『4단계 BK21사업』 혁신인재 양성사업(신산업 분야)
교육연구단 자체평가보고서

접수번호	-								
신청분야	맞춤형헬스케어				단위	전국			
학술연구분야 분류코드	구분	관련분야		관련분야		관련분야			
		중분류	소분류	중분류	소분류	중분류	소분류		
	분류명	생활과학	영양학	예방의학/직업환경의학	역학	생물공학			
	비중(%)	35		35		30			
교육연구단 명	국문) 4IR(4th Industrial Revolution)-기반 헬스케어 전문인력 양성사업단								
	영문) Education Research Center for 4IR-Based Health Care								
교육연구단장 명	소 속	이화여자대학교 신산업융합대학 식품영양학과							
	직 위	정교수							
	성명 국문		전화						
	영문		팩스						
			이동전화						
			E-mail						
연차별 총 사업비 (백만원)	구분	1차년도 ('20.9-'21.2)	2차년도 ('21.3-'22.2)	3차년도 ('22.3-'23.2)	4차년도 ('23.3-'24.2)	5차년도 ('24.3-'25.2)	6차년도 ('25.3-'26.2)		
	국고지원금	600.6	1,201.2	1,182.5	1,469	1,468	1,464		
총 사업기간	2020.09.01 ~ 2027.08.31(84개월)								
자체평가 대상기간	2024.09.01. ~ 2025.08.31(12개월)								

본인은 관련 규정에 따라, 『4단계 BK21』 사업 관련 법령, 귀 재단과의 협약에 따라 다음과 같이 자체평가보고서 및 자체평가결과보고서를 제출합니다.

2025 년 10 월 29 일

작성자	교육연구단장
확인자	이화여자대학교 산학협력단장

<자체평가 보고서 요약문>

<table>
<tr><td rowspan="3">중심어</td><td>맞춤형 헬스케어</td><td>융합과학인재</td><td>초학제 융합교육</td></tr>
<tr><td>4차산업혁신기술</td><td>보건의료 빅데이터</td><td>인공지능</td></tr>
<tr><td>예측기술</td><td>솔루션기술</td><td>현장중심 실용기술</td></tr>
<tr><td>교육연구단의 비전과 목표 달성정도</td><td colspan="3">○ 본 교육연구단의 목표는 “맞춤형 헬스케어 신산업 핵심기술을 갖춘 글로벌 융합과학인재 양성”이며, 이를 통해 “글로벌 탑 수준의 맞춤형 헬스케어 연구 및 산업화 거점을 구축”비전을 세웠으며 이를 실현하고자 교육, 연구, 산학 분야의 추진 전략을 지난 1년간 충실히 수행하였음.

○ 교육 분야에서는「시스템헬스융합전공」신설을 승인받고 내규를 마련하여 2020-2학기부터 신입생을 모집하여 2025-1학기 132명의 대학원생이 사업에 참여하고 있으며 총 32개의 시스템헬스 교과목 신설을 5년 동안 신설하여 안정적으로 운영함.

○ 기존 학제간 칸막이를 없앤 횡단형 전공기초 교과과정을 운영하고 공동지도교수제를 장려하여 융합교육을 시행하였고 융합연구 전략으로 연계되어 지난 1년간 참여대학원생의 주저자, 공동저자 논문은 총 56편, 그 중 21편은 JCR 상위 10% 저널에, 10편은 상위 5% 저널에 게재되어 “의료-운동-영양-4차산업기술”분야에서 맞춤형 헬스케어를 위한 융복합 인재 양성 목표의 높은 달성도를 보임.

○ 지난 1년 동안 교육 연구단에서는 11건의 전문가 특강 및 산학 세미나, 해외 석학 학술 세미나 및 국제 심포지움를 개최하였으며 국제협력연구를 추진함. 또한 교육 연구단 내의 국제학술대회 초청강연 실적은 총 45건, 국제공동연구는 인적/물적 교류 및 공동연구 과제 수행 등의 형태로 활발하게 진행하였으며 전 세계 15개 국가(미국, 영국, 프랑스, 독일, 스위스 등 선진국과 인도, 말레이시아, 이란, 튀르키예 등 개발도상국가 포함)와 전략적 국제 공동연구를 수행하여 최근 1년간 대학원생 저자 기준 6편, 교수진 저자 기준 10편 SCI(E) 논문을 출판하였음.

○ 지난 1년 동안 교육 연구단에서는 참여교수진의 논문 총 138편 중 99편, 즉 총 논문 수의 약 70%가 공동연구에 기반한 실적이었음. 국내공동연구 기반으로 89편, 국제공동연구 기반으로 10편의 논문이 발간되었다. 국내공동연구와 국제공동연구논문 중 각각 11.2%, 40.0%의 논문이 JCR 분야별 상위 5% 이내 저널에 게재되었으며, 상위 25% 이내 Q1 저널 게재 논문도 각각 61.8%, 80.0%로 총 63편에 달함. 특히, 국제공동연구 논문의 평균 Impact Factor가 10.2로 매우 높은 수준을 유지하고 있어, 연구역량의 질적 향상을 위해 사업단에서 국내・국제 공동연구를 적극적으로 지원한 결과가 발현되어 매우 고무적임..

○ 산학 분야에서는 M-밸리 산학네트워크, 참여교수진의 네트워크, 한국의료기기공업협동조합, 한국의료기기산업협회와 MOU를 체결하고 산학공동 교육을 통합적으로 운영하는 방안을 마련하였으며, 국내특허 등록 11건, 국내특허 출원 33건, 해외특허 출원 3건의 총 47건 지적재산권을 확보하였음. 이는 2단계 목표치 대비 4차년도 27건 대비 크게 증가하였으며 기술이전 1건까지도 진행함으로써 본 교육연구단 참여교수진의 우수한 산학협력 및 연구 역량을 나타냄. 특히, 산학협력 및 연구역량을 바탕으로 1건의 창업실적(2024년 10월 ㈜BiX, 최장환 교수). 또한, 다만, 산학공동 연구 다수에서 후속 특허・이전 가능성을 여는 과제수주/자문/공동연구가 확대되어, 내년도 IP・이전 전환 잠재력이 커졌음.</td></tr>
<tr><td>교육역량 영역 성과</td><td colspan="3">○ 시스템헬스 교과과정 안정적 운영 및 기초 교과목 확정: 대학원 석.박사 과정 교과과정의 전문성과 내실화를 위해, 시스템헬스 융합전공 공통 및 4대 분야 (① 질병관리・건강증진, ② 4차산업 분석기술・연구방법론, ③ 소재・건강의료기기 연구, ④ 산업화・국제화)별 전공기초를 포함해, 5년차에 총 14개 교과목을 운영하였음. 특히, <ESG시대 시스템헬스 창업과 기업> 교과목을 신설하고, <질병과 마이크로바이옴>, <의료 인공지능</td></tr>
</table>

	개론> 교과목을 신설 확정함. 그 결과, 당초 목표(17개) 대비 188%를 초과 달성하여 총 32개의 교과목을 신설・확정하였음. 이를 통해 시스템헬스 케어와 AICBM 교육의 안정성과 지속가능성을 확보하고, 교과과정의 확산과 심화를 동시에 달성함. ○ **연구 몰입 교육 프로그램의 활성화**: 본 교육연구단은 맞춤형 헬스케어 글로벌 연구 역량 강화를 위해 EWHA-MEDI Cluster를 활성화하여 연구-산학 결합의 몰입형 교육 모델을 구축하였음. 지난 1년 의생명연구원・의과학연구소 등 Cluster 거점 기관과 연계한 시스템헬스 중점 연구가 특히 활발하게 운영하며, 시스템 헬스케어 융합 연구와 현장 중심 교육을 강화하였음. 또한 마곡 M-밸리 기업과의 협력 활성화를 위해,『마곡 전략산업 인재양성 지원사업』, 『DIPS1000+ 실증프로그램』, 『개방형실험실 운영사업』 등 다수의 산학 프로젝트를 운영・수주하여, 마곡-M밸리 및 목동 거점 중심으로 산업 연계형 인재 양성 및 협력 체계를 한층 확대 및 발전시킴 ○ **산학 공동 교과과정의 내실화**: 본 교육연구단은 창의적 융합과학인재 양성을 위해 현장 맞춤형 산학 공동 교육과정을 목표로 ① 학내 몰입 학습, ② 문제 해결 중심 학습, ③ 프로젝트 기반 학습의 3단계 체제를 구축하고, 단계별 교과목을 모두 개발해 운영해왔음. 5년차에는 이를 안정적으로 운영하며, 1단계에서는 산업체 인사 초청 특강 15건을 통해 사례 기반 학습을 강화하고, 2단계에서는 <글로벌 산학 협력 프로그램> 및 <ESG 시대 시스템헬스 창업과 기업>을 통해 기업 과제 기반 문제 해결 프로젝트를 운영하였으며, 3단계에서는 학생 24명이 산업체 연구 프로젝트에 직접 참여하여 실질적 현장 경험을 축적함. ○ **글로벌 수준의 인재 양성 및 국제 공동연구 활성화**: 본 교육연구단은 빅데이터 플랫폼, 예측, 솔루션 등 다양한 시스템헬스 연구 주제를 중심으로 참여 학생들의 양적・질적으로 우수한 연구 성과와 국내외 공동연구를 활성화하였다. 지난 1년간 대학원생들은 총 56편(55편 SCI급) 논문을 발표하며, 21편(38.2%)이 JCR 상위 10% 이상, 51편(89%)이 제1저자 주도 연구였고, IJ Extreme Manufacturing(0.7%), Carbohydrate Polymers(0.9%), Food Chemistry(3.1%) 등 JCR 상위 5% 학술지에 10편(17.8%)을 게재해 연구 수월성을 입증하였다. 또한 코로나 이후 해외 선도기관과의 교류를 본격화해 학생 26명이 국제공동연구에 참여, SCI(E) 논문 6편 (10.7%)을 발표하고 University of Sheffield, MIT, MGH, Paris Saclay, Max Planck 등과 장기 파견 5건・연구진 초청 1건 등 6건의 국제 교류와 글로벌 석학 초청 세미나 9회를 통해 글로벌 연구 역량을 심화하였음.
연구역량 영역 성과	○ **사업단 참여 교수의 연구비 수주**: 5차년도 기간 동안 이공계열 참여교수들이 약 127억의 정부공공기관 연구비 수주하였고, 교수 1인당 약 4억4천만원 이상의 연구비 수주실적을 달성하였음. 특히 이는 신진교원 5인의 영입에도 불구하고 달성한 실적으로, 이후 확장이 기대되며, 추가로 약 5.7억의 지자체 연구비와 12.8억 이상의 민간영역 연구비를 추가로 수주하여 연구 역량 향상의 발판을 마련함. ○ **연구논문의 양적/질적 향상**: 연구업적의 질적 우수성 향상을 위한 전략으로 국내/국제 공동연구를 적극 추진하도록 계획함. 그 결과 3차년도의 본 교육연구단 참여교수진의 논문 총 138편 중 99편, 즉 총 논문 수의 70% 이상이 공동연구에 기반한 실적이었음. 국내공동연구 기반으로 89편, 국제공동연구 기반으로 10편의 논문이 발간되었으며, 이 논문들 중 각 54편, 17편이 JCR 분야별 상위 25% 논문이고, 상위 10% 이내 저널 40편으로 전체의 약 30%를 차지하며, 특히 상위 5% 저널에 게재된 논문도 총 19편에 해당되어 계획서 제출 시보다 공동연구 실적의 질적 향상이 두드러짐. ○ **국제협력 기반 강화**: 연구역량 향상과 국제공동연구 추진의 계기를 마련하기 위해 [Computer Vision and Medical AI]과 [Artificial Intelligence & Big Data in Biomedical Engineering Research] 주제로 2회의 심포지엄을 개최하였으며 지속적 국제협력과 효과적인 공동연구를 모색함. 2건의 MOU를 체결하고 인력교류 및 공동연구를 수행하여 지

	속적 네트워크를 효과적으로 활용함.
산학협력 영역 결과	○ **지적 재산권 및 기술이전**: 매년 특허등록 3건 및 기술이전을 2단계 사업에 계획하였으나, 지난 1년 동안 본 교육연구단 참여교수진은 국내특허 등록 11건, 국내특허 출원 32건, 해외특허 출원 3건의 총 46건 지적재산권을 확보하였음. 이는 2단계 목표치 대비 15배이상 초과 달성함으로써 본 교육연구단 참여교수진의 우수한 산학협력 및 연구 역량을 나타냄. 또한, 다만, 산학공동 연구 다수에서 후속 특허・이전 가능성을 여는 과제수주/자문/공동연구가 확대되어, 내년도 IP・이전 전환 잠재력이 커졌음. ○ **산학 공동 교육과정(설계・운영)**: 3단계 산학 공동 교육과정 체계를 유지・고도화했음. 1단계(학내 몰입)는 LAB-Thursday Talk(기간 내 15회)와 마곡 R&BD 세미나(기간 내 1회), 국제 심포지엄(1회)로 현장사례 기반 학습을 강화했고, 2단계(문제 해결 중심)는 <ESG 시대 시스템헬스 창업과 기업>(2024-2 신설)과 <글로벌 산학 협력 프로그램>(2025-1 개설)을 중심으로 기업제시 과제 기반의 실무 문제 해결을 수행했음. 3단계(프로젝트 기반)는 올해 산학활동과 연계된 기업・연구소 실프로젝트 참여로 이어졌음. ○ **산학 심포지엄 및 세미나**: 올해는 양적 확대보다 질적 심화와 네트워크 내실화에 방점이 있었음. 마곡-M밸리와 병원 거점을 연결한 LAB-Thursday Talk 15회, 마곡 R&BD 1회, 국제 심포지엄 1회를 개최해 기업-임상-학교 간 상호 수요를 선제 파악하고 후속 공동연구・임상자문・과제기획으로 연계했음. 특히 R&BD 세미나 발표기업(와우키키 등)은 병원 임상매칭→지자체 기술사업화 지원과제 추진으로 이어졌음. ○ **산학 전담인력(교원) 운영**: 산학 PBL・현장 연계를 상시화하기 위해 산학 전담교수(유제청)를 중심으로 교과・비교과・세미나를 통합 운용했음. 전담인력은 <글로벌 산학 협력 프로그램> 등을 주관해 기업 매칭-과제 수행-IR/학회 연계의 흐름을 수업에 내재화했고, 겸임/초빙 교원과 협업해 취・창업/과제기획 지원을 병행했음. ○ **기업・연구기관 협력(규모・형태・성과・인력양성)**: 올해 평가기간에 총 18건의 산학・연 협력을 수행했음(기업/산업체 12, 연구소 2, 대학 3 +동일 기관 중복협력 1). 협력 유형은 공동연구 9, 연구과제/용역 7, 전문자문 6(중복 포함)으로 산업수요 지향 과제(기능성 원료 안전성 예측, AI-의료영상, 재활・치료기기, 임상자문, 배관설계 AI 등)가 중심임. BK 학생 참여는 14건(77.8%), 누적 49인-회(중복 참여 포함)로, 자료수집・알고리즘 개발・결과분석・학회발표까지 실무경험을 축적했음. 확정 성과는 과제수주 11건, 특허등록 1건, 논문 1편, 단행본 1권, 학술대회 포스터 1건임.
미흡한 부분 / 문제점 제시	○ **연구/산업 현장 프로그램** : 대학원생을 대상으로 한 기업 인턴십 및 현장 실습 프로그램이 운영되고 있으나, 의학계열을 제외한 타 분과에서 참여 가능한 학생 수가 충분하지 않음. 이는 산업계에서 요구하는 융합형 인재 양성에 있어 큰 제약이 되고 있으며, 특히 기업이 필요로 하는 맞춤형 연구・개발 역량을 갖춘 전문 인력 배출에 어려움을 초래하고 있음. 결과적으로 인턴십 참여 기회의 부족은 인력 양성의 질적・양적 확대를 저해하는 요인으로 작용하고 있음. ○ **교육-연구 국제화 프로그램** : 5차년도에는 실제 집중이수제를 활용한 <글로벌 인턴 프로그램I>의 교과목을 통해, 해외 파견 교육과 연수 과정을 연계하는 지원체계를 운영하고 있으며, 지난 1년 26명의 학생들이 국제 공동 연구 프로젝트에 참여연구원으로 참여하여 총 6건의 학생 참여 국제 공동 연구 결과가 SCI(E)급의 학술지에 게재되었음. 특히, 이중 4건의 성과는 국외 시스템헬스 관련 선도기관으로 15일 이상의 장기 해외 연수의 실적임. 하지만, 5차년도에 장기 해외 연수에 참여한 학생이 4명 정도로 참여율이 저조하므로, 참여 대학원생들의 장기 해외 연수 참여율 확대 방안이 필요함. ○ **교육연구단 공동연구를 위한 연구생태계 조성** : 융합연구 지원 프로그램인 [시스템헬스 융합연구지원사업]을 운영하여 사업단 내 공동연구를 촉진하였으며, 총 28건의 세미나와 워크샵을 개최하여 융합연구 문화를 활성화하였음. 뿐만 아니라, 대학원 학사 운영

	위원회의 심의를 거쳐 공동 논문지도교수를 위촉하는 내규를 수립하여, 공동 교수제를 활성화하였음. 그 결과, 현재 11명 (2025.08 기준)의 학생이 2명 이상의 교수로부터 (1명 이상 본 교육 연구단 참여교수) 공동 지도를 받고 있음. 하지만, 공동 지도를 받는 11명 학생은 전체 참여 참여학생 (총 132명)의 8.3%에 달하는 수치로 교육 연구단 내의 공동 연구를 보다 강화하기 위해서는 공동지도 비율을 높이고, 공동 연구분야의 범위를 좀 더 다변화해야할 필요성이 있다고 판단됨. ○ **참여 대학원생 지원의 형평성 및 연구 지원 확대:** 5차년도에는 참여대학원생이 비약적으로 늘었지만 BK 재원의 한계로 대학원생 지원에 형평성을 위해 국내/국제 학술대회 및 장기 해외 연수 참여 시 일 인당 지원 금액을 줄이고 지원하는 대학원생 수를 늘림. 이로 인해, 1인당 지원 금액이 상당히 작아, 참여 대학원생 지도 교수님의 재정적 부담 요인으로 작용하여 국제 학술대회 및 해외 연수 지원율이 낮아질 우려가 있음. 따라서, 지원 형평성을 고려하면서도 연구 지원 확대할 수 있는 방안의 마련이 필요함. ○ **신진 연구 인력 지원의 채용 확대 필요성:** 신진 연구 인력 확보를 위한 인건비/성과급 확대, 국제/국내 학술 대회 참가 및 단독 과제 확보 지원, 연구몰입 환경 제공을 위한 개인 연구 공간 지원 등의 지원 강화를 통해 5년차에 총 9명의 신진 연구인력을 확보하였고, 이 중 5명은 5년차에 신규 채용된 연구 인력임. 이러한 노력으로 논문 게재 3편, 국내외 학술대회 발표 총 7건, 정부 및 산학 연구 과제 8건을 수행하였음. 신진 연구 인력의 성과는 매우 우수하므로, 그 수를 더욱 늘리는 것이 중요함. 하지만, 우수한 신진 연구 인력의 풀도 작고, BK 재원의 한계로 BK 참여 전임 교원당 신진 인력의 수가 여전히 부족한 상황임. 따라서, 이를 개선하기 위한 제도적 방안이 필요함.
차년도 추진계획	○ **[교육-산업체 프로그램 체계화 및 강화]** 산업체 전문가의 co-teaching・캡스톤 심사・프로젝트 멘토링을 정례화하고, 산학 공동교과 운영지침과 성과평가 체계(교과-현장 연계 지표)를 도입 및 병원 테스트베드-개방형실험실-국가통합바이오빅데이터를 연계한 “산학 실증 트랙” 상시화(과제 제안-IRB-실증-성과물까지 일괄 지원). 학생 현장참여・인턴십 트랙을 교과와 학점 연계. ○ **[국제 공동 연구 활성화 방안 모색]** EWHA-MEDI CLUSTER 및 마곡-M밸리의 산-학-연-병 네트워크를 구심점으로 한 시스템헬스 생태계를 활용하여, 환자 빅데이터와 인공지능 기반 처리 및 분석 기술을 활용한 개인 맞춤형 건강관리, 질병 예측, 예방, 진단, 치료, 재활 서비스 연구를 글로벌 수준으로 끌어올릴 계획임. 교내 EGEP 프로그램을 통해 해외 석학과의 국제 공동 연구를 추진하고, 본 연구단과의 융합 연구의 시너지를 극대화할 예정임. ○ **[대학원생 국제 공동 연구 지원]** 세계 최고 수준의 시스템헬스 선진 대학(e.g MIT (미국), Harvard University (미국), Friedrich-Alexander-Universitat Erlangen-Nurnberg (독일), Paris Saclay University (파리 등) 포함 국제공동연구/국제연구교류협력사업 대상 기관들을 통하여 학생 파견 및 학생 참여 국제 공동 연구의 기회를 점진적으로 증가시킴으로써, 연구의 수월성을 확보하고자 함. ○ **[산학 융합 연구 활성화 위한 협력 다변화]** 서울에너지공사와 MOU 체결・ESG 공동 프로그램 론칭(에너지・환경 교육, 탄소중립 실천 캠페인, 지역사회 프로젝트) 및 타 지자체・공공기관과 데이터・정책・실증 협력선 발굴. ○ **[사업단 성과의 실용화 체계 구축 및 고도화]** 전국 단위 산학 MOU의 사업화 연계를 위한 마곡 R&BD-Lab-Thursday-전국 MOU를 연결해 기업 수요 기반 과제 발굴→공동연구・실증→성과 환류까지 파이프라인 고도화 및 성과관리 고도화를 위한 외부수주액・지자체 협력 건수・산학 공동교과 수・학생 현장참여 인원・성과물(논문・특허・보고서) 등 핵심 KPI를 설정하고 분기 단위로 모니터링-환류 체계 구축 예정임.

목 차

표 목 차

그 림 목 차

Ⅰ 교육연구단의 구성, 비전 및 목표

1. 교육연구단장의 교육・연구・행정 역량

성 명	한 글	영 문
소 속 기 관	이화여자대학교 신산업융합대학 식품영양학과	

□ 2025년 3월 1일자로 전 교육연구단장인 교수의 퇴임으로 교육연구단장이 교수로 변경됨.

□ 교육 역량

○ 개발된 맞춤형 헬스케어 융합과학인재를 양성하기 위해 「시스템헬스융합전공」의 교과과정을 유지하여 안정화하였고, 효율적이고 안정적인 운영을 위한 횡단형 전공기초교과과정으로 운영하였고, 학제간 장벽제거를 위한 다학제 융합교육을 실헌하기 위해 공동지도 교수 제도를 계속 시행하였음.

○ 2024-1학기에 <세포메카노바이오공학>을 신설하였으며, 시대의 요구에 맞게 인공지능학과 전공기초과목도 새롭게 추가하고 <ESG시대 시스템헬스 창업과 기업>, <질병과 마이크로바이옴>, <의료 인공지능 개론> 등 신설 과목을 확정함.

○ 연구 몰입형 교육 및 산학 연계 강화를 위하여 EWHA-MEDI Cluster를 중심으로 연구-산학 융합교육을 강화하고, 마곡 M-밸리 기업과 협력 프로젝트(DIPS1000+, 개방형실험실 등)를 운영하여 산업 현장 중심의 실증형 교육과 산업 연계 인재 양성 체계를 확립함.

○ 산학 공동 교과과정의 체계적 운영을 위하여 학내 몰입-문제 해결-프로젝트 기반의 3단계 교육체제를 완성하고, 산업체 초청 특강 15건 및 기업 프로젝트형 수업을 진행함.

○ 국제 공동연구 및 글로벌 인재 양성을 위한 공동연구 및 장기 파견・초청 세미나 개최로 글로벌 연구 경쟁력을 심화함.

○ 이는 교육연구단의 교육체계를 안정적이고 효율적으로 운영하는데 적합한 추진력이 있음을 의미함.

□ 연구 역량

○ EWHA-MEDI Cluster 연구생태계 구축 및 학제간 융합연구를 활성화와 학생들의 연구에 대한 동기부여와 연구역량강화를 위해 사업단워크샵을 성공적으로 개최하였음.

○ 국제적 연구역량 강화를 위한 전략의 일환으로 BK 플러스 미니 국제심포지엄을 주최하였음. 이를 통해 선도 기술을 보유한 국가의 석학과의 참여 교수, 학생들의 교류를 위한 심도 있는 국제교류를 진행하였음.

○ 개인적으로는 지난 1년간 관련분야 상위 6%, 8%의 특A급 SCI(E)급 저널에 주저자 또는 공동저자를 포함하여 총 6편을 논문을 게재하였고 5개의 국제 및 국내학술발표에 구두 및 포스터 발표를 하였음. 이 중 사업단 협력 연구 결과 2건이 포함되며, 맞춤헬스케어에 따른 질병예방 기전연구에도 기여하였음. 영양학 분야와 생명과학 분야의 저명한 국제저널인 Journal of Nutrition과 Scientific Reports의 Editorial Board member로도 활동하고 있음. 또한 해외 교육네트워크를 강화

하기 위해 일본의 후쿠오카 여대, 태국 마히돌 대학과의 MOU도 체결하였음.

○ 이러한 성과들은 본 교육연구단이 4차산업기술 기반의 맞춤형 헬스케어 신산업을 글로벌 수준에서 선도하는 데 있어 필요한 연구 역량을 갖추었음을 나타냄.

□ 행정 역량

○ 대학교무위원으로서 2024년 2학기에는 이화글로벌평생교육원장, 문화예술교육원장, 리더십개발원장을 역임하였으며, 2025년 1학기부터 신산업융합대학의 학장으로서의 보직을 수행하며, 사업단의 융합교육 및 연구 분야에서 적극적이고 유연한 대응 전략을 추진하고 있음. 이를 통해 사업단 내에서 융합교육 및 연구 활동을 강화하기 위하여 다양한 산업체, 외국 대학과의 교류에 중요한 역할을 수행하였음.

○ 융합 교육, 글로벌 수준의 연구, 창조적 실용화 연구를 목표로, 교육/연구/산학 분과위원회에서 교수진이 최대한의 역량을 발휘할 수 있는 환경을 조성하였음. 이를 위해 전담 행정 인력을 채용하여 예산 집행, 분과위원회 간 소통, 그리고 웹사이트를 통한 홍보 활동을 강화하였음.

○ 이러한 조치들은 대규모 교육연구단을 효율적이고 안정적으로 리드하는 데 필요한 행정 역량을 확보하였음을 의미함.

<표 1-1-0-1. 교육연구단장 자체평가 대상 기간 (2024.09.01~2025.8.31)의 연구실적>

연번	저자/수상자/발명자/창업자	논문제목/저서제목/book chapter 제목	저널명/출판사명	권(호), 페이지	게재/출판	DOI 번호 (해당 시)
1		Male-Specific Effects of β-Carotene Supplementation on Lipid Metabolism in the Liver and Gonadal Adipose Tissue of Healthy Mice	Molecules	30:909	게재	10.3390/molecules30040909
2		The Effect of Nutrition Intervention on Gastorintestinal Complications after Head and Neck Ccancer Surgery	Nut Res Pract	19:397	게재	10.4162/nrp.2025.19.3.397
3		Anti-cancer Effects of Genistein Suplementation and Moderate-intensity Exercise in High-fat Diet-induced Breast Cancer via Regulation of Inflammation and Adipose Tissue Metabolism in vivo and in vitro	BMC Complement Med Ther	25:223	게재	10.1186/s12906-025-04968-x
4		Sweet-bitter Taste Interactions in Binary Mixtures of Sweeteners: Relationship between Taste Receptor Activities and Sensory Perception	Food Chem	459:140343	게재	10.1016/j.foodchem.2024.140343
5		Individual Characteristics and Environmental Factors Influencing Preschoolers' Emotional Eating	Appetite	202:107625	게재	doi.org/10.1016/j.appet.2024.107625
6		Effects of Intermittent Calorie Restriction in Nondiabetic Patients with Metabolic Dysfunction-Associated Steatotic Liver Disease	Clin Gastroentrol Hepatol	23:114	게재	10.1016/j.cgh.2024.06.05

2. 대학원 신청학과 소속 전체 교수 및 참여연구진

□ 전체교수 및 참여교수

○ 본 교육연구단은 맞춤형 헬스케어 분야에 필요한 융합과학인재를 양성하기 위해 대학원 의과학과 (의학계열), 간호과학과, 식품영양학과 (자연과학계열), 체육과학부 (예체능계열), 화공신소재공학과, 휴먼기계바이오공학부 (공학계열), 컴퓨터의학 (학과간협동과정)의 총 7개 학과/학부 내 시스템헬스융합전공을 신설하고 “의료-운동-영양-4차산업기술”의 융합 교육/연구에 필요한 인적·물적 기반 구축을 시작하였음.

○ 2025-1학기 임용된 신임교수 1명 (식품영양학과 1명)을 포함한 7개 학과의 전체교수 수는 285명 (전임 256명, 겸임: 29명)이었으며, 그중 10.1%인 29명(전임: 29명, 겸임:0명)이 참여교수로 선정되었음. 참여 교수의 수는 3차년도에 29명으로 상향된 이후, 4차 및 5차년도에는 같은 수준을 지속하였음.

○ 맞춤형 헬스케어 공동 연구의 범위를 계속 확대하기 위한 참여교수의 적극적인 충원을 계획하였음.

※ 7개학과 전체교수 현황 (2025-1학기)
식품영양학과 전임 9명, 겸임 5명; 체육과학부 전임 4명, 겸임 0명; 간호과학과 전임 15명, 겸임 13명; 화공신소재공학과 전임 9명, 겸임 0명; 휴먼기계바이오공학과 전임 7명; 겸임 0명, 의학과 및 컴퓨터의학 협동과정 전임 211명, 겸임 11명

<표 1-2-0-1. 교육연구단 대학원 학과(부) 전임 교수 현황> **(단위: 명, %)**

신청학과(부)	기준학기	전체교수 수			참여교수 수		
		전임	겸임	계	전임	겸임	계
의과학과, 간호학과, 식품영양학과, 체육과학부, 화학신소재공학과, 휴먼기계바이오공학부, 컴퓨터의학 협동과정 내 시스템헬스융합전공	2024년 2학기	254	31	285	29	0	29
	2025년 1학기	256	29	285	29	0	29

□ 참여교수의 변동 (2024.09.01~2025.09.01)

○ 최근 1년간 BK 사업기간 동안 식품영양학과 권오란 교수가 정년 퇴임으로 전출하였고, 의과학과 정성철 교수가 전출하였으며 식품영양학과 정서진 교수, 의과학과 송태진 교수가 전입되어, 2명의 교원의 충원이 이루어졌음.

<표 1-2-0-2. 최근 1년간 교육연구단 대학원 학과(부) 소속 전임/겸임 교수 변동 내역>

연번	성명	변동 학기	전출/전입	변동 사유	비고
1		2024년 2학기	전출	정년퇴임(2025.02.28. 일자)	
2		2025년 1학기	전입	2025.03.01. 일자	
3		2025년 1학기	전출	2025.09.01. 일자	
4		2025년 1학기	전입	2025.09.01. 일자	

□ 참여교수의 지도학생

○ 2024-2학기 참여교수의 지도학생은 총 191명이며, 본 교육연구단에 참여 가능한 자격을 갖춘 121명 (석사 80명, 박사 22명, 석박사통합 19명)이 본 교육연구단에 참여하였음.

○ 2025-1학기 참여교수의 지도학생은 총 228명으로 증가하였으며, 이중 본 교육연구단에 참여하는 대학원생의 수는 132명 (석사 73명, 박사 24명, 석박사통합 35명)으로 참여대학원생의 수가 3차년도 대비 10.9%, 4차년도 대비 0.8% 증가함.

○ 참여교수 대 참여학생 비율은 4차년도 4.68 (131명/28명)과 비슷한 수준인 4.55 (132명/29명)을 유지함.

<표 1-2-0-3. 교육연구단 참여교수 지도학생 현황> **(단위: 명, %)**

신청학과(부)	기준학기	대학원생 수											
		석사			박사			석·박사 통합			계		
		전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)
시스템헬스융합전공	2024년 2학기	108	80	74.0	46	22	53.6	37	19	51.3	191	121	63.3
	2025년 1학기	126	73	57.9	44	24	54.5	45	35	77.7	228	132	57.8
참여교수 대 참여학생 비율		132명(참여학생)/29명(참여교수) = 4.55(25년 1학기 기준)											

3. 교육연구단의 비전 및 목표 달성정도

□ 교육연구단의 비전 및 목표 대비 실적

본 교육연구단의 목표는 “맞춤형 헬스케어 신산업 핵심기술을 갖춘 글로벌 융합과학인재 양성”이며, 이를 통해 “글로벌 탑 수준의 맞춤형 헬스케어 연구 및 산업화 거점을 구축”하는 비전을 실현하고자 함.

○ 본 교육연구단은 1단계의 성공적인 성과를 바탕으로 2단계 1차년도에는 ① 융합 교과과정 구성 및 운영의 내실화, ② 융합기술과 미래혁신기술을 습득한 글로벌 수준의 인재 양성을 위한 실무교육 및 현장 맞춤형 교육 강화, ③ 교육-연구-산학 선순환을 이루기 위한 산학 네트워크 기반을 조성하였음.

○ **[교과과정 운영의 내실화]** 본 교육연구단은 공통기초, 전공기초, 전공심화 교과목으로 구성된 체계적 교육과정을 구축하여 단계적으로 확대·운영함으로써 융합 교육 기반을 강화해 왔음. 최근 1년간 공통기초 교과목은 총 5개를 개설하여 학제 간 융합 교육의 기초를 마련하고 안정적으로 운영하는 기반을 공고화하였으며, 전공기초 교과목은 총 12개를 개설하였음. 이중 1개 교과는 신설이며, 또한, 2025-2학기, 2026년 2개 교과를 추가 신설을 확정하여, 교육과정의 폭과 깊이를 대폭 확장하였음. 이와 같은 교과과정 운영은 단순한 교과목 개설에 그치지 않고, 대학원생들의 융합 역량 제고와 연구 역량 강화를 실질적으로 견인하는 성과를 창출하였음. 이러한 성과는 교육연구단의 비전과 목표 달성을 적극적으로 뒷받침하는 핵심 기반이 되었으며, 융합적·혁신적 교육 모델을 선도하는 우수한 성과로 평가될 수 있음.

○ **[공통기초 교과목]** 본 교육연구단은 참여 교수들의 융합적 팀티칭을 기반으로 공통기초 교과목을 지속적으로 확대・운영하고 있음. 2024-2학기에는 <데이터사이언스>, 2025-1학기에는 <시스템헬스개론>을 개설하여 수업을 진행하였고, 공통기초 교과목 추가 개설을 확정하여, 2026년부터는 <의료인공지능개론> 교과를 공통기초 교과목으로 통합하여 운영할 계획임. 이를 통해 공통기초 교과목의 다양성을 제고하고, 대학원생들에게 학제 간 융합 역량을 강화할 수 있는 교육 기반을 마련하였음.

<표 1-3-0-1. 최근 1년 (2024.09~2025.08) 공통 기초 및 전공 기초 교과목 개설 현황>

순번	학수번호	교과목명	융합 교과목 분류안	학기	학점
1	G90003	연구윤리†	공통기초	1, 2	NA
2	G18067	시스템헬스개론†	공통기초	1	3
3	G18077	헬스케어와 커뮤니케이션	공통기초	2	3
4	G18080	데이터사이언스†	공통기초	2	3
5	G18080	인공지능개론†	공통기초	1, 2	3
6	G18806	의료인공지능개론*	공통기초	1	3
7	G90008	이공계를 위한 영어 학술 글쓰기†	공통기초	1, 2	1.5
8	G18069	건강과인간반응 (아직 미 개설)	전공기초 I (질병/건강)	1	3
9	G18078	질병,치료,소통	전공기초 I (질병/건강)	2	3
10	G18070	영양유전체학†	전공기초 I (질병/건강)	1	3
11	G18181	균형계와 넘어짐 예방운동	전공기초 I (질병/건강)	2	3
12	G18079	기능해부학과 생체역학	전공기초 I (질병/건강)	1	3
13	G18508	암과 예방†	전공기초 I (질병/건강)	1	3
14	G18810	단백질 아미노산의 건강	전공기초 I (질병/건강)	1	3
15	G18932	질병과 마이크로바이옴*	전공기초 I (질병/건강)	1	3
16	G18071	시스템헬스통계학†	전공기초 II (AICBM분석)	1	3
17	G18072	바이오인포머틱스	전공기초 II (AICBM분석)	1	3
18	G18182	바이오헬스데이터분석	전공기초 II (AICBM분석)	2	3
19	G18081	시스템과학머신러닝†	전공기초 II (AICBM분석)	2	3
20	G18498	전기화학에너지시스템†	전공기초 II (AICBM분석)	1	3
21	G18549	전과정평가	전공기초 II (AICBM분석)	2	3
22	G18807	데이터사이언스 기반 환경의학	전공기초 II (AICBM분석)	1	3
23	G18278	융합신소재†	전공기초 III (소재/건강 의료기기)	1	3
24	G18082	바이오전자및바이오센서학	전공기초 III (소재/건강 의료기기)	2	3
25	G18136	컴퓨터 비전과 딥러닝	전공기초 III (소재/건강 의료기기)	1	3
26	G18189	에너지시스템모델링†	전공기초 III (소재/건강 의료기기)	2	3
27	G18546	기계시스템헬스분석 및 설계	전공기초 III (소재/건강 의료기기)	2	3
28	G18547	세포메카노바이오공학 (2024/2 학기 시작 예정)	전공기초 III (소재/건강 의료기기)	2	3
29	G18815	나노바이오메디컬공학†	전공기초 III (소재/건강 의료기기)	1	3
30	G18894	헬스케어재료의 연구 동향†	전공기초 III (소재/건강 의료기기)	1	3
31	G18075	맞춤형헬스케어기술사업화전략	전공기초 IV (산업화/국제화)	2	3
32	G18084	시스템헬스창의프로젝트	전공기초 IV (산업화/국제화)	2	3
33	G18197 G18282 G18486	글로벌인턴프로그램 I/II†	전공기초 IV (산업화/국제화)	2	3 or 1
34	G18389	글로벌 산학 협력 프로그램†	전공기초 IV (산업화/국제화)	1	3
35	G18828	ESG(환경, 사회, 지배구조)시대 시스템헬스 창업과 기업가정신†	전공기초 IV (산업화/국제화)	2	3

† 개설된/개설될 과목들 (24-2 ~ 25-1)

* 신설 예정 교과목들 (25-2 ~ 26-1)

- **전공기초 교과목:** : 기존 학제간 칸막이를 없앤 횡단형 전공기초 교과목으로, 시스템헬스 4대 세부 분야 — ① 질병관리/건강증진, ② 4차산업 분석기술 및 연구방법론, ③ 소재/건강의료기기 연구, ④ 산업화/국제화 — 를 중심으로 교과목을 개발・운영하여 융합 교육의 성과를 창출하고 있음. 2025-1 학기에는 <암과 예방>(질병관리/건강증진), <시스템헬스통계학>(4차산업 분석기술 및 연구방법론), <융합신소재>, <나노바이오메디컬공학>, <헬스케어재료의 연구 동향>(소재/건강의료기기 연구), <글로벌 산학 협력 프로그램>, <글로벌 인턴 프로그램 I> (산업화/국제화) 등 총 8개 교과목을 개설하여 교육과정의 내실화를 달성하였음. 2024-2학기에는 <영양유전체학>(질병관리/건강증진), <시스템과학머신러닝>(4차산업 분석기술 및 연구방법론), <전기화학 에너지 시스템>, <에너지시스템모델링>(소재/건강의료기기 연구), <글로벌인턴프로그램>과 <ESG 시대 시스템헬스 창업과 기업가정신> (신설) (산업화/국제화) 등 6개 교과목을 개설함으로써, 전공기초 교과목의 다양성을 확대하고 교육연구단의 융합적・혁신적 교육과정 운영 역량을 크게 강화하였음. 또한, 2025-2학기에는 <질병과 마이크로바이옴>(질병관리/건강증진) 교과를 신설할 예정이며, 의료인공지능개론은 2026년부터 운영할 계획임. 이러한 성과는 학제 간 융합 역량을 체계적으로 함양할 수 있는 교육 기반을 마련하였을 뿐 아니라, 교육연구단의 비전과 목표 달성을 뒷받침하는 핵심적 성과로 평가될 수 있음.

- **전공 심화 교과목:** 대학원 전공단위 교육과정의 CROSS-LINKING 제도를 적용하는 내용을「시스템헬스융합전공」교육운영규정에 반영하여 (2020.10.26. 개정) 「시스템헬스융합전공」을 설치한 모든 학과에서 운영하는 『전공심화』 교과목을 선택하여, 각 학문 분야별 전문성을 제공 및 대학원생의 강의 선택권을 강화하고 융합 교육을 실현함.

- **융합도 높은 교과과정 개설로 혁신적 운영:** 시스템헬스 4대 세부 분야 - ① 질병관리/건강증진, ② 4차산업 분석기술 및 연구방법론, ③ 소재/건강의료기기 연구, ④ 산업화/ 국제화 - 영역별로, 총 29개의 교과목을 개설하고 있으며, 특히, 5차년도에 융합적 학습 경험을 확대하기 위해, 교과목 편성단계에서부터 다학제 간 융합교과목 개설을 적극적으로 추진하여 개설된 교과로 <시스템헬스 개론>과 <시스템헬스 통계학>등 2개의 융합 교과목을 개설하였음.

- **교육분과위원회 및 참여 대학원생 자치회 운영:** BK 참여 7개 학과 대표 교수로 구성된 교육분과 위원회는 일관성 있고 투명한 학사관리 운영을 위해 내규를 제정 변경(2025.07.17) 하였음. 또한 BK 참여대학원생으로 구성된 학생 자치회를 구성하여 교과목 개설, 졸업 이수조건, 교육과정 수요도/만족도 조사 등 주요 사항을 수시로 논의/결정하는 유연한 학사관리 운영체계를 갖춤.

○ **[융합기술과 미래혁신기술을 습득한 글로벌 수준의 인재 양성]** 본 교육 연구단은 학생들이 연구 혹은 산업계 희망 진로에 따라 학업을 수행할 수 있도록, 『연구 중심형 몰입프로그램』과 『산학연계형 몰입 프로그램』을 공동 운영하고 있으며 공동 논문지도 교수 제도 및 집중 이수제 프로그램을 통해 자유로이 전공을 선택할 수 있는 열린 분위기 운영을 통해 BK 참여 대학원생의 융합 연구를 지원하고 있음.

- **연구 중심형 몰입프로그램:** 운영 안정화를 위해, 석박사 통합과정 활성화 및 EWHA-MEDI Cluster 활성화를 계획하였음. 석박사 통합과정 활성화는 1) 시스템헬스 전공 교육과정의 안정화, 2) 본 교육연구단의 장학금, 3) 연구 장려금, 4) 연구 학술 활동 지원 확대를 통해 이루었음. 또한, 회사/연구소 등 다양한 곳에서 관련 분야 국제/국내 학술세미나와 더불어 심포지엄 및 워크샵을 총 23번 개최하였음. 인공지능, 헬스케어, 창업 등 다양한 분야의 전문가를 초청하였고 이를 통해 EWHA-MEDI Cluster 활성화를 꾀하였음 [표 1-3-0-2].

<표 1-3-0-2. 최근 1년 (2024.09~2025.08) 교육연구단 산학 심포지움 및 세미나>

분류	날짜	연자 (소속)	주제
국내 세미나	2024/09/04	한국과학기술젠더혁신연구센터	Equity, Diversity and Innovation in Modern Medical Science and Education
	2024/09/05	Assistant Professor (Incoming) Department of Chemistry and Biochemistry Materials Science and Engineering Baylor University	Computational Design and Discovery of Biocompatible Materials for CO2 Direct Air Capture and Conversion
	2024/10/17	1) Pennington Biomedical Research Center, Louisiana State University Baton Rouge, LA Boyd Professor 2) Chung-Ang University, Clinical assistant professor	Precision Nutrition : Healthy Eating & Circadian
	2024/11/11	Assistant Professor, McGovern Medical School, The University of Texas Health Science Center at Houston, Houston,TX	The emerging role of CSN6 in cancer metabolism
	2024/11/13	Associate Professor Department of Food Science and Biotechnology, College of Life Science Sejong University	정밀영양분야에서의 식품 마이크로바이옴 활용 전략
	2024/11/19	Kobe Pharmaceutical University	“Time-resolved transcriptomic profiling of senescence associated secretory phenotype (SASP): in vitro and in vivo senescence analyses”
	2024/12/11	Postdoctoral Scholar, Electrical Engineering, Stanford University	How Can We Best Collect Human-Oriented Molecular Biological Data? : Electrochemical Sensing for Everyone, Anywhere
	2025/04/28	상명대학교 식품영양학과 (2025 KDRI 사업단장)	2025 KDRI 워크샵
	2025/05/13	Novartis Institutues for Biomedical Research(NIBR), Boston. MA, USA	Embracing Experimental Uncertainty: Insights from Mtor-Mediated Epigenetic Modifications
	2025/05/19	중앙대학교 체육교육과	Anti-Tumorigenic and Anti-Metastatic properties of Functional foods and Exercise
	2025/05/20	Leiden University Department of Clinical Epidemiology, Leiden University Medical Center, The Netherlands	정밀영양과 바이오 빅데이터
	2025/06/04	서울대학교, Biological Sciences Neurophotonics	SWEET ADAPTATION MEDIATED BY GLIA-LIKE TASTE CELLS
	2025/06/05	서울대학교	21세기 이차전지 개발 리더 초청 특강
	2025/06/05 ~12 (2회)	이화여자대학교 의료원 연구부교수	복합표본설계 분석 특강
	2025/07/31	(Inspector/Board of Directors, FACT	미국의 세포치료 개발 동향 및 FACT 인증 개요
21세기 신약 신소재	2025/	국민대학교 바이오의약학과	Engineering antibody function for

			therapeutics
개발 리더 초청 특강	05/29	성신여자대학교 바이오신약의과학부	항체의약품 개발과정 및 분석의 역할
		중앙대학교 첨단소재공학과	Passive Radiative Cooling using Polymer Structuring
BK 인공지능 심포지움	2025/ 05/28	Department of Chemical Engineering Massachusetts Institute of Technology	Scalable Computing for Energy Transition
	2025/ 06/11	MIT CSAIL(computer Science and Artificial Labortory) Postdoc Researcher	TOWARD SAFE ROBOT DESIGN FOR DOMESTIC ENVIRONMENT
	2025/ 08/06	Massachusetts Institute of Technology	Modeling and Machine Learning for Batteries: Battery Management Systems and Material Discovery
BK 산학 세미나	2025/ 06/02	카카오 언어 모델 개발팀	2025 BK+ 시스템헬스융합 산학 워크샵 카카오의 대규모 언어 모델 “Kanana LLM’: 사전 학습부터 사용자 가치 정렬까지
	2025/ 06/02	㈜브릴스	Smart Food, Smart Life: 기술이 요리하는 시대
	2025/ 06/04	삼양사 식품연구소	저당 트렌드와 대체감미료 연구
LAB-Thursday Talk 및 After Meeting	2025/ 08/07	㈜엔트웍	35차 LAB-Thursday Talk 및 After Meeting -관절염증 치료 전자약 및 비침습 치료 솔루션 소개
	2025/ 08/21	㈜링크솔루텍	36차 LAB-Thursday Talk 및 After Meeting -기능성 표면 코팅 기반 혁신 의료기기 개발
	2025/ 09/04	㈜클리셀	38차 LAB-Thursday Talk 및 After Meeting -3D 바이오프린팅 및 인공피부 모델 구축사례
	2025/ 09/18	㈜강스템바이오텍	39차 LAB-Thursday Talk 및 After Meeting -피부 오가노이드 기반 질환모델링 및 효능 평가법 개발)

- **산학 연계형 몰입 프로그램**: 본 교육연구단은 산학 연계형 교육을 활성화하기 위해 학위 청구 논문 대체 실적을 인정하는 내규를 수립하여 졸업 요건을 다양화하고, 학생들이 기업・산업 현장과 연계된 연구 활동에 적극적으로 참여할 수 있는 제도적 기반을 마련하였음. 특히, 2025-1 학기에는 <글로벌 산학 협력 프로그램> 교과목을 개설하여 운영함으로써, 참여 대학원생들이 실제 산업 현장의 혁신 기술 수요와 글로벌 헬스케어 산업 환경을 이해하고 실무적 융합 역량을 배양할 수 있도록 하였음. 본 교과목은 단순한 이론 전달에 그치지 않고, 학생 주도형 프로젝트와 현장 중심의 과제를 결합하여 운영됨으로써, 학문적 성과와 산업적 활용성을 동시에 추구하는 교육적 성과를 달성하였으며, 이를 통해 교육연구단은 산학협력 기반의 몰입형 교육 프로그램을 지속적으로 강화하는 성과를 보여주었음.

- **열린 분위기 운영**: 본 교육연구단은 대학원 학사 운영위원회의 심의를 거쳐 공동 논문지도교수를 위촉하는 내규를 수립하여, 공동 교수제를 활성화하였음. 그 결과, 현재 11명 (2025.08 기준)의 학생이 2명 이상의 교수로부터 (1명 이상 본 교육연구단 참여교수) 공동 지도를 받고 있음. 이는 전체 참여학생 (총 132명)의 8.3%에 달하는 수치며, BK 참가 학생들이 열린 분위기에서 자유로이 전공을 선택하며, 공동지도 하에서 융합연구를 수행하고 있는 비율이 늘어나고 있음을

보여줌.

- **집중이수제 프로그램**: 대학원 집중 이수제 내규를 수립하고, <글로벌 인턴 프로그램 I> (25-1학기 개설), <글로벌 인턴 프로그램 II> (25-2학기 개설)에 집중 이수제를 적용하여, 학생들의 국외 연수를 지원하는 시스템을 갖추고, 국제 연구 역량 함양할 수 있도록 하였음. 최근 <글로벌 인턴 프로그램 I>을 통해, 총 3명 학생의 해외 장·단기연수를 수행하고 지원이 확정되었음.

<표 1-3-0-3. 최근 1년 (2024.09~2025.08) 글로벌 인턴 프로그램 수강 내역>

교과목명	연수 기간/연수 기관
글로벌인턴프로그램 I	2025.01 ~ 2025.08 (단기연수), 1인 MIT, 미국
	2025.07 ~ 2025.08 (단기연수), 1인 Max Planck Institute, 독일
	26.01 ~ 26.02 (단기연수), 1인 University of Tokyo, 일본

○ **[교육-연구-산학 선순환을 이루기 위한 산학 네트워크 기반 조성]** 연구/산업 현장 응용프로그램은 산업화/국제화 교과목 전공기초 교과목과 연계되어 총 5개 교과목을 운영하고 있음.

- **연구/산업 현장 응용 프로그램**: 지난 1년 연구/산업 현장 응용프로그램은 산업화/국제화 교과목 전공기초 교과목과 연계되어 운영하였으며, 총 3개 교과목을 개설하였음 (1개 교과목 신설).[표 1-3-0-4]

<표 1-3-0-4. 최근 1년 (2024.09~2025.08) 산학 연계형 몰입 프로그램 개설 현황>

순번	학수번호	교과목명	개설 학기
1	G18282	글로벌인턴프로그램 I	2025-1
2	G18389	글로벌산학협력프로그램	2025-1
3	G18828	ESG (환경, 사회, 지배구조 시대 시스템헬스 창업과 기업) (신설)	2024-2

□ 저명대학 벤치마킹 대상과의 비교 분석

○ 최고경쟁력을 확보하기 위하여 선진대학의 수준과 지속적으로 비교 분석하였음. 본 교육연구단과 지속적인 교류를 하고 있는 3개 대학, 미국 Texas A&M university, 독일 Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, 프랑스 Paris-saclay university를 선정하여, 본 교육연구단에서 중요하게 생각하고 있는 ① 참여학과, ② 교과과정, ③ 학사관리, ④ 연구 인프라의 활용, ⑤ 산학 인프라의 활용에 대해 벤치마킹하여 비교 분석하였음. 해외의 우수사례를 사업단 차원에서 조사하고 공유하였으며 추후 경쟁력을 확보하기 위한 내부 분석을 수행하고 발전을 위한 실행계획을 수립하였음. [표 1-3-0-5].

<표 1-3-0-5. 헬스케어 융합교육 우수사례 벤치마킹>

학교	Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg	Texas A&M university	본 교육연구단
학과명	Artificial Intelligence in Biomedical Engineering (AIBE)	School of Information	시스템헬스융합전공
참여 학과	단과대학(Faculty of Engineering)에 소속된 3개 학과 참여	School of Information, Dell Medical School, Computer Science, Electrical and Computer Engineering 학과 참여	다학제 대학원 프로그램으로 4개 단과대학(의과대학, 공과대학, 신산업융합대학, 간호대학) 7개 학과 참여
교과 과정	[전공기초] 인공지능, 기계학습, 컴퓨터 공학, 데이터사이언스 등 4차산업 기술 기초 제공 [전공심화] 전공기초 지식을 바탕으로 헬스케어 및 의공학에 적용할 수 있는 이론 및 실무교육 [특이점] 모듈화된 강의를 컴퓨터공학과 인공지능학과 학생들에게 제공하여 AIBE 부전공할 수 있는 기회 제공 및 융합소양 교육. 의료도메인에서 지능적 시스템 개발을 목표로 함.	[전공 기초] 정보학, 프로그래밍, 인간-컴퓨터 상호 작용에 대한 이해에 대한 기초 제공 [전공 심화] 건강 AI, 건강 인공지능, 건강정보학, 인간 중심 데이터 과학, 기계학습, 인간-AI 상호작용 등 4차 산업 기술에 관련된 융합 교육 [특이점] 석사 필수 과정을 마친 후 전문성을 키울 수 있는 세부 연구 분야 옵션을 제공. 연구 과정에서 여러 학과와 협력하여 이중학위 프로그램을 제공.	[공통기초] 시스템헬스케어와 4차산업기술 기초 제공 [전공기초] 타분야에 대한 이해/관심 융합기술의 실무교육 [전공심화] 학문별 전문성 함양 [특이점] 전공기초는 융합교육으로 참여교수들이 팀티칭으로 운영함. 또한 실무교육을 병행하기 위해 산업체 파트너들과 연계하여 산업체 연계 실습 및 산학 연구개발 프로젝트를 수행함.
학사 관리	다양한 전공 출신의 12명 교수로 구성된 학사운영위원회 중심 운영. 현재는 교원들이 전문성을 가지고 있는 15개의 모듈화된 강의 중심으로 운영	다양한 전공 출신의 교수 및 교원들로 구성하여 타학과의 연계성을 높인 교과목을 운영 및 다양한 4차산업 기술에 관련된 연구 기회를 제공.	학사운영위원회/교육분과위원회는 교과목을 수시/정기적으로 개발하고, 교수-학생 피드백 시스템을 갖추어 운영함.
연구 인프라 활용	수업에 IT요소를 효율적으로 적용할 수 있는 풍부한 지원인력 보유(8명의 스탭과 6명의 IT지원인력) 4차산업혁명 기술개발 지원을 위해 마련된 55억 유로 규모의 Hightech Agenda Bavaria 펀딩 지원을 받고 있는 프로그램 중에 하나임.	자문위원회를 구성하여 각 분야에 다양한 인적 인프라(20명)를 구축하여 학생들에게 연구 피드백 및 정보 제공. 지역 업계 전문가와 함께 의료 관련 AI 프로젝트에 참여 및 지역 보건 문제를 해결하기 위해 의료 프로그램을 운영	병원의 보건의료 데이터와 대학의 4차산업기술을 융합하는데 걸림돌이 되는 시간적/공간적 제한점을 해결하는 EWHA-MEDI Cluster 구축
산학 인프라 활용	Siemens Healthineers가 개설한 Innovation Center와 긴밀히 협업하여 기술개발 및 산업체 파견, 졸업 후 취업등의 기회를 학생들에게 제공	Professional Experience Project (PEP) 프로그램을 운영하여 기술 및 전문지식 필요로 하는 회사나 조직에 학생들을 참여시켜 산업체와의 기술 접목 및 개발을 도모하며 이후 취업 등의 기회를 제공함.	마곡 서울병원을 중심으로 구축된 M-밸리 네트워크와 교수 개인이 보유하고 있는 산학 네트워크를 통합하여 산업체 파트너를 확대. 융합교육과 프로젝트, 산업체 기술이전의 기회를 넓힘.

□ 교육연구단의 비전 및 목표 달성을 위한 애로사항

○ **전공 교과목 운영의 애로사항**

- 전공 기초 및 융합 교과목의 운영 과정에서 일부 교과목은 신설 직후 안정적으로 운영되기까지 충분한 준비 기간이 확보되지 못하고 있음. 또한, 교과목의 운영 연속성과 체계적인 관리가 저해되는 문제가 발생함. 이러한 상황은 교육과정 내실화와 학생들의 학습 효과 제고에 있어 제약 요인으로 작용하고 있음.

○ **산학협력 애로사항**

- 코로나 19와 글로벌 경기 침체 등의 외부 환경 요인으로 인해 기업과의 산학협력 참여가 저조하게 나타나고 있음. 이로 인해 산학 공동연구, 기술 이전, 현장 중심 교육 등 실질적인 산학협력 활동이 원활히 추진되지 못하고 있으며, 참여기업 발굴에도 한계가 존재함. 특히 중소기업의 경우 재정적 부담과 불확실성으로 인해 산학 프로젝트 참여를 주저하는 사례가 많아, 교육연구단이 계획한 산학 연계 프로그램 운영이 제한되고 있음.

○ **국제협력 애로사항**

- 환율상승과 항공비 인상 등으로 인한 국제공동연구와 국제심포지엄 개최 등에 어려움이 있으나 관련 학회와의 유대강화를 토대로 학회연자의 본 사업단 초대 특강 등의 다양한 방법을 모색하고자 함.

○ **인턴십 및 현장 실습 프로그램 애로사항**

- 대학원생을 대상으로 한 기업 인턴십 및 현장 실습 프로그램이 운영되고 있으나, 의학계열을 제외한 타 분과에서 참여 가능한 학생 수가 충분하지 않음. 이는 산업계에서 요구하는 융합형 인재 양성에 있어 큰 제약이 되고 있으며, 특히 기업이 필요로 하는 맞춤형 연구·개발 역량을 갖춘 전문 인력 배출에 어려움을 초래하고 있음. 결과적으로 인턴십 참여 기회의 부족은 인력 양성의 질적·양적 확대를 저해하는 요인으로 작용하고 있음.

○ **지역 협력의 애로사항**

- 지자체 중심의 협력 구조가 주로 지역 내 대학과 기업 간의 연계에 국한되어 있어, 수도권에 위치한 대학은 지방 소재 기업 및 지자체와 협력하기가 어려운 실정임. 이러한 구조적 제약은 전국 단위의 산학·연구 협력 네트워크를 활성화하는 데 한계를 가져오고 있으며, 수도권 대학이 보유한 연구 인프라와 지방 기업이 보유한 산업 수요를 효과적으로 연결하는 데 장애가 되고 있음. 또한, 지자체의 지원 정책이 지역 밀착형으로 설계되는 경우가 많아, 범국가적 차원의 학술 교류와 연구 성과 확산이 원활히 이루어지지 못하는 문제가 있음.

II 교육역량 영역

□ 교육역량 대표 우수성과

□ 연구단 교육 역량 실적

○ 본 교육 연구단의 교육 목표는 “KTapp형 (Knowledge, Technology, Application) 융합과학인재 양성 교육시스템의 확립이며, 본 교육연구단의 기본 방향은 ① 시스템헬스융합전공에 참여하는 8개 학과의 교과과정을 융합한 시스템헬스 횡단형 교과목 및 교육 프로그램 개발, ② 교육과 연구의 선순환 구조 구축, ③ 산학 공동 교육 과정의 개발이었음.

○ 5년차에 본 교육 연구단은 1~4년차에 개발 및 확립된 선진 시스템헬스 교과과정 및 교육 프로그램을 안정적으로 운영하는 체제를 이어나가면서, 1) 기존 기초 교과목을 보강하고, 신규 교과목을 안착시켜, 출범 당시 구상한 교과과정을 실질적으로 완성하였고, 2) 교육과 연구를 연계한 연구 몰입형 교육 프로그램을 지속적으로 확장 및 심화하였음.

○ 특히, EWHA-MEDI Cluster 및 마곡-M밸리를 연계하는 연구 및 산학 교육 프로그램이 정례화 안정화 되었으며, 이를 기반으로 연구 및 산업 몰입 프로그램이 활발히 운영, 개발되어 교육과 연구의 연계성이 더욱 강화되었음.

○ 또한 국제 교류를 회복・확대하여 해외 공동연구, 인적 교류, 글로벌 석학 세미나를 활발히 하는 가시적 성과를 달성하였음.

□ [시스템헬스 교과과정 안정적 운영 및 기초 교과목 확장]

○ 대학원 석사/박사 교과과정의 안정적인 운영을 위해서는, 다양한 전공 교과목 구성을 통해 교육의 전문성을 확보하고, 내실화를 이루는 것이 필수적임.

○ 5년차에 본 교육 연구단은 시스템헬스 융합 전공 내 공통기초 및 시스템헬스 4대 분야 (① 질병관리/건강증진, ② 4차산업 분석기술 및 연구방법론, ③ 소재/건강의료기기 연구, ④ 산업화/국제화)의 영역별 전공 기초 교과목을 포함한 총 14개의 교과목을 안정적으로 운영 하였음.

○ 또한, 시스템헬스의 창의적 활용 역량 강화를 위해, <ESG (환경, 사회, 지배구조)시대 시스템헬스 창업과 기업> 교과목을 신설하였으며, 최신 연구 동향을 반영하기 위해, 향후 신설할 2개의 교과목 <질병과 마이크로바이옴>, <의료 인공지능 개론>을 확정지었음.

○ 이로써 본 교육 연구단은 당초 목표하였던 전임교수 강의 기반 17개 교과목 신설 계획 대비, 188%를 초과 달성 (총 신설 및 신설 확정 교과목 누적: 32개)하는 성과를 거두었음.

○ 즉, 이러한 교과과정의 체계적 운영으로, 본 교육 연구단은 시스템헬스 케어와 AICBM 기술 교육의 장기적 안정성과 지속 가능성을 확보함과 동시에, 교과과정의 확산과 심화를 동시에 달성하는 성과를 거두었음.

□ [연구 및 산학 몰입 프로그램의 활성화]

○ 본 교육연구단은 맞춤형 헬스케어 글로벌 연구 역량 강화를 위해, 이화의대-이화의료원-이화여대(마곡・목동・신촌)의 지리적 연계를 기반으로 EWHA-MEDI Cluster를 활성화하고, 연구와 산학이 결합된 몰입형 교육을 실현하고자 하였음.

○ 5년차에는 이러한 프로그램이 의생명연구원・의과학연구소 등 Cluster 거점 연구기관과 연계되어, 본격적으로 운영되었으며, ① Cluster 연구역량을 연계한 시스템헬스 중점 연구, ② AI-시스템헬스 융합형 교육 프로그램 운영, ③ 융합연구 지원체계 고도화, ④ 연구 몰입형 집중 이수 교과과정 운영 등을 추진하였음. 이를 통해 정밀의료, AI・디지털 헬스케어 등 다수의 융합 연구가 활성화되고, 학생들에게 실질적인 시스템헬스 몰입형 연구 및 교육의 기회가 제공되었음.

○ 또한, 본 교육 연구단은 산학연계 몰입 프로그램에서는 마곡 M-밸리 기업 및 전국 단위 의료

기기 협회와 MOU를 확대하여, 누적 1,700여 기업 네트워크를 확보하고 있으며, 이를 기반으로 『마곡 전략산업 인재양성 지원사업』 (2024.05~2024.12), 『DIPS1000+ 병원협의체 실증프로그램』(2024.08~2024.11), 『개방형실험실 운영사업』(2025.04~2026.12), 『바이오 Core Facility 구축사업』(2022.04~2028.12) 등을 운영 및 수주하며, 마곡-M밸리 및 목동 거점 중심으로 산업연계형 인재 양성 및 협력 체계를 한층 확대 및 발전시켰음.

○ 아울러, 시드머니 지원, 공동 교수제, 연구자 매칭 DB, 소규모 연구회, 의대-공대 포럼 운영 등 융합연구 체계를 고도화하여, Cluster 중심의 다학제 연구를 촉진하는 체계를 고도화함.

○ 이러한 Cluster 기반 연구·산학 몰입 프로그램 운영은 단순한 교과목 개설과 산학 협력 차원을 넘어, 학생들이 실제 연구·산업 현장에 밀착하여 문제 해결을 경험하고, 정밀 의료·AI·디지털 헬스케어 등 융합 분야에 직접 참여할 수 있는 기반을 마련한 의의가 있음.

□ **[산학 공동 교과과정의 내실화]**

○ 본 교육 연구단은 문제를 해결하는 능력과 사고력이 높은 창의적 융합과학인재를 양성하기 위해, 현장 맞춤형 교육이 강화된 산학 공동 교육과정을 개발하는 것이 대표적 교육 목표였으며, 3단계 산학 공동 교육과정 – ① 1단계: “학내 몰입 학습” (강의), ② 2단계: “문제 해결 중심 학습”, ③ 3단계: “프로젝트 기반 학습” –을 계획하였음.

○ 4년차까지는 <시스템헬스 창의 프로젝트>, <글로벌 산학 협력 프로그램>, <맞춤형 헬스케어 기술 사업화 전략>, <글로벌 인턴 프로그램 Ⅰ·Ⅱ> 등 단계별 교과목을 모두 개발하여 계획한 산학 공동 교과과정 체제를 완성하였음.

○ 5년차에는 산학 전담교수를 중심으로 이들 교과를 안정적으로 운영하였으며, 실제로 1단계(학내 몰입 학습)에서는 산업체 인사 초청 특강 총 18건(‘Lab-Thursday Talk’ 15건, ‘마곡 R&BD 세미나’ 3건 등)을 통해 현장 사례 기반 학습(case-based learning)을 강화하였고, 2단계(문제 해결 중심 학습)에서는 <글로벌 산학 협력 프로그램>(2025-1학기) 및 <ESG 시대 시스템헬스 창업과 기업>(2024-2학기; 신설) 교과목을 운영하여, 기업 제시 과제 기반의 문제 해결 프로젝트를 수행하고, 창업·사업화까지 확장된 산학 협력형 교육 체제를 마련하였음. 3단계(프로젝트 기반 학습)에서는 총 24명의 학생이 실질적으로 산업체의 연구 프로젝트에 직접 참여하여, 실질적인 현장 경험을 축적하였음.

○ 즉, 본 교육연구단은 산학 공동 교과과정 개발 이후, 산업체와의 연계 가능성을 점차 확대하며, 현장 프로젝트를 포함한 교과목들을 지속적이고, 안정적으로 운영하는 단계로 발전하였음.

□ **[국제 공동 연구의 활성화]**

○ 본 교육 연구단은 코로나로 국제 교류가 제약되었던 과거 상황을 극복하고, 5년차에 해외 선도 연구기관과의 공동연구 및 인적 교류를 본격적으로 활성화 하였음.

○ 실제 지난 1년간 참여 학생 26명이 국제 공동연구 프로젝트에 참여하였으며, 그 결과 SCI(E)급 학술지 논문 6편 게재라는 구체적 성과를 달성하였음. 이와 더불어, University of Sheffield, MIT, MGH, Paris Saclay University, Max Planck Institute 등 해외 유수 기관에 학생 장기 파견(Outbound 5건)과 Koriyama Women’s University 연구진의 국내 방문 (Inbound 1건)을 포함한 총 6건의 국제 인적 교류를 수행하였음. 또한, 글로벌 석학 초청 세미나(9회)를 개최하여 최신 연구 동향을 공유하는 기회를 가졌음.

○ 즉, 본 교육 연구단은 국제 공동 연구 활성화를 통해 학생들이 실제 글로벌 연구 현장에 참여하고, 성과를 창출하는 경험을 쌓을 수 있도록 하였으며, 이를 통해 연구 역량과 문제 해결 능력을 심화하고, 향후 국제적 협력 연구자로 성장할 수 있는 기회를 제공하였음.

□ **[대학원생 연구 실적 우수성]**

○ 본 교육 연구단 참여 학생은 **1) 양적, 질적인 면에서도 우수한 연구를 수행**하였을 뿐만 아니라, **2) 높은 비율의 국내외 공동 연구 프로젝트**를, **3) 다양한 시스템헬스 세부 연구 주제**로(빅데이터 플랫폼, 예측, 솔루션)하고 있음을 볼 수 있었음.

□ **[연구의 양적/질적 수월성]**

○ 지난 1년 본 교육연구단의 대학원생은 총 56편 (55편 SCI급)의 주저자 및 공저자로 연구결과를 주요 학술 저널에 게재하였음. 그 중 21편 (38.2%)이 분야별 JCR 상위 10% 이상이며, 51편 (89%)이 참여대학원생이 제 1저자로 참여하여 주도적인 연구를 수행한 것임. 또한, International Journal of Extreme Manufacturing (Engineering, Manufacturing 분야 상위 0.7%), Carbohydrate Polymers (Chemistry, Organic 분야 0.9%), Food Chemistry (Nutrition & Dietetics 분야 3.1%) 등 과학기술 분야 최정상급 학술지를 포함하여, JCR 최상위 5%의 이내의 논문은 10편 (17.8%)으로, 이러한 수치는 본 교육 연구단 대학원생의 연구 실적이 수월성을 증명함.

□ **[국내외 공동 연구]**

○ 특히, 본 교육 연구단은 연구의 수월성을 높이기 위해, 국내외 공동 연구를 장려하고 있으며, 대학원생이 주저자 및 공동저자로 참여한 SCI(E) 논문 56편 중 10.7% (6편)이 국제 공동 연구로, 44.6% (25편)이 국내 공동 연구의 성과로, 공동연구의 비중이 높았음.

□ **[시스템헬스 세부 분야 다양성]**

○ 본 교육 연구단은 4차산업 기술 교육과 플랫폼/예측연구 및 중개 몰입 교육 프로그램을 연계하여, 글로벌 수준의 시스템헬스 혁신 기술과 중개 기술을 갖춘 연구 역량을 함양의 기회를 제공하는 것이 목표임.

○ 참여학생이 주저자 혹은 공저자로 참여한 총 56개의 논문 중 ① 헬스케어 빅데이터 플랫폼 기술 분야는 4편, ② 딥러닝 및 데이터 분석 예측 분야는 24편, ③ End-to-End 개인 맞춤형 헬스케어 솔루션 기술을 개발은 28편이 출판되어, 학생들이 교육연구단의 연구 목표와 부합하는 시스템 헬스 연구 프로젝트를 수행하고 있음을 알 수 있음.

○ 시스템헬스 각 세부 연구 분야의 대학원생의 대표 우수 실적 (각 2건)은 다음과 같음.

□ **[빅데이터 플랫폼 축척/활용 기술 개발]**

○ 맞춤형 헬스케어산업을 위한 빅데이터 중심의 데이터의 축적/활용을 위한 빅데이터 플랫폼 최적화 연구

- 간호사의 직무 스트레스와 감정적 요구로 인해 발생하는 탈진 문제를 해결하기 위해 AI 기반 개입 방법의 효과를 120명의 간호사를 대상으로 수행된 연구에서, AI 알고리즘 기반 맞춤형 프로그램을 적용한 간호사 대상 무작위 대조 실험에서, 실험군은 고객 관련 및 개인적 탈진이 유의하게 감소하여, AI 맞춤형 개입이 간호사 탈진 완화에 효과적임을 확인함. (Worldviews on Evidence-Based Nursing, IF 3.80, JCR: 5.5%)

- 65세 이상이지만 40대 수준의 인지 능력을 유지하는 '슈퍼에이저(SuperAgers)'를 대상으로 55개의 혈액 생체지표를 통합 분석하여, 기존 분석에서는 발견되지 않았던 15개의 주요 생체지표를 도출함. 이를 통해 인지 능력 예측 모델의 정확도를 76%까지 향상시킴. (Scientific Reports, IF 3.9, JCR: 18.10%)

□ **[시스템헬스 예측 기술 개발]**

○ 헬스케어 빅데이터에 인공지능 기술 혹은 통계적 기법을 연계하여 빠른 속도로 방대한 정보를 처리하여 질병의 진단/예후(diagnosis and prognosis)와 치료에 대한 반응(clinical response to treatment)을 예측 연구

- 다양한 이원성 감미료 혼합물이 단맛 증강과 쓴맛 수용체와의 상호작용을 조사하여, 아세설팜 K 및 사카린과 여러 단당류를 혼합하여 단맛 증강을 유도하고, 고강도 감미료에 의한 쓴맛 감소와 관련된 기작을 규명함. (Food Chemistry, IF 9.80, JCR 상위 3.1%)

- 콘빔 컴퓨터 단층촬영(CBCT)에서 발생하는 운동 아티팩트를 줄이기 위한 동적 랜드마크 운동 추정(DLME) 방법을 제안함. (Expert Systems with Applications, IF 7.5, JCR 상위 6.10%)

□ **[맞춤형 솔루션 기술 개발]**

○ 데이터/머신러닝 기술 기반 예측 솔루션을 제공을 위한 기술을 개발 및 End-to-End 개인맞춤형 헬스케어 솔루션 개발 연구를 통해 개인의 건강 상태를 추적을 위한 인체 맞춤형 광센서, 저전력 소재 개발, 웨어러블 디바이스에 재료 과학적 접근 연구.

