

코드번호0201

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	차세대 스핀 메모리 소자
연구 과제명 (Project Title)	초저전력 스핀 소자를 위한 위상 솔리톤 동역학 임계값 보편성 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	차세대 스핀 메모리 소자 개발을 위한 위상 솔리톤 동역학 연구
<p>● (스핀 동역학 측정 기술 개발) 광학 측정법(광자기 토크 효과) 및 전기 측정법(비정상 홀 효과) 기반 위상 솔리톤(자구벽 및 스커미온) 동역학 측정법 개발 및 구축. 다양한 온도, 동역학 범위에서 스핀 동역학 연구로 확대 적용.</p> <p>● (스핀 동역학 측정 및 분석) 광학 측정(광자기 토크 효과) 및 전기 측정(비정상 홀 효과) 기술을 바탕으로 강자성체(ferromagnet), 준강자성체(ferrimagnet)의 위상 솔리톤 구조의 정적, 동적 특성 연구 및 응용 연구 수행.</p> <p>● (LABVIEW 또는 Python 프로그램을 활용한 측정 및 분석) 소자 구동 제어 및 소자 특성 분석을 하는데 필요한 프로그래밍 가능한 자 우대.</p>	
소속 센터/단 명(Center) : 스핀융합연구단	
연수 책임자(Advisor) : 김덕호	

코드번호0202

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	차세대 스핀 정보소자 개발
연구 과제명 (Project Title)	스핀기반 나노신경망모사 기술개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	스핀궤도토크를 이용한 스핀소자 공정 개발

☐ 스핀기반 나노신경망모사소자 개발을 위한 나노소자 개발

- 스핀토크와 자성체를 이용한 나노 스핀소자 개발
- 비휘발성, 고속정보처리, 고집적화가 가능한 나노 스핀소자 개발
- 스핀궤도토크 소재 개발 및 전기적/자기적 특성 분석
- 나노스핀소자 성능 향상을 위한 측정기술 개발

☐ 나노자성체기반 스핀소자 개발을 위한 나노소자 공정 개발

- 비휘발성, 고속정보처리, 고집적화가 가능한 나노 스핀소자 공정 개발
- 전자빔 리쓰그래피를 이용한 나노소자 제작 공정
- 높은 터널자기저항비 (TMR)와 낮은 스위칭 전류밀도(Jc)를 구현하기 위한 나노 자성 메모리 개발

소속 센터/단 명(Center) : 스핀융합연구단

연수 책임자(Advisor) : 민병철

코드번호0203

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Reseah Fields)	단결정 다이아몬드 결함기반 양자자기장센서
연구 과제명 (Project Title)	양자자기장센서를 이용한 미세 불량 검출 장치
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	단결정 다이아몬드 양자자기장 센서용 나노구조체 개발
<p>연수 내용</p> <p>양자자기장 센서용 나노구조체 개발</p> <p>1. 단결정 다이아몬드 식각을 통한 나노구조체 제작</p> <ul style="list-style-type: none">- 단결정 다이아몬드 결함을 이용한 양자자기장센서의 민감도 향상을 위해 다이아몬드 기판 표면에 나노구조체를 구현- 센서용 다이아몬드 제작 공정 및 성능향상을 위한 공정 최적화 <p>2. 층상구조 기반 양자자기장센서 개발</p> <ul style="list-style-type: none">- 층상구조 물질 결함 기반 양자자기장센서 개발에 필요한 필수 공정 및 측정기술 개발. <p>3. 양자자기장센서 측정용 소자 제작</p> <ul style="list-style-type: none">- 양자자기장센서를 사용하여 관측 가능한 자성소자를 제작.	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 스핀융합연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) :장차운</p>	

코드번호0204

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	양자광학
연구 과제명 (Project Title)	문제해결형 양자컴퓨터 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	다차원 광자 상태를 이용한 양자컴퓨팅 및 양자시뮬레이션 연구
<p>- 연수 내용 :</p> <ul style="list-style-type: none">○ 비선형 결정에서 자발매개하향변환 (SPDC)을 이용한 이광자 상태 준비<ul style="list-style-type: none">▶ PPKTP 결정을 이용한 고효율 이광자 양자상태 준비 셋업 개발▶ 온도 안정화, focusing & coupling lens 조합 등을 최적화하여 고효율 양자상태 준비 셋업 개발○ 광자의 궤도 각운동량 (Orbital Angular Momentum) 상태를 이용한 다차원 양자 상태 준비<ul style="list-style-type: none">▶ 공간 광 조절기 (Spatial Light Modulator)를 이용한 OAM 상태 생성 및 측정 셋업 개발▶ Python 프로그램으로 다차원 OAM 상태 측정 및 분석 자동화 시스템 개발○ 연구개발한 다차원 OAM 상태를 이용하여 최신의 양자정보연구를 수행함	
소속 센터/단 명(Center) : 양자정보연구단	
연수 책임자(Advisor) : 김용수	

