 소자 ▪ 차세대 MRAM을 위한 소재/소자 개발 - 기존 반도체 공정을 이용한 다층 자성 박막 제작 및 특성 분석 - 저차원 반도체 물질을 이용한 이중접합 구조 구현 및 특성 분석 - 초미세 패터닝 장비를 이용한 나노소자 제작 및 전자기적 물성 측정 - 이온 주입을 통한 전기/자기적 특성 제어 기술 개발 ▪ 랜덤 확률 특성을 지니는 신소재 기반 랜덤 소자 개발 - 신소자 구조 개발을 통한 랜덤 연산 소자 구현 - 랜덤 및 확률 조절 메커니즘 연구 - 랜덤 신소자 동작 에너지 및 속도(retention time) 측정 - 표준화된 NIST 검증 방법을 이용하여 소자의 랜덤 특성 테스트	
소속 센터/단 명(Center) : 반도체기술연구단	
연수 책임자(Advisor) : 이 기 영	

코드번호 0202

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	차세대 나노 스핀/전자 소자
연구 과제명 (Project Title)	온칩 학습 및 추론을 위한 스핀 메모리 기반 시냅스 어레이 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	차세대 3D NVM 소자를 위한 공정/소재/소자 연구
스핀트로닉스 소자 (스핀 소자)는 비휘발성의 특성과 함께 빠른 동작 속도와 초저전력 소모의 특징을 지녀 차세대 반도체 소자로 각광받는 기술 중 하나임. 특히 인공지능 및 자율주행과 같이 빅데이터를 신속하고 효율적으로 처리하기 위해 기존 폰노이만 컴퓨팅 방식을 한계를 극복하기 위한 인공뇌모사, Processing in memory (PIM) 등과 같은 기술로의 활용이 기대되는 기술 중 하나임. 본 연수를 통해 3차원 RRAM 구조를 기반으로 하는 3차원 MRAM 소자를 개발하고자 함 1. 차세대 MRAM 개발을 위한 박막 소재 개발 - 다층 자성 박막 제작: 초고진공 스퍼터링, 이베퍼레이터 사용 - 다층 자성 박막 물성 측정: VSM, MOKE, C-V, I-V 측정 2. 3D MRAM 개발을 위한 소자 개발 - 클린룸을 사용하여 미세 패턴 구조 제작: 포토 리소그래피, 이빔 리소그래피 - Ion beam milling (IBE), RIE 등 에칭 공정 3. ALD 공정 확립 - 공동연구를 통한 Co, Al₂O₃ 등 소재 공정	
소속 센터/단 명(Center) : 반도체기술연구단	
연수 책임자(Advisor) : 백 승 현	

코드번호 0203

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	퀀텀닷(QD, 양자점) 기반 뉴로모픽/광전 소자 개발
연구 과제명 (Project Title)	멀티 모달 뉴런-시냅스 기반 고효율 뉴로모픽 시스템
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	반도체 나노입자(양자점, quantum dots, QD)의 합성/소자 제작/분석

연수 내용 :

다음 제시한 내용 모두 또는 일부 연구 업무:

- ◆ 양자점(QD)/반도체 나노입자를 활용한 반도체 소자 제작
 - QD 성능 평가용 소자 제작 (FET, TFT, pn-diodes 등)
 - 광감응성 소자 제작 (photoconductor, photodiodes, PV cell 등)
 - QD를 활용한 뉴로모픽 소자 개발
 - QD를 활용한 광전 소자(센서, LED, QLED 등) 소자 설계 및 공정
- ◆ 양자점(QD)/반도체 나노입자 성능 및 소자의 성능 평가
 - 소재 및 소자의 전기적 특성 분석
 - 소자 계면 및 트랩 분석
 - 소재 및 소자의 분광학적 분석/화학 분석
- ◆ 반도체나노입자/양자점(QD)/perovskite 나노입자 합성 및 소재 개발

소속 센터/단 명(Center) : 반도체기술연구단

연수 책임자(Advisor) : 황규원

코드번호 0204

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	뉴로모픽 신경망 설계, 알고리즘 개발
연구 과제명 (Project Title)	생물학적 뇌 정보처리 원리에 기반한 뉴로모픽 신경망 및 정보처리 알고리즘 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	뇌 신경망 모델 개발 및 시뮬레이션, 신경정보처리 원리 분석 및 인공지능 알고리즘 응용 개발

☐ 생물학적 뇌 정보처리 원리 이해

- 생물학적 뇌 신경망 활성 데이터 획득 및 분석
- 데이터 기반의 뇌 신경망 모델 개발
- 신경망 모델 시뮬레이션 및 정보처리 원리 이해

☐ 생물학적 뇌 신경망 활성 데이터 획득 및 분석

- 생물학적 실험(Electrophysiology, Ca²⁺ imaging, VSD imaging 등) 기반의 뇌 신경활동 데이터를 다양한 경로(CRCNS Database, OpenScience, Experiment 등)로 수집 및 분석
- 멀티모달 정보처리에 필요한 뉴럴 코드를 분석, 뇌 정보처리 원리 규명, 신경세포 간 연결지도 및 신경망 구조 분석 및 이에 기반한 Spiking Neural Network Model 개발에 적용

☐ 뇌 정보처리 원리 기반의 뉴로모픽 신경망 설계

- 다양한 뇌 신경망 구성 요소 (motif, connectivity, neural heterogeneity)에 의한 신경망 시뮬레이션 모델 개발
- 뇌 신경망 구성요소에 의한 정보처리 최적화 알고리즘 연구
- Multi-sensory integration에 관한 뇌 신경망 구조를 바탕으로 하는 멀티모달 뉴로모픽 신경망 알고리즘 개발

☐ 뇌 정보처리 학습 원리에 기반한 신경망 학습 알고리즘 개발

- 생물학적으로 타당한 신경망 가소성 현상인 발화시간 기반 시냅스 가소성 (STDP) 이해
- STDP에 의한 신경망 형성 기전 기반의 신경망 학습 알고리즘 개발

소속 센터/단 명(Center) : 반도체기술연구단

연수 책임자(Advisor) : 장현재

코드번호 0205

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	연속변수 양자광학 양자시뮬레이터
연구 과제명 (Project Title)	분자열역학 계산을 위한 양자광학 양자시뮬레이터 기술 개발 (2N73600)
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	연속변수 양자광학 양자시뮬레이터 실험 연구
○ 연속변수 양자광학 실험연구 - 연속변수 양자상태 생성, 제어 및 측정 기술 개발 - 호모다인 측정 기술 고도화 (효율, Bandwidth, 안정성 등) - 연속변수 양자상태 분석 기술 개발 (Quantum state tomography) ○ 비가우시안 연산자 분석 및 실험 구현 - 양자이득을 위한 비가우시안 연산자 이론 및 실험 최신 연구동향 분석 - 비가우시안 연산자 실험기법 설계 및 실험장치 구성	
소속 센터/단 명(Center) : 양자기술연구단	
연수 책임자(Advisor) : 김 용 수	

코드번호 0206

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	양자 센서
연구 과제명 (Project Title)	양자응용시스템 핵심기술 개발(2E32971)
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	다이아몬드 NV센터를 이용한 온도센서 개발
(연수 내용) - 연수기간 : 2024.09.01. ~ 2025.08.31. - 연수 내용 : - 다이아몬드 NV센터를 이용한 온도 센싱 프로토콜 개발 - 다이아몬드 NV센터의 온도에 따른 스핀 특성의 변화를 이용한 온도센서 개발 - 다이아몬드 NV센터의 스핀 특성에 대한 측정 및 결과 분석 - 다이아몬드 나노 구조물 제작 - 다이아몬드 나노 구조물 설계 - 다이아몬드 박막 구조의 제작 - 다이아몬드 나노빔 제작 - 다이아몬드를 이용한 열제어 구조 설계 - 다이아몬드 NV센터 제어 및 측정을 위한 셋업 구축	
소속 센터/단 명(Center) : 양자기술연구단	
연수 책임자(Advisor) : 전 승우	

코드번호 0207

연수제안서(TrainingProposal)

연구 분야 (Research Fields)	양자정보 이론
연구 과제명 (Project Title)	양자오류정정 구현 핵심원천기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	양자오류정정 및 결함허용 양자컴퓨팅 연구
양자오류정정(quantum error correction)은 실용적인 양자컴퓨터 구현을 위한 핵심 기술이다. 다양한 양자오류정정 코드를 적용한 오류정정 프로토콜을 개발하고 여러 물리적 방식의 결함허용 양자컴퓨팅 구조에서 구현이 가능하도록 아키텍처를 설계하고, 분석 기술을 확보한다. 본 연수에서는 아래와 같은 연구개발 업무를 통해서 양자오류정정 개발 분야의 인재를 양성한다. - 다양한 양자오류정정 코드를 활용한 결함허용 아키텍처 설계 및 분석 기술 개발 - Surface, Color, qLDPC, GKP, Cat code 등 다양한 DV와 CV 양자오류정정 코드 분석 - 범용양자컴퓨팅 결함허용한계 수치 분석과 소모 자원 분석 - 양자오류정정 회로 설계 및 시뮬레이션 기술 - 여러 플랫폼의 범용 양자컴퓨터에 적용가능한 양자오류정정 기술 - 각 물리적 특성에 맞는 양자오류정정 구현 기술 연구 - 논리큐비트 구현 및 오류 발생 Break-even와 Sub-threshold 실험적 구현 제안	
소속 센터/단 명(Center) : 양자기술연구단	
연수 책임자(Advisor) : 이승우	