- 인공 감각 시스템을 위한 핵심 재료로서 하이드로겔의 역할을 나누며, 하이드로겔이 생체 적합성, 유연성, 수분이 풍부한 폴리머 구조로 웨어러블 센서, 인공 피부, 신경 인터페이스 등 다양한 분야에서 주목받고 있음을 강조함. International Journal of Extreme Manufacturing, IF 21.30, JCR: 0.7%)

- 이 연구는 PEDOT:PSS 기반 신축성 투명 전도체에서 프로틱 이온성 액체(p-ILs)가 전기 전도도와 신축성에 미치는 영향을 아프로틱 이온성 액체(ap-ILs)와 비교하여 실험적으로 증명하였으며, 이 연구는 웨어러블 헬스케어 기술의 성능 향상에 기여할 수 있음. (Advanced Functional Materials, IF 19.0, JCR 4.5%)

1. 교육과정 구성 및 운영

1.1 교육과정 구성 및 운영 현황과 계획

□ 교육과정 구성 계획 대비 실적

○ **[계획]** 본 교육연구단은 맞춤형 헬스케어 신산업 핵심기술을 갖춘 글로벌 융합과학인재 양성”에 효과적인 교육 체계를 수립하기 위해, 시스템헬스 <공통기초 + 전공기초 교과목> 및 각 분야별 전문교육을 제공하는 <전공심화>로 구성된 교육과정을 계획하였었음.

○ **[교과과정 구성 실적]** 5년차(2024.09.01~2025.08.31)에 본 교육연구단은 ① 시스템헬스 융합 전공내 <공통기초> <전공기초 교과목> <전공심화 교과목>을 포함한 총 14개의 시스템헬스 전공 교과목을 안정적으로 개설하고 운영하였음. ② 특히, 시스템헬스 지식의 창의적 활용 역량 강화를 위해, <ESG (환경, 사회, 지배구조 시대 시스템헬스 창업과 기업>이라는 PBL 기반 교과목을 신설하고 운영하였음. ③ 또한, 교과 운영의 내실화 및 최신 연구 동향을 교육과정에 반영하기 위한, 향후 신설할 교과목을 확정하였음; 2025년 2학기에는 <질병과 마이크로바이옴> 교과를 신설할 예정이며, <의료 인공지능 개론> 교과는 공통기초 교과목으로 통합하여, 2026년부터 운영할 계획임. [표 2-1-1-1].

<표 2-1-1-1. 최근 1년 (2024.09~2025.08) 개설 교과목 및 신설 예정 교과목>

학기	학수번호	교과목명	개설학과	학점	교과목분류*
2024-2학기 (2024.09 ~2024.12)	G18080	데이터사이언스	휴기바	3	공통기초
	G18070	영양유전체학	식영	3	전공기초 I
	G18080	시스템과학 머신러닝	화신공	3	전공기초 II
	G18498	전기화학에너지시스템	화신공	3	전공기초 III
	G18189	에너지시스템모델링	화신공	3	전공기초 IV
	G18828	ESG (환경, 사회, 지배구조 시대 시스템헬스 창업과 기업) (신설)	의학	3	
2025-1학기 (2025.01 ~2025.08)	G18067	시스템헬스 개론	의학	3	공통기초
	G18508	암과 예방	식영	3	전공기초 I
	G18071	시스템헬스 통계학	식영	3	전공기초 II
	G18278	융합신소재	화신공	3	전공기초 III
	G18815	나노바이오메디컬공학	화신공	3	
	G18894	헬스케어재료의 연구동향	휴기바	3	

	G18389	글로벌 산학 협력프로그램	휴기바	3	전공기초 IV
	G18389	글로벌 인턴 프로그램 I	화신공	3	
2025-2학기/ 2026-1학기 신설 예정	G18932	질병과 마이크로바이옴	식영	3	
	G18189	의료인공지능개론	휴기바	3	공통기초

* 시스템헬스융합전공 교과목 분류(안) 상세 사항

- 공통기초: 시스템 헬스케어와 4차산업기술기술에 대한 기초를 제공
- 전공기초: 다양한 분야에 대한 기본 이해를 바탕으로, 학생들이 융합역량을 기를 수 있도록 4개 영역으로 구성됨
  ① 전공기초 I : 질병관리/건강증진 분야, ② 전공기초 II : 4차산업기술 분석기술 및 연구 방법론 분야,
  ③ 전공기초III: 소재/건강의료기기 연구 분야, ④ 전공기초IV: 산업화/국제화 분야

- **공통기초 교과목 운영**: 공통기초 교과목으로 <시스템헬스 개론>과 <데이터사이언스>를 운영함으로서, 시스템헬스 이해도와 데이터 분석 도구 활용 능력을 갖추도록 하였음.

- **전공 기초 교과목 운영**: 시스템헬스 4대 세부 분야 교과목 - ① 질병관리/건강증진 2과목, ② 4차산업 분석기술 및 연구방법론 2과목, ③ 소재/건강의료기기 연구 5과목, ④ 산업화/ 국제화 3과목 등 영역별로, 총 12개의 교과목을 개설하여, 데이터사시언스, 바이오, 의학, 공학 등 다학제간의 교과목 다양성을 확보하고, 헬스 케어 분야에서 요구되는 다양한 역량을 균형있게 함양할 수 있도록 하였음.

- 본 교육연구단이 출범한 이후, 총 32개의 교과목 (공통기초: 6과목, 전공 기초: 26개) 을 신설하였으며, 이는 교과목 신설 목표치를 100% 초과 달성한 성과임. 특히, 향후 <질병과 마이크로바이옴>, <의료 인공지능 개론>의 추가개설을 고려하면, 선도적 모델로서의 미래 지향적 시스템헬스 융합 교육과정을 구축할 것으로 기대됨.

- 또한, 감각 식품 과학 전공의 교수가 새로 전임교원으로 충원됨에 따라, 교육 역량이 한층 강화될 것으로 기대됨.

- **전공심화 교과목 운영**: 각 학문 분야의 전문성을 강화하고, 대학원생의 강의 선택권을 확대하고자, 본 교육연구단은 1년차에 수립한 전공단위 교육과정 간 CROSS-LINKING 제도를 지속적으로 적용해 왔으며, 이를 통해 참여대학원생은「시스템헬스융합전공」이 설치된 모든 학과의 전공심화 교과목을 자유롭게 수강할 수 있도록 운영하였음.

□ 학사관리 운영 계획 대비 실적

○ **[계획]** 본 교육연구단은 “혁신적 운영”, “효율적 운영”, “열린 분위기 운영”을 계획하였으며, 5차년도 실적은 다음과 같음.

○ **[혁신적 운영]**

- **[교육 분과 위원회의 개편]** 교육분과위원회는 기존에 5개 학과, 6명의 참여 교수진으로 구성되어있었으나, 융합 전공 참여 학생 수 증가에 따른 학과 간 대표성 강화를 위해, 2025년 1학기부터 위원 구성을 조정하였음. 개편된 위원회는 총 9명으로 확대되었으며, 구성은 다음과 같음: 식품영양학과[2명 (교육분과위원장 포함)], 의학과[1명], 화학신소재공학과[3명], 간호학과[2명], 휴먼기계바이오공학과[1명]).

- **[교육 분과 및 운영회의 정기적 운영]** 5차년도에는 총 3회의 교육분과 학사 운영회의을 진행하

였으며, 1회 확대 운영회의 및 2회 분과장 회의에 참여하였으며, 이를 통해 교과목 개설, 교과과정 개발, 교과 운영, 학사관리 등 교육 운영 전반에 대한 주요 사항과 교육, 산학, 연구 목표 달성을 위한 추진 현황을 정기적으로 검토하고, 필요한 개선 및 보완 조치를 수행하였음 [표 2-1-1-2]

<표 2-1-1-2. 교육 분과 위원회의 정기적 운영>

날짜	회의	논의 내용
2024.9.12	교육분과 학사 운영회의	• 공통기조 교과목 및 논문 심사 내규 수정 논의
2024.11.06.	교육분과 학사 운영회의	• 2025년 1학기 교과목 개설 논의
2025.03.07	확대 운영 위원회 회의	• 장단기연수 참여 활성화 논의 • 산학 연계 교과목 강화 방안 참여 부탁
2025.04.25	교육분과 학사 운영 회의	• 2025년 2학기 교과목 개설 논의 • 졸업 사정 예외사항 논의 • 석박 통합 졸업 이수 기준 개선 논의
2025.06.13	분과장 회의	• 교육, 연구, 산학 운영 점검 회의
2025.07.21	분과장 회의	• 교육, 연구, 산학 운영 점검 회의

- **[융합 연구를 위한 졸업 이수 조건 개정]** 융합교육의 내실화를 위해, 본 교육연구단은 1, 2년차에 <공통기초 교과목>과 <전공기초 교과목>에 최소 이수학점을 부여하는 내규를 수립하고, 이를 교육 규정에 반영함으로서, 융합교육의 기초를 체계적으로 마련하였음. 이러한 기본 원칙은 유지하되, 학제 간 수강의 유연성을 높이기 위해 다음과 같은 내규 개정을 진행하였음 [표 2-1-1-3]

  i. 석박 통합과정의 필수 최소 졸업 전공 학점 이수 기준을 15학점에서 12학점으로 완화하여, 완화된 졸업 이수 조건에 기반하여 BK 참여 학생들이 필수 교과목 이외 다양한 교과목을 수강할 수 있도록 시스템을 개선함.

  ii. 또한, 석사 졸업 후 박사과정으로 진입하는 경우, 석사 과정에서 이미 이수한 공통/전공기초 교과목 9학점을 통합과정의 필수 이수학점 (15학점) 중 일부로 인정하는 제도를 도입하여, 중복 수강을 방지하고, 교과 운영의 효율성을 제고하였음.

<표 2-1-1-3. 졸업을 위한 교과목 이수 최소기준>

시스템헬스융합전공	석사과정	박사과정	석박통합과정*
공통기초 교과목	3학점 이상	3학점 이상	3학점 이상
전공기초 교과목	6학점 이상	9학점 이상	12학점 이상
전공심화 교과목	-	-	-
졸업 이수 학점	24학점	36학점	60학점

***** 석사졸업생이 박사과정입학시, 석사과정에서 이수한 교과목은 석박통합 과정 졸업 이수학점에 포함하여 인정함.

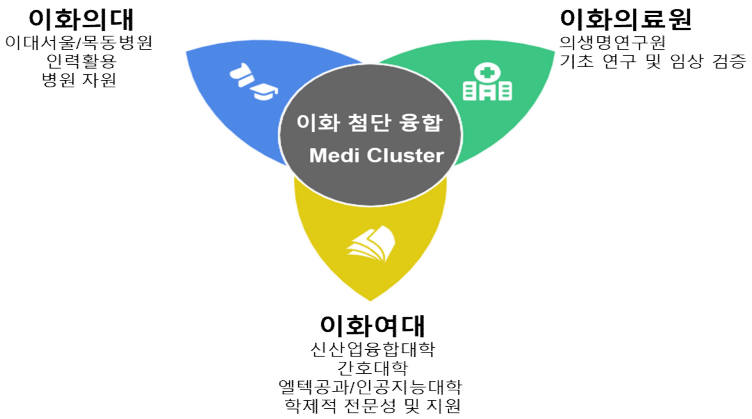
○ **[효율적 운영]**

- 본 교육 연구단은 학생들의 다양성을 반영하고, 각자의 진로 목표에 부합하는 방향으로 학업과 실무 역량을 함양할 수 있도록, <연구 중심형 몰입 프로그램> 및 <산학 연계형 몰입 프로그램>의 병렬 운영을 계획하였음.
- 특히, 5년차에는 본 교육연구단 사업 초기『이화 첨단 융복합 MEDI-Healthcare Cluster』워크샵에서 도출된 논의를 바탕으로, 1) EWHA-MEDI Cluster 활성화를 통해, 2) 시스템헬스 연구 활동과 3) 산학연계 몰입 교육 프로그램의 실질적 실행을 추진하고자 하였으며, 다음의 주요 성과를 이루었음.

1) EWHA-MEDI Cluster 활성화

· EWHA-MEDI Cluster는 이화의대-이화의료원-이화여대 (마곡-목동-신촌)의 지리적 연계를 기반으로, 대학 연구·교육 인력과 병원 인프라를 결집하고, 산·학·연·병 간 협력을 촉진하기 위해, 2020년부터 추진된 첨단 융복합 플랫폼으로, 기업의 기술 수요와 연계하여 연구의 수월성을 높이고, 실질적인 보건 의료 혁신과 기술 사업화를 촉진하는 것을 목표로 함.

[그림 2-1-1-1]



[그림 2-1-1-1. 이화 첨단 융복합 MEDI Cluster]

· 실제 다수의 참여 교수진은 EWHA-MEDI Cluster 활성화를 위한 활동에 주도적으로 참여하고 있으며, 2021년 『이화의료원 산학연병 네트워크 데이』를 시작으로, 매년 산·학·연·병간 네트워크 세미나를 진행하여, 클러스터에 대한 홍보와 연계 협력 활성화를 지속적으로 추진하고 있음.

· 5년차에도 이화 R&BD 세미나를 개최하였으며, "기업의 공동연구 역량 강화 방안 및 연구 협력 사례 공유" 라는 주제로 마곡 소재 기업을 초청하여, 협력 사례를 공유하였음. 세미나 이후에는 지속적인 협력 교류를 유도하기 위해, 후속적 멘토링도 지원하여, 향후 공동연구의 기반이 될 수 있도록 하고 있음 [표 2-1-1-4].

· 또한 매달 2회 <LAB-Thursday Talk>를 정기적으로 운영하며, 마곡 기업의 발표 참여를 지원하고 있으며, 이는 EWHA-MEDI Cluster를 중심으로 산·학·연·병간 지속적이고, 정례화된 교류와 협력을 촉진하는 플랫폼으로 기능하고 있음 [표 2-1-1-5].

· 이러한 일련의 활동들은 마곡 산업단지 내 산·학·연·병간 공동연구 수요를 발굴하고, 향후 공동연구로의 연계를 위한 네트워크 기반을 조성하는 데 기여하고 있음. 이를 바탕으로 EWHA-Cluster를 중심으로 마곡산단 및 서울 지역 바이오 기업과의 공동연구가 본격적으로 확대될 것으로 기대됨

· 실제로, 마곡 이화 R&BD 세미나에 참여한 와우키키는 공동연구를 위해 목동 병원 재활의학과 교수와 임상 자문을 연계하였고, 이후 바이오 의류 기술사업화 지원사업 (연구비 지원기관 : 서울 경제 진흥원)에 공동연구과제를 추진하였음.

<표 2-1-1-4. 마곡 이화 R&BD 세미나 (2024.11.14)>

기관	발표자	기업의 공동연구 역량 강화 방안 및 연구 협력 사례 공유
이화의료원		· 발표 주제: 공동연구를 위한 기업의 준비사항
와우키키		· 발표 주제: 기술개발 전문가 협업을 위한 기업의 사전 준비사항과 로드맵 설계
바스젠 바이오		· 발표 주제: 기업 소개 및 이화의료원 연구 협력 사례 소개
유빅스 테라퓨틱스		· 발표 주제: 창업 후 글로벌 사업화에 대비한 기업 경영 전략
참여자 전원 - 공동 연구 활성화를 위한 참석자 네트워킹		

<표 2-1-1-5. LAB-Thursday Talk>

회차	일시	[발표기업] 발표 주제, 발표자
1	24.09.05	**[(주)원소프트다임]** AI 알고리즘 기반 당뇨병 예측 및 IoT 건강관리 서비스,
2	24.09.12	**[한국 건강관리 협회 메디체크]** 디지털 헬스케어 시대를 위한 오픈이노베이션 전략,
3	24.09.26	**[이화의료아카데미]** 이화의료아카데미 첨단산업 공동훈련센터 첨단직무 교육 소개, 책임연구원
4	24.10.10	**[(주)임프리메드코리아]** 혈액암 환자별 치료법 선별을 보조하는 체외 약물 감수성 검사,
5	24.10.17	**[(주)유스바이오글로벌]** 허혈성 혈관질환 타깃 동종 줄기세포 치료 기술 소개
6	24.11.07	**[분자설계 연구소]** 바이오 빅데이터 기반 Specialized 모델 개발 및 실증 - 기능성 천연물 소재 R/D 중심으로,
7	25.05.08	**[(주)덴팀]** 의료 혁신을 위한 Voice Recognition 언어 모델 솔루션 소개 및 공동 연구 제안,
8	25.05.22	**[(주)브레인유]** 포터블 뇌파(EEG)계를 활용한 브레인 모니터링 기술 및 협업 제안,
9	25.06.05	**[이대목동병원]** 임상 아이디어가 특허가 되기까지
10	25.06.19	**[서울경제진흥원]** 서울경제진흥원 기업지원사업 소개,
11	25.07.10	**[(주)솔리브메디컬]** 발달장애 및 경도인지장애 환자를 위한 인지 감각 통합 기반 스마트 치료기기, 이사
12	25.07.17	**[(주)휴로틱스]** 보행재활 치료용 웨어러블 로봇슈트 H-Medi 소개 및 협업제시,
13	25.07.24	**[(주)엠피웨이브]** 실세계 AI 음성인터페이스 및 난청환자를 위한 잡음정제 음성향상 솔루션 소개, 박형민 대표
14	25.08.07	**[(주)엔트윅]** 관절염증 치료 전자약 및 비침습 치료 솔루션 소개,
15	25.08.21	**[링크솔루텍]** 기능성 표면 코딩(링크 코팅) 기반 혁신 의료기기 개발,

2) 연구 중심 몰입 프로그램 활성화

・EWHA-MEDI Cluster 활성화가 시스템헬스 연구 몰입 프로그램과 연계되어질 수 있도록, 크게 다음의 4가지 전략 - ① Cluster 연구역량을 연계한 시스템헬스 중점 연구 수행, ② Cluster 인프라 기반 AI-시스템 헬스 융합형 교육 프로그램 개발 및 운영, ③ Cluster 기반 융합 연구 지원 체계 강화, ④ 연구 몰입형 집중 이수형 교과과정 운영 - 을 통해, EWHA-Cluster는 단순 연구 인프라를 넘어, 연구 중심 교육을 내재화하는 융합형 연구 교육 플랫폼으로의 발전을 도모하였으며, 구체적 성과는 다음과 같음.

① <u>Cluster 연구역량을 연계한 시스템헬스 중점 연구 수행</u>: 시스템헬스 분야의 몰입형 연구 중심 교육강화를 위해, 본 교육연구단은 Ewha Medi-Cluster의 실질 거점인『이화의생명연구원』및 『의과학연구소』와 협력 체계를 구축하였음.

-『이화의생명연구원』과 『의과학연구소』는 이화의대-의료원-본교 간의 연계를 기반으로, 임상 전문성과 병원 인프라를 통합하여, 기초-임상 연계 및 중개연구를 촉진하는 중추적 기관으로, 각 기관 산하에는 정밀의료연구소, 의료인공지능센터, 이화AI융합 의료기술 연구소 등이 조직되어 있음. 본 교육연구단 참여 교수진들은 이들 기관과 연계하여 활발한 연구를 수행함으로서, 클러스터 중심의 연구 몰입형 교육 여건을 안정적으로 구현하고 있음.

- 대표적으로, 는 의생명연구원 원장이자 산하 이화메디테크연구소 소장으로, 인공지능 및 디지털 기술을 융합한 웨어러블/모바일 시스템의 진단 및 인체 삽입형 또는 미세침습형 치료 통합 시스템 연구를 주도하며, 차세대 통합 진단-치료 솔루션 개발을 목표로 하는 시스템헬스 융합 연구 프로그램을 이끌고 있음.

- 는 저출산・난임연구소와 펨테크 융합 기술사업화 연구소를 운영하며, 클러스터 내에서 확보된 환자검체와 임상데이터를 바탕으로, 정밀 의료 연구를 수행하고 있음. 주요 연구 분야는 난임 및 조산의 조기 진단, 태아 손상 예측 지표 개발, 소아 대사 지표를 활용한 성인기 심혈관질환 예측 등으로 생애 주기 전반에 걸친 건강 위험 요인의 조기 예측과 선제적 개입을 목표로 하고 있음.

- 는 의과학 연구소 산하 의료인공지능센터, 기후환경건강 혁신 연구 글로컬 랩, 이화-SCL 환경 건강 연구센터, 글로벌 보건연구센터 등에 참여하고 있음. 특히 국내 최대 규모의 어린이 환경보건 출생 코호트를 기반으로 생애 초기 환경 노출과 건강과의 연관성을 규명하는 연구를 주도하고 있음. 해당 코호트는 클러스터 내의 연구 인프라 - 특히, 장기 추적조사 체계와 데이터 분석역량-과 긴밀히 연계되어 있으며, 코호트 기반 실증 분석을 하는 환경보건 융합형 연구의 실질적 기반으로 활용되고 있음.

- 는 클러스터 내의 의료진, 연구 인력 및 병원 기반의 생체 시료 저장 및 분석 인프라를 활용하여, “이화 영아 성장 코호트”를 구축해오고 있으며, 출생부터 사춘기 이후까지의 장기 추적을 통해 생애 초기 건강 결정요인을 규명하고, 아동기 및 청소년기 요인이 성인기 질환 감수성에 미치는 영향을 과학적으로 밝히기 위한 생애주기 역학 연구 프로그램을 수행하고 있음.

- 이처럼 클러스터 중심으로 구축된 시스템 헬스 관련 연구 프로젝트들은 학생들에게 실제 임상 및 코호트 데이터를 활용한 실질적 연구 기회를 제공하며, 교수진과의 교육 연계를 통해, 연구 중심의 몰입형 학습 환경을 지속적으로 운영할 수 있는 기반이 되고 있음.

② Cluster 인프라 기반 AI-시스템 헬스 융합형 교육 프로그램 개발 및 운영: 또한, 본 교육 연구단 의학과 및 휴먼기계바이오 공학과 교수진은 Cluster를 중심으로 글로벌 수준의 AI-시스템 헬스 융합 기술분야에 특화된 몰입형 교육을 실현하고자, 2년차인 2022년 EWHA-MEDI Cluster의 인적/물적 자원을 활용한 시스템헬스 연구 계획을 수립하고, 과학기술정보통신부로부터『인공지능 융합 혁신 인재 양성사업』에 선정되었었음 (2022-2026).

- 이 사업은 이대 서울 및 목동 병원을 거점으로, 본 교육연구단 공과대학 참여교수진과의 협력을 통해 추진되고 있는 AI 기반 정밀의료 디지털 헬스케어, 로봇-XR 융합의료기기 연구와 함께 인재양성을 추진하는 국가 사업임.
- 본 교육연구단 교수진은 이 사업 수주를 통해서 확보된 물적 지원 체계와 연계하여, Cluster를 중심으로, AI-의료, 바이오 및 융합기술 분야에 특화된 몰입형 연구 및 교육을 실현하고자 하고 있으며, 이는 실제로 Cluster 기반 인공지능 융합 교육 프로그램의 개발 및 운영으로 구체화되고 있음.
- 대표적으로, 본 교육연구단의 Cluster 내 『의과학연구소』의 연구활동에도 참여하고 있는 는 의료영상 분석을 위한 고급 AI 및 머신러닝 기술을 실습 중심으로 다루는 교육과정을 개발하고 운영하고 있으며, 이는 정밀 의료영상 분석 솔루션 연구와도 연계되어, 학생들에게 AI-시스템 헬스 융합형 교육과 연구가 통합된 몰입형 학습 경험을 제공하고 있음.
- 또한, 이사업을 통해, EWHA-MEDI Cluster를 중심으로 협업 중인 기업을 대상으로 현장실습의 기회를 확대해 나가고 있으며, 실제로 AIMEDIC, AITRICS, Waycen, SKIA, Rowan 등 의료 인공지능(AI) 관련 기업은 학생들에게 인턴십의 기회를 주고 있음.
- 실례로, 본 전공의 참여학과인 의과대학에서는 의과대학 학생과 연계하여, 의료 AI 전문 기업인 AITRICS에서는 환자 상태를 실시간 예측・관리하는 솔루션 개발 프로젝트에 학생들이 참여하여, 가상 환자 문진 어플리케이션 V DOC 출시 과정에 기여하였음. 이 과정에서 학생들은 주로 질병 진단 자료 구축 업무를 담당하였음.
- 또한, Waycen에서 인공지능(AI)을 활용한 내시경 영상에서 병변을 실시간으로 탐색하는 AI 내시경 보조 시스템 개발과 관련하여 약 100시간 인턴십을 진행한 뒤, 약 1년간 계약직 사원으로 근무하는 산학연 활동도 있었음.
- 앞으로는 본 전공 참여학과인 의과대학에서 시범적으로 성공적으로 운영된, 이러한 산학연 연계 시스템이, 본 BK 참여 대학원생들에게 확대될 수 있도록 추진하고자 함.

③ Cluster 기반 시스템헬스 융합연구 지원 체계 강화: 시스템헬스 기반 정밀의료 및 통합 헬스케어 연구를 효과적으로 추진하기 위해서는, 의료, 공학, 생활과학, 보건 분야가 결합된 융합적이고, 다학제적인 접근이 필수적임. 이에 본 교육연구단은 사업초기부터 시스템헬스 다학제 융합 연구를 활성화하기 위해, 다음과 같은 체계를 구축 및 운영해 왔음.

- **[융합 연구 시드머니 지원]** : 참여 교수진 간 융합 연구의 초기 단계를 지원하고, 자율적인 주제 발굴과 기획 연구를 촉진해 옴.
- **[공동 교수제를 장려]** : 전공 간 경계를 넘는 융합적 교육 및 연구 활성화를 위해, 복수 교수진이 공동으로 참여하는 공동 교수제를 장려하고 운영해옴.
- 이전의 융합연구 활성화 지원이, 주로 연구자 간 개별 매칭 중심이었다면, 최근 각 참여 교수진은 소속된 Cluster 내 연구소 및 기관(e.g., 이화 메디테크 연구소)을 거점으로 삼아, 다음과 같은 세부 제도들을 적극적으로 도입함으로써, 이화의대-의료원-본교 연구자 간 전략적 연계성과 실행력을 갖춘 융합연구가 활성화 될 수 있도록, Cluster 기반의 융합 연구 지원 체계를 구축하고, 강화하였음.

- **[의대-공대 연구자 매칭 서비스]**: 연구주제 별 참여 연구자를 데이터베이스를 구축하고, 수요조사를 통해 의대와 공대 소속의 연구자들이 연구에 필요한 협업 파트너를 효과적으로 매칭할 수 있도록 지원함.
- **[소규모 그룹별 연구회 지원 제도 도입]**: 매칭된 연구자들이 자율적으로 소규모 연구회를 구성하고, 학술 교류 및 공동 연구 기획 활동을 수행할 수 있도록 행정적 지원을 제공하는 제도를 마련함.
- **[공대-의대 간의 포럼 운영 체계 구축]**: 교내 연구 중심 포럼을 운영하는 체계를 마련하여, 공대-의대간 연구 동향을 공유하고, 실질적인 공동 연구 및 국가과제 발굴로 연계될 수 있는 협력 기반을 구축함.
- **[학제간 융합 학술 교류 기회 마련]** 융합 연구 생태계 조성을 위해, 이화의료원과 협업으로 학제간 교류를 위한 다채로운 학술 워크샵을 운영함으로써, cluster를 중심으로 한, 현대 의과학 및 교육 현황에 대한 최신 동향에 대한 연구 발표회를 가지고 있음 [표 2-1-1-6].

<표 2-1-1-6 (2024.09~2025.08) cluster 학제 간 융합 학술 교류회

No	프로그램/행사	일시/기간	주요 내용
1	2024 이화의료아카데미 국제세미나	2024.09.04	주제: Equity, Diversity and Innovation in Modern Medical Science and Education, 약 100명 참석
2	제21회 IFAA 세계해부학회 학술대회	2024.09.04 ~09.09	이화의료아카데미 연구원・교수 발표 14편 (구연・포스터)
3	2024 GFID 감염병의료안전사업 성과교류회	24.10.02 ~10.04	감염병 임상경험 확보 교육훈련 시스템 성과 홍보 및 공동 부스 운영
4	2024 서울 XR 포럼	2024.12.17	XR 산업 활성화 정책 토론, 서울 XR 혁신 SUMMIT 발족, 산학연・기업・정부 등 약 100명 참석
5	디지털 웰니스 이음 포럼	2024.12.18	혁신적 웰니스 시대, 디지털 혁신 인재 양성, 국회・정부・산학연병 관계자 참여

④ **연구 몰입형 집중 이수형 교과과정 운영**: 시스템헬스 분야의 연구 역량은 시스템헬스 선도 연구소 및 산업체와의 연계 프로젝트 수행을 통해 한층 강화될 수 있으며, 이러한 프로젝트는 단기간 내 집중적인 참여와 몰입형 협업을 요구함.

- 이에 따라, 본 교육 연구단은 집중이수제 방식의 <글로벌 인턴프로그램 I> 교과목을 운영하고 있으며, 이 과목은 참여 학생의 국외 공동 연구 수행을 실질적으로 지원하는 연구 몰입형 교육과정으로 활용되고 있음.
- 실제 운영 사례로, 본 교과를 통해 지난 1년간 총 2명의 BK 참여 학생이 Max Planck Institute (독일,)와 MIT(미국,)에 파견되어 국제 공동연구를 수행하는 것이 지원되었음. 또한 차년도 지원자 선정 절차를 거쳐, 2025년 하반기에는 University of Tokyo(일본, 에 파견되어, 현지 석학 및 연구 인력과 국제 공동 연구 수행하도록 지원이 확정되었음 [표 2-1-1-7].

<표 2-1-1-7 5차년도 (2024.09~ 2025.08) 글로벌 인턴 프로그램 운영 내역>

지원 교과목 명	연수기관 (기간, 학생명, 전공)
글로벌 인턴프로그램 I	MIT (미국) (2025.01~2025.08,)
	Max Planck Institute (독일) (2025.07 ~ 2025.08,)
	University of Tokyo (일본) (2026.01 ~ 2026.02) [차기 학기 지원 확정,

- 또한, 각 교수님들의 연구 네트워크를 활용하여, 장단기 체류를 통한 국제공동연구를 적극 장려하고 있으며. 위의 수업을 매개로 한 국제 공동연구 성과 사례 외에도, [표 2-1-1-7]의 MIT 사례와는 다른 학생) 등 추가 3건이 있으며, 이에 대한 상세 내용은 "6. 교육의 국제화 전략"에 상세히 서술되어 있음.

3) 산학 연계형 몰입 프로그램 활성화

・본 교육 연구단은 크게 다음의 5가지의 전략 - ① Cluster 거점 중심의 산학 공동 협력 네트워크 운영 및 확대, ② 전국 단위 시스템 헬스 산업체와의 MOU 운영 및 확대, ③ 산학 협력 교과 과정 운영, ④ 산학 전담 인력 활용-을 통해, 산・학・연・병 융합 연구를 촉진하고, 마곡 M-밸리 기업 등과의 연계를 활용한 산학 협력연계 몰입 프로그램을 활성화해왔음.

・지난 1년은 위 전략들이 안정적이고 지속적으로 운영되는 가운데, 특히 마곡 M-밸리와의 연계활동에서 보다 실질적이고 가시적인 성과가 도출되었음. 또한 산학 교과의 주제를 창업 및 사업화 영역으로까지 확대하여, 교육 영역의 다변화와 실무 연계를 강화하였음.

① <Cluster 거점 중심의 산학 공동 협력 네트워크 운영 및 확대>: 본 교육연구단은 2022년부터 시작되어, 현재까지 운영되고 있는 마곡-M밸리 입주 기업체와 산학협력협의체인 "4IR헬스케어전문인력양성 산학공동협력네트워크" (이화여대 BK사업단, 서울산업진흥원, 이화의료원, 마곡 M-밸리 입주기업협의회 등 참여)를 지속적으로 운영하며, Cluster내 산업체와 기술/교육/인력 연계 프로그램 기획의 구심점 역할을 수행해오고 있음.

- 특히, 본 교육연구단 참여 교수진의 참여한 이대목동 병원이 연구 중심 병원으로서「연구중심병원육성 R&D」 사업에 지원할 수 있는 자격을 갖추게 되며,「보건의료기술진흥법」에서 정한 연구중심병원 운영 취지에 맞게 앞으로 바이오헬스 연구생태계의 중심으로 선도적 역할을 담당하게 될 수 있게 되었음.

- 지난 1년은 이러한 네트워크를 기반으로, Cluster내 마곡-M밸리 및 목동 거점 중심으로 한 산업 연계형 인재 양성 및 협력 체계를 확대 및 발전시키기 위한 다양한 사업을 추진했으며, 그 주요 내용은 다음과 같음.

- 『마곡 전략산업 인재양성 지원사업』(서울 경제 진흥원, 2024.05~2024.12): 서울 마곡 산업단지 내 입주 기업의 인재양성을 위한 R&D 교육 프로그램으로, 이 사업의 세부사업인 "마곡 의료 아카데미"는 바이오 기업 맞춤형 기초의학 및 인체구조 교육을 제공하고 있음. 또 다른 세부 사업인 "마곡 R&BD 세미나"는 이화의료원과 마곡기업 간 협력 네트워크 구축 및 공동 연구 활성화를 목표로, 정기적인 세미나를 진행하고, 상호 연구 수요와 역량 파악, 공동 연구 주제 발굴, 자원 연계, 후속 협력 과제 기획 등을 지원하고 있음.

- 『M-융합캠퍼스 조성・운영 사업』(서울경제진흥원. 2024.05.08.~2024.12.31. 총 0.5억). 2024년에 총 113명이 교육에 참여하였으며, 마곡 M-밸리 기업 및 연구기관과 연계한 헬스케어・디지털 의료기술 관련 교육과 포럼을 운영함.

- 『DIPS1000+ 병원협의체 실증프로그램』(중소벤쳐기업부, 2024.08.30.~2024.11.20): 바이오헬스 의료기기 및 디지털헬스케어 분야 스타트업과 병원간의 원활한 의사소통 채널을 마련하는 프로그램으로, 스타트업과 병원 간 기술 테스트베드・피드백 채널을 마련하여 병원 실증화 환경과 기술 상용화를 지원하고 있음. 이를 통해 축적되는 의료기기 개발・검증 과정 사례는 산업 적용 절차와 실증 사례를 전달할 수 있는 기반이 되며, 학생들이 현장 중심의 실무 지식 습득하는데 기여함.

- 『개방형실험실 운영사업』(한국 보건산업 진흥원, 2025.04~2026.12 : 총 12억원): 병원이

보유한 우수 자원 개방을 통해 기업의 기술·제품 고도화 및 병원-기업 간 상생 협력 체계를 추진하는 사업으로, 참여기업 22개를 선정하고, 82명의 임상의 전문가 풀을 구성하여, 맞춤형 임상 컨설팅, 공동연구회 운영, 협력과제 지원, 산-병 교류 프로그램 추진 등을 준비하고 있음. 이러한 네트워크와 자원은 향후 학생 현장 실습 및 인턴쉽 연계의 잠재적 기반이 됨.

- 『ER 바이오 Core Facility 구축사업』(한국연구재단, 2022.04.18~2028.12.31): 본 사업은 병원이 보유한 시설·장비 및 전문 멘토링으로, 성장 잠재력이 높은 바이오 기업의 글로벌 기업으로의 성장을 목표로 함. 실제, 목동 병원내 5개 공동연구개발기관(입주기업)이, 병원 공간에 입주하여 동물실험실 및 이화바이오코어연구소 장비 활용, 임상자문 연계, 투자유치 전략 컨설팅 등의 공동연구 네트워킹을 추진 중임. 이 과정에서 형성된 연구 환경과 협력 구조는 학생들이 첨단 연구 인프라와 산업 협력 모델을 경험할 수 있는 장기적 교육 자산이 될 것임. 실제로 사업을 통해, 공용 연구장비 구축, 전문가 멘토링/자문 110건, 심층 전략보고서 7건, 특허 출원 및 등록 29건, 제품화 실적 5건 등의 실적을 거둠.
- 『성장형 유효성평가센터』(한국 보건산업진흥원, 2023.07~2027.12 : 총 100억): 국내에서 개발된 비뇨기, 여성질환의 보건의료 분야의 기초 우수성과를 초기 전임상단계부터 유효성평가 서비스를 지원함으로써 임상시험 성공률 제고를 목표로 하는 사업. 1단계(2023~2024)에서 품질관리 매뉴얼 20건 확립(100%), SOP 85건 구축(목표 대비 170% 달성), 평가모델 153종 개발(목표 대비 612% 달성) 등의 핵심 인프라를 성공적으로 구축하였음. 또한, 비뇨기·여성질환 관련 유효성 평가 서비스 14건(140% 달성)을 수행하고 SCI 논문 게재(4편), 임상자문 46건(130% 달성) 등 학술·산업적 성과를 창출함.
- 『국가통합바이오빅데이터구축사업』(보건산업진흥원, 2024.12.01~2028.12.31) 중증질환자 모집 참여자로부터 혈액, 소변, 조직 등의 검체와 임상정보, 의무기록, 공공기관 보유 데이터, 개인생성건강정보, 유전체 및 그 외 오믹스 데이터 등의 개인정보를 수집하여 인체유래물 은행(데이터뱅크, 바이오뱅크) 통합 바이오 빅데이터 구축을 목표로 함. 본 사업을 통해, 구축된 인프라는 향후 질병의 예방, 진단 및 치료법 개발, 정밀 의료 실현, 국민보건 향상, 바이오산업 혁신을 위한 다양한 연구에 활용될 예정임.
- 이대 서울 병원에서도 다양한 시스템헬스 산학 사업 및 교류활동이 수행되고 있음.
- 『인체형상정보 시각화 기반 가상환경 의료서비스 플랫폼 개발 및 실증: 모체태아 중심으로』(한국보건산업진흥원, 2023.04.01~2027.12.31,; 2024년도 7.3억, 총 30억) 메디컬 휴먼모델 및 전문 의료 콘텐츠 제작, 모체·태아 시나리오와 가상병원 플랫폼 개발, 출산·미숙아 치료 관련 디지털 메디컬 스쿨을 추진 중임.
- 『방사선 영상용 고속 디스플레이 기술 및 메타버스 플랫폼 개발』(한국에너지기술평가원. 2022.04.01.~2024.12.31.; 2024년도 1.53억, 총 16.09억). CT/RT 영상 기반 3D 해부학 콘텐츠 제작, 컨투어 데이터 통합 및 뷰어 환경 연동을 통해 메타버스 플랫폼 개발을 진행 중임.
- 『의료진 감염병 임상경험 확보를 위한 차세대 가상 교육훈련 시스템 구축』(한국보건산업진흥원, 2022.04.01.~2024.12.31.; 2024년도 5.98억, 총 22.34억) 방호복 착탈의 부스 설치·실증, 고위험 산모 임상 시뮬레이션 시나리오 및 통합 교육 프로그램 개발을 추진함.
- 『인체 근골격계 정밀 데이터 가공 및 DB 2차 구축』(KISTI. 2024.04.15~2024.11.30,; 총 1.5억) 팔굽 관절 CT/MR 영상 데이터(36세트) 구축, 뼈·근육 구획화 및 Vision AI 결과 검증을 통해 근골격계 데이터베이스를 확충하고 있음.
- 『국가인적자원개발컨소시엄 첨단형 공동훈련센터 지원사업』(한국산업인력공단. 2023.09.

15~2027.12.31,; 2024년도 4억, 총 30억). 2024년에 총 464명이 교육을 수료(목표 대비 83%)하였으며, 첨단 휴먼 헬스케어・항노화 의약품・임상 시뮬레이션 교육을 운영함.

- 『M-융합캠퍼스 조성・운영 사업』을 서울경제진흥원(SBA)으로부터 수주하였음(2024.05.08~2024.12.31; 총 0.5억). 2024년에 총 113명이 교육에 참여하였으며, 마곡 M-밸리 기업 및 연구기관과 연계한 헬스케어・디지털 의료기술 관련 교육과 포럼을 운영함.
- 『혈액투석환자 동정맥루 인접 유출정맥의 재발성 협착에 사용되는 말초혈관용 그라프트 스텐트의 안전성과 유효성 평가 임상시험』(범부처 전주기 의료기기 연구개발사업. 2022.04.01~2025.06.30,; 총 15억).

① **<전국 단위 시스템헬스 분야별 산업체와의 MOU 운영 및 확대>**: 본 교육 연구진은 Cluster 뿐만 아니라, 전국 단위의 시스템헬스 산업체와도 네트워킹을 구축하며, 산학 몰입형 교육 프로그램의 활성화를 추진하고 있음.

- 구체적으로, 본 교육 연구단은 700여 의료기기 제조기업으로 구성된 <한국 의료기기 공업 협동 조합 (KMDICA)> 및 한국 의료기기 산업협회 (KMDIA) (1,000여개의 의료기기 회사가 등록되어있으며, 한국 의료기기 시장의 80% 이상을 커버함)와의 산학협력 MOU를 2022년부터 지속 운영하고 있음. 이는 1,700개 이상의 End-to-End 시스템헬스 의료기기 산업체와 연계된 협력체계를 실질적으로 확보한 의미를 지님.
- 또한, 마곡 M-밸리 입주 기업체와 공동 R&BD 세미나, Lab Thursday Talk, 이화메디테크 포럼, 팸테크 심포지엄 등의 참여를 통해, 산학협력 협의체를 지속적으로 운영하여, 마곡-M벨리 산업체와 기술/교육/인력 연계 프로그램 기획 구심점의 역할을 지속적으로 수행하고 있음.
- 실제로, 지난 1년 시스템헬스 산업체 MOU는 더욱 확대되었으며, 특히, 예측 모델 및 서비스 솔루션 개발 분야의 산업체와 체결한 새로운 MOU를 통해, 인공지능기반 솔루션 개발을 위한 데이터 교류 및 관련 기술 고도화를 위한 공동연구 협력체계를 구축하였음. [2-1-1-8].

<표 2-1-1-8 5차년도 (2024.09~2025.08) 시스템헬스 기업 MOU 신규 체결>

기업명 (년도, 월)	MOU 목적
	인공지능 기반 언어 재활 소프트웨어 및 디지털 치료제 개발을 위한 의료데이터 교류 및 공동 연구 수행
	식품 업사이클링 고부가가치 사업 개발
	음성인식 AI 솔루션 개발 및 고도화를 위한 협력체계 구축

③ **산학 협력 교과 과정 운영**: 본 교육연구단은 위에 기술된 <산학공동협력네트워크> 협의체 및 산업체와의 확대를 통해 축적된 산학협력 활동 및 협력 실증 사례들이 실제 교육과정에 반영될 수 있도록, 산업체와의 연계를 내재화하는 산학 협력 교과 과정을 개발해왔음.

- 지난 1년 동안 <글로벌 산학 협력 프로그램> (2025.1학기 개설) 및 <ESG (환경, 사회, 지배구조 시대 시스템헬스 창업과 기업> (2024.2학기 신설)을 개설하였음 [표 2-1-1-9].
- 특히 <ESG (환경, 사회, 지배구조 시대 시스템헬스 창업과 기업>은 신설된 교과목으로, ESG(환경・사회・지배구조) 시대에 부합하는 시스템헬스 창업 전략 수립과 사업화 과정을 아우르며, 헬스케어 비즈니스 역량을 종합적으로 함양하는 교육과정임.

<표 2-1-1-9. 최근 1년 (2024.09~2025.08) 신설 및 개설된 산학 협력 교과목 및 프로그램>

년학기	학수번호	교과목 명	교과목 내용
2024-2	G18389	글로벌산학협력프로그램	국제화시대에 있어서 산학협력관련관리 과정의 주요 요소인 기업탐색, 기업목표 설정, 기업전략 개발을 수행할 수 있는 기초 능력 배양을 목표로, 시스템헬스 기업과의 매칭을 통해 연계된 학습프로그램 활동을 하면서 기업관련 경력개발을 주도적으로 수행하는 역량을 기름.
2025-1	G18828	ESG (환경, 사회, 지배구조 시대 시스템헬스 창업과 기업) **(신설)**	ESG(환경・사회・지배구조) 시대에 부합하는 시스템헬스 분야의 창업과 기업가 정신을 다루며, 구체적으로 환경(E)・사회(S)・지배구조(G) 관점에서의 산업 적용 사례를 학습하고, 스타트업 창업 전략, 신약 개발 혁신, 자금 조달 및 상용화 전략 등 실무 역량을 익힘. 또한 조사 프로젝트와 모의 창업 IR 발표를 통해 창업 아이디어를 구체화하고 제시하는 훈련을 경험함으로서, 헬스케어 비즈니스 모델을 설계・실행 감각을 함양함.

- 또한, 본 사업단은 연중 상시 운영 가능한 산학 협력 비교과 교과목을 갖추고 있으며, 이를 통해 산학 인턴 프로그램을 탄력적으로 운영하고자 하였으며, 해당 프로그램은 아직 본격적인 운영 이전이나 작년 AIMEDIC, AITRICS, Waycen, SKIA, Rowan 인공지능기업에서 의과대학 학생들이 인턴쉽에 참여한 사례가 있었음.
- 즉, 이러한 인공지능 기업과 본 사업단 참여학과인 의과대학 간의 협력 활동이 이미 이루어졌으며, 이러한 활동기반과 인턴쉽 운영 경험을 바탕으로, 앞으로 산학 비교과 프로그램과 연계해 기존의 산학 관련 교육 프로그램과 상호보완이 될 수 있도록, 체계적으로 운영할 계획임.

④ **산학 전담 인력 활용**: 본 교육 연구단은 산학협력연계형 교육 교과과정의 원활한 운영을 위해, 시스템헬스 산업체와의 가교 역할을 수행하며, 산학 교과과정을 운영할 산학 전담 교수를 채용하고 있음

- 지난 1년간 는 <글로벌 산학 협력 프로그램> 교과를 개설하여, 학생들이 교과과정을 통해 시스템헬스 산업체와 연결되어, 팀을 이루어 프로젝트를 수행하도록 하였으며, 이를 통해 학생들은 산업계 요구와 기술 동향을 이해하고, 현장 문제 해결 능력을 함양할 수 있었음.

○ **[열린 분위기 운영]**

- 공동 교수제 활성화: 본 교육 연구단은 공동 교수제를 활성화하여, 학생들이 다양한 분야의 교수진과의 협업을 통해 관심 분야를 탐색하고, 적성에 맞는 전공을 유연하게 선택할 수 있도록 지원하고 있음.
- 이를 제도적으로 뒷받침하기 위해, 1년차에 공동 논문 지도교수 위촉 관련 내규를 수립하였으며, 현재 총 11명의 학생 (5년차 (2024.09~2025.08 기준)이 2인 이상의 교수(1인 이상은 본 교육연구단 참여 교수 포함)로부터 공동지도를 받고 있음. [표 2-1-1-10]

- 이는 본 교육연구단의 교육 시스템이 참여 학생들에게 보다 개방적이고 융합적인 연구 환경을 제공하고 있음을 보여주는 지표로, 학생들이 주도적으로 전공을 설계하며, 다양한 교수진의 전문성을 바탕으로 공동 연구를 활발히 수행하고 있음을 시사함.
- 이와 같은 공동 교수제 기반의 교육 시스템은 실질적인 다학제 융합 연구 촉진의 제도적 뒷받

침이 되며, 4차 산업시대에 필요한 복합적 사고력과 융합 역량을 갖춘 창의적 인재 양성의 견고한 기반이 될 것임.

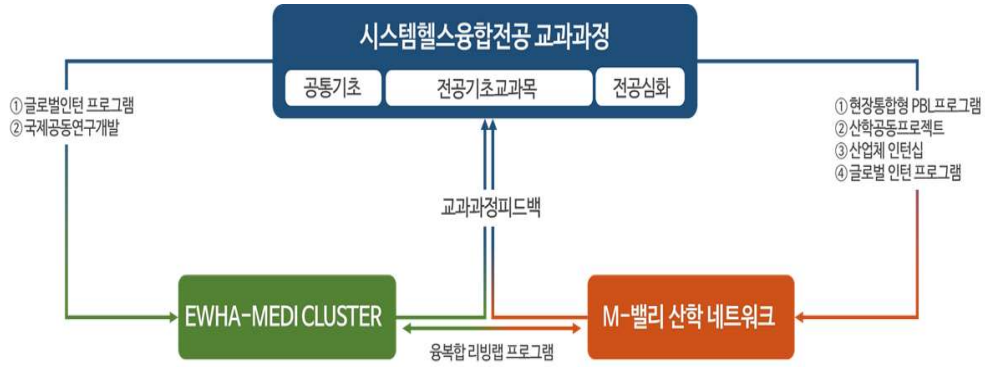
<표 2-1-1-10. 최근 1년 (2024.09~2025.08) 공동지도 교수 명단>

학위과정	학생명	공동지도교수명
박사 과정 (3명)		
석박통합 과정 (2명)		
석사 과정 (6명)		

*공동 지도 교수 중 본 교육연구단 참여교수

□ 교육과 연구의 선순환 구조 구축방안 및 연구역량의 교육적 활용방안 대비 실적

○ [계획] 본 교육 연구단은 시스템헬스 <전공 기초> 및 <전공 심화> 교과목을 통해 함양한 지식과 능력이 융합 연구에 즉시 활용될 수 있는 교과과정 및 연구/산학 몰입 프로그램을 운영함으로서, 연구역량을 교육적으로 활용하고, 교육과 연구의 선순환을 이루고자 하였음. [그림 2-1-1-2].



[그림 2-1-1-2. 교육/연구의 선순환 구조 구축 방안]

○ [실적] 5년차에는 그림 2-1-1-2 에 계획한 6개의 연구역량의 활용 및 교육과 연구의 선순환 계획을 다음과 같이 충실히 이행하였음.

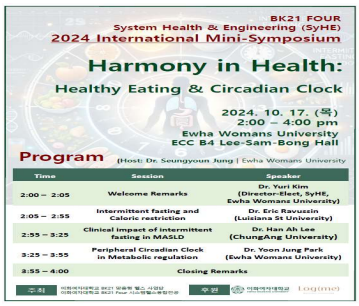
- **<글로벌 인턴 프로그램> 개설**: 본 교육연구단은 <글로벌 인턴 프로그램 I/II> 교과목을 통해, BK 참가 학생들이, 국외 유수 연구기관 석학들과 직접적인 교류를 하고, 시스템 헬스 국제 공동 연구 프로젝트를 수행할 수 있는 시스템을 마련하고 있음.
- 5년차에도 본 교과목을 통해 총 1건의 해외 연구 방문에 대한 지원을 하였으며, 차기 학기 수혜자 선정을 위한 절차를 진행하여 지원 계획을 확정하는 등, 본 교과목의 활용성과 지속가능성을 제고하였음. [표 2-1-1-11]

<표 2-1-1-11. 글로벌 인턴 프로그램 I>

참여학생	해외 연구 기관 (국가)	국제 공동 연구명	교과목

*교과목 등록시기보다, 선지원받아 국외 공동 연구 진행

- **국제 학술 교류를 통한 국제 공동 연구 개발**: 또한, 본 교육 연구단은 국제 학술 프로그램 진행 시, 초빙한 석학과 지속적인 국제 공동연구로 이루어질 수 있도록, 국제 심포지엄 (2건) [그림 2-1-1-3, 표 2-1-1-12] 및 국제 학술 세미나 (10건)를 진행하였음 [표 2-1-1-13].



[그림 2-1-1-3. <2024 국제 심포지엄> Harmony in Health: Healthy Eating & Circadian Clock, ECC 이삼봉홀]

<표 2-1-1-12. 최근 1년 (2024.09~2025.08) 교육연구단 국제 심포지엄 >

분류	날짜	연자 (소속)	주제
BK 국제 심포지움 -Harmony in Health: Healthy Eating & Circadian Clock	2024/10/17		Intermittent fasting and Caloric restriction
			Clinical impact of intermittent fasting in MASLD
			Peripheral Circadian Clock in Metabolic regulation

<표 2-1-1-13. 최근 1년 (2024.09~2025.08) 교육연구단 국제 학술 세미나 >

분류	날짜	연자 (소속)	주제
국제 학술세미나	2024/09/05		Computational Design and Discovery of Biocompatible Materials for CO 2 Direct Air Capture and Conversion
	2024/11/11		The emerging role of CSN6 in cancer metabolism

	2024/11/19	Time-resolved transcriptomic profiling of senescenceassociated secretory phenotype (SASP): in vitro and in vivo senescence analyses
	2024/12/11	How Can We Best Collect Human-Oriented Molecular Biological Data? : Electrochemical Sensing for Everyone, Anywhere
	2025/05/13	Embracing Experimental Uncertainty: Insights from Mtor-Mediated Epigenetic Modifications
	2025/05/20	정밀영양과 바이오 빅데이터
	2025/05/28	Scalable Computing for Energy Transition
	2025/06/11	TOWARD SAFE ROBOT DESIGN FOR DOMESTIC ENVIRONMENT
	2025/08/06	Modeling and Machine Learning for Batteries: Battery Management Systems and Material Discovery
	2025/08/06	Astrogial GABA receptors: Decoding the Gender Puzzle in GHB-triggered Absence Seizures

- 현장 통합형 문제 해결 중심 (Problem-based learning; PBL) 교과목 운영: 문제 해결 중심의 산학 연계 교과목 신설을 목표하여, <ESG (환경, 사회, 지배구조) 시대 시스템헬스 창업과 기업> 교과목을 신설하고, PBL 방식으로 운영하여, 학생들이 ESG 원칙을 반영한 시스템헬스 창업 전략을 실제 조사와 분석을 통해 도출하고, 최종적으로 모의 창업 IR 발표를 통해, 아이디어를 구체화함으로써, 헬스케어 비즈니스 모델을 설계・구현하는 역량을 강화하였음. [표 2-1-1-14].
- 또한, BK 참가 학생을 시스템헬스 산업체와 매칭하는 <글로벌 헬스 산학 협력 프로그램> 교과목을 개설하여, 이 교과목을 통해 BK 참가 학생이 산업체 현장 문제 해결형 PBL 프로젝트를 수행하며, 시스템헬스 연구 기술을 산학 문제 해결에 응용하는 실무적 역량을 증진할 수 있었음 [표 2-1-1-15].

<표 2-1-1-14. (2024-2학기) ESG (환경, 사회, 지배구조) 시대 시스템헬스 창업과 기업 PBL 프로젝트 세부사항>

참여 학생	PBL 프로젝트명 -모의 창업 회사명, 창업 내용-
	“Checkmate” - “AI 및 빅데이터 기반 토탈 건강검진 솔루션
	“Biocare” - “친환경 소재의 자연분해되는 일회용 의료물품 제작 회사”
	“Nutricare” - “특수의료용도식품 제작회사”
	“Beyond Maternal Healthcare” - 디지털 헬스케어 솔류션을 통해 임신부와 태아의 건강을 지키는 플랫폼
	“Magic day” - AI 빅데이터 기반 여성 건강 관리 플랫폼
	“EverBright” - 노인을 위한 인지, 신체, 정서 통합 솔류션 제공 학습지 플랫폼 AI 기반 학습지와 맞춤형 1:1 방문 관리
	“Eatu” - 개인맞춤형 AI 및 마이크로바이옴 기반 식단 제공 프로그램

<표 2-1-1-15. (2025-1학기) 글로벌산학협력프로그램 PBL 프로젝트 세부사항>

학기	참여 학생	산업체명	PBL 프로젝트명 및 내역
2025. 1학기		㈜휴먼퍼포먼스랩	“생애주기 기반 초기성인기 MASLD 예측 및 플랫폼” - 산학협력을 통한 질환 위험 조기 스크리닝 서비스 또는 질환 예방을 위한 건강관리 서비스 앱 개발
		㈜휴먼퍼포먼스랩	“주요 생체지표 관리를 위한 가정용 측정기기 및 스마트 앱 개발” - 자가채혈 기반 다중 생체지표 분석 시스템과 스마트폰 연동 건강관리 앱을 통합적으로 개발하여, 개인 맞춤형 건강관리를 실현할 수 있는 현실적이고, 확장 가능한 솔루션을 산업체와 협력하여 제품모델을 제시하고자 함.
		대웅제약	“감염에 의한 조산 예방을 위한 유산균 유래 항염증물질 효능평가” - 국내 제약회사에서 개발한 천연 유래 성분, 합성 화합물, 약물 후보군 등과 같은 항염증 물질을 선정하고 본 연구실에서 구축된 LPS기반 자궁경부 세포주 염증모델을 활용하여 세포 모델에 물질을 처리하여 효능평가를 진행
		뉴로소나	“저강도 집속형 초음파 기반 신경조절 연구” - 저강도 집속형 초음파(transcranial focused ultrasound, tFUS) 기술을 이용하여 내측전전두피질(medial prefrontal cortex, mPFC)을 비침습적으로 자극하고, 수면 관련 신경네트워크 조절 가능성을 검토하는 산학협력 연구임.
		㈜나르지오	“자기장 진동 신발의 생체역학적 사용성 및 임상 유효성 평가 연구” - ㈜나르지오에서 개발한 자기장 기반 진동 기술이 적용된 신발의 임상 유효성과 성능을 과학적으로 입증하는 것을 목표
		㈜영화의료기	“센서 및 비전데이터를 활용한 욕창 발생 위험도 예측 인공지능 모델 개발 ” - 이불을 덮은 상태에서도 얼굴과 신체 정보를 바탕으로 개인의 자세(앙와위, 좌측위, 우측위)를 분류하고, 주요 신체 부위의 압력을 예측하는 인공지능 기반 알고리즘 개발을 목표
		뉴트리	“스킨부스터 형태의 콜라겐을 사용한 피부 재생효과를 예측연구” - 노화 관련 피부재생, 욕창, 화상, 피부결핍 상태의 드레싱 제제로 콜라겐을 함유한 material 을 만들기

- **산학 공동 프로젝트**: 또한, 교육연구단은 학생들의 시스템헬스 산학 공동 프로젝트에 참여를 독려하여, 시스템헬스 융합연구 실무를 익히고, 시스템헬스 기술 수요에 대응할 수 있는 역량을 갖추도록 하였음. [표 2-1-1-16]

<표 2-1-1-16. 대표적 시스템헬스 산학 공동 프로젝트 참여 학생>

참여학생	산업체	산학 프로젝트 내용
	㈜네오크레마, ㈜삼양식품	아미노산 기능성 발굴에 대한 공동연구
	㈜인실리코젠	기능성 원료 등 중복/병용 섭취 안전성 예측 기술 개발 적용에 대한 공동연구
	조앤강	건강한 반려동물 먹거리를 만드는 스타트업 산업체에 자문을 제공하여 반려동물을 위한 전문적이고 효과적인 프리미엄 애견식품 연구·개발
	SYENSQO	PFAS-free Surfactant 설계 연구
	현대바이오랜드	대사공학 협업을 위한 사용성 평가
	LG전자	인공지능 기반 응력을 고려한 배관 설계 기술 개발
	뉴로소나㈜	임상시험 수행 및 분석
	노바렉스㈜	임상시험 수행 및 분석
	아밀로이드솔루션(주)	표적 조직 특이적 아데노부속바이러스(AVV) 캡시드 최적화 연구
	㈜제노레이	AI 기반 C-arm CT 시스템 화질 개선 솔루션 공동 연구

□ 대표적 교육 목표 달성 계획 대비 실적

○ **[계획]** 본 교육연구단은 KTApp형 융합과학인재 (Knolwedge Convergence, Technology Convergence, Application Convergence) 양성을 통한 “맞춤형 헬스케어 신산업 핵심기술을 갖춘 글로벌 융합과학인재 양성”을 비전으로 삼았음. 이 비전을 달성하기 위해 ① 초학제 융합교육의 안정적 운영, ② 4차산업기술 실무교육 강화, ③ 실무중심 현장교육 강화의 3대 교육 목표를 수립하였음.

○ **[실적]** 5년차에 본 교육연구단의 위 3대 교육 목표 달성과 관련한 실적은 다음과 같음.

① 초학제 융합교육의 안정적 운영

- 교육 분과 위원회는 융합적 학습 경험을 확대하기 위해, 교과목 편성단계에서부터 다학제 간 융합교과목 개설을 적극적으로 추진하였음. 5년차에는 <시스템헬스 개론>과 <시스템헬스 통계학>등 2개의 융합교과목이 개설되어, 다학제 교수진의 협업을 기반으로 팀티칭 방식으로 운영됨.
- 구체적으로, <시스템헬스개론>은 4개의 학과에서 11명의 교수가 참여하여, 의학, 공학, 건강분야의 관점에서 시스템헬스의 개념, 적용 사례, 미래 발전 방향에 대해 매주 주제를 달리한 특강 형식으로 강의함 [표 2-1-1-17].
- <시스템헬스 통계학>은 3개의 학과에서 3명의 교수가 팀티칭으로 참여하여, 기초통계학 이론을 바탕으로, 간호학, 의학, 영양학 등 다양한 도메인에서 실제 데이터를 활용하는 수업으로 구성함으로써, 학생들의 통합적 데이터 활용 역량을 효과적으로 함양하도록 하였음. [표 2-1-1-17].

<표 2-1-1-17. 최근 1년 (2024.09~2025.08) 다학제 융합 교과목 팀티칭 내역>

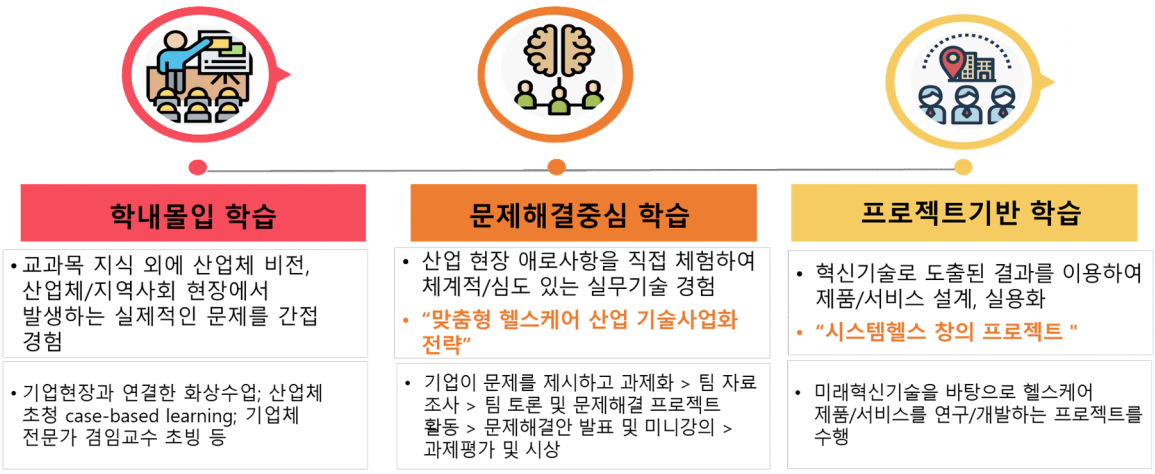
년도/학기	교과목명	팀티칭 교수님명 (학과)
2025/1학기	시스템헬스개론	
	시스템헬스통계학	

② 4차 산업기술 실무교육 강화

- 5년차에 본 교육 연구단이 4차산업 기술 관련 기초 이론을 함양을 위해, <데이터 사이언스> (2024-2학기), <시스템과학 머신러닝> (2024-2학기), <전기 화학 에너지 시스템> (2024-2학기), <에너지 시스템 모델링> (2024-2학기), <시스템헬스 통계학> (2025-1학기), <나노 바이오메디컬 공학> (2025-1학기)등의 교과목을 개설하였음.
- 이러한 교과목 운영은 단순한 이론 교육에 그치지 않고, 학습한 4차 산업기술 이론이 Cluster를 중심으로 구축된 임상·코호트 데이터, 첨단 AI·바이오 융합 기술, 의대-공대-의료원 협력 체계 등과 유기적으로 접목되도록 설계됨. 예를 들어, 학생들은 차세대 정밀의료 플랫폼 개발, 환경·생애주기 기반 건강위험 예측 모델 구축, 웨어러블·모바일 통합 진단·치료 시스템 개발, 태아·영유아 코호트 기반 조기질환 예측 연구 등 다양한 융합연구 과제에 직접 참여할 기회를 얻게 되며, 실제 시스템헬스 산업 현장에서 요구되는 데이터 활용 능력, 기술 이해, 문제 해결 역량을 실무적으로 습득하는 기반을 마련하고 있음.

③ 실무중심 현장교육 강화

- 본 교육 연구단은 4차 산업 기술에 대한 기본 개념 및 원리에 대한 교육이 산학 중개연구로 연계되는 현장 맞춤형 교육을 강화를 목표하며, 다음과 같이 3단계의 산학 공동 교육 과정을 계획하였음. [그림 2-1-1-4]



[그림 2-1-1-4. 3단계 산학 공동 교육 과정]

・5년차에 운영한 각 단계별 운영 및 개발한 산학 공동 교과목 및 교육 프로그램은 다음과 같음. [표 2-1-1-18].

<표 2-1-1-18. 최근 1년(2024.09~2025.08) 교육연구단 3단계 산학 공동 교육과정 운영>

산학 교육과정	내용	실적
1단계: 학내 몰입학습	산업체 인사 초청 case-based learning	
2단계: 문제 해결 중심 학습 (PBL 형식)	기업이 문제를 제시하고, 과제화 하여, 산업 현장 문제 해결 프로젝트 수행	・ <ESG(환경・사회・지배구조)시대 시스템헬스 창업과 기업> 교과목 신설 (2024-2학기 신설) ・ <글로벌 산학 협력 프로그램> 교과목 개설 (2025-1학기)
3단계: 프로젝트 기반 학습	미래 혁신 기술을 바탕으로 헬스케어 제품/서비스를 연구/개발하는 프로젝트 수행	・ <글로벌 인턴 프로그램 I> 교과목 개설 (2025-1학기)

* 표 2-1-1-5 참조

** 표 2-1-1-4 참조

・5년차에는 특히 4차 산업기술 실무 지식의 창의적 활용 능력 배양을 위해 <ESG(환경・사회・지배구조)시대 시스템헬스 창업과 기업> 교과목을 신설(2024-2학기)하여, 시스템헬스 지식을 사업과 연결하는 실무 교육으로 교육과정을 강화하였음.

・이로서 본 교육 연구단은 사업단 초기부터, 1년차에 신설한 프로젝트 기반 <시스템헬스 창의 프로젝트> 교과목을 비롯해, 총 4개의 PBL 산학 공동 교육 교과 과정- <맞춤형 헬스케어 기술 사업화 전략>, <시스템헬스 창의 프로젝트>, <글로벌 산학 협력 프로그램>, <ESG (환경, 사회, 지배구조) 시대 시스템헬스 창업과 기업가 정신>-을 운영하며, 학생들이 산업 및 연구 현장에서 직면하는 문제를 분석하고, 해결하는 역량을 체계적으로 함양하고 있음.

・이러한 산학연계형 몰입 프로그램 시스템은 기존의 이론 중심의 교육으로는 다루기 어려운, 실질적인 현장 문제를 다루고, 이를 산학 중개 연구로 확장하여, 전문 인력을 양성하는 체계적인 산학 공동 교육과정임.

・또한, 이 3단계 산학 공동 교육 체계는 본 교육 연구단이 지속적으로 운영 및 확장 중인 <산학 공동 협력 네트워크 협의체>와 긴밀히 연계되어 있으며, 산학 전담 교수제, Cluster 기반 산학 연구비 수주, 공동연구 수행 등 다양한 산학 협력 활동과 시너지를 창출함으로써, 교육-연구-산업간의 유기적 연계를 더욱 강화하고, 현장 문제 해결형 전문 인력 양성의 효과를 극대화 할 것으로 기대됨.

□ 전임교수 대학원 강의 계획 대비 실적

○ **[계획]** 본 교육연구단은 현장전문가의 특강을 제외하고는, 모두 본교 전임교원에 의해서 융복합 및 4차 산업기술 관련 전공기초 교과목 시행을 계획하였음.

○ **[BK 참여 교수 교과목]**: 5년차에 실시한 교과목들은 모두 전임교수인 BK참여 교수진이 책임교수로 운영되었음.

○ **[학제간 융복합 개설 교과목]**: 5년차에도 4차산업 시스템헬스 교과과정을 개설하여 운영함에 있

어, 의학, 식품영양학, 간호학, 공학 학제간 지식이 융합된 융복합 교과목 - <시스템헬스개론> 및 <시스템헬스 통계학>-을 개설하여, 미래 맞춤형 헬스케어 산업을 선도할 융합과학 인재로서의 역량을 도모할 수 있도록 교과과정을 운영하였음.

○ **[4차산업기술 관련 전공기초 교과목]**: 본 교육연구단은 5년차에 4차산업기술 기술 및 연구방법론에 대한 전공 기초 지식을 제공하기 위하여 <데이터 사이언스>, <시스템과학 머신러닝>, <전기화학 에너지 시스템>, <에너지 시스템 모델링>, <시스템헬스 통계학>, <나노 바이오메디컬 공학>의 교과과목을 개설하였음.

□ 향후 추진계획

○ 지난 1년 본 교육연구단은 충실히 시스템헬스융합 교과과정의 운영, 학사관리, 교육과 연구의 선순환을 이행하며, 계획하였던 이화-Medi Cluster 중심의 1) 다학제 융합교육, 2) 4차산업 실무교육 강화, 3) 실무중심 현장 교육의 목표를 성공적으로 달성하였음.

○ 특히, 5년차는 Cluster 기반의 연구/산업 현장 응용 몰입프로그램이 활발히 운영 및 개발되었으며, 이를 통해 교육연구단 출범 시 교육연구단이 구상하였던, 시스템헬스 교육 프로그램을 전년도에 이어 연속적으로 100% 이행하는 등, 지속가능한 교육-연구 시스템으로 정착시키는 단계에 도달하였음.

○ 추후에도 확립된 교육 프로그램을 교육위원회를 중심으로 지속적으로 운영・안정화하고, 단계적으로 고도화할 계획임. 이를 위해 정기적인 성과 점검과 개선 절차를 마련하여, 학생들의 피드백을 적극 반영하고, 교과 운영의 실효성을 높일 예정임.

○ 또한, 시스템헬스 분야의 국제 공동연구와 공동지도를 지속 장려하며, 교과과정이 EWHA-MEDI Cluster를 중심으로 구축된 산・학・병・연 연계 연구사업의 인적・물적 자원과 유기적으로 결합되도록 함으로써, 학생들이 우수한 연구 수행뿐만 아니라, 기술이전, 창업, 인턴십, 취업 등 실질적 성과로 이어질 수 있도록, 지원 체계를 강화할 것임.

2. 인력양성 계획 및 지원 방안

2.1 최근 1년간 대학원생 인력 확보 및 배출 실적

<표 2-2-1-1. 교육연구단 소속 학과(부) 참여대학원생 확보 및 배출 실적> **(단위: 명)**

대학원생 확보 및 배출 실적					
실적		석사	박사	석・박사 통합	계
확보 (재학생)	2024년 2학기	80	22	19	121
	2025년 1학기	73	24	35	132
	계	153	46	54	253
배출 (졸업생)	2025년 2월 졸업	17	4		21
	2025년 8월 졸업	10	3		13
	계	27	7		34

2.2 교육연구단의 우수 대학원생 확보 및 지원 계획

○ **[계획]** 2020년 당시, 본 교육연구단 참여교수의 지도학생은 총 144명이며, BK FOUR 사업 참여가 가능한 학생으로 84명(석사 59명, 박사 10명, 석박사통합 15명)을 확보하였으며, 이후 우수대학원생은 매년 5% 이상 확대하도록 계획하였음.