코드번호0205

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	양자광학 및 양자정보
연구 과제명 (Project Title)	문제해결형 양자컴퓨터 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	양자오류에 강인한 양자네트워크 기술 개발
<p>- 연수 내용 :</p> <p>고효율 양자광원을 생성하고, 광손실과 결어긋남 등 양자오류에 강인한 양자네트워크 기술을 개발하고 실험으로 구현한다.</p> <p>1. 아래 내용의 일부를 포함한 양자네트워크 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none">- 고효율 양자얽힘 광원 및 측정장치 개발- PT-symmetry 등을 이용한 양자얽힘 보호 기법- 광손실에 강인한 예고된 양자얽힘 분배 (Heralded entanglement distribution) 기법 개발- 결어긋남에 강인한 양자네트워크를 이용한 양자컴퓨팅/양자시뮬레이션 기법 개발	
소속 센터/단 명(Center) : 양자정보연구단	
연수 책임자(Advisor) : 임 향 택	

코드번호0206

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	양자 포토닉스 (Quantum photonics)
연구 과제명 (Project Title)	광양자 주파수 변환 및 양자 정보 제어를 위한 광집적 회로 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	Lithium niobate 기반 광 도파로 제작 및 전기 변조
<p>- 연수 내용 :</p> <p>실리콘 기판 위 Lithium niobate 물질 박막을 이용한 광 도파로 공정 개발. 또한 이를 이용해 단일 광자 생성 및 제어를 하고 궁극적으로 광자 기반 포토닉 양자 컴퓨팅 구현이 목표.</p> <p>1. 아래 내용의 일부를 포함한 저손실, 초고속 Lithium niobate 광도파로 양자 소자 개발</p> <ul style="list-style-type: none">- Lithium niobate 신물질 박막 제작 (폴리싱 등)- E-beam lithography, etching, CVD 등을 포함한 공정- 제작된 소자를 이용한 비선형 양자 광원 생성 및 측정- 전기 변조를 통한 광자 제어 및 주파수 변환- 소자 패키징 기술 개발- 대규모 웨이퍼단위 공정 기술 개발- Photo lithography 및 wafer bonding 기술 개발	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 양자정보연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 정호중</p>	

코드번호0207

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	저차원 나노소재의 맞춤형 합성, 나노소재 기반의 초고속 광정보 소자
연구 과제명 (Project Title)	광자기반 양자 기술 향 능동 소자 응용을 위한 Si기 반 나노소재, 산화물소재, 3-5족 반도체소재 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	1. 저차원 나노소재 합성 2. 나노소재 기반의 초고속 광정보 소자 개발
<p>폭발적으로 증가하는 데이터의 수요를 충족하기에는 기존 실리콘 기반의 전자소 자는 데이터 처리 속도 및 에너지 소비 면에서 한계가 있어, 이의 극복을 위해 초고속 동작과 저전력 작동이 가능한 광정보 소자의 개발이 필수적이다. 특히, 뛰어난 광특성을 갖는 나노소재에 기반한 광소자는 집적화가 가능하며, 높은 동 작 특성과 경제성을 동시에 기대 할 수 있다.</p> <p>광학적으로 높은 비선형성을 갖는 2차원 나노소재로서 현재 그래핀이 활발 히 연구되고 있으며, 추가적인 신규 나노소재의 탐색 또한 동 분야의 연구에 큰 진전을 가져올 것으로 예상된다. 또한, 기존의 나노소재들의 새로운 조합과 구조 를 도출하여, 이로부터 얻어지는 광정보 특성을 측정 분석 함으로써, 이들이 적 용된 초고속 광정보 소자의 특성 향상과 부가 특성을 유도하고자 한다. 이러한 소자들에는 femtosecond laser, 초고속 광학 스위치, modulator, 광 logic gate 등이 포함된다.</p> <p>본 연구에서는 기존 또는 새로운 저차원 나노소재의 합성에 있어서, 광정 보소자 응용을 위한 맞춤형 합성 방법을 개발하고, 합성된 나노소재의 비선형 특성을 극대화한 소자 개발을 목표로 한다. 또한, 리소그래피의 공정이 필요하지 않은 sub-micrometer 급 고분해능을 갖는 초정밀 3D 프린팅 공정을 개발하 여, 폴리머 광소자를 제작하고 나노소재를 내부에 도입 함으로써 보다 효과적인 광정보 소자를 구현하고자 한다.</p> <p>이렇게 개발된 소재와 소자를 기반으로, 광변조 및 광연산 등의 광정보 제 어 시스템까지의 확장 연구가 이루어질 예정이다.</p>	
소속 센터/단 명(Center) : 광전소재연구단	
연수 책임자(Advisor) : 송 용 원	