코드번호 0208

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	양자정보 및 양자광학 실험
연구 과제명 (Project Title)	광자 기반 양자정보 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	광자 기반의 다양한 양자정보 (양자컴퓨팅, 양자통신, 양자센싱) 분야 최신 연구 수행
(연수 내용) - 연수기간 : 2024. 9월 - 2025. 8월 (1년), 추후 연장 가능 - 연수 내용 : 본 연수에서는 양자정보연구단에서 현재 수행중인 광자 기반의 다양한 양자정보 (양자컴퓨팅, 양자통신, 양자센싱) 분야 최신 연구에 참여하여 우수한 연구 결과를 도출하는 것을 목표로 합니다. 선정된 후보자는 아래의 연구 주제 중 하나 이상에 참여하여 연구를 수행함. ○ 양자컴퓨팅 및 시뮬레이션: 광자의 Orbital Angular Momentum (OAM) 상태를 기반으로 한 고차원 양자계산 및 양자 알고리즘을 구현하여 양자화학계산 등 실용적인 문제를 해결 ○ 양자통신 및 양자 네트워크: 통신파장대역 (1.5 μm 파장)에서 다광자 양자얽힘상태를 준비하고, 이를 이용하여 향후 광섬유 기반 장거리 양자 네트워크 구현을 위한 기초 및 응용 연구 수행 ○ 양자센싱: 다중 모드 양자얽힘상태 (다중모드 NOON 상태 등)를 이용한 다중 파라미터 동시 측정 및 분산형 양자센싱 네트워크 구현을 위한 기초 및 응용 연구 수행 ○ 위의 주제 이외에도 최신의 양자정보 및 양자광학 분야의 연구를 제안하고 주도적으로 수행할 수 있는 기회 제공 ○ 양자알고리즘 및 양자네트워크 관련하여 현재 양자정보연구단에서 수행중인 국제협력과제 수행을 위해 미국 시카고 대학 및 일리노이 대학 (UIUC)을 방문하여 공동연구할 수 있는 기회 제공	
소속 센터/단 명(Center) : 양자기술연구단	
연수 책임자(Advisor) : 임 향 택	

코드번호 0209

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	다이아몬드 점결함 큐비트를 이용한 기초 양자 실험
연구 과제명 (Project Title)	문제해결형 양자컴퓨팅 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	다이아몬드 점결함 이용한 양자시뮬레이션 연구
(연수 내용) - 연수기간 : 2024.9 - 2025.8 (조율가능) - 연수 내용 : 다이아몬드 점결함 큐비트 기반 양자 시뮬레이션은 상온상압에서 실험이 가능하며, 다양한 종류의 점결함을 이용하여 복잡계 시스템을 모사할 수 있어서 활발하게 연구가 진행되고 있는 분야이다. 이러한 기초 양자 시뮬레이션 연구는 향후 범용 양자 컴퓨터를 구현하기 위하여 필수적인 단계이라고 할 수 있다. 이번 연수를 통하여서 점결함 기반 양자측정 기초 및 간단한 양자시뮬레이션 연구를 수행하고, 양자분야 인재를 양성한다. 1. 양자측정 기본 셋업 연수 - 큐비트 상태 초기화, 제어, 측정과 같은 기본적인 과정에 대한 연수 - 기존 큐비트 측정 셋업 업그레이드 및 시스템 고도화에 대한 연구 2. 큐비트 확장성을 가진 소자를 이용한 양자 측정 기초 연구 - 기존 KIST에서 개발된 2개의 전자스핀 큐비트 시스템을 이용한 양자 얽힘 게이트 구현 - 여러 전자스핀 큐비트 시스템에서의 양자 얽힘 상태를 이용한 다양한 양자 기초 실험 3. 2큐비트 소규모 점결함 양자 프로세서에서 양자시뮬레이션 구현 - Variational Quantum Eigensolver (VQE)를 이용한 분자 바닥에너지 계산 양자 시뮬레이션 구현 연구 - 이론 팀과의 협업을 통한 고체물리계에서의 복잡문제를 양자시뮬레이션을 통하여 구현	
소속 센터/단 명(Center) : 양자기술연구단	
연수 책임자(Advisor) : 이정현	

코드번호 0210

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	양자 프로세서 (Quantum processor)
연구 과제명 (Project Title)	다이아몬드 기반 양자 시스템 요소기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	다이아몬드 기반 양자 시스템 요소기술 개발

· 아래 내용의 일부를 포함한 다이아몬드 NV센터를 활용한 양자컴퓨팅 및 양자통신 구현을 목적으로 한 요소기술 연구 개발

1. 문제해결형 양자컴퓨팅 시스템 기술 연구

- 다이아몬드 NV센터의 전자스핀과 핵스핀을 활용하여, 복수의 큐비트 시스템을 구성하여, 양자정보연산을 수행하고, 실제로 필요로 하는 문제를 해결하는 연구
- 다이아몬드 양자시스템과 연관된 고체점결함 양자상태 제어에 연관된 양자정보 연구

2. 다이아몬드 NV센터 기반 양자중계기 기술 연구

- 다이아몬드 NV 센터 내 스핀 큐비트와 NV센터에서 생성하는 단일광자 간의 양자얽힘 구현 및 이를 활용한 양자인터페이스 요소 기술 연구
- 양자인터페이스를 활용하여 떨어져 있는 다이아몬드 NV센터 단일 양자 노드 간 양자 얽힘을 구현하여, 양자텔레포테이션 기술을 활용한 양자통신을 구현하는 연구를 수행

· 연수를 위해 우대되는 능력은 아래와 같음

- 양자정보, 고체물리 및 다이아몬드 이론/실험/계산 경험
- FPGA를 활용한 MW 제어 기술
- Python 및 Labview를 활용한 실험 진행
- Nano fabrication 경험
- 긍정적이고 협업하는 연구 자세

소속 센터/단 명(Center) : 양자기술연구단

연수 책임자(Advisor) : 강 동 연

코드번호 0211

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	양자기술용 단광자 광원 측정장치 개발/개선 및 양자광학 실험
연구 과제명 (Project Title)	칩 스케일 다수 확장 양자광원 및 광집적회로 기술
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	양자점 소재 개발, 단광자 광특성 분석, 광자 추출 기술 개발
광자기반 양자 기술은 양자 컴퓨터/양자 통신/양자 센서에 걸쳐 넓게 사용되고 있다. 여기에 얽힘 광자, 압축광자, 단광자등이 필요하며, 반도체 기반 양자점은 얽힘 및 단광자 생성에 탁월한 성능을 보유한다. KIST는 MBE장비를 사용하여 InAs/GaAs기반 저밀도 단광자 및 얽힘 광자쌍을 제작해 왔으며, 이를 광자시스템에 적용하기 위해 광자 chip으로 발전하기를 원한다. 이에 InAs/GaAs 반도체 양자점의 성장, 고휘도/고출력을 위한 광학설계, 공정, 그리고 양자품질을 확인하기 위한 측정등 일련의 과정을 수행해야 한다. 또한 2D 및 신소재를 이용하여 단광자 추출 및 양자특성 개선을 위한 노력을 하고 있다. 본 측정을 위해 양자소재에서 단광자를 추출하는 기술 및 양자광학특성 강화를 위한 광학 측정 장치의 개발 그리고 이를 이용한 물리학적 연구도 필요하다. 광학 설계는 numerical등 광회로/DBR등의 설계를 포함한 광학디자인에 대한 이해가 필요하다. 또한 광자 양자품질 측정에는 일반 PL뿐 아니라, micro-PL, HOM, HBT등의 양자측정 실험이 필요하다. 상기 장비를 사용 및 새로운 광측정 장치를 개발하고, 측정 기술을 연마하여, IF 높은 논문작성 및 국내 양자기술의 핵심기술을 개발하는 것을 목적으로 한다. 최종적으로 광자 기반 양자 계산기용 얽힘 광원 소자를 제작하는 것을 목적으로 한다. 이를 통해 양자계산의 병목 부분을 해결한다	
소속 센터/단 명(Center) : 양자기술연구단	
연수 책임자(Advisor) : 송진동	

코드번호 0212

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	Single-Photon Detectors/Sensors (단일광자 검출기/센서)
연구 과제명 (Project Title)	차세대 Single-Photon Detectors/Sensors 연구개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	Single-Photon Detectors/Sensors 시뮬레이션, 설계, 측정 및 분석
Single-photon avalanche diode(SPAD)는 avalanche 효과를 이용한 매우 큰 gain 특성으로 single-photon (단일광자) level의 검출이 가능할 뿐만 아니라 우수한 timing jitter 성능을 보이기 때문에, photon counting 및 time-of-flight (ToF) 특성이 요구되는 응용분야에서의 필수 소자/센서입니다. 최근 각광받고 있는 응용분야의 예로는, 자율주행자동차, 드론, 로봇, 3D 얼굴/동작 인식 및 추적 등의 D-ToF (Direct ToF), LiDAR (light detection and ranging; 라이다) 응용분야 및 TOF PET (time-of-flight positron emission tomography), FLIM (fluorescence-lifetime imaging microscopy), NIRI (near-infrared imaging), super-resolution microscopy 등의 다양한 바이오 응용분야, 그리고 양자암호, 양자통신 등의 양자 응용분야를 들 수 있습니다. 본 분야에서의 연구 수행을 통해 학생연구원은 이러한 차세대 소자/센서의 이론에 대해 자세히 배우고 공부하는 것뿐만 아니라 제작된 소자/센서들을 직접 측정하면서 보다 직관적인 이해력을 키울 수 있을 것이고, 다양한 측정방법에 대한 기술 및 노하우를 배울 수 있을 것입니다. 또한, 시뮬레이션 방법을 배우고 상세한 분석을 진행하며, 소자/센서의 동작 원리 및 성능 향상을 위해 요구되는 필수 부분들을 명확히 확인 및 파악할 수 있으리라 예상합니다. 추가적으로 반도체 소자/회로 설계 방법을 배우면서, 이론 공부 및 모델링 연구 등을 기반으로 도출된 아이디어를 직접 설계 및 검증하면서, 본 연수과정 후에는 학생연구원 본인이 직접 관련 소자/회로의 설계부터 측정 및 분석, 검증까지 모두 수행할 수 있는 연구원으로 성장하게 될 것이라 기대됩니다.	
소속 센터/단 명(Center) : 양자기술연구단	
연수 책임자(Advisor) : 이명재	