○ **[우수 대학원생 확보의 양적 성장]**

- 현재 본 연구단은 참여 교수진의 확대, 신임교원의 대학원생 확보 및 적극적인 본 연구단 홍보 등을 통해, 총 132명의 대학원생 (석사 73명, 박사 24명, 석박사 통합 35명; 2025년 1학기 기준)을 지원하고 있음 [표 2-2-1-1].
- 이러한 본 연구단의 참여 대학원생의 수는 연구단 시작 당시 84명에서, 92명 (1년차; 9% 증가), 125명 (2년차; 36% 증가), 131명 (3년차 : 5% 증가)으로 확대되었으며, 이후 5년차까지의 132명의 동일 수준을 안정적으로 유지하고 있음.
- 이는 초기 3년간 계획했던 연평균 5% 이상의 증가 목표를 초과 달성한 이후, 규모가 목표 수준에 도달함에 따라, 질적 성장과 연구 역량 강화를 중점으로 하는 안정화 단계에 진입했음을 의미함.

○ **[우수대학원생 확보의 질적 성장]**

- [박사과정 학생의 증가] 특히, 본 교육연구단의 참여학생 규모의 성장 중 박사과정 혹은 석박사통합과정의 참여 학생은 사업단 시작 당시 2020-2학기 25명에서 59명으로, 136% 증가되는 괄목할만한 질적 성장을 이루었음.
- [석사과정생의 박사진학] 또한 지난 1년 본 교육연구단에 참여하여 석사학위 과정에 있던 우수대학원생 8명이 박사과정으로 진학하였으며, 2025년 2학기에 석박사통합과정으로 전환할 예정임[표 2-2-2-1]

<표 2-2-2-1. 지난 1년 (2024.09~2025.08) 석사과정생의 박사 진학>

박사 진학	참가 학생 명 (년/월)

- [외부 장학금 수혜] 참여학생 중 7명은 학업 및 연구의 우수성을 인정받아, 다양한 기관으로부터 외부 장학금을 받음. [표 2-2-2-2]

<표 2-2-2-2. 지난 1년 (2024.09-2025.08) 외부 장학금 수혜자>

장학금 명 (재단/기관)	참가 학생 명 (년/학기)

□ 우수 대학원생 확보 계획 대비 실적

○ **[계획]** 우수 대학원생 확보를 위해 ① 융합전공의 안정된 학사운영을 통한 시스템헬스 융합전공 교육시스템 우수성 홍보, ② 전공 설명회 및 홍보의 다각화, ③ 우수학부생 대학원 진학 장려, ④ 미래대학원생 대상 전공체험 제공, ⑤ 재학생의 학술/연구 성과와 취/창업 성과 공유, ⑥ 우수 외국인 학생 확보를 계획했으며, 5차년도 1년동안도 이 계획을 발전시키며, 우수대학원생을 확보하고자 하였음.

○ **[시스템헬스 융합전공의 안정된 학사운영을 통한 시스템헬스 융합전공 교육시스템 우수성 홍보]**

- **시스템헬스 융합교육 안정화 및 발전**: 본 교육연구단은 안정적으로 총 29개의 4차산업 시스템헬스 혁신 기술 기초를 제공하는 공통기초과정 (3개 교과목) 및 4대 전공기초 교과목 - ① 질병관리/건강증진 분야 (6개 교과목), ② 4차산업기술분석기술 및 연구 방법론 (7개 교과목), ③ 소재/건강의료기기 연구분야 (8개 교과목), ④ 산업화/국제화 분야 (5개 교과목) - 의 교과목을 개설하고 있음.
  - ・특히, 매년 새로운 교과목을 개설하여, 교과과정을 지속적으로 확장하고 있으며, 5년차에는 “ESG(환경, 사회, 지배구조)시대 시스템헬스 창업과 기업가 정신” 교과목을 신설하였음. 또한, 차년도에는 “질병과 마이크로바이옴” 및 “의료인공지능개론”을 신규 개설하는 것에 대한 사항을 결정하고, 관련 절차를 진행함.
  - ・즉, 본 교육 연구단은 새로운 학문 분야를 포함시키는 등 신규 교과목 개발・운영을 통해, 시스템헬스 교육의 학제 간 범위와 심화 영역을 확장하고, 최신 학문 동향을 신속히 반영하고 있음.
  - ・또한, 산학 몰입 프로그램 및 산학 교과목 운영의 수월성을 제고하기 위해, 본 연구단은 을 채용하고 있으며, 해당 교수는 <시스템헬스 창의 프로젝트>, <글로벌산학협력프로그램> 교과목을 운영하며, 학생들의 산학연계형 학습을 지원하고 있음.
  - ・이러한 운영체계는 기존의 단순 강의식 산학협력과 달리, 전담교수가 교과 운영에 직접 참여하여 산업・기술 동향을 반영하고, 실무 기반 PBL 교과 프로젝트를 통해, 현장-교육-연구의 선순환 구조를 구축하는 뚜렷한 차별성을 지님. 이를 통해, 학생들은 시스템헬스 분야에 필요한 융합 역량과 현장 적합성을 효과적으로 배양할 수 있음.
- **시스템헬스 융합 우수성 홍보**: 1000여개이상의 의료기기 회사를 회원으로 하고 있는 한국 의료기기 산업 협회 및 한국 의료기기 공업 협동 조합과 MOU를 체결시, 본 교육연구단의 교육시스템의 학사관리 및 의학, 식품영양학, 간호학, 체육학, 공학 교과목 지식이 융합된 교육 프로그램의 우수성을 적극 홍보하였음.

○ **[전공 설명회 및 홍보의 다각화]**

- 대학원 페어: 매학기 개최되는 대학원 페어를 활용하여, 시스템헬스 전공에 관심있는 학부 학생들과 본 교육연구단 참여 교수들이 1:1 로 만나, 적극적으로 우수 인력을 유치하기 위해 시스템헬스 세부전공을 소개, 연구관심 분야 상담, 졸업 후 취업 분야 상담을 하였음 [표 2-2-2-3].

<표 2-2-2-3 교육연구단 소속 학과(부) 대학원 페어 개최 성과>

전공	날짜/참석인원
휴먼기계바이오공학부	2024.11. /총 참석 인원 12명 2025.03. /총 참석 인원 6명
식품영양학과	2024.09. /총 참석 인원 6명 2025.03. /총 참석 인원 17명
화공신소재공학	2024.09. /총 참석 인원 8명

	2025.03. /총 참석 인원 14명
간호과학과	2024.09. /총 참석 인원 13명 2025.03. /총 참석 인원 15명
체육과학부	2024.11. /총 참석 인원 2명 2025.03. /총 참석 인원 6명
의과학과	2024.11. /총 참석 인원 2명 2025.03. /총 참석 인원 3명
컴퓨터의학협동과정	2024.11. /총 참석 인원 5명 2025.03. /총 참석 인원 1명

- 학과 심포지엄 개최: 학술 심포지엄을 개최하여 대학원에 관심 있는 학부 학생들 대상으로 대학원 소개 및 홍보 진행. 예를 들어, 2024년 11월에 진행된 화공신소재공학과 EWHA CHEMS SYMPOSIUM에서는 각 랩실과 연구 분야를 소개하고, 학부 및 대학원생이 참여한 학부 졸업 연구, 고급 실험 연구 및 대학원 연구 성과 포스터를 전시・공유하여, 대학원 홍보를 진행.
- 각 학과 학부생 및 졸업생 대상 연구실 설명회: 본교 학부생들의 대학원에 대한 관심도 고취 및 석・박사입학 지원자 증대를 통한 대학원 활성화 도모를 위해 식품영양학과, 화공신소재공학과 및 휴먼기계바이오공학과에서는 연구실 설명회 혹은 오픈랩 행사를 진행하였음. [그림 2-2-2-1]
- 기타 홍보 활동: 식품영양학과에서는, 연구 인턴 제도를 운영하여, 2024년 15명의 학부생이 대학원 랩실의 연구 인턴으로 참여하였음.

a.

b.

[그림 2-2-2-1. 대학원 홍보 활동 - a. EWHA CHEMS, b. 오픈랩 행사 (휴먼기계바이오공학부)]

○ **[우수한 학부 졸업생의 대학원 진학 장려]**

- 우수한 학부 졸업생들의 대학원 진학을 향상시키기 위해, “우수 이화인”의 제도로 우수한 학부 학생들이 대학원 진학 시 대학원 등록금을 지원하고, 학업 및 연구 활동에 전념할 수 있도록 “면학 장려금” 및 “이화플러스” 등의 제도로 생활비를 지원하였음 [표 2-2-2-4].

<표 2-2-2-4. 최근 1년 (2024.09~2025.08) 우수 학부생 대학원 진학 장려 장학금 수혜자>

장학금	년/학기	수혜자

장학금	년/학기	수혜자

* 우수 이화인 장학금 수혜기준: 학부 성적 4.0점 이상: 2년간 등록금 전액 지원
학부 성적 3.75점 이상: 1년간 등록금 전액 지원
** 면학 장려금 및 이화플러스: 생활 곤란한 자 대상으로 80만원~ 260만원의 생활비 지원

◦ **[미래대학원생 대상 전공체험 제공]**

- 본 교육 연구단은 학부 연구 인턴쉽 등을 통해, 대학원 진학생을 예비 선발하거나, 학석사를 연계하는 시스템을 통해, 우수 학부생의 대학원 진학을 장려하고 있음.
- 이는 학부 과정에서 연구한 주제를 대학원에 진학해서도 계속 연구하여 연구의 연속성을 확보하며, 생산적인 연구를 수행할 수 있는 제도이기도 함.
- 실제, 지난 1년 이러한 제도를 활용한, 11명의 학생이 학부 연구 인턴쉽 후 대학원에 진학하여 연구를 수행 중임 [표 2-2-2-5].

<표 2-2-2-5. 지난 1년 (2024.09~2025.08) 미래 대학원생 전공 체험을 통한 학부생 대학원 진학>

학부생 대학원 진학 경로	입학 년/월	참가 학생 명 (입학 년/월)

◦ **[재학생의 학술・연구 성과 공유]**

- 시스템헬스 전공 홈페이지(https://syhe.ewha.ac.kr/)를 통해 학술 및 연구 성과 공유: 시스템헬스 전공 및 참여교수진 소개 및 주기적으로 본 교육연구단의 우수한 연구실적 업데이트를 하며, 본 교육연구단 학술・연구성과를 공유하고 있음.

◦ **[우수 외국인 학생 확보 노력 및 실적]**

- 확보 노력: 현재 이화여자대학교는 해외 605개의 유수 대학과 MOU를 맺고 있으며, 본 교육 연구단의 참여학과는 현재 총 11 개의 대학과 MOU를 맺고 있으며, 지난 1년에 University of Health Sciences, Cambodia 와 진행된 MOU는 신규 체결임 ([표 2-6-1-1] 교육 프로그램의 국제화 현황 참조).

- 또한 일반대학원 외국인 유학생 (TQ2/3) 장학금, 이화국제교류장학금(N, V, F2), Ewha Global Partnership Program(EGPP) 등의 장학금 제도로 외국인들의 석박사 진학을 독려하고 있음.
- 외국인 대학원생 현황: 그 결과, 참여 외국인학생 총 5명 전원이 장학금을 지원받았음.

[표 2-2-2-6]

<표 2-2-2-6. 지난 1년 (2024.09~2025.08) 외국인 대학생 현황 및 장학금 수혜 내역>

참가 학생 명	장학금명 (학기)

□ 우수 대학원생 지원 계획 대비 실적

○ **[계획]** 본 교육연구단은 우수 대학원생 지원을 위해 ① 멘토링 프로그램 활성화, ② 대학원 장학금 지원 확대를 계획하였음.

○ **[멘토링 프로그램]**

- 소속대학의 특화된 멘토링 프로그램 기반 및 대학원 장학금의 확대방안 마련을 통해, 우수 대학원생의 학업 및 연구 성과 성취, 및 우수한 학부생의 진로선택에 지원을 활성화하였으며, 구체적인 멘토링 프로그램 운영하고 있는 것은 다음과 같음.

① **<WE-UP 시니어 멘토링>** 시스템헬스 분야와 관련된 연구 분야의 전문 지식 습득을 위해 학습 멘토링 프로그램을 진행. 시스템헬스 관련 분야의 스터디 및 영문 자료(논문, 신문 기사, 통계 및 영상)를 통해 기술 트렌드, 기업 및 환경 규제에 관한 정보를 학습하며, 이공계 글쓰기 및 발표에 도움이 되는 영어 표현들을 익힘.

② **<학습 멘토링 및 실험 실습 프로그램>** 학생의 능력 향상과 전공 분야의 전문지식을 갖춘 전문가 양성을 위해, 학습, 시간 관리, 스트레스 관리를 지도하며, 교육프로그램 적응 기회를 제공함.

③ **<EAASIS 멘토링>** 본교에 입학한 외국인 학생의 학업을 지원하기 위해 마련된 멘토링 프로그램으로 외국인 학생의 학습, 시간관리, 학사관리 등을 도와 학교생활에 적응할 수 있도록 함.

④ **<의과학연구지원사업 멘토링>** 의과학자 양성을 위해 의대생과 대학이 함께 팀을 이뤄 일정 기간 동안 연구하는 <의과학지원사업> 활동의 일환으로 대학원생-학부생 연계 멘토링을 실시하여, 의과대학 학부생들에게 연구 참여의 기회를 제공함.

⑤ **<커리어 멘토링>** 이화 ELF(Ewha Linkage Fellowship) 프로그램 등을 통해 참여학생 1명당 관련 분야 전문가 또는 졸업생 멘토 1~3명을 지정하여 서로의 유대감을 높여, 미래 모델링 뿐만 아니라 학생의 졸업 후 진로 지도를 돕도록 함. [표 2-2-2-7]

- 이러한 멘토링 프로그램에 기반하여, 참여대학원생들은 팀을 구성하여, 2024년도 「여대학원생 공학연구팀제 지원사업」(2024.04~2024.10)에 지원하였으며, 실제 1팀이 최종 선정되는 성과를 거두었음. 이는 멘토링이 학생들의 연구 역량 강화와 대외적 성과 창출로 이어지는 대표적인 사례임.

<표 2-2-2-7. 지난 1년 (2024.09~2025.08) 커리어 멘토링 프로그램 멘토-멘티 매칭 프로그램>

멘토 (직책, 기관)	프로그램
	ELF 프로그램
	공동 연구 및 과제 수행 사례

○ **[대학원 장학금 지원 확대]**

- 우수 인력에 대한 지원을 확대하기 위해, 본 교육 연구단은 ① 교육 연구단에서 지원하는 학술 연구상 및 ② 학업성과가 우수한 대학원 학생에 학비를 지원하는 장학금 제도를 활용하여, 참여 학생을 다방면으로 지원하였음.

- **<본 교육 연구단 학술 연구상>** 참여 대학원생의 우수 연구를 지원하기 위해 학술 연구상을 신설하였으며, 1년차에 세운 연구 논문 성과, 국제 공동 연구 성과 등에 따라 『맞춤형헬스 케어 우수학술 연구상』 및 『우수학술연구상』선정기준안을 수립하고, 2년차때부터 4IR-기반 헬스케어 전문 인력 양성 사업단은 BK 성과 워크샵에서 상장을 수여하는 제도를 갖추고 있음.
- 5년차에도 본 교육연구단은 융합연구 교류를 촉진하기 위해, 매년 개최하고 있는 심포지엄 및 워크숍을 통해, 우수 융합 연구 성과를 교류하고, 총 10명의 학생들에게 우수 학술 연구상을 수여하였으며, 본 교육연구단의 연말 학술 심포지엄 구체적인 운영 내용과 성과는 연구분과 섹션에 상세히 기술되어 있음 [표 2-2-2-8, 그림 2-2-2-2].

<표 2-2-2-8. 본 교육연구단 학술연구상 수혜자>

수상명	수혜 학생

[그림 2-2-2-2] BK 성과 워크샵 우수 학술연구상

- **<우수 이화인 장학금 제도>** 성적이 우수한 학생을 대상으로, 장학금을 수여하는 다수의 제도가 있으며, 다음의 장학금들이 수여되었음 [표 2-2-2-9]

  · **[최우수이화인]** 학부 및 석사 졸업누계평점 4.0 이상인 석사, 박사, 석박통합과정 신입생 중 매학기 선발하여 수업료 전액 지원함

  · **[우수연구]** 대학원 누계 평점 3.75 이상이며, 학문적 연구능력이 탁월하여 미래발전에 대한 뚜렷한 목표를 설립하고 지속적인 학술활동에 대한 수행 의지가 있는 일반대학원 석박사통합과정 및 박사생 300만원/학기 지원

  · **[우수이화과학인]** 본교 학부 졸업 및 본교 대학원 석사학위과정 졸업(예정)자로서 다음 기준-①학부-졸업 누계 평점 3.5 이상, ②석사- 졸업누계평점 3.75 이상 및 석사학위과정 졸업 후 6학기 이내 입학, ③계속 수혜기준- 직전학기 평점 4.0 이상 유지-을 충족하는 일반대학원 이공계열(진학학과 기준) 석사 및 석박사통합과정 대학원생에게 1년간 등록금 전액 지원.

  · **[EFS-RA(ELTEC First Semester-Research Assistant)제도]** 본교 학부 혹은 대학원 석사과정 졸업(예정)자로서 기준(학부, 석사 졸업 누계평점 3.0 이상)을 충족하는 공학계열 석, 박사 학위과정 및 통합과정 신입생에게 총 200만원의 RA 장학금 지원함.

·**[학석사연계과정생 장학금]** 본교 학부 졸업누계 평점 3.75 이상인 일반대학원 학석사연계과정 신입생 대상으로 3학기 수업료 전액을 지원.

<표 2-2-2-9. 대학원 우수 연구 장학금 지원 현황>

프로그램	년도/학기	수혜 학생

*김정희장학금-식품영양대학원 신입생 기금장학금: 본교 학부 혹은 대학원 석사과정 졸업(예정)자로서 기준(학부, 석사 졸업 누계평점 3.0이상)을 충족하는 영양학 전공 대학원 석, 박사 학위과정 및 통합과정 신입생에게 장학금 지원
*우수 이화 과학인 장학금 수혜받은 학생 중, 직전 학기 평점 4.0 이상으로, 대학원 2학기 이상 등록한 학생 명단

□ 향후 추진 계획

○ 본 교육연구단은 계획한 바와 같이 같이 1) 교육 시스템 홍보, 2) 전공 설명회, 3) 학부생 연계 대학원 진학 장려 시스템을 적극 운영하여, 우수 대학원 생을 확보하였음.

○ 또한, 우수 대학원생 장학금 및 학술연구상 및 학습- 연구-커리어 멘토링 시스템을 안정적으로 운영하고 있음. 이는 석사 과정생의 박사과정 진학률의 증가 및 박사과정생의 증가로 이어졌으며, 이는 본 교육 연구단의 시스템헬스 교육 및 연구의 연속성을 뒷받침하는 중요한 기반이 되고 있음.

○ 앞으로도 본 교육 연구단은 대학원생 확보에 있어 큰 효과를 보였던, 학부생 대상 대학원 진학 연계 프로그램을 비롯하여, 전공 설명회 및 홍보 등 기존에 운영해 온 우수 대학원생 확보 전략을 앞으로도 지속적으로 운영 및 강화하여, 우수 대학원생 유치 성과를 이어가고자 함.

○ 또한, 본 교육 연구단은 EWHA-MEDI Cluster를 기반으로 한 연구 몰입 프로그램 및 산학 몰입 프로그램을 더욱 발전시키고, 전문화된 시스템헬스 교육 프로그램을 제공하여, 산업계의 수요에 부응하는 건강정보 데이터 관리 역량, 맞춤형 헬스서비스 제공을 위한 임상실무 능력, 글로벌 역량을 갖춘 전문 인재 양성의 거점으로 발전시켜, 우수대학원생 확보로 이어가고자 함.

2.3 대학원생 학술활동 지원 계획대학원생 학술활동 지원 계획 대비 실적

○ **[계획]** 대학원생 학술활동을 지원하기 위해 ① 학술지원, ② 대학원생 연구목표 설정 및 장려금 기원, ③ 학술활동 포상제도 확대, ④ 학술대회 참가비 지원, ⑤ 해외장단기 연수프로그램 기획 및 지원 확대, ⑥ 국제 학술지 투고 시 영문교열 지원 확대연구비 지원 확대, ⑦ 학술활동 지원기준의 공정성과 투명성 제고를 계획하였음.

○ **[실적]** 본 교육 연구단은 계획하였던 다양한 국내외 학술지원 활동들을 충실히 수행하였으며, 5년차에는 국제 및 산학 연계 학술 활동 지원을 적극적으로 추진하여, 국제 심포지엄 1건 (2024. 10. 17), 국제 학술 세미나 10건 (표 2-1-1-13 참조), 및 해외 장기 연수 학술활동 4건을 지원하였음. 자세한 내용은 아래와 같음.

○ **[학술지원]**

- 다양한 학술 행사 개최 및 지원

· **<국제 심포지엄, 학술 행사, 워크숍 개최 및 지원>** 참여대학원생 및 참여 교수진의 시스템헬스 국제공동연구 활성화를 위해, 국제 및 정규 학술 행사를 개최하였음. 대표적으로, 『BK21 시스템헬스융합 전공 Joint Symposium』(2024.12), 『BK 국제 심포지엄: Harmony in Health: Healthy Eating & circadian Clock』 (2024.10.17), 『마곡 R&D 세미나』(2024.11.14), 『이화-SCL 정밀 의료 연구 세미나』(2025.2.26), 『이화-SCL 정밀 의료 연구 세미나』(2025.02.26), 『2025 R&D 그랜트 워크숍』(2025.03.14) 등이 있음. (그림 2-2-3-1)

[그림 2-2-3-1. 학술행사 개최 및 지원 (2024.09~2025.08)]

· **<시스템헬스 전공 특강 및 정기 세미나 운영>** 또한, 수업 외 학습 및 연구 역량 강화를 위해, 총 34회의 학술 프로그램을 운영하였음. 구체적으로, 클러스터 기반 <LAB Thursday Talk> 운영을 통한 총 15회 세미나 (표 2-1-1-5 참조), 시스템헬스 국제 학술 세미나 총 10회 (표 2-1-1-13 참조), 국내 학계 및 산업계 전문가 초청 특강 11회를 진행하여 ([표 2-2-3-1]), 학생들이 최신 이론과 연구 동향을 학습하고, 실무 감각을 향상 시킬 수 있도록 지원하였음.

<표 2-2-3-1. 시스템헬스 최신 동향 학계 및 산업계 특강>

년/월	학계/산업체명	연자	특강 주제 (BK지원 -초록색)
			정밀영양분야에서의 식품 마이크로바이옴 활용 전략
			2025 KDRI 워크샵
			Anti-Tumorigenic and Anti-Metastatic Properties of Functional Foods and Exercise
			Engineering antibody function for therapeutics
			항체의약품 개발과정 및 분석의 역할
			Passive Radiative Cooling using Polymer Structuring
			Strategies to Address the Technological Challenges in Current All-Solid-State Batteries
			Smart Food, Smart Life: 기술이 요리하는 시대
			카카오의 대규모 언어 모델 “Kanana LLM’: 사전 학습부터 사용자 가치 정렬까지
			저당 트랜드와 대체감미료 연구
			SWEET ADAPATATION MEDIATED BY GLIA-LIKE TASTE CELLS

- 학술 연구비 지원 확대

·**<국제연구 파견 물적 지원>** 국제 연구로 연구의 질을 향상시키기 위해, 국제 공동 연구 교류에 드는 비용을 지원하였으며, 5년차의 외 3명의 학생이 항공료 및 체제비를 지원 받아, 해외 석학들과 교류를 하며, 국제공동연구를 수행할 수 있었음 [표 2-2-3-2]

<표 2-2-3-2. 최근 1년 (2024.09~2025.08) BK 참여학생 해외장단기 연수 지원>

연수기간	연수기관	학생명	지원 내역
2024.05~2025.04 (1개월)			생활비 및 항공권 지원
2025.01~2025.08 (8개월)			
2025.02~2026.02 (12개월)			
2025.07~2025.08 (1개월)			

·**<교육 및 세미나>** 본 교육 연구단은 참여 대학원생의 연구 경쟁력 확보를 위해 학술 및 기술 교육/세미나 수강을 독려하였으며, 이에 대한 참가비를 지원하였음. [표 2-2-3-3]

<표 2-2-3-3. 최근 1년 (2024.09~2025.08) BK 참여학생 교육 및 세미나 참가>

년도/월	학생명	참가 교육 및 세미나	주최기관	지원 내역
2024.09			이화여자대학교 의과대학, 의과학연구소	BK 지원
			BK21-FOUR System Health & Engineering	BK 지원
			이화의료아카데미, 이화의생명연구원, BK21 Four 시스템헬스융합전공	무료
			식품의약품안전처(주관:이화여대 식품영양학과 / 이화여대 식품산업융합기술연구소)	무료
2024.10			한국식품영양과학회	BK 외

		사업
	한국식품영양과학회	BK 지원
	BK21-FOUR System Health & Engineering	BK 지원
	대한당뇨병학회,(후원-질병관리청 국립보건연구원)	BK 외 사업
	한국식품위생안전성학회	BK 외 사업
	World Health City Forum	BK 외 사업
	The obesity society	BK 지원
	이화여자대학교 식품영양학과	BK 지원
	BK21-FOUR System Health & Engineering	BK 지원
2024.11	BK21-FOUR System Health & Engineering	BK 지원
	이화여자대학교 식품영양학과	BK 지원
	이화여자대학교 BK21맞춤형 헬스 사업단 / 이화여자대학교 BK21 four 시스템헬스융합전공	무료
	이화여자대학교 BK21맞춤형 헬스 사업단 / 이화여자대학교 BK21 four 시스템헬스융합전공	무료
	이화여자대학교 식품영양학과/ 식품영양산업트랙	무료
	대한암예방학회	BK 외 사업
	BK21	BK 지원
	지속가능식품과학기술협회	BK 외 사업
2024.12	이화여자대학교 시스템헬스융합전공	BK 지원
	이화여자대학교 시스템헬스융합전공	BK 지원
	이화여자대학교 BK21 사업단	BK 지원
	한국기술정보통신부	BK

				외 사업
			BK21 Four 시스템헬스융합전공-4IR 기반 헬스케어 전문인력 양성교육연구단	BK 지원
			이화여자대학교 BK21시스템헬스융합전공	BK 지원
			BK21 Four 시스템헬스융합전공-4IR기 반 헬스케어 전문인력 양성 교육연구단	무료
2025.01			한국화학공학회	BK 외 사업
2025.02			IFMIA	BK 외 사업
2025.03			대한암예방학회	BK 외 사업
			한국기부문화연구소/필란트 로비 소사이어티	BK 외 사업
2025.04			주식회사 라이프사이언스래보러토리	BK 외 사업
2025.05			BD Korea	무료
			이화여자대학교식품영양학 과/시스템헬스융합전공	무료
			이화여자대학교식품영양학 과/BK Four 맞춤형헬스사업단	무료
			Cold Spring Harbor Laboratory	BK 외 사업
2025.06			American Diabetes Association	BK 지원
2025.07			한국영양학회 영양역학특별위원회	BK 지원
			대한간호협회	무료
2025.08			한국화학공학회 공정시스템부문위원회	BK 외 사업
			한국컴퓨터비전학회	BK 외 사업

○ **[연구목표 설정 및 장려금 지원]**

- **연구 목표 설정**: 1년차때 수립한 SCI급 논문 졸업 요건 내규 (석사: 학위 수여 이전에 SCI급 논문 1편 이상 투고, 박사: 학위 수여 이전에 SCI급 논문 2편 이상 게재를 의무화)에 따라, 본 연구단 BK참여 학생들의 연구 목표는 상향되었으며, 그 결과 최근 1년 졸업한 대학원생 (석사 24명, 박사생 6명; 2025년 2월/ 2025년 8월 졸업자)의 학위과정 중의 연구 결과는 총 62편의 SCI급 논문 (주저자: 36편)에 게재되었음 [표 2-2-3-4].

<표 2-2-3-4. 최근 1년 졸업자 (2024.09~2025.08)의 학위과정 중 연구 결과 SCI급 논문 게재 실적>

학위명	졸업년도/월	참여학생명	SCI 논문 개제성과
			3 (주저자: 3편)
			16 (주저자: 10편, 공저자: 6편)
			6 (주저자: 5편, 공저자: 1편)
			3 (주저자: 1편, 공저자: 2편)
			10 (주저자: 3편, 공저자 7편)
			4 (주저자: 3편, 공저자 1편)
			1 (공저자 1편)
			1 (공저자 1편)
			3 (주저자: 2편, 공저자 1편)
			1 (주저자: 1편)
			2 (주저자: 1편, 공저자 1편)
			2 (주저자: 1편, 공저자: 1편)
			2 (주저자: 2편)
			1 (주저자 1편)
			2 (공저자: 2편)
			2 (주저자: 1편, 공저자: 1편)
			1 (공저자: 1편)
			1 (주저자: 1편)
			1 (주저자: 1편)

- **장려금 지원**: 또한 교육연구단 참가학생의 연구실적을 평가하여, 모든 BK 학생을 실적에 따라 연구 장려금을 차등지급하였음.

  · 평가 기준

  ① 평가 기간동안 출판된 JCR 랭킹 상위 10%인 제 1저자/공동 논문: 5점/편

  ② 평가기간동안 출판된 제 1저자 논문 : 5점/편

  ③ 평가기간동안 출판된 공동저자 논문 : 2점/편

○ **[학술활동 포상제도 확대]**

- 대학원생의 도전 정신과 연구의욕을 고취하여 연구 경쟁력을 높이고 내실 있는 학문 풍토를 조성하고자 『우수학술논문상』 및 『우수학위논문상』 등을 제정하여 시행하고, 『SCI급 학생논문 게재 지원제도』를 통해 국제 논문 게재 성과를 격려하였음. 총 9명의 학생이 수상하였으며 각 제도를 통해 수혜받은 학생의 수상명과 논문 제목은 다음과 같음. [표 2-2-3-5, 2-2-3-6].

<표 2-2-3-5. 최근 1년 (2024.09~2025.08) 우수 학술 논문 및 연구상 수상자>

수상명	수혜년도	성명
일반대학원 우수 학술 논문상*	2024-2학기	
	2025-1학기	
일반대학원 우수 학위 논문상**	2024-2학기	
	2025-1학기	

* 우수학술논문상: 인문・사회/예체능계열은 SSCI급(級) 및 한국연구재단 등재지, 이공・의학계열은 SCI(E)급(級)에 게재된 논문 중 학술적 의의가 큰 논문에 수여.

** 일반대학원 우수학위논문상: 대학원생이 석・박사과정 재학 중 우수한 연구를 통해 탁월한 연구 성과를 학위 청구논문으로 발표하는 경우 시상.

<표 2-2-3-6. 국제 학술지 논문 개재료 BK 지원 받은 수혜자 참여학생*>

수혜년도/월	참여학생명	학술지 명	게재 논문 제목
2024.12		Advanced Science	Metabolic engineering of Corynebacterium glutamicum for high-level production of 1,5-pentanediol, a C5 diol platform chemical
2025.01		Medical Image analysis	Low-dose computed tomography perceptual image quality assessment
2025.01		Energy Conversion and Management: X	Life cycle greenhouse gas emissions of conventional and alternative steel production methods in countries dependent on energy import: A South Korean case study
2025.03		Journal of the American Chemical Society	Low-Temperature Direct Arylation Polymerization for the Sustainable Synthesis of a Library of Low-Defect Donor-Acceptor Conjugated Polymers via Pd/Ag Dual-Catalysis
2025.04		Energy Conversion and Management: X	Life Cycle Greenhouse Gas Emissions of Hydrogen Imported by Maritime Transportation: A South Korean Case Study
2025.04		Advanced Functional Materials	Protic Ionic Liquids: A General Strategy for Enhancing Electrical Conductivity and Stretchability of Conducting Polymer Thin Films
2025.06		Small	Accelerated Discovery of Solvation Structure Engineering for Stable Aqueous Rechargeable Zinc Batteries via Physics-Guided Bayesian Active Learning
2025.08		Chemical Engineering Journal	Basal and edge plane activity of two-dimensional Dirac semimetal NiTe2forhydrogenevolutionreaction

* <게재비 지원> 1년 2회 최대 (총 금액기준 500만원 최대)

○ **[학술대회 참가비 지원]**

- 본 교육 연구단은 참여 대학원생의 국내 및 국제 학술대회 참가비를 지원하고 있으며, 최근 1년 BK 사업단 참여 대학원생은 22건의 국제 학술대회와 55건의 국내 학술대회, 총 77건의 학술대회를 참석하여 구두 발표 및 포스터 발표를 수행하였음 [표 2-2-3-7].

<표 2-2-3-7. 최근 1년 (2024.09~2025.08) BK 참여학생 학술대회 참가 실적>

년도/월	학생명	참가 국제 학술대회
2024/10		**[국제학술대회, 일본]** 7th Asian SOFC Symposium 2024
		[구두 발표] Simulation Study of a Reversible Solid Oxide Cell with a Stack-Combined-Type Thermal Battery
		[국제학술대회, 일본] 7th Asian SOFC Symposium 2024
		[구두 발표] Solid Oxide Electrolysis Cell Degradation Simulation Modeling
		[국제학술대회, 워싱턴DC] 2024 Health Policy Conference (American Academy of Nursing)
		[포스터 발표] Healing experiences from burnout among clinical nurses in South Korea: By Photo-experiencing and Reflective Listening (PEARL)
		[국제학술대회, 제주] 2024 KFN International Symposium and Annual Meeting
		[포스터 발표] Changes in Risk of Depression according to Seafood Consumption: Data from the 2014-2020 National Health and Nutrition Examination Survey
		[국제학술대회, 제주] 2024 KFN International Symposium and Annual Meeting
		[포스터 발표] Relationship between Seafood Intake and Mental Health Among Korean Adult
		[국제학술대회, 서울] 한국 영양 학회 추계 학술대회
		[포스터 발표] Impact of multiple dietary supplements use on nutrient adequacy and the risk of nutrient excess among Korean adults
2024/11		**[국제학술대회, 프랑스]** JDD ICMMO 2024
		[포스터 발표] MoS2-MoSe2 Heterostructures for efficient hydrogen evolution reaction
		[국제학술대회, 일본] The 16th Biennial International Conference on EcoBalance
		[구두 발표] Life cycle greenhouse gas emissions of hydrogen produced and imported from overseas: A South Korean case study **[구두 발표]** Well-to-Wheel analysis of E-gasoline-fueled vehicles in South Korea
		[국제학술대회, 일본] The 16th Biennial International Conference on EcoBalance
		[구두 발표] Life cycle greenhouse gas emissions of hydrogen produced and imported from overseas: A South Korean case study **[포스터 발표]** Well-to-wheel greenhouse gas emissions of battery electric vehicles considering temporal variability: A South Korean case study
		[국제학술대회, 일본] The 16th Biennial International Conference on EcoBalance
		[구두 발표] Well-to-Wheel analysis of E-gasoline-fueled vehicles in South Korea **[구두 발표]** Life cycle greenhouse gas emissions of hydrogen produced and imported from overseas: A South Korean case study
		[국제학술대회, 일본] The 16th Biennial International Conference on EcoBalance
		[구두 발표] Life Cycle Assessment of Li-ion Batteries (LIBs) for Battery Electric Vehicles (BEV): Considering Lithium-Ion Battery Degradation and Recycling **[포스터 발표]** Well-to-wheel greenhouse gas emissions of battery electric vehicles considering temporal variability: A South Korean case study
		[국제학술대회, 일본] The 16th Biennial International Conference on EcoBalance

	[포스터 발표] Comparison of life cycle greenhouse gas(GHG) emissions according to recycling methods for waste plastic from End-of-Life vehicles: The case of Polypropylene (PP) and Polyethylene (PE)
	[국제학술대회, 미국] Obesity Week
	[포스터 발표] Green Tea and Java Pepper Mixture Modulated MicroRNA-221/222 and Gut Microbiota in Colitis-Induced Mice
	[국제학술대회, 미국] Obesity Week
	[포스터 발표] Relationship Between Seafood Intake and Sleep Quality in Korean Adults. Obesity Week
	[국제학술대회, 미국] Obesity Week
	[포스터 발표] Quercetin Nanoemulsion Regulates Hepatic Cholesterol Efflux and MicroRNA-33/34a Expression in Mice
	[국제학술대회, 미국] 2025 Nutrition
	[포스터 발표] Effect of S-adenosylmethionine (SAMe) on lipid metabolism through ER stress regulation in hepatocytes **[포스터 발표]** In Korea, Developing a Predictive System for Safety Assessment of Combined and Concurrent Intake of Functional Ingredients in Health Foods and Pharmaceuticals Using Big Data
	[국제학술대회, 제주] 2025 ALD/ALE (AVS 25th International Conference on Atomic Layer Deposition)
	[포스터 발표] Understanding Fluorocarbon Thin Film Growth through CFx Radical Adsorption on Amorphous Si_3N_4
	[국제학술대회, 제주] 2025 ALD/ALE (AVS 25th International Conference on Atomic Layer Deposition)
2025/06	**[포스터 발표]** Study of Low GWP Gas Decomposition and Fluorocarbon Film Created gas Deposition on SiO2
	[국제학술대회, 제주] GCIM 2025
	[포스터 발표] MoS2-MoSe2 Heterostructures for efficient hydrogen evolution reaction.
	[국제학술대회, 제주] GCIM 2025
	[포스터 발표] laser-induced amorphous phase in ternary transition metal dichalcogenide, CrPS4
	[국제학술대회, 제주] GCIM 2025
	[포스터 발표] Core-Shell MoS2 Growth Mechanisms: Insights into Stress-induced Wrinkling and interface Dynamics
	[국제학술대회, 제주] GCIM 2025
	[포스터 발표] Laser thinning in suspended 2D materials, polymorphic Mo0.9W0.1Te2
년도/월	**참가 국내 학술대회**
	[국내학술대회, 서울] 한국역학회 추계학술대회
2024/09	**[포스터 발표]** The Association between Serum Vitamin D and hypertriglyceridemic waist phenotype in Adolescents: based on the Ewha Birth and Growth Cohort
	[국내학술대회, 부산] 2024 한국고분자학회 추계학술대회
	[구두 발표] Enhanced Ambipolar Charge Transport in D-A-A-D-type Polymer Semiconductors
	[국내학술대회, 제주] 2024 한국식품영양과학회 국제심포지엄 및 정기학술대회
2024/10	**[포스터 발표]** Genetic variations in TAS2R and their association with alcohol consumption and cancer incidence in koreans
	[국내학술대회, 제주] 2024 한국식품영양과학회 국제심포지엄 및 정기학술대회
	[포스터 발표] Anti-metastatic Effects of Aerobic Exercise and Curcumin in Breast

	Cancer In Vitro and In Vivo
	[국내학술대회, 서울] 2024 한국영양학회(KNS)
	[포스터 발표] 사회복지시설 급식 활용을 위한 노인 맞춤 CK 제품 개발 및 현장 적용성 평가 : 선행연구
	[국내학술대회, 제주] 2024 한국식품영양과학회(KFN)
	[구두 발표] Deciphering the hepatic circadian clock-regulated molecular pathways through a genetic mouse model.
	[국내학술대회, 제주] 2024 한국식품영양과학회(KFN)
	[포스터 발표] Single Cell RNA Sequencing-Based Identification of Adipose-Specific Aging Markers
	[국내학술대회, 제주] 한국식품영양과학회(2024 KFN International Symposium and Annual Meeting)
	[포스터 발표] A Study on Safety Management Support and Institutionalization for Convergence Health Functional Foods
	[국내학술대회, 제주] 한국식품영양과학회(2024 KFN International Symposium and Annual Meeting)
	[포스터 발표] Data Collection for Predicting Safety Overlapping or Concurrent Intake of Functional Ingredients in Health Functional Foods
	[국내학술대회, 제주] 한국식품영양과학회(2024 KFN International Symposium and Annual Meeting)
	[포스터 발표] Prohibitin 1 is a novel regulator on lipid and cholesterol metabolism in liver hepatocyte
	[국내학술대회, 제주] 한국식품영양과학회(2024 KFN International Symposium and Annual Meeting)
	[포스터 발표] Effect of Ginseng (Panax ginseng, Meyer) Leaf Extract on the Gene Expression of Enzymes Involved in Metabolism of Ethanol, Glucose and Lipid in HepG2 Hepatocytes
	[국내학술대회, 부산] 예방의학회 추계학술대회
	[구두 발표] 조기 출산 및 저체중 출생이 성인기 이전 시기의 인슐린 관련 대사 지표 변화에 미치는 영향: 이화 영아성장 코호트 연구 결과
	[국내학술대회, 부산] 예방의학회 추계학술대회
	[구두 발표] 청소년기 대사 염증 지표와 MASLD 지표 간의 연관성: 이화 영아성장 출생 코호트 기반
	[국내학술대회, 부산] 예방의학회 추계학술대회
	[포스터 발표] 청소년의 혈청 비타민 D와 내장지방 간의 연관성: 이화 영아성장 코호트를 기반으로
	[국내학술대회, 부산] 대한예방의학회
	[구두 발표] Blood Sugar Level-Independent Impact of Metformin on Sarcoma Mortality: A Propensity Score-Matched Analysis Using a Nationwide Cancer Cohort
	[국내학술대회, 부산] 2024 한국고분자학회 추계학술대회
	[포스터 발표] Planar Heterojunction Organic Photodetectors with Enhanced Air Stability
	[국내학술대회, 부산] 2024 한국고분자학회 추계학술대회
	[포스터 발표] Stretchable and Transparent Dry Adhesives for Low-Noise Wearable Biosignal Sensors
2024/11	**[국내학술대회, 제주]** 2024 한국자동차공학회 추계학술대회
	[구두 발표] 시간적 변동성을 가지는 요소를 고려한 전기차의 Well-to-Wheel 온실가스 배출량 분석
	[국내학술대회, 제주] 2024 한국자동차공학회 추계학술대회
	[구두 발표] 시간적 변동성을 가지는 요소를 고려한 전기차의 Well-to-Wheel 온실가스 배출량 분석
	[구두 발표] 열화와 재활용을 반영한 리튬이온배터리의 전과정적 온실가스 배출량

	분석
	[국내학술대회, 제주] 대한기계학회 2024년 학술대회(본부)
	[구두 발표] 가역고체산화물전지-결합형 열배터리 시스템의 매개변수 연구
	[국내학술대회, 제주] 대한기계학회 2024년 학술대회(본부)
	[구두 발표] 제철소 열풍로의 산업열을 활용한 열화학적 산화환원 물분해 시스템 시뮬레이션 분석
	[국내학술대회, 서울] 이화여자대학교 2024 신산업융합대학 Research Festival
	[포스터 발표] 건강기능식품 등 기능성 원료의 중복/병용 섭취 안전성 예측 시스템 개발을 위한 데이터 수집 **[포스터 발표]** 융복합 건강기능식품 안전관리 지원 및 제도화를 위한 연구
	[국내학술대회, 서울] 이화여자대학교 2024 신산업융합대학 Research Festival
	[포스터 발표] Prohibitin 1 is a novel regulator on lipid and cholesterol metabolism in liver hepatocyte
	[국내학술대회, 서울] 이화여자대학교 2024 신산업융합대학 Research Festival
	[포스터 발표] Effect of Ginseng (Panax ginseng, Meyer) Leaf Extract on the Gene Expression of Enzymes Involved in Metabolism of Ethanol, Glucose and Lipid in HepG2 Hepatocytes
	[국내학술대회, 제주] 대한기계학회 2024년 학술대회
	[구두 발표] 유전 알고리즘 및 인공신경망을 활용한 격자 구조 열전도도 최적 설계
	[국내학술대회, 전주] 2024 한국전산구조공학회 학술심포지엄
	[구두 발표] High-Accuracy Nonlinear Foot Deformation Estimation Using Graph Neural Networks
	[국내학술대회, 제주] 대한기계학회 2024년 학술대회
	[구두 발표] 포노닉 크리스탈의 탄성파 제어를 위한 기계학습 기반 형상 최적 설계
	[국내학술대회, 전주] 2024 한국전산구조공학회 학술심포지엄
	[구두 발표] Machine Learning-Based Shape Optimization for Enhancing Energy Focusing in Gradient-Index Phononic Crystals
	[국내학술대회, 제주] 대한기계학회 2024년 학술대회
	[구두 발표] 딥러닝 기반 격자 구조 비등방성 최적화 및 변화 메커니즘 분석
	[국내학술대회, 전주] 2024 한국전산구조공학회 학술심포지엄
	[구두 발표] The Mechanism of Anisotropy Optimization in Lattice Structures Using Generative Model
	[국내학술대회, 포항] 2024 Accelerator Application Support Project Research Achievements Conference
	[구두 발표] Laser-patterning of amorphous phase in ternary layered compound, CrPS4
	[국내학술대회, 여수] 2024년 한국전과정평가학회 동계 학술발표대회
2024/12	**[구두 발표]** Life cycle assessment of hydrogen produced from waste resources
	[국내학술대회, 부산] 한국수소및신에너지학회 2024 추계 학술대회
	[구두 발표] 고체산화물 연료전지 후단 가스 압력 변동에 따른성능 변화 시뮬레이션 분석
	[국내학술대회, 여수] 2024년 한국전과정평가학회 동계 학술발표대회
	[구두 발표] 폐플라스틱의 처리 방안에 따른 전과정적 온실가스 배출량 비교
2025/02	**[국내학술대회, 평창]** 제68회 한국진공학회 동계정기학술대회

	[포스터 발표] Molecular Dynamics Study of Polymer Network Formation and Adhesion Analysis in PVDF-HFP Binders **[포스터 발표]** Mechanistic Study of Fluorocarbon Film Formation on Amorphous Si3N4 Surfaces Using DFT
	[국내학술대회, 평창] 제68회 한국진공학회 동계정기학술대회
	[포스터 발표] Theoretical study of Low-GWP Fluoro gases : Decomposition Pathways and Properties
2025/04	**[국내학술대회, 서울]** SoLA 2025 한국지질·동맥경화학회 춘계학술대회
	[포스터 발표] Effect of stearidonic acid-enriched Buglossoides arvensis seed oil on hepatic lipid accumulation in rats fed a high-fat diet
	[국내학술대회, 제주] 한국고분자학회 2025 춘계학술대회
	[구두 발표] Defect-Free Conjugated Polymers Prepared by Low Temperature Direct Arylation Polymerization Using Dual Catalysis
	[국내학술대회, 제주] 한국고분자학회 2025 춘계학술대회
	[포스터 발표] Stretchable polymer semiconductor transistor for flexible electronics
	[국내학술대회, 제주] 한국고분자학회 2025 춘계학술대회
	[포스터 발표] Naphthalene-based Photobase Generators with Enhanced Absorption in Short Wavelength Region
	[국내학술대회, 제주] 대한기계학회 열공학부문 2025년 춘계학술대회
	[구두 발표] 결합형 열배터리를 이용한 가역고체산화물전지의 열관리 시스템
	[국내학술대회, 여수] 2025 한국세라믹학회 춘계학술대회
	[구두 발표] 고체산화물수전해전지 열화 시뮬레이션 모델 개발
	[국내학술대회, 제주] 대한기계학회 열공학부문 2025년 춘계학술대회
	[구두 발표] 고체산화물수전해전지 열화 시뮬레이션 모델 개발
	[국내학술대회, 대구] 한국화학공학회 2025년도 봄 총회 및 학술대회
	[구두 발표] 폐플라스틱의 처리 방법에 따른 온실가스 배출량 분석
	[국내학술대회, 제주] 대한기계학회 열공학부문 2025년 춘계학술대회
	[구두 발표] 고체산화물연료전지 후단가스 압력 변동에 따른 성능 분석 시뮬레이션
	[국내학술대회, 제주] 한국전기화학회 2025 춘계학술대회
	[포스터 발표] Enhanced Radical Scavengers for Improving MEA Durability in PEM Fuel Cells Using Cerium-based Antioxidants
	[국내학술대회, 제주] 한국전기화학회 2025 춘계학술대회
	[포스터 발표] Ni-Doped UiO-66-NH_2 for Lithium-Sulfur Batteries: Suppression of the Shuttle Effect and Stability Improvement
2025/05	**[국내학술대회, 서울]** 보건학종합학술대회
	[포스터 발표] Trends in adverse event reporting following COVID-19 vaccination among older adults in Korea
	[국내학술대회, 서울] 보건학종합학술대회
	[포스터 발표] Predicting Early Adulthood MASLD Using Adolescent Metabolic Indicators: Evidence from the Ewha Birth and Growth Cohort
	[국내학술대회, 서울] 보건학종합학술대회

	[포스터 발표] 13~15세 청소년에서 AIP, SPISE, TyG의 염증지표 예측력 비교: 이화 출생코호트 기반
	[국내학술대회, 제주] 한국소음진동공학회
	[구두 발표] 기계학습 기법을 활용한 음향자 결정 구조의 다초점 에너지 하베스팅
	[국내학술대회, 제주] 2025 한국자동차공학회 춘계학술대회
	[구두 발표] 전기차 Well-to-Wheel 온실가스 배출량의 시간적 해상도 분석
2025/06	**[국내학술대회, 서울]** 2025 대한모체태아의학회 제 31차 학술대회
	[포스터 발표] Maternal exposure to Fine Particulate Matter is associated with low birth weight through increased levels of cytokine IL-8
	[국내학술대회, 대구] 2025 한국전과정평가학회 하계 학술발표회
	[포스터 발표] 폐플라스틱의 처리 방법에 따른 온실가스 배출량 분석
2025/07	**[국내학술대회, 제주]** 대한기계학회 열공학부문 2025년 춘계학술대회
	[구두 발표] 산업 열 기반 열화학적 수소 생산: 시스템-반응기 통합 해석

○ **[해외장단기 연구 교류 프로그램 기획 및 지원 확대]**

- 집중이수제 적용 교과목 개발: 참여 대학원생의 해외 장단기 연수 교과목 <글로벌 인턴 프로그램 I> (2025-1학기 개설)을 개설하여 운영함.
- 해외 장단기 연수 예산 설정 및 지원자 선정: 해외 장단기 연수 프로그램을 가는 학생들 중, 아래와 같은 자체 규정에 따라 연수 지원 수혜 참가학생을 선발하고, 체재비 등의 연수 비용을 지원하여 국제 공동 연구를 장려.
- 5년차에 는 <글로벌 인턴 프로그램 I>을 통해, Max Planck Institute (독일)로 1달 장기 연수를 지원받아 감 [표 2-2-3-8]

제7조 (국제협력경비 관련 장·단기해외연수 대상 대학원생 선발 기준)

국제협력사업에 기여할 대학원생 선발은 장기해외연수와 단기해외연수로 구분하여 매 분기 선발하며 선발된 대학원생의 지원 형태 및 규모는 사업단 내부 규정【별표5】에 의해 결정한다.

① 장기해외연수

1. 장기해외연수라 함은 15일 초과 기간동안 해외기관과의 국제 협력사업을 말한다.
2. 지원 대상 대학원생의 지난 1년 동안 SCI 논문과 국제학술대회 발표 실적이 높은 순서로 선발한다. 단, 본 사업단과 MOU를 맺은 기관의 연수인 경우 우선 지원한다.
3. 장기해외연수생은 연수 신청 시 연구목표 및 연수일정, 상세 계획 등을 포함한 연수계획서를 제출해야 하며 연수 후, 연수결과보고서를 제출할 의무를 가진다.
4. 대학원생이 장기해외연수를 가는 경우 대학원생 지원금과 연수지원금은 중복 지급이 불가하므로 연수기간 동안 대학원생 지원비 지원을 중단한다.

② 단기해외연수

1.단기해외연수라 함은 15일 이내 기간동안 다음에 해당하는 사업단 자체 국제 협력사업을 말한다.

1. 해외에서 개최되는 국제학술대회 논문발표
2. 해외기관과의 공동연구 프로그램
3. 글로벌 인턴 프로그램

2. 국제학술대회는 참가국 4개국 이상, 발표논문 20건 이상, 외국인 논문이 50% 이상인 학회로

연구재단에서 인정하는 국제학술대회 기준에 부합하여야 한다.
3. 단기해외연수 중 국제학술대회 참가 대학원생 지원의 경우 대상자 선정 시에는 참가학회의 규모와 권위, 실험실 당지원자 수를 고려하고, 구두발표자를 우선으로 한다.
4. 단기해외연수의 지원이 결정된 경우 왕복 항공료를 지원하며 국제 학회의 경우 학회등록비를 추가로 지원한다.

【별표 5】
국제협력경비 관련 장단기 해외연수 신청 기준
1. 신청 시기: 분기 시작전 달에 공고하여 지원서 및 연구 계획서 접수
2. 평가단 구성: 참여교수 3인으로 구성된 평가단이 지원서 및 연구 계획서 검토 후 확정
3. 제출 서류 : 장, 단기연수자는 지원서[별지서식 1] 제출.
장기연수 신청자는 연구 계획서[별지서식 2]와 성실 이행 서약서[별지 서식 3] 추가 제출
4. 지원 형태 및 규모
① 장기연수의 경우
1. 지원기간 : 15일 이상
2. 지원내용 : 왕복항공료(일반석 기준), 체재비
체재비 상한액은 학교의 교내 여비 기준을 따르며 구체적 금액은 참여교수 3인으로 구성된 평가단의 검토 후 결정한다.
② 단기연수의 경우
1. 지원기간 : 15일 미만의 국제 교류 활동
1. 해외에서 개최되는 국제학술대회 논문발표
2. 해외기관과의 공동연구 프로그램
3. 글로벌 인턴 프로그램
2. 지원내용
국내,국제 개최 국제학회(국제학술대회 인정 기준에 부합)의 경우,
왕복항공료 (일반석 기준)와 학회 등록비를 지원하며,
교수 1인당 최대 200만원까지 지원한다. (총금액 내에서 교수재량으로 결정)

<표 2-2-3-8. 최근 1년 (2024.09~2025.08) BK 참여학생 해외장단기 연구 교류 지원>

장/단기	연수기간	연수기관/ 해외 학회	학생명	공동 연구 주제
장기	2024.05 ~2025.04 (1년)	Paris Saclay University		High entropy materials
	2024.07 ~2025.02 (6개월)	Massachusetts General Hospital (MGH)		소규모 인플루엔자 바이러스 데이터에 적용가능한 플랫폼 개발
	2025.01 ~2025.08 (7개월)	University of Sheffield		Pathology of preterm birth
	2025.01 ~2025.08 (2개월)	MIT		Optimal Power Flow*
	2025.07 ~2025.08 (1개월)	Max Planck Institute*		Development of Predictive algorithms for Women’s Health Based on Nursing Health Research*
단기	2024.10.22. ~2024.10.25	7th Asian SOFC symposium		국제학회 참석 및 포스터발표
				국제학회 참석 및 포스터발표
	2024.10.31. ~2024.11.02	2024 Health policy conference (American Academy of Nursing)		국제학회 참석 및 포스터발표

	2024.11.22	JDD ICMMO 2024	국제학회 참석 및 포스터발표
	2024.11.03. ~2024.11.04	The 16th Biennial International Conference on EcoBalance	국제학회 참석 및 포스터발표
			국제학회 참석 및 포스터발표
			국제학회 참석 및 포스터발표
			국제학회 참석 및 포스터발표
			국제학회 참석 및 포스터발표
	2024.11.03. ~2024.11.06	Obesity Week	국제학회 참석 및 포스터발표
			국제학회 참석 및 포스터발표
			국제학회 참석 및 포스터발표
	2025.05.31. ~2025.06.03	2025 Nutrition	국제학회 참석 및 포스터발표
			국제학회 참석 및 포스터 발표
			국제학회 참석 및 포스터발표
			국제학회 참석 및 포스터발표

*교과목을 통한 해외 체제비 지원

○ **[국제 학술지 투고 시 영문교열 지원]**

- 참여 대학원생들의 우수한 연구논문의 국제학술지 논문게재를 적극 지원하기 위해, 교육연구단 학생이 제 1저자 혹은 공동저자이며, 참여 교원이 교신저자인 SCI(E)저널의 영문 교열 19건을 지원함. [표 2-2-3-9]

<표 2-2-3-9. 국제 학술지 논문 개재료 지원 받은 수혜자 참여학생*>

수혜년도/학기	수혜 참여학생명
2024년 2학기	
2025년 1학기	

□ 향후 추진 계획

○ 5년차에 본 교육연구단은 계획하였던 대학원생의 다양한 학술 지원 활동 - ① 학술행사 개최, ② 우수 실적 장려 내규 마련 및 장려금 지원, ③ 학술활동 포상제도, ④ 학술대회 참가비 지원, ⑤ 국제 공동 연구 및 지원, ⑥ 국제 학술지 게재 지원 - 등을 모두 충실히 이행해 왔음.

○ 특히, 연구의 수월성을 높이고, 연구 동기를 고취시키기 위해 학생들의 연구 수행에 대한 정량/정성적 평가를 실시했으며, 우수 학생에게 학술 활동 지원 및 연구 인센티브 수여를 통해 연구를 활성화하였음.

○ 또한, 글로벌 협력 체계를 강화하고, 학생들의 해외 연수 경험과 국제 연구 참여 기회를 확대하였음. 그 결과, 4명의 참여 학생이 MIT를 비롯한 국외 유수의 연구기관에서 장기 해외 연수를 수행하였으며, 이 중 절반은 본 교육연구단의 교과 프로그램의 지원을 통해 참여하였으며, 이를 바탕으로 국제 공동 연구를 추진하는 성과를 거두었음.

○ 앞으로도 다양한 학술지원 활동들을 충실히 수행할 계획이며, 특히 세계 유수의 탑 시스템헬스 선

진 대학 및 연구소와의 네트워크를 확장하여, 인공지능, 헬스케어, 의료 등 관련 분야 최고 전문성을 보유한 기관과의 다학제 공동 연구 및 인적 교류를 활성화 할 계획임. 이를 통해 학생들의 해외 진출과 국제 연구 활동을 적극 지원하며, 폭넓은 연구 기회를 제공함으로써 연구의 수월성을 증진시키고자 함.

2.4 참여대학원생의 취(창)업의 질적 우수성

□ 참여대학원생의 취(창)업 현황 및 질적 우수성

○ 취(창)업 현황: 최근 1년 총 34명의 대학원생 (석사 27명, 박사 7명)이 졸업을 했으며, 이 중 6명이 진학을 하여, 취업대상자 28명 중 총 14명이 취업하였음 [표 2-2-4-1].

<표 2-2-4-1. 2025년 2월 및 2025년 8월 졸업한 교육연구단 소속 학과(부) 참여대학원생 취(창)업률 실적> (단위: 명, %)

구 분		졸업 및 취(창)업현황 (단위: 명, %)						취(창)업률(%) (D/C)×100
		졸업자 (G)	비취업자(B)			취(창)업대상자 (C=G-B)	취(창)업자 (D)	
			진학자		입대자			
			국내	국외				
2025년 2월 졸업자	석사	17	4	1	0	12	7	64.7 %
	박사	5			0	5	4	
2025년 8월 졸업자	석사	11	0	0	0	11	3	42.9 %
	박사	3			0	3	3	

○ 취업의 질적 우수성 및 전공 적합성: 졸업생들의 취업 상황을 보면, 국내 이대목동병원, 국립식량 과학원, 질병 관리청 등의 의료 및 정부기관 및 포스코, LG 계열의 산업체 등 시스템 헬스 신산업 핵심기술 및 융복합 응용지식이 활용될 수 있는 회사 및 연구기관에 취업하였음을 알 수 있음 [표 2-2-4-2].

<표 2-2-4-2. 2024.09~2025.08 기간에 졸업한 교육연구단 참여대학원생의 취(창)업 현황 대표적 예시>

졸업학위	참가학생명	취업/진학 기관	기관형태
박사		이대목동병원	의료기관
		이화여대 박사후 연구원	대학
		IBS 기후물리 연구단	연구소
		국립식량과학원 박사후 연구원	연구소
		질병관리청	정부기관
		이화여대 박사후 연구원	대학
		한국생명공학연구원	연구소
석사		이화여대 의대	대학 연구소
		생명연	연구소
		미원상사	산업체
		Purdue University	대학
		이화여대	대학
		이화여대	대학
		POSCO Holdings	산업체
		이화여대	대학
		이화여대	대학
		LG Energy solution	산업체
		LIG Nex1	산업체
		식품안전정보원	정부기관

□ 취(창)업 지원 계획 대비 실적

○ **[계획]** 본 교육연구단은 ① 산학 전담인력 활용, ② 산업체와의 MOU 체결 및 교과목 개발, ③ 산학 연계 연구 및 특강 등을 통해 시스템헬스 융복합 연구 및 실무 능력을 가진 인재 양성을 하고자 하였음.

○ **[실적]** 5년차에 본 교육연구단은 취창업 지원을 강화하기 위해, 본교의 창업 지원 프로그램을 적극 활용하였으며, 위의 계획 사항이 이행된 성과는 다음과 같음.

○ **[창업 지원 프로그램 활용]**

- 이화여자대학교 창업보육센터 (http://research.ewha.ac.kr/research/2068/subview.do)에서 운영하는 창업 프로그램(Ewha Start Up-Squre)는 ① 창업보육센터 입주기업과 네트워킹하여 창업을 원하는 교수 및 학생의 역량을 강화할 수 있는 브런치 세미나, ② 정부자금 및 투자유치, 마케팅, 시장조사, 기술창업 등을 통해 창업시 필요한 지원을 줌.

○ **[산학 전담 교수 활용]**

- 본 교육 연구단의 : 헬스케어 산업체 경력자로서, 참여대학원생들의 산학협력을 통한 교육, 연구, 인턴, 창업·취업 활동을 지원하였음.

○ **[산업체 MOU 체결 및 교과목 개발]**

- 본 교육 연구단은 <한국 의료기기 공업 협동 조합 (KMDICA)> 및 한국 의료기기 산업 협회 (KMDIA)와의 MOU를 운영함으로서, 각 조합 및 협회 산하 1천여 개의 의료 기기 회사와의 교류의 기반을 공고히 하고 있음. 또한, 예측 모델 및 서비스 솔루션 개발 분야의 시스템헬스 기업 3곳과 추가로 MOU를 체결하여, 협력 범위를 확대하였음.
- 또한, 취·창업 연계 교육 강화를 위해, 학생들이 ESG 원칙을 반영한 시스템헬스 창업 전략을 실제 조사와 분석을 통해 도출하고, 창업 아이디어를 구체화하여, 모의 창업 IR 발표를 진행하는 PBL 프로젝트를 수행하였음. 이를 통해 학생들은 헬스케어 비즈니스 모델을 설계·구현하는 실질적 역량을 배양하는 기회를 가졌음. [표 2-2-4-3].
- 이와 함께, 시스템헬스 산업체와 참여 학생과 매칭을 통해 제품 개발 과정에 있어서 해결해야 할 난제들에 대해 토의하고, 실질적인 해결점을 모색하는 PBL 교과목인 <글로벌 산학 협력 프로그램> 교과목 (2025-1학기)을 운영하였음. 이 교과목을 통해, 학생들은 데이터 플랫폼 구축, 예측기술, 맞춤형 건강 솔루션 도출 역량을 산업계의 니즈에 부합하게 응용하는 역량을 기르며, 산업체 인력과의 인적 네트워크를 구축하였음. [표 2-2-4-4].

○ **[산학 연계 연구 및 특강]**

- 본 교육 연구단에서 총 25명의 학생이 11개의 산학 연계 프로젝트에 참여하여, 산학 공동연구를 수행하였음. 이러한 경험은 졸업 후 시스템헬스 산업계 취(창)업 연계 강화에 기여할 것으로 여겨짐. [표 2-2-4-5]
- 또한, 참여 교수들은 BK 참여 대학원생이 시스템헬스분야의 미래 동향을 선제적으로 파악하고, 시스템 헬스 능력을 창의적 접목할 수 있는 시야와 사고능력을 함양할 수 있도록 15회의 Thursday Lab Talk [표 2-1-1-5 참조] 및 11회의 시스템헬스 산학계 인사 초빙 특강 [표 2-2-3-1 참조] 을 추진하였음.

<표 2-2-4-3. 2024-2학기 ESG (환경, 사회, 지배)구조 시대 시스템헬스 창업과 기업 PBL 프로젝트 세부사항>

참여 학생	PBL 프로젝트명 -모의 창업 회사명, 창업 내용-
	“Checkmate” - “AI 및 빅데이터 기반 토탈 건강검진 솔루션
	“Biocare” - “친환경 소재의 자연분해되는 일회용 의료물품 제작 회사”
	“Nutricare” - “특수의료용도식품 제작회사”
	“Beyond Maternal Healthcare” - 디지털 헬스케어 솔류션을 통해 임신부와 태아의 건강을 지키는 플랫폼
	“Magic day” - AI 빅데이터 기반 여성 건강 관리 플랫폼
	“EverBright” - 노인을 위한 인지, 신체, 정서 통합 솔류션 제공 학습지 플랫폼 AI 기반 학습지와 맞춤형 1:1 방문 관리
	“Eatu” - 개인맞춤형 AI 및 마이크로바이옴 기반 식단 제공 프로그램

<표 2-2-4-4. 2025-1학기 글로벌산학협력프로그램 교과목 산업계 연계 프로젝트>

참여학생	산업체명	프로젝트명
	㈜휴먼퍼포먼스랩	생애주기 기반 초기성인기 MASLD 예측 및 플랫폼
	㈜휴먼퍼포먼스랩	주요 생체지표 관리를 위한 가정용 측정기기 및 스마트 앱 개발
	대웅제약	감염에 의한 조산 예방을 위한 유산균 유래 항염증물질 효능평가
	뉴로소나	저강도 집속형 초음파 기반 신경조절 연구
	㈜나르지오	자기장 진동 신발의 생체역학적 사용성 및 임상 유효성 평가 연구
	㈜영화의료기	센서 및 비전데이터를 활용한 욕창 발생 위험도 예측 인공지능 모델개발
	뉴트리	스킨부스터 형태의 콜라겐을 사용한 피부 재생효과를 예측연구

<표 2-2-4-5 BK 학생 참여 대표적 시스템헬스 산학 공동연구 리스트>

시스템헬스 분야	산업체	참여학생	산학 프로젝트 내용
① 헬스케어 빅데이터 플랫폼기술		㈜인실리코젠	기능성 원료 등 중복/병용 섭취 안전성 예측 기술 개발 적용에 대한 공동연구
		SYENSQO	PFAS-free Surfactant 설계 연구
② 딥러닝 기반 예측 시뮬레이션 기술, 예측		㈜제노레이	AI 기반 C-arm CT 시스템 화질 개선 솔루션 공동 연구
		아밀로이드솔루션(주)	표적 조직 특이적 아데노부속바이러스(AVV) 캡시드 최적화 연구
		LG전자	인공지능 기반 응력을 고려한 배관 설계 기술 개발
		현대바이오랜드	대사공학 협업을 위한 사용성 평가
		㈜네오크레마, ㈜삼양식품	아미노산 기능성 발굴에 대한 공동연구
		현대바이오랜드	대사공학 협업을 위한 사용성 평가
③ End-to-End 개인맞춤형 헬스케어 솔루션 기술		노바렉스㈜	임상시험 수행 및 분석
		뉴로소나㈜	임상시험 수행 및 분석
		조앤강	건강한 반려동물 먹거리를 만드는 스타트업 산업체에 자문을 제공하여 반려동물을 위한 전문적이고 효과적인 프리미엄 애견식품 연구・개발

○ **[기타]**

- 본 교육연구단 참여교수진이 수주한 『개방형실험실 운영사업』은 병원이 보유한 우수 자원을 개방하여, 기업의 기술·제품 고도화를 지원하는 사업으로, 참여기업을 22개 선정하고, 임상 컨설팅, 공동연구회 운영, 산-병 교류 프로그램 등을 추진하고 있음. 이러한 네트워크와 자원은 향후 학생들의 현장실습, 인턴쉽 연계에 활용될 수 있는 잠재적 기반이 되며, 학생들의 시스템헬스 분야 취창업 기회가 한층 확대될 것으로 기대됨.

□ 향후 추진 계획

○ 본 교육연구단은 계획하였던 취창업 지원 계획 - ① 산학전담인력 활용, ② 산업계와의 MOU 체결 및 교과목 개발, ③ 산학 연계 연구 및 특강을 충실히 이행하였음.

○ 특히, 5년차에는 다양한 산학 공동 교육 프로그램을 개발 및 운영하고, 산학 협업 공동 연구를 적극 장려하였음.

○ 이를 통해 학생들은 산업계 니즈에 부합한 시스템헬스 데이터 플랫폼 구축, 예측기술, 맞춤형 건강 솔루션 기술 역량을 함양할 수 있었으며, 이는 향후 시스템헬스 산업계의 취(창)업으로 이루어질 것으로 기대됨.

○ 앞으로도 본 교육 연구단은 위의 취(창)업 지원 활동들을 이행하며, 본교 인재 개발원 시스템 및 본 교육 연구단이 MOU를 맺은 기업들 및 M-밸리 기업들과의 산학 공동 교육, 연구, 인턴의 활동을 활성화할 것임.

3. 참여대학원생 연구실적의 우수성

3.1. 참여대학원생 저명학술지 논문의 우수성

□ 참여대학원생 연구실적 현황 및 우수성

○ **[연구 실적 현황]**

- 표 2-3-1-1 과 같이 지난 1년간 출판된 참여 대학원생이 주저자 및 공동저자로 참여한 전체 총 본문은 56편이며, 대다수 SCI(E) 논문 (55편)이었으며, 환산 편수의 총 합은 18.08로, 이는 사업단 초창기 대비 참여 학생들의 연구실적이 연 평균 26% 로 증가하고 있는 것을 의미함.

○ **[연구의 우수성 및 수월성 향상]**

- 또한, 5차년도 환산보정 IF 합은 7.596, 환산 보정 ES의 합은 44.441로, 이들 지표 역시 연평균 각각 +9%, +36%씩 꾸준히 증가하였으며. 이에 따라, 논문 1편당 환산 보정 IF, ES는 각각 0.138, 0.808로, 교육 연구단 참여 대학원생의 연구의 수월성이 지속적으로 향상되고 있는 것을 확인할 수 있음. [표 2-3-1-1]

- 참여 대학원생 전체 SCI(E) 논문 중 89%에 해당되는 51편은 참여대학원생이 연구에 주도적으로 참여하여 제1저자로 논문을 출판하였으며, 전체 논문의 38.2%에 해당되는, 학생이 주저자로 참여한 21편은 분야별 JCR 상위 10% 이내, 그중 10편은 International Journal of Extreme Manufacturing (Engineering, Manufacturing 분야 상위 0.7%), Carbohydrate Polymers (Chemistry, Organic 분야 0.9%), Food Chemistry (Nutrition & Dietetics 분야 3.1%) 등 과학기술 분야 최정상급 학술지 등 분야별 JCR 최상위 5% 이내의 저널에 출판 하여 참여 대학원생 연구의 우수성을 입증함.

<표 2-3-1-1. 참여 대학원생* 전체 논문 환산 편수, 환산보정 IF, 환산보정 ES>

구 분		1차년도 2020.9.1. ~2021.8.31.	5차년도 2024.9.1. ~2025.8.31	연 평균 증감(%)
논문 편수	논문 총 편수	43	56	+8
	논문 총 환산 편수의 합	8.913	18.08	+26
	참여 대학원생 1인당 논문 환산 편수	0.0969	0.143	+12
Impact Factor (IF)	IF=0이 아닌 논문 총 편수	43	55	+7
	IF의 합	290.177	414.5	+11
	환산보정 IF의 합	5.541	7.596	+9
	논문 1편당 환산보정 IF	0.1289	0.138	+2
	참여 대학원생 1인당 환산보정 IF 합	0.0602	0.060	+0
Eigenfactor Score (ES)	ES=0이 아닌 논문 총 편수	43	55	+7
	ES의 합	5.7679	6.678	+4
	환산보정 ES의 합	18.2384	44.441	+36
	논문 1편당 환산보정 ES	0.4242	0.808	+23
	참여대학원생 1인당 환산보정 ES 합	0.1982	0.351	+19

○ **[본 교육 연구단 시스템헬스 연구 계획]**

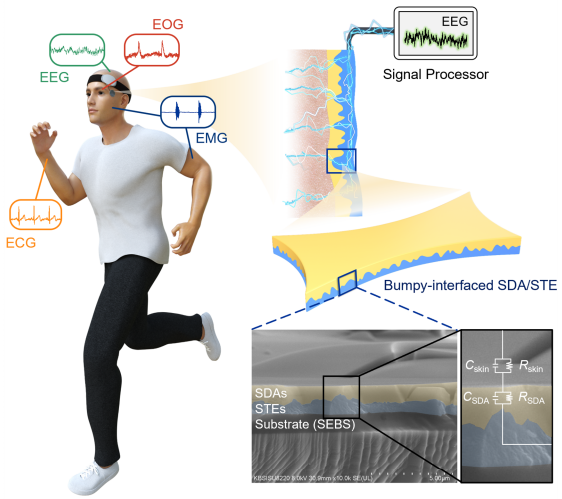
- 또한 본 교육연구단은 시스템헬스 3대 연구 분야 -헬스케어 빅데이터 플랫폼 기술, 딥러닝 기반 예측 시뮬레이션 기술, End-to-End 개인 맞춤형 헬스케어 솔루션 기술을 개발- 이라는 세가지의 공동의 연구목표를 세우고, 대학원생의 연구역량 향상을 통해 주요국과 기술격차를 줄이고, 맞춤형 헬스케어 산업을 글로벌 탑 수준으로 견인하는 것을 목표로 하였음.