코드번호0208

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Reseah Fields)	신개념 반도체 소자 기반 인공지능 응용
연구 과제명 (Project Title)	뇌과학 기반 저전력&멀티모달 인공지능 핵심 기술
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	소자 측정 및 분석, 데이터 처리 및 프로그래밍
<p>신개념 소자의 특성을 기반으로 인공지능 학습이 가능한 인공신경망 알고리즘을 구현. 소자 특성 및 동작 구조 고려한 하드웨어 기반 인공지능 구현 시스템 개발.</p> <p>○ 소자 I-V 특성 측정 및 분석 (DC, pulse 특성) ○ 소자 모델 기반 인공신경망 학습 알고리즘 개발 ○ 소자 기반 인공신경망 학습 구현 ○ 소자 어레이 동작 구조 설계 및 구동 위한 로직 설계 ○ 소자 특성 측정한 데이터 처리 및 알고리즘 구현 위한 프로그램 작성</p>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 광전소재연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 주 현 수</p>	

코드번호0209

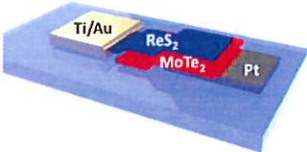
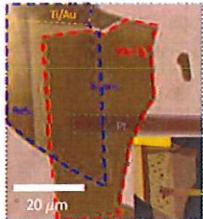
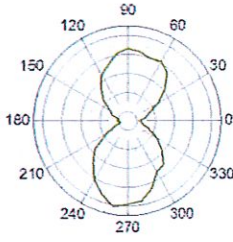
연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	차세대 저차원 반도체 기반 광전자 소자 개발
연구 과제명 (Project Title)	광자기반 양자 기술 향 능동 소자 응용을 위한 Si기반 나노소재, 산화물소재, 3-5족 반도체소재 개발 SWIR 라이더를 위한 2차원 삼원계 층상소재가 적용된 후면조사 SPAD 센서 어레이
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	광전자 소자 설계, 공정, 측정 및 연구 논문

1. 나노 반도체 기반 광전자 소자 개발

- ✓ 2차원 반도체 이종 접합을 통한 신기능성 광전자소자 개발
- ✓ 나노 반도체 소재를 적용한 양자 기술 향 능동 소자 개발

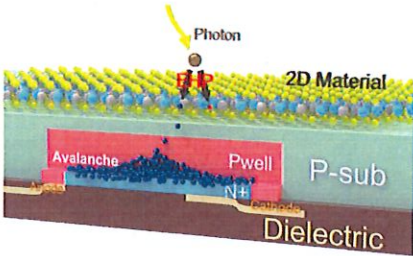
2D MoTe₂/ReS₂ heterojunction

<예시: 2차원 나노 반도체 이종접합 선형편광감지 광다이오드 소자>

2. 2차원 나노소재와의 융복합에 보다 적합한 BSI CMOS SPAD 기술 개발

- ✓ 표준 BSI CMOS 공정을 통한 SPAD 소자와 융복합 할 수 있는, 특히 동작하는 빛의 파장 영역을 1.0 μm 이상으로 확장 시킬 수 있는 2차원 나노 반도체 공정 및 하이브리드 SPAD 소자 기술 개발.



<예시: 2차원 나노 반도체와 Si-based SPAD 결합된 하이브리드 광전소자 >

소속 센터/단 명(Center) : 광전소재연구단

연수 책임자(Advisor) : 황 도 경

코드번호0210

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	차세대 뇌과학기반 인공지능을 위한 뉴로모픽 소자/ 시스템 연구
연구 과제명 (Project Title)	인공뇌융합연구사업
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	뉴로모픽 소자 개발/모델링/네트워크 시뮬레이션
<p>(연수 내용)</p> <p>- 연수기간 : 2022. 11. 1 - 2024. 10. 30</p> <p>- 연수 내용 :</p> <ol style="list-style-type: none">뉴로모픽 소자 동작 원리 및 거동 특성뇌과학 기반 신경 세포의 거동을 모사하는 뉴로모픽 소자의 수학적 모델링 및 회로 모델 개발뉴로모픽 소자로 구성된 인공 신경망 네트워크 시뮬레이터 개발 및 인공 지능의 효율 향상을 위한 네트워크 최적화뇌과학 기반 고효율 & 차세대 인공지능 프로토타입 개발	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 인공뇌융합연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 이수연</p>	