

한양대학교 人-Tech 융합인재 교육연구단

1. 교육연구단 소개

휴먼테크(人-Tech) 융합인재 교육연구단은 인문사회·예술체육·과학기술의 융합을 기반으로 인간 중심의 기술 발전을 선도하고, 사회적 약자의 삶의 질 향상과 사회 전반의 과제 해결에 기여하고자 2020년에 설립되었다. 본 교육연구단은 ‘인간 중심 기술개발로 사회전반의 고민과 과제를 능동적으로 해결해 나갈 수 있는 글로벌 최고 수준의 핵심 인재 양성’을 비전으로 하며, 5대 인재상(5-人, Intelligent, Interdisciplinary, Interactive, International, Innovative)을 바탕으로 사회과학적 통찰과 공학적 지식, 예술적 감성과 상상력을 겸비한 창의적인 인재를 육성하고 있다. 나아가 세계 최고 수준의 연구와 교육을 통해 인간 중심의 기술개발을 실천하며, 궁극적으로는 인간 밀착형 휴먼테크 융합 감응 솔루션을 주도하는 글로벌 최고 수준의 핵심 인재를 양성하는 것을 목표로 실천하고 있다.



Figure 1. 휴먼테크(人-Tech) 융합인재 교육연구단의 비전과 목표.

2. 교육역량 영역

본 교육연구단은 인간중심 기술 개발을 위한 지적 유연성과 학제적 통찰력을 발휘할 수 있는 미래인재를 양성하기 위해 ‘교육프로그램·학사제도·연구지원’의 구성요소를 체계적으로 구축하여 운영하고 있다. 먼저, 인간중심 기술 융합에 대한 전반적인 이해를 함양하기 위한 기초 공통 과목을 기반으로, 전공 Module(Human-Engineering, Human-Information, Human-Behavior)별 과목, 실무심화 과목으로 구성된 교육프로그램을 체계적으로 개발하여 구축하였다. 여기에 산업·사회 문제 해결형 교과(IC-PBL+)을 운영하여 실제 산업 및 사회 현장에서 마주하는 현실적 문제들을 교육의 콘텐츠로 다루며 문제해결 경험을 얻고, 이를 통해 연구활동, 학술실적, 취업 및 창업으로 연계되는 성과를 내고 있다. 또한, 다양한 글로벌 연계 프로그램(Global PBL Class, e-Mixed Up Project, Dual Degree Program, Global Start-up Program 등)을 구축하여, 국내외 석학 초청 세미나, 심포지엄 개최 및 인적 교류를 통해 본 연구단의 교육과정이 국제 수준에서 구현되도록 강화하였다.

연구그룹 소개

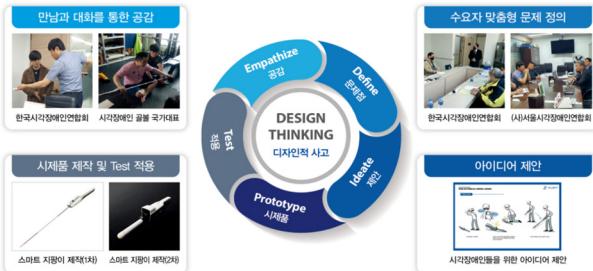


Figure 2. 산업·사회문제 해결형 공동 교육프로그램: 리빙랩 운영.



Figure 3. 산업·사회문제 해결형 공동 교육프로그램: IC-PBL+ M유형 교과목 운영.

이러한 융합 교육체계·산학협력·글로벌 네트워크를 기반으로, 본 연구단은 세계 최고 수준의 학생 중심 교육과 선진화된 교육 시스템 구축을 위해 운영·교육 위원회와 Module별 특화 산업체 자문교수위원회(IAB, Industrial Advisory Board)를 운영하며, 정기적인 자문회의와 협력을 통해 교과과정의 충실성과 지속성을 체계적으로 확보하고 있다.

3. 연구역량 영역

본 교육연구단에서는 산업·사회 문제 해결을 목표로 다학제적 융복합 연구 기반을 확립하고, 이를 토대로 혁신적인 연구역량을 갖춘 휴먼테크 인간중심 기술 관련 다수의 연구를 수행하고 있다. 최근까지 수행된 연구 중 산업·사회 문제 해결형 연구로서, 인간중심 웨어러블·플렉시블 소자의 핵심 소재 기술 개발과 관련된 대표적인 사례를 소개하고자 한다.