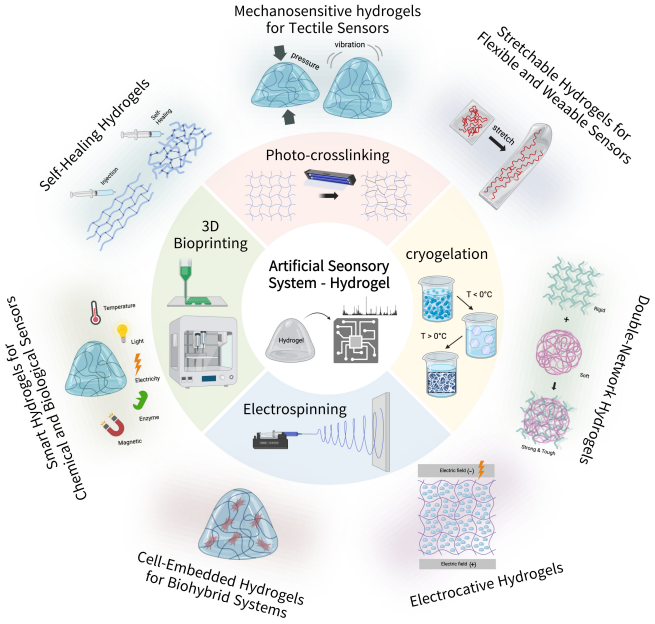
- 실제로 대학원생이 주저자 및 공동저자로 참여한 SCI(E) 논문 55편 중 3편은 해외대학 및 연구소(프랑스, 타이완, 독일) 와의 국제 공동 연구 성과이며, 25 편은 19개 국내 대학, 5개 국내 연구소, 1개 정부 기관과의 공동 연구를 통해 도출된 성과임.

○ **[시스템헬스 연구업적]**

- 지난 1년간 참여 대학원생이 주저자 및 공동저자로 참여한 SCI(E)급 논문 편 중 본 교육연구단의 공동 연구 목표인 헬스케어 빅데이터 플랫폼기술 분야는 4편, 데이터 분석, 예측 및 딥러닝 분야는 24편, End-to-End 개인맞춤형 헬스케어 솔루션 기술 및 재료 개발은 28편이 출판되어 본 교육연구단의 연구 목표와 일치함. 교육연구단의 세가지 공동 연구 목표에 해당되는 대표 연구업적물은 [표 2-3-1-2]이며, 참여 대학원생의 연구업적물 [표 2-3-1-3], 우수학술 논문상은 [표 2-3-1-4]에 정리됨.

<표 2-3-1-2. 지난 1년간 (2024.09~2025.08) 참여 대학원생 대표연구업적물>

연번	대표연구업적물 설명
1	**Mobile Sleep stage analysis using multichannel wearable devices integrated with stretchable transparent eletrodes** ACS sentors (IF 9.10 (2024년 기준), JCR 상위 3.2%) 본 연구는 탄닌산:폴리올 분자 간 상호작용과 이에 따른 신축성 개선 효과를 규명한 연구임. 탄닌산과 폴리올 분자 간 수소결합에 의한 변형에너지 소산으로 연신율이 증가했으며, 이를 기반으로 높은 연신율, 점착력, 비흡습성을 갖는 신축성 건식 점착소재(SDA)를 신규 개발함. 개발한 SDA는 전도성 고분자 PEDOT:PSS 기반 신축성 투명전극(STE)에 적용되어 피부-전극 계면이 등각 접촉을 이루도록 하는 것을 주사전자현미경 분석으로 확인함. 이러한 접촉 안정성을 바탕으로, SDA/STE 센서용 전극을 포함한 웨어러블 디바이스를 착용해 일상생활에서의 신체 움직임을 재현한 환경 및 장시간 수면다원검사 환경에서 의료용 기준전극과 유사한 수준의 고감도 다중생체신호(뇌파, 안전도, 근전도)를 획득함. 고품질 생체신호 획득을 가능케 하는 피부-전극 간 등각 접촉의 중요성과 이를 구현하는 SDA 소재개발의 필요성을 시사하였으며, 이를 상위 3.2%, IF 9.10의 저널 ACS sensors에 게재함.  [그림 2-3-1-1.] <SDA/STE 센서용 전극 기반 다중생체신호 측정용 웨어러블 디바이스 모식도>
2	**Hydrogel Fabrication Techniques for Advanced Artificial Sensory Systems** International Journal of Extreme Manufacturing (IF 21.3 (2024년 기준), JCR 랭킹 상위 0.7%) 이 논문은 인간의 감각(시각, 청각, 촉각 등)을 모방하는 인공 감각 시스템에서 하이드로겔이 중요한 소재임을 다룸. 하이드로겔은 생체적합성과 유연성이 뛰어나 웨어러블 센서, 인공 피부, 신경 인터페이스 등에 적합함. 논문에서 3D 바이오프린팅, 전기방사, 광중합등 제작 기술을 소개하며, 이를 통해 하이드로겔의 기계적 강도・유연성・전도성을 조절해 생체 조직과 유사한 성질을 구현할 수 있음을 설명함. 결론적으로 하이드로겔 제작 방식의 선택이 인공 감각 시스템의 성능과 응용 가능성을 좌우하며, 향후 로봇공학・의료기기 등 다양한 분야에서 큰 잠재력을 가진다고 강조하였으며, 이를 상위 0.7%, IF 21.3의 국제저명학술지 IJEM에 게재함.



[그림 2-3-1-2.] Hydrogel 적용 기술 모식도

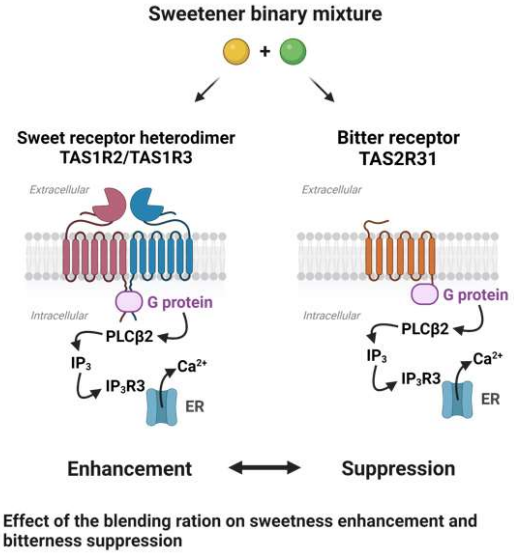
3

Sweet-bitter taste interactions in binary mixtures of sweeteners: Relationship between taste receptor activities and sensory perception

Food Chemistry

(IF 9.8 (2024년 기준). JCR 랭킹 상위 3.10%)

본 연구는 감각 지각과 수용체 활성에 중점을 두어 단맛 또는 쓴맛 수용체와의 상호작용을 조사를 통해 다양한 이원 감미료 혼합물이 단맛 향상에 미치는 영향을 분석한 연구임. 기존 연구는 단일 수용체 활성 분석을 통한 단맛 향상 분석에 국한되어 있었음. 본 연구에서 혼합물이 단맛 및 쓴맛 수용체와 감각 맛 강도에 미치는 영향을 평가함. 일부 경우에는 단맛 수용체 수준에서 단맛 향상이 관찰되었으며, 여러 단당류가 아세설팜 K 또는 사카린에 의해 유도된 쓴맛 수용체 활성을 감소시키는 것을 확인함. 본 연구를 통해 단당류가 고효능 감미료로 인한 쓴맛 수용체의 활성화를 완화하기 때문에 단맛 인식이 증가했을 가능성이 높다는 것을 시사함. 이를 FOOD SCIENCE & TECHNOLOGY 분야 3.10%, IF 9.8의 국제저명학술지에 게재함.



[그림 2-3-1-3.] Sweetener binary mixture 적용 기술 모식도

<표 2-3-1-3. 지난 1년간 (2024.09~2025.08) 참여 대학원생의 연구업적물>

연번	참여 대학원생명 (역할)	연구자등록번호	연구 키워드	전공분야 / 지도교수	실적구분	대표연구업적물 상세내용
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
1			예측, 질병	식품영양학	저널논문	② Pine (Pinus koraiensis) Nut Oil Ameliorates Cholesterol Homeostasis and Inflammation via Modulating the miR-34a/122 Pathways in the Liver of Rats Fed a High-Cholesterol Diet ③ Journal of Nutrition ④ English publish ⑤ IF 3.80(2024년 기준), JCR 상위 30.80% ⑥ 2025.03 ⑦ https://doi.org/10.1016/j.tjnut.2025.01.018
	이 연구는 소나무 견과유(PNO)가 고콜레스테롤 식이를 섭취한 쥐 모델에서 간의 콜레스테롤 항상성과 염증을 조절하는 효과를 보였음을 입증함. 연구 결과, PNO는 간의 지질 프로필을 개선하고, 염증을 억제하는 데 중요한 역할을 함. 특히, PNO는 miR-34a와 miR-122의 발현을 감소시켜 콜레스테롤 배출과 염증 반응을 조절함. 이 연구는 PNO가 간에서 콜레스테롤 및 염증 관리에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 보여주며, miRNA 경로를 통한 기전이 중요한 역할을 한다는 점에서 우수한 연구 성과를 보임.					
2			예측, 질병,데이터분석	식품영양학	저널논문	② Association of seafood consumption with sleep quality according to high sensitivity C-reactive protein levels in Korean adults ③ Journal of nutrition, health and aging ④ English publish ⑤ IF 4.00(2024년 기준), JCR 상위 27.2% ⑥ 2025.08 ⑦ https://doi.org/10.1016/j.jnha.2025.100611
	이 연구는 해산물 소비가 수면 질에 미치는 영향을 염증 상태와 연관지어 살펴본 코호트 연구임. 2332명의 한국인 참가자를 대상으로 진행되었으며, 6년간의 추적 결과 해산물 섭취가 많은 사람들이 수면 질이 더 좋았음. 특히, 해산물 소비와 수면 질 개선 간의 관계는 염증 수치(hs-CRP)가 낮은 사람들에서 더 두드러졌음. 가장 높은 해산물 섭취 그룹은 가장 낮은 그룹에 비해 수면 질이 더 나았으며, 이 관계는 염증 수치가 낮은 사람들에서 더 강하게 나타남. 연구는 해산물 섭취가 수면 질에 미치는 영향을 염증 상태에 따라 다르게 나타날 수 있음을 시사함.					
3			예측, 질병,데이터분석	식품영양학	저널논문	② N-3 Fatty Acids in Seafood Influence the Association Between the Composite Dietary Antioxidant Index and Depression: A Community-Based Prospective Cohort Study ③ Antioxidants ④ English publish ⑤ IF 6.60(2024년 기준), JCR 상위 13.90% ⑥ 2024.11 ⑦ https://doi.org/10.3390/antiox13111413
	이 연구는 해산물 섭취와 우울증 간의 장기적 연관성을 조사한 연구임. 2564명의 40-69세 한국인 참가자를 대상으로 진행되었으며, n-3 폴리불포화지방산(PUFA) 섭취가 항산화제의 효과에 미치는 영향을 분석함. 연구 결과, 해산물 섭취는 여성에서 우울증 위험과 역관계가 있음을 보였음. 특히, 해산물 섭취가 많은 여성은 우울증에 걸릴 위험이 42% 낮았음. 또한, n-3 PUFA 섭취가 높은 그룹에서는 항산화지수(CDAI)가 우울증 지표인 BDI와 부정적인 상관관계를 보였음. 이 연구는 해산물 섭취가 항산화제 섭취와 함께할 때 우울증 예방에 긍정적인 영향을 미칠 수 있음을 시사함.					
4			예측,질병, 분석	의학	저널논문	② Poly-sialylated glycan of cervicovaginal fluid can be

						a potential marker of preterm birth
						③ SCIENTIFIC REPORTS
						④ English publish
						⑤ IF 3.90 (2024년 기준), JCR 상위 11.80%
						⑥ 2025.04
						⑦ https://doi.org/10.1038/s41598-025-96682-4
	이 연구는 조산을 예측할 수 있는 새로운 생체 지표로 자궁경부 질 분비물(CVF)의 N-당화 단백질을 평가한 연구임. 20명의 임신 사례에서 N-당화 프로테오믹 분석을 통해 862개의 N-당화 단백질과 6595개의 N-연결 당펩타이드를 확인했음. 조산군에서 퓨코실화가 낮고 시알실화가 높은 특징이 발견되었으며, 세 가지 다당 시알화된 당은 예측 가치가 높았음(AUC = 0.802, p < 0.017). 또한, 임상 마커와 결합한 당 모델이 더 높은 예측 성능을 보였음. 이 연구는 CVF의 폴리시알화 당이 조산 예측에 있어 새로운 임상 마커로서 잠재적인 가치를 지니고 있음을 제시함.					
5			예측,질병,분석	의학	저널논문	② Association of maternal multi-metal exposure and dyslipidemia: a study of air pollution on pregnancy outcomes
						③ BMC Pregnancy Childbirth
						④ English publish
						⑤ IF 2.7 (2024년 기준), JCR 상위
						⑥ 2025.04
						⑦ https://doi.org/10.1186/s12884-025-07596-y
	이 연구는 미세먼지(PM2.5)와 임신 합병증 간의 관계를 분석한 것으로, 60명의 임신 중기 여성에서 16개의 금속 농도를 측정하여 고지혈증과 조산과의 상관관계를 조사함. 로지스틱 회귀 분석 결과, 미세먼지에 노출된 그룹에서 니켈(Ni), 아연(Zn) 농도가 유의미한 차이를 보였고, 금속 혼합물이 총 콜레스테롤(TC)과 중성지방(TG)과 양의 상관관계를 나타냄. 특히, 몰리브덴(Mo)과 납(Pb)의 영향이 유의미했음. 이 연구는 다중 금속 노출이 임신 합병증, 특히 조산의 위험 요소가 될 수 있음을 시사하며, 시스템헬스 관점에서 환경적 요인이 건강에 미치는 복합적인 영향을 제시함.					
6			예측,질병,분석	의학	저널논문	② Kimchi-derived probiotic intervention improve metabolic health in a sex-specific manner in rat offspring affected by maternal diet and postnatal nutrition
						③ Journal of Functional Foods
						④ English publish
						⑤ IF 4.00(2024년 기준), JCR 상위 27.20%
						⑥ 2025.06
						⑦ https://doi.org/10.1016/j.jff.2025.106867
	이 연구는 어미의 고지방 식이가 자손의 비만과 만성 대사 질환에 미치는 영향을 조사하고, 김치 유래 프로바이오틱스(WIKIM51)의 치료적 잠재력을 평가한 연구임. 고지방 식이를 섭취한 어미의 자손은 정상 식이 또는 고지방 식이 그룹으로 나누어졌으며, 10주령부터 6주간 WIKIM51 보충을 진행함. 16주 후 대사 결과를 평가한 결과, HF와 OB 그룹의 수컷 자손은 체중, 간 중량, 지방 축적, 혈중 대사 마커가 증가하고, 간 중성지방과 지질합성 마커 발현이 증가함. 그러나 WIKIM51 보충은 수컷에서만 유의미한 개선을 보였으며, 암컷에서는 효과가 없었음. 이 연구는 김치 유래 프로바이오틱스가 성별에 따라 다르게 영향을 미치며, 대사 프로그램에 미치는 성별 특이적인 효과를 시사함.					
7			예측,질병,분석	의학	저널논문	② Impact of particulate matter 2.5 on placental ultrastructure including mitochondrial damage through oxidative stress
						③ Reproductive Toxicology
						④ English publish

						⑤ IF 2.80(2024년 기준), JCR 상위 39.30%
						⑥ 2025.06
						⑦ https://doi.org/10.1016/j.reprotox.2025.108973
	이 연구는 임신 중 PM2.5 노출이 태반과 미토콘드리아의 초미세 구조 변화와 산화 스트레스와의 관계를 조사한 연구임. 고농도 PM2.5 그룹에서 태반의 미세융모 소실, 기저막 두께 증가, 미토콘드리아 손상 등의 구조적 변화와 함께 산화 스트레스 지표가 유의미하게 증가했음. 이 연구는 미세먼지 노출이 임신 중 태반과 미토콘드리아에 미치는 영향을 밝혀내어, 환경적 요인이 임신 건강에 미치는 복합적 영향을 시스템헬스 관점에서 제시함.					
8		솔루션, 재료과학	화학신소재공학	저널논문		② Hydrothermally synthesized Ag2Te on metallic 2D templates
						③ Current Applied Physics
						④ English publish
						⑤ IF 3.10(2024년 기준), JCR 상위 39.80%
						⑥ 2024.11
						⑦ https://doi.org/10.1016/j.cap.2024.07.010
	이 연구는 은 텔루라이드(Ag2Te)를 탄소 나노튜브(CNT)와 전이 금속 디칼코게나이드(WTe2, VTe2) 같은 이차원 템플릿 위에 수열 합성법으로 합성한 연구임. X선 회절과 라만 분광법을 통해 Ag2Te가 최적의 합성 조건에서 2D 템플릿 위에 성공적으로 합성된 것을 확인함. 차분 스캔 열량 측정법을 통해 Ag2Te의 상전이가 약 410K에서 흡열 반응을, 425K에서 방출 반응을 겪음이 확인됨. 여러 금속 템플릿 중 강한 산성의 CNT에서 가장 많은 양의 Ag2Te가 합성됨. X선 흡수 근처 엣지 구조 분석을 통해 금속 지지체의 화학 상태가 Ag2Te의 전자 구조에 영향을 미친다는 것을 밝혀냄. 이 연구는 적절한 이차원 금속 템플릿을 사용한 하이브리드 2D 촉매가 효율적인 촉매 작용을 달성하는 유망한 전략임을 시사함					
9		솔루션, 재료과학	화학신소재공학	저널논문		② Correlation between CNT characteristics and the conductivity of CNT electrode films: Optimization of fabrication conditions for enhancing electrical properties
						③ Applied Surface Science
						④ English publish
						⑤ IF 6.90(2024년 기준), JCR 상위 10.90%
						⑥ 2025.04
						⑦ https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2025.162440
	이 연구는 단일벽 탄소 나노튜브(SWNT) 전극의 성능을 최적화하는 조건을 조사한 연구임. 연구는 아크 방전(AD) 방식으로 합성된 SWNT가 전극 성능을 향상시키는 데 유리함을 밝혀내었으며, 고순도 금속 SWNT를 분리해 전도성을 높일 수 있었음. 이 결과는 고급 탄소 재료 개발을 통해 차세대 배터리 성능을 향상시키고, 시스템헬스 관점에서 지속 가능한 에너지 저장 시스템을 실현하는 데 기여할 수 있음.					
10		솔루션, 식품학	식품영양학	저널논문		② Sweet-bitter taste interactions in binary mixtures of sweeteners: Relationship between taste receptor activities and sensory perception
						③ Food Chemistry
						④ English publish
						⑤ IF 9.80(2024년 기준), JCR 상위 3.10%
						⑥ 2024.11
						⑦ https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2024.140343
	이 연구는 다양한 이원성 감미료 혼합물이 단맛 증강과 쓴맛 수용체와의 상호작용을 조사한 연구임. 아세설팜 K 및 사카린과 여러 단당류를 혼합하여 단맛 증강을 유도하고, 고강도 감미료에 의한 쓴맛 감소와 관련된 기작을 규명함. 이 연구는 건강한 대체 감미료 개발을 통해 시스템헬스 관점에서 당 섭취를 줄이고, 당뇨병 및 비만 예방에 기여할 수 있음을 시사함.					
11		예측, 솔루션	식품영양학	저널		② Male-Specific Effects of β-Carotene Supplementation

			논문	on Lipid Metabolism in the Liver and Gonadal Adipose Tissue of Healthy Mice
				③ Molecules
				④ English publish
				⑤ IF 4.60(2024년 기준), JCR 상위 25.50%
				⑥ 2025.02
				⑦ https://doi.org/10.3390/molecules30040909
	이 연구는 β-카로틴이 성별에 따라 대사와 질병 감수성에 미치는 영향을 규명한 연구임. BC가 남성 마우스에서 지방 대사에 중요한 역할을 하며, 에스트로겐 수용체 신호전달을 통해 지방 생성에 영향을 미친다는 결과를 도출함. 이 연구는 시스템헬스 관점에서 성별 특이적인 영양소 효능을 이해하고, 맞춤형 대사 건강 관리 및 질병 예방 전략을 개발하는 데 중요한 기여를 함.			
12	예측, 종양학	식품영양학	저널논문	② Anti-cancer effects of genistein supplementation and moderate-intensity exercise in high-fat diet-induced breast cancer via regulation of inflammation and adipose tissue metabolism in vivo and in vitro
				③ BMC Complement Medicine and Therapies
				④ English publish
				⑤ IF 3.40(2024년 기준), JCR 상위 23.30%
				⑥ 2025.07
				⑦ 10.1186/s12906-025-04968-x
	이 연구는 제니스테인(Genistein) 보충과 중강도 운동이 유방암 억제에 미치는 효과를 규명한 것으로, 두 요인의 병행은 세포자멸사 촉진, M1 대식세포 증가 및 M2 억제를 통해 종양 성장을 지연시키고 지방조직 소모를 방지하는 것으로 나타났음. 이는 영양(이소플라본)과 생활습관(운동) 개입의 융합이 전신 면역·대사 환경을 개선함으로써 암 예방에 기여할 수 있음을 보여주며, 시스템헬스 관점에서 식이와 신체활동의 통합적 전략이 비만·암 등 만성질환 예방에 중요한 역할을 할 수 있음을 시사함.			
13	딥러닝, 예측	화학신소재공학	저널논문	② The AI circular hydrogen economist: Hydrogen supply chain design via hierarchical deep multi-agent reinforcement learning
				③ Chemical Engineering Journal
				④ English publish
				⑤ IF 13.20(2024년 기준), JCR 상위 4.3%
				⑥ 2024.10
				⑦ https://doi.org/10.1016/j.cej.2024.154464
	이 연구는 수소 공급망 최적화 문제를 해결하기 위해 다계층 심층 다중 에이전트 강화 학습(MARL) 알고리즘을 활용한 혁신적인 접근법을 제시함. 기존의 수학적 프로그래밍(MP) 방법을 대체할 수 있는 가능성을 보여주며, 경제적-환경적 균형을 고려한 HDS와 HRS 간의 이익과 비용을 효율적으로 조정함. 특히, 탄소 배출권을 고려한 녹색 수소 거래 증가에 대한 분석은 환경적 가치를 동시에 추구하는 경제 모델의 우수성을 입증함. 이 연구는 수소 공급망의 일일 운영 최적화뿐만 아니라 향후 연간 운영 예측을 위한 확장 가능성을 제시함.			
14	딥러닝, 예측	화학신소재공학	저널논문	② Multiphysics generalization in a polymerization reactor using physics-informed neural networks
				③ Chemical Engineering Science
				④ English publish
				⑤ IF 4.30(2024년 기준), JCR 상위 30.60%
				⑥ 2024.10
				⑦ https://doi.org/10.1016/j.ces.2024.120385
	이 연구는 화학 반응기에서 다물리학적 상호작용을 정확하게 예측하는 데 물리 정보 신경망(PINN)의 효과를 입증함. CFD 시뮬레이션을 활용해 폴리머화 반응기의 에틸렌 전환을 예측하는 모델을 훈련시켰고,			

	PINN은 기존 신경망(NN)에 비해 에틸렌 농도 예측에서 평균 절대 오차를 18% 낮추는 성과를 보임. 특히, NN이 예측하지 못한 전환 곡률 효과도 PINN이 잘 예측함. 이 연구는 다물리학적 상호작용을 예측하는 데 있어 PINN이 효과적인 도구임을 보여주며, 화학 반응기의 성능을 향상시킬 수 있는 가능성을 제시함.			
15	딥러닝, 예측	화학신소재공학	저널논문	② Discovering the Origin of Catalyst Performance and Degradation of Electrochemical CO2 Reduction through Interpretable Machine Learning ③ ACS Catalysis ④ English publish ⑤ IF 13.10(2024년 기준), JCR 상위 11.10% ⑥ 2025.04 ⑦ https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acscatal.4c05530
	이 연구는 CO_2 전기화학 환원 반응 상용화의 주요 장애 요인인 촉매 열화를 해결하기 위해, 고비용 실험 대신 머신러닝 기반 해석 가능한 진단 프레임워크를 제시하였다. 5,196개의 선형 주사 전류곡선(LSV) 데이터를 학습한 합성곱 신경망(CNN)은 다양한 조건과 촉매에서도 평균 절대 오차 0.5% 미만으로 파라데이 효율과 전류를 예측했으며, Explainable AI(XAI)를 통해 촉매 열화의 핵심 요인을 규명하였다. 이 접근은 배터리 열화나 화학공정 모니터링 등 전기화학 시스템 전반에 확장 가능하며, 나아가 시스템헬스 관점에서 생체 신호와 대사 상태를 실시간 추적·진단하는 설명 가능한 AI 기반 조기 진단 플랫폼으로 발전할 잠재력을 보여준다.			
16	딥러닝, 예측	화학신소재공학	저널논문	② Utilization of carbon dioxide and nitrate to produce sodium bicarbonate through a nitrate hydrogenation method ③ Journal of CO2 Uitilization ④ English publish ⑤ IF 8.40(2024년 기준), JCR 상위 10.00% ⑥ 2025.04 ⑦ https://doi.org/10.1016/j.jcou.2025.103060
	이 연구는 유리, 세제, 제련, 수처리 등 다양한 산업에서 사용되는 탄산나트륨(Na_2CO_3, 소다회) 생산의 핵심 공정인 솔베이(Solvay) 공정의 한계인 과도한 에너지 소모, CO_2 배출, 불필요한 부산물 생성을 해결하기 위해 새로운 촉매 기반 대체 전략을 제시하였다. 수소를 포함한 $HxRuO_2$ 촉매는 질산염을 선택적으로 수소화해 암모니아를 생성하고, 이를 통해 CO_2 를 탄산수소나트륨($NaHCO_3$)으로 전환하면서 중탄산암모늄(NH_4HCO_3)을 부가적으로 생산할 수 있다. 상업 규모의 기술경제성 분석(TEA)과 전과정평가(LCA) 결과, 기존 공정 대비 CO_2 배출과 에너지 사용을 줄이면서도 경제성을 유지할 수 있음이 확인되었다. 이처럼 원자 경제성이 높은 새로운 촉매 경로는 소다회 생산의 유망한 대안 공정으로, 나아가 시스템헬스 관점에서 자원 효율성과 환경 지속가능성을 강화하는 혁신적 전환 모델로 평가된다.			
15	솔루션, 재료과학	화학신소재공학	저널논문	② Chelating Effects of Polyphenolic Biomolecules to Improve β-MnO2 Cathode Performance for Aqueous Rechargeable Zinc-Ion Batteries ③ ACS Applied Materials & Interfaces ④ English publish ⑤ IF 8.20(2024년 기준), JCR 상위 17.90% ⑥ 2024.09 ⑦ https://doi.org/10.1021/acsami.3c13530
	이 연구는 수계 재충전 아연 이온 배터리(ARZB)의 성능을 향상시키기 위해 β-MnO2 양극에 타니산(TA)을 코팅한 방법을 제시함. TA는 β-MnO2 양극에서 방출되는 Mn2+ 이온과 결합하여 순환 수명을 연장하고, 배터리의 충전/방전 속도 특성을 개선하는 효과를 보임. TA 코팅된 β-MnO2는 100 mA g-1의 전류			

	에서 268.2 mAh g-1의 높은 방전 용량을 기록하며, 50회의 사이클 후에도 86.8%의 용량 유지를 보여줌. 이 연구는 Zn//MnO2 배터리 화학을 발전시키고 대형 ESS의 성능을 향상시킬 수 있는 가능성을 제시함.			
16	솔루션, 재료과학	화학신소재공학	저널논문	② Inhibiting polysulfide shuttle and enhancing polysulfide redox: Conductive 2D metal-organic framework coated separators for lithium-sulfur batteries ③ Journal of Alloys and Compounds ④ English publish ⑤ IF 6.30(2024년 기준), JCR 상위 25.80% ⑥ 2024.12 ⑦ https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2024.176812
	이 연구는 Ni-HHTP@SP 코팅 분리막을 이용해 리튬-황 배터리의 순환 안정성을 개선하는 새로운 방법을 제시함. 리튬 폴리설파이드의 흡착과 재활용을 촉진하여 배터리의 성능과 안정성을 향상시킴. 시스템헬스 측면에서, 이 연구는 에너지 저장 시스템의 효율성과 내구성을 높여 지속 가능한 에너지 솔루션을 제공하며, 장기적으로 환경 건강에 긍정적인 영향을 미칠 수 있음을 시사함.			
17	솔루션, 재료과학	화학신소재공학	저널논문	② Material Challenges Facing Scalable Dry-Processable Battery Electrodes ③ ACS Energy Letters ④ English publish ⑤ IF 18.20(2024년 기준), JCR 상위 5.70% ⑥ 2024.10 ⑦https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acsenergylett.4c01690
	이 리뷰는 리튬이온 배터리(LIB)의 성능 향상과 상용화를 위한 건식 전극 기술의 발전을 다룸. 건식 전극 기술은 탄소 배출 감소와 비용 절감, 에너지 밀도 증가의 잠재력을 가짐. 그러나 상용화에는 재료 혁신이 필요하며, 이를 통해 지속 가능한 LIB 기술 발전을 이끌 수 있음. 시스템헬스 측면에서, 이 연구는 친환경적이고 효율적인 에너지 저장 솔루션을 제공해 지속 가능한 에너지 시스템 구축에 기여할 수 있음을 시사함.			
18	솔루션, 재료과학	화학신소재공학	저널논문	② Conductive MOF-Derived Coating for Suppressing the Mn Dissolution in LiMn2O4 toward Long-Life Lithium-Ion Batteries ③ Nano Letters ④ English publish ⑤ IF 9.10(2024년 기준), JCR 상위 12.00% ⑥ 2025.01 ⑦ https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.nanolett.4c03482
	이 연구는 스피넬 리튬 망간 산화물($LiMn_2O_4$, LMO)의 구조적 문제를 해결하기 위해 $Cu3(HITP)_2$를 표면 코팅 물질로 도입하여 성능을 향상시킴. 이를 통해 LMO의 Mn 용해를 억제하고 전기 전도성을 증가시켜 고온에서의 주기 성능을 개선함. 시스템헬스 측면에서, 이 연구는 고효율, 고안정성 배터리 기술을 발전시켜, 지속 가능한 에너지 저장 및 전력망 안정성에 기여할 수 있음을 시사함.			

19	솔루션, 재료과학	화학신소재공학	저널논문	② Effect of Metal-Organic Framework on Hydrogen Volume Fraction in the Oxygen-Rich Anode Catalyst Layer of Proton Exchange Membrane Water Electrolyzer ③ Chemical Engineering Journal ④ English publish ⑤ IF 13.20(2024년 기준), JCR 상위 3.00% ⑥ 2025.03 ⑦https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1385894725019151?via%3Dihub
	이 연구는 PEMWE의 수소 농도를 제어하여 폭발 위험을 최소화하는 방법을 제시함. 아민 기능화된 MOF를 사용하여 음극 촉매층에서 수소 농도를 안전한 수준으로 유지하고, PEMWE의 운영 안전성을 크게 향상시킴. 시스템헬스 측면에서, 이 연구는 안전하고 효율적인 수소 생산 기술을 제공하여, 재생 가능한 에너지 기반의 청정 수소 공급망 구축에 기여할 수 있음을 시사함.			
20	솔루션, 재료과학	화학신소재공학	저널논문	② A Comprehensive Review of Cathode Materials for Advanced Aqueous Zinc-Ion Batteries ③ ACS Applied Energy Materials ④ English publish ⑤ IF 5.50(2024년 기준), JCR 상위 29.20% ⑥ 2025.05 ⑦ https://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/acsaem.5c00602
	이 연구는 수계 아연 이온 배터리(AZIB)가 리튬이온배터리(LIB)의 안전성, 경제성, 환경적 문제를 해결할 수 있는 유망한 대안임을 강조함. AZIB는 수용액 전해질을 사용하여 안정성을 높이고, 아연 금속의 특성 덕분에 경제성 및 안전성을 강화함. 이 연구는 AZIB의 에너지 저장 메커니즘과 음극 소재의 전기화학적 성능 향상 전략을 제시하며, 향후 지속 가능한 에너지 저장 기술로서 시스템헬스에 기여할 수 있는 가능성을 제시함. AZIB의 개발은 재생 가능 에너지 저장 효율성 향상과 환경 부담 감소에 중요한 역할을 할 것으로 기대됨.			
21	솔루션, 머신러닝	화학신소재공학	저널논문	② Accelerated Discovery of Solvation Structure Engineering for Stable Aqueous Rechargeable Zinc Batteries via Physics-Guided Bayesian Active Learning ③ Small ④ English publish ⑤ IF 12.10(2024년 기준), JCR 상위 7.20% ⑥ 2025.05 ⑦https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/smll.202411632?af=R
	이 연구는 수계 아연 이온 배터리(AZIB)의 수분 기반 부반응 문제를 해결하기 위한 혁신적인 접근법을 제시하며, 안정성 유지와 성능 향상을 도모함. n-헥세인을 활용한 Zn2+의 배위 상태 조정과 오일-워터 거대유유 형성을 통해 음극-전해질 인터페이스를 안정화시켜 과전압을 최소화하고 긴 사이클 수명을 보장함. 머신러닝 기반의 최적화 방법은 효율적으로 설계 공간을 탐색하여 최적 전해질 농도를 빠르게 식별, 시스템헬스에 중요한 기여를 할 수 있는 에너지 저장 기술로서 가능성을 제시함. 이 접근법은 대규모 에너지 저장 시스템에서 안전하고 효율적인 에너지 관리를 가능하게 하여 환경 친화적이고 지속 가능한 에너지 솔루션을 제공함.			
22	솔루션, 재료과학	화학신소재공학	저널논문	② Achieving superior stability and cycle life in zinc anodes with Aramid surface modification ③ Journal of Materials Chemistry A ④ English publish

					⑤ IF 9.0(2024년 기준), JCR 상위 13.6%
					⑥ 2025.08
					⑦10.1039/d5ta03948g
이 연구는 아라미드(aramid) 기반 고분자 코팅을 적용하여 아연 금속 음극의 수지상 성장과 부반응을 억제하고 균일한 아연 석출을 유도함으로써 수계 아연이온전지(AZIBs)의 안정성을 향상시킨 연구임. Aramid@Zn 전극은 전하 전달 저항 감소(EIS), 부식 부산물 형성 억제(XRD), 1000시간 이상 안정적인 대칭셀 사이클링, 및 Zn‖α-MnO_2 전지에서 2000사이클 후에도 80.2%의 용량 유지율을 보여, 벌크 Zn 전극 대비 우수한 내구성을 입증하였음. 이는 아라미드 층이 계면 안정성을 높이고 수지상 성장을 억제하여 AZIB의 장기 안정성과 실용화를 위한 유망한 전략임을 시사함.					
23		솔루션, 재료과학	화학신소재공학	저널논문	Kim, Ki Jun Jeong, Sang Yup Lee, Jeong Chan Joo, Jin-Byung Park, Si Jae Park
					② Metabolic engineering of Corynebacterium glutamicum for high-level production of 1,5-propanediol, a C5 diol platform chemical
					③ Adv Sci
					④ English publish
					⑤ IF 14.10(2024년 기준), JCR 상위 7.70%
					⑥ 2024.12
					⑦ 10.1016/j.jnha.2024.100393
이 연구는 1,5-펜탄디올(1,5-PDO)의 생물학적 생산을 최적화하여 산업적 생산 효율성을 크게 향상시킨 혁신적인 접근법을 제시함. Corynebacterium glutamicum을 기반으로 한 시스템은 지속 가능한 방식으로 1,5-PDO 생산을 가능하게 하여, 화학 공정에서의 의존도를 줄이고 환경적 부담을 최소화함. 최적화된 균주는 생산량을 43.4 g/L로 증가시켜 대규모 상용화 가능성을 높이며, 이는 시스템헬스와 관련해 에너지 효율적이고 환경 친화적인 생산 방법을 제공하는 중요한 진전을 나타냄.					
24		솔루션, 재료과학	화학신소재공학	저널논문	② Biosynthesis of polyhydroxyalkanoates from sucrose by recombinant Pseudomonas putida KT2440
					③ ChemBioChem
					④ English publish
					⑤ IF 2.80(2024년 기준), JCR 상위 58.50%
					⑥ 2025.04
					⑦ https://doi.org/10.1002/cbic.202401000
이 연구는 자당을 Pseudomonas putida에서 효율적으로 활용하여 중쇄 폴리하이드록시알카노산(MCL-PHA) 및 poly(3-hydroxybutyrate) [P(3HB)] 생산을 촉진하는 경로를 개발함. 이를 통해 저렴하고 풍부한 자당을 이용하여 생분해 가능한 고분자 물질을 대량 생산할 수 있게 되어, 지속 가능한 플라스틱 대체물을 제공할 수 있는 가능성을 높임. 시스템헬스 관점에서, 이 연구는 환경 친화적이고 경제적인 방법으로 폐기물 자원을 활용한 바이오 기반 물질 생산을 가능하게 해, 순환 경제와 지속 가능한 발전에 중요한 기여를 함					
25		솔루션, 재료과학	화학신소재공학	저널논문	② Metabolic engineering of Corynebacterium glutamicum for highly selective production of 5-hydroxyvaleric acid
					③ Metab Eng
					④ English publish
					⑤ IF 6.80(2024년 기준), JCR 상위 9.90%
					⑥ 2025.07
					⑦ https://doi.org/10.1016/j.ymben.2025.03.002
이 연구는 Corynebacterium glutamicum을 이용하여 5-hydroxyvaleric acid (5-HV)의 고선택적 생합성 시스템을 개발하고, 이를 통해 지속 가능한 화학 물질인 δ-valerolactone (DVL)의 생산 가능성을 제시함.					

	이를 통해 환경 친화적이고 효율적인 방법으로 산업적 수요가 높은 C5 용매를 생산할 수 있으며, 이는 화학 산업의 지속 가능성과 환경에 긍정적인 영향을 미침. 시스템헬스 관점에서, 이러한 미생물 기반 생산 시스템은 화석 자원의 대체 및 폐기물 자원의 순환 이용을 촉진해 지속 가능한 화학 산업 발전에 기여함.			
26	솔루션, 미생물	화학신소재공학	저널논문	② Metabolic engineering of Corynebacterium glutamicum for high-level production of 1,5-propanediol, a C5 diol platform chemical ③ Advanced Science ④ English publish ⑤ IF 14.10 (2024년 기준), JCR 상위 7.10% ⑥ 2025.04 ⑦ https://doi.org/10.1002/advs.202412670
	이 연구는 Corynebacterium glutamicum을 이용해 1,5-pentanediol (1,5-PDO)을 생산하는 시스템을 개발함. 연구에서는 5-hydroxyvaleric acid (5-HV) 경로를 최적화하고, CoA 독립적 경로를 사용하여 1,5-PDO 생산 효율을 개선함. Mycobacterium avium의 CAR 변형체와 Gluconobacter oxydans의 NADPH 해소 기능을 활용해 43.4 g/L의 1,5-PDO를 생산할 수 있었음. 이 연구는 지속 가능한 1,5-PDO 생산을 위한 최적화된 미생물 플랫폼을 제시함.			
27	솔루션, 빅데이터, 생물학	화학신소재공학	저널논문	② Recent advances in design-build-test-learn (DBTL) cycle for systems metabolic engineering of Corynebacterium glutamicum ③ J Microbiol ④ English publish ⑤ IF 2.60 (2024년 기준), JCR 상위 60.40% ⑥ 2025.03 ⑦ https://doi.org/10.71150/jm.2501021
	Corynebacterium glutamicum의 대사 공학과 시스템 대사 공학의 최근 진전을 다룸. 특히, L-lysine을 기반으로 한 C5 화합물 생산에 중점을 두며, Design-Build-Test-Learn (DBTL) 사이클을 활용한 혁신적인 접근 방법을 제시함. 시스템 대사 공학과 합성 생물학, 효소 공학, 오믹스 기술 및 진화 공학을 결합하여 효율적인 화합물 생합성을 이끌어내는 전략들이 강조됨.			
28	질병, 예측	식품영양학	저널논문	② Protein source associated with risk of metabolic syndrome in adults with low and adequate protein intake: A prospective cohort study of middle-aged and older adults ③ Journal of Nutrition Health & Aging ④ English publish ⑤ IF 4.00 (2024년 기준), JCR 상위 27.20% ⑥ 2024.10 ⑦ https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1279770724004810
	이 연구는 동물성 단백질 섭취가 대사 증후군 발생 위험을 낮춘다는 것을 보여줌. 3,310명의 40세 이상 참가자 중 1,543명의 대사 증후군 발생 사례를 분석한 결과, 동물성 단백질 섭취가 많을수록 대사 증후군 발생 위험이 유의미하게 낮아짐(HR: 0.76, P-trend = 0.0307). 특히, 총 단백질 섭취량이 권장 섭취량(RNI) 미만인 경우 동물성 단백질 섭취가 더 큰 영향을 미침. 이 연구는 대사 증후군 예방을 위한 단백질 섭취의 중요성을 강조하며, 시스템헬스 관점에서 질병 예방을 위한 중요한 기초 자료를 제공함.			
29	플랫폼	식품영양학	저널논	

		474			문	② Generation of processed-to-raw food conversion factors for estimating the intake of food raw materials from various processed foods: Valuable tools for dietary exposure assessments ③ Food Science & Nutrition ④ English publish ⑤ IF 3.80 (2024년 기준), JCR 상위 32.30% ⑥ 2025.06 ⑦ http://dx.doi.org/10.1002/fsn3.70064
	이 연구는 화학 물질에 대한 식이 노출을 평가하기 위한 중요한 수단인 음식 섭취량 추정을 위한 처리된 음식에서 원재료로의 변환 인자(PRCFs)를 생성하는 것을 목표로 함. 처리된 음식 섭취 수준을 원재료 수준으로 정확하게 변환하려면 두 가지 주요 방법이 사용됨. 첫 번째 방법은 비율 수확법으로, 간단한 가공 절차를 거친 음식에 대해서만 사용됨. 두 번째 방법은 분리된 원재료에서 다른 형태로 생산된 가공 음식에 대해 비율과 수확법을 결합하여 PRCFs를 도출. 또한, 무게 변화가 쉽게 추적되지 않는 가공 음식에 대해서는 성분 이동률을 계산하여 PRCF를 도출함. 이를 통해 총 120개의 PRCF가 다양한 가공 절차와 음식 유형에 대해 생성되었으며, 이는 식이 화학 물질에 대한 노출을 정확하게 평가하는 데 중요한 도구가 될 것임.					
30		예측, 질병	의학		저널논문	② Active Surveillance for Safety Monitoring of XBB.1.5-Containing COVID-19 mRNA Vaccines in Korea ③ Journal of Korean Medical Science ④ English publish ⑤ IF 2.30 (2024년 기준), JCR 상위 19.67% ⑥ 2024.10 ⑦ https://doi.org/10.3346/jkms.2024.39.e309
	이 연구는 2023년 10월부터 시작된 오미크론 XBB.1.5 변이 대상 백신 접종 후 한국에서의 부작용을 조사함. 2023년 10월 19일부터 질병관리청은 전국적으로 단기 건강 문제, 발열, 접종 부위 반응, 전신 증상 등을 조사하기 위해 SMS 설문조사를 실시함. 20,180명의 응답자 중 27.9%가 건강 문제를 보고했으며, 부작용은 접종 후 첫날에 가장 많이 발생(28.7%)하였음. 주요 부작용으로는 접종 부위 통증, 근육통, 피로, 발열 등이 있었음. 이 연구는 XBB.1.5 백신의 단기 안전성을 입증하고, 인플루엔자 백신과의 동시 접종이 가능함을 확인함으로써 백신에 대한 거부감을 줄이고 집단 면역을 달성하는 데 기여할 수 있음을 시사함.					
31		질병, 예측	의학		저널논문	② Prospective association between handgrip strength in childhood and the metabolic syndrome score and insulin resistance indices in adolescence: an analysis based on the Ewha Birth and Growth Study ③ Epidemiology and Health (epiH) ④ English publish ⑤ IF 2.20 (2024년 기준), JCR 상위 43.60% ⑥ 2025.01 ⑦ 10.4178/epih.e2025001
	이 연구는 어린 시절 손악력이 청소년기 대사증후군(MetS)과 인슐린 저항성에 미치는 영향을 입증함. 시스템헬스 관점에서, 어린 시절부터 근육 강도를 키우는 것이 청소년기 대사질환의 예방과 관리에 중요한 역할을 할 수 있음을 시사함. 이는 전반적인 건강과 장기적인 대사 건강을 증진시키는 전략으로, 예방적 접근이 시스템 건강 유지에 기여할 수 있음을 보여줌.					
32		빅데이터, 예측	의학		저널논문	

	(공동저자)	129619 36				② Trends in adverse events reporting following COVID-19 vaccination among older adults in Korea ③ 대한보건연구 ④ English publish ⑤ - ⑥ 2025.06 ⑦ 10.22900/kphr.2025.51.2.011
	이 연구는 고령자에서 COVID-19 백신 접종 후 이상반응 보고 추세를 분석하여, 접종 후 이상반응이 시간이 지남에 따라 현저히 감소한다는 중요한 데이터를 제공함. 시스템헬스 측면에서, 이는 고령자들의 백신 안전성을 모니터링하고, 보다 효율적인 예방적 접근을 통해 공공 보건과 시스템 건강을 보호하는 데 기여할 수 있음을 시사함. 백신 접종에 따른 이상반응을 예측하고 관리하는 전략은 향후 건강 관리 시스템에 중요한 영향을 미침.					
33			솔루션, 소재	휴먼기계바이오공학	저널논문	② Hydrogel Fabrication Techniques for Advanced Artificial Sensory Systems ③ International Journal of Extreme Manufacturing ④ English publish ⑤ IF 21.30 (2024년 기준), JCR 상위 0.70% ⑥ 2025.07 ⑦ 10.1088/2631-7990/ade8b8
	이 연구는 인공 감각 시스템을 위한 핵심 재료로서 하이드로겔의 역할을 다루며, 하이드로겔이 생체 적합성, 유연성, 수분이 풍부한 폴리머 구조로 웨어러블 센서, 인공 피부, 신경 인터페이스 등 다양한 분야에서 주목받고 있음을 강조함. 3D 바이오프린팅, 전기방사, 광중합 등 다양한 제작 기술을 통해 하이드로겔의 기계적 특성과 전도성 등을 정밀하게 제어할 수 있음을 설명하고, 이를 통해 자연 조직을 모방하는 인공 감각 시스템의 발전 가능성을 제시함. 이러한 연구는 시스템헬스융합전공에서 목표하는 헬스케어 혁신과 스마트 기술 개발에 중요한 기여를 할 수 있음.					
34			솔루션, 소재	휴먼기계바이오공학	저널논문	② Enhanced Glioblastoma-Targeted Aptamer Discovery by 3D Cell-SELEX with Hyaluronic Acid Hydrogel ③ ACS Biomaterials Science & Engineering ④ English publish ⑤ IF 5.50 (2024년 기준), JCR 상위 35.50% ⑥ 2025.07 ⑦ https://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/acsbiomaterials.5c00504
	이 연구에서는 교모세포종(GBM)을 목표로 하는 3D 셀-SELEX 접근법을 제시함. 전통적인 2D 모델보다 생리학적으로 더 적합한 3D 환경에서 SELEX를 수행하여, GBM 표면 마커와의 높은 선택적 결합력을 보이는 aptamers를 얻음. 이 연구는 GBM 진단 및 표적 치료 개발에 기여할 것으로 기대됨. 이러한 연구는 시스템헬스융합전공에서 추구하는 혁신적인 헬스케어 기술 개발과 질병 맞춤형 치료법 실현에 중요한 기여를 할 수 있음.					
35			솔루션, 센서	화학신소재공학	저널논문	② Polarizer-Free Polarimetric Organic Photodetectors for Enhanced Signal Monitoring ③ Device ④ English publish ⑤ IF 8.00 (2024년 기준), JCR 상위 18.40%

						⑥ 2025.03
						⑦https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666998624005684#appsec2
	이 연구는 편광 필터 없이 편광 감지 기능을 갖춘 유기 광검출기(P-OPDs)를 개발함. 신축된 폴리머 반도체 박막을 전자 기여자로 사용하여 편광된 빛의 상태를 판별할 수 있으며, PTB7-Th 박막이 150%로 신축될 때 가장 높은 responsivity(≥ 160 mA W−1)와 특정 검출도(≥ 10^{12} Jones)를 기록함. P-OPDs는 편광에 민감한 반응을 보였고, 모션 아티팩트 없이 정확한 심박수 모니터링을 가능하게 하는 웨어러블 광혈류측정(PPG) 센서로 활용될 수 있음. 이러한 연구는 시스템헬스융합전공에서 목표하는 스마트 헬스케어 기술 개발과 웨어러블 디바이스를 통한 정밀한 건강 관리에 중요한 기여를 할 수 있으					
36		솔루션, 재료 과학	화학신소재공학	저널논문		② Protic Ionic Liquids: A General Strategy for Enhancing Electrical Conductivity and Stretchability of Conducting Polymer Thin Films
						③ Advanced Functional Materials
						④ English publish
						⑤ IF 19.00 (2024년 기준), JCR 상위 4.50%
						⑥ 2025.04
						⑦https://advanced.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adfm.202420607
	이 연구는 PEDOT:PSS 기반 신축성 투명 전도체에서 프로틱 이온성 액체(p-ILs)가 전기 전도도와 신축성에 미치는 영향을 아프로틱 이온성 액체(ap-ILs)와 비교하여 실험적으로 증명함. p-ILs는 전도도와 신축성을 크게 향상시키며, 특히 짧은 알킬 체인의 이미다졸리움 양이온이 그 성능을 최적화함. p-ILs와 PSS 간의 수소 결합이 PEDOT:PSS/IL 복합체의 결정화를 촉진시켜 전도도와 신축성을 동시에 개선하는 데 기여함. 이 연구는 시스템헬스융합전공에서 강조하는 스마트 전자기기와 웨어러블 헬스케어 기술의 성능 향상에 기여할 수 있으며, 신축성 전자기기의 설계와 최적화에 대한 중요한 통찰을 제공함.					
37		솔루션, 재료 과학	화학신소재공학	저널논문		② Low-Temperature Direct Arylation Polymerization for the Sustainable Synthesis of a Library of Low-Defect Donor-Acceptor Conjugated Polymers via Pd/Ag Dual-Catalysis
						③ Journal of the American Chemical Society
						④ English publish
						⑤ IF 15.60 (2024년 기준), JCR 상위 6.90%
						⑥ 2025.03
						⑦ https://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/jacs.4c16831
	이 연구는 지속 가능한 방법으로 고성능 유기 전자 장치에 적합한 D-A 교대 결합 폴리머를 저온에서 합성하는 Pd/Ag 이중 촉매 직접 아릴화 중합(DArP)을 제시함. 이 방법은 높은 화학 선택성과 낮은 결함을 가진 폴리머를 생성하며, 유기 전계효과 트랜지스터와 CMOS 인버터에서 우수한 성능을 보여줌. 이 연구는 친환경적이고 효율적인 유기 전자 장치 설계의 중요한 기반을 제공함.					
38		솔루션, 재료 과학	화학신소재공학	저널논문		② Pechmann Dye-Containing Diketopyrrolopyrrole-Based Stretchable Polymer Semiconductors
						③ Macromolecular Rapid Communications
						④ English publish
						⑤ IF 4.30 (2024년 기준), JCR 상위 31.40%
						⑥ 2025.05
						⑦https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/marc.202500018?af=R
	이 연구는 DPP 기반의 접합 폴리머에 Pechmann 염료(PDy)를 포함시켜 전하 이동도와 신축성을 동시에 개선하는 방법을 제시함. 0%, 5%, 10% PDy 농도의 폴리머를 실험한 결과, PDy가 신축성을 크게 향상시키면서도 전기적 성능을 유지함. 특히, DP-T5는 250%의 균열 발생 변형률을 기록하며, 신축성이 뛰어난					

	성능을 보였음. 이 연구는 신축성 있는 유기 반도체 개발의 가능성을 제시함. 이러한 연구는 시스템헬스융합전공에서 추진하는 스마트 헬스케어와 웨어러블 전자기기 개발에 기여할 수 있으며, 신축성 있는 전자소자 개발을 통한 혁신적인 헬스케어 솔루션 구현에 중요한 역할을 할 수 있음.				
39		빅데이터, 플랫폼	화학신소재공학	저널논문	② Mobile Sleep Stage Analysis Using Multichannel Wearable Devices Integrated with Stretchable Transparent Electrodes ③ ACS Sensors ④ English publish ⑤ IF 9.10 (2024년 기준), JCR 상위 3.20% ⑥ 2025.06 ⑦ https://doi.org/10.1021/acssensors.4c03602
	이 논문은 수면 장애 모니터링을 위한 AI 기반 웨어러블 장치를 개발하여, 신축성 있는 투명 전극(STE)을 이용해 다중 생체 신호를 정밀하게 기록함. 이 장치는 AI 모델을 통해 73.2%의 정확도로 수면 단계를 예측하며, 가정용 수면 모니터링 및 개인 맞춤형 수면 치료 평가에 유망한 솔루션을 제시함. 이 연구는 웨어러블 기술을 활용한 정밀 건강 관리와 스마트 헬스케어 시스템의 발전에 기여할 수 있음.				
40		솔루션, 재료과학	화학신소재공학	저널논문	② Unmixed Planar Heterojunction Interfaces Enabling Exceptional Air Stability in Organic Photodetectors ③ Small ④ English publish ⑤ IF 12.10 (2024년 기준), JCR 상위 7.20% ⑥ 2025.06 ⑦ https://doi.org/10.1002/smll.202503880
	이 논문은 불용성 평면 헤테로접합(PHJ) 인터페이스를 적용한 유기 포토디텍터(OPD)를 제안하여, 기존의 불안정한 나노구조로 인한 공기 안정성 문제를 해결함. RP-T50 전자 공여체와 PC71BM 전자 수용체를 활용하여 안정적이고 비혼합된 인터페이스를 형성하고, 공기 중에서 250일 이상 성능을 유지하는 뛰어난 안정성을 보임. 이 연구는 유기 포토디텍터의 상용화를 위한 중요한 안정성 향상 전략을 제시하며, 스마트 헬스케어 기기나 환경 모니터링 장치에 응용될 수 있는 가능성을 열어줌.				
41		예측, 재료	화학신소재공학	저널논문	② Tunable anisotropy in lattice structures via deep learning-based optimization ③ International Journal of Mechanical Sciences ④ English publish ⑤ IF 9.40 (2024년 기준), JCR 상위 2.60% ⑥ 2025.03 ⑦ https://doi.org/10.1016/j.ijmecsci.2025.110121
	이 논문은 경량 구조를 위한 격자 트러스 구조 설계에서 기계적 특성과 밀도 간의 트레이드오프를 해결하기 위해, 신경망과 유전 알고리즘을 결합한 방법을 제시함. 이를 통해 비등방성을 최소화하면서도 높은 기계적 강성을 유지하는 모델을 효율적으로 도출함. 실험적 및 수치적 결과를 통해 격자 구조 설계의 한계와 가능성을 보여주며, 무작위 하중을 처리할 수 있는 구조 설계에 대한 혁신적인 접근을 제시함. 이 연구는 기계적 설계와 최적화 기술을 결합하여, 스마트 헬스케어 및 자동화 시스템에서 실용적인 성과를 도출하는 데 중요한 기여를 할 수 있음.				
42		예측, 질병,	화학신소재공	저널	

			머신러닝	학	논문	Lee
						② Super-fast and accurate nonlinear foot deformation Prediction using graph neural networks
						③ Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials
						④ English publish
						⑤ IF 3.5 (2024년 기준), JCR 상위 44.76%
						⑥ 2025.03
						⑦ https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2024.106859
	이 논문은 맞춤형 깔창의 설계 과정에서 발생하는 높은 계산 복잡도를 해결하기 위해 그래프 신경망(GNN)을 활용한 방법을 제시함. 기존의 유한 요소 해석(FEA) 방식은 발의 변형 예측에 시간이 오래 걸리고 비용이 많이 드는 반면, GNN은 186개의 3D 발 형상 데이터를 기반으로 훈련되어 발 변위 예측에서 97.52배 더 빠르고, 95% 이상의 정확도를 유지함. 이 연구는 GNN 모델이 맞춤형 깔창 제조의 효율성을 크게 향상시키고 비용을 절감할 수 있음을 보여주며, 비수술적 발 질환 치료 옵션에 중요한 진전을 가져올 수 있음을 시사함.					
43			플랫폼, 예측	화학신소재공학	저널논문	② Prediction of enthalpy of vaporization for particulate matter through molecular dynamics using OPLS force field
						③ Journal of Aerosol Science
						④ English publish
						⑤ IF 2.90 (2024년 기준), JCR 상위 50.00%
						⑥ 2025.04
						⑦ https://doi.org/10.1016/j.jaerosci.2025.106595
	이 논문은 분자 동역학 시뮬레이션을 사용해 입자상 물질의 대표적인 성분들의 휘발열을 추정하고, 기존의 정적 예측 방법들과 비교하여 더 정확한 결과를 제공함. 71개의 유기 물질에 대해 휘발열을 계산하고, 이를 향후 대기 질 모델링과 입자상 물질 형성에 대한 이해를 위한 기초 데이터로 활용할 수 있음을 제시함. 실험적 휘발성 특성화에 한계가 있는 상황에서, 이 동역학적 방법은 휘발성 데이터 제공뿐만 아니라 입자상 물질 형성과 관련된 동역학 연구에도 유용함. 이러한 접근법은 환경 모니터링과 공기 질 개선을 위한 지속 가능한 기술 개발에 기여할 수 있음.					
44			예측, 재료과학	화학신소재공학	저널논문	② Basal and edge plane activity of two-dimensional Dirac semimetal NiTe2 for hydrogen evolution reaction
						③ Chemical Engineering Journal
						④ English publish
						⑤ IF 13.20 (2024년 기준), JCR 상위 4.30%
						⑥ 2025.06
						⑦ https://doi.org/10.1016/j.cej.2025.164789
	이 논문은 니켈 텔루라이드(NiTe2) 촉매의 수소 발생 반응(HER)에서 기저면이 모서리면보다 높은 활성을 보임을 실험적으로 증명함. 기저면에서 −0.162 V의 과전압으로 700 mA/cm² 이상의 전류 밀도를 기록하며, HER 활성 차이는 NiTe2의 독특한 토폴로지적 특성과 관련이 있음을 시사함. 이 연구는 효율적인 수소 발생 촉매 개발에 중요한 기여를 할 수 있음.					
45			솔루션, 소재	화학신소재공학	저널논문	② 2D Amorphous Solids for Sub-Nanometer Scale Devices
						③ Nano Convergence
						④ English publish

						⑤ IF 11.00 (2024년 기준), JCR 상위 8.80%
						⑥ 2024.11
						⑦ 10.1186/s40580-024-00453-2
	이 논문은 2D 비결정질 고체의 독특한 물리적 특성과 잠재적 응용을 탐구하며, 이러한 소재들이 기존의 결정질 물질에서 구현할 수 없는 뛰어난 기계적 및 전자적 특성을 지닌다고 설명함. 특히, 서브 나노미터 스케일에서 비결정질 고체는 전자 장치 설계에 혁신적인 변화를 일으킬 잠재력을 보여주며, 향후 다양한 산업 분야에서 활용 가능성을 제시함. 이 연구는 고성능 전자 기기 및 혁신적인 소재 개발을 위한 중요한 기초 자료를 제공함.					
46		솔루션, 소재	화학신소재공학	저널논문	② Two-step floating zone method for single crystal growth of Er-doped Y3Fe5O12	
					③ ACS Omega	
					④ English publish	
					⑤ IF 4.30 (2024년 기준), JCR 상위 33.70%	
					⑥ 2025.06	
					⑦ https://doi.org/10.1021/acsomega.5c02558	
	이 논문은 Y3Fe5O12(YIG) 단결정을 두 단계 부유 존 방법을 통해 성장시킨 연구로, 첫 번째 단계에서 철이 풍부한 용융물에서 미세한 YIG 씨앗 결정이 성장하고, 두 번째 단계에서 YIG가 용해되어 과포화 상태가 된 후 단결정이 형성됨. 이 방법은 순수한 YIG와 Er 도핑된 YIG 단결정을 성공적으로 성장시킬 수 있었으며, 페리텍틱 화합물과 도핑 화합물의 간단하고 빠른 성장 방법을 제시함. 이 연구는 복잡한 결정 성장 과정을 단순화하고, 고품질의 단결정을 얻을 수 있는 효율적인 방법을 제시한다는 점에서 우수하며, 향후 다양한 물질의 단결정 성장 및 응용에 중요한 기여를 할 수 있음을 시사함.					
47		솔루션, 소재	화학신소재공학	저널논문	② Laser-patterned 2D transparent amorphous phase	
					③ Applied Surface Science	
					④ English publish	
					⑤ IF 6.90 (2024년 기준), JCR 상위 10.90%	
					⑥ 2025.07	
					⑦ https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2025.162925	
	이 논문은 원자 크기의 두께를 가진 무질서한 고체를 원하는 영역에 제작하는 데 어려움을 겪고 있는 문제를 해결하기 위해, 2D 전이 금속 칼코겐화합물 합금에서 투명한 비결정질(amorphous) 상을 저전력 레이저 패터닝 기법으로 형성하는 방법을 제시함. 레이저 조사로 인해 결정질 2H-Mo0.92W0.08Te2(c-2H)에서 원소들이 선택적으로 증발하며, 2H 상에서 비결정질 MoWTe(a-MoWTe)로 점진적인 상 변화가 일어남. 이 과정에서 중간 단계로 다결정 1T'-Mo0.92W0.08Te2-x(p-1T')가 형성됨. a-MoWTe는 Mo5+, W4+, W6+의 다가양이온을 포함하며, 이는 c-2H의 화학 환경과 다르게 상이한 국소 화학 환경을 나타냄. 이러한 다가양이온의 상태는 조정수의 변화를 일으켜 격자 불일치를 크게 유발하고, 이는 결정질에서 비결정질 상으로의 변화를 초래함. 이 연구는 레이저 패터닝을 이용한 2D 비결정질 상을 나노전자학, 광학, 에너지 저장/변환, 센서 등의 차세대 응용에 실용적으로 활용할 수 있음을 제시함.					
48		솔루션, 생물학, 소재	화학신소재공학	저널논문	② Bioadhesive levan-based coaxial nanofibrous membranes with enhanced cell adhesion and mesenchymal stem cell differentiation	
					③ Carbohydrate Polymers	
					④ English publish	
					⑤ IF 12.50 (2024년 기준), JCR 상위 0.90%	
					⑥ 2025.04	
					⑦ https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2025.123337	
	이 논문은 조직 공학 스캐폴드로 사용되는 전통적인 전기방사 나노섬유 막의 한계를 극복하기 위해, 코					

	액시얼 전기방사 기법을 이용해 레반 기반 코어-쉘 복합체(csCAL) 나노섬유 막을 제조한 연구임. 이 csCAL 막은 셀룰로오스 아세테이트(CA)를 코어로, 레반을 쉘로 사용하여 뛰어난 기계적 강도와 접착력을 나타냈음. 또한, 이 막은 독특한 생체 접착 특성 덕분에 세포 부착과 증식을 크게 촉진하며, 높은 생체적합성과 생분해성을 보여주어 기능성 세포 운반체로서의 응용 가능성을 제시함. 특히, 중간엽 줄기세포(MSCs)를 csCAL 나노섬유 막에 결합한 결과, 알리자린 레드와 알시안 블루 염색을 통해 골형성 및 연골형성이 촉진됨을 확인함. 이러한 결과는 레반 기반 나노섬유 구조가 MSCs의 분화를 지원할 수 있는 스캐폴드를 제공할 잠재력을 가지고 있음을 나타냄				
49	솔루션, 질병	간호학	저널논문	② Online Mindfulness-Based Interventions for Healthcare Professionals: A Scoping Review ③ Workplace health & safety ④ English publish ⑤ IF 2.10 (2024년 기준), JCR 상위 29.40% ⑥ 2024.11 ⑦ https://doi.org/10.1177/21650799241254554	
	이 논문은 의료 전문가들을 위한 온라인 마음챙김 기반 개입의 효과와 관련된 최신 증거를 체계적으로 검토함. 의료 전문가들의 과도한 업무와 긴 근무 시간 속에서 온라인 마음챙김 프로그램이 효과적인 스트레스 관리 전략이 될 수 있음을 시사함. 연구 결과, 대부분의 연구가 탈진 감소를 목표로 했으며, 향후 다양한 전달 방법과 의료 전문가 맞춤형 개입 개발을 위한 추가 연구가 필요함. 이 연구는 헬스케어 분야에서 직무 스트레스 감소와 효율적인 건강 관리 솔루션을 개발하는 데 중요한 기여를 할 수 있음				
50	플랫폼, 질병, 솔루션	간호학	저널논문	② AI chatbots for psychological health for health professionals: Scoping review ③ JMIR Human Factors ④ English publish ⑤ IF 3.00 (2024년 기준), JCR 상위 29.50% ⑥ 2025.03 ⑦ https://doi.org/10.2196/67682	
	이 논문은 건강 전문가들의 정신적 부담을 해결하기 위한 AI 챗봇의 효과와 특성을 평가하는 체계적 검토를 다룸. 연구에 따르면, AI 챗봇은 개인화된 심리적 지원을 제공하며, 불안, 우울증, 탈진 등을 개선하는 데 유용할 수 있음. 일부 연구에서는 우울증 증상이 증가한 경우도 있었으나, 전반적으로 건강 전문가들의 정신적 건강을 지원할 수 있는 잠재력을 지니고 있음을 시사함. 이 연구는 향후 스마트 헬스케어 기술을 통해 정신 건강 관리에 혁신적인 변화를 가져올 수 있는 가능성을 제시함.				
51	질병, 예측	간호학	저널논문	② AI-Assisted Tailored Intervention for Nurse Burnout: A Three-Group Randomized Controlled Trial ③ Worldviews on Evidence-Based Nursing ④ English publish ⑤ IF 3.80 (2024년 기준), JCR 상위 5.50% ⑥ 2025.02 ⑦ https://doi.org/10.1111/wvn.70003	
	이 논문은 간호사의 직무 스트레스와 감정적 요구로 인해 발생하는 탈진 문제를 해결하기 위해 AI 기반 개입 방법의 효과를 조사함. 120명의 간호사를 대상으로 진행된 3그룹, 무작위 통제 실험에서, 실험군은 개인의 특성에 맞춰 맞춤형 프로그램(마음챙김 명상, 수용약속 치료, 이야기와 반성적 글쓰기, 웃음 치료)을 제공받았고, 대조군 1은 자가 선택한 프로그램을, 대조군 2는 온라인 정보를 제공받았음. 결과적으로, 실험군은 고객 관련 탈진(F=7.725, p=0.001)과 개인적 탈진(F=10.967, p<0.0001)에서 다른 그룹들보다 현저한 감소를 보였음. AI 알고리즘을 활용한 맞춤형 프로그램은 간호사의 탈진을 완화하는 데 효과적이며, 특히 고객 관련 및 개인적 탈진에 도움이 될 수 있음을 시사함				
52	솔루션, 에너지	휴먼기계바이오공학	저널논문	② Life cycle greenhouse gas emissions of conventional and alternative steel production methods in countries dependent on energy import: A South Korean case study ③ Energy Conversion and Management: X	

					④ English publish
					⑤ IF 10.90 (2024년 기준), JCR 상위 2.62%
					⑥ 2025.01
					⑦ https://doi.org/10.1016/j.ecmx.2024.100865
	이 논문은 다양한 강철 생산 방법의 온실가스 배출량을 비교하며, 특히 수소와 천연가스의 수입이 환경에 미치는 영향을 분석함. 연구에 따르면, 전기로 환원이 가장 적은 배출량을 보이며, 수소 생산 방식에 따라 수소 직접 환원의 배출량이 크게 달라짐. 또한, 재생 가능 에너지를 사용할 경우 천연가스와 수소의 배출량이 현저히 줄어들 수 있음을 시사함. 이는 지속 가능한 강철 생산 방법을 설계하고, 에너지 효율성을 높이는 전략 개발에 중요한 기여를 할 수 있음을 보여줌.				
53		솔루셔너, 에너지	휴먼기계바이오공학	저널논문	② Life cycle Greenhouse gas emissions of hydrogen imported by maritime transportation: A South Korean case study
					③ Energy Conversion and Management: X
					④ English publish
					⑤ IF 10.90 (2024년 기준), JCR 상위 2.62%
					⑥ 2025.01
					⑦ https://doi.org/10.1016/j.ecmx.2025.100887
	이 논문은 수소 생산과 수입 과정에서의 에너지 효율성과 환경적 영향을 비교 분석하며, 수소가 탄소 중립을 향한 중요한 에너지원으로 떠오른 배경을 설명함. 특히 자원이 부족한 국가들이 수소를 해외에서 수입하는 방법에 대한 가능성을 다루며, 연구 결과는 수소 생산 국가의 전력망 배출량이 수송 거리보다 더 중요한 영향을 미친다고 강조함. 또한, 청정 수소 인증 기준을 충족하지 않더라도 전통적인 방법보다 우수할 수 있음을 시사하며, 청정 수소 인증에 대한 유연한 접근이 필요함을 제시함. 이는 수소 수입 및 생산 전략에서 환경적 측면을 최적화하는 데 중요한 시사점을 제공함.				
54		예측, 질병	인공지능학/컴퓨터의학	저널논문	② Unsupervised motion artifacts reduction for cone-beam CT via enhanced landmark detection
					③ Expert Systems with Applications
					④ English publish
					⑤ IF 7.50 (2024년 기준), JCR 상위 6.10%
					⑥ 2025.06
					⑦ https://doi.org/10.1016/j.eswa.2025.127258
	이 논문은 콘빔 컴퓨터 단층촬영(CBCT)에서 발생하는 운동 아티팩트를 줄이기 위한 동적 랜드마크 운동 추정(DLME) 방법을 제안함. 기존의 운동 보상 기법은 실용성이 부족한 반면, 제안된 DLME 방법은 TriForceNet이라는 새로운 랜드마크 검출 프레임워크를 활용하여 고주파 노이즈와 오류를 줄여 이미지 품질을 향상시킴. 실험 결과, DLME는 기존의 비지도 및 지도 기반 운동 아티팩트 감소 방법들을 능가하며, CBCT에서의 운동 아티팩트 문제를 효과적으로 해결할 수 있음을 보여줌.				
55		예측, 질병, 머신러닝	인공지능학/컴퓨터의학	저널논문	② Machine learning based prediction of cognitive metrics using major biomarkers in SuperAgers
					③ Scientific Reports
					④ English publish
					⑤ IF 3.90 (2024년 기준), JCR 상위 18.10%
					⑥ 2025.05
					⑦ https://doi.org/10.1038/s41598-025-01477-2
	이 논문은 고령화 사회에서 중요한 문제로 떠오르고 있는 인지 저하와 치매와 같은 연령 관련 질병에 대한 이해를 돕기 위한 연구임. 특히 65세 이상이지만 40대 수준의 인지 능력을 유지하는 '슈퍼에이저(SuperAgers)'를 대상으로 한 연구는 인지 예비력(cognitive reserve)을 탐구하는 중요한 관점을 제시함. 연구는 55개의 혈액 생체지표를 분석하여 고급 머신러닝 기법을 활용, 기존 분석에서는 발견되지 않았던 15개의 주요 생체지표를 도출함. 이를 통해 인지 능력 예측 모델의 정확도를 76%까지 향상시킴. 또한, SHAP 기법을 이용해 특정 혈액 인자가 인지 기능에 미치는 영향을 해석 가능하게 만들어, 이 연구가 임상적 가치를 지니고 있으며 향후 인지 회복력의 생물학적 기전 연구에 중요한 기초를 마련할 수 있음을 보여줌.				

