

# 광반도체 전자소자 연구실

Semiconductor  
Photonics and  
Electronics Lab.



**김호범**  
교수

hobkim@gist.ac.kr

062-715-2741

<https://hobkim11.wixsite.com/spellkim>

## Education

- 2017.08. Ph.D. in Materials Science and Engineering, POSTECH
- 2011.02. B.S. in Advanced Materials Science and Engineering, Sungkyunkwan University

## Experience

- 2022.10. ~ Present Assistant Professor, School of Materials Science and Engineering, GIST
- 2018.05. ~ 2022.08 Postdoctoral researcher, École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL)
- 2017.09. ~ 2018.04 Postdoctoral researcher, Seoul National University

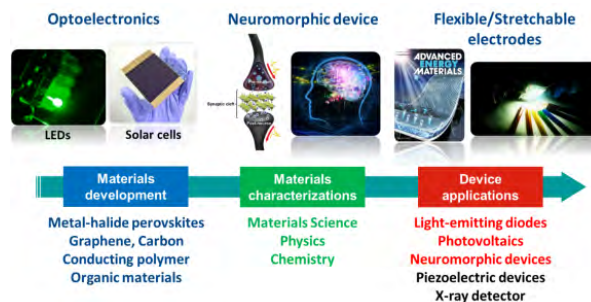
## Professional Activities & Honors

- 2019 PRIME SPECIALE, School of Basic Sciences, EPFL, Switzerland
- 2019 LG Award, Korean Expert Association on Material Science and Technology in Europe (KEMST)
- 2017 Rising Scientist, Inter-Academy Seoul Science Forum (IASSF), The Korea Academy of Science and Technology (KAST)
- 2017 Best Paper Award of Year, Department of Materials Science and Engineering, POSTECH
- 2015 Excellent Paper Presentation Award, The Korean Society of Industrial and Engineering Chemistry

## 연구실 소개

우리 연구실은 혁신 광반도체 소재 개발과 이를 응용한 차세대 LED/태양전지/뉴로모픽 소자 개발 연구를 수행하고, 에너지 절감을 통한 탄소 중립 달성과 국가 첨단 미래 산업기술 발전에 실질적으로 기여합니다.

- 1) LED는 기존의 백열전구 또는 형광램프에 비해 매우 우수한 에너지 효율을 가집니다. 현재 OLED 와 QLED 가 디스플레이 시장을 점유하고 있지만, 더 저렴하고 실제와 가까운 색을 구현할 수 있는 차세대 LED의 개발이 필요합니다. 우리는 높은 색순도와 우수한 광전자적 특성을 지닌 유/무기 금속 할라이드 페로브스카이트 소재를 이용하여 고효율 장수명의 페로브스카이트 LED 개발 연구를 수행합니다.
- 2) 페로브스카이트 소재는 태양전지에 응용되어 그 효율 (25.7%) 이 Si 태양전지의 효율 (26.1%) 에 아주 가깝게 달고 있어 차세대 태양전지로 주목 받고 있습니다. 하지만 페로브스카이트 태양전지의 비교적 짧은 수명은 상용화에 걸림돌이 되고 있습니다. 우리는 페로브스카이트 소재의 결함 엔지니어링 및 소자 내 계면 엔지니어링 등을 통해 고효율 장수명 페로브스카이트 태양전지 개발 연구를 수행합니다.
- 3) 현재의 빅데이터 시대에 기존 폰노이만 방식의 컴퓨팅은 높은 전력소모를 유발합니다. 따라서, 인간의 뇌를 모방한 저전력 고집적 뉴로모픽 기술 개발이 필수적입니다. 페로브스카이트는 특이한 이온이동성을 지니고 있어 초저전력 뉴로모픽 반도체 소자에 응용될 수 있습니다. 우리는 차세대 뉴로모픽 하드웨어 구현을 위해 페로브스카이트 멤리스터 기반의 인공 뉴런 및 시냅스 개발 연구를 수행합니다.
- 4) 전자소자의 폼팩터는 플렉서블, 웨어러블 형태로 진화하고 있습니다. 우리는 탄소소재 (그래핀)와 전도성 고분자의 물리/화학/기계적 특성을 조절하여 다양한 전자소자에 플렉서블/스트레처블 전극으로 적용하고 이를 미래 스마트 전자기기에 응용 가능하도록 연구합니다.



