

## 연수 제안서 금드번호: 0201

연구 분야	신경신호 기반 로봇 의수 구현을 위한 MEMS 기반 말초신경용 신경전극 및 신경전극 삽입 보조 기구 개발
연구 과제명	다채널, 고선택비 생체친화형 장기 이식용 양방향 신경전극 개발 (2N54710)
연수 제안 업무	MEMS 기반 말초신경용 신경전극 및 신경전극 삽입 보조 기구 개발과 동물실험을 통한 효용성 평가

### (연수 내용)

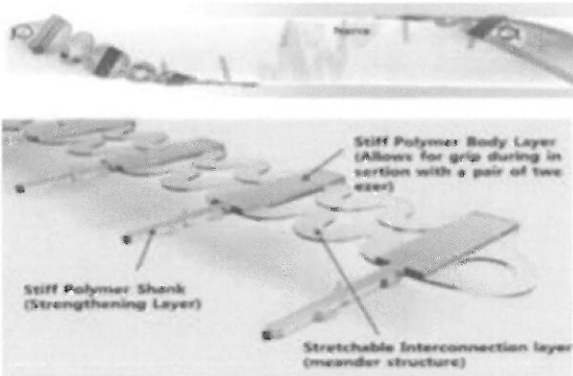
- 기존 의수 (로봇 팔)의 경우에는 근육 신호 (EMG)를 바탕으로 단순한 동작 수행만이 가능하고, 의수를 통해 환자가 감각에 대한 정보를 전달받을 수 없다는 한계를 가짐.
- 본 연구 과제에서는 최종적으로 미세하고 복잡한 동작 수행이 가능하고, 의수에 부착된 다양한 센서 정보를 직접 말초신경에 전달하여 감각 전달이 가능한 신경신호 기반 의수를 개발하고자 하며, 그 중에서도 본 연구팀에서는 절단된 신경에서 운동 의지 신호를 획득과 감각 신호 되먹임이 가능한 양방향 신경전극을 개발 중임.



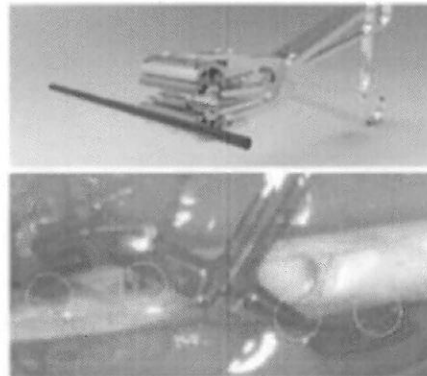
- 현재까지 다양한 종류의 신경전극이 개발되고 있지만, 장기간 체내 삽입이 가능한 신경전극 기술은 아직까지 보고된 바 없으며, 모두가 선택성과 침습성의 대조적인 특성에 따른 Trade-off를 가지고 있어 이에 대한 근본적인 해결 방안 모색이 필요하며, 이를 위해 본 연구팀에서는 말초신경의 운동신호 획득 및 감각신호 되먹임을 위한 장기간 이식이 가능한 신개념 신경전극인 MEMS 기반 말초신경용 신경전극 기술

을 개발 중임.

- 아울러, 말초신경용 신경전극이 가지는 높은 공간 해상도의 최적화를 위해서는 일정한 각도와 간격으로 말초신경용 신경전극 내 위치하는 탐침을 신경에 삽입해야하는데, 이를 위해 수술 시간 단축과 정확한 삽입 위치 및 각도 구현을 위한 신경전극 삽입 보조 기구 (KIST 원천 특허 보유) 개발이 함께 진행 중임.



나선형 신경전극



삽입 보조 기구

- 세부 연수 내용은 아래와 같음.
  - 말초신경용 신경전극 개발
    - : 신경신호 획득 및 자극을 위한 다채널 (32채널 이상) 전극이 집적된 말초신경용 신경전극을 설계하고 MEMS 기술을 활용한 제작
    - : 신경전극 효용성 평가 결과를 바탕으로 신경전극의 장기간 삽입을 위한 구조 및 재질의 최적화 방안 모색
  - 신경전극 삽입 보조 기구 개발
    - : 말초신경용 신경전극의 디자인과 병행하여 신경전극 삽입 보조 기구 설계 및 제작
    - : 이식 성능 평가 기반 신경전극 삽입 보조 기구 수정 보완
  - 효용성 평가
    - : 제작된 말초신경용 신경전극의 전기적 특성 (임피던스) 평가
    - : 제작된 신경전극 삽입 보조 기구를 통한 소동물 (Rat)의 좌골신경과 영장류 말초신경 이식을 통한 성능 평가
    - : 이식된 말초신경용 신경전극을 통한 운동/감각 신호에 대한 정량적 평가
    - : 이식된 말초신경용 신경전극을 통한 신경신호 획득 및 자극 최대 가능 기간에 대한 평가

