

# 나노 소자 연구실

▶ 위치: 공대-8호관 304호

▶ 전화: 053-950-7236

▶ E-mail: jonghoopark@knu.ac.kr

▶ 팩스: 053-950-6600

## 01

### 연구실구성원

- 지도교수 : 박종후 교수님
- 박사과정 : 강대경, 압둘라지즈 무스타파, 이학선
- 석사과정 : 김건우, 김성훈

## 02

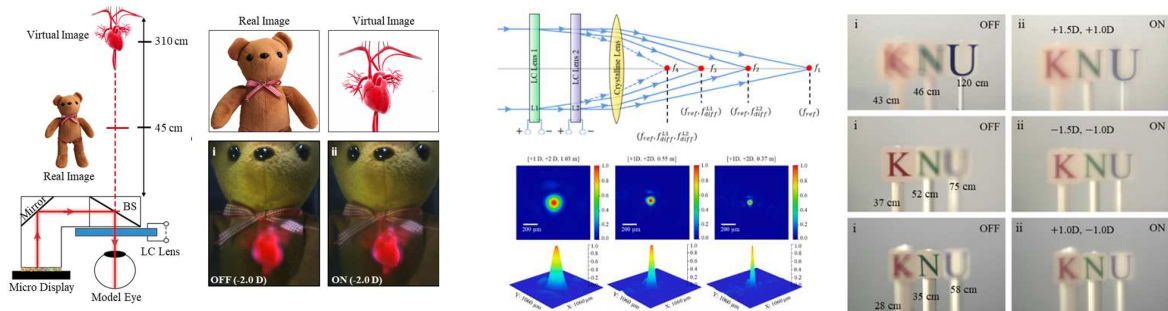
### 연구분야

나노소자 연구실은 다양한 차세대 나노 소재 및 전기 광학 소자에 대한 응용기술을 연구합니다. 구체적으로, 차세대 2D 트랜지스터, 가상/증강 현실 디스플레이, 페로브스카이트 양자점 센서 및 디스플레이, 스마트 인공근육에 대한 원천기술개발에 연구를 집중하고 있습니다.

#### □ [ICT] AR/VR Display

연구목표: Vergence-Accommodation Conflict 해결을 위한 초박형 초점거리 가변 AR 디스플레이 개발

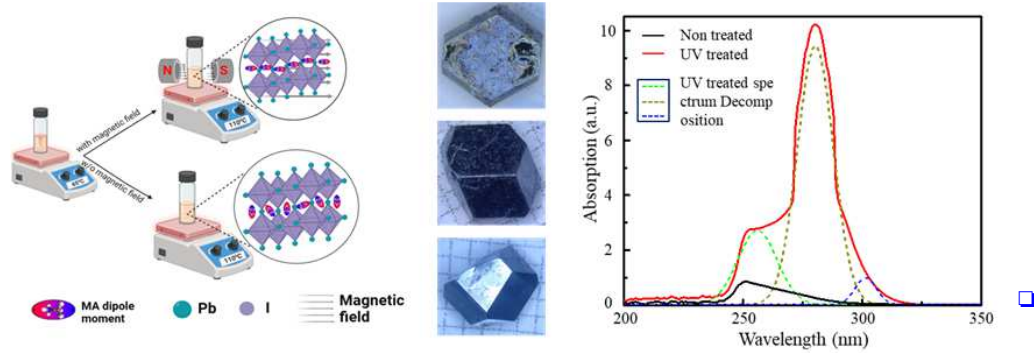
- 초박형 초점거리 가변 전기광학 렌즈 개발
- 초박형 다초점/초점거리 가변 전기광학 렌즈 개발
- 편광 비의존성 전기광학 렌즈 개발
- 초소형 초점거리 가변 AR 디스플레이 개발