□ 우수 학술 논문 수상내역

<표 2-3-1-4. 참여대학원생의 교내/BK 교육연구단 학술상 수상 내역>

수상명	수상자	일자
우수학술연구상		2025.02
		2025.08
일반대학원 우수학위논문상		2025.02
		2025.08
BK 교육연구단 우수 학술연구상		2024.12

□ 참여대학원생 연구 수월성 증진 계획 대비 실적

○ **[계획]**

- 본 교육 연구진은 참여 학생의 시스템헬스 연구 수월성 증진을 위해 ① 국내외 공동연구 추진, ② 연구 몰입 프로그램 운영, ③ 연구 동기 부여 및 장려금 지원, ④ 국제 학술지 논문 게재 지원을 계획하였음.

○ **[국내외 공동연구 추진]**

- [공동지도교수제] : 4차산업 신기술과 각 질병별/건강관리 domain knowledge의 융합을 통한 시스템헬스 연구 혁신을 이루기 위해, 본 교육연구단은 공동지도교수제를 장려하고 있으며, 5년차에 13명의 학생이 공동지도교수제를 통해, 2개 이상의 전공 지식을 바탕으로 융복합 연구를 수행 중임. [표 2-3-1-5]

<표 2-3-1-5. 최근 1년 (2024.09~2025.08) 공동지도 교수 명단>

학위과정	학생명	융복합 및 연구 분야
박사 과정 (4명)		분자영양학, 역학
		특수체육, 임상영양학
		특수체육, 임상영양학
		이차전지 시스템, 인공지능
석박통합 과정 (4명)		세포생물학, 인공지능
		이비인후-두경부외과학, 생화학
		인공지능, 의학
		환경의학, 뇌/인지과학
석사 과정 (5명)		이차전지 시스템, 나노소재
		식문화, 후생유전학
		인공후각, 임상영양학
		환경의학, 뇌/인지과학
		인공지능, 의학

***공동 지도 교수중 본 교육연구단 참여교수**

○ **[국제 공동 연구 몰입 프로그램 활성화]**

- 연구의 수월성을 증진시키기 위해 본 교육연구단은 교육 프로그램의 국제화를 추진하였으며, 다음의 사항들을 이행하였음.
- 시스템헬스 국제 공동 연구 프로젝트의 기회를 제공하기 위해, 본 교육연구단은 국제심포지엄 『BK 국제 심포지엄: Harmony in Health: Healthy Eating & circadian Clock』 및 국제 학술세미나 10건을 개최하였음 (표 2-1-1-12, 2-1-1-13 참조)
- 또한, 본 참여교수진은 시스템헬스 선도기술을 가진 국외 유수의 대학들 - ① AICBM기술 선도 대학: Stanford University, MIT, Texas A&M University, University College London, University of Erlangen-Nuremberg ② 질병관리와 건강증진 분야: Harvard Medical School, University of California, Los Angeles, University of Minnesota, The National Institute on Aging (UK), National Taiwan University ③소재/건강의료기기 선도 대학 및 연구소: NSRRC (National Synchrotron Radiation Research Center), Paris Saclay University, ETH Zürich 등과 공동 연구 프로젝트를 활발히 진행함으로써, 글로벌 수준의 시스템헬스 국제협력 및 공동연구트랙 몰입 교육 환경 구축에 노력을 기울이고 있음.
- 실제로, 5년차에 본 참여교수진은 총 16건의 국제공동연구/국제연구교류 협력사업을 진행하며, 학생들의 장단기 국제 공동 연구 기회를 제공하고 있음. [표 2-3-1-6]

<표 2-3-1-6. 국제공동연구(컨소시엄)>

나라	기관	참여교수	연구과제명 (연구기간)
미국	Stanford University		비지도 학습 기반 시리즈 의료영상 디노이징 (2023-2025)
	Harvard University		수계 아연 이차전지의 성능 개선과 발생 수소 활용 장치 개발을 위한 글로벌기초연구 (2025-2028)
	Harvard Medical School		웨어러블 멀티모달 생체신호 모니터링을 이용한 수면-인지 위험도 예측기술 개발 (2025-2028)
	MIT		수계 아연이차전지 고성능 전해질 개발을 위한 AI 기반 머신러닝 개발 (2023-2025)
			물리기반 인공신경망을 통한 디지털트윈 시스템 (2024-2025)
			수소공급망과 OPF문제의 통합 (2025~)
	University of California, Los Angeles		BRAVE study (Building community, Raising All immigrant Voices for health Equity) (2025-2027)
	Texas A&M University		물리기반인공진경망과 무빙 바운더리 제약조건을 고려한 수압파쇄법 모델링
	University of Minnesota		Childhood and Adolescent Cancer consortium between Korea and USA : CACKU
			CLIC (Childhood Cancer & Leukemia International Consortium)
영국	The National Institute on Aging		Asian Cohort for Alzheimer's Disease (2024-2025)
	The university of Sheffield		인공지능을 활용한 멀티오믹스 분석 및 Organ-On-A-Chip 분석 기반 고위험 임신부 관리를 위한 한영 바이오헬스 공동연구 (2023-2025)
	University College London		인공지능을 활용한 반응 최적화 (2023-2025)
프랑스	Paris Saclay University		청정수소 분야의 국제 공동연구 (2022-현재)
독일	University of Erlangen-Nuremberg		비지도 학습 기반 모션 보정 기술 (2023-2025)
스위스	ETH Zürich		Low-Temperature Direct Arylation Polymerization for the Sustainable Synthesis of a Library of Low-Defect

			Donor-Acceptor Conjugated Polymers via Pd/Ag Dual-Catalysis (2024-2025)
대만	National Taiwan University		BiCCA - Birth Cohort Consortium of Asia (2015~)
	NSRRC		Laser-patterned 2D transparent amorphous phas (2022~)

○ **[연구 동기 부여 및 장려금 지원]**

- 본 교육연구단은 SCI급 논문 졸업요건의 강화 (석사: SCI(E)급 논문 1편 이상 투고; 박사: SCI(E)급 논문 2편 이상 게재)로 참여 학생들의 연구 목표 상향의 동기를 부여하였음.
- 실제 본 교육연구단의 시스템하에서, 참여 재학 대학원생들은 지난 1년 총 56편의 논문 (55편: SCI(E)급 논문, 주저자: 51편)을 게재하였으며, 최근 1년 졸업한 30명의 대학원생들은 학위과정의 연구 결과물을 총 62편(주저자:36편)의 SCI(E)급 학술지에 연구 성과를 게재하는 높은 실적을 달성하였음.
- 또한, 연구실적 달성 계획대비 성취 결과가 우수한 연구실적 최우수 학생을 선정하여, 교육연구단 학술 세미나에서 『맞춤형헬스 케어 우수학술 연구상』 및 『글로벌 우수학술연구상』을 수여하는 시스템을 확립하여, 교육연구단 내 경쟁을 유도하고 있음.
- 또한 연구 활동을 지원의 확대의 방안으로, 학술상 수상과 별도로 BK 학생들을 연구 성과에 따른 인센티브 형식의 연구 장려금을 차등 지급하고 있으며, 2025년 초 교육연구단의 모든 학생에게 연구 장려금이 총 18,160,000원 지급되었음.

○ **[국제 학술지 논문 게재 지원]**

- 국제저명학술지 논문게재를 적극적으로 독려하기 위해, 최근 1년간 참여 학생들의 총 36편의 논문들에 대하여, 영문 교정비 및 논문 게재료를 지원하였음. [표 2-3-1-7]

<표 2-3-1-7. 논문 영문 교정비 및 논문 게재료 지원을 받은 대학원생 연구 실적물>

게재년월	게재학술지	영문 교정비 지원 연구 실적물
2024.10	Chemical Engineering Journal	The AI circular hydrogen economist: Hydrogen supply chain design via hierarchical deep multi-agent reinforcement learning
2024.10	Chemical Engineering Science	Multiphysics generalization in a polymerization reactor using physics-informed neural networks
2024.11	Antioxidants	N-3 Fatty Acids in Seafood Influence the Association Between the Composite Dietary Antioxidant Index and Depression: A Community-Based Prospective Cohort Study
2025.01	Energy Conversion and Management: X	Life cycle greenhouse gas emissions of conventional and alternative steel production methods in countries dependent on energy import: A South Korean case study
2025.01	Energy Conversion and Management: X	Life cycle Greenhouse gas emissions of hydrogen imported by maritime transportation: A South Korean case study
2025.02	Molecules	Male-Specific Effects of beta-Carotene Supplementation on Lipid Metabolism in the Liver and Gonadal Adipose Tissue of Healthy Mice
2025.02	Worldviews on Evidence-Based Nursing	AI-Assisted Tailored Intervention for Nurse Burnout: A Three-Group Randomized Controlled Trial

2025.03	JMIR Human Factors	AI chatbots for psychological health for health professionals: Scoping review
2025.03	Journal of Nutrition	Pine (Pinus koraiensis) Nut Oil Ameliorates Cholesterol Homeostasis and Inflammation via Modulating the miR-34a/122 Pathways in the Liver of Rats Fed a High-Cholesterol Diet
2025.03	JMicrobiol	Recentadvancesindesign-build-test-learn(DBTL)cycleforsystems metabolicengineeringofCorynebacteriumglutamicum
2025.03	Device	Polarizer-Free Polarimetric Organic Photodetectors for Enhanced Signal Monitoring
2025.04	Applied Surface Science	Correlation between CNT characteristics and the conductivity of CNT electrode films: Optimization of fabrication conditions for enhancing electrical properties
2025.04	Carbohydrate Polymers	Bioadhesive levan-based coaxial nanofibrous membranes with enhanced cell adhesion and mesenchymal stem cell differentiation
2025.04	Advanced Functional Materials	Protic Ionic Liquids: A General Strategy for Enhancing Electrical Conductivity and Stretchability of Conducting Polymer Thin Films
2025.04	Journal of Aerosol Science	Predictionofenthalpyofvaporizationforparticulatematter throughmoleculardynamicsusingOPLSforcefield
2025.06	Small	Unmixed Planar Heterojunction Interfaces Enabling Exceptional Air Stability in Organic Photodetectors
2025.06	Nutrition Research and Practice	The effect of nutrition intervention on gastrointestinal complications after head and neck cancer surgery
2025.06	Chemical Engineering Journal	Basal and edge plane activity of two-dimensional Dirac semimetal NiTe2 for hydrogen evolution reaction
2025.08	Journal of nutrition, health and aging	Association of seafood consumption with sleep quality according to high sensitivity C-reactive protein levels in Korean adults
2024.11	Antioxidants	N-3 Fatty Acids in Seafood Influence the Association Between the Composite Dietary Antioxidant Index and Depression: A Community-Based Prospective Cohort Study
2024.12	Advanced Science	Metabolic engineering of Corynebacterium glutamicum for high-level production of 1,5-pentanediol, a C5 diol platform chemical
2025.01	Medical Image analysis	Low-dose computed tomography perceptual image quality assessment
2025.01	Energy Conversion and Management: X	Life cycle greenhouse gas emissions of conventional and alternative steel production methods in countries dependent on energy import: A South Korean case study
202501	Epidemiology and Health (epiH)	Prospective association between handgrip strength in childhood and the metabolic syndrome score and insulin resistance indices in adolescence: an analysis based on the Ewha Birth and Growth Study
202502	Molecules	Male-Specific Effects of beta-Carotene Supplementationon Lipid Metabolism in the Liver and Gonadal Adipose Tissue of Healthy Mice
202502	Worldviews on Evidence-Based	AI-Assisted Tailored Intervention for Nurse Burnout: A

	Nursing	Three-Group Randomized Controlled Trial
2025.03	Journal of the American Chemical Society	Low-Temperature Direct Arylation Polymerization for the Sustainable Synthesis of a Library of Low-Defect Donor-Acceptor Conjugated Polymers via Pd/Ag Dual-Catalysis
202503	JMIR Human Factors	AI chatbots for psychological health for health professionals: Scoping review
2025.04	Energy Conversion and Management: X	Life Cycle Greenhouse Gas Emissions of Hydrogen Imported by Maritime Transportation: A South Korean Case Study
2025.04	Advanced Functional Materials	Protic Ionic Liquids: A General Strategy for Enhancing Electrical Conductivity and Stretchability of Conducting Polymer Thin Films
202506	Chemical Engineering Journal	Basal and edge plane activity of two-dimensional Dirac semimetal NiTe2 for hydrogen evolution reaction
202506	Nutrition Research and Practice	The effect of nutrition intervention on gastrointestinal complications after head and neck cancer surgery
2025.06	Small	Accelerated Discovery of Solvation Structure Engineering for Stable Aqueous Rechargeable Zinc Batteries via Physics-Guided Bayesian Active Learning
202507	Applied Surface Science	Laser-patterned 2D transparent amorphous phase
2025.08	Chemical Engineering Journal	Basal and edge plane activity of two-dimensional Dirac semimetal NiTe2forhydrogenevolutionreaction
202508	Journal of nutrition, health and aging	Association of seafood consumption with sleep quality according to high sensitivity C-reactive protein levels in Korean adults

□ 향후 추진 계획

○ 본 교육 연구단의 참여 대학원생은 최근 1년간 총 56편의 학술논문 논문 (55편 SCI급)을 게재하며, 양적 질적으로 향상되는 연구 실적을 달성하였으며, 본 교육 연구단은 ① 국내외 공동연구 추진, ② 연구 몰입 프로그램 운영, ③ 연구 동기 부여 및 장려금 지원, ④ 국제 학술지 논문 게재 지원을 통해, 참여 대학원생의 연구의 수월성을 증진하였음.

○ 추후에도 본 교육 연구단은 기존의 참여대학원생의 학술 및 연구 활동지원을 충실히 이행해 나가며, 특히 국내외 공동연구 활성화를 통한 글로벌 수준의 연구 몰입프로그램을 운영을 목표하여, 참여 대학원생의 연구 수월성을 증진시키고자 함.

○ 특히, 현재 본 참여교수진이 참여 중인 최고의 시스템헬스 선진 대학(e.g MIT (미국), Harvard University (미국), Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (독일), Paris Saclay University (파리 등) 포함 국제공동연구/국제연구교류협력사업 대상 기관들을 통하여 학생 파견 및 학생 참여 국제 공동 연구의 기회를 점진적으로 증가시킴으로써, 연구의 수월성을 확보하고자 함.

○ 또한, EWHA-MEDI CLUSTER 및 마곡-M밸리의 산-학-연-병 네트워크를 구심점으로 한 시스템헬스 생태계를 활용하여, 환자 빅데이터와 인공지능 기반 처리 및 분석 기술을 활용한 개인 맞춤형 건강관리, 질병 예측, 예방, 진단, 치료, 재활 서비스 연구를 글로벌 수준으로 끌어올리고자 함.

3.2. 참여대학원생 학술대회 대표실적의 우수성

□ 학술 대회 참가 현황 및 대표실적의 우수성

○ **[학술대회 참가 현황]** 국내외 학술대회 참여 독려 및 지원을 통해, 참여 대학원생의 연구 교류 및 네트워크를 활성화하고 연구역량을 증진시키는 것은 본 교육연구단의 주요한 목표 중 하나로, 최근 1년간 참여학생 66명 (BK 참여 학생의 29.6%)이 총 75건의 국내/국제 학술 대회에 참가하였음 [표 2-2-3-7 참조].

○ **[학술대회 참가 질적 우수성]** 모든 참여학생들의 연구 결과들은 포스터 혹은 구두 발표로 선정되었으며, 특히 우수 논문상 및 발표상을 받은 본 교육 교육연구단 참여 학생 학술대회 대표실적은 총 16건이며 세부 내용은 다음과 같음 [표 2-3-2-1].

<표 2-3-2-1 대표 학술 참가 실적 및 우수성>

년도	참여 학생명	발표 제목 및 우수성
2024		"Deciphering the hepatic circadian clock-regulated molecular pathways through a genetic mouse model" (2024.10, 한국식품영양과학회(KFN), 장려상)
		"국내생산 및 해외수입을 통한 수소 공급망의 전과정적 온실가스 배출량 분석" (2024.06, 한국전과정평가학회 하계 학술발표대회, 우수발표상)
		"수소와 e-fuel의 well-to-wheel 온실가스 배출량 분석" (2024.06, 2024년 한국전과정평가학회 하계 학술발표대회, 우수발표상)
		"Stretchable and Transparent Dry Adhesives for Low-Noise Wearable Biosignal Sensors" (2024.10, 2024 한국고분자학회 추계학술대회, 우수논문 발표상)
		"Machine Learning-Based Shape Optimization for Enhancing Energy Focusing in Gradient-Index Phononic Crystals" (2024.11, 2024 한국전산구조공학회 학술심포지엄, 학술발표 우수논문상)
		"The Mechanism of Anisotropy Optimization in Lattice Structures Using Generative Model" (2024.11, 2024 한국전산구조공학회 학술심포지엄, 학술발표 우수논문상)
		"The Association between Serum Vitamin D and hypertriglyceridemic waist phenotype in Adolescents : based on the Ewha Birth and Growth Cohort" (2024.11, 이화여자대학교 의과대학원, 이화여자대학교 의과대학원 Research Festival 2024 우수포스터상)
		" Blood Sugar Level-Independent Impact of Metformin on Sarcoma Mortality: A Propensity Score-Matched Analysis Using a Nationwide Cancer Cohort" (2024.11, 이화여자대학교 의과대학원, 이화여자대학교 의과대학원 Research Festival 2024 우수포스터상)
		"Inhibition of Ribose Adding Complex Protein promotes regeneration capacity by blocking ribosylation specific pathway in degenerative disease" (2024.11, 이화여자대학교 의과대학원, 이화여자대학교 의과대학원 Research Festival 2024 우수포스터상)
		"Targeted Gene Therapy-Driven Cartilage Regeneration via Levan-Based Nanoparticle-Hydrogel Hybrid Platform" (2024.09, 한국생체재료학회 추계학술대회 및 교육심포지엄 Student Oral Competition Award 우수상 수상)
		"Advanced Glioblastoma-Targeted Aptamer Discovery by 3D Cell-SELEX with Hyaluronic Acid Hydrogel" (2024.09, 한국고분자학회, 우수 논문 발표상)
2025		"Predicting Early Adulthood MASLD Using Adolescent Metabolic Indicators: Evidence from the Ewha Birth and Growth Cohort" (2025.05, 보건학종합학술대회, 대한보건협회장상)

년도	참여 학생명	발표 제목 및 우수성
		“Defect-Free Conjugated Polymers Prepared by Low Temperature Direct Arylation Polymerization Using Dual Catalysis” (2025.04, 한국고분자학회 2025 춘계학술대회, 우수논문 발표상)
		“Effect of stearidonic acid-enriched Buglossoides arvensis seed oil on hepatic lipid accumulation in rats fed a high-fat diet” (2025.04, 한국지질・동맥경화학회 춘계학술대회, 미래 인재상)
		“Modular Triple-Layered Bioadhesive Hydrogel Patch for Controlled Drug Release and Enhanced Wound Healing” (2025.04 한국조직공학・재생의학회 정기 학술대회, 우수 구두 발표상)
		“Cell Surface Engineering-Based Secretion detecting Platform with Dynamic Hydrogels for Identifying Therapeutic Targets in Pulmonary Fibrosis” (2025.06, 한국생체재료학회, 우수 논문 발표상)

□ 참여대학원생 학술대회 지원 및 질적 향상을 위한 계획

○ 최근 1년 본 교육연구단은 참여대학원생의 학술대회 참가를 적극적으로 장려하며, 학술대회 참가 제반 경비 (등록비, 교통비, 체제비 등)을 지원하였음. 앞으로도 본 교육연구단은 대학원생의 학술대회 참가 제반 경비를 지원하며, 참여대학원생의 학술대회 활동을 장려할 것임.

○ 특히, 본 교육 연구단은 학생들의 Top-Tier 학술대회의 참가 및 발표의 기회를 늘리기 위해, 교육연구단은 학생들이 주저자로서 국제 학술대회 참가를 장려하고, 국제 경비에 대한 지원을 늘리고자 함.

○ 또한 본 교육 연구단은 학생들의 연구의 수월성을 높여, 학생들이 좋은 연구 결과를 발표할 수 있도록 지원할 것이며, 이를 위해, 국외 유수 시스템헬스 국외 기관들과의 MOU 확대, 세미나 혹은 심포지엄을 통한 인적 교류 등을 통해서, 국제 공동 연구를 촉진시킬 것임.

3.3. 참여대학원생 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

□ 참여대학원생 창업, 기술이전, 특허 현황 및 우수성

○ **[현황 및 질적 우수성]**: 최근 1년간 본 교육연구단 참여대학원생들은 총 21건의 특허 출원/등록에 참여하였음. 각 특허 및 창업의 혁신성, 창의성 및 교육 교육연구단의 비전 및 목표와 부합성은 다음과 같음 [표 2-3-3-1].

<표 2-3-3-1. 최근 1년 (2024.09-2025.08) 참여대학원생 특허 및 창업 실적>

특허/ 창업	참여 학생명	특허명 (창업회사명) 및 우수성	년도/ 월
특허		**“아데노 연관 바이러스 캡시드 단백질 변이체 및 이의 용도“** : 골관절 세포 특이적 아데노 연관 바이러스 캡시드 서열 확보를 통해 골관절염 치료 효과를 높이고, 비표적 세포로의 바이러스 전달을 줄여 부작용을 최소화하는 방법에 관한 것임.	24-11 (출원)
		“전기차 충전을 관리하는 정보 처리 장치 및 이를 이용한 배터리 충방전 효율 변화율 산출 방법“ : 전기차 충전을 관리하는 정보 처리 장치 및 이를 이용한 배터리 충방전 효율 변화율 산출 방법에 관한 것임.	24-12 (출원)
		“전기차 충전을 관리하는 정보 처리 장치 및 이를 이용한 온실 가스 배출량 예측 방법“: 전기차 충전을 관리하는 정보 처리 장치 및 이를 이용하여 온실가스 배출량을 예측하는 방법에 관한 것으로, 기존 전기차의 전과정적 온실가스 배출량과 달리 시간적, 지역적 변동성을 고려하여 배출량을 산정함.	24-10 (등록)
		“열배터리를 이용한 가역 고체산화물전지 시스템{Reversible solid oxide	25-02

특허/창업	참여 학생명	특허명 (창업회사명) 및 우수성	년도/월
		cell system using thermal battery}“ : 열배터리를 이용한 가역 고체산화물전지 시스템에 관한 것으로, 더 상세하게는 가역 고체산화물전지의 스택 또는 모듈과 함께 핫박스 내부에 설치되는 열배터리를 포함하는 가역 고체산화물전지 시스템에 관한 것임.	(출원)
		“마치현을 유효성분으로 포함하는 근육감소 방지용 조성물” : 마치현 압출성형 추출물 또는 추출물 분말을 포함하는 조성물은 근육 미토콘드리아 기능 개선 효과를 가짐으로써 근육기능 강화를 위한 약학적 조성물 또는 기능성 식품 조성물 로서 사용할 수 있을 것으로 기대됨.	25-04 (등록)
		“금속 유기 골격체를 포함하는 리튬-니켈-망간 산화물 캐소드 전극 및 이를 포함하는 리튬 전지” : 리튬니켈망간 산화물 캐소드의 구조적 열화와 용량 손실을 억제하기 위한 기술임. 리튬이온배터리 고전압 양극재인 LNMO 출력 및 수명 특성 개선.	25-04 (출원)
		“전기화학소자용 분리막 및 이를 구비하는 전기화학소자” : 기능성 분리막 표면 코팅 무기물 개선. 전기화학소자용 기능성 분리막을 통한 출력 성능 향상에 관한 것으로, 이를 구비하는 전기화학소자의 입도 및 치환도 최적화에 관한 것임.	25-01 (출원)
		“전도성 금속유기골격체를 포함하는 리튬-황 이차전지용 황 담지체” : 리튬황 배터리의 황 양극 전도도 및 수명 특성 개선	25-06 (출원)
		“금속 도핑된 금속-유기 구조체를 포함하는 리튬황 전지용 담지체” : 리튬황 배터리의 황 양극 전도도 및 수명 특성 개선	25-04 (출원)
		“금속 유기 골격체로 코팅된 리튬 이차 전지용 캐소드” : LMO 양극재의 전도성 MOF 코팅을 통한 수명 및 출력 특성 개선	25-05 (등록)
		“탄닌산 코팅층을 포함하는 양극 활물질 및 이의 제조 방법” : 탄닌산 코팅을 통한 망간 산화물의 수명 특성 개선	25-06 (등록)
		“Separator for electrochemical device and electrochemical device comprising same” : 기능성 분리막용 CO2 흡착 무기물 개발	25-03 (출원)
		“1,4-부탄디올 생산용 재조합 코리네박테리움 글루타미쿰 균주 및 이의 용도” : 글루타메이트에 기반하여 1,4-부탄디올을 생산할 수 있는 대사경로를 갖는 1,4-부탄디올 생산용 재조합 균주, 균주 컨소시엄 및 상기 균주 또는 상기 균주 컨소시엄을 사용하여 1,4-부탄디올을 제하는 방법을 제공.	25-04 (출원)
		“생식세포 내 대사적 스트레스에 대한 바이오마커로서의 안지오제닌의 용도” : 남성의 생식세포 내 안지오제닌(Angiogenin)의 발현 수준을 측정하는 단계를 포함하는, 차세대의 대사성 질환의 발병 위험성 예측을 위한 정보를 제공	25-03 (출원)
		“혈액 기반 인지능력 평가 방법 및 장치” : 인공지능을 활용한 혈액 기반 인지능력 평가 방법 제시	25-04 (출원)
		“나트륨이온전지용 이차원 공액 금속 유기 골격체 양극” : 나트륨 이차전지용 신규 전극 소재 설계 원리 제시	25-08 (출원)
		“수계 아연 이차전지 Sulfamic Acid 전해질 첨가제” : 수계 아연 이차전지용 아연 음극 및 양극 계면 안정 첨가제 개발	25-08 (출원)
		“양극/음극 계면 안정화를 위한 용매화 구조 조절형 기능성 전해질 첨가제” : 고전압 리튬이차전지용 양극재 전용 전해질 첨가제 개발	25-08 (출원)
		“Li-S 시스템에서 폴리설파이드 제어와 반응 속도 개선을 위한 2차원 프레임워크 기반 나노복합체” : 리튬황 전지용 황 양극 기능성 담지체 개발	25-08 (출원)
		“NCM811 양극재의 수명 특성 향상을 위한 Mg-MOF-74 첨가제” : 리튬 이차전지용 고에너지밀도 양극재를 위한 신규 첨가제 개발	25-08 (출원)
		“TDP를 포함하는 리튬 이온 배터리 첨가제 및 이를 포함하는 리튬 이온 전지” : 리튬 이차전지용 고에너지밀도 양극재 성능 향상을 위한 신규 첨가제 개발	25-08 (출원)

□ 향후 참여대학원생 특허, 기술이전 촉진 계획

본 교육 연구단은 1) 중개 연구 프로그램의 활성화, 2) PBL 기술 사업화 교과 프로그램, 3) 특허/기술 이전 지원 시스템 활용을 통해, 참여 대학원생의 특허 및 기술이전을 촉진 시킬 계획임.

○ **[중개 연구 프로그램 활성화]**

- 본 교육 연구단은 End-to-End 개인 맞춤형 솔루션 기술을 최적화하고 실용화를 목표로 하는 산학연 중개 연구를 추진함으로써, 학생들이 참여한 중개연구의 결과가 학생들의 특허 출원, 등록 및 기술이전의 성과로 이루어지도록 할 것임.
- 예를 들어, 과거 본 교육 연구단의 참여교수진 및 참여학생은 4개의 시스템헬스 회사 - ㈜휴먼퍼포먼스랩, ㈜로그미, ㈜메시 (MESI), 앤츠인랩 -를 창업하였음. 이는 본 교육연구단 참여 학생과 교육연구단 참여교수진의 공동연구로 도출될 미래혁신기술이 즉각적으로 사업화 될 수 있는 루트가 생성되었음을 의미하며, 본 참여교수진 및 참여 학생의 회사와 연계한 중개연구의 결과는 학생들의 특허 출원, 등록의 성과로 이루어질 것임.
- 또한, 본 교육연구단의 장점인 연구 인프라 EWHA MEDI-Cluster (이화여자대학교-이화의료원 [목동/마곡 병원])와 산학 인프라 M-밸리 (마곡 지역의 의약/바이오 기업 및 지자체)를 연계하여, 병원 빅데이터 자원의 유연한 활용을 통해 건강관리부터 질병의 예측, 예방, 진단, 치료, 재활에 이르는 개인 맞춤형 서비스를 제공하는 기술 실용화 중개 연구를 수행하고자 함.

○ **[PBL 기술 사업화 교과 프로그램]**

- 본 교육연구단 참여 교수진은 시스템헬스 산학연 공동 연구를 통한 기술이전을 한 풍부한 경험이 있으며, 이를 교육적으로 활용할 수 있는 산학 연계 PBL 교과목인 <맞춤형 헬스 케어 기술 사업화 전략> 과 신설 교과목 <ESG (환경, 사회, 지배구조 시대 시스템헬스 창업과 기업)을 적극 활용하고자 함.
- <맞춤형헬스케어기술사업화전략> 은 기술사업화 및 맞춤형 헬스케어 기술 사업화 전략의 개념을 소개하고, 기술 사업화와 관련한 산학과제를 하는 교과목이며, <ESG (환경, 사회, 지배) 구조 시대 시스템헬스 창업과 기업>은 ESG 시대에 부합하는 시스템헬스 창업 전략 수립과 사업화 과정을 익히며, 헬스케어 비즈니스 역량을 종합적으로 함양하는 교육과정으로, 이 교과들을 통해 학생들은 특허출원 및 기술 사업화와 관련한 지식을 학습하고, 실질적인 기술 사업화의 역량을 강화할 수 있을 것임.

○ **[특허/기술 이전 지원 시스템 활용]**

- 이화여자대학교 산학협력단은 지식재산권 관리 및 기술이전・사업화 업무의 효율성 및 전문성 증대를 목적으로 전담 특허사무소를 운영하고 있으며, 특허 출원 유의사항, 기술이전, 기술 고도화/실용화를 지원하고 있음, (http://research.ewha.ac.kr/research/2059/subview.do).
- 과거 본 교육 연구단은 이를 적극 활용하여, 2건의 산학 공동 연구를 통한 기술이전에 성공한 이력이 있으며 [표 2-3-3-2], 앞으로 이러한 경험과 역량을 바탕으로 학생과 연계한 특허 출원 및 기술 이전을 촉진할 것임.

<표 2-3-3-2. 참여교수진 대표적 시스템헬스 산학 공동 연구 기술 이전>

회사	기술 이전 내용
로그미	신체적 스트레스 상태를 평가하는 방법 특허권 양도
SOLUNIC CO., LTD	인공지능 비지도학습 기반 3D 의료데이터의 분할 및 분류 기술의 해외 기업으로 기술이전

4. 신진연구인력 현황 및 실적

□ 우수 신진연구인력 확보 및 실적

○ 본 사업 5년차에, 본 교육 연구단은 총 9명의 우수 신진 연구 인력 (박사후과정생 및 계약교수)을 확보하며, 신진 인력의 안정적 학술, 연구, 및 교육 활동을 지원하였음 [표 2-4-0-1].

○ 이들 중, 5명은 5년차에 새로이 충원된 채용된 연구 인력으로, 이는 교육연구단 선정 이후 매년 1~2명이상의 신규 채용을 계획하고자 했던 방향과 합치됨 [표 2-4-0-1].

<표 2-4-0-1. 최근 1년 (2024.09~2025.08) 우수 신진연구인력 현황 및 확보 실적>

이름 (직책)	연구 역량
	이화여자대학교 식품영양학과(석박사 통합) 학위 취득 후, 2024년 3월부터 2025년 2월까지 이화여자대학교 박사 후 과정 연구원에 재직하여 근무함. 근무기간 내에 JCR 5% 이내의 SCI급 학술지에 1저자로 1건의 논문을 게재하여 연구에 기여하였음. 맛 수용체를 활용하여 영양 섭취 구성에 따른 감각 지각에 대한 영향을 연구하였음.
	연세대학교 화학생명공학과에서 박사학위를 취득하였으며, 2023년 5월부터 2025년 2월까지 이화여자대학교 박사 후 과정 연구원에 재직하여 근무함. 박사 후 연구 과정 동안 제일 원리 계산 (DFT 와 AIMD)을 활용하여 반도체 식각 메커니즘을 규명하는 연구에 주도적으로 수행하였으며, 특히 실험적으로 규명하기 어려운 비정질 구조의 식각 반응 메커니즘을 이론적으로 분석하였음.
	2024년 2월 이화여자대학교 휴먼기계바이오공학과에서 박사 학위를 취득한 후, 같은 해 3월부터 8월까지 이화여자대학교 인공지능대학에서, 9월부터는 컴퓨터의학 협동과정 시스템헬스융합전공에서 박사후연구원으로 재직 중임. 주요 연구 분야는 의료 영상 분석을 위한 딥러닝 모델 개발이며, SCI급 학술지에 1저자로 5편의 논문을 게재하는 성과를 거두었음. 또한, 3명의 후배 연구원들에게 고급 딥러닝 프로젝트 멘토링을 제공하며, 연구/교육 양면에서 전문성을 축적하고 있음.
	차의과학대학교 약학과(박사) 학위를 취득하였으며, 식이 유래 phytochemical에 의한 화학적 암예방 및 소화기 염증 질환 예방 연구의 전문가임. 연구기간 동안 국가과제 책임자를 비롯하여 다수의 연구과제를 수행하며, JCR 3% 이내의 SCI급 학술지를 포함한 20건의 논문을 주저자로 게재하여 연구에 기여하였음. 2025년 5월부터 박사후연구원으로 이화여대에 임용되어 phytochemical을 이용한 항암관련 효과규명 및 기전 탐색 연구에 참여하고 있음.
	고려대학교에서 보건환경융합과학부 이학사, 서울대학교 보건대학원 보건학석사, 이화여자대학교 의과대학 보건학박사를 취득 후 2025년 3월 한달 간 이화여자대학교 박사후 연구원에 재직하여 근무함. 학위과정동안 대기오염, 기후변화, 코로나19의 건강영향을 연구하여 SCI급 학술지에 1저자로 9건의 논문을 게재하였음. 또한, 라이프로그 자료를 사용한 운동처방 알고리즘 및 대기오염 모델링 알고리즘에 대한 4 건의 특허를 보유하고 있음. 이화여자대학교 박사후연구원 재직 기간 중에는 다국가 자료를 사용하여 약 10개국에서 대기오염 및 기후변화가 신장 질환 사망에 미치는 영향을 연구하였음.
	고려대학교에서 2019년 8월 박사학위를 취득하였으며 줄기세포유래물의 재생효능에 대한 연구를 진행하였음. 2020~2023년 교육부 창의도전과제 연구책임자로 연구를 수행하여 5건의 SCI 학술지 게재와 3건의 특허출원 성과를 얻었으며 같은 기간 한국생체재료학회 학술위원으로 활동하였음. 2023년 6월부터 이화여대 연구 교수로 재직하여 근무하였으며 한국-영국 바이오헬스연구를 통해 다인종 샘플을 활용한 글로벌 조산 바이오마커 발굴 연구를 진행하고 있음.
	경희대학교에서 연구교수직을 마친 후, 2025년 3월부터 이화여자대학교 BK 신진연구인력 프로그램에 참여하고 있음. 현재 연구는 미디어 플랫폼에서의 AI 기반 스마트 수요 모델을 구축하여 재생에너지의 최적 활용을 도모하는 것을 목표로 하고 있음.

이름 (직책)	연구 역량
	이화여대 임상바이오융합대학원 임상영양전공(석사), 식품영양학과(박사) 학위 취득 후, 2022년 9월부터 2023년 2월까지 이화여자대학교 박사후 과정 연구원에 재직하여 근무함. 임상영양과 영양유전체 전공을 바탕으로 식사기반 영양중재 솔루션 개발 연구에 참여하였음. 또한 유전자 결손 생쥐모델과 세포주를 이용한 분자적 기전 연구 및 통합 오믹스 데이터 분석을 수행하였으며 영양 섭취에 따른 분자적·대사적 변화 규명 연구에 기여하였음.
	중앙대학교에서 석사와 박사학위를 취득하고, 근로복지공단 재활공학연구소에서 26년간 재직하고 2017년부터 2020년까지 소장을 역임. 학술활동으로 2018년 대한생체역학회 회장을 역임하고, 현재 한국재활로봇학회 수석부회장으로 활동하고 있으며, 연구소에 재직동안 국책과제 22건을 책임자로, 연구소자체과제도 20건을 수행하였음. 또한 SCI급 학술지에 총 16건 논문을 게재하였으며, 약 80여개의 특허도 가지며, 재활공학분야의 다양한 학술활동과 연구에 기여하였음.

□ 신진연구인력 지원 계획 대비 실적

○ **[계획]** 우수 신진연구인력 지원을 위해 ① 인건비 및 성과급 확대, ② 연구 및 학술활동 지원, ③ 연구몰입 환경 마련, ⑤ 교육 및 연구 기회 제공을 계획하였음.

○ **[인건비/성과급 확대로 고용안정]**

- 최근 1년간 신진연구인력의 안정된 연구 활동 장려 및 고용안정을 위해 급여로 월 277만 5천원(박사후 과정/계약교수)을 지원하고, 본교 전임 연구 인력 지원 사업을 통해 일반 경비 (급여, 4대보험)의 일부를 교비로 지원함.

○ **[연구 및 학술 활동 지원]**

- **<국제/국내 학술 대회 참가>**: 국내외 학술대회 및 세미나 참가를 독려하였음. 지난 1년 신진 연구인력은 본 연구단 참여기간 중 총 3회의 학술대회, 심포지엄, 세미나 등에 참가하였으며, 참가비 및 등록비가 있는 경우, 참석 참가비 혹은 등록비를 지원받았음.

  ① 2025 한국노화학회 춘계 학술대회 - 학술대회 등록비 지원 및 포스터 출력지원
  ② 2025 한국영양학회 춘계심포지엄 (Chrononutrition and Digital Health)
  ③ 맞춤형 영양서비스 제공을 통한 돌봄통합지원법 실현 정책 토론회

- **<단독 과제 확보 지원>**: 본 교육연구단은 신진 연구인력이 독립적인 연구자로 성장할 수 있도록 연구 공간, 기자재 및 인력을 지원하고 있으며, 단독 책임과제 수주를 적극 장려하고 있음.
- 지난 1년간 신진연구인력이 참여한 과제 중 50%의 과제는 (총 4건) 책임과제로 지원·수주된 [redacted] 중 3건은 최근 1년 내 신규 수주 과제임.

  "신기술장애인보조기기의 급여수가화 후보군 표준규격제시", 근로복지공단 재활공. (2025.07~2025.10, 신규수주)

  '신전자제어형 유압식 대퇴의지,인증장치 국산화 및 실증시스템을 포함한 원스톰션 개발을 통한 보급", 보건산업진흥원 (2025.01~2025.12, 신규수주)

  "신기술기반 장애인보조기기 안전품질인증체계구축 및 운영방안연구", 의료산업진흥재단 (2025.01~2025.12, 신규수주)

  "신기술기반 장애인보조기기 신속상용화를 위한 신규급여수가 개발연구" (2023.11~2025.11, 수주)

○ **[연구몰입 환경 제공]**

- 연구 활동에 집중할 수 있는 환경을 제공하기 위해, 모든 신진 연구 인력은 개인 연구 공간이 지원됨
- 또한 SCI급 논문 실적 및 국제 공동연구 등을 고려하여, 신진 연구 인력의 학술 활동 실적을 평가하고, 높은 성취도가 있는 신진연구인력에게 인센티브 형식의 연구비를 지원하여, 연구에 필요한 다양한 기자재 및 재료비를 간접적으로 지원하고, 연구 및 학술 활동 동기를 고취하였음.

▷ 인센티브 연구비 지원 평가 기준

① 연구업적

- 국제적 학술/연구 활동 참여실적(건당 2점)
- 논문환산편수 합: 1등의 점수를 10점 만점으로 환산하여 상대점수 부여
- 환산보정 IF 합 : 상동
- 환산보정 ES 합: 상동
- 특허등록편수 합: 특허 X 2점 부여, 점수 상한 10점.
- 기술이전실적(10점): 건당 2점씩, 점수 상한 10점.
- 연구사업참여(10점): 건당 1점

② 교육업적

- 강의시수(10점): BK 대학원 강의당 1점, 강의가 한학기동안일 경우 강의당 3점
- 학술저서(5점): 1건당 1점, 점수 상한 5점

③ 기타업적

□ 신진연구인력 연구 실적 및 교육 실적

○ 본 교육연구단 신진연구인력은 활발한 연구 활동을 통해, 최근 1년간 논문 개재 3편 [표 2-4-0-2], 국내외 학술대회 발표 총 7건 [표 2-4-0-3] 및 정부 및 산학 연구 과제 8건를 수행하고 있음 [표 2-4-0-4].

○ 또한 총 2건의 대학교 교과목 운영 및 대학 교재 저술 등의 교육활동을 통해, 시스템헬스 융복합 인재 양성을 위한 교육에 기여함. [표 2-4-0-5]

<표 2-4-0-2. 최근 1년 (2024.09~2025.08) 신진연구인력 논문 게재 실적>

이름	논문 제목	학술지 (년도/월)	분야별 JCR 랭킹 상위% (2024 년 기준)	역할
	Unsupervised motion artifacts reduction for cone-beam CT via enhanced landmark detection	Expert Systems with Applications (2025.06)	6.1%	주저자
	Optimal hybrid renewable microgrids via energy demand control using	Sustainable Cities and Society (2025.01)	2.6%	주저자
	Sweet-bitter taste interactions in binary mixtures of sweeteners: Relationship between taste receptor activities and sensory perception	Food Chemistry (2024.11)	3.1%	주저자

<표 2-4-0-3. 최근 1년 (2024.09~2025.08) 신진연구인력 학술 대회 연구성과 발표>

이름	학회 이름: 학술 대회 포스터 혹은 oral presentation 발표 내용	년도/월
	2025 대한의용생체공학회 춘계학술대회: From Self-Supervised Transformers to Adaptive Spectral-Spatial (*oral presentation*)	2025.05
	17th Asian Conference on Computer Vision: GeoRefineNet: A Multistage Framework for Enhanced Cephalometric Landmark Detection in CBCT Images Using 3D Geometric Information (*poster presentation*)	2025.12
	한국화학공학회 2024년도 가을 총회 및 국제 학술대회: Theoretical Study of Chlorinated CoCl2 Structures in Crystalline and Amorphous Solids of Thermal Atomic Layer Etching (*poster presentation*)	2024.10
	KISM 2024 BUSAN (Korean international semiconductor conference & exhibition on manufacturing technology 2024): “Ab initio investigation of chelation on CoCl2 films for atomic layer etching” (oral *presentation*)	2024.11
	AIChE Annual Meeting 2024, San Diego, USA: Harnessing Excess Renewable Electricity for Green Hydrogen Production: Innovative Strategies from Three Continents (*oral presentation*)	2025.10
	AIChE Annual Meeting 2024, San Diego, USA: Optimizing Renewable Energies through Consumer Engagement: Media Influence and System Design (*poster presentation*)	2025.10
	2025년도 한국노화학회 춘계 학술대회 (2025 International Symposium on Aging): Targeted Nutritional Intervention Enhances Metabolic Health and Glycemic Stability in Middle-Aged Women (*poster presentation*)	2025.06

<표 2-4-0-4. 최근 1년 (2024.09~2025.08) 신진연구 참여 연구 과제 및 사업>

이름	사업 이름	지원 기관	사업기간
	[연구책임자] “대신기술장애인보조기기의 급여수가화 후보군 표준규격제시”	근로복지공단 재활공학연구소	2025.07~ 2025.10
	[연구책임자] “신전자제어형 유압식 대퇴의지,인증장치 국산화 및 실증시스템을 포함한 원스톱 통합솔루션 개발을 통한 보급”	보건산업진흥원	2025.01~ 2025.12
	[연구책임자] “신기술기반 장애인보조기기 신속상용화를 위한 신규급여수가 개발연구”	대구경북첨단의료산업진흥재단	2023.11~ 2025.11
	[연구책임자] “신기술기반 장애인보조기기 안전품질인증체계구축 및 운영방안연구”	오송첨단의료산업진흥재단	2025.01~ 2025.12
	[참여연구원] “2024년 빅데이터 플랫폼 및 센터 구축사업”	한국지능정보사회진흥원	2022.09~ 2024.12
	[참여연구원] “인공지능을 활용한 멀티오믹스 분석 및 Organ-On-A-Chip 분석 기반 고위험 임신부 관리를 위한 한영바이오헬스 공동연구”	한국보건산업진흥원	2023.07~ 2025.12
	[참여연구원] “생체시계 주기조절을 위한 다량영양소 섭취비율의 적정화 연구”	과학기술정보통신부 한국연구재단	2021.03~ 2025.02
	[참여연구원] “지방간질환 제어를 위한 FGF21 signaling 유도 식사섭취패턴 연구”	과학기술정보통신부 한국연구재단	2025.03~ 2030.02

<표 2-4-0-5. 최근 1년 (2024.09~2025.08) 신진연구인력 교육 기여 활동>

이름	주관 기관, 교육 활동 내용 혹은 교과목	(년도/월 혹은 년도/학기)
	스마트영양학	2024.03
	Exploring Asian Traditional and Contemporary Food Cultures (EAT) program 강의	2025.08

□ 향후 신진연구인력 확보 및 지원 계획

○ **신진연구인력 확보**

- 본 교육연구단은 제안서에서 매년 1~2명 이상의 신진연구인력 채용을 계획하였으며, 이에 부합하게 최근 1년간 총 5명의 신진연구인력을 신규 채용하였음.
- 이 가운데 2명은 해외 인력으로, 이는 연구단의 국제화 추진 취지와도 부합하며, 채용된 인력은 시스템헬스 4대 분야(① 질병관리·건강증진, ② 4차산업 분석기술, ③ 소재·건강의료기기 분야 등)에 고르게 분포함.
- 향후에도 ① 국내외 연구인력 통합정보시스템을 통한 채용 공고, ② 국내외 우수 신진 연구인력 DB의 상시 업데이트 및 탐색, ③ 국내 타 대학 및 해외 유수 대학과의 네트워크 활용, ④ 공개 평가 시스템 운영 등을 통해 우수 신진 연구인력을 지속적으로 확보·지원하고자 함.

○ **신진연구인력 지원 계획**

- **[연구 지원]**

  · 본 교육연구단은 신진연구인력의 성장을 지원하기 위해 인건비 및 성과급을 비롯하여 연구·교육·학술 활동을 폭넓게 지원하며, 안정적인 연구 활동을 장려하여 왔음.

  · 특히, 지난 1년 동안에는 학위과정을 마친 우수 인력을 신진연구인력으로 채용하여 연구를 연속성 있게 이어갈 수 있도록 하였으며, 연구 실적에 따른 포상금 수여를 통해 연구 의욕과 성과 창출을 적극적으로 고취시킴. 또한 학술대회 참가, 책임 연구과제 지원 및 수행 등 다양한 학술활동을 지원하여 신진 구인력이 다방면에서 경험을 축적할 수 있도록 도왔음.

  · 앞으로도 기존의 지원 제도를 유지하면서, 신진연구인력이 국제 공동연구와 융합연구에 적극적으로 참여하고, 국제 학술대회 활동을 확대할 수 있도록 지속적으로 장려·독려하여 연구의 수월성과 국제적 역량을 강화해 나가고자 함.

- **[교육 경력 지원]**

  · 본 교육연구단은 신진연구인력이 교과목 강의와 저술활동 등에 참여할 수 있도록 기회를 제공하고 장려하여, 이를 교육 성과로 축적할 수 있도록 지원하였음.

  · 향후에도 대학원 교과목 강의, 대학원생 지도, 교과목 저서 집필 등 다양한 교육 활동이 신진연구인력의 교육 경력으로 체계적으로 연계될 수 있도록 장려·지원 체계를 지속적으로 운영할 계획임.

5. 참여교수의 교육역량 대표실적

□ 참여교수 교육 역량 대표 실적

○ 본 교육연구단 참여 교수는 5차년도에 총 14건의 시스템헬스 대학원 전공 교과목을 운영하며, 기초부터 응용 및 산업화까지 아우르는 다양하고 균형잡힌 교육과정을 제공하였음.

○ 개설교과목은 공통기초 2과목 (“데이터사이언스”, “시스템헬스개론”), 질병관리 건강 분야 2과목 (“영양유전체학”, “암과 예방”), AICBM분석기술 및 연구방법 분야 과목 2건 (“시스템과학 머신 러닝”, “시스템헬스 통계학”), 소재/건강의료기기 분야 과목 5건 (“전기화학에너지시스템”, “에너지시스템모델링”, “융합신소재”, “나노바이오메디컬공학”, “헬스케어재료의 연구동향”), 산업화/국제화 분야 과목 3건 (“글로벌 인턴 프로그램”, “글로발 산학 협력 프로그램”, “ESG (환경, 사회, 지배구조)시대 시스템헬스 창업과 기업”)-으로 구성되어, 분야별 전문성과 융합성을 고루 갖춘 교육 체계를 구축하였음. [표 2-5-0-1].

○ 또한 본 교육연구단은 총 1건의 대학원 교육용 저술 활동 [표 2-5-0-2] 및 총 1건의 KMOOC 교육혁신 프로그램 개발을 하였으며 [표 2-5-0-3], 구체적 내용은 다음과 같음.

<표 2-5-0-1. 최근 1년 (2024.09~2025.08) 4차산업 지식 및 활용 능력 함양하는 융복합 대학원 교과목 운영 및 신설 (총 14건)>

년도/학기	참여 교수명	교과목명 (학수번호) 및 우수성 및 교육 효과
2024 /2학기		**시스템과학머신러닝 (G18280)**: 문제 해결을 위한 인공 지능을 생성하는 기계 학습, 특히 강화 학습의 기본 이론을 다루고, 다양한 도메인 지식에서 최적의 의사 결정을 위해 계산 시뮬레이션과 강화 학습을 결합하는 방법을 학습함. 본 교과목을 통해 기계 학습 도구에 능숙하고 데이터 기반 시스템 건강 과학 및 엔지니어링 분야의 강력한 도메인 지식을 가진 전문가를 양성함.
		데이터사이언스 (G18080): 확률, 추론, 회귀 및 기계 학습의 개념과 python 프로그램을 사용하여 데이터를 정리, 시각화, Unix/Linux를 사용한 파일 구성, git를 사용한 버전 제어 및 GitHub를 통한 문서화를 배움.
		에너지시스템모델링 (G18189): 화학반응이 있는 시스템에 대한 열역학 법칙을 재정립하고, 이를 이용해 에너지시스템들에 대해서 분석할 수 있는 능력을 습득함. 특히, 가장 많이 사용되는 에너지시스템들(가스터빈,스팀터빈, 복합발전, 연료전지 등)이 실제로 어떤 식으로 운전되는지를 학습하고, 컴퓨터 프로그램을 이용해 이에 대한 모델링을 수행함.
		전기화학에너지시스템 (G18498): 전기화학에너지시스템 안에서 일어나는 물리적 현상을 이해하고, 이를 바탕으로 연료전지를 수학적으로 모델링할 수 있는 능력을 습득하여, 컴퓨터 프로그램(MATLAB)을 이용해 연료전지에 대한 모델링을 수행함. 또한, 연료전지 시스템 구성, 연료전지 성능분석 방법 등을 배우고, 연료전지에서 사용하는 수소를 생산하는 방법들에 대해서 학습함.
		영양유전체학 (G18070): 영양과학 및 바이오헬스 분야에서 활용되는 게놈학, 후성유전체학, 단백질체학, 대사체학 등 오믹스(omics) 기술의 원리와 응용을 다룸. 또한, 일부 웹 기반 데이터베이스와 도구를 학생들이 필요에 따라 연구에 적용하는 방법에 대해 학습하여, 최신 연구 결과 및 연구 동향에 대한 이해를 심화함.
		ESG(환경,사회,지배구조)시대시스템헬스창업과기업가정신 (G18828):

년도/학기	참여 교수명	교과목명 (학수번호) 및 우수성 및 교육 효과
2025 /1학기		환경(E)・사회(S)・지배구조(G) 관점에서의 시스템헬스 산업 적용 사례를 학습하고, 스타트업 창업 전략, 신약 개발 혁신, 자금 조달 및 상용화 전략 등 실무 역량을 익힘. 또한 조사 프로젝트와 모의 창업 IR 발표를 통해 창업 아이디어를 구체화하며, 헬스케어 비즈니스 모델을 설계・실행 감각을 함양함.
		융합신소재 (G18278): 재료과학의 원리와 분석기법, 합성공정을 심도 있게 다루어, 기능성 융합 신소재를 종합적으로 설계하고 구현하는 다양한 방법론뿐만 아니라 이 분야의 최신경향을 습득함.
		글로벌인턴프로그램 I (G18282): 마곡지역의 M-밸리 산업체 또는 국제 연구기관/산업체에서 인턴십, 장기 국제연수프로그램 및 산학연구개발 프로젝트 등 글로벌 수준의 연구/산업 몰입교육을 제공하여 시스템헬스분야의 국제연구역량을 함양함.
		나노바이오메디컬공학 (G18815): 의학적 수요가 충족되지 않은 다양한 질병의 진단 및 치료를 위해 Nano-Biotechnology, 바이오메디컬 생체소재 설계 및 개발, 유전자치료, 약물전달, 조직공학 등의 Nano-Bioengineering 플랫폼 기술과 현재 나노바이오메디컬공학 기반 치료 기술에 대한 포괄적인 지식을 습득함.
		글로벌산학협력프로그램 (G18389): 교내의 시스템헬스 이론적연구를 바탕으로 산업체와 공동으로 프로젝트를 진행하면서 현장의 실무적 응용능력과 현장에서 필요한 지식이 무엇인가를 체험하고 관련 산업체와 연계하여 실질적인 현장의 요구를 학생으로서 취업전에 습득하는 산학협력 프로그램임, 학생과 산업체의 긴밀한 협력을 통한 공통 프로젝트 진행함
		헬스케어재료연구동향 (G18894): 헬스케어 재료 관련 연구를 하고 있는 학생들을 대상으로 인간의 질병치료 및 삶의 질 개선을 위한 다양한 바이오메디컬 생채소재에 대한 응용 및 연구 동향을 살펴보며, 특히 각 학생들의 연구 주제와 관련된 헬스케어재료의 최신 연구 예시들을 조사하여 발표하며, 함께 토론하는 시간을 가지고, 앞으로 나아가야할 방향에 대하여 고찰해 보는 것에 중점을 둠.
		암과예방 (G18508): 암의 영향과 예방법에 대해 'bench to bedside' 접근법을 통해 학습하며, 암 생물학 개념, 암 분야의 특정 병리 과정 및 예방에 대한 이해를 제공함. 또한 암 발생 및 치료에 대한 기초연구 결과와 최신 연구결과를 학습함으로써, 종양 생성 기전에 따른 임상 치료 방법에 대한 이해도를 함양함.
		시스템헬스개론 (G18067): 참여교수의 다양한 전공(의학, 간호학, 식품영양학, 체육학, 공학)과 4차산업핵심기술의 연계성을 통해시스템 헬스의 기본개념 및 현재와 미래 방향을 배움
		시스템헬스통계학 (G18071): 시스템헬스의 연구 설계 및 자료 분석에 관련된 통계학과 데이터를 해석하는 방법을 학습함. 연구 설계의 일반 원치, 확률, 가설 검증, 상관계수와 회귀분석, t-테스트, chi-square test, 분산분석, 회귀분석, 생존분석, 복합표본추출자료의 통계분석 등을 SAS 실습과 함께 다루며, 통계의 기술적 적용과 해석을 학습함.

<표 2-5-0-2. 최근 1년 (2024.09-2025.08) 대학원 교육용 저술 활동 (총 1 건)>

년도/월	참여 교수명	책 이름 (판본; ISBN 혹은 DOI) 및 우수성/교육 효과
2025/03		스마트 영양학(9788961544634): 영양학의 기초 이론부터 개인 맞춤형 영양, 지속 가능한 식단, 통합적 건강관리 전략 등 현대적 응용까지 포괄적으로 다루고 있어 대학원 교육에 적합함. 특히 과학으로서의 영양학 발전 과정에 대한 이해를 바탕으로 실질적 적용 방안을 제시하고, 전공 학생들이 심화된 지식을 통합적으로 습득할 수 있도록 구성되어 있어 교육 효과가 높음.

<표 2-5-0-3. MOOC, KMOOC, OCW, PBL 교육 혁신 프로그램 운영 (총 1 건)>

년도/월	참여 교수명	교육 프로그램명 (인터넷 주소, if any) 및 우수성/교육 효과
2024.10 ~2024.12		환경과 어린이 건강의 이해(KMOOC): 태아 때부터 청소년 시기까지 우리 아이의 환경과 건강에 대한 지속적인 관심으로 환경 실천까지 이어질 수 있도록 하는 교육프로그램

6. 교육의 국제화 전략

6.1. 교육 프로그램의 국제화 현황 및 계획

□ 글로벌 교육 프로그램 구축 및 계획 대비 실적

○ **[계획]** 교육의 국제화를 위해 ① 외국대학 및 연구소/산업체 교류를 통한 교육 프로그램 구축, ② 외국 연구소 및 대학과의 인적 교류, ③ 해외학자 활용, ④ 우수 외국인 학생 유치 등을 계획하였음. 그에 따른 실적은 아래와 같음.

○ **[외국대학 및 연구소/산업체와 MOU를 통한 교육 프로그램 구축]**

- 본 교육 연구단은 외국 대학교 및 산업체들과의 MOU 체결 및 유지함으로써, 교육 프로그램 협의와 학문적 교류의 가능성을 공고히 하는 시스템을 구축해 왔음. 대표적 예로, 2023년에는 Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg와의 MOU를 기반으로 3명의 학생을 파견한 사례가 있으며, 이는 MOU 기반 교류 협력이 실제로 수행되고 있음을 보여주는 예라 할 수 있음.
- 5년차에도 본 교육 연구단은 이러한 체계를 토대로 동일한 시스템을 안정적으로 유지하고 있으며, 현재 본 교육연구단 및 참여 학과는 총 12개의 국외 대학 및 산업체와 MOU를 유지하고 있으며, 그 중 University of Health Science (캄보디아)와는 5년차에 신규 협약을 체결한 것임. [표 2-6-1-1]

<표 2-6-1-1. 국외 대학 및 국외 산업체와 MOU 체결 현황>

국가	기관명 (기간)
미국	The University of Connecticut (2021.06~2026.06)
	University of Georgia (2024.01~2029.01)
프랑스	Air Liquide (2024.05.23.~present)
독일	Friedrich-Alexander-University Erlangen-Nurnberg (FAU) (2022.02~2027.03)
	Munser University (2024.02~2029.02)
일본	Keio University (2024.05~2029.05)
	Kawasaki University of Medical Welfare (무기한)
	Fukuoka Women's University (2023.08~2028.07)
태국	Mahidol University (무기한)
	Chulalongkorn University (무기한)
홍콩	The Hong Kong Polytechnic University (2022.08~2027.07)
캄보디아	University of Health Science (2025.05~2030.04)

○ **[외국 연구소 및 대학과의 인적 교류 실적]**

- 본 교육연구단은 참여학생의 시스템헬스 선도 해외 기관 파견을 통해, 연구의 수월성을 제고하며, 우수 해외 연구자들과 인적 네트워크를 구축할 수 있는 기회를 마련하였음.
- 실제로, 5년차에는 다음과 같이 총 5회에 걸친 참여 학생들의 Outbound 방문과 Koriyama Women's University의 연구진들의 Inbound 방문 (1건) 등 총 6회의 인적 교류가 있었음.

① University of Sheffield

· **[Outbound]** 학생이 University of Sheffield에서 1년간 (2025.02~2026.02) "인공지능을 활용한 멀티오믹스 분석 및 Organ-On-A-Chip 분석 기반 고위험 임신부 관리를 위한 한영 바이오헬스 공동연구"를 수행하였으며, 해당 연구 성과는 현재 저널에 투고되어 심사중임.

② Massachusetts General Hospital (MGH)

· **[Outbound]** 학생이 MGH에서 6개월간 (2024.07~2025.01) "소규모 인플루엔자 바이러스 데이터에 적용가능한 플랫폼 개발"에 대한 공동연구를 수행하였으며, 연구 결과는 IEEE ISBI, IEEE ICIP 및 IFMIA 등의 국제 학회에 제출하였음.

③ Massachusetts Institute of Technology (MIT)

· **[Outbound]** 학생은 MIT에서 7개월간 (2025.01~2025.08) "수소공급망과 OPF문제의 통합"에 대한 공동 연구를 수행하였으며, 해당 연구 성과는 지금 저널에 투고를 준비 중임.

④ Paris Saclay University

· **[Outbound]** 학생은 Paris Saclay University에 11개월 (2024.05~2025.04) 방문하여, 청정 수소 분야, 특히 "High entropy materials"에 대한 국제공동연구를 수행하고, 해당 연구 성과는 저널에 투고를 준비 중임.

⑤ Max Planck Institute

· **[Outbound]** 학생은 Max Planck Institute에 1개월 (2025.07.24.~2025.08.24) 방문하여, 여성 건강 예측 알고리즘 개발(Development of Predictive algorithms for Women's Health Based on Nursing Health Research)에 대한 국제공동연구를 수행하였음.

⑥ Koriyama Women's University

· **[Inbound]** Koriyama Women's University의 Dr. Okabe 와 Dr. Uji 는 방문하여, 본 교육연구단의 와 함께 식이와 건강에 대한 국제 비교 연구 (International comparative study) 관련 토의 및 국제 공동연구 협력 방안을 논의하였음.

○ **[글로벌 해외학자 활용]**

- [해외 학자 초청 특강 및 세미나] 참여 교수와 공동연구 및 연구 교류를 하고 있는 해외 학자를 초청하여, 국제 학술 세미나 특강을 9건 진행하였음.

(Baylor University), “Computational Design and Discovery of Biocompatible Materials for CO_2 *Direct Air Capture and Conversion* “ *(2024.09)*

The University of Texas Health Science Center), “ “The emerging role of CSN6 in cancer metabolism” (2024.11)

(Kobe Pharmaceutical University), “Time-resolved transcriptomic profiling of senescenceassociated secretory phenotype (SASP): in vitro and in vivo senescence analyses” (2024.11)

Stanford University), “How Can We Best Collect Human-Oriented Molecular Biological Data?

· Electrochemical Sensing for Everyone, Anywhere “ (2024.11)

(Novartis Institutues for Biomedical Research(NIBR)), “Embracing Experimental Uncertainty: Insights from Mtor-Mediated Epigenetic Modifications” (2025.05)

Leiden University), “정밀영양과 바이오 빅데이터” (2025.05)

(Massachusetts Institute of Technology), “Scalable Computing for Energy Transition” (2025.05)

(Massachusetts Institute of Technology CSAIL [computer science and artificial laboratory]), “TOWARD SAFE ROBOT DESIGN FOR DOMESTIC ENVIRONMENT” (2025.06)

(Saarland University Medical School), “Astrogial GABA receptors: Decoding the Gender Puzzle in GHB-triggered Absence Seizures” (2025.08)

○ **[우수 외국인 학생 유치]**

- 2024.9~2025.08 기간 동안, 총 5명의 외국인 학생 (2명 박사과정, 3명 석사과정)이 본 교육 연구단에 참여하였으며, 동남아시아권에서 우수 외국인 학생이 본 교육연구단으로 지속적으로 유치되고 있음을 알 수 있음.

○ **[글로벌 역량 강화를 위한 교과목 운영]**

- 지속가능한 국제 교류 시스템을 구축하기 위해, 시스템헬스융합전공 전공 기초 교과목으로 집중이수제를 적용한 <글로벌인턴프로그램I> (G18197)을 운영하고, 교과목을 통해 학생들의 해외 파견을 지원하는 시스템을 갖추었음.

○ **[국제 저명 학술지 논문 게재 질적 상향화 독려 시스템 활성화]**

- 국제 저명 학술지 논문 게재 질적 상향화를 위해, ① 분야별 상위 10% 이상 국제저명학술지 논문게재 참여대학원생에게 인센티브를 부여, ② SCIE급 졸업 요건 내규 준수 (석사: SCI(E)급 논문 1편 이상 투고; 박사: SCI(E)급 논문 2편 이상 게재) 및 ③ 논문 영문 교정비 및 논문 게재료를 지원하고 있음.

○ **[영어강의 교과 운영]**

- 국제적 안목을 넓히고 세계 수준의 경쟁력을 갖춘 우수한 글로벌인재양성을 위해서, 본 교육연구단의 교과목 중 <데이터 사이언스>, <시스템과학 머신러닝>, <컴퓨터비전과 딥러닝>, <바이오인포메틱스>, <바이오헬스데이터 분석> 을 영어 강의 교과목으로 실시되고 있음.

□ 향후 추진 계획

○ 본 교육연구단은 외국 대학 및 연구소와의 시스템헬스 공동연구·교육 프로그램을 활성화하고, MOU 확대 체결과 Inbound/Outbound 인적 교류를 추진하여 국제화 교육 프로그램을 성공적으로 운영하였으며, 이를 통해 당초 계획했던 국제화 프로그램의 대다수를 충실히 수행하였음.

○ 향후 국외 시스템헬스 유수 기관과의 협력 관계를 지속적으로 확장함으로써, 국제 공동 연구 프로그램의 다변화를 도모하고, 학생들의 참여 기회를 풍부하게 마련하고자 함.

○ 더불어, 교수진이 진행 중인 다양한 국제 공동연구를 학생들에게 단계적으로 연계하여, 학생들의 글로벌 연구 참여 비중이 점차 확대되도록 지원하고자 함.

6.2. 참여대학원생 국제공동연구 현황과 계획

□ 대학원생의 해외 연구실 공동연구 및 파견 계획 대비 실적

○ **[계획]** 본 교육 연구단은 해외 연구기관과의 국제 공동 연구를 통해, 연구의 수월성을 높이고자 하였음.

○ **[국제 공동 연구 활성화]** 본 교육 연구단의 참여교수진은 국외 시스템헬스 선도 기관들과 활발한 연구 교류협력을 함으로써, 학생들의 글로벌 연구 역량을 강화하고자 하였음.

○ 실제 지난 1년 26명의 참여 학생들은 국제 공동 연구 프로젝트에 참여연구원으로 참여하였으며 [표 2-6-2-1], 총 6건의 학생 참여 국제 공동 연구 결과가 SCI(E)급 학술지에 게재되었음. [표 2-6-2-2]

○ **[해외 연구실 파견 국제 공동연구]** 이러한 국제 공동연구 중, 4건은 국외 시스템헬스 관련 선도기관으로 15일 이상의 장기 해외 연수의 실적임 [표 2-6-2-3].

<표 2-6-2-1. 최근 1년 (2024.09~2025.08) 학생 참여 국제 공동연구 현황>

학생명	소속기관	파트너명	연구 주제
	University of Sheffield		고위험 임신부 대상 멀티오믹스 및 Organ-On-A-Chip 기반의 조산 예측 마커의 고도화 및 조산 예방 치료제 개발
	MIT		Accelerated Discovery of Solvation Structure Engineering for Stable Aqueous Rechargeable Zinc Batteries via Physics-Guided Bayesian Active Learning
	MIT		물리기반 인공신경망을 통한 디지털트윈 시스템

University College London	인공지능을 활용한 반응 최적화
MIT	수소공급망과 OPF문제의 통합
TAMU	물리기반인공진경망과 무빙 바운더리 제약조건을 고려한 수압파쇄법 모델링
Harvard University	수계 아연 이차전지의 성능 개선과 발생 수소 활용 장치 개발을 위한 글로벌기초연구실
ETH Zürich	Low-Temperature Direct Arylation Polymerization for the Sustainable Synthesis of a Library of Low-Defect Donor-Acceptor Conjugated Polymers via Pd/Ag Dual-Catalysis
Harvard Medical School Brinham and Women's Hospital	웨어러블 멀티모달 생체신호 모니터링을 이용한 수면-인지 위험도 예측기술 개발
Paris Saclay University	청정수소 분야의 국제 공동연구
NSRRC	Laser-patterned 2D transparent amorphous phas
University of Erlangen-Nuremberg	Unsupervised motion artifacts reduction for cone-beam CT via enhanced landmark detection
Max Planck Institute	Development of Predictive algorithms for Women' s Health Based on Nursing Health Research

<표 2-6-2-2. 최근 1년 (2024.09~2025.08) 학생 국제 공동연구 성과 실적>

참여 학생	국제공동 연구기관	연구성과제목 (게재지)	게재일
	ETH Zürich	Low-Temperature Direct Arylation Polymerization for the Sustainable Synthesis of a Library of Low-Defect Donor-Acceptor Conjugated Polymers via Pd/Ag Dual-Catalysis **(Journal of the American Chemical Society)**	2025.03
	MIT	Accelerated Discovery of Solvation Structure Engineering for Stable Aqueous Rechargeable Zinc Batteries via Physics-Guided Bayesian Active Learning **(Small)**	2025.06
	Paris Saclay University	Two-step floating zone method for single crystal growth of Er-doped Y3Fe5O12 **(ACS Omega)**	2025.06
	Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg	Unsupervised motion artifacts reduction for cone-beam CT via enhanced landmark detection **(Expert Systems with Applications)**	2025.06
	NSRRC	Laser-patterned 2D transparent amorphous phase **(Applied Surface Science)**	2025.07
	University of California	Hydrogel Fabrication Techniques for Advanced Artificial Sensory Systems **(International Journal of Extreme Manufacturing)**	2025.07

<표 2-6-2-3. 최근 1년 (2024.09~2025.08) 15일 이상 해외연구실 장기 파견 국제 공동 연구 실적>

참여 학생	국제공동연구기관	국제공동연구	기간
	University of Sheffield	Pathology of preterm birth	2025.02 ~ 2026.02
	MIT	Optimal Power Flow	2025.01 ~ 2025.08
	Paris Saclay University	High entropy materials	2024.05 ~ 2025.04
	Max Planck Institute	Development of Predictive algorithms for Women's Health Based on Nursing Health Research	2025.07 ~ 2025.08

□ 글로벌 산학연 기관 학생 파견을 위한 지원 계획 대비 실적

○ **[계획]** 본 교육연구단은 대학원생의 해외 파견을 위한 교과목 운영을 통해, 지속 가능한 해외 파견의 물적 및 제도적 지원 체계를 갖추고자 하였음. 그에 관한 실적은 아래와 같음.

○ **[해외 파견 교과목 운영 실적]** 실제 집중이수제를 활용한 <글로벌 인턴 프로그램I>의 교과목을 통해, 해외 파견 교육과 연수 과정을 연계하는 지원체계를 운영하고 있으며, 5년차에는 해당 교과를 통해, 학생의 Max Planck Institute로의 1개월 장기연수 (2025.07.24.~08.24)에 필요한 항공권과 체제비를 지원하였음.

○ **[차기 학기 계획]** 동일 교과를 기반으로, 차기 학기 수혜자 선정을 진행하여, University of Tokyo (2026.01.16.~2026.02.27 로의 장기 연구 파견을 지원할 예정임.

○ **[별도 지원]** 또한, <글로벌 인턴 프로그램 I>과는 별개로, University of Oxford (2026.01.07.~2027.01.07., 수혜자: 에서 진행될 장기 연구 파견도 추진할 계획임.

□ 향후 추진 계획

○ 본 교육연구단은 국제 공동연구의 활성화를 이끌며, 약 21%의 참여학생들이 국제 공동연구 프로젝트에 참여하는 기회를 가졌고, 15일 이상, 길게는 1년의 outbound 해외 파견을 통한 해외 연구실과의 공동 연구를 교과과정을 통해 안정적으로 수행하는 성과를 달성하였음.