소속 부 서 : 바이오닉스연구단

연수 책임자 : 김 진 석

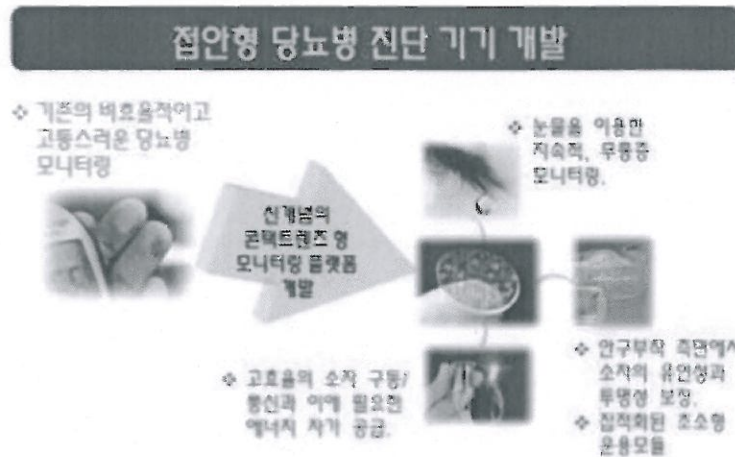
## 연수 제안서

근대바이오이

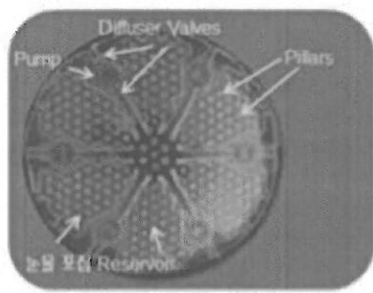
연구 분야	접안형 당뇨병 진단을 위한 콘택트렌즈형 센서 플랫폼
연구 과제명	접안형 당뇨병 진단 기기 개발 (2N54110)
연수 제안 업무	눈물순환 콘택트렌즈 센서 플랫폼 및 약물방출 콘택트렌즈 개발을 통한 시제품 제작 및 효용성 평가

### (연수 내용)

- 대부분의 전신질환은 혈액 분석을 통해 진단되며 특히, 만성질환 관리를 위해 주기적인 채혈이 필요한데, 이는 환자에게 불편함을 유발하고 자가 질환 진단 및 관리가 불가능함.
- 본 연구 과제에서는 기존의 고통스럽고 비효율적인 침습형 또는 인체삽입형 소자가 갖는 한계에서 벗어나는 새로운 개념의 부착형 인체 모니터링 플랫폼을 개발을 목표로 하고 있으며, 세부적으로는 (i) 다른 체외액 보다 목적하는 표지자에 대한 안정성과 신뢰성 확보가 가능한 눈물을 이용하여, 지속적으로 질병을 모니터링 할 수 있는 eye-wear 개발을 목표로 하며, (ii) 고효율의 소자구동/통신과 이에 필요한 에너지 저장/공급, (iii) 인체 부착이라는 측면에서 기존의 한 방향으로만 유연했던 소재에서 벗어나 ohmi-flex한 소재의 개발과 이에 의한 패터닝/소자화 및 투명 소자화 등에 대한 현안을 해결 하고자 함.



- 위의 조건을 만족하는 콘택트렌즈형 센서 플랫폼은 주기적으로 집적된 글루코스 센서에 눈물을 공급해할 수 있어야하며, 현재까지는 미세 확산 펌프, 눈물 확산, 모세관력을 이용하는 다양한 형태로 개발이 진행 중임.