코드번호 0213

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	양자점 디스플레이
연구 과제명 (Project Title)	투명 일렉트로닉스
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	친환경 양자점 제작 및 LED 제작
(연수 내용) - ZnO 친환경 양자점 제작 - ZnO/ZnMgO(ZnS) core-shell UV 발광 양자점 제작 공정 개발 - 저 defect emission UV($E_g > 3.3$ eV) emission 발광 소자 제작 (연구 내용) - Solution precipitation 양자점 합성 기술 - Core-shell 양자점 제작기술 - 양자점을 이용한 UV light emission diode (LED) 제작 기술 - PL, XRD, TRPL, Raman, FT-IR등의 분석법 학습	
소속 센터/단 명(Center) : 양자기술연구단	
연수 책임자(Advisor) : 송용원	

코드번호 0301

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	뉴럴렌더링 기반 3차원 모델링
연구 과제명 (Project Title)	사용자-로봇 메타인터랙션
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	뉴럴 휴먼 및 환경 모델링
- 연수 내용 : - 뉴럴 렌더링 방식으로 소수의 영상과 비디오로부터 실사 수준의 디지털 휴먼과 환경 모델을 생성하는 기술 연구 - KIST 인공지능연구단이 보유한 초다시점 전신 촬영 부스, 다시점 비디오 촬영 스튜디오, 고정밀 객체 및 환경 3D 스캐너, 모바일 로봇 부착 다시점 카메라 시스템을 활용하여 전통적인 컴퓨터비전과 그래픽스 기술을 학습하고 임의시점 실사 수준 렌더링 가능한 최신 뉴럴 렌더링 및 생성형 인공지능 모델 연구 - CVPR/ECCV/ICCV/ICLR/NeurIPS/AAAI 등 인공지능 국제학회 논문 제출 지도	
소속 센터/단 명(Center) : 인공지능연구단 연수 책임자(Advisor) : 임화섭	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Reseah Fields)	딥러닝 학습 및 최적화 기술 연구
연구 과제명 (Project Title)	원격 다자간 영상회의에서의 음성 품질 고도화 기술 개발 등
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	신경망 학습 최적화를 통한 성능 향상 및 최신 연구 동향 분석 및 관련 업무
- 연수 내용 : 아래 주제 중에서 협의를 통해서 연구 참여 - 가속 및 경량화 기술 (pruning, knowledge distillation 등) - 생성 모델 (GAN, network inversion, diffusion models 등) - 딥러닝 학습 (data augmentation, data imbalance, fairness 등) - 딥러닝 학습 확장 (continual learning, federated learning, spiking neural network 등) - 적대적 공격 및 방어 (vision & NLP) - LLM (최신성, 사회성, RAG, PEFT, Alignment 등)	
소속 센터/단 명(Center) : 인공지능연구단 연수 책임자(Advisor) : 김수현	

코드번호 0303

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Reseah Fields)	로봇조작지능
연구 과제명 (Project Title)	식후 빈 그릇 수거를 위한 서비스로봇 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	모바일-매니퓰레이터의 태스크-모션 계획 기술 개발
(연수 내용) * 로봇 조작작업을 위한 모바일-매니플레이션 기술 . 모바일-매니퓰레이터의 비전 기반 조작작업 및 모션 계획 기술 개발 . 모바일-매니퓰레이터의 비전 기반 파지 계획 및 제어 기술 개발 . 모바일-매니퓰레이터의 자율 주행 및 모션 제어 기술 개발 . 멀티에이전트의 경로생성 및 제어 기술 개발 . 로봇 가상환경 구축 및 시뮬레이션 수행 . ROS 패키지 개발 및 로봇 시스템 통합	
소속 센터/단 명(Center) : 지능로봇연구단 연수 책임자(Advisor) : 김 창 환	

코드번호 0304

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	소프트 로보틱스
연구 과제명 (Project Title)	메타봇 플랫폼 요소 기술
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	형상변형 로봇 설계 및 개발
- 연수기간 : 2024. 07. 01. ~ 2026. 06. 30. - 연수 내용 : 고성능의 형상변형 로봇을 개발하기 위하여 다양한 소재를 활용하여 소프트 로봇을 설계 및 구현함. ● 형상 변형 로봇을 위한 소프트 로봇 설계 기술 연구 ● 페이로드, 토크 등의 로봇 성능 향상을 위한 소프트 로봇 설계 기술 연구 ● 다양한 소재 연구 ● 소프트 로봇 제작 및 최적화 진행 위의 연수를 통해 다양한 소프트 로봇의 설계 및 제작 경험을 습득하고, 고성능의 형상 변형 로봇을 구현할 수 있음.	
소속 센터/단 명(Center) : 지능로봇연구단	
연수 책임자(Advisor) : 송 가 혜	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Reseah Fields)	인공지능 기반 환경화학공정 개발 연구
연구 과제명 (Project Title)	탄소 배출이 최소화된 폐배터리 재활용 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	친환경 촉매반응용액 개발 및 인공지능 기반 최적화
1. 친환경 촉매 및 반응용액 개발 -촉매 및 반응용액 합성 및 분광학적 전자특성 분석 연구 -소재 구조-성능 간 상관 관계 도출 및 폐배터리 금속 추출 효율 데이터베이스 구축 -금속 용출 메커니즘 전기화학적 분석 -친환경 환경 공정 설계 및 전과정 평가 2. 인공지능 모델을 이용한 소재/반응 최적화 및 예측 기술 개발 -금속 추출 데이터베이스 기반 인공지능 모델 개발 (회귀 분석용 트리모델 및 딥러닝 모델, 구조분석을 위한 그래프 기반 모델 등) -인공지능 모델을 연계한 친환경 촉매 및 반응 용액 최적화 -구축된 인공지능 모델을 통한 환경 촉매 구조 예측 기술 개발	
소속 센터/단 명(Center) : 물자원순환연구단	
연수 책임자(Advisor) : 손 문	

코드번호 0402

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	전기화학적 질소순환 기술
연구 과제명 (Project Title)	폐수 내 질산염의 전기화학적 자원화 기술
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	촉매 합성, 소재 분석, 전기화학 반응

▶ 전기화학적 환원반응을 이용한 질산염 제거 또는 화합물 생산 촉매 개발

- 미량의 질산염을 질소로 환원 제거하는 촉매 합성
- 질산염을 원료로 암모니아/요소수를 생산하는 촉매 합성
- 선택성이 제어된 촉매 설계 및 전극 제조 기술

▶ 전기화학 반응기 구성요소 설계 및 제조

- 실시간 반응 분석을 위한 전기화학 반응기 제조
- 반응 환경에 따른 전극의 성능 저하 원인 분석
- 화합물 대량 생산을 위한 대면적 반응기 설계

