

## 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
<p>- 연수 내용 :</p> <p>투명 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.</p> <p>- 세부연수내용</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 광기능성 나노 소재 합성 및 응용             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 고효율 양자점 혹은 무기 발광 (상향변환/하향변환) 나노입자 합성</li> <li>- 효율 및 광특성 조절을 위한 나노구조 제어</li> </ul> </li> <li>2) 광기능성 나노소재 분석             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 표면 개질 및 코팅 등을 통한 광특성 개선 및 표면 분석(FT-IR 등)</li> <li>- Transmission electron microscopy, X-ray Diffraction, Photoluminescence 등 분석</li> </ul> </li> <li>3) 양자점 혹은 발광 나노입자를 이용한 응용             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 디스플레이 구현을 위한 복합체/소자 제작</li> <li>- 디스플레이 구현 및 복합체/소자 평가</li> </ul> </li> </ol>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 물질구조제어연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 장 호 성</p>	

## 연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	생분해성/기능성 고분자 소재
연구 과제명 (Project Title)	바이오매스 함량이 90% 이상인 고투명성 생분해성 산소 및 수분 배리어 필름을 위한 첨가제 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	생분해성 고분자 합성 및 응용
<p>생분해성 고분자 소재</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-인체삽입용 생분해 고분자의 합성 및 유연전자소재 응용</li><li>-셀룰로오스 나노섬유의 표면개질 및 식품포장재 응용</li><li>-셀룰로오스 나노섬유 활용 필터 소재 개발</li></ul> <p>유기분자 합성 및 고분자 중합 원리 및 실험</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-바이오, 2차전지 에너지 소재, 코팅 소재 등의 응용</li></ul>	
소속 센터/단 명(Center) : 물질구조제어연구센터	
연수 책임자(Advisor) : 조상호	

# 연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	기상증착 유무기복합막 소재
연구 과제명 (Project Title)	복사냉각 메타소재 및 에너지 하베스팅 응용 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	ALD/iCVD법을 이용한 기능성 박막 소재 합성 및 응용
<p>기상증착 유무기복합막 소재</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-광촉매 기능 고분자 섬유 제조 및 환경소재 응용</li><li>-고분자필름의 표면개질을 통한 OLED 봉지재 응용</li><li>-박막 분석 및 박막 제조 기술 교육 및 실습</li></ul>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 물질구조제어연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 조상호</p>	

## 연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	포토닉스/플라즈모닉스 소재, 구조 및 응용 소자
연구 과제명 (Project Title)	1. 확장이 용이한 투명 태양전지 플랫폼 개발 2. 복사에너지제어 광자메타소재 원천기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	나노포토닉스 구조 설계 및 제작, 광학 및 광열 변환 소재 및 응용 소자 연구
<p># 연수내용</p> <ul style="list-style-type: none"><li>발광형 태양 집광 장치의 투명도, 발전 효율, 연색성, 안정성 향상 연구</li><li>굴절률 구배형 나노 구조, 플라즈모닉 광 집속 구조, 광 결정 구조 등의 광학 모델링 및 광 특성 시뮬레이션</li><li>Radiative heat loss를 줄이기 위한 적외선 방사 제어 메타 소재 설계 및 제작</li><li>태양광 완전 흡수체 및 적외선 선택 방사 메타 표면을 결합한 광열 증기 생성 멤브레인 개발</li><li>무전력 복사냉각 소재 및 관련 응용 소자 개발</li></ul> <p># 세부 연수 내용</p> <ol style="list-style-type: none"><li>FDTD 전산 모사를 활용하여 포토닉 및 플라즈모닉 나노 구조를 설계하고 advanced nanofabrication 공정을 이용한 광학 제어 구조 제작</li><li>소재의 열적외선 방출 특성을 제어하기 위한 다층 박막 및 유-무기 복합체 기반의 복사 냉각 구조 연구</li><li>포토닉 및 플라즈모닉 나노구조에서의 광 집속 및 열 소산 특성 제어를 통한 광열 변환 소자 성능 향상 연구</li><li>근적외선 필터 모듈 기반의 투명 광학 또는 에너지 소자 응용 연구</li></ol>	
소속 센터/단 명(Center) : 나노포토닉스연구센터	
연수 책임자(Advisor) : 강 구 민	