미세 확산 펌프



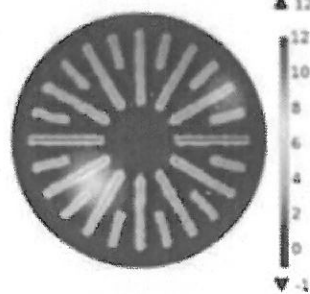
눈물 확산



모세관력

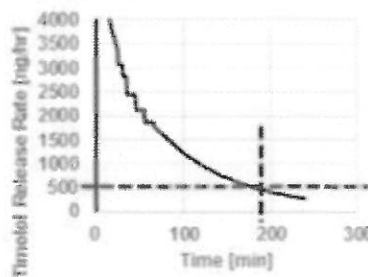
- 3D Printing과 Laser 가공을 이용하여 콘택트렌즈 제작을 위한 몰드를 설계 및 제작하고 있으며, 실리콘 계열의 고분자와 실리콘 하이드로젤 성분을 이용하여 눈물 순환용 렌즈와 더불어 약물전달용 콘택트렌즈 플랫폼도 함께 개발 중임.

Time=1200 s Surface Concentration (mol/m<sup>2</sup>)



Slit형 약물방출 구 (12ea.)

Timolol Release Rate v. Time



- 세부 연수 내용은 아래와 같음.
  - 콘택트렌즈형 센서 플랫폼 개발
    - : 눈물순환용 콘택트렌즈 내 집적이 가능하고, 필요 유량 공급이 가능한 미세 유로 펌프 설계 및 제작
    - : 장기간 사용을 위한 내구성 확보가 가능한 미세 유로 펌프의 수명 검증 및 최적화 방안 모색
  - 약물 방출용 콘택트렌즈 개발
    - : 안구 질환 관련 약물을 주기적으로 방출할 수 있는 실리콘 하이드로젤 기반 콘택트렌즈 설계 및 제작
    - : 설계 기반 유한요소 해석을 통한 약물 방출 양/속도에 대한 사전 검증
    - : 실제 약물 방출용 콘택트렌즈 제작 및 해석 결과와의 비교를 통한 성능 검증
  - 전체 시스템이 집적된 콘택트렌즈형 당뇨병 진단 기기 개발
    - : 개발 중인 글루코스 센서, 신호처리 및 전달용 칩, 배터리 및 코일의 콘택트렌즈형 렌즈 플랫폼 내 집적을 위한 연구 및 시작품 제작

소속 부 서 : 바이오닉스연구단

연수 책임자 : 김 진 석



## 연수 제안서

근로번호: 0201

연구 분야	광섬유 기반 인체 모션 측정 센서
연구 과제명	착용형 3D 모션 캡처링 휴먼 인터페이스 기술 개발 (협약 진행 중)
연수 제안 업무	광섬유 기반 인체 모션 센서 제작 및 부착 방법 개발과 광계측기 소형화 연구

### (연수 내용)

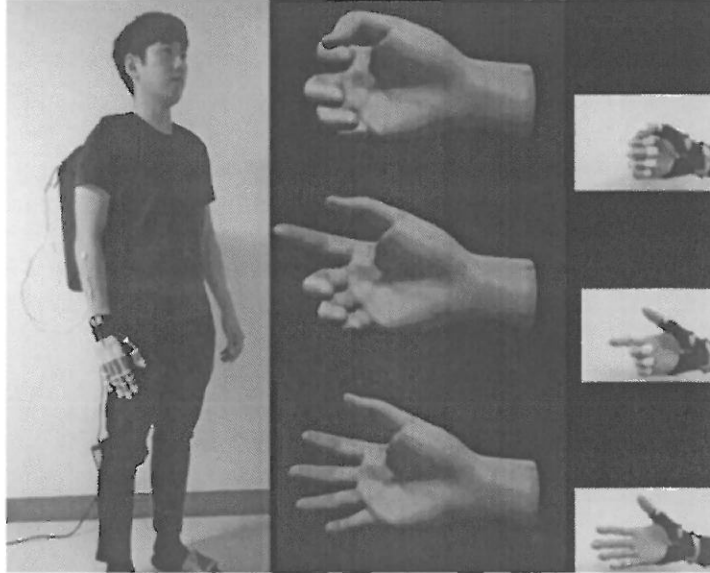
- 가상 현실을 이용한 게임, 애니메이션 제작 등의 다양한 콘텐츠 산업이 발전하면서 현실 세계와 가상 세계를 연결할 수 있는 모션 인식 휴먼 인터페이스 장치에 대한 개발의 필요성이 대두되고 있음.
- 기존 모션 캡처 센서는 광학식 카메라, IMU 센서, EMG 센서 등의 방식을 이용하였으나, 이들은 음영 지역 발생, 사용 가능 영역의 제한(광학식 카메라), 장시간 사용에 따른 drift 발생으로 오차 증가(IMU 센서), 부착 및 외부 환경에 의한 오차 발생(EMG 센서) 등의 단점이 존재함.
- 본 연구 과제에서는 광섬유를 이용하여 기존 모션 캡처 센서의 단점을 보완하며 관절의 다양한 움직임을 동시에 보다 더 정확하게 측정할 수 있는 센서를 개발하고, 센서뿐만 아니라 신호 측정 및 분석할 수 있는 계측기를 인체에 부착할 수 있도록 계측기의 소형화/경량화 연구를 진행하여 착용형 3D 모션 캡처링 휴먼 인터페이스 기술을 개발 중임.