▶ 논문 작성

- 실험 결과 기반의 SCI 논문 작성법 연수

소속 센터/단 명(Center) : 물자원순환연구단

연수 책임자(Advisor) : 문병철

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	대기환경 및 에어로졸 (Atmospheric environment & Aerosols)
연구 과제명 (Project Title)	에어로졸 광흡수, 흡습성, 유해특성 메커니즘 규명 연구 (Study on the elucidation of mechanisms for aerosol light absorption, hygroscopicity, and hazardous characteristics)
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	HR-ToF-AMS, PTR-ToF-MS, ACSM을 활용한 지상, 상공 에어로졸의 물리화학적 특성 및 오염원 규명 연구 (Research on the behavior of atmospheric particulate matters and secondary organic and inorganic aerosol formation using HR-ToF-AMS, PTR-ToF-MS, and ACSM)
- 연수 내용 : 구축된 실시간 에어로졸 질량분석기(AMS)*와 양자전이 비행시간 질량분석기(PTR-ToF-MS)를 중심으로 한 국제공동관측 네트워크를 통하여 대기오염물질과 초미세먼지의 상시 국제공동관측 데이터 확보 및 중장기적 대기과학 관점의 이동 현상 규명을 목적으로 수행중인 연구(Through the international joint observation network centered on the established high-resolution time of flight aerosol mass spectrometer (HR-ToF-AMS), it is being carried out for the purpose of securing data on international joint observation of air pollutants and aerosol at all times and identifying the long range transport from a mid- to long-term perspective of atmospheric science) * 초미세먼지의 물리화학적 특성 및 화학조성을 실시간으로 분석하는 장비로 세계적으로 공인된 정밀·고가의 최신장비 1) 에어로졸과 구름응결핵 및 방정핵, 가스상 물질 특성 및 대기 광화학반응 시스템(PAM-OFR) 현장 관측을 통한 가스/입자반응-물리화학적 특성변화-구름생성-기후변화 상호영향 규명(Elucidation between gas/particle interactions, physicochemical property changes, cloud formation, and climate change through field observations of aerosols and cloud condensation nuclei, ice nuclei, and gaseous substances characteristics, as well as the atmospheric photochemical reaction system) 2) 실시간 미세먼지 질량분석기(HR-ToF-AMS) 기본 측정방법 및 검교정 등 QA/QC방법(QA/QC method such as a high-resolution time of flight aerosol mass spectrometer (HR-ToF-AMS) basic measurement method and calibration) 3) 양자전이 비행시간 질량분석기(PTR-ToF-MS) 기본 측정방법 및 검교정 등 QA/QC방법(QA/QC method such as a proton transfer time-of-flight mass spectrometer (PTR-ToF-MS) basic measurement method and calibration) 4) 각 실시간 측정장비에서 획득한 데이터 처리 및 해석방법(Data processing and interpretation method obtained from each real-time instrument) 5) 대기중 2차생성 무기입자(SIA) 및 유기입자(SOA) 생성 프로세스 특성 고찰(Analysis of the atmospheric process of secondary inorganic particles (SIA) and organic particles (SOA) generated in the atmosphere) 6) 획득한 데이터의 PMF(Positive Matrix Factorization) 수용모델 적용방법 및 오염원 추적방법 고찰(A study on how to apply the PMF (Positive Matrix Factorization) model of the acquired data and how to trace the pollution source) 7) 초미세먼지 노화 관련 실험실 실험 기반 챔버 기초 실험(Basic chamber experiment based on laboratory experiment related to aging of fresh SOA)	
소속 센터/단 명(Center) : 지속가능환경연구단	
연수 책임자(Advisor) : 김경환	

코드번호 0501

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	생체시료 내 극미량 호르몬 분석 및 임상응용
연구 과제명 (Project Title)	호르몬 시그니처 기반 질환 진단 및 치료신기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	노화 및 뇌/내분비 대사 질환의 기전연구
[연수기간] 2024년 9월 1일 ~ 2025년 8월 31일(12개월) [연수내용] - 질량분석법 기반, 다양한 임상시료 및 동물조직 내 극미량 스테로이드 호르몬의 정량분석 기술의 확립 - 확립된 극미량 분석기술 기반, 내분비기관의 생성 및 발달, 그리고 재생과정에서의 질환 관련 생리학적 기능 규명 - 생체 내 극미량 호르몬 분석 신기술개발을 통한 응급의학 평가기술 개발	
소속 센터/단 명(Center) : 생체분자인식연구센터	
연수 책임자(Advisor) : 최만호	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research 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) : 생체재료연구센터 연수 책임자(Advisor) : 김유찬	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Reseah Fields)	인체삽입용 의료기기
연구 과제명 (Project Title)	성능 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	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	약물전달, 나노의학
연구 과제명 (Project Title)	면역관문억제제 병용투여를 위한 Th1-분극화된 면역반응이 극대화된 핵산 오리가미 기반의 암백신 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	치료제 플랫폼 개발 및 효능 평가

■연수 내용

- DNA 나노구조체 기반의 플랫폼 개발

- 면역치료제 및 병용투여제의 세포수준 및 동물수준에서의 효능 평가

■연수 기술

- 세포 및 동물 실험

- 동물 이미징 (IVIS), 종양크기 측정, 각종 세포/조직 염색

- 나노구조체 합성 및 분석

소속 센터/단 명(Center) : 의약소재연구센터

연수 책임자(Advisor) : 류주희

코드번호 0601

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	광기능성 나노소재
연구 과제명 (Project Title)	컬러 레지스트 적용을 위한 고안정성 페로브스카이트 양자점 소재 합성
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	다양한 발광색을 나타내는 고효율 나노입자 합성 및 디스플레이 응용

- 연수 내용 :

디스플레이로 적용이 가능한 광기능성 나노소재(양자점/발광 나노입자 등) 합성에 관한 연구를 수행할 예정임. 높은 발광 효율을 보이는 광기능성 나노소재 합성 및 발광색을 조절하는 연구를 수행하고, 디스플레이 적용을 위해 복합체/소자를 제작하는 연구를 수행할 예정임. 이와 더불어 다양한 광학 분석 및 나노구조 분석 연구 및 소자 구현 연구를 진행할 예정임.

-세부연수내용 :

- 1) 광기능성 나노 소재 합성 및 응용
 - 고효율 양자점/페로브스카이트 혹은 (상향변환/하향변환) 나노입자 합성
 - 효율 및 광특성 조절을 위한 나노구조 제어
- 2) 광기능성 나노소재 분석
 - 표면 개질 및 코팅 등을 통한 광특성 개선
 - Transmission electron microscopy, X-ray Diffraction, Photoluminescence 분석
- 3) 양자점 혹은 발광 나노입자를 이용한 응용
 - 디스플레이 구현을 위한 복합체/소자 제작

소속 센터/단 명(Center) : 물질구조제어연구센터

연수 책임자(Advisor) : 장 호 성

코드번호 0602

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	박막을 이용한 나노구조 조립 및 제어
연구 과제명 (Project Title)	우주기지내 극한환경 개선 유해인자 반응형 소재기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	고성능 SERS 기판 연구

연수내용:

연수기간 중 나노전자프린팅 기술을 이용하여 패턴된 박막을 형성하는 기술을 습득하고, 이를 이용하여 고성능 SERS 기판을 구현하는 연구를 수행할 예정이다. 이를 위해 빛과 금속 나노구조 사이의 상호반응 등의 물리적 변인을 고찰하면서 증강 효과를 높일 수 있는 구조를 개발하기 위한 연구를 수행할 예정이다.

소속 센터/단 명(Center) : 물질구조제어연구센터

연수 책임자(Advisor) : 이승용

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Reseah Fields)	나노다공성 소재 합성 및 전기화학 응용 연구
연구 과제명 (Project Title)	전기화학적 반응성 향상을 위한 맞춤형 나노다공성 촉매 합성 및 나노구조화 플랫폼 개발 (우수신진)
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	다공성 및 전도성 나노소재의 전기화학 응용
- 연수 내용 : 다공성 및 전도성 나노소재의 전기화학적 반응 및 거동을 분석하고 전기화학용 전극 제작 및 특성 최적화를 위한 업무 및 연수 수행 예정임. 구체적으로, 신규 합성된 소재의 전극화와 전기화학적으로 분석함으로써 전기화학 특성을 최적화시키는 연구 수행 예정임. 또한, 나노 공간(기공)의 크기, 분포도, 구조 등에 따른 전기화학적 거동 분석 연구 수행 예정. - 신규 다공성 나노소재 전극화 - 나노 구조가 제어된 전극 소재의 전기화학용 전극화 연구 수행 - 신규 합성 소재의 미세 구조변화에 따른 전기화학적 거동 분석 - 소재 응용 연구 - 에너지 저장 및 전기화학 응용 연구 (HER, OER, ORR, CER 등) - 전기화학 반응 및 거동 분석을 통한 소재 특성 최적화	
소속 센터/단 명(Center) : 물질구조제어연구센터	
연수 책임자(Advisor) : 나종범	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Reseah Fields)	유연복합소재 기반 지능형 기계적 메타물질
연구 과제명 (Project Title)	유연복합소재의 지능형 메타구조 설계 기술을 이 용한 소프트 센서 및 로봇 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	문헌 조사, 소재 개발 및 분석, 센서 소자 및 로봇 개발을 위한 실험 수행, 데이터 분석 및 정리
● 본 연수 과정에서는 유연복합소재의 Re-entrant, Truss, Pentamode, Circular-hole, Snapping 설계를 통해 발생할 수 있는 새로운 전기·기계적 특성을 규명함. ● 유연복합소재 기반 메타구조의 외력에 대한 변형을 기계학습 할 수 있는 설계 메커 니즘을 개발하고, 이를 바탕으로 임의의 stress/strain tensor를 학습할 수 있는 신 개념 기계적 물질을 개발함. ● 알파 테스트 이후로는, 다양한 메타구조에 대한 해석적 모델을 제안하고, 이에 대한 강성 및 형상변형 가능성에 대해 연구함. 신축성 전극 및 전자회로 시스템과 결합하 여 최종적으로는 신개념의 지능형 소프트 센서 및 로봇 기술을 개발함.	
소속 센터/단 명(Center) : 소프트융합소재연구센터 연수 책임자(Advisor) : 변 정 환	

코드번호 0605

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Reseah Fields)	신축성 무선 페이스메이커 개발
연구 과제명 (Project Title)	항혈전성 소재 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	신축성 무선 페이스메이커 개발
- 현재 개발되고 있는 페이스메이커는 딱딱한 금속 베이스로 이루어져 있어 장기내 천공, 혈관 협착 등의 사고가 많이 일어남 - 본 연구에서는 항혈전성 신축성 전극을 활용한 페이스메이커를 개발하여, 기존 디바이스의 단점을 보완하고자 함 - 연수 내용 - 1. 신축성 전극 개발 - 2. 무선 페이스메이커 회로 개발 - 3. 심장 내 전극 삽입 및 전기 자극으로 인한 신호 측정	
소속 센터/단 명(Center) : 센서시스템연구센터	
연수 책임자(Advisor) : 이원령	

코드번호 0606

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	이차원 첨단 반도체 및 금속 나노소재 특성 제어 및 응용
연구 과제명 (Project Title)	고주파/고출력 전자파 대응 고성능 나노 소재/구조 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	이차원 나노소재의 계면 제어를 통한 첨단 전자 소자 응용

○ 연수 기간 : 2024. 9. ~ 2025. 8.