# 연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	유기 반도체 소재/소자 개발
연구 과제명 (Project Title)	차세대 유기 광센서 응용을 위한 유기 반도체 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	기능성 유기 반도체 소재 합성 및 소자 연구
<p>본 연구팀은 기능성 유기 반도체와 이를 활용한 차세대 포토닉/광전자 소자 개발을 목표로 하고 있습니다. 양자화학 계산을 통한 유기 소재 특성 예측/분석, 유기 소재 설계/합성, 유기 광반도체 소자 공정 개발 및 소자 특성 분석 등 기초분석에서 응용기술 개발에 이르는 유기 반도체 분야 전반을 연구할 수 있습니다. 이러한 연구를 통해 유기 반도체 산업에서 요구하는 전문가뿐만 아니라 기후변화 대응 및 차세대 반도체 소재/소자 연구 전문가를 양성하는 것을 목표로 하고 있습니다.</p> <p>본 연구팀에서 현재 제안하는 연구 분야는 아래와 같으며 세부 사항은 연구책임자와 논의를 통해 조율할 수 있습니다.</p> <p><b>분야 1. 유기 반도체 소재 기반 광전자 소자 개발</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ 파장 선택성 광소자를 위한 소재 및 소자 개발</li><li>▪ 투명 태양전지 소재/소자 개발</li><li>▪ 근적외선 광센서 소재/소자 개발</li><li>▪ 광전자 소자 공정 개발</li></ul> <p><b>분야 2. 복사냉각 소재 및 소자 개발</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ 중적외선 흡수 유기, 고분자, 혹은 복합 소재 개발</li><li>▪ 근적외선 흡수 스펙트럼 제어를 위한 기능성 유기 소재 개발</li><li>▪ 복사냉각 소자 특성 연구</li></ul>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 나노포토닉스연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 선임연구원 김 진 홍</p>	

## 연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	기상반응 환경 및 에너지 촉매 소재 개발
연구 과제명 (Project Title)	친환경 다중 연료 대응 NOx 제어용 촉매기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	기상반응 불균일계 촉매 소재 합성/성능평가/공정 설계
<p>— 연수 내용</p> <p>； 기상반응 불균일계 촉매 합성 변수 Control 연구 등 대기오염물질제어 및 에너지 관련 촉매소재기술</p> <p>； 촉매소재 합성 / 표면 특성 제어를 위한 표면개질 및 물리화학적 특성분석 연구 수행</p> <p>； 촉매 표면개질을 통한 기능기 제어, 반응성능 향상, 촉매 반응기 및 기기분석 수행 / 결과해석</p> <p>； 촉매 합성 Scale-up 및 Bench 타입 반응기 운용을 통한 실증연구 등</p>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 극한소재연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 권 동 욱</p>	

## 연수 제안서(Training Proposal)

<b>연구 분야</b> (Research Fields)	유체역학
<b>연구 과제명</b> (Project Title)	대기-지표간 물 순환 계면 제어 기술 개발
<b>연수 제안 업무</b> (Training Proposal Work)	미세입자 포집 시스템 및 수면 부유물 회수 기술 개발
<div style="margin-bottom: 20px;"> <p>- 연수 내용 : 미세입자 포집 시스템 및 수면 부유물 회수 기술 개발</p> </div> <div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 유동 제어 기반 미세 입자 포집 구조체 개발:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 간이형 인공강우 테스트를 위한 구름 풍동 시스템 구축 및 최적화</li> <li>- 인공풍동 내 난류 제어</li> </ul> </li> <li>• 수면 및 수중에 부유하는 부유물 회수 기술                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 강, 호수, 바다 등 다양한 환경에 존재하는 부유물들인 미세 플라스틱/유류/녹조 등을 스키밍/기포 기술에 의해 회수하는 기술 개발</li> <li>- 기포의 형성, 발생, 유동 등을 최적화하여, 녹조 스키밍 효율 향상 기술 개발</li> </ul> </li> <li>• 부유물 회수를 위한 구조체의 젖음성 제어 연구                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 친수성/친유성 표면 처리를 통해 구조체의 부유물 회수/흡착 효과 연구</li> </ul> </li> </ul> </div>	
소속 센터/단 명(Center) : 극한소재연구센터 연수 책임자(Advisor) : 김성진	