#### □ [Semiconductor] Perovskite Single Crystal and Quantum Dot

연구목표: 고효율 태양전지, 고민감도 이미지센서 및 디스플레이를 위한 단결정 페로브스카이드 소재 및 양자점의 새로운 합성방법 개발

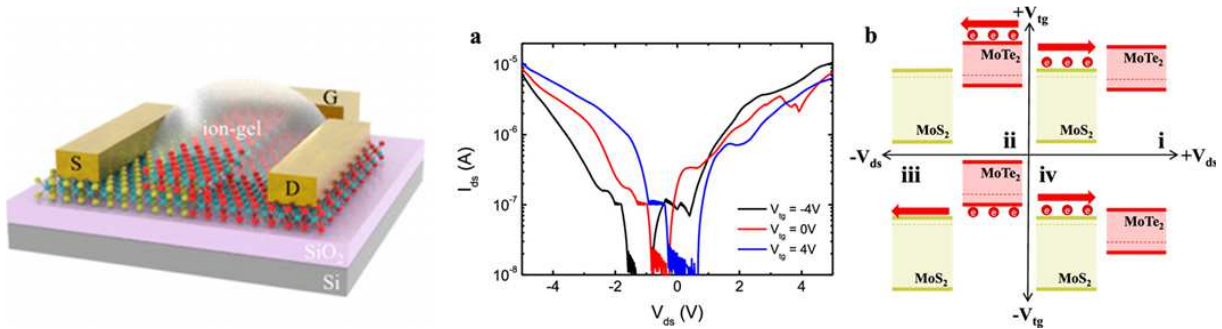
- 상온 고속 합성을 위한 photoinduced ionization synthesis method 개발
- Enhanced carrier life time and mobility를 위한 magnetic field assisted synthesis method 개발



[Semiconductor] 2D transistors

연구목표: Ultralow subthreshold swing tunneling transistor 개발

- 2D TMD 반도체 기반 band to band tunneling transistor 개발
- 2D/2D heterostructure tunneling transistor 개발
- 2D/3D heterostructure tunneling transistor 개발



□ [BIO] Smart artificial muscle system

연구목표: 자율신경에 의해 제어되는 스마트 인공근육 시스템 개발

- 인공식도 및 인공항문 개발 2D TMD 반도체 기반 band to band tunneling transistor 개발
- 빠른 응답시간을 가지는 인공근육 개발
- 자율신경계 모사 센서 개발
- LCE 기반의 저 상전이 온도 스마트 인공근육 소재 개발

03

주요 수행과제 및 최근 5년간 연구 논문

□ 주요 수행과제

- 자율신경계에 의해 지배되는 스마트 인공근육 시스템 개발/과기정통부
- 심도조절용 초박형 굴절가변기술 개발/삼성전자
- Universal Glasses/삼성미래기술육성센터
- 신개념 비냉각형 고기능 근적외선 대역 영상감지센서 원천기술 개발 연구/한화시스템
- 2D-LC 집나 SWIR 이미지센서 개발/과기정통부
- 변환광학 기초연구실/과기정통부

□ 대표 연구 논문

- Liquid phase IR detector based on the photothermal effect of reduced graphene oxide-doped liquid crystals [Nanoscale, 2023]
- Ultralow Subthreshold Swing 2D/2D Heterostructure Tunneling Field-Effect Transistor with Ion-Gel Gate Dielectrics [ACS Applied Electronic Materials, 2023]
- Confocal nonlinear optical imaging on hexagonal boron nitride nanosheets [Photonix, 2023]