○ 연구 내용

1. 목표

이차원 나노 소재의 계면을 제어하여 물성을 조절 및 평가하여 이차원 소재 기반 대면적 전자 소자 및 전자파 차폐 응용

2. 연구 내용 및 방법

- 이차원 나노 소재의 기계적, 전기화학적 박리를 통해 형성된 나노 소재를 건식 전사 방법 및 여러 방법을 통해 나노 소자를 제작 및 전하 수송 특성 평가
- 계면 제어를 통해 전하 수송 특성의 향상 및 대면적 필름 형성
- 전자파 차폐 및 흡수 제어 응용

3. 모집 분야

- : 물리학/신소재/전기전자 전공 및 관련 학위 석사/박사학위 소지자 및 취득 예정자
- : 연수기간 만료이전에 상호 협의하에 연수 기간 연장 가능

소속 부 서 : 전자파솔루션융합연구단

연수 책임자 : 조 경 준

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Reseah Fields)	전자파차폐용 나노소재 및 복합체
연구 과제명 (Project Title)	고주파/고출력 전자파 대응 고성능 나노 소재/구조 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	전자파 차폐용 고전도성 또는 자성 나노입자 합성 및 특성 분석, 소자 제작
1. 연구의 목표 - 극고주파(5G, 6G, 30-100 GHz)를 이용한 전자 통신과 스마트모빌리티와 사물인터넷이 상용화를 앞둔 가운데, 이들 간의 회로 간섭에 의한 장치 오류가 화두로 떠오르고 있음. - 우리 연구실에서는 이를 극복하고자 하는 융합연구단의 일원으로써, 소재로부터 재료 화학적인 문제 해결법으로 접근하고자 함. 극고주파 영역대의 전자파를 효율적으로 차폐할 수 있는 고전도성 나노소재의 개발을 목표로 하고 있음. - 다양한 나노 소재의 합성, 특성 분석, 그리고 전자파 차폐 원리에 대한 기초적 지식에 대한 탐구와 이의 실제적 활용에 관한 공학적 연구를 포함. 2. 연구 내용 - 연구하게 될 나노 소재: 맥신(MXene) 등 2차원 소재, 플라즈모닉 나노입자, 액체 금속, 또는 새로운 소재. - 연구 내용: 나노 소재 합성, 특성 분석, 성능 향상, 자기조립, 프린팅 및 패터닝 등의 구조 제어, 고분자 복합체 형성 등 연수학생과 협의 후 결정. - 분석 장비: 광학 및 전자현미경, scanning probe microscopy, X-ray diffraction, X-ray photoelectron spectroscopy, UV-vis spectroscopy, 기계적 강도 측정, 전자파 차폐 측정 장비 등을 포함한 특성 및 성능 분석 장비 3. 요구 역량 및 요건 - 전공: 재료공학, 화학, 화학공학, 기계공학 등 관련 전공자 우대 - 화학, 재료공학 기초과목 이수, 영문 학술지 독해 및 작성 능력 - 학점: 3.0/4.5 이상 - 석사, 박사, 석/박사 통합 과정 지원	
소속 센터/단 명(Center) : 전자파솔루션융합연구단 연수 책임자(Advisor) : 오탉곤	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	열유체: 축열, 수전해(연료전지), 극저온(수소액화)
연구 과제명 (Project Title)	1. 열·전기 저장시스템 기반 건물군 열에너지 수요관리 기술개발 및 실증 2. 그린수소의 경제성 확보를 위한 초고성능 수전해 기술 개발 3. 상용급(5 TPD) 고효율 수소액화 공정 설계 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	상변화, 수소액화, 수전해 과정에서의 열유동 해석 및 실험
(연수 내용) - 연수 내용 : 상변화, 수소액화, 수전해 과정에서의 열유동 해석 결과를 바탕으로 실험 장치를 제작하여 실험하고 나아가 현장에 설치하여 실증함 1. 상변화물질을 이용한 축열 해석 및 설계를 통한 축열조 구축 및 실증 2. 수전해 공정에서 연료전지 미세유로의 유동해석 3. Ortho-para 수소변환 공정해석 및 상세 설계	
소속 센터/단 명(Center) : 지속가능미래기술연구본부장실 연수 책임자(Advisor) : 강 상 우	

코드번호 0702

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	전기화학적 CCU 공정 설계 및 최적화
연구 과제명 (Project Title)	신개념 에너지기술(그린올) 확보를 위한 실증 플랜트 구축사업
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	파일럿 공정 모델 개발 및 최적화
(연수 내용) 전기화학적으로 생산된 알코올 (그린올)은 플랫폼 화합물 및 연료로서의 활용 가능성으로 인해 기존의 에너지 체계를 대체할 수 있는 이산화탄소 포집 및 전환 (CCU) 기술로 각광받고 있음. 친환경 전기와 연계된 그린올 생산 기술은 이산화탄소 배출량을 net-zero에 가까운 수준으로 낮출 뿐 아니라 생산되는 화합물의 높은 부가가치로 인해 경제성 또한 확보 가능한 것으로 알려져 있고, 이에 따라 한국과학기술연구원에서는 그린올 생산 기술에 대한 대규모 실증 사업을 기획하였음. 본 연구에서는 파일럿 규모의 그린올 공정 구현을 위해 발전소 이산화탄소 및 국내 대기업과 연계하여, 하루 100 kg 규모로 이산화탄소를 처리할 수 있는 파일럿 플랜트의 공정 모델링 및 운전 조건 최적화를 진행하고자 함. 또한 운전 데이터 확보를 통해 안정적 운전을 위한 모니터링 알고리즘 개발을 진행할 예정임. 수행 업무 100 kg/d 급 전기화학적 합성가스 생산 반응기 모델링 및 최적화 - 운전 데이터 기반 전공정 validation 및 순도 확보를 위한 운전조건 최적화 - 머신러닝 기반 공정 모니터링 알고리즘 개발	
소속 센터/단 명(Center) : 청정에너지연구센터 연수 책임자(Advisor) : 김창수 선임연구원	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	초임계 환경 전기화학적 CO ₂ 전환 연구
연구 과제명 (Project Title)	초임계 환경 전기화학적 CO ₂ 전환 환원 전극 소재 및 반응기 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	초임계 전기화학 반응기 및 전극 소재 개발
○ 고효율 초임계 인공광합성 전해 시스템 개발 - 고압 반응을 위한 반응기 설계 및 운전 최적화 연구를 통한 1.5 A cm⁻² 전류밀도 달성 - 유로설계 및 구조 최적화를 통한 전환율 50% 이상의 이산화탄소 환원 반응기 개발 - 압력에 (초임계) 따른 전기화학적 이산화탄소 전환 경향 연구 - 초임계 조건 전기화학적 CO₂ 전환 CO/에틸렌 생산 제로갭 반응기 성능 향상을 위한 반응기 구성요소 기술 개발 및 운전 조건 확립 - 분리막, 전해질, 유속, 운전 환경 변수 영향 파악 - CO 생산 내구성 저하 요인 규명 및 내구성 향상을 위한 촉매, 운전기술, 및 반응기 기술 개발 ○ 경제성을 갖는 고압 인공광합성 플랫폼 기술 개발 - 고압 반응에 적합한 환원 촉매 소재 개발 및 전극 구조 최적화 - 제로갭 반응기 내의 기체확산판, 기체확산층, 유체 유로 설계 및 이를 고려한 반응기 해석/설계, 고성능 반응기 원천 기술 확보 - 실시간 분석법 개발을 통한 고압 CCU 제조 연구의 고도화 - 고압 (초·아임계) 조건 XAFS 분석을 통한 가압 조건 전극 소재 전자구조 분석 - 제로갭 반응기 분석을 위한 가속기 기반 엑스선 전산화 단층촬영 (CT) 분석법 및 흐름 전지 개발 - 가속기 기반 실시간-CT를 통한 CO₂ 전환 반응 중 제로갭 반응기 구조 관찰 및 시스템 거동 원리 연구, 최적의 시스템 구성요소 및 운전 조건 스크리닝	
소속 센터/단 명(Center) : 청정에너지연구센터	
연수 책임자(Advisor) : 오형석	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Reseah Fields)	촉매 공학
연구 과제명 (Project Title)	공기 중 이산화탄소 동시 포집-전환 원천기술개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	이원기능소재 (포집/전환) 개발 연구 수행