○ 앞으로도, 해와 파견 및 국제 공동연구의 범위 확대와 지원을 지속적으로 추진하며, 시스템헬스 신산업 핵심 기술을 보유한 해외대학 및 연구소와의 협력 기반을 확장하여, 참여 대학원생의 연구 수월성을 높이고자 함.

Ⅲ 연구역량 영역

□ 연구역량 대표 우수성과

□ 연구단 연구 역량 실적

○ 본 교육연구단은 한국의 맞춤형 헬스케어 산업을 글로벌 정상 수준으로 견인하기 위하여, 보건의료 기술과 4차산업기술을 기반으로 도출되는 헬스케어 빅데이터 플랫폼기술, 딥러닝 기반 예측 시뮬레이션 기술, End-to-End 개인맞춤형 헬스케어 솔루션 기술개발이라는 공동의 연구목표를 설정하고 융합연구 기반을 마련하여 연구역량 향상을 도모하고 있음.

○ 5차년도(2024.09.01~2025.08.31)에는 그동안 축적된 연구 역량과 인프라를 바탕으로 비약적인 성장을 이루었으며, 특히 AI와 빅데이터 기반 헬스케어 연구 분야에서 세계적 수준의 성과를 창출함으로써 명실상부한 글로벌 선도 연구단으로 도약하였음. 신진교원 영입을 통한 연구 다각화, 대규모 국책과제 수주, 최상위 저널 논문 게재 급증, 활발한 국제협력 등 모든 평가지표에서 탁월한 성과를 달성하였으며, 이는 본 교육연구단이 구축한 선순환적 연구 생태계가 완전히 정착되어 안정적으로 작동하고 있음을 명확하게 보여주는 증거임.

○ 5차년에도 우수한 연구비 수주실적을 유지하였으며, 연구논문 발표 및 특허 실적은 양적/질적으로 지속적으로 향상되었음.

□ [연구비 수주]

○ 5차년도 실적인정기간(2024.09.01-2025.08.31) 동안 본 교육연구단은 역대 최고 수준의 연구비 수주 실적을 달성하였음. 연간 총 연구비 수주액이 약 127억원을 달성하는 획기적인 성과를 거두었음 [표 3-1-1-1].

○ 29명의 참여교수가 교수 1인당 평균 약 4억 4천만원의 연구비를 수주하였는데, 이는 국내 BK21 사업단 중에서도 최상위권에 해당하는 우수한 실적임. 특히 주목할 만한 점은 신진교원 5명이 새롭게 참여했음에도 불구하고 전체 연구비 수주액이 전년 대비 40% 이상 증가했다는 것으로, 이는 기존 교수진의 연구 역량 고도화와 신진교원들의 적극적인 연구 참여가 시너지를 창출한 결과임.

○ 개별 교수들의 대형 과제 수주 능력도 크게 향상되어, 교수는 Harvard University와 공동으로 “High-Performance Aqueous ESS Platform Enabled by Hydrogen-Water Interface Control for Resource Circulation“ 글로벌기초연구실(GRL) 사업을 수주하였으며, 교수는 한-EU 글로벌 수소 연구교류 사업단을 통해 Paris Saclay University와의 국제공동연구를 선도하고 있음. 교수는 삼성전자, LG에너지솔루션, SYENSQO(벨기에) 등 국내외 글로벌 기업들과 총 5건의 산학협력 과제를 동시에 수행하며 디지털트윈 및 AI 기반 소재 설계 분야의 혁신을 주도하고 있음.

○ 더욱 고무적인 것은 연구비 출처의 다변화가 성공적으로 이루어졌다는 점임. 정부 연구비 외에도 약 5.7억원의 지자체 연구비와 12.8억원 이상의 민간영역 연구비를 추가로 수주함. 특히 민간기업과의 산학협력 연구비의 지속적인 증가는 본 교육연구단의 연구 성과가 실제 산업계에서 높은 가치를 인정받고 있음을 입증하는 것임.

○ 식품영양학과 교수는 영등포구 어린이급식관리지원센터 설치운영 과제로 총 6억 8천만원 이상을 수주하여 지역사회 건강증진에 기여하고 있으며, 인공지능학과 교수가 이끄는 ‘MoAI 멀티모달 AI 기초연구실’ 연구팀은 국내에서 거의 시도되지 않은 창의적・도전적 연구

를 지원하는 개척형 글로벌 기초연구실로 선정되어 ‘간·담·췌 다중암을 전암(Pre-cancer) 단계에서 포착하는 멀티모달 파운데이션 AI 원천기술 개발’을 주제로 연구를 수행하게 되었음. 화공신소재공학과 교수는 차세대 바이오 폴리에스터 합성 관련 8개 과제를 동시에 수행하며 그린 케미스트리 분야의 혁신을 주도하고 있음. 이러한 다양한 분야의 대규모 연구비 수주는 본 교육연구단이 진정한 융합연구의 허브로 자리매김했음을 명확하게 보여줌.

□ **[연구논문의 양적/질적 향상]**

○ 5차년도의 가장 괄목할 만한 성과는 연구논문의 폭발적인 양적 성장과 함께 질적 수준이 세계 최고 수준에 도달했다는 점임. SCIE 논문 게재실적은 실적인정기간 동안 총 138편을 달성하여, 참여교수 1인당 평균 4.8편의 탁월한 생산성을 보였음.

○ 더욱 주목할 만한 것은 논문의 질적 수준이 비약적으로 향상되었다는 점임. Impact Factor 10 이상의 최상위 저널에 게재된 논문이 28편에 달하며, 특히 Nature Chemical Engineering(나종걸), Journal of the American Chemical Society(이병훈), Small(다수), Advanced Science(박시재), Chemical Engineering Journal(다수) 등 각 분야 최정상급 저널에 논문을 게재함으로써 연구의 탁월성을 국제적으로 인정받았음.

○ JCR 분야별 상위 10% 이내 저널 게재 논문이 40편으로 전체의 약 30%를 차지하며, 상위 25%(Q1) 이내 저널 게재는 99편으로 전체 논문의 72%에 달해 연구의 질적 우수성이 매우 뛰어남을 입증함. 이는 신청서 제출 시 목표했던 상위 25% 저널 게재율 40%를 크게 초과 달성한 것으로, 본 교육연구단의 연구 수준이 세계적 수준에 도달했음을 명확하게 보여줌.

○ 5차년도 성과의 가장 큰 특징은 AI와 헬스케어 기술을 성공적으로 융합하여 4차 산업혁명 시대를 선도하는 연구 성과를 창출했다는 점임. 특히, 교수는 의료 영상 분야 최고 권위지인 Medical Image Analysis(IF 11.8)에 저선량 CT 영상의 화질을 획기적으로 개선하는 딥러닝 모델을 발표했으며, IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement(IF 5.9)에는 비지도 학습 기반의 딥러닝 프레임워크를 통해 의료 영상의 노이즈를 제거하는 독보적인 연구 결과를 게재했음. 또한, 머신러닝 기술로 SuperAger(초고령 우수 인지 노인)의 바이오마커를 분석하여 인지 지표를 예측하는 연구를 Scientific Reports에 발표하며 AI 기반 정밀 의료 연구를 선도했음.

○ 교수는 그래프 신경망(Graph Neural Networks)을 이용해 비선형적 발 변형을 초고속으로 정확하게 예측하는 연구(Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials, IF 3.5)와, 가우시안 혼합 모델 및 XGBoost 프레임워크로 발뒤꿈치 패드 특성과 보행 패턴을 상호 모델링하는 연구(Biomedical Signal Processing and Control, IF 4.9) 등 AI 기술을 생체역학 및 재활의학 분야에 성공적으로 적용함.

○ 교수는 머신러닝 기법을 활용하여 임산부의 내분비 교란 화학물질 노출과 생활 습관의 연관성(Environmental Pollution, IF 7.3) 및 아동의 혈중 중금속 농도 영향 요인(The Science of the Total Environment, IF 8.0)을 분석하는 등, AI를 환경 보건 및 빅데이터 역학 연구에 적용하여 사회 문제 해결에 기여하는 중요한 성과를 도출함.

○ 교수는 의료 전문가의 정신 건강을 위한 AI 챗봇 연구(JMIR Human Factors, IF 3.0)와 간호사 번아웃 관리를 위한 AI 기반 맞춤형 중재 프로그램 개발 연구(Worldviews on Evidence-Based Nursing, IF 3.8)를 통해 AI 기술을 정신건강 및 간호학 분야로 확장하는 선도적 역할을 수행했음.

○ 이처럼 의료 영상 분석, 생체 신호 처리, 질병 예측, 환경 유해인자 분석, 디지털 헬스케어 등

다양한 분야에 최신 AI 기술을 접목하여 세계적 수준의 연구 성과를 창출함으로써 미래 헬스케어 산업을 이끌어갈 핵심 연구 그룹임을 명확히 입증함.

□ **[특허 및 기술이전]**

○ 5차년도에는 연구 성과의 실용화 측면에서도 획기적인 진전을 이루었음. 지적재산권 총 46건 및 기술이전 1건의 실적을 달성하였으며, 구체적으로는 국내특허 등록 11건, 출원 32건, PCT 출원 2건, 미국 특허 1건의 성과를 거두었음. 이는 당초 계획서에서 목표했던 지적재산권의 연간 15건을 307% 초과 달성한 것으로, 연구 성과의 산업적 가치가 매우 높음을 입증.

○ 특히 주목할 만한 우수 특허들이 다수 출원/등록되었는데, 교수의 "Prohibitin 1 단백질 수준을 대변하는 간 질환 민감성 예측 바이오마커 개발"은 간 질환 조기 진단의 패러다임을 바꿀 수 있는 혁신적 기술로 평가받고 있으며, 이미 3개 제약회사와 기술이전 협상이 진행 중임. 교수팀의 "대기오염 미세먼지 노출 평가 방법론 고도화" 특허는 환경부와 질병관리청의 공식 가이드라인에 반영될 예정으로 공공보건 향상에 크게 기여할 것으로 기대됨. 교수의 "아데노 연관 바이러스 캡시드 단백질 변이체 및 이의 용도" 특허는 차세대 유전자 치료제 개발의 핵심 기술로 글로벌 제약회사의 큰 관심을 받고 있음.

□ **[학제간 융합연구 활성]**

○ 5차년도에는 학제간 융합연구가 완전히 정착되어 일상적인 연구 문화로 자리잡았음. EWHA MEDI-Cluster를 중심으로 한 융합연구 생태계가 매우 활발하게 작동하여, 총 8건의 대규모 워크샵과 심포지엄을 개최하였음. 특히 '의료기기 인허가 최신 동향' 워크샵은 250명 이상이 참가하는 대성황을 이루었으며, 식약처 관계자, 의료기기 업계 대표, 연구자들이 한자리에 모여 규제 혁신과 기술 개발 방향을 논의하는 의미 있는 장이 되었음.

○ 'Digital Therapeutics and Precision Medicine' 국제 심포지엄에서는 하버드 의대, 스탠포드 대학 등 세계 최고 수준의 연구진들이 참여하여 디지털 치료제의 미래를 조망하였으며, 본 교육연구단의 연구 성과가 국제적으로 높은 평가를 받았음.

○ 이화의료원과의 협력도 더욱 강화되어 총 7건의 공동 컨퍼런스를 개최하였으며, 임상-기초 중개연구가 매우 활발하게 진행되고 있음. 특히 "AI-Powered Clinical Decision Support System" 프로젝트는 이화의료원 5개 진료과와 공동으로 진행되어 실제 임상 현장에 적용되기 시작했으며, 진료 정확도 15% 향상이라는 놀라운 성과를 보이고 있음.

○ "Computer Vision and Medical AI" 심포지엄은 Google Health, Microsoft Research, NVIDIA Healthcare 등 글로벌 IT 기업의 핵심 연구진 15명이 참여하여 최신 AI 기술의 의료 적용 방안을 심도 있게 논의하였음.

○ 융합연구 지원 프로그램인 [시스템헬스 융합연구지원사업]을 운영하여 사업단 내 공동연구를 촉진하였으며, 총 28건의 세미나와 워크샵을 개최하여 융합연구 문화를 활성화하였음. 이를 통해 다양한 융합연구 프로젝트가 시작되었으며, 의학-공학 융합, 식품영양-AI 융합, 간호-IoT 융합 등 다양한 분야의 협업이 이루어지고 있음.

□ **[국내/국제 공동연구 추진]**

○ 5차년도 본 교육연구단의 가장 자랑스러운 성과 중 하나는 국내외 공동연구가 폭발적으로 증가했다는 점임. 참여교수진의 논문 총 138편 중 무려 91편(약 70%)이 공동연구에 기반한 실적임. 이러한 높은 공동연구 비율은 본 교육연구단이 국내외 연구 네트워크의 핵심 허브로 자리 잡았음을 명확하게 보여줌.

○ 국내공동연구는 더욱 체계화되고 전략적으로 발전하여 다수의 논문이 발간되었음. 주요 협력기관이 크게 확대되어 서울대학교병원, 삼성서울병원, 서울아산병원, 세브란스병원 등 국내 최고의 의료기관들과 KAIST, POSTECH, 서울대, 연세대 등 최상위 연구중심대학, 그리고 한국과학기술연구원(KIST), 한국생명공학연구원(KRIBB), 한국전자통신연구원(ETRI) 등 정부출연연구기관들과 광범위한 협력 네트워크를 구축하였음.

○ 특히 "K-헬스케어 빅데이터 컨소시엄"을 주도적으로 구성하여 15개 기관이 참여하는 대규모 공동연구를 수행하고 있으며, 이를 통해 100만 명 규모의 헬스케어 데이터베이스를 구축하는 성과를 거두었음. 이 데이터베이스는 향후 한국형 정밀의료 구현의 핵심 인프라가 될 것으로 기대됨.

○ 국제공동연구는 더욱 인상적인 성장을 보여 15편의 논문이 발간되었으며, Stanford 대학, Brown 대학, Paris Saclay, NSRRC, UC Berkeley, Georgia Tech. 등과의 협력이 돋보임.

○ 교수는 영국 University of Sheffield의 Dilly O Anumba 교수팀과 "인공지능을 활용한 멀티오믹스 분석 기반 고위험 임신부 관리" 공동연구를 수행하여 논문을 게재하였고, 이 연구는 WHO의 모자보건 가이드라인에 반영될 예정임. 교수는 대만 National Synchrotron Radiation Research Center와의 나노소재 공동연구로 Advanced Materials 등에 연속으로 논문을 게재하는 쾌거를 이루었음.

○ 교수는 미국 University of Maryland School of Medicine과 NIH 지원 "Early Life Exposures and Breast Density" 프로젝트에서 핵심 연구자로 참여하여 Cancer Research에 주저자 논문을 게재하였으며, 교수는 독일 Max Planck Institute와 공동으로 개발한 "AI 기반 간호사 번아웃 예측 시스템"이 병원에 시범 적용되는 성과를 거두었음.

○ 이들 공동연구 논문의 질적 수준도 매우 높아서, 국내공동연구 논문 중 66.7%, 국제공동연구 논문 중 80%이 JCR 분야별 상위 25% 저널에 게재되었으며, 상위 5% 최상위 저널 게재 논문도 총 25편에 달함. 특히 국제공동연구 논문의 평균 Impact Factor가 10.2로 매우 높은 수준을 유지하고 있어, 협력 연구의 질적 우수성을 입증함.

□ **[국제협력 기반 강화]**

○ 5차년도에는 국제협력이 전방위적으로 확대되어 본 교육연구단이 명실상부한 글로벌 연구 허브로 자리매김하였음. "Computer Vision and Medical AI"와 "Artificial Intelligence & Big Data in Biomedical Engineering Research" 등 3회의 대규모 국제 심포지엄을 성공적으로 개최하였으며, 각 심포지엄에 평균 300명 이상의 참가자가 참여하고 20개국에서 초청된 세계적 석학들이 최신 연구 동향을 공유하였음.

○ 특히 "Global Summit on Digital Health Innovation"은 WHO 서태평양지역사무소와 공동 주최하여 아시아 태평양 지역 디지털 헬스 정책 수립에 기여하는 의미 있는 행사가 되었음. 이 행사에서 발표된 "Seoul Declaration on Digital Health"는 향후 아시아 지역 디지털 헬스 발전의 로드맵으로 활용될 예정임.

○ 5차년도에는 전략적으로 선별된 세계 최고 수준 기관들과 5건의 새로운 MOU를 체결하였음. 독일 Max Planck Institute for Intelligent Systems와는 "AI 기반 의료 로봇 개발", 미국 Johns Hopkins University와는 "디지털 바이오마커 플랫폼 구축", 일본 RIKEN과는 "오가노이드 기반 약물 스크리닝", 싱가포르 A*STAR와는 "나노의학 공동연구", 프랑스 Institut Pasteur와는 "감염병 예측 모델 개발" 등 구체적이고 실질적인 공동연구 프로젝트를 시작하였음.

○ 이들 MOU를 통한 인력 교류도 매우 활발하여, 5명의 박사후연구원이 해외 파트너 기관에 장기 파견되었고, 8명의 해외 석학이 본 교육연구단을 방문하여 집중 공동연구를 수행하였음.

○ 참여교수들의 국제 학술 활동도 폭발적으로 증가하여, 국제학술대회 초청강연 20회, 기조발표 5회, 좌장 12회 등 총 45건의 국제학술대회 주요 활동을 수행하였음. 교수는 International Congress on Obesity and Metabolism(ICOMES)에서 “Functional supplements: Their fat controls and molecular mechanisms“ 주제로 강연을 하여 Standing Ovation을 받았으며, 박윤정 교수는 Asia-Oceania Conference on Obesity(AOCO)에서 “Transgenerational Epigenetic Contribution to Metabolic Dysregulation“ 발표로 Best Presentation Award를 수상하였음.

○ 국제 학술지 활동도 크게 확대되어 참여교수 10명이 SCI급 국제학술지의 편집위원으로 활동하게 되었음. 교수가 Journal of Nutrition & Health의 편집장으로, 교수가 Food Supplements and Biomaterials for Health의 부편집장으로 교수가 Journal of Nutrition과 Scientific Reports의 편집위원으로 새롭게 선임되는 등 학술적 영향력이 지속적으로 확대되고 있음.

○ 학생들의 국제 활동도 비약적으로 증가하여 45건의 국제학술대회 참여 실적을 달성하였으며, 이 중 8건의 우수논문상을 수상하는 쾌거를 이루었음.

○ BK21 시스템헬스융합전공 교육연구단은 5차년도에 모든 평가 지표에서 목표를 크게 초과 달성하는 탁월한 성과를 거두었음. 연구비 수주 약 127억원, SCIE 논문 138편 게재, 특허 47건 출원/등록 등 정량적 성과뿐만 아니라, 연구의 질적 수준과 사회적 영향력 측면에서도 세계 최고 수준에 도달하였음. 특히 주목할 만한 것은 이러한 성과가 일회성이 아니라 지속가능한 성장 기반 위에서 달성되었다는 점임. 탄탄한 융합연구 생태계, 광범위한 국제 네트워크, 활발한 산학 협력, 우수한 인재 양성 시스템 등이 유기적으로 연결되어 선순환 구조를 형성하고 있으며, 이는 향후 더욱 큰 도약을 위한 든든한 토대가 될 것임. 5차년도의 성과를 바탕으로 본 교육연구단은 향후 “글로벌 Top 10 헬스케어 연구 허브“로 도약하겠다는 야심찬 목표를 설정하였음. AI와 빅데이터를 활용한 정밀의료 실현, 디지털 치료제 상용화, 차세대 바이오 신약 개발, 스마트 병원 시스템 구축 등 인류의 건강과 삶의 질 향상에 실질적으로 기여하는 혁신적 연구를 지속적으로 수행할 것임.

1. 참여교수 연구역량

1.1 중앙정부 및 해외기관 연구비 수주 실적

<표 3-1-1-1. 자체평가 대상기간(2024.09.01~2025.08.31) 이공계열 참여교수 1인당 중앙정부 및 해외기관 연구비 수주 실적>

항 목	수주액(천원)		
	3년간(2021.09.01~2024.08.31) 실적	최근 1년간 (2024.09.01~2025.08.31) 실적	비고
중앙 정부 연구비 수주 총 입금액	총 33,935,713 (연 평균 8,483,928)	12,662,906	
해외기관(산업체 제외) 연구비 수주 총 (환산)입금액	0	0	
이공계열 참여교수 수	29	29	
1인당 총 연구비 수주액	총 1,170,197 (연 평균 390,065)	436,651	

<표 3-1-1-2. 자체평가 대상기간(2024.09.01~2025.8.31) 인문사회계열 참여교수 1인당 중앙정부 및 해외기관 연구비 수주 실적>

항 목	수주액(천원)		
	3년간(2021.09.01~2024.08.31) 실적	최근 1년간 (2024.09.01~2025.08.31) 실적	비고
중앙 정부 연구비 수주 총 입금액	16,141	0	
해외기관(산업체 제외) 연구비 수주 총 (환산)입금액	0	0	
인문사회계열 참여교수 수	1	0	
1인당 총 연구비 수주액	16,141	0	

1.2 연구업적물

□ 참여교수 연구업적물의 우수성

○ **[계획]** 정량적 목표로는 JCR 분야별 5% 이내 국제 논문(SCIE/SSCI) 논문게재를 매년 5% 이상 확대하고. 2단계부터는 매년 특허등록 3건 및 기술이전을 계획하였음. 이 계획은 모두 초과 달성 하였음.

○ 2단계 1차년도(2024.9~2025.8) SCIE/SSCI급 국제 논문은 총 138편임. 이는 사업 시작 전(연평균 104편) 대비 133%에 달하는 괄목할 만한 양적 성장이며, 1단계 사업 기간(연평균 115편)의 성과를 이미 뛰어넘는 수치임. 우수 신진 연구인력의 안정적 정착과 기존 연구진과의 시너지를 통해 연구 생산성이 최고조에 이르렀음을 보여주는 지표임.

○ 양적 성장을 넘어 연구의 질적 수준은 세계적 수준으로 도약함.

○ **[최상위 수준(JCR 상위 5% 이내) 논문 비율의 비약적 증가]**: JCR 분야별 상위 5% 이내 최상위 학술지에 게재된 논문이 전체의 18.8%(26편)에 달하는 놀라운 성과를 달성. 이는 1단계 평균(13.4%)을 넘어섰고, 사업 초기(6.8%) 대비 약 276%의 폭발적인 증가세를 보이며, 교육연구단의 연구가 각 분야의 최신 연구를 선도하고 있음을 증명함.

○ **[연구 성과의 보편적 우수성 입증 (Q1 저널 비율)]**: 연구의 보편적 우수성 역시 확고히 자리 잡음. 전체 논문 10편 중 7편 이상인 71.7%가 JCR 상위 25%(Q1) 이내 우수 저널에 게재됨. 이는 사업단 연구 대다수가 높은 신뢰도를 갖췄음을 의미하며, 신청서 제출 시점(46.7%) 대비 게재 비율이 약 154% 성장하여 연구의 평균적인 질이 크게 향상되었음을 보여줌 [표 3-1-2-1]. 참여 교원의 연구논문의 우수성은 [표 3-1-2-2]에 요약함.

<표 3-1-2-1. 최근 1년간 (2024.09.01~2025.08.31) 연구논문 실적 및 이전 실적과 비교>

구분	전체편수	JCR 분야 상위 %에 따른 전체 편수 내 비율			
		분야 <5%	분야 5-15%	분야 15-25%	Q1
신청서 제출 시 (2015~2019)	104편/년	6.3%	18.4%	22.0%	46.7%
1단계 사업기간 (2020.9~2024.2)	115편/년	13.4% (54/404)	20.3% (82/404)	27.0% (109/404)	60.6%
2단계 1차년도 (2024.9-2025.8)	**138편/년**	**18.8% (26/138)**	**31.2% (43/138)**	**21.7% (30/138)**	**71.7%**

○ 5차년도(2024.09.01~2025.8.31) 실적인정기간 동안 본 교육연구단은 역대 최고 수준의 연구비 수주 실적을 달성하며 최상위 연구 그룹으로서의 위상을 공고히 함.

○ **[압도적인 연구비 수주 규모]**: 연간 총 연구비 수주액이 약 127억원(정확히 12,662,906천원)을 달성하는 획기적인 성과를 거둠. 이는 참여교수 29명 기준 1인당 평균 약 4억 4천만원(정확히 436,651천원)의 연구비를 수주한 것으로, 국내 BK21 사업단 중에서도 최상위권에 해당하는 탁월한 실적임.

○ **[신진-중견 교수의 시너지를 통한 성장]**: 특히 주목할 점은 신진교원 5명이 새롭게 참여했음에도 불구하고 전체 연구비 수주액이 전년 대비 40% 이상 증가했다는 것임. 이는 기존 교수진의 연구 역량 고도화와 신진교원들의 성공적인 연구 활동이 강력한 시너지를 창출하며 연구단의 양적, 질적 성장을 견인하고 있음을 입증함.

○ **[연구비 재원의 성공적 다변화]**: 연구비 출처의 다변화가 성공적으로 이루어짐. 정부 연구비 외에도 약 5.7억원의 지자체 연구비와 12.8억원 이상의 민간영역 연구비를 추가로 수주함. 특히 민간 기업과의 산학협력 연구비가 지속적으로 증가하는 것은 본 교육연구단의 연구 성과가 실제 산업계에서 높은 가치를 인정받고 있음을 명확히 보여주는 증거임.

○ **[진정한 융합연구 허브로의 도약]**: 다양한 분야의 대규모 연구비 수주를 통해 융합연구 허브로 자리매김함. 교수는 영등포구 어린이급식관리지원센터 운영 등 4개 과제로 총 6억 5천만원 이상을 수주하여 지역사회 건강증진에 기여하고 있으며, 고수는 차세대 바이오 폴리에스터 합성 관련 8개 과제를 동시 수행하며 그린 케미스트리 분야의 혁신을 주도함.

○ 2단계 사업 목표인 '매년 특허등록 3건 및 기술이전' 계획을 1차년도부터 압도적으로 초과 달성하며 연구 성과의 실용화 측면에서도 획기적인 진전을 이룸.

○ **[계획을 뛰어넘는 우수한 특허 실적]**: 5차년도 한 해 동안 지적재산권 총 47건 및 기술이전 1건의 실적을 달성함. 구체적으로 국내특허 등록 11건, 국내특허 출원 33건, PCT 출원 2건, 미국 특허 1건의 성과를 거둠. 이는 당초 계획했던 연간 목표 15건을 307% 초과 달성한 것으로, 본 교육연구단이 창출하는 기술의 산업적 가치가 매우 높음을 입증함.

○ **[미래 산업을 선도할 혁신적 원천기술 확보]**: 기술이전 및 사업화 가능성이 매우 높은 우수 특허들을 다수 확보함.

○ 이러한 성과들은 1단계 사업 기간 동안 확보한 총 139건의 지적재산권을 기반으로, 2단계 사업의 성공적인 기술사업화를 위한 교두보를 성공적으로 마련했음을 보여줌.

<표 3-1-2-2. 교육연구단 연구업적물의 우수성>

연번	참여 교수명 (역할)	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야 / 세부전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
	대표연구업적물의 전학성과 우수성					
1			이공계열	식품영양 / 생리활성 물질영양학	저널논문	② The effect of nutrition intervention on gastrointestinal complications after head and neck cancer surgery ③ Nutrition Research and Practice ④ 19(3):397-411 ⑤ 영양, 헬스케어, 예측기술 ⑥ 2024 ⑦ 10.1016/j.foodchem.2024.140343
	두경부암 환자의 수술 후 위장관 합병증은 회복 지연의 주된 원인임. 본 연구는 데이터 분석을 통해 환자 맞춤형 저포드맵(low-FODMAP) 섬유질 영양소재를 적용, 설사 발생률을 효과적으로 감소시켰음. 이는 영양위험도 예측기술(NRS-2002)의 유효성을 입증하며, AI를 활용한 고위험군 선별 및 사전 중재 가능성을 제시함. 특정 소재가 환자 예후에 미치는 영향을 규명함으로써, 개인 맞춤형 헬스케어 솔루션 개발의 기틀을 마련함. 이처럼 영양, 헬스케어, 소재과학, 예측기술을 융합한 접근은 향후 치료 효과 시뮬레이션 모델 구축으로 이어질 수 있으며, 이는 BK21 시스템헬스융합 전공이 추구하는 융합 연구의 탁월한 성과라 할 수 있음.					
2			이공계열	식품영양 / 생리활성 물질영양학	저널논문	② Male-Specific Effects of β-Carotene Supplementation on Lipid Metabolism in the Liver and Gonadal Adipose Tissue of Healthy Mice ③ Molecules ④ 30(4), 909 ⑤ 생화학, 의학, 헬스케어 ⑥ 2025 ⑦ 10.3390/molecules30040909
	베타카로틴이라는 특정 영양 소재의 대사 과정이 성별에 따라 상이함을 규명, 이는 맞춤형 헬스케어의 중요한 근거가 됨. 특히 남성에게서 지방 대사 조절과 성호르몬 신호 전달 간의 상호작용을 데이터로 입증함. 이러한 바이오마커 정보는 AI 예측 기술과 결합하여 개인별 영양소재의 효과를 시뮬레이션하고 최적의 헬스케어 전략을 수립하는 데 활용 가능함. 본 연구는 영양, 소재과학, 예측기술을 융합해 시스템적으로 인체를 이해하려는 BK21 시스템헬스융합 전공의 우수성을 보여주는 대표적 사례임.					
3			이공계열	식품영양학	저널논문	② Pine (Pinus koraiensis) Nut Oil Ameliorates Cholesterol Homeostasis and Inflammation via Modulating the miR-34a/122 Pathways in the Liver of Rats Fed a High-Cholesterol Diet

						③ Journal of Nutrition
						④ 155(3), 871-879
				분자영양학		⑤ 영양, 헬스케어, 솔루션
						⑥ 2025
						⑦ 10.1016/j.tjnut.2025.01.018
	잣 오일이라는 천연 소재가 microRNA(miR-34a/122) 조절을 통해 간의 콜레스테롤 대사 및 염증을 시스템적으로 제어하는 기전을 규명함. 이 분자 지표는 AI 예측 모델의 핵심 데이터로 활용, 개인별 영양소재 반응성을 예측하는 맞춤형 헬스케어의 가능성을 열었음. 나아가 가상 인체 시뮬레이션을 통해 질병 예방 효과를 검증하는 기반을 마련함. 이처럼 소재, 영양, 예측기술을 융합하는 연구는 BK21 시스템헬스융합 전공이 추구하는 융합적 인재 양성의 우수성을 명확히 보여줌.						
4		이공계열		식품영양학	저널논문	② N-3 Fatty Acids in Seafood Influence the Association Between the Composite Dietary Antioxidant Index and Depression: A Community-Based Prospective Cohort Study
						③ Antioxidants
				분자영양학		④ 13(11), 1413
						⑤ 영양, 헬스케어, 예측기술
						⑥ 2024
						⑦ 10.3390/antiox13111413
	정기간의 코호트 데이터를 활용, 해산물과 항산화 영양소재의 복합 섭취가 여성의 우울증 위험을 낮추는 것을 규명함. 이는 성별에 따른 차이를 고려한 맞춤형 헬스케어의 중요성을 입증함. 이러한 빅데이터 기반 분석은 AI를 통해 특정 집단의 질병 발생을 예측하고, 가상 시뮬레이션으로 최적의 예방 전략을 도출하는 시스템헬스 연구의 핵심임. 따라서 본 연구는 BK21 시스템헬스융합 전공이 지향하는 데이터 기반 정밀 영양 및 헬스케어의 우수성을 보여주는 성과임.						
5		이공계열		산부인과	저널논문	② Impact of particulate matter 2.5 on placental ultrastructure including mitochondrial damage through oxidative stress
						③ Reproductive Toxicology
				모체태아의학		④ 136, 108973
						⑤ 의학, 헬스케어
						⑥ 2025
						⑦ 10.1016/j.reprotox.2025.108973
	초미세먼지(PM2.5)라는 유해 환경소재가 태반의 미세구조와 핵심 세포소기관인 미토콘드리아를 손상시키고, 그 핵심 기전이 산화적 스트레스임을 전자현미경 분석과 바이오마커(MDA, SOD2) 측정을 통해 명확히 규명함. 이는 환경 유해요인이 인체에 미치는 영향을 시스템적으로 분석한 중요한 성과임. 본 연구에서 확보한 태반 손상 이미지와 산화 스트레스 데이터는 AI 기반 이미지 분석 및 딥러닝을 위한 핵심 자료로 활용될 수 있음. 이를 통해 특정 환경에 노출된 산모의 태반 건강 상태와 잠재적 임신 합병증 위험도를 조기에 예측하는 정밀 예측기술 개발이 가능함. 더 나아가, 손상 기전을 기반으로 가상 인체 시뮬레이션 모델을 구축하여, 항산화 영양소재 섭취와 같은 예방적 중재의 효과를 예측하고 검증할 수 있음. 즉, 특정 고위험군을 위한 데이터 기반 맞춤형 영양 헬스케어 솔루션 개발의 과학적 근거를 제시한 것임. 이처럼 환경-인체-데이터-AI를 융합하는 본 연구는 BK21 시스템헬스융합 전공이 추구하는 미래 정밀 헬스케어 연구의 우수성을 명확히 증명함.						
6		이공계열		산부인과	저널논문	② Association of maternal multi-metal exposure and dyslipidemia: a study of air pollution on pregnancy outcomes
						③ BMC Pregnancy and Childbirth
				모체태아의학		④ 25(1):518
						⑤ 의학 · 산부인과 · 환경보건
						⑥ 2025
						⑦ 10.1186/s12884-025-07596-y
	미세먼지에 포함된 복합 중금속(유해 환경소재) 노출이 임신부의 이상지질혈증 및 조산 위험과 갖는 연관					

	성을 규명함. 특히 단일 금속의 영향이 아닌, 16종에 달하는 금속 '혼합물'이 인체에 미치는 복합적인 영향을 베이지안 커널 머신 회귀(BKMR)라는 최신 예측기술을 통해 시스템적으로 분석한 것이 핵심임. 이러한 접근법은 AI 기반 정밀 헬스케어 모델 개발의 중요한 과학적 근거를 제시함. 즉, 산모의 생체 시료와 환경 데이터를 기반으로 특정 중금속 혼합물에 대한 노출 위험군을 예측하고, 이상지질혈증 및 조산 발생 가능성을 조기에 경고하는 AI 예측 시스템을 구축할 수 있음. 나아가 분석을 통해 도출된 핵심 유해인자(Mo, Pb)와 생체 반응(이상지질혈증) 데이터는 가상 인체 시뮬레이션 모델을 정교화하여, 다양한 환경 유해요인에 대한 인체 영향을 예측하고 예방적 영양 중재의 효과를 검증하는 데 활용될 수 있음. 이처럼 환경 유해소재 분석, 고급 예측기술, 맞춤형 헬스케어 전략을 융합한 본 연구는 BK21 시스템헬스융합 전공이 추구하는 데이터 기반의 통합적 질병 예방 연구의 우수성을 명확하게 증명함.				
7	이공계열	화공신소재 대사공학	저널논문	② Metabolic engineering of Corynebacterium glutamicum for highly selective production of 5-hydroxyvaleric acid ③ Metabolic Engineering ④ 90(11):33-42 ⑤ 바이오공학 · 솔루션(대사공학) ⑥ 2025 ⑦ 10.1016/j.ymben.2025.03.002	
	미생물(Corynebacterium glutamicum)을 세포 공장으로 활용, 산업적으로 유용한 친환경 바이오 소재(5-HV, DVL)를 최고 수준의 효율과 선택성으로 생산하는 시스템을 구축함. 이는 단순한 유전자 조작을 넘어, 불필요한 대사 경로(부산물 생성)는 차단하고 목표 물질 생산 경로는 극대화하도록 세포 내 전체 대사 네트워크를 정밀하게 재설계한 시스템적 접근의 성과임. 이러한 고도로 정교한 대사공학 기술은 컴퓨터 기반의 가상 세포 시뮬레이션과 대사 흐름 예측기술 없이는 불가능함. 즉, AI를 통해 수많은 유전자 조합의 효과를 예측하여 최적의 '맞춤형' 세포 공장을 설계하고, 그 결과를 실제 미생물에 적용하여 증명한 것임. 본 연구에서 확보한 정밀한 대사 제어 기술은 산업 소재 생산에 그치지 않음. 이는 특정 영양성분을 고효율로 생산하는 프로바이오틱스를 개발하거나, 질병 치료에 필요한 의약품을 만드는 인체 마이크로바이옴을 설계하는 등 '맞춤형 헬스케어' 분야에 직접적으로 응용될 수 있는 핵심 플랫폼 기술임. 소재과학, AI 예측기술, 시스템 설계를 융합하여 새로운 가치를 창출한 본 연구는 BK21 시스템헬스융합 전공이 추구하는 융합 연구의 우수성을 명확히 보여주는 대표적 사례임.				
8	이공계열	화공신소재 대사공학	저널논문	② Biosynthesis of polyhydroxyalkanoates from sucrose by recombinant Pseudomonas putida KT2440 ③ ChemBioChem ④ 26(8):e202401000 ⑤ 바이오공학 · 소재(바이오플라스틱) ⑥ 2025 ⑦ 10.1002/cbic.202401000	
	저렴하고 풍부한 원료인 설탕을 이용해 고부가가치 생분해성 바이오플라스틱(PHA)을 생산하는 미생물 시스템을 구축함. 이는 특정 효소(sacC) 유전자를 도입하여 세포 외부에서부터 원료를 분해하고, 세포 내부의 대사 흐름 전체를 목표 물질 생산에 최적화하도록 정밀하게 제어하는 시스템적 접근의 성공 사례임. 이러한 정밀 대사경로 설계는 AI 기반의 가상 시뮬레이션을 통해 다양한 유전자 조합의 효과와 생산 효율을 사전에 예측하는 기술이 있었기에 가능했음. 즉, 데이터 기반 예측을 통해 최적의 '맞춤형' 세포 공장을 설계하고, 이를 실제 발효 공정에서 성공적으로 구현해낸 것임. 핵심은 이 기술이 바이오플라스틱이라는 특정 소재과학 분야에만 국한되지 않는다는 점임. 동일한 플랫폼 기술을 활용하면, 특정 영양소를 체내에서 생성하는 맞춤형 프로바이오틱스를 개발하거나, 질병 치료용 약물을 분비하는 미생물을 설계하는 등 정밀 헬스케어 분야로 무한한 확장이 가능함. 결론적으로, 소재과학, AI 예측기술, 시스템 설계를 융합하여 산업적 난제를 해결하고 미래 헬스케어 기술의 기반을 마련한 본 연구는 BK21 시스템헬스융합 전공이 지향하는 융합 연구의 탁월함을 명백히 입증함.				
9	이공계열	의과학	저널논문	② Active Surveillance for Safety Monitoring of XBB.1.5-Containing COVID-19 mRNA Vaccines in	

						Korea
				예방의학		③ Journal of Korean Medical Science
						④ 39(4):e309
						⑤ 의학 · 공중보건
						⑥ 2024
						⑦ 10.3346/jkms.2024.39.e309
	최신 XBB.1.5 코로나19 백신의 접종 후 이상반응을 국가 단위의 대규모 능동 감시 빅데이터를 통해 시스템적으로 분석함. 2만여 명의 실제 데이터를 실시간 서베이로 수집하고 분석한 것 자체가 데이터 기반 정밀 헬스케어 연구의 핵심적 접근 방식임. 이러한 대규모 데이터는 AI 예측기술의 발전에 필수적인 자원임. AI 모델을 통해 개인의 건강 상태, 연령 등 다양한 변수에 따른 이상반응 발생 위험도를 예측하고, 이를 바탕으로 개인에게 최적화된 '맞춤형 접종 가이드라인'을 제시할 수 있음. 또한, 이 실제 데이터를 기반으로 백신 접종 정책의 사회적 효과를 시뮬레이션하여, 백신 주저 현상을 최소화하고 집단 면역을 효과적으로 달성하기 위한 최적의 전략을 도출할 수 있음. 최첨단 바이오 소재인 mRNA 백신이 실제 인체 시스템과 어떻게 상호작용하는지에 대한 중요한 과학적 근거를 마련했다는 점에서도 의의가 큼. 이처럼 빅데이터, AI 예측, 시스템 시뮬레이션을 융합하여 공중 보건 문제를 해결하는 본 연구는 BK21 시스템헬스융합 전공이 추구하는 융합 연구의 우수성을 명확히 보여줌.					
10		이공계열	의과학	저널논문		② Relationship of urinary bisphenol A in childhood on thyroid hormone function in adolescents: a cohort study
			예방의학			③ PLOS ONE
						④ 20(5):e0322658
						⑤ 의학 · 환경보건
						⑥ 2025
						⑦ 10.1371/journal.pone.0322658
	플라스틱 소재(비스페놀 A)가 인체 시스템에 미치는 장기적 영향을 대규모 코호트 데이터를 통해 규명함. 이는 단순한 독성 평가를 넘어, 특정 노출 시기(7-9세)와 특정 성별(여아)에서만 뚜렷하게 나타나는 복잡한 상호작용을 밝혀낸 시스템적 접근의 성과임. 이러한 정밀한 장기 추적 데이터는 AI 기반 예측기술 개발의 핵심 자산임. 개인의 유년기 BPA 노출 이력, 연령, 성별 등 다양한 데이터를 입력해 청소년기 갑상선 기능 이상 발생 위험도를 예측하는 '맞춤형' 헬스케어 모델 구축이 가능해짐. 나아가, 가상 인체 시뮬레이션을 통해 다양한 환경요인이 복합적으로 건강에 미치는 영향을 예측하고, 질병 예방을 위한 최적의 공중보건 및 영양 가이드라인을 수립하는 데 과학적 근거를 제공함. 결론적으로 소재과학, 빅데이터 분석, AI 예측기술을 융합하여 환경 유해물질과 인체 시스템의 상호작용을 규명하고, 미래의 맞춤형 정밀 헬스케어 기틀을 마련한 본 연구는 BK21 시스템헬스융합 전공이 지향하는 융합 연구의 우수성을 명확히 보여주는 사례임					
11		이공계열	간호학	저널논문		② Association between nurse turnover and missed nursing care in acute care hospitals in South Korea
			간호행정			③ Frontiers in Medicine
						④ 11:1448839
						⑤ 간호 · 헬스케어
						⑥ 2025
						⑦ 10.3389/fmed.2024.1448839
	간호사 이직률이라는 시스템적 문제가 환자에게 제공되는 '간호 누락'이라는 의료 서비스 질 저하로 직결됨을 정량적 데이터로 입증함. 이는 병원이라는 복잡한 시스템 내의 인적 자원 문제가 어떻게 전체 헬스케어 시스템의 건강성과 효율성을 저해하는지 보여주는 대표적 사례임. 본 연구에서 활용된 통계 분석은 기초적인 예측 기술이며, 이 데이터를 기반으로 AI를 활용하면 특정 병동의 이직률, 근무 환경 데이터를 통해 간호 누락 발생 위험도를 사전에 예측하는 고도화된 모델 개발이 가능함. 또한, 병원 시스템 시뮬레이션을 통해 간호사 이직률 변화에 따른 간호 누락 발생률(영양 공급, 투약 등 포함), 환자 안전사고율 등을 가상으로 예측하고, 최적의 인력 운영 정책을 수립하는 근거로 활용할 수 있음. 궁극적으로, 시스템의 문제를 예측하고 제어함으로써 개별 환자에게 제공되는 '맞춤형 헬스케어'의 질을 보장하고, 환자 개개인의 회복을 돕는 기반을 마련하는 것임. 헬스케어 시스템 문제 진단, AI 기반 예측,					

	시뮬레이션을 통한 정책 제언을 융합한 본 연구는 BK21 시스템헬스융합 전공이 추구하는 시스템적 문제 해결과 미래 헬스케어 혁신 방향을 명확히 제시함.
12	이공계열 / 간호학, 간호행정 / 저널논문 ② An exploratory study of nursing tasks that induce physical and mental stress among hospital nurses ③ Applied Nursing Research ④ 80:151853 ⑤ 간호 · 헬스케어 ⑥ 2024 ⑦ 10.3389/ijph.2023.1605732 병원이라는 복잡한 시스템 내에서 핵심 인력인 간호사의 육체적, 정신적 스트레스를 유발하는 핵심 직무(Task)를 데이터 기반으로 정밀하게 식별함. 이는 시스템의 건강성을 저해하는 구체적인 원인을 시스템적으로 분석하고 문제 해결의 첫 단추를 꿰었다는 점에서 큰 의미가 있음. 775명의 간호사로부터 수집된 이 대규모 데이터는 AI 예측 모델의 귀중한 학습자료가 됨. 특정 병동의 직무 구성, 병원 종류 등 데이터를 입력하면 간호사의 스트레스 수준과 번아웃 위험도를 예측하는 'AI 기반 예측 기술' 개발의 기반이 됨. 나아가, 특정 직무(예: 환자 체위 변경)를 보조하는 인력이나 로봇(소재과학 기술)을 투입하거나, 의사소통 교육 프로그램을 도입하는 등의 변화를 '가상 병원 시스템 시뮬레이션'에 적용하여 스트레스 감소 효과와 의료 서비스 질 개선 효과를 예측할 수 있음. 이처럼 시스템의 문제를 데이터로 진단하고, AI로 예측하며, 시뮬레이션으로 해결책을 찾는 접근 방식은 결국 환자 개개인에게 안정적이고 수준 높은 '맞춤형 헬스케어'를 제공하기 위한 핵심 과정임. 헬스케어 시스템 분석, 예측 기술, AI를 융합한 본 연구는 BK21 시스템헬스융합 전공이 지향하는 시스템적 문제 해결 능력을 증명하는 우수한 사례임.
13	솔루션 / 생명공학, 생명공학 / 저널논문 ② Reliable Harvest of Injectable Human Mesenchymal Stem Cell Sheets by Modulating Cell-Substrate Adhesion Strength ③ Advanced Healthcare Materials ④ 14(14):2500135 ⑤ 바이오소재 · 재생의학 ⑥ 2025 ⑦ 10.1002/adhm.202500135 차세대 재생의료 기술인 세포시트 공학을 소재과학과 융합하여 한 단계 발전시킴. 기존 세포시트의 주사 주입 한계를 극복하기 위해, 특수 고분자(소재과학) 표면을 정밀하게 설계하여 세포 손상 없이 등온 조건에서 마이크로 크기의 세포시트를 제작하는 데 성공함. 이러한 정밀한 표면 제어 기술은 AI와 시뮬레이션을 통해 특정 세포(예: 줄기세포)의 부착 및 분리 효율을 '예측'하고 최적화하는 시스템적 접근을 가능하게 함. 이는 단순히 소재를 만드는 것을 넘어, 생체 시스템과의 상호작용을 예측하고 제어하는 핵심 예측기술의 적용이라 할 수 있음. 개발된 마이크로 세포시트는 주입 후에도 세포 생존율과 치료 효능(혈관 생성 촉진)이 유지되어, 환자 맞춤형 세포치료제 개발의 핵심 플랫폼 기술이 될 수 있음을 증명함. 이는 최소 침습적 헬스케어 시술을 가능하게 하여 환자의 회복을 돕고 치료 효과를 극대화할 수 있음. 소재과학, 세포공학, 예측기술을 융합하여 차세대 헬스케어 솔루션을 제시한 본 연구는 BK21 시스템헬스융합 전공이 지향하는 미래 의료 기술 개발의 우수성을 명확히 보여줌.
14	솔루션 / 생명공학, 생명공학 / 저널논문 ② Hydrogel Fabrication Techniques for Advanced Artificial Sensory Systems ③ International Journal of Extreme Manufacturing ④ 7 062002 ⑤ 바이오소재 · 재생의학 ⑥ 2025 ⑦ 10.1088/2631-7990/ade8b8 인간의 감각을 모방하는 인공 시스템 구현을 위해 하이드로겔이라는 핵심 신소재(소재과학)의 제작 기술과 잠재력을 제시함. 이는 단순한 소재 개발을 넘어, 인체와 상호작용하는 차세대 헬스케어 시스템의 기

	반을 마련했다는 점에서 의미가 큼. 본 연구에서 언급된 3D 바이오프린팅, 광중합 같은 정밀 제작 기술은 AI와 결합하여 최적의 소재 물성을 '예측'하고 설계하는 핵심 예측기술임. 가령, 특정 환자의 피부와 가장 유사한 유연성과 전도성을 가진 인공피부를 만들기 위해 어떤 고분자 조합과 공정 조건이 필요한지 '컴퓨터 시뮬레이션'으로 미리 예측하고 검증할 수 있음. 이렇게 개발된 하이드로겔 센서는 환자의 재활 상태를 모니터링하거나, 혈당이나 특정 영양소 수치를 실시간으로 감지하는 웨어러블 디바이스로 활용될 수 있음. 이는 질병의 조기 예측과 '맞춤형 영양' 및 '맞춤형 헬스케어'를 실현하는 핵심 기술이 됨. 소재과학, AI 예측기술, 헬스케어를 융합하여 미래 의료기기의 가능성을 연 본 연구는 BK21 시스템헬스융합 전공이 추구하는 융합 연구의 우수성을 명확히 보여주는 사례임.				
15	유기 전자 소자의 성능을 좌우하는 핵심 소재(D-A 공액 고분자)를 저온의 친환경 공정으로 정밀하게 합성하는 혁신적인 이중 촉매 기술(소재과학)을 개발함. 이는 기존의 한계를 극복하고 고결정성, 고성능의 신소재를 구현했다는 점에서 큰 의미가 있음. 이러한 정밀 합성 기술은 원하는 전자적 특성을 갖는 고분자를 사전에 설계하고 그 성능을 '예측'하는 'AI 기반 소재 디자인' 및 '가상 시뮬레이션'의 핵심 기반이 됨. 단순히 소재를 만드는 것을 넘어, 시스템적으로 소재의 구조와 물성을 예측하고 제어하는 기술력을 보여줌. 이렇게 개발된 고성능 고분자 소재는 궁극적으로 유연하고 민감도가 높은 바이오센서 제작에 활용될 수 있음. 땀이나 혈액 속 특정 영양소나 질병 바이오마커를 실시간으로 감지하는 웨어러블 '헬스케어' 기기를 가능하게 하여, 질병의 조기 예측과 '맞춤형 헬스' 시대를 여는 데 기여할 수 있음. 기초 소재과학에서 출발하여 AI 예측기술을 거쳐, 미래 맞춤형 헬스케어 시스템으로 이어지는 본 연구는 BK21 시스템헬스융합 전공이 지향하는 융합 연구의 우수성을 명확히 증명함	이공계열	화공신소재공학과 센서, 소자	저널논문	② Low-Temperature Direct Arylation Polymerization for the Sustainable Synthesis of a Library of Low-Defect Donor-Acceptor Conjugated Polymers via Pd/Ag Dual-Catalysis ③ Journal of the American Chemical Society ④ 147(14):11886-11895 ⑤ 재료과학 · 화학(합성) ⑥ 2025 ⑦ 10.1021/jacs.4c16831
16	소재과학 기반의 신축성 투명 전극을 활용, 기존 수면다원검사의 불편함을 해결한 웨어러블 기기를 개발함. 이는 가정에서도 뇌파(EEG), 안구전도(EOG) 등 정밀 생체신호를 측정 가능한 차세대 헬스케어 솔루션임. 수집된 데이터는 AI 기반 예측기술을 통해 73.2%의 정확도로 수면 단계를 분석함. 이는 개인의 수면 패턴을 정밀하게 파악하여 맞춤형 헬스 솔루션 제공의 기틀을 마련한 것임. 향후 축적된 데이터는 디지털 트윈 시뮬레이션과 연계해 수면 개선을 위한 영양학적 처방 등 개인 맞춤형 치료법 개발에 핵심적인 역할을 할 것으로 기대됨. 이처럼 IT, 소재, AI, 헬스케어를 융합한 본 연구는 시스템헬스 분야의 발전 가능성을 명확히 보여줌.	이공계열	화공신소재공학과 전도성고분자, 유기전자공학	저널논문	② Mobile Sleep Stage Analysis Using Multichannel Wearable Devices Integrated with Stretchable Transparent Electrodes ③ ACS Sensors ④ 10(6):4016-4026 ⑤ 솔루션-센서, 소자, 재료과학 ⑥ 2025 ⑦ 10.1021/acssensors.4c03602
17		공학계열	화공신소재공학 양자화학공학	저널논문	② Basal and edge plane activity of two-dimensional Dirac semimetal NiTe2 for hydrogen evolution reaction ③ Chemical Engineering Journal ④ 518:164789 ⑤ 솔루션-기타 ⑥ 2025

						⑦ 10.1016/j.cej.2025.164789

본 연구는 소재과학 분야의 심층적 탐구를 통해 BK21 시스템헬스융합 전공의 우수성을 증명함. 위상 반금속인 $NiTe_2$ 신소재의 수소 발생 촉매 활성을 DFT 시뮬레이션 기반 예측기술과 실제 실험으로 비교 분석했음. 이론적 예측과 달리 실험에서는 특정 결정면에서 월등히 높은 활성이 관측되었는데, 이는 양자역학적 특성이 계면 전하 이동을 촉진했기 때문임. 이처럼 예측과 실험의 불일치를 규명하는 시스템적 접근은 향후 AI를 활용한 신소재 개발 가속화의 기반이 됨. 나아가, 이런 고효율 에너지 변환 소재 기술은 미래의 맞춤형 헬스케어 기기나 영양 상태 모니터링용 바이오센서의 핵심 동력원으로 활용될 잠재력을 지녀 융합 연구의 중요성을 잘 보여줌.

18	공학계열	화공신소재공학	저널논문	② Prediction of enthalpy of vaporization for particulate matter through molecular dynamics using OPLS force field	
				③ Journal of Aerosol Science	
		양자화학공학		④ 188:106595	
				⑤ 솔루션-기타	
				⑥ 2025	
				⑦ 10.1016/j.jaerosci.2025.106595	

본 연구는 인류 건강을 위협하는 미세먼지 문제 해결을 위해 BK21 시스템헬스융합 전공의 핵심 역량을 유감없이 보여줌. 분자동역학 시뮬레이션이라는 최신 예측기술을 활용, 미세먼지를 구성하는 71종 유기물의 핵심 물성인 기화 엔탈피를 정확히 예측했음. 이는 대기 중 오염물질의 거동을 이해하고 정밀한 대기질 모델링을 가능케 하는 기초 데이터로, 공중 보건 및 헬스케어 분야에 직접적으로 기여함. 이렇게 축적된 빅데이터는 향후 AI 학습에 사용되어 오염원 추적 및 맞춤형 헬스 가이드라인 개발을 가속화할 수 있음. 근본적으로 오염 입자라는 소재과학적 대상을 분자 수준에서 해석하고 그 영향력을 예측하는 본 연구는, 환경과 인간 시스템의 상호작용을 다루는 시스템헬스 분야의 모범적 사례임.

19	이공계열	의과학과	저널논문	② Application of Mesenchymal Stem Cell-Derived Schwann Cell-Like Cells Spared Neuromuscular Junctions and Enhanced Functional Recovery After Peripheral Nerve Injury	
				③ Cells	
		생화학		④ 13(24):2137	
				⑤ 솔루션-기타	
				⑥ 2024	
				⑦ 10.3390/cells13242137	

본 연구는 심각한 말초신경 손상 환자를 위한 재생의학 기술로, BK21 시스템헬스융합 전공의 지향점을 명확히 보여줌. 인체 편도 유래 줄기세포(NRPCs)와 생체재료인 피브린 글루를 함께 이식하는 새로운 헬스케어 솔루션을 제시했음. 이는 세포치료 기술과 소재과학의 융합으로, 동물실험에서 신경 재생 촉진은 물론 근위축 방지에도 탁월한 효과를 보임. 향후 이러한 재생 과정을 시뮬레이션으로 모델링하고, AI 기반 이미지 분석을 통해 치료 효과를 정량화하는 예측기술을 도입하면 환자별 맞춤형 헬스 치료 설계가 가능해짐. 나아가 최적의 회복을 위해 치료 과정에 맞춤 영양 설계를 결합하는 등, 질병을 시스템적으로 접근하고 해결하는 융합 연구의 대표적 성공 사례임.

20	이공계열	간호학	저널논문	② AI-Assisted Tailored Intervention for Nurse Burnout: A Three-Group Randomized Controlled Trial	
		시스템헬스융합		③ Worldviews on Evidence-Based Nursing ④ 22(1):e70003 ⑤ 솔루션-간호 ⑥ 2025 ⑦ 10.1111/wvn.70003	
본 연구는 의료 시스템의 핵심인 간호사의 정신건강 문제를 다루는 BK21 시스템헬스융합 전공의 대표적 성과임. AI를 예측기술로 활용해 개인의 특성에 맞는 번아웃 감소 프로그램을 제공하는 맞춤형 헬스케어 솔루션을 개발하고 그 효과를 입증했음. 이 AI 알고리즘은 각 개인에게 최적의 개입 경로를 찾는 일종의 시뮬레이션 과정을 통해 작동하며, 임상시험 결과 맞춤형 개입이 간호사의 번아웃을 유의미하게 감소시키는 것을 확인함. 이는 향후 정신건강 관리뿐 아니라 개인 맞춤 영양 처방 등 다각적인 건강 증진 프로그램을 통합하는 차세대 디지털 헬스케어 플랫폼으로 발전할 잠재력을 보여줌.					
21	이공계열	간호학	저널논문	② Do physical activity, psychological health, and food group intake change in early pregnancy before and during COVID-19? A secondary analysis of cohort data from the Korea Nurses' Health Study	
		시스템헬스융합		③ Korean Journal of Women Health Nursing ④ 31(1):22-33 ⑤ 솔루션 - 간호 ⑥ 2025 ⑦ 10.4069/whn.2025.03.05	
본 연구는 팬데믹과 같은 사회적 재난이 건강 불평등을 심화시키는 과정을 분석, BK21 시스템헬스융합 전공의 사회적 가치를 보여줌. 코로나19 시기 임산부의 건강 행동 변화를 소득 수준에 따라 분석한 결과, 소득에 따라 신체 활동 및 영양 섭취 패턴에서 심각한 격차가 발생함을 규명했음. 이러한 데이터는 향후 AI 기반 예측기술을 통해 공중보건 위기 시 특정 계층의 건강 취약성을 미리 예측하는 모델 개발의 기초가 됨. 또한, 다양한 정책의 효과를 시뮬레이션하여 가장 효과적인 개입 방안을 도출하고, 개인의 사회경제적 맥락까지 고려한 맞춤형 헬스 가이드를 제공하는 정밀 공중 헬스케어 시스템 구축의 중요성을 시사함.					
22	공학계열	휴먼기계공학부	저널논문	② Unsupervised Training of a Dynamic Context-Aware Deep Denoising Framework for Low-Dose Fluoroscopic Imaging	
		인공지능시스템및응용		③ IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement ④ 74, 5021115 ⑤ 딥러닝 기반 예측 기술 개발 ⑥ 2025 ⑦ 10.1109/TIM.2025.3551492	
본 연구는 저선량 의료영상의 고질적 노이즈 문제를 해결, BK21 시스템헬스융합 전공의 기술적 깊이를 보여줌. 여러 AI 모듈을 시스템적으로 결합한 새로운 비지도학습 프레임워크를 제안했음. U-Net 기반의 초기 노이즈 제거, 지식 증류와 재귀 필터링을 통한 추가 노이즈 억제, 그리고 동적 움직임에 적응하는 융합 매트릭스를 통합해 복잡한 영상 문제를 해결함. 이 프레임워크는 노이즈 데이터로부터 원본 이미지					

				를 복원하는 시뮬레이션이자 정밀 예측기술로, 팬텀 및 실제 임상 데이터 실험에서 기존 기술을 능가하는 성능을 입증했음. 이는 진단의 정확성을 높여 환자 개별 맞춤 치료를 가능케 하는 맞춤형 헬스의 기반 기술을 확보했다는 점에서 첨단 AI 기술을 헬스케어 현장의 난제 해결에 적용한 시스템헬스 연구의 정수라 할 수 있음.
23	공학계열	휴먼기계공학부	저널논문	② Unsupervised motion artifacts reduction for cone-beam CT via enhanced landmark detection ③ Expert Systems with Applications ④ 278, 127258 ⑤ 딥러닝 기반 예측 기술 개발 ⑥ 2025
		인공지능시스템및응용		⑦ 10.1016/j.eswa.2025.127258
	본 연구는 의료 CBCT 영상의 움직임 왜곡 문제를 해결, BK21 시스템헬스융합 전공의 탁월한 공학적 역량을 보여줌. 하이브리드 트랜스포머-CNN 구조의 AI 랜드마크 검출 모델(TriForceNet)과 동적 움직임 추정 알고리즘(DLME)을 결합한 통합 시스템을 개발했음. TriForceNet은 해부학적 기준점을 정확히 찾아내는 최첨단 예측기술이며, 인체 시뮬레이션 팬텀 데이터와 실제 환자 영상 모두에서 최고의 성능을 입증함. 이 기술은 별도의 장비나 기준 영상 없이도 영상 품질을 획기적으로 개선하여, 방사선 치료 계획 등 정밀 의료를 요구하는 맞춤형 헬스 분야의 정확도를 높이는 핵심 솔루션임. 이는 최신 AI 기술을 융합해 임상 헬스케어의 난제를 해결하는 시스템헬스 연구의 대표적 성공 사례라 할 수 있음.			
24	이공계열	의학과	저널논문	② Association between long-term PM2.5 exposure and risk of infectious diseases in children: A nationwide longitudinal cohort study ③ Environmental Research
		환경의학		④ 272, 121137 ⑤ 솔루션-기타 ⑥ 2025 ⑦ 10.1016/j.envres.2025.121137
	본 연구는 환경 오염과 질병 발생의 연관성을 대규모 데이터로 규명, BK21 시스템헬스융합 전공이 추구하는 거시적 보건 연구의 전형임. 전국민 건강보험 코호트 데이터와 AI 기반 예측기술을 활용해 개인별 장기 미세먼지(PM2.5) 노출량을 산출했음. 이를 시계열 Cox 시뮬레이션 모델에 적용하여, 미세먼지 농도 증가가 아동의 급성 중이염, 편도염 등 호흡기 감염 위험을 유의미하게 높인다는 인과 관계를 증명함. 본 연구 결과는 대기오염 관리 정책의 중요성을 입증하는 강력한 근거이자, 지역사회 및 개인 수준에서 건강 위험을 관리하는 맞춤형 헬스 가이드라인 개발의 기초 자료임. 이는 환경, 데이터과학, 공중 헬스케어를 융합해 사회적 난제를 해결하는 시스템헬스 연구의 가치를 입증하는 사례라 할 수 있음.			
25	이공계열	의학과	저널논문	② All-cause mortality and incidence of cardiovascular diseases in lean patients with newly diagnosed type 2 diabetes ③ The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism
		환경의학		④ 110, 5, e1547-e1554 ⑤ 솔루션-기타 ⑥ 2025 ⑦ 10.1210/clinem/dgae449
	본 연구는 대규모 보건의료 데이터를 기반으로 질병의 복잡한 양상을 규명, BK21 시스템헬스융합 전공의 데이터 과학 역량을 보여주는 대표 사례임. 42만 명의 2형 당뇨병 환자 코호트 분석을 통해, '마른 당뇨병' 환자가 정상 체중 환자보다 오히려 모든 원인에 의한 사망률 및 심혈관 질환 발생 위험이 훨씬 높다는 역설적 결과를 밝혀냈음. 연구에 사용된 Cox 비례위험모델은 정교한 통계적 예측기술이자 AI 기반 분석의 일종으로, BMI 변화에 따른 장기적 위험도를 시뮬레이션하여 보여줌. 이는 당뇨병 환자 관리에 있어 획일적인 체중 감량 권고가 아닌, 환자의 체형 특성을 고려한 맞춤형 헬스 접근과 적정 체중 유지를 위한 영			

양 관리의 중요성을 강조하는 중요한 헬스케어 정책 근거가 됨.