먼저, 신소재 MXene을 적용한 섬유 제조 기술이다. 최근 웨어러블 디바이스의 경량화와 안전성을 위해, 기존 금속계(Cu) 전선의 무게·변형 한계 및 과열 문제를 극복할 수 있는 고전도·고강도 비금속계 섬유 전선의 원천기술 개발이 요구되어 왔다. 본 연구에서는 이러한 문제 해결을 위해 (주)현대자동차 및 US Army DEVCOM Soldier Center와 공동으로 비금속계 소재인 MXene 기반 섬유 제조 기술을 개발하였다. 구체적으로 monolayer 수준으로 박리된 MXene

을 균일하게 분산시킨 액정성 용액을 습식방사 공정을 통해 sheet 간 치밀하게 적층된 구조의 섬유로 구현하였으며, 그 결과 우수한 기계적 강도와 높은 전기전도도를 동시에 확보하였다. 본 성과는 Atom Thread Corp.에 부분 기술이전을 완료하였고, 2D 소재를 활용한 1D 섬유형 구조체 제조라는 새로운 기술 패러다임을 제시하였다. 이를 통해 에너지 효율 저하의 주요 원인이던 발열 문제를 해결하고, 전자·통신 산업은 물론 웨어러블 플랫폼을 준비하는 기업에 실질적이고 혁신적인 기술 솔루션을 제공하였다.

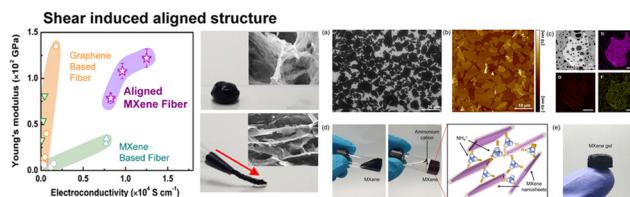


Figure 4. 고강도·고전도 2D-나노물질 MXene 섬유 개발, 2021 ACS Nano 15(2), 3320-3329 (IF=17.1, 상위5.7%).

두 번째로, 차세대 페로브스카이트 태양전지를 적용한 고성능 유연 전자소자 제조 기술이다. 산업체에서는 인체 착용형 다기능 전자기기의 고성능화로 인해 높은 전력 소비 문제를 해결할 수 있는 고효율 에너지 변환 소자에 대한 요구가 커져왔다. 그러나 기존 실리콘 기반 태양전지는 유연 소자로의 적용에 한계가 있었다. 본 연구에서는 넓은 밴드갭을 갖는 신규 페로브스카이트 조성을 개발하여, 화합물반도체 GaAs(1.4-eV)와 적층함으로써 세계 최고 수준의 성능을 달성한 텐덤형 태양전지(2단자 및 4단자)를 세계 최초로 개발하였다. 또한, 유연 기판 적용을 통해 1,000회 이상의 굽힘 시험 후에도 초기 성능의 98%를 유지하는 안정적 유연 소자를 구현하였다. 이러한 성과는 고성능 다중 접합형 소자의 구현을 통해 발전 단계를 획기적으로 절감할 뿐만 아니라, 웨어러블·플렉시블 소자의 보조 동력원으로 응용 범위를 확장하여 인간 중심 기술 연구의 발전에도 기여할 것으로 기대된다.

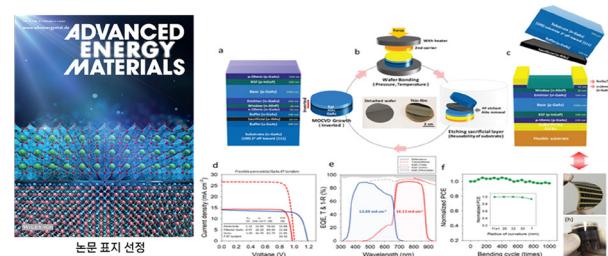


Figure 5. 다중접합 페로브스카이트 태양전지의 유연화를 통한 플렉시블/웨어러블 디바이스 개발, 2019 Advanced Energy Materials 저널 표지 선정 (IF=27.8, 상위 2.5%).

마지막으로, 3D 구조의 PAN 직물 기반 다층 TENG 소재 제조 기술이다. 최근 인체 건강 모니터링 수요가 증가함에 따라 마찰전기 센서의 활용이 주목받고 있으나, 실제 적용을 위해 서는 전하 감쇠·손실 최소화와 표면 전하 밀도 향상을 통한 출력 성능 개선이 필수적이다. 본 연구에서는 폴리아크릴로니트릴(PAN) 섬유 기반의 다층 TENG 소자를 설계하여, C≡N 작용기와 높은 섬유 비표면적에 의한 전하 축적 및 charging trapping 성능 개선을 입증하였다. 그 결과, 우수한 감도와 내구성을 지닌 직물 기반 센서 소재를 개발하여 생체 신호 및 인체 동작 감지뿐만 아니라 공기 질 변화 감지 센서로서의 성능도 검증하였다. 이는 일반 의복용 섬유에 전하 주입형 표면 가공을 적용하여 센서 특성을 대폭 향상시킨 성과로, 웨어러블 전자 소재 및 착용형 센서 시스템 개발에 크게 기여할 것으로 기대된다.