대기 중 이산화탄소 농도인 420 ppm의 이산화탄소를 포집하고 포집된 상태에서 유용화
합물로 전환할 수 있는 이원기능소재 개발을 목표로 함

1. 이원기능소재 합성

2. 소재 특성 분석

3. 포집/전환 능력 평가를 위한 반응기 세팅 및 운전

4. 전환율, 수율, 선택도 정량

5. 연구와 관련된 발표자료 (학회 및 진도회의) 준비 및 논문 작업

소속 센터/단 명(Center) : 청정에너지연구센터

연수 책임자(Advisor) : 유 천 재

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Reseah Fields)	이산화탄소 전환 및 물산화 분야
연구 과제명 (Project Title)	정유공정 포집 CO2 활용 액체연료 생산 공정 핵심 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	전기화학적 이산화탄소 전환 및 물산화 전극 개발
전기화학적 이산화탄소 전환 연구 - 촉매 개발 연구 - 반응기 적용 연구 - 이산화탄소 전환 생성물 분석 연구 전기화학적 이산화탄소 전환 연구 - 촉매 개발 연구 - 반응기 적용 연구 - 이산화탄소 전환 생성물 분석 연구 이산화탄소 전환용 물산화 전극 개발 연구 - 이산화탄소 전환에 사용되는 물산화 촉매 개발 - 전극 및 촉매 제작 반응기 개발 연구 - 이산화탄소 전환에 사용되는 반응기 개발 실시간 전기화학 촉매 분석 연구 - 촉매가 반응 중 변화하는 특성에 대한 연구 수행 특허 및 논문 작성	
소속 센터/단 명(Center) : 청정에너지연구센터 연수 책임자(Advisor) : 이 응 희	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Reseah Fields)	차세대 고효율 탠덤태양전지
연구 과제명 (Project Title)	플렉서블 이중 융합 태양전지 원천기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	차세대 탠덤 태양전지 소재/소자
탠덤지향 CIGS 박막 태양전지 기술: - Low 밴드갭 CIGS 광흡수층 합성기술: 저비용 고효율 하부셀의 밴드갭 제어 위한 전착 기반 Ga 도핑기술 개발 - Alkali PDT 통한 재결합 제어: CIGS 광흡수층의 alkali PDT 용액공정 개발 - 광전류 극대화 및 전압 손실 최소화 위한 CIGS 밴드갭 분포 최적화 기술 무손실 탠덤화 기술: - 조성조절 통한 CIGS 결정립 크기 및 표면거칠기 제어기술 - Electropolishing 공정 통한 CIGS 박막표면 평탄화 기술 광활용 극대화 기술: - 근적외선 대역 자유전하 흡수손실 저감 위한 고이동도 TCO 소재/저온공정 개발 - 전면 다기능성 UV, 수분, 반사 방지막 기술 - 다층 박막구조 계산 기반 탠덤 태양전지 광학설계 기술	
소속 센터/단 명(Center) : 차세대태양전지연구센터 연수 책임자(Advisor) : 이도권	

코드번호 0801

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Reseah Fields)	에너지소재
연구 과제명 (Project Title)	고온 소성가공 기반 400 cm2급 후판형 SOFC 분리판 설계 및 제조 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	고온형 수소연료전지/ 수소생산용 수전해셀 분리판 소재 개발
(연수 내용) - 연수기간 : 2024년 9월~2029년 2월 - 연수 내용 : 고체산화물 수소연료전지(SOFC) 및 그린 수소생산용 수전해셀 (SOEC)에 동시 적용이 가능한 분리판 소재 설계 및 생산 기술 개발	
소속 센터/단 명(Center) : 수소에너지소재연구단 연수 책임자(Advisor) : 김동익	

코드번호 0802

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Reseah Fields)	재료분석
연구 과제명 (Project Title)	고온 소성가공 기반 400 cm2급 후판형 SOFC 분 리판 설계 및 제조 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	3D EBSD 및 in-situ TKD 분석 기술을 이용한 다층 박막구조 해석 기술 개발
(연수 내용) - 연수기간 : 2024년 9월~2026년 8월 - 연수 내용 : FIB 기반 3D EBSD 분석 기술에 기반한 다층상 박막 산화물층의 3차원 구조 해석 기술 개발, in-situ TKD 분석 기술을 이용한 실시간 상변태 추적 및 해석 기술 개발	
소속 센터/단 명(Center) : 수소에너지소재연구단 연수 책임자(Advisor) : 김동익	

코드번호 0803

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	고체 수소저장소재 신소재 개발
연구 과제명 (Project Title)	비금속 원소를 활용한 고안정성 차세대 수소저장 소재 개발사업
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	고체수소저장소재 개발
(연수 내용) - 연수기간 : 2024.9.1. ~ 2026.8.31 - 연수 내용 : - 방사화학 기반 고체 수소화물 신물질 개발 - 고체 수소저장 신소재 개발 - 수소저장소재 실시간 분석연구	
소속 센터/단 명(Center) : 수소에너지소재연구단	
연수 책임자(Advisor) : 천동원	

코드번호 0804

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Reseah Fields)	수전해 전극 개발 및 분석
연구 과제명 (Project Title)	음이온 수전해 전극 개발 및 분석
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	수전해 수소/산소 발생 전극 개발 및 분석
(연수 내용) ● 활용분야: 전해 촉매 합성 및 전기화학 분석 (Electrocatalysis for electrolysis) ● 수행과제: - 해수 특화형 선택적 이온 반응 수전해 기술 개발(2N76800) ● 직무 내용: 수전해 수소 생산을 위한 금속 촉매/전극 개발 및 전기화학 분석 (Development of Electrocatalyst and Electrode for Electrochemical synthesis) ● 채용사유: - 신규과제(해수 특화형 선택적 이온 반응 수전해 기술 개발(2N76800))를 담당할 연구 인력 필요성과 함께 기존 연구인력 중 2025년 졸업예정(오진호, 최지현)인 학생을 대체할 필요성이 있어 신규로 채용하고자 함.	
소속 센터/단 명(Center) : 수소·연료전지연구단 연수 책임자(Advisor) : 박현서	

코드번호 0805

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	고분자전해질(PEM) 에너지 변환장치
연구 과제명 (Project Title)	1) 부하변동 대응 장수명 소재/부품 기술 개발 및 성능저하 메커니즘 분석 2) 그린수소 생산 수전해 부품 개발지원 플랫폼 구축 사업
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	고분자전해질(PEM) 연료전지 및 수전해 소재 및 MEA 개발

(연수 내용)

고분자전해질(PEM) 기반 에너지 변환장치인 연료전지 및 수전해, 전기화학적 LOHC (liquid organic hydrogen carrier) 수소화/탈수소화 장치용 고성능/고내구 전극 소재 (촉매 등) 및 막전극접합체 개발 연구를 수행할 예정입니다.

고성능/고내구 소재 개발 및 개발소재를 적용한 장치의 성능 및 내구성 평가를 통해 개발소재의 작동 및 열화 메커니즘을 규명하고, 이를 개선하기 위한 전략을 도출하는 연구/개발을 수행 할 예정입니다.

○ 활용 분야:

전기화학적 에너지 변환장치 전극용 소재/소자 개발 및 분석/평가에 전문지식이 뛰어난 연구원을 채용하고자 함. 채용된 인력은 촉매 개발 및 개발촉매를 적용한 전극/막전극접합체 개발을 중심으로 연구/개발을 수행할 예정이며, 아울러 해당 과제의 참여기관에서 개발한 소재의 분석/평가 등에도 기여하도록 함.

○ 수행 과제:

(1) ‘부하변동 대응 장수명 소재/부품 기술 개발 및 성능저하 메커니즘 분석’
(2020-06-30 ~ 2025-01-29, 당해연도 350,000천원)

(2) ‘그린수소 생산 수전해 부품 개발지원 플랫폼 구축 사업’
(2022-04-01 ~ 2024-12-31, 당해연도 238,455 천원)

소속 센터/단 명(Center) : 수소·연료전지연구단

연수 책임자(Advisor) : 박 희 영

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	수전해
연구 과제명 (Project Title)	고분자 전해질(PEM) 수전해 전해질막 촉매 생산 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	그린수소 생산용 수전해 내구성 평가 기술 개발

(연수 내용)

효율적인 그린수소 생산을 위해 재생 전력의 변동성에 대응할 수 있는 고분자 전해질 (PEM) 수전해 장치의 내구성 평가/분석법 개발 업무를 수행할 예정입니다. 개발한 부하 변동형 내구성 평가법을 적용하여 장기 내구성 테스트를 진행한 후 체계적인 분광학 분석을 통해 핵심 소재의 열화 인자를 밝히는 연구를 수행할 예정입니다. 전기화학 분석 및 분광학 분석에 대한 배경지식이 있을 경우, 해당 업무 수행에 도움이 됨. 이를 통해 전문성을 가진 인력을 양성하고자 함. 구체적인 활용 분야 및 내용은 아래와 같음.

○ 활용분야 : 그린수소 생산용 수전해 내구성 평가 기술 개발

○ 수행과제 : 산업통상자원부

‘PEM 수전해 전해질막 촉매 생산 기술 개발’ (1단계 3차년)

○ 활용내용 : PEM 수전해 내구성 평가/분석에 전문성을 가진 연구원을 양성하고자 함. 채용된 인력은 부하 변동형 내구성 평가 기술을 중심으로 PEM 수전해 핵심 소재인 전해질막 및 촉매의 열화 요인을 파악하는 연구를 수행할 예정입니다.