- 광섬유를 이용한 형상 및 위치 측정 센서 개발에 대한 연구가 전 세계적으로 진행되었으나, 고곡률의 형상 측정에 한계가 있어 손가락과 같은 미세한 움직임 측정이 불가능하였음. 본 연구팀에서는 고곡률의 관절 움직임을 측정할 수 있는 광섬유 기

반 센서를 개발하여 전신의 관절을 측정할 수 있는 기술을 보유하고 있으며 정확도 향상을 위한 연구를 진행 중임.

- 아울러, 광섬유 기반 센서를 이용하여 전신의 모션을 측정하기 위한 다채널 계측기를 제작하기 위한 기반 연구가 진행되고 있으며, 이를 소형화 및 경량화를 통해 휴대가 가능한 계측기 제작을 위한 연구를 진행하고 있음.



- 세부 연수 내용은 아래와 같음.
  - 광섬유 기반 모션 센서 개발
    - : 다양한 자유도의 관절 움직임을 측정하기 위한 광섬유 기반 모션 센서를 설계하고 정확도 향상을 위한 제작 방법 개선
  - 모션 센서 부착 방법 개발
    - : 신체 운동학에 따른 관절별 움직임의 특성 파악 및 부착 위치에 따른 모션 센서의 정확성 평가
    - : 착용성, 내구성, 정확성 향상을 위한 부착 구조물 개발
  - 광 계측기 소형화 및 경량화 연구
    - : 광 계측기 소형화 및 경량화를 위한 구성 모듈(광원, 광 분배 장치, 광 검출기) 조사 및 선정
    - : 가변 레이저 구동 파장대역의 확장 및 신호 증폭을 위한 연구
    - : 광 계측 모듈을 이용한 소형화 계측기 설계 및 모션 센서와 통합 연구

소속 부 서 : 바이오닉스연구단

연수 책임자 : 김 진 석

## 연수 제안서     근로복지102이

연구 분야	AI(인공지능)기법을 이용한 웨어러블 센서용 앱 개발
연구 과제명	바이오닉스를 위한 감각-운동 신경망 모형화
연수 제안 업무	웨어러블 센서용 앱 개발
<p>(연수 내용)</p> <p>본 연구에서는 신경재활을 위한 보행건전성 평가용 앱을 개발하고자 한다. 즉, 족압/가속도/영상신호를 수집할 수 있는 wearable system을 이용하여 일상 생활동작에서 발생하는 생체신호를 측정, 수집함으로써 관련 빅데이터를 구축하고 이를 토대로 재활환자의 보행재활효과를 평가하는 핵심요소기술을 개발하고자 한다.</p> <p>본 연수를 통하여 접할 수 있는 주요 연구내용은 다음과 같다.</p> <p><input type="checkbox"/> 통합센서시스템을 이용한 일상생활동작의 이해와 분석</p> <p style="margin-left: 20px;">: 빅데이터 D/B 구축</p> <p style="margin-left: 40px;">- 보행시 나타나는 생체신호 수집: 족압/가속도/영상신호 기반</p> <p style="margin-left: 20px;">: 동작 분석기술 개발</p> <p style="margin-left: 40px;">- 일상생활동작에 의한 생체신호의 정량적 측정 및 분석기술 개발</p> <p style="margin-left: 60px;">: AI(인공지능)기법을 이용한 동작분석기법 개발</p> <p style="margin-left: 40px;">- 웨어러블 센서용 앱 개발</p> <p style="margin-left: 20px;">: 보행건전성 평가기술 개발</p> <p style="margin-left: 40px;">- 재활환자의 보행능력 평가</p> <p style="margin-left: 40px;">- 레저/스포츠용 운동능력분석시스템으로의 기술적용</p>	
<p>소속 센터/단명 : 바이오닉스연구단</p> <p>연수 책임자 : 김충현</p>	