## 연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	탄소중립 대응 촉매 및 흡착제 개발
연구 과제명 (Project Title)	친환경 다중 연료 대응 NOx 제어용 촉매기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	탄소중립 대응 촉매 및 흡착제 소재 합성 및 성능 평가
<p>— 연수 내용</p> <p>: 나노다공성 촉매/흡착제 소재 개발 및 합성 연구</p> <p>: 기상반응을 통한 환경/에너지 촉매 반응 및 흡착/분리 연구</p> <p>: 나노다공성 촉매의 물리화학적 특성 분석</p> <p>: 촉매 합성 스케일업 및 실증화 연구</p>	
소속 센터/단 명(Center) : 극한소재연구센터	
연수 책임자(Advisor) : 이화준	



## 연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	에너지 변환/저장 소재
연구 과제명 (Project Title)	Electro-super wood 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	친환경 소재 기반 에너지 변환/저장 소재 개발 연구
<div> 1) 친환경 에너지 소재 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 친환경 소재의 나노/마이크로 크기 제어 연구</li> <li>- 친환경 소재 이용 전기전도성, 기계적 물성 향상 연구</li> </ul> </div> <div> 2) 친환경 소재 이용 에너지 변환 소재 개발 (수소연료 전지, 리튬메탈 전지 소재) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 친환경 에너지 변환 소재 및 소재 개발</li> <li>- 연료전지 응용 기술 개발</li> <li>- 리튬 메탈 전지 응용 기술 개발</li> </ul> </div> <div> 3. 에너지 변환/저장 소재의 극한 환경 응용 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 온도, 압력 등 극한 환경에서의 에너지 변환/저장 특성 연구</li> </ul> </div>	
소속 센터/단 명(Center) : 극한소재연구센터 연수 책임자(Advisor) : 문명운	

## 연수 제안서(Training Proposal)

<b>연구 분야</b> (Research Fields)	하이브리드소재 기반 전자/에너지 소재 및 소자
<b>연구 과제명</b> (Project Title)	에너지 준위 조절을 통한 열제어 특성이 최적화된 자유형상형 하이브리드 반도체 소재 개발
<b>연수 제안 업무</b> (Training Proposal Work)	하이브리드소재 기반 전자/에너지 소재 및 소자
<p>○ 연수 내용 : 본 책임연구원은 연구재단 주관 미래소재디스커버리사업의 ‘에너지 준위 조절을 통한 열 제어 특성이 최적화된 자유형상형 하이브리드 반도체 소재 개발’ 과제의 책임자를 맡고 있으며 유연 열전 소재 및 소자 분야에서 획기적인 연구 성과를 내고 있음. 열전 기술의 경우 밤낮이나 날씨의 영향을 받는 여타 신재생에너지 기술과 달리, 열원이 있는 환경이라면 어디에서나 용이하게 전력을 생산하기에 향후 에너지원으로서 관심이 집중되고 있음. 특히, 유연성을 갖는 열전 소재의 경우, 무기 열전에 비해 내충격성이나 생활 주변의 저온 열원과 호환성이 좋기에 향후 자동차, IoT 기반 웨어러블 기기 등에서 자가 전원용으로 널리 활용이 가능함. 또한, 본 유연 열전 소재는 펄티어 효과를 활용하여 냉각소자로도 활용 가능하여 향후 웨어러블/또는 전기자동차 냉각 분야에 활용이 기대되고 있음. 하지만 가벼움, 저가공정 및 대량생산과 같은 장점에도 불구하고 무기 열전에 비해 열전효율이 낮아 그 응용에 제한이 있어 왔음.</p> <p>이에 웨어러블 에너지 분야의 원천기술을 연구할 또는 본 소자가 응용가능한 웨어러블 전자 시스템 관련 소재/소자기술(고전도성, 고유전, 고방열 등의 전자 소재 또는 소자) 개발을 진행할 연수 인력을 충원하고자 함.</p>	
소속 센터/단 명(Center) : 소프트웨어융합소재연구센터 연수 책임자(Advisor) : 김 희 숙	