소속 센터/단 명(Center) : 수소·연료전지연구단

연수 책임자(Advisor) : 서 보 라

코드번호 0807

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	수소, 수소저장, 수소운송, 촉매 및 공정 설계
연구 과제명 (Project Title)	LOHC 수소화 및 탈수소화 불균일 촉매 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	촉매 합성, 분석 및 활성 평가
- 다양한 수소유기저장물질 (LOHC)의 수소화 및 탈수소화 촉매를 개발할 예정임. - 본 연수의 개발 범위는 다음과 같음. 1) LOHC 수소화/탈수소화 촉매 합성 • 귀금속 (예: Ru, Pd, Pt, 혹은 이들의 합금) 기반 나노촉매 탐색 및 합성 • 비귀금속 (예: Ni, Co, Fe, 혹은 이들의 합금) 기반 나노촉매 탐색 및 합성 • 비/귀금속 기반 비드, 펠렛 촉매 합성 • 다양한 합성 방법에 따른 촉매 활성 영향 파악 (IWI, WI, Sol-gel, Spray 등) 2) LOHC 수소화/탈수소화 촉매 특성 분석 • 촉매 표면 분석 (SEM, DRIFTS, XPS 등) • 촉매 입자/벌크/구조 분석 (TEM, XRD, EXAFS 등) • 촉매의 활성점-지지체간 상호작용 분석 (TPR, TPD 등) • 분석 결과의 해석에 기반한 촉매의 성능 향상 연구 • Chemisorption을 이용한 촉매 표면 반응 메커니즘 규명 3) 과제 결과 보고서 및 특허/논문 작성 • 그룹 미팅 실험 결과 발표 (슬라이드) • 특허 및 논문 작성 • 연구 과제 보고서 작성 도움	
소속 센터/단 명(Center) : 수소·연료전지연구단 연수 책임자(Advisor) : 손현태 책임연구원	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	고분자전해질(PEM) 수전해 및 연료전지
연구 과제명 (Project Title)	1) 구조 및 계면 제어를 통한 PEM수전해 귀금속 저감 소재 개발 2) 수송용 연료전지 MEA 핵심 소재 및 이를 이용한 MEA 제조 기술 개발(공동3)
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	고성능 저가 고내구 PEM수전해 및 PEM연료전지 소재 및 막전극접합체 개발
(연수 내용) 고분자전해질(PEM) 수전해 및 연료전지용 고성능/고내구 전극 소재 (촉매 등) 및 막전극 접합체 개발 연구를 수행할 예정임. 고성능/고내구 소재 개발 및 개발소재를 적용한 장치의 성능 및 내구성 평가를 통해 개발소재의 작동 및 열화 메커니즘을 규명하고, 이를 개선하기 위한 전략을 도출하는 연구/개발을 수행 할 예정임. ○ 활용 분야: PEM수전해 및 PEM연료전지 전극용 소재/소자 개발 및 분석/평가에 전문지식이 뛰어난 연구원을 채용하고자 함. 채용된 인력은 촉매 개발 및 개발촉매를 적용한 전극/막전극접합체 개발을 중심으로 연구/개발을 수행할 예정이며, 아울러 해당 과제의 참여기관에서 개발한 소재의 분석/평가 등에도 기여하도록 함. ○ 수행 과제: (1) ‘구조 및 계면 제어를 통한 PEM수전해 귀금속 저감 소재 개발’ (2024-04-01~2028-12-31, 당해연도 112,500천원) (2) ‘수송용 연료전지 MEA 핵심 소재 및 이를 이용한 MEA 제조 기술 개발(공동3)’ (2020-05-24~2024-12-30, 당해연도 490,000천원)	
소속 센터/단 명(Center) : 수소·연료전지연구단 연수 책임자(Advisor) : 장 종 현	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Reseah Fields)	이온빔 가속기
연구 과제명 (Project Title)	
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	이온 조사를 활용한 연구 및 지원

특성분석 데이터센터의 가속기 연구팀은 400 kV, 2.0 MV, 6.0 MV의 가속기를 사용한 고에너지의 이온빔을 재료에 조사했을 때, 발생하는 이온산란 (Ion scattering) 현상을 이용하여 RBS, ERD, TOF-ERD를 통해서 재료의 정성, 정량 분석연구 및 지원을 하고 있습니다. 또한 이온주입 (Ion implantation)을 통한 반도체 소재나 재료의 물성을 개질하는 연구를 진행하고 있으며, 최근에는 우주항공이나 핵관련 등 극한 환경에서의 소자나 재료의 신뢰성 평가 시스템을 구축하기위해 이온조사 (Ion irradiation)을 활용하는 연구를 진행 중에 있습니다.

• Ion beam analysis

- 정성 / 정량분석 (RBS)

- 정원소 (H, C, O, N, S, etc.) 정량분석 (ERD, TOF-ERD)

• Ion beam modification of materials (IBMM)

- 반도체 소재 개발

- 재료 물성 개발

- 재료의 신뢰성 평가

이를 통해 이온빔 가속기를 활용한 여러 이온빔 분석에 대한 이해를 높이고, 특히 이온빔 가속기를 활용한 이온 조사를 통하여 최근 이슈가 되고 있는 우주항공이나 원자력 등에 사용되는 재료의 신뢰성 평가에 대한 시스템을 구축하며 그와 관련된 다양한 연구를 진행할 예정입니다.

소속 센터/단 명(Center) : 특성분석·데이터센터

연수 책임자(Advisor) : 선임 연구원 유 병 용

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	단백체 질량 분석기술 활용 도핑 분석법 개발
연구 과제명 (Project Title)	도핑컨트롤에 관한 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	시료 내 단백질 의약품 분석기술 개발 관련 오믹스 연구
- 바이오 시밀러 의약품의 개발에 따른 운동선수들의 도핑 약물도 점점 발전하고 있음. 특히 단백질 의약품인 인슐린 등은 체내 사람 인슐린과 99% 유사한 구조를 가지고 있기 때문에 검출의 어려움이 있음. 현재 인슐린 등의 바이오 시밀러 금지 약물에 대한 분석법을 보유한 공인도핑센터 수는 10개 이하로 알려져 있음. 2018년 평창동계 올림픽 기간 많은 도핑 전문가들이 KIST 도핑컨트롤센터의 분석기술을 배워가기도 하였으나, 혈액 내에서의 바이오 시밀러 의약품 분석은 전처리의 복잡 다양성으로 인하여 어려움을 겪고 있음. - 현재 공인 도핑 분석랩 중 실제 분석을 수행하고 있는 곳은 독일과 영국 도핑센터 두 곳 뿐이며, 따라서 세계적인 도핑 분석 추세를 선도하기 위하여 시료 내 극미량 단백질 및 단백질 의약품에 대한 분석 감도와 특이성이 높은 원천 기술을 개발하고자 함. 또한 항체 기반의 바이오 의약품 등의 특성을 이용한 분석 기술 도입을 시도하여 신규 바이오 의약품 도핑으로부터 감시를 철저하게 하도록 함. 연수내용 1) 질량분석기를 활용한 단백질 의약품 분석 기술을 개발함. 2) 극미량 시료 내 단백질 및 대사체 분석 원천기술 개발 및 도핑 분석 적용을 연구함. 3) 임상 시료 내 효율적인 단백질 의약품 추출 기술을 개발함.	
소속 센터/단 명(Center) : 도핑컨트롤센터	
연수 책임자(Advisor) : 민호필	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Reseah Fields)	차세대 섬유형 배터리 개발
연구 과제명 (Project Title)	초고성능 탄소나노튜브 복합섬유 제조기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	초고성능 탄소나노튜브 섬유 및 섬유형 배터리 개발
(연수 내용) - 연수기간 : 연수생 - 2024.09.01. ~ 2025.08.31. (1년) - 연수 내용 : 유연성이 확보 된 고성능의 섬유형 에너지 저장 장치는 형태에 구애받지 않는 다양한 유연 디바이스에 적용 될 수 있기 때문에 차세대 에너지 저장 장치로서 큰 관심을 받고 있다. 탄소나노튜브 섬유는 유연하고 가벼우며 뛰어난 기계적, 전기적 특성을 보유한 우수한 섬유형 집전체 소재로써 다양한 섬유형 디바이스의 중심 섬유로 많은 연구가 이루어 지고 있다. 고성능의 탄소나노튜브를 합성하고 개질하여 에너지 저장 디바이스 제작에 응용하는 다양한 연구들이 진행되고 있는데, 본 연구에서는 탄소나노튜브 섬유 기반의 섬유형 배터리를 개발하고 산업적으로 응용 가능한 수준의 디바이스를 개발하는 것을 최종 목표로 한다. 1. 고성능 탄소나노튜브 섬유 개발 및 물성 평가 2. 에너지 저장 메커니즘에 따른 수계/유기계 고체전해질 시스템 적용 3. 섬유형 배터리 전극 설계 및 에너지 저장 특성 평가 4. 섬유형 배터리 디바이스 합성 기술 고도화 5. 웨어러블 디바이스 적용을 위한 실증 연구 수행	
소속 센터/단 명(Center) : 기능성복합소재연구센터 연수 책임자(Advisor) : 김 남 동	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Reseah Fields)	CNT 복합소재 및 코팅 응용기술
연구 과제명 (Project Title)	우주/극한환경 대응 나노복합소재 원천기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	CNT 분산, 코팅 기술 개발 및 전자파 제어 활용 연구
- 연수 내용 : CNT는 높은 전기전도도 또는 열전도도 등을 가진 소재로써 금속 소재 대비 가볍지만 특성은 우수한 물질로 고품질의 소재로 활용될 수 있다. 하지만 나노소재들은 단위 물질자체에서 측정되는 특성은 높지만, 이를 벌크 형태로 구성하면 단위 물질간의 높은 터널링 장벽으로 인해 물성이 저하된다. 단위 물질간의 터널링 장벽등을 해소하기 위해 나노 분산하는 기술과 이를 제어하여 조립하는 기술이 필요하다 본 연수를 통해 CNT를 분산한 후 코팅 기술을 활용하여 특성을 극대화한 나노복합소재를 개발하는 연구를 수행한다. 1. CNT 소재의 분산 및 기능화 - CNT와 고분자 분산제에 따른 분산성 및 특성 평가 - CNT 소재의 기능화 방법 개발 - CNT 분산액에서 발현되는 특이적 거동 분석 2. CNT 분산액의 액정성 분석 - 편광 현미경 및 미세구조 분석을 통한 나노소재의 액정성 연구 - Rheology 분석을 통한 나노소재의 농도별 특성 분석 - 콜로이드 기반 분산성 평가 3. 나노소재 분산액을 활용한 코팅 기술 및 전자파 제어 기술 개발 - 나노소재간 분산성 제어를 통한 복합화 기술 개발 - 코팅기술을 활용한 CNT 복합소재 개발 - CNT 복합 재료의 전자파 제어 기술 개발	
소속 센터/단 명(Center) : 기능성복합소재연구센터	
연수 책임자(Advisor) : 이상석	