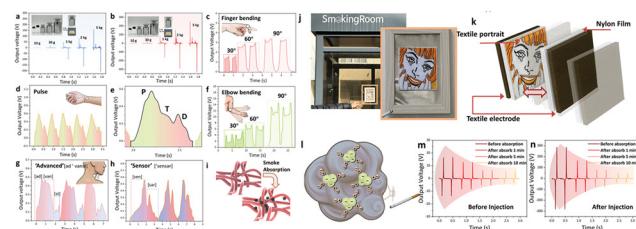


Figure 6. 3D구조(Plain or Twilled structured textile)의 PAN 직물기반 TENG, 2023, Small Methods, 7(10), 2300344, (IF=15.367, 상위6.957%).

본 연구교육단의 사업 참여 이후 참여 교수(18명)의 연구 실적을 살펴보면, 4차년도까지 국내외 학술지에 총 330편의 논문

을 게재하였으며, 이 중 JCR 상위 10% 저널 게재 논문은 111편, 평균 IF는 8.598로 나타났다. 이는 논문의 양적 성과 확대와 함께 상위 10% 게재 비율 및 영향력 지수의 증가를 통해 질적 우수성을 국제적으로 입증된 결과이다. 또한, 연구단 소속 학생(158명)은 사업 기간 동안 총 168편의 논문을 발표하였고, 이 중 87%가 JCR 상위 25% 저널에 게재, 평균 IF는 10.1을 기록하였다. 이외에도 학술대회 논문 발표 385건(우수논문수상 29건), 특히 출원 37건 등 다양한 성과를 통해 참여 인재들의 연구 역량을 지속적으로 강화하고 있다.

본 휴먼테크 융합인재 교육연구단은 융합교육과 연구를 효과적이고 적극적으로 운영하기 위해 3단계 추진 전략을 실행하고 있다. 지난 1단계(2020~2022년도, 3년)에는 교육과정 개발과 학사관리 시스템 구축, 국제화 인프라 조성을 통해 인력 양성의 기초 체계를 구축했다. 2단계(2023~2025년도, 3년)에는 구축된 교육과정을 지속적으로 검증·개선하였고, 한층 고도화된 교육·연구·학사 관리 지원체계를 확립하여 인재 양성에 박차를 가하고 있다. 이어지는 3단계(2026~2027년도, 2년)에는 교육·연구 시스템의 역량을 극대화하고, 글로벌 핵심 인재 배출을 목표로 전방위적 역량 강화를 추진하고 있다. 앞으로도 본 교육연구단은 핵심 가치를 기반으로 교육과정, 학사관리, 연구 역량, 산학협력, 글로벌화에 걸친 폭넓은 지원과 운영을 통해 인간 밀착형 휴먼테크 융합 감응솔루션을 주도하는 글로벌 최고 수준의 핵심 인재를 양성할 것이다. 이를 통해 혁신적인 기술 개발 성과를 지속적으로 창출하고, 나아가 사회적 약자의 삶의 질 향상과 사회 전반의 과제 해결에 기여하고자 한다.

Table 1. 교육연구단 Module의 구성별 참여 교수진(2025.08 기준)

Module	성명	소속	세부전공	이메일
Human Engineering	한태희 교수	유기나노공학과	섬유고분자재료	than@hanyang.ac.kr
	박희준 부교수	유기나노공학과	반도체재료	huijoon@hanyang.ac.kr
	안희준 교수	유기나노공학과	정보/전자용고분자	ahn@hanyang.ac.kr
	정인환 부교수	유기나노공학과	고분자화학	inhjung@hanyang.ac.kr
	엄영호 부교수	유기나노공학과	고분자 레올로지	eomyh@hanyang.ac.kr
	배지현 교수	의류학과	섬유집합체공정	jbae2@hanyang.ac.kr
Human Behavior	정명걸 조교수	의류학과	-	wjdausrjf@hanyang.ac.kr
	김성민 교수	체육학과	스포츠의학	minarthur@hanyang.ac.kr
	김종희 교수	체육학과	운동생리학/처방	carachel07@hanyang.ac.kr
	이성노 교수	체육학과	체육측정평가	snl743@hanyang.ac.kr
Human Information	위정재 부교수	유기나노공학과	고분자재료	jjwie@hanyang.ac.kr
	이규혜 교수	의류학과	의류상품학	khlee@hanyang.ac.kr
	백은수 부교수	의류학과	의류경영	eback@hanyang.ac.kr