## 연수 제안서 근로생리이

연구 분야	인간-기기 연계 기술, 재활공학
연구 과제명	맞춤형 신경 가소성 (Neural Plasticity) 평가 및 증진 기반 뇌졸중 환자 장애극복 기술 개발
연수 제안 업무	하지 운동 태스크 기반 신경 가소성 평가기술 개발
<p>고령 퇴행성 질환 장애로 인한 사회적 문제를 해결하기 위하여 창의형 융합연구사업의 일환으로 뇌졸중 환자 장애극복 기술 개발 연구가 진행 중입니다. KIST 바이오닉스 연구단에서는 하지 운동기능 장애 분석을 기반으로 신경 가소성 평가기술 개발의 역할을 수행하고 있습니다.</p> <p>해당 연구를 수행하기 위해서 신경 가소성-운동기능을 연계한 정밀 신경기능 평가기술이 필요합니다. 또한, 객관적인 진단 및 평가방법을 통한 환자 맞춤형 재활 효과 정량화 기술 개발을 계획하고 있습니다. 이를 위해서 고유수용감각이나 신경근 제어 능력을 기반으로 운동기술을 평가하는 연구가 선행되어야 합니다.</p> <p>생체역학, 재활공학 분야의 연구 경험이 있는 연구인력을 충원하여 생체신호 기반 운동 능력 평가기술 개발에 활용하고자 합니다.</p>	
<p>소속 센터/단명 : 바이오닉스 연구단</p> <p>연수 책임자 : 윤 인 찬</p>	



## 연수 제안서 금드바이오이노

연구 분야	생체이식형 바이오 센서 개발
연구 과제명	국소 면역반응 조절 원천기술 개발
연수 제안 업무	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 생체적합 바이오전극 공정</li> <li>- 생체이식 임플란트의 생체기능성 패터닝 구현</li> </ul>
<p>(연수 내용)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 4차 산업혁명시대에 바이오의료 분야의 주요한 이슈인 U-Health 기술분야에서 인체이식용 진단의료기기는 빅데이터 구축 및 실시간 생체신호 모니터링의 핵심이지만, 현재 수준에서는 면역작용으로 인하여 장시간 사용이 어려우며 측정된 데이터의 정확도가 떨어지는 편임</li> <li>○ 본 연구에서는 인체 면역작용의 생성 및 억제 조절 기작 연구를 기반으로 인체 면역반응 억제 표면개질 기술을 개발하여 인체삽입용 진단의료기기 분야의 한계성을 극복하고자 함. 세부 개발대상 기술은 아래와 같음             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 항염증, 항균, 바이오필름 형성조절 표면제어 기술 (나노표면, 복합소재, 코팅기술)</li> <li>- 체외 면역반응 플랫폼을 활용한 In vitro 체내 삽입형 진단 의료기기 성능평가</li> </ul> </li> <li>○ 상기 연구과제 수행을 위하여 체내 삽입형 바이오전극 기반의 센서를 개발하고 표면 특성 개질 연구 분야에 집중하여 레이저 초미세공정, 소재-생체 인터페이스 특성 조절 연구 분야에 특화된 연구원 양성을 목표로 함</li> </ul>	
<p>소속 센터/단명 : 생체재료연구단</p> <p>연수 책임자 : 전호정</p>	

## 연수 제안서 근대연구: 0202

연구 분야	전기화학적 세포생장 제어기술 개발
연구 과제명	국소 면역반응 조절 원천기술 개발
연수 제안 업무	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 전기화학적 산소환원반응 제어기술 개발</li> <li>- 전기화학적 세포생장제어 기반 센서 표면유지 연구</li> </ul>
<p>(연수 내용)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 4차 산업혁명시대의 도래로 의료 서비스 분야의 혁명적인 변화가 예상되고 있으며 인체이식용 진단의료기기를 이용한 빅데이터 구축 및 실시간 생체신호 모니터링으로 구현되는 U-Health 기술분야가 핵심 연구 주제로 각광받고 있음</li> <li>○ 그럼에도 불구하고 생체신호 수집용 삽입형 바이오센서 표면에서의 면역작용으로 인한 만성 염증반응 및 섬유화로 인해 현재의 기술 수준으로는 삽입형 바이오센서의 장시간 사용이 어려운 한계가 있음</li> <li>○ 본 연구에서는 인체 면역작용에 대한 이해를 바탕으로 인체 면역반응 관련 세포의 생장 제어를 목표로 전기화학적 세포생장제어 기술을 개발하여 인체삽입용 진단의료기기 분야의 한계성을 극복하고자 함. 세부 개발대상 기술은 아래와 같음               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전기화학적 산소환원반응 유도 및 제어 기술 개발</li> <li>- 전기화학적 세포생장 제어기술 개발 및 센서 표면 유지 연구</li> </ul> </li> <li>○ 상기 연구과제 수행을 위하여 전기화학적 세포생장제어연구용 플랫폼을 개발하고 이를 활용한 기초/응용 연구를 수행하도록 함으로써 삽입형 생체소재-인체 인터페이스 특성 조절 연구 분야에 특화된 연구원 양성을 목표로 함</li> </ul>	
<p>소속 센터/단명 : 생체재료연구단</p> <p>연수 책임자 : 옥명렬</p>	