코드번호 1003

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Reseah Fields)	차세대 고성능 섬유 소재 개발
연구 과제명 (Project Title)	4U 복합소재 연구개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	고기능성섬유 제조 및 에너지 활용
- 연수기간 : 학생 연구원 - 2024.09.01. ~ 2025.08.31. (12개월) - 1년단위 재계약 - 연수 내용 : 1. 차세대 기능성 섬유 제조 - 탄소나노튜브 섬유 제조: 탄소나노튜브로만 이루어진 고기기능성 섬유 제조 - 탄소나노튜브 직접방사 섬유 후처리 - 탄소나노튜브 직접방사 필름 후처리 2. 탄소나노튜브 섬유 활용: 에너지 및 환경 - 차세대 에너지저장장치 개발: 웨어러블 슈퍼캐패시터 및 배터리 개발 - 신규 고체 전해질 개발	
소속 센터/단 명(Center) : 기능성복합소재연구센터 연수 책임자(Advisor) : 정 현 수	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	고분자 복합소재
연구 과제명 (Project Title)	초고성능 탄소나노튜브 복합섬유 제조기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	탄소소재 및 고분자 복합소재 제조 및 평가
탄소 나노튜브 섬유 및 복합소재를 이용한 다양한 응용제품을 제조하고 평가하는 과제를 수행하고 있음. 먼저 탄소나노튜브 섬유를 제조하기 위하여 탄소나노튜브의 분산성 향상을 위하여 다양한 종류의 분산제 및 첨가제의 개발이 매우 중요함. 이러한 다양한 유기 분산제를 제조하기 위한 유기화학 및 고분자 화학에 대한 기본적인 개념을 이해하고 실험을 통한 실제 탄소소재의 분산 섬유제조 및 복합소재 제조. 이를 통하여 다양한 화학적인 전문 지식과 실습을 통하여 본 과제수행 뿐만 아니라 고분자 및 복합소재의 전반적인 이해와 더불어 관련 산업분야에 전문적인 기술을 습득할수 있음. 관련 연구의 수행을 위하여 다양한 공정장비 및 분석장비 등에 관한 기초적인 학습 및 실습을 통하여 복합소재 관련 장비에 대한 이해와 장비 운영에 대한 기술을 습득할수 있음.	
소속 센터/단 명(Center) : 탄소융합소재연구센터	
연수 책임자(Advisor) : 유남호	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	- 나노카본을 이용한 복합소재 제조 및 응용 - 첨단 분석장비를 이용한 복합소재 구조분석 및 물성 평가
연구 과제명 (Project Title)	- 고강도 고방열 알루미늄 복합소재의 3차원 입체 구조 및 원자수준 계면분석 기술 개발 (2N75830)
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	- 나노탄소소재 구조분석 및 복합소재화 기술 개발
- 전자현미경을 이용한 나노소재 구조 및 결합 측정 - 탄소나노튜브섬유 및 그래핀등 탄소소재 평가 및 응용 - 탄소소재를 이용한 고강도 3D 프린팅 구조체 출력 - 복합소재 제조 및 파괴거동 해석	
소속 센터/단 명(Center) : 탄소융합소재연구센터 연수 책임자(Advisor) : 황준연	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	고성능 고안정성 연료전지 전극 소재 개발
연구 과제명 (Project Title)	완전 자원순환형 고분자소재 및 업사이클링 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	폐고분자 기반 탄소를 활용한 고성능 고안정성 연료전지 전극 소재 개발
- 본 연구는 다양한 폐고분자를 탄소 소재로 전환하고, 연료전지용 고부가가치 소재를 만드는 것을 목적으로 한다. - 고분자의 안정화 방법을 이해하고, 탄소 전환 수율을 극대화 할 수 있는 방안과 메커니즘을 목적으로 하며, 열처리 온도에 따른 전기화학적 특성을 살펴보고자 한다. 특히 다양한 전기화학 촉매 합성 방법을 통해 고성능 고안정성을 보이는 연료전지용 전극 소재로 응용할 수 있는 소재 제작을 목표로 한다. 1차 목표는 최종 제조된 소재의 탄소 수율 극대화 및 탄화 메커니즘 이해하는 것이지만, 추가적으로, 탄소-금속 복합 재료 제작을 통해 상용 촉매를 대체할 수 있는 연료전지 전극 소재로 응용될 수 있는 연구를 포함한다. 이외에도 고성능 배터리 전극소재에 대한 연구도 포함한다. - 뿐만 아니라, 블록 공중합체를 활용해 다양한 나노 구조를 가질 수 있는 고분자 입자를 합성하기 위해, 다양한 고분자 합성을 진행하고자 한다. (음이온 중합 및 RAFT 중합, 등) - 관련 문의 사항은 youngjunlee@kist.re.kr으로 문의 요망	
소속 센터/단 명(Center) : RAMP 융합연구단 연수 책임자(Advisor) : 이 영 준	

코드번호 1007

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	저차원 나노소재를 이용한 세라믹 복합재 개발
연구 과제명 (Project Title)	하이브리드 구조 초고내열 세라믹섬유강화 복합소재 제조
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	세라믹-나노소재 복합화 및 소결 공정
• CNT, BNNT 등 저차원 나노소재 분산기술 개발 • 저차원 나노소재와 질화물 방열세라믹 혹은 초고온 세라믹 원료와 복합화 기술 개발 • 적층제조, 페이스트 연속 연신 등 나노소재 방향성 제어 기술 개발 • 저차원 나노소재-세라믹 복합재료 성형 및 소결 기술개발 • 저차원 나노소재-세라믹 복합재료 제조 공정 최적화 • 최적화된 고내구성 소재 특성 분석 • 고내구성 세라믹 응용분야 시제품 제작	
소속 센터/단 명(Center) : RAMP 융합연구단	
연수 책임자(Advisor) : 정현덕	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Reseah Fields)	고분자합성 및 복합소재화
연구 과제명 (Project Title)	완전 자원순환형 고분자소재 및 업사이클링 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	동적 결합 가교 고분자 합성 및 복합소재 제조

동적 가교 결합 고분자를 활용한 재활용 가능 복합소재 제조

○ 새로운 동적 가교 결합 고분자 합성 및 분석

- 자유라디칼, 축합, 개환 중합법 이용한 고분자 중합
- 말단(end group) 및 측쇄(side chain) 개질 및 분석
- 열경화성 수지용 단량체 합성 (반응기 도입)
- 조성비에 변경을 통한 열경화성 수지 제조 (에폭시기, 카복시기, 하이드록시기)
- 분석: 합성분석(GPC, NMR), 열적 거동(TGA, DSC), 기계적 거동(DMA, UTM)

○ 복합소재로의 응용

- 탄소섬유 또는 유리섬유와의 복합화
- 복합소재의 기계적 특성 및 재활용 가능성 확인
- 다중 네트워크 구조 고분자를 활용한 복합소재의 물성 파악
- 친환경 재활용 기술을 활용한 복합소재 재활용

소속 센터/단 명(Center) : RAMP 융합연구단

연수 책임자(Advisor) : 최용석

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Reseah Fields)	탄소소재 합성 및 에너지 특성 분석
연구 과제명 (Project Title)	완전 자원순환형 고분자소재 및 업사이클링 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	저효용 자원 기반 탄소소재 제조 및 에너지 소재 특성 분석
(연수 내용) - 연수기간 : 박사과정 - 2024.09.01. ~ 2028.08.31. (4년) - 연수 내용 : 완전 자원순환형 고분자소재 및 업사이클링 개발 ○ 폐고분자 기반 탄소소재 제조 및 특성 분석 - 고분자의 안정화/탄소화 mechanism을 분석 - 효율적인 안정화/탄화 공정 확립 (자외선·전자선 조사, 열산화·황산 안정화) - 실제 폐고분자로의 적용 가능성 확인 ○ 제조된 탄소소재의 에너지 소재로의 응용 가능성을 확인 - 물리·화학적 특성 분석 - 전기화학 특성 분석을 통한 에너지 소재로의 응용가능성 확인 ○ 직무 내용 - 폐자원 기반 탄소소재 제조 - 폐자원 기반 탄소소재의 물리·화학적 특성 분석 - 2차 전지 및 슈퍼커패시터 소재로의 응용가능성 확인	
소속 센터/단 명(Center) : RAMP 융합연구단 연수 책임자(Advisor) : 조 세 연	