## 연구 성과

### 주요논문 (대표실적)

- "Employing 2D-perovskite as an electron blocking layer in highly efficient (18.5%) perovskite solar cells with printable low temperature carbon electrode" Adv. Energy Mater., 12, 2200837 (2022)
- "Proton-transfer-induced 3D/2D hybrid perovskites suppress ion migration and reduce luminance overshoot" Nature Communications, 11, 3378 (2020)
- "Self-Crystallized Multifunctional 2D Perovskite for Efficient and Stable Perovskite Solar Cells" Adv. Funct. Mater., 30, 1910620 (2020)
- "Efficient Ruddlesden-Popper Perovskite Light-Emitting Diodes with Randomly-Oriented Nanocrystals" Adv. Funct. Mater., 29, 1901225 (2019), Selected for Frontispiece
- "Efficient flexible organic/inorganic hybrid perovskite light-emitting diodes based on graphene anode" Adv. Mater., 29, 1605587 (2017)
- "On-fabrication solid-state N-doping of graphene by an electron transporting metal oxide layer for efficient inverted organic solar cells" Adv. Energy Mater., 6, 1600172 (2016), Selected for front cover
- "Planar heterojunction organometal halide perovskite solar cells: Role of interfacial layers" Energy Environ. Sci., 9, 12 (2016), Selected for Inside front cover

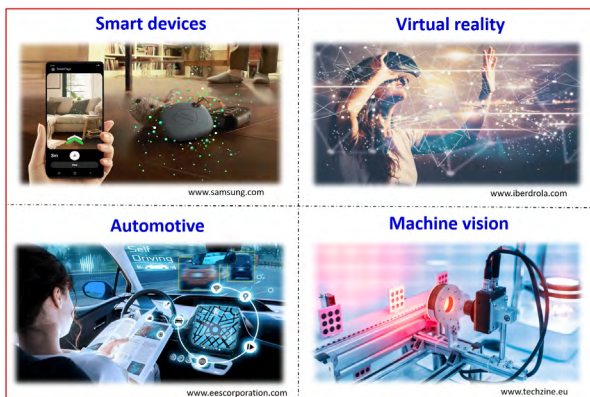
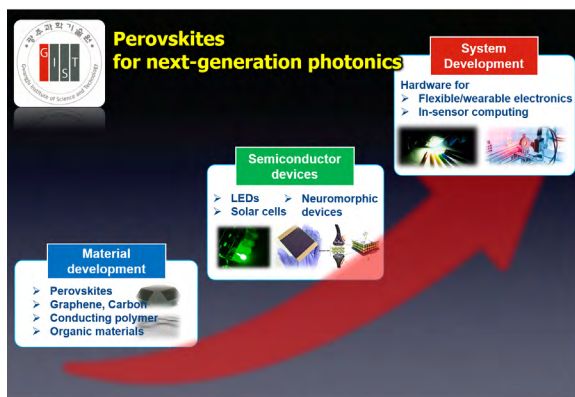
### 주요특허

- "금속 할라이드 페로브스카이트 나노결정입자 박막 제조방법 및 이를 이용한 광전자 소자" Method of fabricating metal halide perovskite nanocrystal particle layer and optoelectronic device using the same, Application No.: KR10-2016-0037516, (2016.03.29), Registration No.: 10-1746335, (2017.06.05).
- "유기 태양 전지의 제조방법 및 이로부터 제조된 유기 태양 전지" Method for manufacturing organic solar cell and organic solar cell produced thereby, Application No.: KR10-2015-0153884, (2015.11.03), Registration No.: 10-1784069, (2017.09.26).
- "금속 할라이드 페로브스카이트 발광소자 및 이의 제조방법" Metal halide perovskite light emitting device and method for manufacturing the same, Application No.: KR10-2016-0016184, (2016.02.12), Registration No.: 10-1755983, (2017.07.03).
- "금속 할라이드 페로브스카이트 발광소자 및 이의 제조방법" Metal halide perovskite light-emitting diode and preparation method thereof, Application No.: 10-2019-0168480, (2019.12.17). Registration No.: 10-2259782, (2021.05.27)

### 주요 연구시설

Thermal evaporation system for optoelectronic device fabrication, LED measurement system, Chemical vapor deposition (CVD) system

## 융합연구 및 비전



차세대 반도체/디스플레이/에너지 분야  
글로벌 공학 인재로 성장

글로벌인재양성

국내/국제 산학연 협력을 통한  
차세대 반도체/디스플레이/에너지 시스템  
구축 및 통합

협력

에너지 절감 시스템 개발을 통한  
탄소 중립 달성 및 국가 첨단 미래 산업기술  
발전에 기여

인류복지향상