## 연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	기계적 메타물질, 소프트 센서
연구 과제명 (Project Title)	로봇과 감성적 공존을 위한 스킨-온 인터페이스 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	유연복합소재의 기계적 구조 설계를 이용한 지능 시스템, 소프트 센서 및 로봇 기술 개발
<ul style="list-style-type: none"> <li>유연복합소재의 성질(기계적, 전기적 성질 등)은 일반적으로 포함된 소재 각각의 고유한 성질에 의해 결정됨.</li> <li>본 연수 과정에서는 유연복합소재의 기계적 마이크로 패턴, 구조, 아키텍처 설계를 연구하고 그에 따라 발생할 수 있는 새로운 전기·기계적 특성을 규명함.</li> <li>유연소재의 기계적 메타물질 설계를 새롭게 제안하여 강성, 형상변형, 지능형 자극 반응성, 지능형 연산 능력을 강화하고, 개발된 구조의 기계적 특성 및 프로그래밍 가능성을 확인하고 분석함.</li> <li>소프트 메타 구조에 대한 해석적 모델을 제안하고, 다양한 기능성 유연복합소재를 이용하여 새로운 형태의 소프트 센서, 센싱 메커니즘 및 로봇, 로봇 피부 기술을 개발하고 응용함.</li> </ul>	
<p style="text-align: center;">소속 센터/단 명(Center) : 소프트융합소재연구센터</p> <p style="text-align: center;">연수 책임자(Advisor) : 변 정 환</p>	

## 연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	기계학습을 이용한 이차전지소재 개발
연구 과제명 (Project Title)	AI기반 에너지·환경 소재 데이터 수집 및 활용기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	기계학습을 통한 소재데이터 수집 및 이를 이용한 신소재 발굴
<p>최근 전기자동차 시장의 폭발적인 성장과 세계적인 탄소중립 정책 시행에 따라, 이차전지에 대한 수요가 기하급수적으로 증가하고 있다. 하지만 리튬-전이금속 산화물/액체 전해질/흑연으로 이루어진 현행 리튬이온전지는 그 자원량의 한계로 인해 증가하는 수요를 감당할 수 없는 것으로 예측되고 있다. 따라서 이를 극복할 고에너지밀도, 고안정성 소재로 이루어진 이차전지의 개발이 필수적이다. 이러한 목표를 이루기 위해 수많은 연구가 진행되어 왔으나, 수많은 문헌으로부터 소재 정보를 효율적으로 수집하고 정리한 후 이를 적절하게 이용하기 위해서는 기계학습법의 도입이 필수적이다. 이에 다음과 같은 내용으로 연수를 진행하고자 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 배터리 문헌 분류 및 수집: 수많은 소재 문헌으로부터 배터리 문헌들을 분류하여 수집하고, 초록/본문/결론/그림/표 등을 분류</li><li>2. 자연어처리를 이용한 데이터 수집: 자연어처리법을 이용해 자동으로 방대한 양의 논문을 읽고 데이터를 수집할 수 있는 기계학습 기반 프로그램을 제작하고 데이터를 수집</li><li>3. 신규 데이터 생성: 제일원리계산 및 분자동역학 등의 시뮬레이션 방법론을 사용하여 소재 물성 예측</li><li>4. 데이터 기반 신소재 개발: 수집한 데이터베이스를 이용하여 원하는 전기화학 성능을 낼 수 있는 신소재를 개발</li></ol>	
소속 센터/단 명(Center) : 계산과학연구센터	
연수 책임자(Advisor) : 이병주	