- Simultaneous Extraction of the Grain Size, Single-Crystalline Grain Sheet Resistance, and Grain Boundary Resistivity of Polycrystalline Monolayer Graphene [**Nanomaterials, 2022**]
- Polarization-independent electro-optic phase modulator based on trilayer birefringent materials [**Liquid Crystal, 2022**]
- Sub 100nm resolution confocal focus-engineered coherent anti-Stokes Raman scattering microscopy under non-degenerate pumping condition [**Optics and Lasers in Engineering, 2022**]
- Aqueous Synthesis of the Tiopronin-Capped Gold Nanoclusters/Nanoparticles with Precise Size Control via Deprotonation of the Ligand [**Applied Sciences, 2022**]
- Evaluation of the average grain size of polycrystalline graphene using an electrical characterization method [**Solid-state Electronics, 2021**]
- Heterojunction interface passivation strategy for Cu(In<sub>1-x</sub>Gax)Se<sub>2</sub> solar cell with nano-level engineering of Zn-based buffer structure via atomic layer deposition method [**Solar Energy Materials & Solar cells, 2021**]
- Electro-optic diffractive multifocal lens with electrically reconfigurable multifocal planes [**Optics and Lasers in Engineering, 2021**]
- Development of Neuromonitoring Pedicle Screw - Results of Electrical Resistance and Neurophysiologic Test in Pig Model [**Neurospine, 2021**]
- Cycle-life prediction model of lithium iron phosphate-based lithium-ion battery module [**International Journal of Energy Research, 2021**]
- Van der Waals heterojunction interface passivation using ZnS nanolayer and enhanced photovoltaic behavior of semitransparent ultrathin 2D-MoS<sub>2</sub>/3D-chalcogenide solar cells [**Applied Surface Sciences, 2021**]
- Compact vari-focal augmented reality display based on ultrathin, polarization-insensitive, and adaptive liquid crystal lens [**Optics and Lasers in Engineering, 2020**]
- Enhancement of Birefringence in Reduced Graphene Oxide Doped Liquid Crystal [**Nanomaterials, 2020**]
- Characteristics of a type-II n-MoS<sub>2</sub>/p-Ge van der Waals heterojunction [**Current Applied Physics, 2020**]
- Atomic Layer MoS<sub>2</sub>xTe<sub>2</sub>(1-x) Ternary Alloys: Two-Dimensional van der Waals Growth, Band gap Engineering, and Electrical Transport [**ACS Applied Materials and Interfaces, 2020**]
- Van der Waals Heteroepitaxy of Te Crystallites/2H-MoTe<sub>2</sub> Atomically Thin Films on GaAs Substrates by Using Metal-Organic Chemical-Vapor Deposition [**JKPS, 2020**]
- High-Mobility MoS<sub>2</sub> Directly Grown on Polymer Substrate with Kinetics-Controlled Metal-Organic Chemical Vapor Deposition [**ACS Applied Electroni materials, 2019**]
- Simple Synthesis Method and Characterizations of Aggregation-Free Cysteamine Capped PbS Quantum Dot [**Applied Sciences, 2019**]
- Impact of Electric Field on Propagation Velocity of Phase Boundary Between Nematic and Isotropic Phases of 5CB Liquid Crystal [**JSSST, 2019**]
- Interaction Between Surface Plasmon Resonance and Inter-band Transition in Gold Thin Film [**JSSST, 2019**]

## 04

### 특허 및 등록출원 현황

#### □ 국내특허 등록

- 적외선 촬영 장치 및 촬영방법
- 적외선 촬영 장치 및 촬영 방법 2
- 자성 유체를 이용한 발전 장치
- 발전효율을 향상시킨 자성유체를 이용한 발전 시스템
- 발전부의 영구자석과 코일이 직렬배치된 자성유체를 이용한 고효율 연속발전 사이클 장치

- 불소계 용매에 대한 분산성이 향상된 자성 나노입자 및 이의 제조방법
- 자성 및 비자성 복합 부유물을 포함하는 자성유체를 이용한 고효율 연속발전 사이클 장치

□ 국제특허 등록

- APPARATUS AND METHOD FOR INFRARED IMAGING [US, 2022]
- Flexible liquid crystal fresnel lens [US, 2019]

05

졸업생 진로 현황

- IMEC
- 국방과학연구원
- DGIST