## 연수 제안서

근대연구소

연구 분야	생체분해성 금속소재 개발
연구 과제명	7,000MPa·%급 멀티 특성 구현 생체분해성 금속 소재
연수 제안 업무	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 생분해성 금속소재의 생물학적 분석</li> <li>- in-vivo 실험 및 분석</li> </ul>
<p>(연수 내용)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 본 기술은 CP-Ti급 물성이 확보 가능한 생체적합성 마그네슘 합금 개발을 위해 우수한 특성을 갖는 생체분해성 STEM METAL 합금의 선정과, 개발 합금이 멀티 특성을 구현할 수 있는 제조 공정, 열처리, 공정변수 제어에 기반한 신개념의 소재 및 제조 공정 개발을 목표로 함</li> <li>○ 인장강도 250MPa, 연신률 20%이상을 가지면서도 제조 및 열처리 공정을 통한 합금의 물성변화가 가능한 고용 및 석출형 생체분해성 원천 모합금 STEM METAL 설계하는 것으로 세부 개발대상 기술은 아래와 같음 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 물성제어가 가능한 원천 합금설계/물성구현 가능 소재 후보군 확보</li> <li>- 열역학 기반의 상태도 분석을 통한 미세조직 제어 예측</li> <li>- 선택 합금원소별 기초 주조조직 평가 및 최적 주조조건 확립</li> <li>- 설계된 합금의 생물학적 분석</li> </ul> </li> </ul>	
<p>소속 부 서 : 생체재료연구단</p> <p>연수 책임자 : 김유찬</p>	

## 연수 제안서 금도연호:0203

연구 분야	프로테오믹스 방법을 이용한 바이오마커 발굴 및 검증
연구 과제명	인터넷 게임 중독 특이적인 단백질/신경전달물질 바이오마커 발굴
연수 제안 업무	질량분석법을 이용한 단백질 분석에 대한 전반적인 연구 수행
<p>(연수 내용)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 질량분석 수행을 위한 생체 시료내의 단백질 추출 및 분리 방법</li> <li>2. 질량분석 수행 및 질량분석 데이터 처리 방법</li> <li>3. 항체 기반 (웨스턴블랏/ELISA)을 이용하여 질량분석법에 발굴한 바이오마커 후보군들에 대한 검증 실험</li> </ol>	
<p>소속 부 서 : 의공학연구소</p> <p>연수 책임자 : 이 지 은</p>	



# 연수 제안서

근로번호; 0103

연구 분야	광의학 테라그노시스 소재 개발
연구 과제명	(한국표준과학연구원 융합연구사업) 차세대 첨단의료측정 플랫폼 구축을 위한 무독성 유기 나노입자 개발 (과기정통부) 산화·환원 다중 활성화학종 감응 전기화학발광 나노센서 개발 및 질환 특이적 센싱 패턴 분석 (복지부) 신약 전임상을 위한 이미징 프로브 및 분자 영상 기술지원
연수 제안 업무	광의학소재 합성 및 유효성 평가
<p>(연수 내용)</p> <p>* 내용을 충실히 작성 바랍니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 상기 연구과제에서 개발하는 다양한 광의학 기반 영상/치료 테라그노시스 소재에 대한 설계 이론 습득 및 재료 합성 수행</li> <li>- 개발된 광의학소재의 세포, 동물, 체외 유효성 평가 수행</li> <li>- 도출된 결과 해석 및 (학위/투고)논문, 특허 작성</li> </ul>	
<p>소속 센터/단명 : 테라그노시스연구단</p> <p>연수 책임자 : 김 세 훈</p>	