

건국대학교 기초-응용 학문융합 한계돌파형 첨단소재 인재양성 연구단

1. 교육연구단 소개

기초-응용 학문융합 한계돌파형 첨단소재 인재양성 연구단은 기초-응용 및 다학제 간 융합교육을 통해 미래 위기 극복을 위한 한계돌파형 연구를 선도하고, 융합 전문지식 기반의 창의적 문제해결 능력을 갖춘 인재를 양성하고자 2025년에 설립되었다. 본 교육연구단은 인류가 직면한 미래 위기의 해결을 목표로 ① 초격차 성능한계 돌파형(반도체·에너지 소재), ② 환경위기·자원한계 돌파형(친환경·하이브리드 소재), ③ 초고령화 위기 돌파형(스마트·메디컬 소재) 분야를 중심으로 다학제 기반의 융합연구를 추진하고 있다. 이를 위해 기초학문(화학, 물리학)과 응용학문(재료공학, 생물공학)에 기반한 4개 학과 융합전공 체계를 구성하고, 세 가지 한계돌파형 첨단소재 연구 주제와 교육 트랙을 운영하고 있다. 본 연구단은 이러한 교육·연구 생태계를 바탕으로 글로벌 초격차 기술을 선도하고, 궁극적으로는 첨단소재 융합전공 국내 Top 5 및 세계 100위 이내 교육연구기관 진입을 목표로 하고 있다.



2. 교육역량 영역

본 교육연구단은 첨단소재 산업의 기술적·환경적 한계를 돌파할 수 있는 핵심 연구인재 양성을 위해 기초-응

연구그룹 소개

용융합교육, 산학협력 기반 실무교육, 글로벌 연구역량 강화를 중심으로 교육체계를 구축하였다. 아래 그림과 같이, 교육목표는 “첨단소재 산업의 한계 돌파능력을 갖춘 창의 융합형 글로벌 인재양성”이며, 창의적 융합 인재, 산학협력형 인재, 글로벌 인재를 핵심 인재상으로 설정하였다.



융합교육 강화를 위해 화학·물리학의 기초지식과 재료공학·생물공학의 응용기술을 연결하는 첨단소재융합전공 이수체계를 운영하고 있다. 전공은 ① 초격차 트랙(반도체·에너지 소재), ② 환경·자원 트랙(친환경·하이브리드 소재), ③ 초고령화 대응 트랙(스마트·메디컬 소재)으로 구성되며, 기초-응용 융합 교과(석박 3/6학점), 트랙 전공 교과(석박 9/12학점), 산학연계 교과 및 비교과 프로그램을 통해 전문성을 확보하고자 한다.



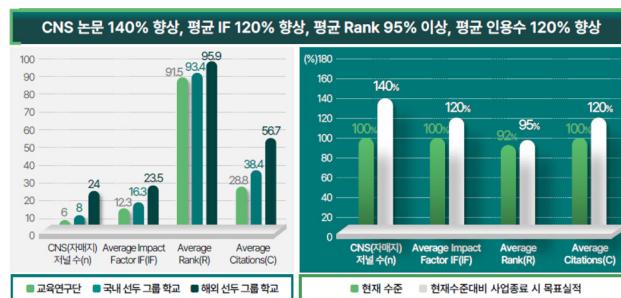
또한 교육연구단은 산업수요 반영 및 현장 실무 능력 배양을 위해 산학연계 과목, 산학 프로젝트 수행, 현장실습·인턴십, 산학협의체 운영 등을 통해 실무형 교육을 강화하고 있다. 창의적 연구역량 확보를 위해 1:1 연구지도, 1인-1분석장비 마스터 교육, 논문·학술대회 발표 등 자기주도형 연구 활동을 체계적으로 지원한다. 국제화 교육 측면에서는 MOU 기반 해외연수, 국제공동연구 확대, 영어강의 비율 확대 및 외국인 대학원생 유치 프로그램을 운영하여 글로벌 연구 소통 능력과 국제 연구 협력 역량을 함께 강화하고 있다. 이러한 융합교육-산학협력-국제화의 선순환 체계를 통해, 본 연구단은 미래 첨단소재 분야의 전문지식과 문제 해결 능력을 갖춘 고급 연구인력을 양성하고자 한다.

3. 연구역량 영역

본 교육연구단은 아래 그림과 같이 “미래위기 극복을 위한 한계 성능돌파 첨단소재 연구기관”을 연구비전으로 설정하고, 초격차 성능한계 돌파 소재, 환경위기·자원한계 돌파 소재, 초고령화 위기 돌파 소재의 세 분야에서 핵심 연구를 수행하고 있다. 연구단은 현재 국내 선도 그룹 대비 약 75% 수준의 연구력을 확보하고 있으며, 질적 성장 중심의 융합 첨단소재 연구를 통해 국내 Top 5, 세계 100위 수준의 연구 경쟁력 확보를 목표로 한다. 이를 위해 기초-응용 융합연구, 산학협력 기반 실용화 연구, 국제 공동연구 확대를 핵심 전략으로 설정하였다.