## 연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	에너지 하베스팅 소재 및 소자
연구 과제명 (Project Title)	신재생 에너지 및 IoT 독립전원을 위한 압전 직류 발전기 개발 / TGG 기반 Hard 압전재료 및 초음파 트랜스듀서 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	에너지 하베스팅 관련 신소재 및 소자 개발 연구
<p>(연수 내용)</p> <p>에너지 하베스팅(Energy Harvesting)이란 태양광 발전처럼 개별 장치들이 자동차 진동, 사람의 움직임, 보일러 열, 바람 등과 같이 우리 생활 주변에서 쓰지 않고 버려지는 에너지원으로부터 에너지를 모아서 유용한 전기에너지로 바꾸어 사용할 수 있도록 하는 기술을 말한다. 이를 이용하면 IoT 센서 및 소형전자기 등에 배터리 교체가 필요 없는 자율전원 시스템으로 활용이 가능하다. 제한된 에너지원으로부터 많은 전기에너지를 생성하기 위해서 에너지 하베스터의 에너지 변환 효율을 향상시키는 것이 연구의 주된 목표이며, 이를 위해서는 에너지 변환 재료의 물성, 소자의 기계적 특성 향상 및 고효율 전기 회로 개발이 필수적이다. 본 연수에서는 에너지 하베스팅용 신소재 개발 및 고효율 구조의 에너지 하베스팅 소자 개발 등의 다학제간의 융합연구를 진행할 예정이다. 그리고 궁극적으로는 개발된 에너지 하베스터를 이용하여 IoT 센서에 자율전원으로 적용하는 연구도 진행할 예정이다.</p>	
소속 센터/단 명(Center) : 전자재료연구센터	
연수 책임자(Advisor) : 송 현 철	

## 연수 제안서(Training Proposal)

<b>연구 분야</b> (Research Fields)	나노 소재/공정, 광전 소자, 반도체 센서
<b>연구 과제명</b> (Project Title)	(2V10152) 다기능성 포토시냅스의 초고속 저전력 광역학 특성 연구
<b>연수 제안 업무</b> (Training Proposal Work)	나노소재 합성, 광전센서 디자인, 소자 측정분석

센서 부품 연구는 크게 나노 소재의 합성/제조, 나노 화학 공정, 센서/부품의 설계/제작 및 측정/분석의 세 단계로 구분할 수 있습니다. 이러한 센서 연구 성과는 전자, 통신, 통계, 인공지능, 시스템 등의 분야에 접목하면 고부가가치의 실용화 응용으로 이어질 수 있습니다. 한국과학기술연구원(KIST) 센서시스템연구센터에는 광학 분석 및 시스템 연구를 전공하는 학생과 연구원이 다수 포진해 있습니다. 앞서 언급한 소재, 공정, 부품을 아우르는 연구를 수행할 수 있는 인재를 양성하는 것이 센터의 경쟁력을 강화할 수 있을 것으로 판단됩니다.

이를 위해 대학원생을 선발해 나노소재 합성, 광검출기 설계, 소자 측정 및 분석 관련 프로젝트에 참여시켜 지속적인 연구를 진행할 계획입니다. 예상되는 참여 프로젝트는 다음과 같습니다.

(1) (2V09832) 다기능 광시냅스의 초고속 저전력 광대역 광특성 연구

앞서 언급한 프로젝트에서는 빛의 변화를 감지하는 센서 연구에 중점을 둡니다. 선발된 학생은 1~2개의 프로젝트에 참여하여 연구 지식과 시야를 넓힐 수 있습니다. 지도를 통해 학생들이 연구를 기획하고 설계하며 다양한 분야의 연구자들과 협업할 수 있는 사회적 교류 능력을 배양하고, 석사 학위 수료 후 박사 과정 또는 석박사 통합과정으로 진학할 수 있도록 지원합니다.

석사(또는 석박사 통합과정) 학위 과정 중 성취 목표는 다음과 같습니다:

- 상위 10% 이내의 SCI 논문 1편/년 이상 게재
- (석박 통합 2% 이내 또는 NSC 자매지 1편)
- 국제 학술대회 구두 및 포스터 발표, 최소 1회 (석박 통합 매년 1회 이상)

소속 센터/단 명(Center) : 센서시스템연구센터  
 연수 책임자(Advisor) : 박유신