26	이공계열	생활과학 영양생화학/영양생리	저널논문	② Function of NAD metabolism in white adipose tissue: lessons from mouse models ③ Adipocyte ④ 13, 1, 2313297 ⑤ 예측 - 정밀 영양 ⑥ 2024 ⑦ 10.1080/21623945.2024.2313297
	생체 내 핵심 대사물질인 NAD의 조직 특이적 기능을 조명한 본 연구는 인체를 복잡한 상호작용 시스템으로 이해하는 BK21 시스템헬스융합 전공의 관점을 잘 보여줌. NAD 전구체 보충이 간, 근육뿐만 아니라 백색지방조직(WAT)의 염증 및 지방 축적을 직접적으로 제어할 수 있음을 밝혀내, 새로운 비만 및 대사증후군 관리 타겟을 제시했음. 이는 NMN, NR과 같은 영양 성분을 활용한 대사 조절이 중요한 헬스케어 전략이 될 수 있음을 의미함. 향후 이러한 복잡한 대사 네트워크를 AI 기반으로 시뮬레이션하는 예측기술을 통해, 개인의 대사 상태에 따라 최적의 NAD 보충 요법을 설계하는 맞춤형 헬스 솔루션 개발이 가능해질 것임.			
27	이공계열	생활과학 영양생화학/영양생리	저널논문	② Nicotinamide mononucleotide attenuates hepatic endoplasmic reticulum stress and modulates circadian rhythms in young mice with diet-induced obesity ③ Nutrition Research and Practice ④ 19, e54 ⑤ 솔루션 - 정밀 영양 ⑥ 2025 ⑦ 10.4162/nrp.2025.19.e54
	본 연구는 영양, 대사, 생체리듬 간의 상호작용을 시스템적으로 분석, BK21 시스템헬스융합 전공의 융합적 연구 방향을 잘 보여줌. NAD 전구체인 NMN을 단기간 보충하는 것만으로도 젊은 비만 쥐의 체중과 체지방이 감소하고, 간의 소포체(ER) 스트레스가 완화됨을 규명했음. 특히 이러한 효과가 간의 생체시계 위상 변화와 밀접하게 연관되어 있음을 밝혀, 분자 수준의 변화가 인체 전체의 시간 조절 시스템에 영향을 미치는 과정을 설명함. 이는 NMN과 같은 영양 성분을 활용한 헬스케어 전략의 새로운 가능성을 제시하며, 향후 복잡한 대사-생체리듬 네트워크를 AI 기반으로 시뮬레이션하는 예측기술을 활용하면 개인의 생체리듬에 맞춘 맞춤형 헬스 솔루션으로 발전시킬 수 있음.			
28	이공계열	기계공학 기계공학	저널논문	② Tunable anisotropy in lattice structures via deep learning-based optimization ③ International Journal of Mechanical Sciences ④ 290, 110121 ⑤ 예측기술, 솔루션, 기계공학 ⑥ 2025 ⑦ 10.1016/j.ijmecsci.2025.110121
	본 연구는 첨단 AI 기술을 소재과학에 접목하여 차세대 경량 구조체를 개발, BK21 시스템헬스융합 전공의 공학적 우수성을 보여줌. 기존 격자 구조체의 단방향성 강도(anisotropy) 문제를 해결하기 위해, 신경망과 유전 알고리즘을 결합한 최적화 시스템을 구축했음. 신경망은 구조체의 기계적 물성을 빠르게 예측하는 예측기술로 작동하며, 전체 최적화 과정은 복잡한 물리적 현상을 탐색하는 일종의 시뮬레이션임. 이 기술을 통해 개발된 등방성(isotropic) 격자 구조는 인공관절, 치과 임플란트 등 임의의 방향에서 하중을 받는 헬스케어 분야에 적용될 수 있으며, 환자 개인의 역학적 환경에 맞춰 임플란트를 설계하는 맞춤형 헬스 구현의 핵심 기술이 될 것임.			
29	이공계열	기계공학 기계공학	저널논문	② Super-fast and accurate nonlinear foot deformation prediction using graph neural networks ③ Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials ④ 163, 106859 ⑤ 예측기술, 바이오메카닉스, 헬스케어

						⑥ 2025
						⑦ 10.1016/j.jmbbm.2024.106859
	본 연구는 개인 맞춤형 의료기기 제작 공정을 혁신, BK21 시스템헬스융합 전공이 지향하는 디지털 헬스케어의 미래를 보여줌. 기존의 맞춤형 인솔(깔창) 설계는 시간이 오래 걸리는 유한요소해석(FEA) 시뮬레이션에 의존했으나, 본 연구는 이를 그래프 신경망(GNN)이라는 최신 AI로 대체하는 방법을 개발함. GNN은 FEA 데이터를 학습하여 발의 변형을 95% 이상의 정확도로 예측하는 고성능 예측기술로 작동하며, 계산 속도는 기존 대비 약 98배 향상시켰음. 이는 족부 질환 환자를 위한 맞춤형 헬스 제품의 생산 비용과 시간을 획기적으로 줄일 수 있는 핵심 기술로, 공학, AI, 헬스케어를 융합하여 실제 임상 문제에 대한 솔루션을 제공하는 시스템헬스 연구의 가치를 입증함.					
30		이공계열	신소재공학 에너지변환소재	저널논문		② Basal and edge plane activity of two-dimensional Dirac semimetal NiTe2 for hydrogen evolution reaction ③ Chemical Engineering Journal ④ 518:164789 ⑤ 솔루션-기타 ⑥ 2025 ⑦ 10.1016/j.cej.2025.164789
	본 연구는 소재과학 분야의 심층적 탐구를 통해 BK21 시스템헬스융합 전공의 우수성을 증명함. 위상 반금속인 $NiTe_2$ 신소재의 수소 발생 촉매 활성을 DFT 시뮬레이션 기반 예측기술과 실제 실험으로 비교 분석했음. 이론적 예측과 달리 실험에서는 특정 결정면에서 월등히 높은 활성이 관측되었는데, 이는 양자역학적 특성이 계면 전하 이동을 촉진했기 때문임. 이처럼 예측과 실험의 불일치를 규명하는 시스템적 접근은 향후 AI를 활용한 신소재 개발 가속화의 기반이 됨. 나아가, 이런 고효율 에너지 변환 소재 기술은 미래의 맞춤형 헬스케어 기기나 영양 상태 모니터링용 바이오센서의 핵심 동력원으로 활용될 잠재력을 지녀 융합 연구의 중요성을 잘 보여줌.					
31		이공계열	신소재공학 에너지변환소재	저널논문		② Laser-patterned 2D transparent amorphous phase ③ Applied Surface Science ④ 696, 162925 ⑤ End-to-End 개인맞춤형 헬스케어 솔루션 기술 개발 ⑥ 2025 ⑥ 10.1016/j.apsusc.2025.162925
	본 연구는 원하는 위치에 원자 단위 두께의 신소재를 만드는 나노 공정 기술을 개발, BK21 시스템헬스융합 전공의 첨단 소재과학 역량을 보여줌. 저전력 레이저를 2차원 합금 소재에 조사하여 특정 원소만 선택적으로 증발시키는 방식으로, 결정질을 비정질(amorphous) 상으로 변환시키는 데 성공했음. 향후 이 공정 과정을 AI 기반 시뮬레이션으로 모델링하면, 레이저 조건에 따른 물질의 특성 변화를 예측하는 예측기술로 발전시켜 원하는 기능의 소재를 설계할 수 있음. 이렇게 제작된 비정질 신소재는 초소형 바이오센서나 체내 삽입형 에너지 소자 개발에 활용될 수 있으며, 이는 특정 질병 인자를 실시간으로 감지하는 헬스케어 기기를 구현하여 맞춤형 헬스 시대를 앞당기는 핵심 기술이 될 것임.					
32		이공계열	간호학 간호	저널논문		② Diabetes self-care activities and its correlates in patients with diabetic neuropathy ③ Journal of Clinical Nursing ④ 34, 2163 ⑤ 간호 · 헬스케어 ⑥ 2025 ⑦ 10.1111/jocn.17380
	본 연구는 만성질환 환자의 자기관리 행동에 영향을 미치는 심리사회적 요인을 규명, BK21 시스템헬스융합 전공이 추구하는 환자 중심 연구의 좋은 사례임. 당뇨병성 신경병증 환자를 대상으로 계층적 회귀분석이라는 통계적 예측기술을 사용한 결과, 환자의 실제 '당뇨병성 발 관리 실천'과 '발 관리 자신감'이 전체적인 자기관리 활동에 가장 큰 영향을 미치는 핵심 요인임을 밝혀냄. 이 분석 모델은 다양한 변수 간의 관계를 시뮬레이션하여 핵심 동인을 찾아내는 데이터 기반 AI 접근법의 일종으로,					

	헬스케어 현장에서 개인의 실천 수준과 자신감을 먼저 파악하고 이를 증진시키는 맞춤형 헬스 중재가 필요함을 시사함.				
33	이공계열	간호학 간호	저널논문	(② Communication training program for nurses caring for patients with aphasia: a quasi-experimental study ③ BMC Nursing ④ 23, 893 ⑤ 간호 · 헬스케어 ⑥ 2024 ⑦ 10.1186/s12912-024-02599-0	
	본 연구는 의료진의 역량 강화를 통해 헬스케어 시스템 전체의 질을 높이는 접근으로, BK21 시스템헬스융합 전공이 지향하는 실용적 연구의 모범 사례임. 실어증 환자를 돌보는 간호사를 위해 표준화 환자를 활용한 고도의 시뮬레이션 기반 의사소통 훈련 프로그램을 개발하고 그 효과를 검증했음. 통계적 예측기술을 통해 프로그램의 효과를 분석한 결과, 훈련에 참여한 간호사 그룹이 지식, 태도, 기술 모든 면에서 유의미하게 향상되었음을 증명함. 향후 AI를 도입해 시뮬레이션 중 간호사의 반응을 분석하고 개인별 취약점을 보완하는 교육으로 발전시킬 수 있으며, 이는 간호사가 환자의 개별적 요구를 더 잘 파악하고 대응하는 맞춤형 헬스 구현의 초석이 됨.				
34	솔루션	화학공학 화학공학	저널논문	② Correlation between CNT characteristics and the conductivity of CNT electrode films: Optimization of fabrication conditions for enhancing electrical properties ③ Applied Surface Science ④ 688, 1, 162440 ⑤ 재료과학, 코팅/필름, 전자소재 ⑥ 2025 ⑦ 10.1016/j.apsusc.2025.162440	
	본 연구는 차세대 배터리용 전극 소재의 성능을 최적화하여, BK21 시스템헬스융SAP융합 전공의 핵심 기반 기술인 소재과학 분야의 우수성을 보여줌. 단일벽 탄소나노튜브(SWNT)의 합성법, 분산 조건, 순도 등 핵심 변수들을 체계적으로 최적화하여, 높은 투명도에서 세계적 수준의 전도성을 갖는 전극을 제작하는 데 성공했음. 향후 이러한 복잡한 최적화 과정을 AI 기반 시뮬레이션으로 대체하면, 원하는 성능을 구현하는 공정 조건을 빠르게 찾아내는 예측기술로 발전시킬 수 있음. 이 기술로 개발된 고성능 전극은 웨어러블 센서나 체내 삽입형 기기 등 첨단 헬스케어 장비의 핵심인 초소형·고효율 배터리 제작에 필수적이며, 이는 맞춤형 헬스 시대를 여는 기반 기술이 됨.				
35	솔루션	화학공학 화학공학	저널논문	② Hydrothermally synthesized Ag2Te on metallic 2D templates ③ Current Applied Physics ④ 67, 1, 54-59 ⑤ 물리(응용), 재료과학 ⑥ 2024 ⑦ 10.1016/j.cap.2024.07.010	
	본 연구는 2차원 나노소재를 융합하여 새로운 기능성 하이브리드 소재를 개발, BK21 시스템헬스융합 전공의 소재과학 분야의 깊이를 보여줌. 탄소나노튜브(CNT)와 같은 2차원 템플릿 위에 수열 합성법으로 은 텔루라이드(Ag_2Te)를 성장시키고, 템플릿의 화학적 상태가 새로 성장한 Ag_2Te의 전자 구조에 직접적인 영향을 미친다는 핵심적인 계면 현상을 규명했음. 향후 이러한 계면 현상을 양자 시뮬레이션과 AI로 모델링하면, 특정 촉매 반응에 최적화된 소재 조합을 예측하는 예측기술로 발전시킬 수 있음. 이는 고감도 바이오센서 개발 등 헬스케어 분야에 응용되어, 조기 진단 기술의 발전을 통해 맞춤형 헬스 시대를 구현하는 데 기여할 것임.				
36	이공계열	의학	저널논문	② Optimizing Initial Vancomycin Dosing in Hospitalized Patients Using Machine Learning Approach for Enhanced Therapeutic Outcomes: Algorithm Development and Validation Study	

						③ Journal of Medical Internet Research
						④ 27, 1, e63983
				의학		⑤ 예측기술, 의학, 헬스케어, 플랫폼
						⑥ 2025
						⑦ 10.2196/63983
	본 연구는 AI 기술을 임상 약물 용량 결정에 적용, BK21 시스템헬스융합 전공이 추구하는 정밀의료와 디지털 헬스케어의 비전을 보여줌. 기존의 획일적인 반코마이신 초기 용량 설정 문제를 해결하기 위해, 환자 개별 데이터를 학습한 머신러닝 기반 예측기술(OPTIVAN 알고리즘)을 개발했음. 이 AI 모델은 환자의 나이, BMI, 혈액검사 수치 등 7가지 변수를 기반으로 약물 투여의 치료적 성공 여부를 시뮬레이션하여 최적의 초기 용량을 추천함. 외부 데이터 검증에서도 높은 예측 성능을 입증했으며, 웹 기반 앱으로 개발되어 헬스케어 현장에서의 접근성을 높임으로써 약물 치료의 시행착오를 줄이고 치료 효과를 극대화하는 맞춤형 헬스 구현의 핵심적인 성공 사례임.					
			이공계열	의학	저널논문	② Alternative lengthening of telomeres confers favorable prognosis in chondrosarcomas
						③ Journal of Translational Medicine
				의학		④ 23, 1, 536
						⑤ 의학, 연구/실험의학
						⑥ 2025
						⑦ 10.1186/s12967-025-06539-7
37	본 연구는 단일세포 유전체 분석과 같은 첨단 기술로 암의 복잡성을 규명, BK21 시스템헬스융합 전공이 추구하는 데이터 기반 정밀의학의 정수를 보여줌. 연골육종에서 암세포의 텔로미어 유지 기전(ALT)이 다른 암과 달리 오히려 좋은 예후와 관련 있다는 기존의 통념을 뒤집는 중요한 발견을 함. 방대한 유전체 데이터를 AI 기반으로 분석하는 과정은 종양의 생물학적 상태를 시뮬레이션하는 것이며, 이를 통해 ALT 상태를 정확히 판별하는 100개 유전자 기반 예측기술을 개발했음. 이 예측 모델은 헬스케어 현장에서 연골육종 환자의 예후를 예측하고, 종양의 특성에 따라 치료 전략을 수립하는 맞춤형 헬스 구현의 핵심 도구가 될 것임.					
			공학계열	화공신소재공학	저널논문	② Discovering the Origin of Catalyst Performance and Degradation of Electrochemical CO2 Reduction through Interpretable Machine Learning
						③ ACS Catalysis
				공정시스템공학		④ 15, 3, 2158-2170
						⑤ 솔루션-기타
						⑥ 2025
						⑦ 10.1021/acscatal.4c05530
38	본 연구는 복잡한 시스템의 상태를 실시간으로 진단하고 원인까지 분석하는 지능형 모니터링 프레임워크를 개발, BK21 시스템헬스융합 전공의 시스템 공학적 접근법을 대표함. 간단한 전기화학 측정 데이터만으로 촉매(소재과학)의 성능 저하 상태를 99.5% 이상의 정확도로 예측하는 AI(예측기술) 모델을 개발했음. 특히, 설명가능 AI(XAI) 기술을 도입하여 '블랙박스' 모델이 성능 저하의 원인을 어떻게 판단했는지 해석까지 가능하게 함. 이는 데이터 기반으로 시스템의 상태를 시뮬레이션하고 진단하는 기술로, 향후 바이오센서 등 헬스케어 기기의 신뢰성을 실시간으로 확보하여 맞춤형 헬스 구현을 앞당길 수 있음.					
39			공학계열	화공신소재공학	저널논문	② The AI circular hydrogen economist: Hydrogen supply chain design via hierarchical deep multi-agent

						reinforcement learning
						③ Chemical Engineering Journal
				공정시스템 공학		④ 497, 154464
						⑤ 솔루션-기타
						⑥ 2024
						⑦ 10.1016/j.cej.2024.154464
	본 연구는 복수의 이해관계자가 얽힌 복잡한 시스템의 최적 운영 전략을 찾는 접근으로, BK21 시스템헬스융합 전공이 추구하는 시스템 공학의 정수를 보여줌. 수소 공급망을 다수의 에이전트가 경쟁하는 시뮬레이션 환경으로 모델링하고, 계층적 심층 다중에이전트 강화학습(MARL)이라는 최첨단 AI를 적용함. 각 AI 에이전트는 이익과 비용 사이의 상충 관계를 해결하며 최적의 의사결정을 내리는 예측기술을 학습함. 이 프레임워크는 향후 병원 내 자원 분배나 환자 동선 최적화 등 복잡한 헬스케어 시스템 문제 해결에 직접 응용 가능하며, 이는 맞춤형 헬스 시스템 구축에 필수적인 방법론을 제시함.					
40		공학 계열		화공신소재 공학	저널논문	② Conductive MOF-Derived Coating for Suppressing the Mn Dissolution in LiMn2O4 toward Long-Life Lithium-Ion Batteries
						③ Nano Letters
				배터리공학		④ 25, 2, 619-627
						⑤ 솔루션-기타
						⑥ 2025
						⑦ 10.1021/acs.nanolett.4c03482
	본 연구는 차세대 배터리의 안정성을 획기적으로 개선하여, BK21 시스템헬스융합 전공의 핵심 분야인 첨단 소재과학의 역량을 보여줌. 안정성이 낮은 리튬망간산화물(LMO) 양극재의 구조 붕괴 문제를 해결하기 위해, 전도성 2차원 금속-유기 골격체(MOF)를 표면에 코팅하는 새로운 전략을 제시했음. 이 코팅 기술은 고온에서도 배터리의 수명을 크게 향상시키는 효과를 보임. 향후 이러한 소재 설계 과정을 AI 기반 분자 시뮬레이션으로 전환하면, 최적의 코팅 소재를 찾는 예측기술로 발전시킬 수 있음. 고온에서도 안정적인 배터리 기술은 체내 삽입형 헬스케어 기기의 신뢰성을 보장하여 맞춤형 헬스 시대를 위한 기반을 마련함.					
41		공학 계열		화공신소재 공학	저널논문	② Material Challenges Facing Scalable Dry-Processable Battery Electrodes
						③ ACS Energy Letters
				배터리공학		④ 9, 11, 5688-5703
						⑤ 솔루션-기타
						⑥ 2024
						⑦ 10.1021/acsenergylett.4c01690
	본 연구는 차세대 리튬이온 배터리의 핵심인 건식 전극 기술의 소재 혁신을 다룬 연구로, BK21 시스템헬스융합 전공의 소재과학 분야의 중요성을 강조함. 건식 전극의 상용화를 위해서는 공정 최적화만으로는 부족하며, 바인더, 도전재 등 핵심 구성 요소 각각에 대한 근본적인 소재 혁신이 시급함을 역설함. 이러한 신소재 설계 전략은 최근 AI를 활용한 분자 시뮬레이션으로 가속화되고 있으며, 이는 원하는 물성을 가진 소재를 미리 예측하는 강력한 예측기술임. 이 기술로 개발된 고성능·저비용 배터리는 첨단 헬스케어 장비의 성능 향상에 필수적이며, 지속적인 생체 모니터링을 통한 맞춤형 헬스 구현의 기반이 됨.					
42		공학 계열		휴먼기계공학부	저널논문	② Synthetic Data-Enhanced Classification of Prevalent Osteoporotic Fractures Using Dual-Energy X-Ray Absorptiometry-Based Geometric and Material Parameters
						③ Endocrinology and Metabolism

				기계공학		④ 40, 3, 484-497 ⑤ 예측기술, 헬스케어, 의학 ⑥ 2025 ⑦ 10.3803/EnM.2024.2211
	본 연구는 기존 의료 데이터를 AI 기술로 재해석하여 새로운 진단 가치를 창출, BK21 시스템헬스융합 전공이 추구하는 디지털 헬스케어의 대표적 성공 사례임. 골밀도 측정기(DXA) 분석 결과를 학습하여, 골다공증 환자의 '현재' 대퇴골 골절 위험도를 정확히 예측하는 XGBoost 기반 AI(예측기술) 모델을 개발함. 특히, 불균형한 데이터 문제를 해결하기 위해 합성 데이터 생성(시뮬레이션) 기법을 적용하여 예측 정확도를 AUC 0.99라는 세계적 수준으로 끌어올림. 이 기술은 장기적 위험도만 알려주던 기존 방식과 달리, 현재 상태에 기반한 즉각적인 예방 계획 수립을 가능하게 하여 맞춤형 헬스 전략의 핵심 도구가 될 수 있음.					
43			공학계열	휴먼기계공학부 기계공학	저널논문	② Identification of Heel Pad Thickness and Visco-Hyperelastic properties by Finite Element Analysis and Gaussian Process Regression ③ Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials ④ 170, 107119 ⑤ 예측기술, 바이오메카닉스, 헬스케어 ⑥ 2025 ⑦ 10.1016/j.jmbbm.2025.107119
	본 연구는 생체 조직의 물리적 특성을 실시간으로 진단하는 디지털 트윈 기술을 개발, BK21 시스템헬스융합 전공의 융합 연구 역량을 대표함. 발뒤꿈치 패드의 두께와 점탄성(소재과학)을 측정하기 위해, 물리적 실험, 유한요소해석(FEA) 시뮬레이션, 그리고 머신러닝(AI) 모델을 결합한 새로운 프레임워크를 구축했음. AI 모델은 방대한 시뮬레이션 데이터를 학습하여, 10초 이내에 정확한 물성을 예측하는 초고속 예측 기술로 작동함. 이 기술은 보행 분석, 족부 질환 진단 등 헬스케어 분야에서 즉각적인 피드백을 제공하며, 개인별 발 특성에 맞는 의료용 인솔을 제작하는 맞춤형 헬스 솔루션 개발에 핵심적인 역할을 할 것임.					
44			의학계열	의학 의학	저널논문	② Genome-wide identification and functional validation of the WW domain containing oxidoreductase gene associated with sleep duration ③ Scientific Reports ④ 15(1): 5552 ⑤ 의학, 헬스케어 ⑥ 2025 ⑦ 10.1038/s41598-024-81158-8
	본 연구는 대규모 인간 유전체 데이터와 동물 모델 실험을 융합하여 수면의 유전적 기전을 규명, BK21 시스템헬스융합 전공의 시스템 생물학적 접근을 대표함. 약 9천 명의 한국인 코호트 데이터를 분석하는 전장유전체연관분석(예측기술)을 통해, WWOX 유전자의 특정 변이가 수면 시간에 영향을 미친다는 사실을 밝혀냄. 이 발견을 검증하기 위해 초파리(시뮬레이션 모델)에서 해당 유전자를 제거하자 실제 수면 패턴이 변화하는 것을 확인, WWOX 유전자의 기능을 실험적으로 증명함. 이는 수면 장애 등 헬스케어 문제의 유전적 원인을 이해하는 중요한 단서이며, 향후 AI를 활용해 개인 유전형에 따른 맞춤형 헬스 시대를 여는 데 기여할 것임.					
45			이공계열	식품영양 생리활성물질영양학	저널논문	② Effect of familiarity, brand loyalty and food neophobicity on food acceptance: A case study of instant noodles with consumers in Seoul, Beijing, and Shanghai ③ Current Research in Food Science ④ 10: 101026 ⑤ 헬스케어, 솔루션 ⑥ 2025

					⑦ 10.1016/j.crfs.2025.101026
	본 연구는 식품에 대한 인간의 선호도 시스템을 과학적으로 분석, BK21 시스템헬스융합 전공의 인간 중심 연구 철학을 보여줌. 한국과 중국 3개 도시 소비자를 대상으로 짜장라면의 선호도 요인을 분석한 결과, '맛의 친숙도'가 가장 큰 영향을 미쳤으며 지역별 문화적 배경에 따라 선호하는 맛의 특징이 다름을 밝혀냄. 이러한 소비자 선호도 데이터 분석은 시장 성공 가능성을 가늠하는 예측기술이며, 소비자의 선택을 모델링하는 일종의 시뮬레이션임. 이 연구는 특정 문화권에 맞는 영양 정책 및 헬스케어 식품 개발의 기초가 되며, 나아가 AI를 활용한 개인 선호도 기반의 맞춤형 헬스 식단 추천 시스템 개발로 이어질 수 있음.				
46	이공계열	식품영양 식품영양	저널논문	② Associations of low-carbohydrate diets patterns with the risk of hyperuricemia: a national representative cross-sectional study in Korea ③ Nutrition Journal ④ 24(1): 59 ⑤ 헬스케어, 의학 ⑥ 2025 ⑦ 10.1186/s12937-025-01122-8	
	본 연구는 국민건강영양조사 데이터를 활용해 식단과 대사 질환의 복잡한 관계를 규명, BK21 시스템헬스융합 전공의 데이터 기반 공중보건 연구 역량을 보여줌. 약 4만 명의 데이터를 로지스틱 회귀분석(예측기술)으로 분석한 결과, 동물성 식품 위주의 저탄수화물 식단이 고요산혈증 위험을 높이는 반면, 식물성 위주 식단은 위험과 관련이 없음을 밝혀냄. 이 분석 모델은 식단 패턴이 질병 위험에 미치는 영향을 시뮬레이션하며, 이는 방대한 데이터에서 유의미한 패턴을 찾는 AI 기반 접근법의 일종임. 이는 헬스케어 현장에서 개인의 체중까지 고려하는 맞춤형 헬스 및 영양 상담의 중요성을 강조하는 과학적 근거가 됨.				
47	공학계열	화공신소재공학 생명공학	저널논문	② Bioadhesive levan-based coaxial nanofibrous membranes with enhanced cell adhesion and mesenchymal stem cell differentiation ③ Carbohydrate Polymers ④ 354: 123337 ⑤ 재료과학, 헬스케어 ⑥ 2025 ⑦ 10.1016/j.carbpol.2025.123337	
	본 연구는 재생의학용 차세대 지지체(scaffold)를 개발, BK21 시스템헬스융합 전공의 핵심인 첨단 바이오소재과학 분야의 우수성을 보여줌. 기존 나노섬유 지지체의 약한 기계적 강도를 해결하기 위해, 중심부(core)와 껍질(shell)이 다른 이중구조 나노섬유 멤브레인을 제작했음. 이 지지체는 줄기세포의 부착, 증식 및 뼈와 연골로의 분화를 성공적으로 유도함. 향후 AI 기반 시뮬레이션을 통해 지지체의 구조와 세포 반응 관계를 모델링하면, 특정 조직 재생에 최적화된 지지체를 설계하는 예측기술로 발전할 수 있음. 이는 손상된 조직을 환자 자신의 세포로 재생시키는 맞춤형 헬스 시대를 여는 핵심 헬스케어 기술임.				
48	공학계열	휴먼기계공학 기계공학	저널논문	② Life cycle Greenhouse gas emissions of hydrogen imported by maritime transportation: A South Korean case study ③ Energy Conversion and Management: X ④ 26: 100887 ⑤ 예측기술, 솔루션 ⑥ 2025 ⑦ 10.1016/j.ecmx.2025.100887	
	본 연구는 복잡한 에너지 공급망 전체를 시스템적으로 분석하여 최적의 정책 방향을 제시, BK21 시스템헬스융합 전공의 거시적 문제 해결 능력을 보여줌. 수소의 국내 생산과 해외 수입 등 다양한 시나리오에 대한 전과정평가(LCA) 시뮬레이션을 수행함. 이 시뮬레이션 모델은 각 시나리오의 탄소 배출량을 예측하는 예측기술로, 생산국의 전력망 청정도가 운송 거리보다 중요하다는 핵심 결론을 도출함. 이러한 시스템 분석 방법론은 특정 헬스케어 정책이 사회 전체에 미치는 영향을 평가하는 데에도 적용될 수 있으며, 획일적 기준 대신 상황에 맞는 처방을 강조하는 맞춤형 헬스의 철학과도 일맥상통함.				

49		공학계열	휴먼기계공학	저널논문	② Life cycle greenhouse gas emissions of conventional and alternative steel production methods in countries dependent on energy import: A South Korean case study ③ Energy Conversion and Management: X ④ 25: 100865 ⑤ 예측기술, 솔루션 ⑥ 2025 ⑦ 10.1016/j.ecmx.2024.100865
			기계공학		
	본 연구는 국가 핵심 산업의 환경 영향을 시스템 전체 관점에서 분석, BK21 시스템헬스융합 전공의 거시적 시스템 분석 역량을 보여줌. 제철 공정(소재과학)별 온실가스 배출량을 평가하기 위해, 열역학 모델링을 결합한 전과정평가(LCA) 시뮬레이션을 수행했음. 이 시뮬레이션은 각 공정의 환경 영향을 정량적으로 예측하는 예측기술로, 수소 및 전력 생산 방식이 전체 결과에 가장 큰 영향을 미친다는 것을 밝혀냄. 이러한 전과정평가 방법론은 의료기기나 의약품의 환경 영향을 분석하는 등 헬스케어 분야의 지속가능성을 평가하는 데 필수적이며, 전체 시스템과의 연관 속에서 최적의 해법을 찾는 접근은 맞춤형 헬스의 관점과도 맞닿아 있음.				

1.3 연구성과의 질적 우수성 향상 목표

[목표] 핵심 목표는 ① EWHA-MEDI Cluster 중심의 융합연구 생태계 고도화와 ② 국내외 공동연구 네트워크임. 본 교육연구단은 2단계 1차년도(5차년도)에 진입하며, 1단계에서 구축한 연구 인프라와 융합연구 기반을 바탕으로 연구의 질적 수준을 세계적 수준으로 끌어올리는 '퀀텀 점프(Quantum Jump)'를 이루었음. 모든 면에서 계획을 초과하는 성과를 거두었으며, 이를 통해 명실상부한 글로벌 맞춤형 헬스케어 연구 허브로 도약하는 기틀을 마련함.

□ 학제간 융합연구 생태계의 고도화 및 완성

○ **[목표]** 학제간 융합연구 활성 및 국내외 공동연구 추진임. 이에 대한 실적으로 5차년도에는 1단계에서 조성한 EWHA-MEDI Cluster가 단순한 교류의 장을 넘어, 실질적인 대형 융합 프로젝트를 창출하고 구체적인 성과를 만들어내는 완성형 '융합연구 생태계'로 자리 잡았음. 이는 대규모 심포지엄 개최, 이화의료원과의 임상-기초 중개연구 강화, 체계적인 내부 지원 프로그램을 통해 달성되었음.

1) 글로벌 석학이 참여하는 대규모 국제 심포지엄 및 워크샵 개최

○ 5차년도에는 연구의 글로벌 스탠다드를 제시하고 세계 최고 수준의 연구 네트워크를 구축하기 위해, 해외 유수 기관의 석학들을 초청하여 국제 세미나를 집중적으로 개최함. 이를 통해 참여 구성원들은 글로벌 최전선의 연구 흐름을 흡수하고, 실질적인 국제공동연구의 발판을 마련하는 데 성공함.

① 차세대 정밀의료 및 바이오헬스 분야 최신 지견 공유

○ 차세대 정밀의료 및 바이오헬스 분야 글로벌 리더를 초청하여 연구 교류를 통한 최신 지견을 공유하고 국제 공동 연구 활성화 [표 3-1-3-1].

<표 3-1-3-1 차세대 정밀의료 및 바이오헬스 분야 초청강연 (6건) >

연번	국가	소속	강연자	강연 주제	강연 내용	강연날짜
1	미국			Precision Nutrition : Healthy Eating & Circadian	개인의 생체리듬(Circadian Rhythm)에 맞춰 식사 시간을 조절하는 '시간제한섭식'의 효과를 분자생물학적 기전과 함께 설명하고, 이를 활용한 개인 맞춤형 비만 및 당뇨 예방 전략을 제시함.	2024-10-17
2	미국			The emerging role of CSN6 in cancer metabolism	암세포가 빠른 성장을 위해 대사과정을 어떻게 바꾸는지 설명하고, CSN6 단백질이 이 과정에서 핵심적인 역할을 수행함을 규명, 이를 표적으로 하는 차세대 항암 치료제 개발 가능성을 제시함.	2024-11-11
3	일본			Time-resolved transcriptomic profiling of senescenceassociated secretory phenotype (SASP): in vitro and in vivo senescence analyses	노화세포가 염증 물질(SASP)을 분비하여 노인성 질환을 유발하는 과정을 시간대별 유전체 분석으로 규명하고, 이를 제어하여 건강수명을 연장하는 새로운 안티에이징 치료 전략을 논의함.	2024-11-19
4	미국			Embracing Experimental Uncertainty: Insights from Mtor-Mediated Epigenetic Modifications	암, 노화 등 질병의 핵심 조절 인자인 mTOR 신호전달계의 후성유전학적 변형을 분석하고, 신약 개발 과정에서 발생하는 실험적 불확실성을 극복하기 위한 새로운 연구 방법론을 심도 있게 강연함.	2025-05-13
5	네덜란드			정밀영양과 바이오 빅데이터	대규모 코호트의 유전체, 대사체 등 멀티오믹스 데이터를 머신러닝으로 분석하여, 특정 질환의 발병 위험을 예측하고 개인별 최적의 영양 솔루션을 제공하는 바이오 빅데이터 활용 전략을 소개함.	2025-05-20
6	미국			미국의 세포치료 개발 동향 및 FACT 인증 개요	CAR-T, 줄기세포 등 최신 세포치료제의 미국 내 개발 동향과 FDA 허가 과정을 설명하고, 환자의 안전과 치료 효과 보증을 위한 글로벌 표준인 FACT 인증의 중요성을 강조함.	2025-07-31

② AI · 컴퓨테이셔널 사이언스 분야 글로벌 리더 초청

○ AI 및 컴퓨터에셔널 사이언스 분야의 글로벌 리더를 초청하여 연구 교류를 통한 국제 공동연구의 기회 마련 [표 3-1-3-2].

<표 3-1-3-2 Inbound 초청강연 (5건) >

연번	국가	소속	강연자	강연 주제	강연날짜
1	미국			Computational Design and Discovery of Biocompatible Materials for CO2 Direct Air Capture and Conversion	2024-09-05
2	미국			How Can We Best Collect Human-Oriented Molecular Biological Data?: Electrochemical Sensing for Everyone, Anywhere	2024-12-11
3	미국			Scalable Computing for Energy Transition	2025-05-28
4	미국			TOWARD SAFE ROBOT DESIGN FOR DOMESTIC ENVIRONMENT	2025-06-11
5	미국			Modeling and Machine Learning for Batteries: Battery Management Systems and Material Discovery	2025-08-06

○ EWHA-MEDI Cluster와의 지속적인 교류: 융합연구생태계 조성을 위해 의료원 주관 보건의료데이터 활용 컨퍼런스(총2회-의료데이터활용의 중요성과 개인정보보호, 데이터 경제와 의료산업, 의료 인공지능과 데이터의 표준화 등)에 참여하여 연구기반을 확장함.

2) 교육연구단 워크샵 개최

○ 학제간 융합연구 활성을 위해 2단계 1차년도 사업기간 동안 총 1건의 대규모 워크샵을 개최하였음. 시기에 따라 적절한 주제를 설정하여 융합연구에 촉진제 역할을 하도록 구성하였음 [그림 3-1-3-1].

○ BK 성과 워크샵 (2025.12.20): 사업단 전체 참여교수, 신진연구인력 및 전체 참여학생이 참석하는 'BK21 시스템헬스 융합 교육연구단 성과 워크샵'을 성공적으로 개최함.

- 장소: 정선 하이원 리조트, 총 참여인원 (참여교수 18명, 학생 112명 참여)
- 본 워크샵은 5차년도 사업단의 우수 연구 성과를 총결산하여 공유하고, 구성원 간의 활발한 학술 교류를 통해 융합연구 시너지를 극대화하며, 차세대 인재들의 성과를 격려하기 위해 마련됨.
- 주요 프로그램은 5차년도 대표 연구성과 발표, 참여 학생 구두 발표 세션, 포스터 발표 세션, 우수 연구자 시상식 등으로 구성되어 내실 있게 진행됨.
- 워크샵의 핵심 프로그램으로, 5차년도 동안 탁월한 성과를 보인 학생 연구원들의 노고를 치하하고 미래의 융합연구 리더로 성장을 독려하기 위해 우수 연구상, 우수 구두발표상, 우수 포스터상 등 다양한 부문에 걸쳐 시상을 진행함.

[그림 3-1-3-1. <BK21 시스템헬스 융합 교육연구단 성과 워크샵>, 하이원리조트 마운틴콘도]

□ 국내외 공동연구 추진 실적

- 교육연구단의 대표 업적물의 질적 우수성 향상을 위한 핵심 전략으로 국내/국제 공동연구를 적극적으로 추진하였음.
- 2단계 1차년도(5차년도) 동안 발간한 SCIE/SSCI급 국제논문 총 138편 중 64.5%(89편)가 국내공동연구, 약 7.3%(10편)가 국제공동연구 논문으로, 전체 논문의 3분의 2 이상이 활발한 공동연구를 통해 창출되었음.
- 특히, 공동연구 논문의 질적 수준이 비약적으로 향상됨. 국내공동연구 논문의 11.2%와 국제공동연구 논문의 40%가 JCR 분야별 상위 5% 이내 최상위 저널에 게재되었으며, Q1 저널 게재 비율 또한 각각 61.8%, 80.0%에 달하여 협력 연구의 탁월성을 입증함 [표 3-1-3-3].

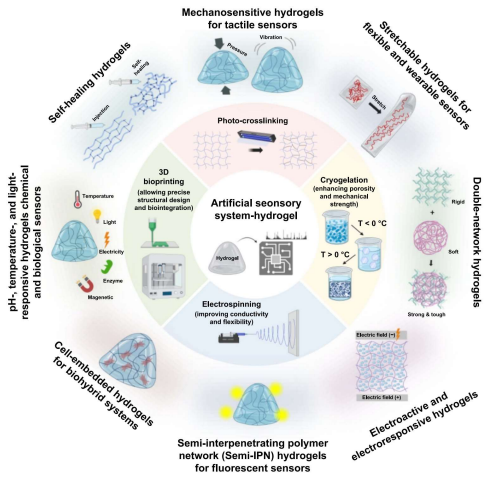
<표 3-1-3-3. 교육연구단 참여교수진의 공동연구 논문 실적 분석>

	총편수	JCR 분야별			
		<5% 비율	5~15% 비율	15~25% 비율	<25% 비율
국내공동연구	89	11.2%(10편)	28.1%(25편)	22.5%(20편)	61.8%(55편)
국제공동연구	10	40%(4편)	40%(4편)	0%(0편)	80%(8편)

- 1단계 사업 기간의 JCR 상위 5% 저널 게재 비율이 국내공동연구 14.5%, 국제공동연구 15.3%였던 것에 비해, 2단계 1차년도 실적은 국제공동연구의 경우 대폭 향상되었음. 특히 국제공동연구 논문은 두 편 중 한 편 가까이가 최상위 5% 이내 저널에 게재되는 경이적인 성과를 보였으며, 이는 연구역량의 질적 향상을 위한 사업단의 공동연구 지원 전략이 성공적으로 작용하고 있음을 보여주는 매우 고무적인 결과임 [표 3-1-3-4].

○ 연구의 수월성을 대표하는 연구업적물 (2024.09.01~2025.8.31)

<표 3-1-3-4 최근 10년간 참여교수의 해당 신산업분야 대표연구업적물 >

연번	대표연구업적물 설명
1	**[첨단 인공감각시스템을 위한 하이드로젤 제작 기술]** **가. 연구업적물 개요** • 연구업적물 구분 / 전공분야: 저널 논문 / 솔루션・재료과학 • 논문명: Hydrogel fabrication techniques for advanced artificial sensory systems (2025) • • 게재 학술지: International Journal of Extreme Manufacturing, Volume 7, Number 6 (Published 18 July 2025). 매우 권위있는 재료 저널로써 IF는 21.3에 달함 • 본 논문은 생체 적합성, 유연성 등이 뛰어난 하이드로젤을 활용하여 인간의 감각을 모방하는 인공감각시스템을 개발하는 데 있어 핵심적인 제작 기술들을 종합적으로 검토한 리뷰 논문임. 특히, 3D 바이오프린팅, 전기방사, 광중합 등 다양한 제작 기술이 하이드로젤의 기계적 강도, 전도성, 유연성 등 최종 물성에 미치는 영향을 분석하고, 특정 응용 분야에 가장 적합한 기술을 선택하는 기준을 제시함. **나. 연구업적물의 교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성** • 본 연구는 차세대 지능형 소재 및 인간-기계 인터페이스 기술 개발이라는 교육연구단의 비전과 목표에 직접적으로 부합함. 인공감각시스템의 성능을 극대화하기 위해 다양한 하이드로젤 제작 기술을 체계적으로 분류하고, 각 기술의 장단점 및 주요 고려사항을 제시함으로써 맞춤형 기능성 소재를 설계하고 제작하는 데 필요한 핵심적인 지식 기반을 제공함. • 이는 단순히 소재를 개발하는 것을 넘어, 로봇공학, 웨어러블 기기, 생물의학 장치 등 미래 산업의 핵심이 될 응용 분야에 직접 적용할 수 있는 제작 전략을 제시한다는 점에서 교육연구단의 실용적이고 목표 지향적인 연구 방향성과 일치하며, 학문적 우월성을 보여줌. **다. 연구업적물의 창의성・혁신성, 해당 전공분야의 기여 및 산업에의 기여** **1) 학문적/기술적 중요성** - 기존 연구들이 개별 하이드로젤이나 특정 제작법에 집중했던 것과 달리, 본 논문은 제작 기술과 응용 분야(기계감응, 신축성, 자가치유 등)를 유기적으로 연결하여 포괄적인 프레임워크를 제시했다는 점에서 창의적임. - 각 제작 기술이 하이드로젤의 최종 기능에 미치는 영향을 심도 있게 분석하여, 연구자들이 목표로 하는 인공감각시스템에 최적화된 물성을 구현하기 위한 명확한 가이드라인을 제공함. 이는 향후 관련 연구의 효율성을 높이고 새로운 기능성 하이드로젤 개발을 촉진하는 데 크게 기여할 수 있음. **2) 산업적/경제적 중요성** - 본 논문에서 다루는 기술들은 로봇공학(물체를 정교하게 다루는 인공피부), 웨어러블 헬스케어(생체 신호 모니터링 센서), 의료용 임플란트(신경 인터페이스) 등 고부가가치 산업 분야에 직접적으로 응용될 수 있는 핵심 기술임. - 특히, 내구성과 기능성이 향상된 인공감각시스템의 개발은 개인 맞춤형 의료, 스마트 팩토리, 차세대 인터페이스 기술의 상용화를 앞당기는 데 기여할 수 있음. 이는 국민 보건 증진과 관련 산업 생태계 활성화에 긍정적인 영향을 미치는 기초 자료를 제공한다는 점에서 산업적, 경제적 파급 효과가 매우 큼.  [그림 3-1-3-2.] 하이드로젤 제작 기술을 이용한 인공 감각 시스템의 예시

2

[Pd/Ag 이중 촉매를 이용한 저결함 공액 고분자의 저온 직접 아릴화 중합 및 지속가능한 합성]

가. 연구업적물 개요

- 연구업적물 구분 / 전공분야: 저널 논문 / 솔루션・재료과학
- 논문명: Low-Temperature Direct Arylation Polymerization for the Sustainable Synthesis of a Library of Low-Defect Donor-Acceptor Conjugated Polymers via Pd/Ag Dual-Catalysis (2025)
-),

- Journal of the American Chemical Society (JACS), Vol. 147, Issue 14 (Published March 31, 2025), 화학분야 최상위 저널.
- 본 논문은 유기 전자소재의 핵심 물질인 주개-받개(D-A) 교대 공액 고분자를 합성하는 혁신적인 방법을 제시함. 기존의 직접 아릴화 중합(DArP)이 고온을 요구하여 구조적 결함을 유발하는 한계를 극복하기 위해, 팔라듐/은(Pd/Ag) 이중 촉매 시스템을 도입하여 상온 수준의 저온 DArP를 세계 최초로 구현함. 이 기술을 통해 구조적 결함이 거의 없는 고품질의 공액 고분자 라이브러리(21종)를 지속가능한 방식으로 합성하는 데 성공함.

나. 연구업적물의 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성

- 본 연구는 '차세대 고성능 맞춤형 헬스 전자재료 구현'이라는 교육연구단의 핵심 비전과 완벽하게 부합함. 유독성 유기금속 시약과 고에너지 공정을 배제하고, 저온에서 높은 효율과 정밀도를 달성함으로써 친환경적이고 경제적인 스마트 소재 생산 플랫폼을 구축하는 연구 목표를 직접적으로 실현함.
- 특히, 기초적인 촉매 메커니즘 규명부터 시작하여 다양한 고분자 라이브러리 합성, 그리고 최종적으로 유기 전계 효과 트랜지스터(OFET) 및 CMOS 인버터 소자 제작을 통한 성능 검증까지 전주기적 연구를 수행했다는 점에서, 이론과 실제 응용을 연결하는 교육연구단의 목표 지향적 연구 철학을 명확히 보여줌.

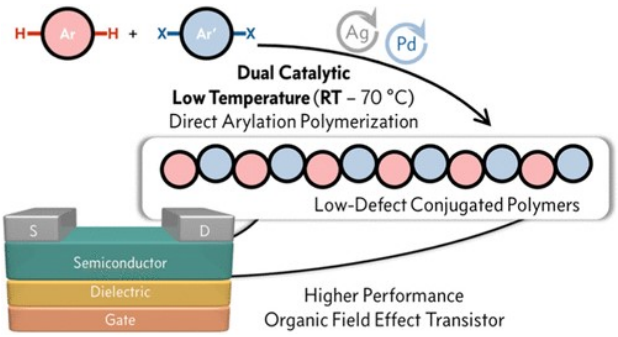
다. 연구업적물의 창의성・혁신성, 해당 전공분야의 기여 및 산업에의 기여

1) 학문적/기술적 중요성

- Pd/Ag 시너지 효과를 이용한 저온 C-H 활성화라는 독창적인 아이디어를 고분자 합성에 적용하여, 기존 DArP의 고질적인 문제였던 부반응(homocoupling 등)을 획기적으로 억제함. 이는 '지속가능성'과 '구조적 정밀도'라는 두 가지 난제를 동시에 해결한 창의적인 접근법임.
- 이 기술을 통해 합성된 고분자는 기존 방식 대비 월등히 높은 구조적 규칙성과 결정성을 보였으며, 이는 NMR, UV-vis 분광법, XRD 분석을 통해 명확히 입증됨. 이는 공액 고분자 분야에서 결함 제어를 통한 물성 극대화라는 새로운 연구 방향을 제시하는 중요한 학문적 기여임.

2) 산업적/경제적 중요성

- 본 연구에서 개발한 저온 DArP 기술은 기존의 Stille 커플링 반응보다 공정 단계가 단순하고, 에너지 비용이 낮으며, 유해한 금속 부산물이 발생하지 않아 유기 반도체 소재의 생산 비용을 크게 절감할 수 있음.
- 합성된 저결함 고분자는 실제 전자소자(OFET, CMOS 인버터)에서 기존 소재 대비 최대 100배 향상된 전하 이동도와 2배 이상 높은 소자 이득(gain)을 기록함. 이는 플렉서블 디스플레이, 인쇄형 센서, 차세대 태양전지 등 유기 전자 산업의 성능 한계를 돌파하고 상용화를 가속화할 수 있는 핵심 원천 기술을 제공한다는 점에서 파급 효과가 매우 큼.



[그림 3-1-3-3.] Dual Catalytic 저온 직접 아릴 반응 및 이를 통한 소자 구현 정리

3	**[저선량 CT 영상의 인지적 화질 평가]** **가. 연구업적물 개요** • 연구업적물 구분 / 전공분야: 저널 논문 / 인공지능 • 논문명: Low-dose computed tomography perceptual image quality assessment (2025) • 저자명: • Medical Image Analysis, Volume 99 (Published January 2025) • 본 논문은 환자의 방사선 피폭을 최소화하기 위한 저선량 CT(LDCT) 기술의 핵심 과제인 영상 화질 평가(IQA)의 표준화를 다루고 있음. 이 분야의 연구 발전을 저해했던 공개 데이터셋 부재 문제를 해결하기 위해, 세계 최초로 '저선량 CT 인지적 화질 평가 그랜드 챌린지(LDCTIQAC 2023)'를 개최하고, 다수의 영상의학 전문의가 평가한 최초의 공개 CT IQA 데이터셋을 구축 및 배포함. 또한, 챌린지에서 제출된 6개의 딥러닝 기반 알고리즘을 종합적으로 분석하고 벤치마킹하여 향후 의료 영상 화질 평가 기술의 발전 방향을 제시함. **나. 연구업적물의 교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성** • 본 연구는 '데이터 기반의 AI 의료 혁신 생태계 구축' 및 '신뢰 가능한 의료 AI 기술 표준 확립'이라는 교육연구단의 비전과 완벽하게 일치함. 특정 알고리즘 개발을 넘어, 공개 데이터셋과 챌린지라는 표준화된 연구 플랫폼을 제공함으로써 전 세계 연구자들이 협력하고 경쟁하며 기술을 발전시킬 수 있는 기반을 마련함. 이는 단기적 성과가 아닌, 해당 분야 전체의 발전을 이끄는 선도적 역할이라는 점에서 교육연구단의 목표 지향성과 부합함. • 미국(Mayo Clinic)과 한국(국립암센터)의 데이터를 활용하여 인종적 다양성을 확보하고, 실제 임상 환경의 문제를 해결하고자 했다는 점에서, 글로벌 표준을 지향하며 실용적 문제 해결에 중점을 두는 교육연구단의 연구 철학을 명확히 보여줌. **다. 연구업적물의 창의성・혁신성, 해당 전공분야의 기여 및 산업에의 기여** **1) 학문적/기술적 중요성** • 본 연구의 가장 큰 혁신성은 세계 최초의 CT IQA 공개 데이터셋과 벤치마크를 구축했다는 점임. 이는 기존의 파편화된 연구 환경을 표준화된 비교・평가가 가능한 환경으로 전환시켜, 향후 의료 IQA 연구의 신뢰성과 재현성을 획기적으로 높이는 학문적 기여를 함. • 챌린지를 통해 '참조 영상 없는(No-Reference)' IQA 방법이 '참조 영상 있는(Full-Reference)' 전통적 방식(PSNR, SSIM)과 대등하거나 능가할 수 있는 잠재력을 지녔음을 실증적으로 보임. 이는 완벽한 고품질 참조 영상을 얻기 어려운 실제 임상 환경에서 AI 기반 화질 평가 기술의 적용 가능성을 연 매우 중요한 기술적 성과임. **2) 산업적/경제적 중요성** • 개발된 자동화 IQA 기술은 의료 영상 장비(CT 스캐너) 및 의료 영상 정보 시스템(PACS)에 직접 탑재되어, 영상의학과 전문의의 주관적이고 시간 소모적인 판독 업무를 보조하고 효율화할 수 있음. 이는 의료 비용 절감과 진단 시간 단축에 직접적으로 기여함. • '합리적으로 달성 가능한 가장 낮은 수준(ALARA)'의 방사선량 원칙을 구현하는 핵심 도구가 될 수 있음. 최소한의 방사선으로 촬영된 영상이 진단에 적합한지 객관적으로 판단함으로써, 불필요한 재촬영을 줄이고 환자의 안전을 크게 향상시킬 수 있음. 이는 의료기기 산업의 기술 경쟁력을 높이고 국민 보건 증진에 기여하는 등 높은 산업적, 경제적 가치를 지님.

2. 연구의 국제화 현황

2.1. 참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적 및 현황

[목표] ①선진기술을 빠르게 추격해서 기술 우위를 선점할 필요성과 ② 미래 잠재시장인 아세안 지역에서 맞춤형 헬스케어 분야 연구 위상을 높일 필요성을 모두 고려하여 전략적으로 선진기술 보유국 그리고 아시아-태평양 양측과 국제 공동연구를 계획함. 5차년도엔 북미, 유럽의 선진국 이외에도 아시아, 태평양의 국제 공동연구가 증가하였음.

□ 참여 실적 및 현황

○ **국제학회/학술대회 활동 실적**

- 5차년도, 축적된 연구 역량을 기반으로 북미, 유럽 뿐 아니라 아시아 국가들과도 국제 학술 활동을 폭발적으로 확대, 글로벌 연구 허브로서의 위상을 공고히 함. 단순 학회 참여를 넘어 주요 국제학술대회에서 핵심 역할을 수행하며 연구의 탁월성과 국제적 영향력을 명확히 입증함. 5차년도 실적

기간 동안 총 47건의 국제학술대회 발표를 수행했으며, 다수가 저명 학회의 기조강연 및 초청강연으로 진행됨. 또한, 주요 국제 학술 단체에서 총 8건의 상임이사 등의 핵심 보직을 수행하며 글로벌 리더십을 확립함.

- **주요 기조강연 및 초청 강연을 통한 글로벌 리더십 확립**: 세계 각국의 저명한 학술대회에 주요 연사로 초청되어 최신 연구 성과를 발표, 각 분야의 연구를 선도하는 글로벌 리더로서의 역량을 입증함.
- **전방위적 국제 학술 교류 및 참여**: 참여교수진은 에너지, 환경, 재료, 간호, 보건 등 다양한 융합 분야의 국제학술대회에 적극적으로 참여, 총 47 건의 발표를 통해 연구의 폭넓은 우수성을 알림.
- **국제 학술 단체 내 리더십 확립을 통한 영향력 증대**: 참여교수들은 국제 학술 단체에서 주요 보직을 수행하며 연구 어젠다 설정 및 학문 분야 발전에 기여하는 등 국제적 영향력을 크게 확대함. 5 차년도에만 총 8 건의 상임이사 등의 주요 직책을 수행하며 글로벌 네트워크의 중심으로 자리매김함.

- 국제 학술대회 초청강연 47건 [표 3-2-1-1], 좌장 4건 [표 3-2-1-2].

<표 3-2-1-1 국제학술대회 초청강연 실적(47건)>

연도	발표 제목 / 초청학술대회	국가 및 도시 (혹은 Virtual)	참여교수
5 차년도 실적 기간 (2024.09.-2025.08, (47건)	Simulation Study of a Reversible Solid Oxide Cell with a Stack-Combined-Type Thermal Battery / 7th Asian SOFC Symposium 2024	일본/삿포로	
	2D Amorphous Solids for Sub-nanometer Scale Devices / Applied Materials & Interfaces Conference 2025 (AMIC2025)	싱가포르	
	3D-Simulation Study of Solid Oxide Co-electrolysis for E-fuel Production / 7th Asian SOFC Symposium 2024	일본/삿포로	
	Artificial intelligence to reduce nurse burnout / IEA 2024 (Journal of the Ergonomics Society of Korea)	제주도	
	Association between nurse turnover and missed nursing care in acute care hospitals. / The 55th Asia Pacific Academic Consortium for Public Health Conference	부산	
	Comparison of life cycle greenhouse gas(GHG) emissions according to recycling methods for waste plastic from End-of-Life vehicles: The case of Polypropylene (PP) and Polyethylene (PE) / The 16th Biennial International Conference on EcoBalance	일본/센다이	
	Comprehensive nursing care services, a nurse staffing policy and patient outcomes: A systematic review / The 55th Asia Pacific Academic Consortium for Public Health Conference	부산	
	Data acquisition to apply a safety prediction system for overlapping combined intake of functional ingredient / 한국식품위생안정성학회(제39회 한국식품위생안전성학회 정기학술대회)	제주도	
	Effect of an artificial intelligence-based tailored intervention for nurseburnout: A randomized controlled trial / Sigma Nursing (35th International Nursing Research Congress)	센토사섬	
	Exploring cutting-edge safety evaluation techniques for concurrent and combined in take utilizing big data analysis / 한국식품영양과학회(2024 KFN International Symposium	제주도	

	and Annual Meeting)	
	Flow Channel Design of a Reversible Solid Oxide Cell Using 3D Simulation / 7th Asian SOFC Symposium 2024	일본/삿포로
	Food, Agriculture, Ecology and Nutrition(FAN) / US-Korea Conference 2025	Atlanta
	Functional supplements: Their fat controls and molecular mechanisms / 대한비만학회 (ICOMES)	서울
	Genomics and molecular insights into circadian rhythms / 한국영양학회	서울
	Healing experiences from burnout among clinical nurses in South Korea: By Photo-experiencing and Reflective Listening (PEARL) / American Academy of Nursing (2024 Health Policy Conference)	워싱턴DC
	How nurse turnover impacts patient adverse events, safety, and quality of care in acute care hospitals: A cross-sectional study. / The 55th Asia Pacific Academic Consortium for Public Health Conference	부산
	Intrinsically stretchable polymer semiconductors for nature-inspired polarization-sensitive optoelectronic devices / 5th International Conference on Emerging Advanced Nanomaterials (ICEAN 2024)	호주/ 뉴캐슬
	Intrinsically stretchable polymer semiconductors for wearable electronics / 한국섬유공학회 추계학술대회	부산
	Is it possible to predict the risks of overlapping or simultaneous consumption of health functional foods using big data? / 대한 독성 유전・단백체 학회(2024 20th ICT (International Conference on Toxicogenomics))	인천
	Is it possible to predict the risks of overlapping or simultaneous consumption of health functional foods using big data?: 기능성 원료 등 중복/병용 섭취 안전성 예측 기술 개발 적용 연구 / 제주대학교	제주도
	Life Cycle Assessment of Li-ion Batteries (LIBs) for Battery Electric Vehicles (BEV): Considering Lithium-Ion Battery Degradation and Recycling / The 16th Biennial International Conference on EcoBalance	일본/센다이
	Life cycle greenhouse gas emissions of hydrogen produced and imported from overseas: A South Korean case study / The 16th Biennial International Conference on EcoBalance	일본/센다이
	Nurse-led intervention to alleviate symptoms exacerbation in chronic illness. / Triple Burdens of Diseases: Nurse-led game changer to optimize the outcomes of care conference	방콕
	Nurses' Physical Activities in a Medical Unit Measured by Smartwatches and Smartphones / ICN Congress 2025	헬싱키
	Nurses' Physical Activity Across Work Shifts in an ER Using Smartphones and Wearable Devices / ICN Congress 2025	헬싱키
	Nurses' Workloads and Physical Burden Across Work Shifts in a CCU Using Wearable Devices, Smartphones, and Beacons / ICN Congress 2025	헬싱키
	Nursing workforce study in South Korea / 6th Cheeloo International Nursing Academic Forum	지난
	Nutrigenomics of Obesity & Weight Control: Macronutrients in Precision Nutrition / the International Congress on MEtabolic Syndrome 2024 (ICOMES 2024)	서울
	Polarizer-Free Polarimetric Organic Photodetectors / INPEC 2025	서울
	Polarizer-Free Polarimetric Organic Photodetectors / INPEC 2025	서울
	Polarizer-Free Polarimetric OrganicPhotodetectors BasedonStretchedand OrientedPolymer Semiconductors / 한국고분자학회 (2025 춘계학술대회)	제주도
	Real-Time Tracking of Nursing Times in the Emergency Room / American Academy of Nursing's (Academy's) 2024 Health Policy Conference	Washington, DC
	Solid Oxide Electrolysis Cell Degradation Simulation Modeling / 7th Asian SOFC	일본/삿포로

	Symposium 2024	
	Stearidonic Acid-Enriched Buglossoides arvensis Seed Oil Ameliorates InflammationandMitochondrialBiogenesisinRatsFedaHigh-FatDiet / US-Korea Conference 2025	Atlanta
	Supramolecular chemistry for high performance aqueous rechargeable zinc batteries / Wiley Small Science Symposium with KSIEC: Energy Storage Technologies in Korea,China and Japan	제주도
	Tailoring functional nanomaterials for CNS gene therapy / 한국생물공학회	제주
	Tailoring Functional Nanomaterials for Efficient Gene Therapy and Tissue Regeneration / 한국고분자학회	부산
	The sweet taste receptors: its dual roles in sweet taste sensing and metabolic disease regulation / 당뇨병학회 (ICDM2024)	서울
	Third-wave cognitive behavioral therapy for burnout in healthcare professionals: A systematic review and meta-analysis / International Conference on Mindfulness-Asia Pacific (ICM-AP)	The Chineses Iniversity of Hong Kong
	Transgenerational Epigenetic Contribution to Metabolic Dysregulation / SOMS International Conference on Obesity and Metabolism in conjunction with Asia-Oceania Conference on Obesity (AOCO 2024)	서울
	UN 지속 가능한 발전 목표와 모유 수유 / 2025 세계모유수유주간 기념식	대한민국, 서울
	Unsupervised Learning for Perceptual Quality Assessment of Medical Images / The International Forum on Medical Imaging in Asia (IFMIA)	Kagawa
	Unveiling Sex and Gender Disparities In Brain Function and Neuropsychiatric Disorders / OHBM(Organization for Human Brain Mapping)	브리즈번
	Well-to-Wheel analysis of E-gasoline-fueled vehicles in South Korea / The 16th Biennial International Conference on EcoBalance	일본/센다이
	Well-to-wheel greenhouse gas emissions of battery electric vehicles considering temporal variability: A South Korean case study / The 16th Biennial International Conference on EcoBalance	일본/센다이
	안전한 예방접종 강화 / 2025 세계예방접종주간 기념 국제 심포지엄	서울
	폐순환자원을 활용한 친환경 수소생산 기술 소개 / 한국화학공학회 2024년 가을학술대회	부산

<표 3-2-1-2. 국제학술대회 좌장 실적 (4건)>

연도	국제학술대회	국가/도시	참여교수
5차년도 실적기간 (2024.09.-2025.08, 4건)	OHBM(Organization for Human Brain Mapping)	호주/브리즈번	
	대한비만학회 (ICOMES)	대한민국/서울	
	당뇨병학회 (ICDM2024)	대한민국/서울	
	Food Supplements and Biomaterials for Health	대한민국/성남	

□ 국제 학술지 관련 활동 실적

○ 국제 학술지 관련 활동으로 편집장 1건, 부편집장 11건, 편집위원 12건으로 활동하여 총 26건의 SCI(E)와 SCOPUS 학술지 활동을 수행함 [표 3-2-1-3].

<표 3-2-1-3. 국제 학술지 관련 활동 실적>

역할	연도	학술지	참여교수
편집장 (1)	2024.1~현재	Journal of Nutrition & Health	
부편집장 (11)	2021-현재	Food Supplements and Biomaterials for Health	
	2023.1~현재	Korean Journal of Chemical Engineering	
	2023.01~현재	Journal of Cancer Prevention	
	2024.1~현재	Asian Nursing Research	
	2024.01~현재	Preventive Nutrition and Food Science	
	2024.05~현재	ACS Applied Electronic Materials	
	2022-현재	Biomedical Engineering Letters	
	2019.1~현재	Biotechnology and Bioprocess Engineering	
	2023. ~ 현재	Epidemiology and Health (Epidemiol Health)	
	2024~현재	Nutrition Journal	
	2025.5~현재	Frontiers in Public Health	
편집위원 (12)	2024.12~현재	Scientific Reports	
	2022-현재	Nutrients	
	2023-현재	Frontiers in medicine	
	2019.1~현재	Applied Surface Science	
	2024.12~ 현재	Journal of Nutrition	
	2024.1~현재	Korean Journal of Materials Research	
	2011.01 ~현재	Nutrition Research and Practice	
	2024.01-현재	Korean Journal of Life Cycle Assessment	
	2024.01-현재	Journal of Hydrogen and New Energy	
	2019.1~현재	Metabolic engineering	
	2019.1~현재	Bioprocess and Biosystems Engineering	
	2019.1~현재	Systems Microbiology and Biomanufacturing	

□ 국제 저술 활동

○ 연구분야의 명망있는 전문가로서 Springer, Acadmic Press 와 같은 국제적 출판사들이 출판하는 국제 전문 저술 활동 1건의 실적을 달성함 [표 3-2-1-4].

- [대표예시] 가 참여한 저서 ‘Neuroimaging Insight into Sex and Gender Differences in Brain Health and Disease’

<표 3-2-1-4. 국제 저술 활동 실적 (1건)>

연도	저술 내역	참여교수
2025	Neuroimaging Insight into Sex and Gender Differences in Brain Health and Disease	

2.2. 국제 공동연구 실적

<표 3-2-2-1> 자체평가 대상기간(2024.09.01~2025.08.31) 국제 공동연구 실적

연번	공동연구 참여자		상대국/소속기관	국제 공동연구 실적	DOI 번호/ISBN 등 관련 인터넷 link 주소
	교육연구단 참여교수	국외 공동연구자			
1			미국/Meyers College of Nursing	Translation and cultural adaptation of tools to assess diverseAsian American and Asian Canadian subgroups: The AsianCohort for Alzheimer’s Disease (ACAD) Study	10.1002/alz.70311
2			영국	Elucidating the casual role of age of menarche, adiposity, lipid fractions, and blood pressure upon cardiovascular disease: A multivariable Mendelian randomization study	doi.org/10.1038/s41371-025-01048-y
3			인도	Maternal Diet during Pregnancy Alters the Metabolites in Relation to Metabolic and Neurodegenerative Diseases in Young Adult Offspring	doi.org/10.3390/ijms252011046
4			인도	Altered Abundance of Butyrate-Producing Lachnospiraceae by Maternal Diet During Pregnancy Potentially Influences MASLD-Related Lipid Dysregulation in Male Rat Offspring	doi.org/10.1002/mnfr.70153
5			미국/Texas A&M University	Assessing Grid Penalized Reinforcement Learning for Renewable Energy Management of Power-to-X Integrated With Intermediate Storage	10.1109/TSTE.2025.3582932
6			이란	The AI circular hydrogen economist: Hydrogen supply chain design via hierarchical deep multi-agent reinforcement learning	doi.org/10.1016/j.cej.2024.154464
7			이란	Optimal hybrid renewable microgrids via energy demand control using media platforms in South Korea	doi.org/10.1016/j.scs.2024.106027
8			튀르기예	Discovering the Origin of Catalyst Performance and Degradation of Electrochemical CO2 Reduction through Interpretable Machine Learning	doi.org/10.1021/acscatal.4c05530
9			미국/MIT	Accelerated Discovery of Solvation Structure Engineering for Stable Aqueous Rechargeable Zinc Batteries via Physics-Guided Bayesian Active Learning	10.1002/smll.202411632?af=R
10			인도	Chemo- and biological funneling of lignin into 2-pyrone-4,6-dicarboxylic acid via electrocatalytic depolymerization and genetically engineered Pseudomonas putida KT2440	Int J Biol Macromol 306, 141657
11			미국/University of California	Hydrogel Fabrication Techniques for Advanced Artificial Sensory Systems	10.1088/2631-7990/ade8b8
12			미국	Combined effects of traffic-related air pollution, climate factors, and greenness on respiratory disease risk in infants	doi.org/10.1038/s41598-025-16838-0
13			스위스/ETH Zürich	Low-Temperature Direct Arylation Polymerization for the Sustainable Synthesis of a Library of Low-Defect Donor-Acceptor Conjugated Polymers via Pd/Ag Dual-Catalysis	10.1021/jacs.4c16831
14			미국	Sea Sponge-Inspired Designs Enhance Mechanical Properties of Tubular Lattices	doi.org/10.1016/j.ijmecsci.2024.109815

15	중국	Influence of Grinding Tool Mesh Size and Rotational Speed on Post-Machining Quality of CFRP Laminates by Acceleration Signal and Surface Roughness Analyses	doi.org/10.3390/jcs8120543
16	이란	Gradient Enhanced-Expert Informed Neural Network (GE-EINN) for forming depth prediction from a small-scale metal stamping dataset	doi.org/10.1016/j.jmapro.2025.02.052
17	이란	Modeling of tensile strength and wear resistance in friction stir processed MMCs by metaheuristic optimization and supervised learning	doi.org/10.1007/s00170-025-16070-0
18	말레이시아	Sweetness interaction between a novel glycosylated rebaudioside A and various sweeteners in a binary mixture system	10.1007/s10068-024-01552-w.
19	말레이시아	Sweet-bitter taste interactions in binary mixtures of sweeteners: Relationship between taste receptor activities and sensory perception	doi.org/10.1016/j.foodchem.2024.140343
20	말레이시아	Effect of familiarity, brand loyalty and food neophobicity on food acceptance: A case study of instant noodles with consumers in Seoul, Beijing, and Shanghai	doi.org/10.1016/j.crfs.2025.101026
21	대만/NSRRC	Laser-patterned 2D transparent amorphous phase	10.1016/j.apsusc.2025.162925
22	프랑스/Paris Saclay University	Two-step floating zone method for single crystal growth of Er-doped Y3Fe5O12	10.1021/acsomega.5c02558
23	싱가포르	Hydrothermally synthesized Ag2Te on metallic 2D templates	doi.org/10.1016/j.cap.2024.07.010
24	독일/FAU, 미국/Stanford University, Mayo Clinic	Low-dose computed tomography perceptual image quality assessment	10.1016/j.media.2024.103343
25	미국/Stanford University	Unsupervised Training of a Dynamic Context-Aware Deep Denoising Framework for Low-Dose Fluoroscopic Imaging	10.1109/TIM.2025.3551492
26	독일/Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg	Unsupervised motion artifacts reduction for cone-beam CT via enhanced landmark detection	10.1016/j.eswa.2025.127258
27	미국	GlioSurvNet: Multimodal Survival Prediction for Glioblastoma Using Deep Learning and Clinical Variables from Brain MRI	10.1109/ICIP55913.2025.11084720
28	미국	Overall Survival Prediction of Brain Tumor Patients with Multimodal MRI using Swin Unetr	10.1109/ISBI60581.2025.10981128

2.3. 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적

[목표] 학문 분야별로 분절된 연구자 교류, 단기간 상호 방문 교류는 실질적 협력과 공동연구를 통해 이끌어내는데 한계를 극복하기 위해 글로벌 융합 네트워크를 구축함.

○ 2단계 1차년도에는 글로벌 국제 교류 활동이 폭발적으로 증가하였음. 세계 최고 수준의 대학, 연구소, 기업에 소속된 석학들을 적극적으로 초청하여 최신 연구 동향을 공유하고, 심도 있는 학술 토론을 통해 글로벌 연구 네트워크를 강화하며 공동연구의 기반을 성공적으로 다졌음. 국제 공동연구를 통해 28편의 논문을 출간함 [표 3-2-2-1].

□ **[융복합 시스템헬스 세미나 개최]**

○ 특히, 총 11건의 해외 석학 초청 인바운드(Inbound) 세미나를 집중적으로 개최하여, 참여 교수진과 학생들에게 최신 기술과 연구 지식을 습득할 기회를 제공하고 구체적인 국제공동연구 가능성을 타진하며 2단계를 위한 지속 가능한 글로벌 네트워크 기반을 공고히 마련하였음 [표 3-2-3-1].

○ 총 11건의 해외 석학 초청 세미나를 성공적으로 진행하였음(계획: 매년 1회 이상 추진 압도적 초과 달성). MIT, 스탠포드, 노바티스(Novartis) 등 세계 최상위권 기관의 연구자들을 초청하여 AI, 정밀영양, 차세대 신소재, 로봇공학 등 다양한 융합 분야의 최신 연구를 교류하고, 이를 통해 지속 가능한 글로벌 연구 네트워크를 효과적으로 구축함. 이는 1단계에서 총 15건이었던 inbound를 1년 내에 유사한 수준으로 달성한 것으로 폭발적인 국제교류실적을 낼 수 있었음을 증명함.

<표 3-2-3-1 Inbound 초청강연 (11건) >

연번	국가	소속	강연자	강연 주제	강연날짜
1	미국			Computational Design and Discovery of Biocompatible Materials for CO2 Direct Air Capture and Conversion	2024-09-05
2	미국			Precision Nutrition : Healthy Eating & Circadian	2024-10-17
3	미국			The emerging role of CSN6 in cancer metabolism	2024-11-11
4	일본			Time-resolved transcriptomic profiling of senescenceassociated secretory phenotype (SASP): in vitro and in vivo senescence analyses	2024-11-19
5	미국			How Can We Best Collect Human-Oriented Molecular Biological Data?: Electrochemical Sensing for Everyone, Anywhere	2024-12-11
6	미국			Embracing Experimental Uncertainty: Insights from Mtor-Mediated Epigenetic Modifications	2025-05-13
7	네덜란드			정밀영양과 바이오 빅데이터	2025-05-20
8	미국			Scalable Computing for Energy Transition	2025-05-28
9	미국			TOWARD SAFE ROBOT DESIGN FOR DOMESTIC ENVIRONMENT	2025-06-11
10	미국			미국의 세포치료 개발 동향 및 FACT 인증 개요	2025-07-31
11	미국			Modeling and Machine Learning for Batteries: Battery Management Systems and Material Discovery	2025-08-06

□ **[글로벌 연구 네트워크 기반 교류 및 협력 성과]**

○ 2단계 1차년도 진입 후, 1단계에서 구축한 네트워크를 기반으로 국제 및 산학연 교류의 깊이와 범위를 폭발적으로 확장함. 국제 컨소시엄 참여, 세계 유수 대학과의 개인 단위 공동연구, 국내외 첨단 기업과의 산학협력 등 다각적인 교류를 통해 선진 기술을 습득하고 연구의 질적 수준을 한 단계 끌어올림. 특히, AI・디지털 트윈, 차세대 바이오헬스, 미래 신소재 등 3대 핵심 전략 분야에서 가시적인 성과를 창출하며 글로벌 연구 허브로서의 위상을 공고히 함. 그 결과, 본 사업단은 5차년도 기간 동안, 독일 뉘른베르크 대학, 조지아 대학, Air Liquide, 일본 게이오 대학, 태국 마히돌 대학교 등 5개 국제 기관과 MOU를 체결하였음.

○ **1) AI・디지털 트윈 기반 첨단 융합 연구 분야 교류 실적**

- 4차 산업혁명의 핵심 기술인 AI와 디지털 트윈을 헬스케어 및 첨단 산업에 접목하기 위해 세계 최고 수준의 연구 그룹과 긴밀한 협력 네트워크를 구축하고, 산업계 난제 해결을 위한 공동연구를 주도함(기 계획 되어있던 기관들은 지속적으로 유지하면서, 추가적인 기관 MIT, Stanford, Mayo Clinic, UCL 등이 추가되었음).

- 미국, Massachusetts Institute of Technology (MIT) : AI 기반 소재 개발 분야에서 MIT의 교수팀과 다각적인 공동연구를 수행함. 물리 기반 인공신경망(PINN)을 활용한 디지털 트윈 시스템 개발, AI 기반 고성능 수계 아연 이차전지 전해질 설계 등의 연구를 통해 Small 등 최상위 저널에 논문을 게재했으며, 참여 학생 등 10명)이 공동연구 및 세미나에 참여하여 글로벌 역량을 함양함. 특히 송근서 학생은 수소공급망 최적화 공동연구를 위해 MIT 현지로 파견되는 성과를 거둠.
- 미국, Stanford University / Mayo Clinic & 독일, University of Erlangen-Nuremberg 교수): 인공지능 의료영상 분야의 세계적 석학인 Garry Gold (Stanford), Scott Heish (Mayo Clinic) (Erlangen-Nuremberg) 교수팀과 각각 공동연구를 수행. 비지도 학습 (Unsupervised Learning) 기반의 저선량 CT/형광투시 영상 잡음 제거 및 동작 보정 기술을 개발하여 IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement 등 저명 학술지에 다수의 논문을 게재했으며, 이 연구에 참여함.
- 영국, University College London (UCL)): UCL의 교수팀과 AI 기반 화학 반응 최적화 공동연구를 진행하여 Computers & Chemical Engineering(CACE)에 논문을 게재하고, 학생이 공동연구에 참여함.
- 국내외 글로벌 기업 (삼성전자, LG 에너지솔루션, SYENSQO(벨기에), LG 전자) 산업 현장의 문제 해결을 위해 삼성전자의 반도체 공정 디지털 트윈, LG 에너지솔루션의 분리막 코팅 공정 디지털 트윈, 벨기에 SYENSQO 의 AI 기반 계면활성제 분자 설계, LG 전자의 AI 기반 배관 설계 등 총 4 건의 대규모 산학협력 프로젝트를 수행하며 연구 성과의 산업적 가치를 입증함.

○ **2) 차세대 바이오헬스 및 정밀의료 연구 분야 교류 실적**

- 고위험 질병 예측 및 관리, 차세대 치료제 개발 등 인류의 건강 증진에 기여하기 위해 국내외 최고의 의료・바이오 연구기관과 협력하여 혁신적인 연구 성과를 창출함.

- 영국, 교수팀과 '한-영 바이오헬스 공동연구'를 수행, AI, 멀티오믹스, Organ-on-a-Chip 기술을 융합하여 고위험 임신부의 조산을 예측하는 마커를 고도화하고 예방 치료제를 개발하는 연구를 진행함. 이를 통해 5 차년도에만 SCIE 논문 5 편, 특허 출원 3 건의 탁월한 성과를 냈고, 이 공동연구에 깊이 있게 참여함.

- 미국, University of Maryland / The National Institute on Aging 교수): NIH 지원 대규모 코호트 연구에 참여하여 글로벌 연구에 기여함. 1수는 University of Maryland와 청소년기 생활 습관과 유방암 예방의 연관성을 규명하는 연구를, 교수는 '알츠하이머병 아시아 코호트(ACAD)' 국제 컨소시엄에 참여하여 질병 예측 연구 및 대표 논문을 게재함.
- 스위스, ETH Zürich 세계 최상위 공대인 취리히 연방공대의 교수팀과 공동으로, 친환경 저온 공정으로 고성능 공액 고분자를 합성하는 획기적인 기술을 개발. 이 연구 결과는 화학 분야 최고 권위지인 Journal of the American Chemical Society (JACS)에 게재되었으며 학생이 공동 제1저자로 참여하는 쾌거를 이룸.
- 미국, Harvard Medical School / UCLA 교수는 하버드 의대와 웨어러블 기기를 이용한 수면-인지 위험도 예측 기술 개발 국가과제를 공동 제안했으며, 교수는 UCLA와 아시아계 이민 여성 건강 형평성 증진을 위한 BRAVE 연구를 공동 기획함.
- 국내 유수 바이오 기업 (아밀로이드솔루션, ㈜셀라토즈테라퓨틱스 등) 교수): 연구 성과의 실용화를 위해 국내 바이오 기업들과 긴밀한 산학협력을 추진함. 표적 조직 특이적 유전자 치료제(AAV) 개발, 샤르코-마리-투스병 세포치료제 개발 등에 대한 공동연구 및 기술자문을 수행하며 차세대 신약 개발에 기여함.

○ **3) 시스템헬스 신소재 및 에너지·환경 연구 분야 교류 실적**

- 미국, Harvard University 교수): 석학교수팀과 '글로벌기초연구실(GRL)' 사업을 성공적으로 수주함. 수계 아연 이차전지의 성능을 개선하고 발생 수소를 재활용하는 대규모 국제 공동연구로, 학생이 과제 제안부터 참여함.
- 프랑스, Paris Saclay University & 미국, Air Liquide 교수): '한-EU 글로벌 수소 연구교류 및 첨단인력양성 사업단' 컨소시엄에 참여하여 청정 수소 분야의 국제 공동 연구 및 인재 양성을 주도. 이를 통해 학생이 공동연구로 논문을 게재하는 등 가시적인 성과를 거둠.
- 대만, National Synchrotron Radiation Research Center (NSRRC) 교수): 대만 국립방사광연구센터와 긴밀한 협력을 통해 2차원 신소재의 특성을 분석하는 연구를 수년간 진행했으며, 5차년도에도 공동연구를 통해 Applied Surface Science 등에 다수의 논문을 게재하고 등 참여 학생들이 공동연구에 참여함.

□ 5차년도 연말 워크샵 추진 계획

○ 2025년 12월 중, '5차년도 BK21 시스템헬스 융합 교육연구단 연말 성과 워크샵' 개최 예정임. 참여교수, 신진연구인력, 참여대학원생 등 모든 구성원 참석 예정임.

○ 5차년도 사업단의 대표 우수 연구 성과를 총결산하고, 학제 간 공동 연구를 활성화하여 융합 시너지를 극대화하는 것을 목표로 함. 차세대 연구 인력의 성과를 격려하고 지속적인 연구 동기를 부여하는 장을 마련함.