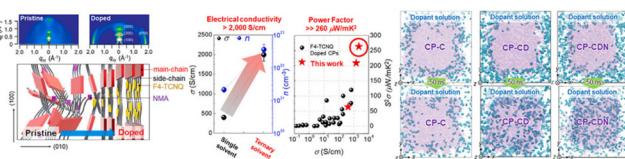
이러한 전략을 통해 반도체·에너지 소재의 초고성능화, 친환경·하이브리드 소재 개발, 스마트 측각·바이오 인터페이스 기반·지능형 센서 연구 등 미래 첨단산업 핵심기술 분야에서 선도적 연구를 지속하고 있다. 최근 5년간 SCIE 논문 662편(논문당 평균 피인용 19.0회)을 발표하고, Joule, Nature Communications, Science Advances 등 CNS급 논문도 7편을 게재하여 연구의 질적 경쟁력을 확보하였다. 특히 대표 실적 기준으로 평균 Impact Factor, 평균 JCR Rank, 평균 피인용 수 모두 국내 선도 그룹 대비 120% 이상 향상된 수준을 보였으며, CNS 수준 논문 역시 140% 이상 증가하는 성장세를 나타냈다. 또한 국제 공동연구 논문은 208편에 달해 글로벌 연구 역량과 국제 협력 기반을 동시에 입증하였다.



이러한 연구역량을 기반으로 본 교육연구단이 수행한 연구 성과 중에서, 한계돌파형 첨단소재 연구의 수월성을 보여주는 주요 대표 성과 세 가지를 아래와 같이 소개하고자 한다.

1) "Enhancing dopant diffusion for ultrahigh electrical conductivity and efficient thermoelectric conversion in conjugated polymers" (Joule, 2023)

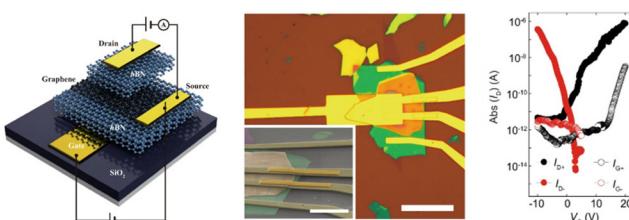
본 연구는 도핀트 확산 메커니즘을 제어함으로써 유기공액 고분자의 전도도를 획기적으로 향상시킨 성과로, 고분자 기반 열전소자의 효율을 크게 끌어올렸다. 이는 금속·무기 기반 소재 중심이던 기존 열전기술의 한계를 넘어서 경량·유연·저전력 전자기기와 차세대 에너지 소자에 적용 가능성을 제시하였다.



〈전도성고분자 전기전도도 향상 및 유연 에너지소자 응용〉

2) "Semiconductor-less vertical transistor with I_{ON}/I_{OFF} of 10^6 " (Nature Communications, 2021)

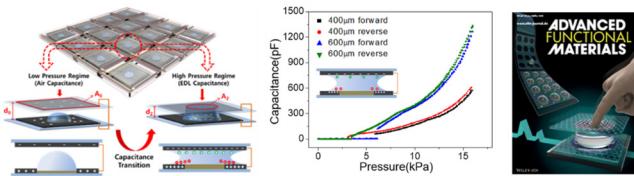
본 연구는 반도체 없이 동작하는 수직형 트랜지스터를 세계 최초로 구현하여, 개념적 한계를 돌파한 초고첨밀비($I_{ON}/I_{OFF} 10^6$)를 달성하였다. 복잡한 반도체 공정을 제거하면서도 고성능 구동이 가능함을 입증하여, 미래 초저전력·초소형 전자소자, 유연 전자기기 구현에 새로운 패러다임을 제시한 연구로 평가된다.



〈연구개발된 배리스터의 구조, 실제 이미지 및 소자의 특성〉

3) "Enhanced Sensitivity of Iontronic Graphene Tactile Sensors Facilitated by Spreading of Ionic Liquid Pinned on Graphene Grid" (Advanced Functional Materials, 2020)

본 연구는 그래핀 격자 위에서 이온성 액체의 확산 거동을 정밀 제어하여, 기존 대비 현저히 높은 촉각 감도와 신호 안정성을 확보한 혁신적인 이온트로닉 센서를 개발하였다. 웨어러블 전자, 의료 모니터링, 로보틱 촉각센서 등 다양한 첨단 응용에 적합한 고감도 신호 플랫폼을 제시한 성과이다.



〈물방울원리를 이용한 촉각센서 구동원리, 센서특성 및 논문표지〉



본 연구단은 기존 국제 공동연구 네트워크를 기반으로 해외 선도 연구기관과의 공동과제, 공동논문, 연구자 교류를 지속적으로 확대하고 있다. 국제 공동과제 추진, 대학원생·연구자 교류 프로그램 운영, 국제심포지엄 개최 등을 통해 글로벌 연구 협력 생태계를 강화하고 있으며, 이를 통해 첨단소재 분야에서 고품질 SCI(E) 논문 성과뿐만 아니라 공동특허, 기술이전, 시제품 검증 등 실질적인 연구 성과로 이어지고 있다. 향후에는 해외 유수 대학·연구소·기업을 포괄하는 글로벌 산학연 공동 플랫폼을 구축하여, 국제 표준화 연구, 실증 기반 기술 사업화, 글로벌 공동 R&D 과제를 적극 추진할 계획이다. 이를 통해 연구성과 확산과 산업적 활용도를 높이고, 미래 첨단산업을 선도할 국제 경쟁력 기반을 공고히 하고자 한다.

[교육연구단의 트랙별 참여 교수진 (2025. 11. 기준)]

구분		초격차 트랙 (반도체 ·에너지소재)	환경·자원 트랙 (친환경 ·하이브리드 소재)	초고령화 대응 트랙 (스마트 ·메디컬소재)
기초	화학	이만종	이수민	
	물리학	노유신, 최진식	이훈경, 박진홍	정현종, 이예령
응용	재료공학	김봉기, 정지원, 윤기로	고준석, 김형섭, 최명석	김세현, 박창규, 이위형
	생물공학	박원근	김형주, 이상현	박기수, 양영현