○ 주요 프로그램은 5차년도 대표 공동 연구 성과 발표, 참여 학생 구두 및 포스터 발표, 우수 연구자 시상식으로 구성하여 내실 있게 진행할 것임.

※ 대표 공동 연구 성과로 1수팀의 교내 융합 연구 과제('AI 기반 정밀의료 기술 개발') 결과를 비중 있게 다룰 예정임.

○ 워크샵에서 발표된 우수 공동 연구 성과에 대해 시상하고, 선정된 팀에게는 후속 심화 연구를 위한 추가 지원을 제공할 계획임.

※ 지원 대상 과제는 논문발표 실적, 전문가 자문, 내부 회의 결과 등을 종합적으로 고려하여 선정.

Ⅳ 산학협력 영역

□ 산학협력 대표 우수성과

□ 산학 연계 교육 및 실용화 역량 실적

○ 5차년도에는 ①교과–②현장–③실증–④사업화로 이어지는 폐루프(Closed Loop) 4단계의 실질적 운영 체제를 구축한 것이 가장 큰 성과임. PBL-현장참여를 통해 학생 24명이 기업·연구소 과제에 투입되어 포스터, 논문, 특허 등 가시적인 성과를 창출하였음. 이를 뒷받침하기 위해 대형 실증·데이터 인프라(총 44억 2,480만 원)와 병원 테스트베드(연구중심병원 1기 인증)를 확보하여 “현장밀착형 교육 강화” 목표를 달성하였음. 또한, 전국 단위 MOU 확대 및 지자체(서울에너지공사 등)와의 협력을 통해 “협력 강화” 목표를 구조화하였음.

□ [교과→현장 연계 성과 (폐루프 ①–② 단계)]

○ 올해 본 교육연구단은 3단계 산학 공동 교과체제(①학내 몰입학습-특강·세미나, ②문제해결 중심 PBL, ③프로젝트 기반 현장참여)를 안정적으로 운영·확대하였음. ②단계에서는 글로벌산학협력프로그램(2024-2)으로 기업 제시 과제에 대한 팀 프로젝트를 수행했고, ③단계에서는 PBL-현장연계로 총 24명의 학생이 실제 기업·연구소 과제에 투입되어 산출물(포스터·논문·특허·결과보고서)을 도출함. 교과 외에는 의료원 주관 Lab-Thursday Talk(격주)와 마곡 R&BD 세미나, 9월 국제 심포지엄 등 현장 특강을 교과와 연계해 사례 기반 학습을 강화했으며, 2025-1에는 ESG 시대 시스템헬스 창업과 기업 교과를 신설·운영하여 교육의 스펙트럼을 창업·사업화로 확장하였음. 이러한 운영은 EWHA-MEDI Cluster와 마곡 M-Valley 연계 네트워크, 연구중심병원 인증 등 병원·기업 생태계의 인프라 확충 효과와 맞물려 교과-현장 선순환을 가속했음 [그림 4-0-0-1].

[그림 4-0-0-1. 교과-현장 선순환 모식도]

○ **1) 교과목 운영(신설·개편)**

- 글로벌산학협력프로그램(G18389, 2024-2): 기업탐색-목표-전략 수립 전 과정을 실습형으로 진행, 시스템헬스 기업과 매칭된 프로젝트 수행(팀별 과제계획서-중간점검-최종발표). 우수한 산학협력 성과를 독려하기 위해 우수 학생 1명(휴먼기계바이오공학 이서현)을 선발하여 국제학회(APBiomec 2025) 참석 지원함.
- ESG(환경·사회·지배구조) 시대 시스템헬스 창업과 기업(G18828, 2025-1, 신설): ESG 관점 산업적용 사례 학습, 팀별 사업기회 발굴-MVP 구상-모의 IR까지 완주하도록 설계(평가: 과제보고서·피치덱·구두발표).

○ **2) 학내 몰입학습(특강·세미나) 및 교과 연계**

- Lab-Thursday Talk(의료원 주관, 격주 운영): 2024.9~10에 원소프트다임(9/5), 한국건강관리협회(9/12), 이화의료아카데미(9/26) 등 산업·기관 발표를 연계해 학생 대상 최신 기술·사업화 이슈를

공유. 2025.5에는 덴텀(5/8), 브레인유(5/22) 등 발표로 데이터·EEG 기반 디지털헬스 실증사례를 접목했다. 교과에서는 사례 분석·기획서 과제 형태로 후속 학습을 설계함.

- 마곡 R&BD 세미나(서울경제진흥원 협력): 평가기간 중 2차(2024.11.14)에 이대목동병원·와우키키·바스젠바이오·유빅스테라퓨틱스가 공동연구 준비, 협업 로드맵, 연구협력 사례, 글로벌 사업화 전략을 발표—이후 기업-임상 매칭과 후속 공동연구 멘토링으로 이어짐. 교과에서는 과제기획서·IR 초안까지 연결했음.
- 국제 심포지엄(2024.9.4) "Equity, Diversity and Innovation in Modern Medical Science and Education" 공동 개최(이대서울병원 B2 대회의실)로, 의과학·의학교육 최신 동향을 공유하고 산학 파트너와 연구 주제를 확장하였음.
- BK 산학 세미나(2025.6.2.)

- (연사: 팀장) "Smart Food, Smart Life: 기술이 요리하는 시대" - 데이터·스마트키친 융합 사례 공유 [그림 4-0-0-2].
- (연사: 책임연구원) "카카오의 대규모 언어 모델 Kanana LLM" - LLM 파이프라인·헬스 응용 소개.

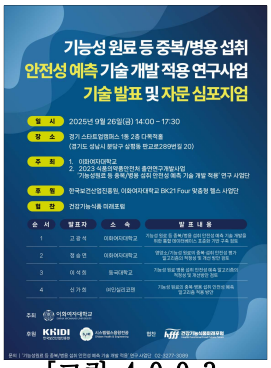
→ 두 특강은 2025-1 창업·사업화 교과의 LLM/식품데이터 과제에 직접 연결.

[그림 4-0-0-2. BK산학 세미나]

- BK 후원 심포지움(2025.9.26)

- (주관:) "기능성 원료 등 중복/병용 섭취 안전성 예측 기술 개발 적용" 연구사업 기술 발표 및 자문 심포지움 개최.

→ 이번 심포지움은 기능성 원료의 안전성 예측 기술을 주제로 이화여자대학교, 동국대학교, ㈜인실리코젠 등 산학연 기관이 함께 참여하는 협력의 장으로 마련되었음. 특히 기업 발표(㈜인실리코젠)를 통해 산업 현장의 데이터·알고리즘 적용 전략을 공유하였고, BK 교육연구단은 산학연 네트워크를 매개하여 기획 단계부터 후원·운영을 지원함으로써, 학생들이 기업 및 연구소의 실제 과제와 임상 현안을 직접 접속할 수 있는 기회를 제공하였음. 이를 통해 교과와 연계된 산업 적용형 사례 학습을 확장하고, BK 산학연계 업적에 기여하였음 [그림 4-0-0-3].



[그림 4-0-0-3. BK후원 심포지엄]

○ **3) 프로젝트 기반 기업현장참여(학생 24명)**

- 기업 연계 주제: 아미노산 기반 근육합성·근력개선 소재 발굴(네오크레마, 삼양식품)—기초자료 수집·기능성 검토·결과보고서 작성 참여.
- 데이터 기반 안전성 예측 시스템(인실리코젠, 2023-2027)—대규모 데이터 수집·알고리즘 기초모델 개발·학회 발표 준비.
- 논문·특허 성과: 한국해양수산개발원 컨소시엄 참여 논문(JNHA, 2025; 29(8):100611.2), 이스트힐(주) 공동 특허 10-2798026 등록(근감소증 예방·개선 조성물).
- 학회 발표 준비: 2025 Nutrition 포스터 제출(제목: In Korea, Developing a Predictive System for Safety Assessment of Combined and Concurrent Intake of Functional Ingredients).

□ **[현장→실증 인입 역량 (페루프 ②-③ 단계 구동력; 참여교수 산학협력 역량)]**

○ 올해 참여교수 14명 이상이 국내 기업·연구소·지자체와 공동연구·용역·자문·연구과제 수행을 진행했음. 분야는 영양학·데이터사이언스·바이오·의약학·보건학·설계/AI·에너지·화공 등으로 확장되었고, 성과는 과제 수주·특허 등록·논문 발표·학생 인력양성으로 귀결됨. 특히 영양·의료·AI 융합 주제에서 학생 24명이 공동연구자·연구보조원·현장평가 인력으로 투입되어, 실무형 인재양성 목표와 정합성을 높였음(학생 참여 실명·역할을 아래에 구체적 내용 기재). 의료원-마곡 네트워크의 연구중심병원 인증(2025.3.26)과 개방형실험실/국가통합바이오빅데이터 등 대형 인프라 수주도 교수진의 역량 기반에서 도출된 구조적 성과임 [표 4-0-0-1].

○ **1) 교수별 주요 산학협력**

<표 4-0-0-1. 사업단 참여 교수별 산학 프로젝트>

교수명	산업체 (기간)	산학 프로젝트 내용
	네오크레마/삼양식품 (2024.10~2025.9)	아미노산 기능성 발굴 공동연구·자문(학생 5명 참여, 기초자료 수집)
	인실리코젠(2023~2027)	기능성 원료 중복/병용 섭취 안전성 예측 기술 개발(과제 진행·학회 준비; 학생 참여)
	한국해양수산개발원 (2025.05~12)	수산식품 섭취-이상지질혈증/수면의 질 관련 연구(학생 4명 연구보조)
	이스트힐(주)	특허 등록(10-2798026)—근감소증 예방·개선 조성물(졸업생 2명 참여)
	GS홈쇼핑(2025)	허위과장방지위원회 자문
	국립암센터(2025.1~6)	식생활 팩트북 발간 자문(학생 3명 자료조사) - 책출판 성과
	현대바이오랜드(2025)	대사공학 자문 → 연구용역 과제 수행(학생 1명 사용성 평가)
	보건복지부·질병관리청·NRF(2024.1~2026.12 등)	금연지원서비스 프로토콜 개발·국가건강조사 활용도 제고·NAFLD 위험요인 등 3개 정부 과제(학생 참여·자료분석 수행)
	기초화학산업협력단 ('20.8~)	소부장 과제 운영 자문
	LG전자(2025.3~10)	AI 기반 응력을 고려한 배관 설계 기술 개발 용역(과제 수주, 산학장학생 운영)
	아밀로이드솔루션 (2025.1~6)	AAV 캡시드 최적화 공동연구(학생 9명 참여) → 과제 수주
	기계연/건설연/에기연 (2024.1~6)	탄소중립 연료, 수소 인프라 LCA, SOEC 열화 해결 연구(학생 참여)
	스프링어게인/제노레이/바이오솔빅스/국립암센터(2025.1~6)	노인질환 사진진단, C-arm CT 화질 개선, 심독성 평가 플랫폼, 간담췌 암 진단 플랫폼 - 자문/논문·특허·과제수주 연계(학생 참여)

○ **2) 지자체 협력 및 ESG 기반 산학연계**

- 본 교육연구단은 올해 총 7건의 지자체 협력을 수행하며 지역사회 연계 활동을 크게 확장하였음. 협력 범위는 영양·급식 안전 지원, 장애친화 의료서비스, 아동·노인 돌봄, 보건의료 계획 수립, 금연 지원서비스, 손상관리 정책컨설팅, ESG 가치 확산 등으로 교육연구단의 비전과 산업·지역사회 수요를 모두 반영하고 있음.
- 주요 협력 사례로는 영등포구 어린이급식관리지원센터 교수) 영양관리·위생관리·교육 프로그램 운영, 서울시 장애친화산부인과(교수) 운영 참여, 마포구 사회급식관리지원센터 운영위원회 활동(박윤정 교수), 양천구 보건소 지역보건의료심의위원회 협력(교수), 서울 금연지원센터 금연지원서비스 프로토콜 개발(교수팀), 17개 광역자치단체 손상관리종합 계획 정책컨설팅(교수팀), 서울에너지공사와의 ESG 기반 MOU 협력 교수) 등이 있음 [표 4-0-0-2].
- 이와 같은 협력에는 BK 학생들도 참여 등)하여 현장에서의 데이터 수집, 정책분석, 교육·홍보 기획 등에 기여함으로써 지역사회 기반 실무 경험을 축적하였음.
- 이번 성과는 단순한 산학협력에 그치지 않고, 지자체와의 연계를 통해 보건·영양·ESG 등 생활 밀착형 사회문제 해결에 기여하였다는 점에서 의의가 있으며, BK 학생들에게도 정책-실무 연계 학습의 장을 제공함. 향후에는 서울시 및 광역 지자체뿐만 아니라 전국 단위 지자체 네트워크로 협력 기반을 확대할 계획임.

<표 4-0-0-2 지자체 연계 프로젝트>

교수명 (참여학생명)	지자체명 (기간)	협력 내용
	영등포구 어린이급식관리지원센터 (23.01~25.12)	관내 100인 미만 어린이급식소를 대상으로 맞춤형 영양관리, 위생관리, 교육프로그램 운영, 식단·정보 제공 등을 통한 급식소 지원
	서울시 (2024.01~2024.12)	장애친화산부인과 운영을 통한 장애여성 진료 및 장애임산부 출산 지원
	서울시 영등포구 (2024.09~2025.08)	아동급식위원회 심의 및 영등포구 지자체와의 협력 강화 활동 참여
	서울시 마포구 (2023.12~2024.12)	마포구 사회급식관리지원센터 운영위원회 운영위원으로 활동하여 노인·장애인 사회복지시설 급식안전 지원
	서울시 양천구 보건소 (2025.01~2027.01)	지역보건의료심의위원회 참여를 통한 지역보건의료 실태조사, 계획 수립·시행 및 평가, 관련 기관과의 협력사항 심의
	서울금연지원센터 (2024.01~2026.12)	지역 금연 민간보조사업을 통한 입원환자 대상 금연지원서비스 프로토콜 개발
	17개 광역자치단체 (2025.08~2025.12)	제1차 손상관리종합계획(’ 26년) 시행계획 수립 지원 및 정책컨설팅
	서울에너지공사 (2025.08)	ESG 가치 확산 및 지역사회 사회공헌을 위한 협력 체계 구축

○ **3) 글로벌, 전국 단위 시스템헬스 기업·지자체 MOU 운영 및 확대**

- BK 교육연구단은 교내·마곡 클러스터 기반을 넘어, 전국 단위의 시스템헬스 산업체 및 지자체와의 협력 네트워크를 지속적으로 확장해왔음.
- 특히, 700여 의료기기 제조기업이 참여하는 한국의료기기공업협동조합(KMDICA) 및 1,000여 기업이 소속된 한국의료기기산업협회(KMDIA)와의 산학협력 MOU를 2022년부터 유지·운영함으로써, 1,700개 이상의 의료기기 산업체와 연계된 End-to-End 협력체계를 실질적으로 확보하였음.

<표 4-0-0-3. 5차년도 신규 MOU>

기업명 (년도, 월)	MOU 목적
㈜ 와우키키 (24.09)	인공지능 기반 언어 재활 소프트웨어 및 디지털 치료제 개발을 위한 의료데이터 교류 및 공동 연구 수행
㈜ 리하베스트 (24.12)	식품 업사이클링한 고부가가치 사업 개발
㈜ 덴컴 (25.02)	음성인식 AI 솔루션 개발 및 고도화를 위한 협력 체계 구축
서울에너지공사 (25.08)	ESG 가치 확산 및 지역사회 사회공헌 협력을 위한 MOU 논의
일본 후쿠오카여대, 태국 마히돌대학 (25.07)	글로벌 식문화 교육프로그램 개발 협력 체계 구축
중앙사회서비스원 (25.07)	사회서비스 정책 추진과 해당 분야 인재 양성을 위한 업무협약을 체결

- 5차년도(2024.09~2025.09)에는 글로벌 및 전국 단위 MOU가 더욱 확대되어, ▲㈜와우키키(언어 재활 소프트웨어 및 디지털 치료제 개발), ▲리하베스트(식품 업사이클링 및 고부가가치 사업 개발), ▲㈜덴컴(음성인식 AI 솔루션 개발 및 고도화), ▲서울에너지공사(ESG 가치 확산 및 지역사회 사회공헌 협력), ▲중앙사회서비스원(사회서비스 정책 추진), ▲일본 후쿠오카여대, 태국 마히돌대학(글로벌 식문화 교육프로그램) 등과 신규 MOU를 체결하였음 [표 4-0-0-3].
- 이를 통해 BK 학생들은 의료데이터 교류, ESG 실천, 식품・헬스케어 신사업 발굴 등 다양한 분야의 산학・지자체 프로젝트에 참여할 기회를 확보하였고, 연구단은 전국 단위 산학・지자체 협력 생태계를 주도적으로 확장해 나가고 있음.

□ **[산학 간 인적·물적 교류 (페루프 ③ 단계 확장 인프라)]**

○ 올해는 EWHA-MEDI Cluster-마곡 M-Valley-의료원 삼각축을 중심으로 기업・임상의・연구자가 함께 문제를 정의・검증하는 교류가 촘촘해졌음. 마곡 R&BD 세미나(11/14)와 상시 Lab-Thursday Talk를 통해 기업 발표-임상 매칭-후속 공동연구가 이어졌고, 9월 국제 심포지엄으로 글로벌 이슈를 공유했음. 구조적으로는 이대목동병원 연구중심병원 1기 인증(2025.3.26), 국산의료기기 사용자 평가 지원사업(’ 24.8~’ 26.8, 1억2480만 원), 국가통합바이오빅데이터(’ 24.12~’ 28.12, 27억), 개방형실험실 운영사업(’ 25.4~’ 26.12, 16억), 마곡 전략산업 인재양성 지원사업(’ 24.5~’ 24.12) 등을 확보하며 병원 중심의 실증・사업화 기반을 크게 확장했음. 이는 교과의 과제설계・데이터 리소스・임상 피드백으로 직결되어 학생・교수 연구와 기업 협업의 선순환을 견인했다고 할 수 있음.

□ **[창업・사업화 성과(페루프 ④ 단계; 교육-실증-자원연계)]**

○ 창업지원은 교과-세미나-임상실증-공용자원이 연결되는 구조로 고도화되었음. ESG 시대 시스템 헬스 창업과 기업 교과에서 팀별 아이디어 발굴-사업모델 설계-모의 IR을 진행하고, 마곡 R&BD/Lab-Thursday Talk에서 현업 멘토링과 협력 니즈를 연결했음. 실증 단계에서는 연구중심병원 인증, 국산의료기기 사용자평가, 개방형실험실을 통해 병원 테스트베드와 임상 컨설팅・전주기 실증을 확보했음. 데이터・자원은 국가통합바이오빅데이터와 의료원 코어시설(바이오 Core Facility)로 축적・공유되어, 학내 창업팀・기업 파트너의 기술검증과 후속과제 기획을 가능케 했음.

○ **1) 교육 기반 창업역량 강화**

- ESG 창업 교과(2025-1): 환경(E)·사회(S)·지배구조(G) 관점의 규제·윤리·리스크 관리 포함, 팀별 피치덱·IR 발표까지 완주(현업 멘토 피드백 반영).

○ **2) 실증 및 지원 인프라**

- 병원 테스트베드: 연구중심병원 인증으로 실증 R&D 경로 확대(기관 R&D 지원 자격).
- 개방형실험실(16억): 기업 22개 대상 임상전문가 매칭·공동연구회·협력과제—창업팀의 임상·규제 준비도 제고.
- 바이오 데이터/시설: 국가통합바이오빅데이터(27억)로 정밀의료 데이터자원 확보, 코어시설·장비·멘토링으로 실험·분석 가속.

○ **3) 창업 실적 및 확산**

- 본교의 창업보육센터에서 운영하는 ‘Ewha Start Up-Squre’ 프로그램은 창업을 희망하는 교수 및 학생들의 역량을 강화하기 위한 다양한 지원을 제공함. 이 프로그램은 브런치 세미나, 정부자금 및 투자유치, 마케팅, 시장 조사, 기술 창업 등 창업에 필요한 여러 가지 지원을 통해 참여 교수들과 대학원생들이 창업 시 겪을 수 있는 다양한 도전을 극복할 수 있도록 도움.

- 교수창업사례: 교수는 학내 연구성과의 사업화를 이끌어 ㈜BiX를 2024년 10월에 창업하여 대표이사로 활동 중임. BiX는 의료 AI 및 멀티모달 진단솔루션을 사업화하여, BK 인재양성·실증 인프라·임상 협력 네트워크를 바탕으로 초기 기술이전·투자유치·사업화를 추진하고 있음.
- 창업 성과는 BK사업의 교육·실증 연계 모델이 실제 기업 설립으로 이어진 대표적 사례로, 학내 창업팀의 확산과 글로벌 협력 기반 창출에 기여하고 있음.

1. 참여교수 산학협력 역량

1.1 연구비 수주 실적

<표 4-1-1-1. 자체평가 대상기간(2024.09.01~2025.08.31) 이공계열 참여교수 1인당 국내외 산업체 및 지자체 연구비 수주 실적>

항 목	수주액(천원)		
	3년간(2021.09.01~2024.08.31) 실적	최근 1년간 (2024.09.01~2025.08.31) 실적	비고
국내외 산업체 연구비 수주 총 입금액	3,250,715	1,129,399	
지자체 연구비 수주 총 입금액	1,915,880	809,907	
이공계열 참여교수 수	29	28	
1인당 총 연구비 수주액	178,158	69,261	최근 1년간 과제 수주 금액은 이전 3년 평균 대비 약 17% 향상

<표 4-1-1-2. 자체평가 대상기간(2024.09.01~2025.08.31) 인문계열 참여교수 1인당 국내외 산업체 및 지자체 연구비 수주 실적>

항 목	수주액(천원)		
	3년간(2021.09.01~2024.08.31) 실적	최근 1년간 (2024.09.01~2025.08.31) 실적	비고
국내외 산업체 연구비 수주 총 입금액	0	0	
지자체 연구비 수주 총 입금액	0	0	
인문계열 참여교수 수	0	0	
1인당 총 연구비 수주액	0	0	

1.2 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

□ 지난 계획 대비 실적 요약

○ **[목표]** 2단계 사업에서는 매년 특허 등록 3건과 기술이전 추진을 목표로 함. 이번 평가기간(2024.9~2025.8) 동안 교육연구단 참여교수진은 국내특허 등록 11건, 국내 특허 출원 32건, 해외특허 출원 3건을 포함해 총 46건의 지적재산권을 확보하였음. 이는 계획 대비 15배 이상을 초과 달성한 것으로, 참여교수진의 창의적·혁신적 연구역량과 활발한 산학협력의 결과임을 보여줌 [표 4-1-2-1].

○ 아울러 단순히 특허 등록과 출원에 그치지 않고, 실제 산업체와 연결된 **기술이전 1건**(저열량 감미소재 상대감미도 DB, ㈜로그미, 2025.3)을 실현하였음. 이로써 본 연구단은 지적재산권 성과를 산업계로 확산시키는 선순환 구조를 가시적으로 입증하였으며, 현재 진행 중인 산학공동연구 과제 다수에서 후속 특허 등록 및 기술이전 가능성이 열려 있어 차년도에는 보다 많은 이전 성과로 이어질 수 있는 기반을 마련하였음.

<표 4-1-2-1. 특허 실적>

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야 / 세부전공분야	실적구분	특허 상세내용
			특허 실적의 우수성		
1			휴먼기계바이오공학과 / 기타에너지및동력공학	특허등록(국내)	② 전기차 충전을 관리하는 정보 처리 장치 및 이를 이용한 온실 가스 배출량 예측 방법 ③ 국내 특허 등록 ④ 10-2711961 ⑤ 2024-09-24
	본 발명은 전기차의 충전 과정에서 **차량 모델, 운행 시각, 충전 시점, 충전 속도 및 위치 등의 다양한 변수를 종합적으로 고려하여 온실가스 배출량을 실시간으로 예측하는 시스템**을 구현함. **전비 함수, 배터리 충전/방전 효율 등 차량별 특성을 반영한 예측 모델**을 통해 충전 시간대와 장소에 따른 환경 영향을 정량화할 수 있어, 친환경 충전 인프라 운영 및 탄소 저감 정책 수립의 과학적 근거를 제공함. 전기차 보급 확대에 따른 **실질적 온실가스 감축 효과를 검증하고 최적의 충전 전략 수립**을 지원할 수 있음.				
2			휴먼기계바이오공학과 / 기타에너지및동력공학	특허등록(국내)	② 암모니아로 운전되는 고체 산화물 연료전지-내연기관 하이브리드 시스템 ③ 국내 특허 등록 ④ 10-2784864 ⑤ 2025-03-18
	본 발명은 **암모니아를 연료로 사용하는 고체산화물 연료전지(SOFC) 시스템의 구성 최적화 및 효율적인 열관리 기술**을 제시함. **고온 작동 환경에서 암모니아가 수소로 개질되는 과정을 시스템 내부 열관리와 통합**함으로써 별도의 외부 개질 장치 없이도 효율적인 연료전지 운전이 가능함. **무탄소 연료인 암모니아의 활용과 최적화된 열관리를 결합**하여 SOFC 시스템 효율을 극대화함으로써, 탄소중립 달성을 위한 친환경 발전 및 대형 수송 분야에 실용적으로 적용 가능한 혁신 기술임.				
3			휴먼기계바이오공학과 / 기타에너지및동력공학	특허등록(국내)	② 수소 생산을 위한 열화학적 레독스 사이클과 결합된 열풍로 시스템 ③ 국내 특허 등록 ④ 10-2784845 ⑤ 2025-03-18
	본 발명은 **열풍로 내에 열에너지 저장부와 열화학적 반응기를 통합 배치하여 가열-냉각 사이클을 통해 수소를 생산하는 시스템**을 제시함. **가열 모드에서는 환원 반응으로 산소를 발생시키고 동시에 열에너지를 저장하며, 냉각 모드에서는 산화 반응으로 수소를 생산**하는 이중 기능을 수행함. **산업 공정의 고온 폐열을 활용한 열화학적 물분해 방식**으로 전기분해 대비 에너지 소비를 크게 절감할 수 있어, 경제적이고 지속가능한 그린수소 생산 기술로서 탄소중립 달성에 기여할 수 있음.				
4			의학 / 의학	특허등록(국내)	② 슬심혈관질환 감수성 예측 방법 및 장치 ③ 국내 특허 등록 ④ 10-2801046 ⑤ 2025-04-01
	본 발명은 **영유아기부터 소아기까지 복수회 측정된 대사증후군 점수 및 그 패턴을 딥러닝 모델에 입력하여 청소년기 심혈관질환 감수성을 예측**하는 방법 및 장치를 제시함. **시계열 대사 데이터의 변화 패턴을 분석함으로써 단순 일회성 검사보다 높은 예측 정확도**를 달성하며, 성장기 대사 이상의 누적 효과를 정량화할 수 있음. **생애 초기 단계에서의 심혈관질환 위험 조기 발견**을 통해 예방적 중재 시점을 앞당길 수 있어, 소아청소년 맞춤형 건강관리 및 만성질환 예방에 실질적으로 기여하는 정밀의료 기술임				
5			식품영양 / 영양학	특허등록(국내)	② 마치현을 유효성분으로 포함하는 근육감소 방지용 조성물 ③ 국내 특허 등록 ④ 10-2798026 ⑤ 2025-04-15

	본 발명은 **마치현 압출성형 추출물이 근육 미토콘드리아 DNA 함량 증가 및 PPARδ, PGC-1α, SIRT1 유전자 발현 촉진, AMPK/SIRT 활성 증가를 통해 근육 미토콘드리아 기능을 개선**함으로써 근육감소를 방지하는 조성물을 제시함. **체중감소와 함께 근육기능 개선 효과를 동시에 달성**하여 고령자의 근감소증 예방 및 치료에 실질적 효과를 제공함. **천연물 기반의 안전한 소재**로서 장기 복용이 가능하며, 고령화 사회에서 급증하는 근감소증 환자를 위한 약학적 조성물 및 기능성 식품으로 상용화 가능성이 높아 건강수명 연장에 기여할 수 있음.			
6	화학공학 에너지/전지	특허등록 (국내)	② 금속 유기 골격체로 코팅된 리튬 이차 전지용 캐소드 ③ 국내 특허 등록 ④ 10-2811499 ⑤ 2025-05-19	
	본 발명은 **리튬망간산화물(LMO) 양극재 표면을 전도성 금속유기골격체 Cu3(HITP)2로 코팅**하여 리튬이차전지용 캐소드의 성능을 획기적으로 개선함. 전**도성 MOF 코팅층이 망간(Mn) 이온의 용해를 효과적으로 억제**하고(코팅 전 29.9 μg/mL → 코팅 후 9.0 μg/mL로 약 70% 감소), **전자 및 리튬 이온 전도도를 동시에 향상**(1.07 S/cm → 3.34 S/cm)시킴. 특히 **50℃ 고온 환경에서 100 사이클 후 용량 유지율이 75.5%로 코팅하지 않은 전극(17.5%)대비 4배 이상 우수**하며, 30℃에서도 89.9%의 탁월한 수명 특성을 나타냄. **2nm 기공 구조와 균일한 막대형 형태**로 이온 확산이 용이하여 전기차 및 에너지저장장치(ESS)의 성능과 안전성을 동시에 확보할 수 있는 차세대 전지 소재 기술임.			
7	휴먼기계바이오공학 기타에너지및동력공학	특허등록 (국내)	② 하단 사이클과 결합한 수소 생성 열화학적 레독스 사이클 ③ 국내 특허 등록 ④ 10-2820173 ⑤ 2025-06-10	
	본 발명은 **열화학적 레독스 사이클(상단 사이클)에서 발생하는 800~1,000℃의 고온 폐열을 하단 사이클(랜킨 사이클 또는 초임계 CO_2 브레이튼 사이클)과 결합**하여 수소와 전력을 동시에 생산하는 복합 시스템을 제시함. **기존 열화학적 레독스 사이클 단독 시스템의 효율 12.8%를 44.1%로 약 3.4배 향상**시키며, **수소 균등화 생산원가(LCOH)를 \$3.07/kg-H_2에서 \$0.39/kg-H_2로 약 87% 절감**함. 상단 사이클에서 생성된 순수 산소를 하단 사이클의 연소에 활용하여 이산화탄소 포집이 용이하며, **1,000MW 열원 투입 시 141.2MW 수소와 343.5MW 전력을 동시 생산**할 수 있음. 재생에너지(태양열, 바이오가스, 폐열 등)의 고온 폐열을 효율적으로 활용하여 탄소중립 달성과 그린수소 경제성을 획기적으로 개선하는 혁신 기술임.			
8	의학과 환경의학	특허등록 (국내)	② 미세먼지 노출 구분 및 미세먼지 노출에 의한 임신 관련 합병증 예측 방법 ③ 국내 특허 등록 ④ 10-2821890 ⑤ 2025-06-12	
	본 발명은 **생화학 마커를 기반으로 미세먼지 노출 수준을 구분하고 이에 따른 임신 관련 합병증(저체중아 출산, 조산, 임신성 당뇨 등)을 예측**하는 방법 및 장치를 제시함. **개인의 라이프로그 및 건강검진 결과를 기반으로 의료진의 오프라인 상담과 같은 수준의 맞춤형 서비스를 제공**하며, 환경보건 빅데이터와 개인 건강정보를 결합한 디지털 헬스케어 플랫폼으로 구현 가능함. **발병 전 조기 예측이 가능**하여 저체중아 출산, 조산, 임신성 당뇨 등 임신 중 파악하기 어려운 합병증에 대한 빠르고 정확한 예방적 중재를 가능하게 함. 미세먼지 노출이 모자보건에 미치는 영향을 정량화하여 취약 계층인 임산부를 위한 맞춤형 환경 건강 분석 기반을 제공하며, 환경성 질환 예방을 위한 공공보건 정책 수립에도 활용될 수 있는 실용적 기술임.			
9	화학공학 에너지/전지	특허등록 (국내)	② 탄닌산 코팅층을 포함하는 양극 활물질 및 이의 제조 방법 ③ 국내 특허 등록 ④ 10-2824834	

				⑤ 2025-06-20
	본 발명은 **천연 폴리페놀 물질인 탄닌산을 양극 활물질(NCM811, $LiMn_2O_4$, α-MnO_2) 표면에 코팅하여 탄닌산의 페놀성 히드록시기와 전이금속(Ni, Mn, Co 등)이 배위결합을 형성**함으로써 전이금속의 전해질로의 용출을 억제하는 기술을 제시함. **탄닌산 코팅된 NCM811은 80 사이클 후 용량 유지율이 코팅 전 대비 크게 향상되었으며, DSC 분석 결과 발열량이 131.07 J/g에서 42.33 J/g으로 약 68% 감소**하여 열적 안정성이 획기적으로 개선됨. **탄닌산 코팅된 $LiMn_2O_4$는 초기 용량이 82.5 mAh/g에서 95.4 mAh/g으로 약 16% 향상**되고 사이클 성능도 우수함. **생체 적합성이 높은 천연 소재를 활용한 친환경 코팅 기술**로서 별도의 복잡한 공정 없이 간단한 혼합 방법으로 균일한 코팅이 가능하며, 양극 활물질의 결정 구조와 형태를 유지하면서도 전지의 수명, 안전성, 용량을 동시에 개선할 수 있어 전기차 및 ESS용 고성능 리튬이온전지 상용화에 직접 적용 가능한 저비용 고효율 표면처리 기술임.			
10		화학공학 표면공학	특허등록 (국내)	② 용출 속도 제어를 통한 고순도 금속성 탄소나노튜브 분리방법 ③ 국내 특허 등록 ④ 10-2840134 ⑤ 2025-07-25
	본 발명은 **크로마토그래피 용출 속도를 0.1~6.0 ml/min의 극저속으로 정밀 제어**하여 기존에 분리가 어려웠던 고전도성 금속성 단일벽 탄소나노튜브를 고순도로 분리하는 방법을 제시함. **용출 속도를 극저속으로 낮춤으로써 금속성과 반도체성 탄소나노튜브의 젤 흡착 시간 차이를 극대화**하여 선택적 분리가 가능함을 규명하고 최적 조건을 도출함. **반도체급 순도의 금속성 탄소나노튜브 확보가 가능**하여 고성능 전자소자, 투명전극, 고감도 바이오센서 제조에 필수적인 소재를 제공함. 기존 분리 방법 대비 **순도와 수율이 모두 우수**하며, 단순한 공정 매개변수(용출 속도) 제어만으로 대량 분리가 가능하여 **양산화 공정으로 확장 가능**함. 플렉시블 디스플레이, 차세대 반도체, 나노전자소자 등 첨단 전자산업에서 요구되는 고순도 나노소재 생산 기술로서 상용화 가능성이 높은 핵심 분리 기술임.			
11		화학공학 에너지시스템	특허등록 (국내)	② 열에너지 저장장치와 연계된 가역 고체산화물전지 시스템 ③ 국내 특허 등록 ④ 10-2840782 ⑤ 2025-07-28
	본 발명은 **가역 고체산화물전지(SOC)의 연료전지 모드에서 발생하는 고온 폐열을 열배터리(열저장물질)에 저장하여 수전해 모드의 흡열 반응과 연료전지 모드의 예열에 재활용**하는 통합 시스템을 제시함. **열배터리부가 산화부에서 배출되는 고온가스의 열을 저장했다가 필요 시 공급**함으로써 외부 열원 의존도를 크게 낮추고 에너지 자립도를 향상시킴. **양방향 에너지 변환이 가능한 가역 SOC 시스템**으로 전력 잉여 시 수소 생산(수전해 모드), 전력 부족 시 발전(연료전지 모드)을 수행하여 **재생에너지의 출력 변동성 완충 및 장주기 에너지 저장**이 가능함. 고온 작동 전지의 열관리 문제를 근본적으로 해결하고 **시스템 효율을 극대화**하여 대용량 에너지 저장 시스템(ESS) 및 스마트그리드의 핵심 기술로 활용 가능함. 전력망 안정화와 재생에너지 통합을 위한 **차세대 에너지 저장·변환 통합 플랫폼 기술**로서 탄소중립 에너지 인프라 구축에 기여할 수 있음.			
12		의학 모체태아의학	특허출원 (해외)	② 전장 유전체 분석을 통해 발굴한 단일염기다형성 유전자 이용한 조산 예측 방법 ③ 해외 특허 출원 ④ PCT/KR2024/015477 ⑤ 2024-10-14
	본 발명은 **전장 유전체 분석(Whole Genome Analysis)을 통해 한국인 특이적 조산 관련 단일염기다형성(SNP) 마커를 발굴**하여 조산 가능성을 예측하는 방법 및 장치를 제시함. **유전자 수준의 객관적이고 정확한 조산 예측 마커**를 제공함으로써 기존의 임상적 지표만으로는 한계가 있던 조산 예측의 정확도를 크게 향상시킴. SNP **마커 기반 조성물, 키트, 또는 마이크로어레이 형태로 구현** 가능하여 임상 현장에서 간편하게 사용할 수 있으며, **조기 예측을 통한 적극적 산전관리 및 맞춤형 중재**로 조산율 감소와 신생아 건강 결과 개선에 실질적으로 기여함. 조산은 신생아 사망 및 장기 건강 문제의 주요 원인으로, **유전적 감수성 조기 발견**을 통해 고위험 임산부를 선별하고 예방적 의료 개입 시점을 앞당길 수 있어 주산기 의료 수준 향상 및 의료비 절감 효과가 기대되는 정밀의료 기술임.			
13		의학 신경과학	특허출원 (해외)	② 유연전극을 활용한 웨어러블 장치를 통한 수면 품질 분석 장치, 수면 품질 분석 방법 및 수면 품질 분석 시스템 ③ 해외 특허 출원 ④ PCT/KR2025/003439 ⑤ 2025-03-17

	본 발명은 **고분자 신소재 유연전극을 활용한 웨어러블 장치**를 이용하여 **수면 관련 다중생체신호를 측정하고 수면단계를 분석**하는 장치로**, 수면 품질 분석 방법 및 수면 품질 분석 시스템 개발기술**을 새로이 제안함. 기존 수면다원검사의 불편함을 해소하고 **일상생활에서 지속적인 수면 모니터링**이 가능함. 수면장애 진단 및 관리의 접근성을 높여 **디지털 치료제 개발의 기반 기술**로 활용될 수 있음.			
14		화학공학 에너지/전지	특허출원 (해외)	② Separator for electrochemical device and electrochemical device comprising same ③ 해외 특허 출원 ④ 19/113,596 ⑤ 2025-03-20
	본 발명은 **다공성 고분자 기재 표면에 제1 고분자 바인더와 무기물 입자를 포함하는 다공성 코팅층**을 형성하되, **고분자 바인더와 무기물 입자에 각각 서로 상이한 리간드를 도입**하여 전기화학소자용 분리막의 성능을 개선함. **서로 다른 리간드 도입을 통해 분리막의 표면 특성을 최적화**하고 이온 전도도와 기계적 강도를 동시에 향상시킴. **기능성 분리막 표면 코팅 무기물을 개선**하여 전지의 출력 특성과 안전성을 향상시키는 핵심 소재 기술로서, **고출력 전기차 및 대용량 ESS 적용**을 위한 차세대 분리막 개발의 기반을 제공함.			
15		생화학 세포유전자치료	특허출원 (국내)	② 히스톤 탈아세틸화 효소 6 억제제를 포함하는 페닐케톤뇨증의 예방 또는 치료용 조성물 ③ 국내 특허 출원 ④ 10-2024-0121800 ⑤ 2024-09-06
	본 발명은 치료제가 없고 일생동안 식이조절을 하여야 하는 유전성대사질환인 페닐케톤뇨증에 대하여 HDAC6 억제제를 사용하여 돌연변이된 단백질의 기능을 최대한 회복하여 효소의 기능을 회복하게 하고 체내 페닐알라닌의 대사를 활성화함으로써 신경 등 조직손상을 최소화하고 증상을 완화시키기 위한 치료제로 개발 가능성을 확인함			
16		의학 모체태아의학	특허출원 (국내)	② 임산부의 조산 예측 마커로 자궁경부 액의 폴리 시알릴화 글리칸 분석 이용 ③ 국내 특허 출원 ④ 10-2024-0122687 ⑤ 2024-09-09
	본 발명은 **자궁경부 질액 내 특정 폴리-시알릴화 글리칸 분석**을 통하여 조산을 예측하는 기술임. **6,595개의 N-결합 글리코펩타이드 분석 결과, 조산 그룹에서 173개의 글리칸이 유의미하게 증가**하였으며, 질액 내 마이크로바이옴 구성과 무관하게 발현되는 3개의 폴리-시알릴화 글리칸이 높은 조산 예측값(AUC = 0.802, p<0.017)을 보임. **기존 조산 예측 임상지표(체질량지수, 산모 나이 등)와 함께 사용 시 예측 정확도가 유의적으로 향상**됨. **비침습적 바이오마커를 활용하여 산모와 태아에게 안전한 조산 예측 방법**을 제공하며, 글리칸 프로파일링 기술은 조산뿐 아니라 다양한 임신 합병증 진단에도 확장 적용 가능하여 모자보건 향상에 기여할 것으로 기대됨.			
17		화공신소재공학 생물화공	특허출원 (국내)	② PHA 공중합체 생성능을 가지는 재조합 미생물 및 이를 이용한 PHA 공중합체 제조 방법 ③ 국내 특허 출원 ④ 10-2024-0131649 ⑤ 2024-09-27
	본 발명의 우수성은 슈도모나스 푸티다에서 포도당으로부터 다양한 3HHx 분율을 함유하는 P(3HB-co-3HHx)를 생산함			
18		인공지능 인공지능 시스템및 응용	특허출원 (국내)	② 실시간 영상 데이터에 포함된 노이즈를 저감하기 위한 방법 및 장치 ③ 국내 특허 출원 ④ 10-2024-0152386 ⑤ 2024-10-31

	본 발명은 실시간 영상 데이터에 포함된 노이즈를 저감하기 위한 방법 및 장치를 개발함			
19	화학신소재공학 생물화학공학	특허출원 (국내)	② 아데노 연관 바이러스 캡시드 단백질 변이체 및 이의 용도 ③ 국내 특허 출원 ④ 10-2024-0166615 ⑤ 2024-11-20	
	본 발명은 연골세포 특이적 AAV 캡시드 발굴을 통해 골관절염의 효과적인 AAV 유전자 치료 플랫폼을 개발함			
20	화학공학 표면공학	특허출원 (국내)	② 용출 속도 제어를 통한 고순도 금속성 탄소나노튜브 분리방법 ③ 국내 특허 출원 ④ 10-2024-0168045 ⑤ 2024-11-22	
	본 발명은 용출속도를 극저속으로 낮추면, 그동안 분리가 어려웠던 고전도성 탄소나노튜브를 고순도로 분리할 수 있음을 밝혀내고 그 조건을 도출함			
21	의학 예방의학	특허출원 (국내)	② SIRT1 억제제를 포함하는 연골육종의 치료 또는 재발 방지용 조성물 ③ 국내 특허 출원 ④ 10-2024-0180389 ⑤ 2024-12-06	
	본 발명은 **SIRT1 억제제를 활용한 연골육종 치료 조성물 및 진단 바이오마커 개발 기술**을 새로이 제안함. SIRT1 억제제(EX527, 니코틴아마이드 등)를 이용하여 연골육종을 효과적으로 억제하며, 특히 **기존 항암제(독소루비신)와 병용 시 시너지 효과**를 발휘함. 연골육종은 기존 화학요법에 저항성이 높아 수술 외 치료 옵션이 제한적인 난치성 암으로, 본 기술은 **새로운 치료 전략**을 제공함. 또한 **SIRT1, NAMPT, NAPRT 바이오마커**를 통해 **높은 정확도로 연골육종 진단 및 예후 예측이 가능**함. NAD+ 대사 경로를 타겟팅한 정밀의학 접근으로 치료와 진단을 통합하여, **난치성 암 치료의 접근성을 높이고 개인맞춤형 암 치료의 기반 기술**로 활용될 수 있음.			
22	휴먼기계바이오공학 기타에너지및동력공학	특허출원 (국내)	② 전기자 충전을 관리하는 정보 저리 장치 및 이를 이용한 배터리 충방전 효율 변화율 산출 방법 ③ 국내 특허 출원 ④ 10-2024-0186701 ⑤ 2024-12-16	
	본 발명은 전기차 배터리의 상태를 진단하여 전기차 온실가스 배출량을 예측할 수 있는 알고리즘을 도출함			
23	화학공학 에너지/전지	특허출원 (국내)	② 전기화학소자용 분리막 및 이를 구비하는 전기화학소자 ③ 국내 특허 출원 ④ 10-2025-0000714 ⑤ 2025-01-15	
	본 발명은 기능성 분리막 표면 코팅 무기물을 개선함. 기능성 분리막 표면 코팅 무기물 개선. 전기화학소자용 기능성 분리막을 통한 출력 성능 향상에 관한 것으로, 이를 구비하는 전기화학소자의 입도 및 치환도 최적화에 관한 것임.			
24	휴먼기계바이오공학 기타에너지및동력공학	특허출원 (국내)	② 열배터리를 이용한 가역 고체산화물전지 시스템 ③ 국내 특허 출원 ④ 10-2025-0017713 ⑤ 2025-02-12	
	본 발명은 열배터리를 결합한 가역고체산화물전지를 제시함			
25	인공지능	특허출원		

		인공지능 시스템및 응용	(국내)	② 인공지능 모델을 이용하여 컴퓨터 단층 촬영 이미지를 분석하는 방법 및 장치 ③ 국내 특허 출원 ④ 10-2025-0037590 ⑤ 2025-03-24
	본 발명은 인공지능을 활용한 인공지능 모델을 이용하여 컴퓨터 단층 촬영 이미지를 분석하는 방법 및 장치를 제시함			
26		식품영양 영양생화학/영양생리	특허출원 (국내)	② 생식세포 내 대사적 스트레스에 대한 바이오마커로서의 안지오제닌의 용도 ③ 국내 특허 출원 ④ 10-2025-0040494 ⑤ 2025-03-28
	본 발명은 남성의 생식세포 내 안지오제닌(Angiogenin)의 발현 수준을 측정하는 단계를 포함하는, 차세대의 대사성 질환의 발병 위험성 예측을 위한 정보를 제공함			
27		화학공학 에너지/전지	특허출원 (국내)	② 금속 도핑된 금속-유기 구조체를 포함하는 리튬황 전지용 담지체 ③ 국내 특허 출원 ④ 10-2025-0041939 ⑤ 2025-04-01
	본 발명은 리튬황 배터리의 황 양극 전도도 및 수명 특성을 개선함			
28		인공지능 인공지능 시스템및 응용	특허출원 (국내)	② 혈액 기반 인지능력 평가 방법 및 장치 ③ 국내 특허 출원 ④ 10-2025-7011732 ⑤ 2025-04-10
	본 발명은 **기계학습 및 인공지능 기반 알고리즘을 활용한 혈액검사 기반 SuperAger 예측 기술**을 새로이 제안함. **종합 검진 혈액검사만으로 인지능과 상관도가 높은 상위 5가지 바이오마커를 검출**하여 SuperAger 여부를 예측함. 기존 인지능 연구는 알츠하이머, 파킨슨 등 질환자 중심이었으나, **건강한 사람 대상 혈액 인자 기반 인지능 예측은 본 발명이 최초**로 시도함. 기존 뇌 MRI 촬영, 개별 인지능 테스트 등 **고비용・고난도 검사 없이 일반 혈액검사만으로 인지능 평가가 가능**하여 접근성이 획기적으로 향상됨. 초고령사회 진입과 치매 관심도 증가 추세에 따라 **조기 치매 예방 및 인지능 관리의 접근성을 높이고, 임상 활용도가 높은 디지털 헬스케어 기반 기술**로 활용될 수 있음.			
39		화학공학 에너지/전지	특허출원 (국내)	② 금속 유기 골격체를 포함하는 리튬-니켈-망간 산화물 캐소드 전극 및 이를 포함하는 리튬 전지 ③ 국내 특허 출원 ④ 10-2025-0047879 ⑤ 2025-04-14
	본 발명은 리튬이온배터리의 고전압 양극재인 LNMO 출력 및 수명 특성을 개선함			
30		휴먼기계 바이오공학 기타에너지및동력공학	특허출원 (국내)	② 열화학적 물분해 반응을 수반하는 열에너지 저장 시스템 ③ 국내 특허 출원 ④ 10-2025-0053091 ⑤ 2025-04-23
	본 발명은 열에너지 저장을 함께 진행하는 열화학적물분해 시스템을 제시함			
31		의학 모체태아의학	특허출원 (국내)	② 미세먼지에 의한 임산부 건강 평가 방법 및 장치 ③ 국내 특허 출원 ④ 10-2-25-0055645 ⑤ 2025-04-28
	본 발명은 시계열 임산부 임상 데이터와 환경 데이터를 기반으로 임신부의 조산을 예측할 수 있음. 또한, 미세 먼지의 농도 및 환경적 요소와 임신부 건강 간의 관계를 규명하여 취약 계층(임산부)에 대한 맞춤형			

	환경 건강 분석 기반을 제공함			
32	화공신소재공학 생물화공	특허출원 (국내)	② 1,4-부탄디올 생산용 재조합 코리네박테리움 글루타미쿰 균주 및 이의 용도 ③ 국내 특허 출원 ④ 10-2025-0055422 ⑤ 2025-04-28	
	본 발명은 글루타메이트에 기반하여 1,4-부탄디올을 생산할 수 있는 대사경로를 갖는 1,4-부탄디올 생산용 재조합 균주, 균주 컨소시엄 및 상기 균주 또는 상기 균주 컨소시엄을 사용하여 1,4-부탄디올을 제하는 방법을 제공함			
33	화학공학 에너지/전지	특허출원 (국내)	② 전도성 금속유기골격체를 포함하는 리튬-황 이차전지용 황 담지체 ③ 국내 특허 출원 ④ 10-2025-0072575 ⑤ 2025-06-04	
	본 발명은 리튬황 배터리의 황 양극 전도도 및 수명 특성을 개선함			
34	화공신소재공학 솔루션-센서, 소자, 재료과학	특허출원 (국내)	② 무편광자 편광 유기 광검출기 및 이를 포함하는 센서 ③ 국내 특허 출원 ④ 10-2025-0080255 ⑤ 2025-06-18	
	본 발명은 편광자 없이 편광 인식이 가능한 유기 광센서 기반 움직임에도 안정적인 생체 신호 측정 성능을 유지하는 모션 안정성 PPG 센서 시스템을 구현함			
35	휴먼기계바이오공학 기타에너지및동력공학	특허출원 (국내)	② 고체산화물연료전지-엔진 하이브리드 시스템 ③ 국내 특허 출원 ④ 10-2025-0093530 ⑤ 2025-07-11	
	본 발명은 암모니아를 이용한 고체산화물연료전지-엔진 하이브리드 시스템을 발명함			
36	휴먼기계바이오공학 기타에너지및동력공학	특허출원 (국내)	② 태양열과 열축전 장치를 이용한 고체산화물수전해 시스템 ③ 국내 특허 출원 ④ 10-2025-0093635 ⑤ 2025-07-11	
	본 발명은 태양열과 열저장장치를 활용하는 고체산화물수전해 시스템 발명			
37	휴먼기계바이오공학 기타에너지및동력공학	특허출원 (국내)	② 고체산화물 전지와 암모니아를 이용한 에너지 저장장치 ③ 국내 특허 출원 ④ 10-2025-0102890 ⑤ 2025-08-13	
	본 발명은 암모니아와 가역고체산화물전지를 이용한 에너지저장장치를 발명함			
38	101 274 23 화학공학 표면공학	특허출원 (국내)	② 스마트 글래스를 이용하여 골프 보조 정보를 제공하는 방법 ③ 국내 특허 출원 ④ 10-2025-0112496 ⑤ 2025-08-13	
	본 발명은 스마트 글래스를 이용하여 골프 보조 정보를 제공하는 방법임			
39	화학공학	특허출원		

		61805	에너지/전지	(국내)	② TDP를 포함하는 리튬 이온 배터리 첨가제 및 이를 포함하는 리튬 이온 전지
					③ 국내 특허 출원
					④ 10-2025-0117039
					⑤ 2025-08-22
	본 발명은 TDP 첨가제를 통해 이차전지의 내열 특성을 크게 개선함				
40			화학공학	특허출원 (국내)	② 아연-요오드 배터리의 요오드 흡착 및 산화환원 촉매를 위한 전도성 금속-유기 골격체
			에너지/전지		③ 국내 특허 출원
					④ 10-2025-0117038
					⑤ 2025-08-22
	본 발명은 아연-요오드 배터리 양극재인 요오드의 전지 구동 시 용출 현상 억제를 위한 전도성 금속-유기 골격체를 개발함				
41			화학공학	특허출원 (국내)	② NCM811 양극재의 수명 특성 향상을 위한 Mg-MOF-74 첨가제
			에너지/전지		③ 국내 특허 출원
					④ 10-2025-0117037
					⑤ 2025-08-22
	본 발명은 Mg-MOF-74 첨가제를 NCM811 양극재에 도입하여 전지 구동 시 Ni 용출 문제를 크게 개선함				
42			식품공학	특허출원 (국내)	
			조리과학/감각과학		② 소비자 감각 프로파일링 방법
					③ 국내 특허 출원
					④ 10-2025-0117670
					⑤ 2025-08-22
	본 발명은 식품개발시 소비자 맞춤형 감각적 품질 가이드라인 도출 기법을 개발함				
43		10661805	화학공학	특허출원 (국내)	② Li-S 시스템에서 폴리설파이드 제어와 반응 속도 개선을 위한 2차원 프레임워크 기반 나노복합체
			에너지/전지		③ 국내 특허 출원
					④ 10-2025-0118047
					⑤ 2025-08-25
	본 발명은 Li-S 배터리의 S 양극재의 용출 현상을 전도성 MOF를 도입하여 크게 개선함				
44			화학공학	특허출원 (국내)	② 양극/음극 계면 안정화를 위한 용매화 구조 조절형 기능성 전해질 첨가제
			에너지/전지		③ 국내 특허 출원
					④ 10-2025-0118046
					⑤ 2025-08-25
	본 발명은 전지 양극/음극 계면 안정화를 위한 기능성 전해질 첨가제를 개발함 ④ 10-2025-0118046				
45			화학공학	특허출원 (국내)	② 수계 아연 이차전지 Sulfamic Acid 전해질 첨가제
			에너지/전지		③ 국내 특허 출원
					④ 10-2025-0118045
					⑤ 2025-08-25
	본 발명은 수계 아연전지의 아연 음극과 바나듐 산화물계 양극재를 Sulfamic acid 첨가제를 도입하여 계면 안정성을 극대화함				
46			화학공학	특허출원 (국내)	② 나트륨이온전지용 이차원 공액 금속 유기 골격체 양극
			에너지/전지		③ 국내 특허 출원
					④ 10-2025-0118044
					⑤ 2025-08-25
	본 발명은 나트륨 전지용 양극재로 신규 전도성 MOF를 개발함				

○ **[우수성 - 평가 관점별 설명]**

- **[계획 대비 성과 측면]** 연간 목표치였던 특허 등록 3건에 비해 8건을 더 확보하여, 등록 11건 및 출원 36건을 확보하여 총 47건을 달성하여 양적·질적으로 매우 우수한 성과를 거두었음. 이는 단순한 수치적 초과 달성을 넘어, 연구단 내에서 창출된 다양한 연구 결과가 지적재산권으로 체계적으로 전환되고 있음을 보여줌.
- **[창의성과 혁신성 측면]** 기능성 원료의 중복/병용 섭취 안전성 예측, 감각과학 기반 데이터베이스, 디지털 헬스 응용 등 산업과 학문을 동시에 선도할 수 있는 융합형 연구 성과가 지적재산권으로 연결되었다는 점에서 높게 평가할 수 있음.
- **[비전 및 목표와의 부합성 측면]** 교과-현장-실증-사업화라는 교육연구단의 비전과 목표 속에서 IP 성과가 단순히 등록과 출원에 그치지 않고 실제 기술이전으로 이어졌다는 점에서 중요한 의미를 가짐. 특히 이번 기술이전 성과는 산업체가 즉시 활용 가능한 데이터베이스(DB) 형태로 구현되어, 산업적 파급효과가 크다고 할 수 있음.
- **[산업 기여 측면]** ㈜로그미에 저열량 감미소재 상대감미도 DB를 이전함으로써 식품산업의 제품 개발과 감각평가 효율화에 직접 기여하였음. 이는 교육연구단의 연구성과가 실질적으로 산업 현장의 수요에 맞춰 확산된 대표적 사례임.

○ **[창업 실적의 우수성]**

- 참여교수의 창업 성과 역시 주목할 만한데, 교수는 연구단에서 축적된 연구성과와 실증 인프라를 토대로 2024년 10월 ㈜BiX를 설립하고 대표이사로 활동하고 있음.
- BiX는 의료 AI 및 멀티모달 진단 솔루션을 사업화하는 기업으로, 교육연구단이 마련한 연구중심병원 테스트베드, 개방형실험실, 국가통합바이오빅데이터와 같은 인프라를 활용하여 연구-실증-사업화의 전주기 모델을 구현하고 있음.
- 특히 창업 초기 단계에서 글로벌 기초연구실(BRL) 과제(15억 원 규모)를 수주하면서 국제 공동연구와 글로벌 확장 가능성을 입증하였으며, 이는 교육연구단 창업 모델의 경쟁력이 세계적 수준으로 확장될 수 있음을 보여줌.

○ 이번 5차년 성과를 통해 연구단은 ▲특허/IP 성과의 양적·질적 초과 달성, ▲기술이전 실적의 가시화, ▲교수 창업의 글로벌 성과라는 세 축을 확보하였음.

○ 축적된 25건의 IP와 산학공동연구에서 도출될 후속 결과는 이후 차년도에 기술이전 성과 확대로 이어질 수 있는 강력한 기반이 되었으며, 교수창업 사례는 향후 다른 참여교수 및 학생창업 확산에도 모범이 될 것임.

○ 따라서 본 교육연구단은 내년에는 기술이전 실적을 다수 확보함과 동시에 글로벌 과제 수주·사업화 확산을 통해, 산학협력 비전인 교과-현장-실증-사업화의 선순환을 더욱 강화할 수 있을 것으로 기대됨.

1.3 산학협력을 통한 (지역)산업문제 해결 실적의 우수성

<표 4-1-3-1. 자체평가 대상기간(2024.09.01~2025.08.31) 참여교수 (지역)산업문제 해결 대표실적>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여교수명</th><th>연구자등록번호</th><th>세부전공분야</th><th>(지역)산업문제</th></tr>
<tr><th colspan="4">실적의 적합성과 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td colspan="2"></td><td>화공신소재</td><td>[산업체와의 협력]
바이오매스-수소 친환경 전환기술개발</td></tr>
<tr><td colspan="4">[우수성] Solvay: Solvay 사의 요청으로 폐 바이오매스인 왕겨로부터 이산화탄소 발생 없이 수소를 대량으로 생산할 수 있는 알칼리 공정을 개발함. 특히, 왕겨에 포함된 결정형 실리카와 수소 생산시 부산물로 나오는 카보네이트가 동시에 반응하여, 배터리 소재 및 친환경 소재로 활용이 가능한 실리케이트를 생산할 수 있음 세계 최초로 발견함. 이는 실리케이트를 생산하는 기존 방법이 이산화탄소를 대량으로 발생시키면서 카보네이트를 추가 원료로 사용하고, 두 단계 공정을 통해 이루어진다는 점을 감안하면, 친환경적이면서도 경제적인 새로운 공정을 제시하였다는 점에서 그 우수성을 증명함.
[적합성] 본 연구는 글로벌 기업인 Solvay사의 요청에 따라, 폐 바이오매스인 왕겨(Rice Husk)를 원료로 하여 이산화탄소 발생 없이 수소를 대량 생산하는 획기적인 알칼리 공정을 개발했습니다.특히, 이 공정은 수소 생산 과정에서 발생하는 부산물인 카보네이트와 왕겨에 포함된 결정형 실리카가 동시에 반응하여, 배터리 소재 및 친환경 소재로 활용 가능한 고부가가치 실리케이트를 세계 최초로 부산물 없이 생산하는 기술입니다.이러한 친환경적인 폐기물 재자원화 및 첨단 소재 동시 생산 기술은 이화여자대학교 시스템헬스 BK21 사업단의 목표인 환경 오염 저감 및 지속 가능한 헬스케어 인프라 구축에 직접적으로 기여합니다. 이는 인류의 건강을 위협하는 CO_2 문제를 해결하는 '친환경 수소 생산' 기술이자, 폐기물을 활용하여 고성능 '융합 신소재'를 생산하는 혁신적인 접근법이기 때문입니다. 결론적으로, 이 연구는 친환경 에너지 기술(수소)과 지속 가능한 소재 기술(실리케이트)을 융합하여 경제성과 친환경성을 동시에 확보한 '시스템 헬스 솔루션'을 제시했다는 점에서 그 우수성을 입증하며, 사업단의 비전에 부합하는 핵심 연구 성과입니다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td colspan="2"></td><td>간호학</td><td>[의료기관과의 협력]
실시간 간호업무량 측정 및 분석을 통한 부서별 업무특성 탐색</td></tr>
<tr><td colspan="4">AICBM (AI・IoT・Cloud・Bigdata・Mobile) 기반 간호업무량 분석을 위해 2개 종합병원급 의료기관 간호부와 간담회를 개최하였다. 실제 임상현장에서 수집된 간호시간 및 신체활동 측정 결과를 공유하고, 의료기관 간호부와 함께 근무조별・부서별 업무 특성에 대한 해석과 측정결과의 현장 적용 가능성을 논의하였다. 특히, 간호업무량 데이터가 현장 간호사의 실제 체감 업무량과 부합하는지, 인력배치 개선을 위해 어떤 방식으로 반영할 수 있을지에 대한 피드백을 수렴하였다.

[우수성] AICBM 기술을 활용하여 수집된 간호업무량 데이터를 현장 관리자와 공유하고, 정량적 결과의 타당성과 실무적 활용 가능성을 함께 검토하였다는 점에서 의의가 있다. 간호부와의 논의를 통해 정량적 분석과 현장 경험 간의 차이를 파악하고, 측정 데이터의 해석 정확도 및 현장 적용성을 높이기 위한 개선 방향을 도출하였다. 이러한 협력적 검토 과정은 향후 데이터 기반 인력운영 의사결정 체계 구축을 위한 실질적 근거로 활용될 수 있다.

[적합성] AICBM 기반 간호업무량 측정과 분석을 통해 현장과 연계된 자료를 확보하고, 이를 의료기관 간호부와 공유하여 데이터 해석과 적용 가능성에 대한 의견을 논의하였다. 이러한 과정은 데이터 기반 간호업무 탐색 및 현장 협력 강화에 부합하며, 향후에는 피드백 과정을 확대하여 부서별 업무 특성과 근무 환경을 반영한 데이터 해석의 타당성을 높이고, 간호업무량 분석체계의 실무 활용성을 강화할 계획이다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3</td><td colspan="2"></td><td>의학과(신경과학)</td><td>[지역사회와의 협력]
천연소재 국화차 추출물을 이용한 수면 건강식품 개발</td></tr>
<tr><td colspan="4">[우수성] <u>충청북도 오송 지역사회 소재 기업 노바렉스(주)</u>와 협력하여 국내산 천연소재인 국화차 추출물을 이용하여 수면 건강식품을 개발하고, 기초 동물실험에서 GABA 관련 치료기전을 통해서 수면양상을 호전한다는 선행연구 결과를 바탕으로 인체에서의 수면개선 효능과 안전성을 평가하기 위한 임상 적용 연구를 수행함. 이를 통해 천연소재에 대한 국민의 인식을 높이고 건강식품을 개발하여 국내외 보급하기 위한 다양한 활용방안을 모색하는 근거를 마련함. 궁극적으로 건강식품 개발과 관련된 <u>산업의 활성화를 촉진하여 지역 기반 기업과 국내 경제에 긍정적인 영향</u>을 줄 것으로 기대됨.
[적합성] 본 연구는 많은 건강 문제를 야기할 수 있는 수면 관련 개선을 위하여 안전하고 효과적인 천연소재 국화추출물의 섭취 효과에 대한 과학적 근거로 활용되어 다각적인 <u>개인 맞춤형 수면 개선 건강식품을 개발</u>하고 건강식품 인허가를 취득하기 위한 구체적인 실행 계획을 수립하는데 큰 도움이 됨. 해당 플랫폼을 활용하여 국내 소재 개발 건강식품의 우수성을 국내외에 홍보할 수 있는 임상적인 근거를 마련함</td></tr>
</table>

	으로써 국민들의 천연 소재 건강식품에 대한 관심과 이해를 높일 것으로 사료됨. 이러한 과정을 통해 건강식품 개발 산업을 더욱 발전시키며 궁극적으로는 전 국민의 건강 수준을 향상시킬 수 있는 전략적 방향을 강화시킴.		
4		태아모성의학	[산업체 협력] 조산 진단 마커 개발
	[우수성] 우리나라 **<u>임산부의 임신 중기 질 내 마이크로바이옴을 분석</u>**하여 **<u>조산을 예측</u>**하는 마이크로바이옴 선발하여 디앤피 바이오텍에 기술을 이전하였고, multiplex PCR을 이용하여 6종의 마이크로바이옴을 이용한 조산의 조기 진단 키트를 프로토타입으로 개발하였고, AUC 75%정도의 높은 진단율이 나타나 유효성 평가를 통해 조산 위험도와 미생물 군집의 상관성을 규명하여, 예측 정확도를 높이는 진단 지표 개발에 기여하여 조산 예측 솔루션 개발에 한발 더 가까이 갈 수 있음. **[적합성]** 본 협력은 “임상 수요 – 산업체 요구 – 학문적 해석”이 긴밀히 연결된 구조로, 연구 목적(조산 예측 및 관리)을 직접적으로 뒷받침함. 국가적 보건 문제(저출산, 조산 관리) 해결에 기여할 수 있는 공공성과 사회적 필요성이 높아 연구-산업 협력 과제로 적합함.		
5		태아모성의학	[헬스케어솔루션] 유산균 기반 기능성 소재 개발 연구 참여
	[우수성] 비만 임산부의 조산 위험 증가 문제를 해결하기 위해, 질 내 미생물총 개선과 항비만 효과를 동시에 달성할 수 있는 유산균 기반 기능성 소재 개발 연구에 참여하였음. 정상분만과 조산을 결정하는 주요 질 내 미생물 분포 패턴을 분석하고, 이를 바탕으로 비만으로 인한 대사 장애, 전신 염증, 질 내 미생물 불균형을 통합적으로 개선할 수 있는 개발 전략을 수립하였음. 이러한 노력은 **<u>조산 위험을 감소시키고 신생아의 건강수명을 향상시킬 수 있는 예방적 환경 구축에 기여</u>**하였으며, **<u>비만 임산부를 포함한 모든 여성이 안전한 출산 환경에 접근</u>**할 수 있게 하는 데 중요하게 작용하였음. **[적합성]** 더 나아가, 질 내 미생물총 분석 및 임상 데이터 모니터링에도 참여하여, 개발된 유산균 소재의 실질적 효능 평가를 지원함. 이 과정에서 항비만 효과와 질 내 환경 개선 지표의 적절성을 검토하고 자문을 제공함으로써, 기존의 호르몬 요법이나 항생제 치료와 달리 **<u>대사·면역·미생물총 교란을 동시에 개선하는 통합적 접근</u>**을 통해 기능성 소재 개발의 효과성과 실효성을 높이는데 중요한 역할을 수행함.		
6		대사공학	**[식품부산물자원화]** 김치산업 부산물의 자원순환 활용
	[우수성] 본 연구는 **<u>전남 지역 김치산업 발전을 위한 지속가능한 자원 활용 전략</u>**으로, 음식물 폐기물을 바이오 기반 화학소재로 전환하는 접근법을 제시함. 전 세계적으로 매년 13억 톤 이상의 식품이 폐기되고, 국내에서도 연간 약 500만 톤의 음식물이 버려지는 상황에서, 식품 부산물을 유용한 바이오소재의 탄소원으로 활용하는 기술은 순환경제 실현과 폐기물 감축에 필수적임. 본 과제에서는 식품 부산물로부터 5-하이드록시발레르산, 5-아미노펜탄올, 이타콘산, 생분해성 고분자 PHA 등 고부가가치 화합물을 생산하는 미생물 세포공장을 개발하고자 함. 이러한 연구는 음식물 부산물을 저비용의 원료로 활용해 생산 원가를 절감하고, 국내외적으로 주목받는 생분해성 소재 산업의 발전을 앞당기는 중요한 기반을 제공할 것임. **[적합성]** 본 연구는 **<u>폐자원을 기반으로 한 바이오리파이너리 구축</u>**이라는 국가 정책 및 글로벌 트렌드와 부합하며, 유엔 지속가능개발목표(SDGs) 중 식량 낭비 감축 및 책임 있는 생산·소비 실현에도 기여함. 또한, 개발된 미생물 플랫폼과 대사공학 기술은 김치산업 부산물을 비롯한 다양한 식품 폐기물 자원의 고부가가치 활용 가능성을 제시하여, 지역 농식품 산업의 새로운 성장 동력이 될 것으로 기대됨. 산업적으로 친환경 바이오소재 상용화 및 폐기물 저감형 생산체계 확립에 직접적으로 활용될 수 있음. 이를 통해 **<u>김치산업을 포함한 국내 식품 산업의 지속가능성을 높이고, 지역 경제 활성화와 국가 차원의 바이오 순환경제 전략 실현에 기여</u>**하는 중요한 토대가 될 것임.		
7		유전체의학	[헬스케어솔루션] 중간엽줄기세포유래 세포치료제 단일세포 분석
	[우수성] 임상연구에 사용 중인 편도유래 중간엽줄기세포(TMSC)의 단일세포 RNA-seq을 수행하여, 기존 MSC와 구별되는 neural-progenitor-like 하위집단과 그 핵심 유전자/경로(항산화·항섬유화·신경재생 관련)를 규명함. 본 연구 결과는 FAOBMB 국제학회 포스터로 발표되어 학문적 타당성과 파급력을 확인하였으며, TMSC 작용기전의 세포·분자 수준 근거를 제공하며, 임상연구 자료와의 연계 가능성을 제시함. **[적합성]** 규명된 NRPC-like 하위집단과 시그니처는 세포치료제 QC/배치 일관성/효능 예측 바이오마커로 전환 가능함. NRPC-like 하위집단 표적화로 질환 맞춤형 세포치료제 설계 및 안전성·효과성 개선에 기여할 수 있음. 재생의료·바이오의약 산업 경쟁력 강화에 직접적 파급효과 기대됨.		

<table>
<tr><td rowspan="2">8</td><td></td><td>인공지능시스템및응용</td><td>[의료기관 및 바이오산업과의 협력] 정밀면역치료 및 백신 설계를 위한 AI 기반 HLA 결합 예측 모델 개발</td></tr>
<tr><td colspan="3">[우수성]
SeqDA-HLA는 백신 및 면역치료제 개발의 핵심 단계인 펩타이드-HLA 결합 예측 정확도를 혁신적으로 향상시킨 연구임. 기존 방법들이 다양한 HLA 대립유전자와 펩타이드 간의 복잡한 상호작용을 충분히 반영하지 못하는 한계를 극복하기 위해, 언어모델 기반 생물서열 표현(ELMo embedding)과 이중 어텐션 메커니즘(self-aligned cross-attention, self-attention)을 결합한 새로운 예측 구조를 제안함. 그 결과, 14개의 국제 벤치마크 데이터셋에서 최고 AUC 0.9856, 정확도 0.9408을 달성하며 기존 14종의 최신모델을 능가함. 또한 모델의 해석가능성을 확보하여 HLA 결합의 핵심 잔기(anchor residue)와 결합 모티프를 시각적으로 제시함으로써 생물학적 타당성과 실험적 검증 가능성을 동시에 확보함. 인플루엔자 변이 데이터셋에서 아미노산 돌연변이에 따른 결합력 변화를 정확히 예측함으로써 감염병 대응 백신 설계에도 직접 활용 가능함. 본 연구는 IEEE에 게재되었으며, 오픈소스 및 웹서버(http://runai.ewha.ac.kr/seqda)를 통해 국내 연구기관 및 제약기업이 활용할 수 있는 AI 기반 면역예측 인프라를 구축함.
[적합성]
본 연구는 AI·바이오 융합분야에서 지역 의료기관 및 바이오기업이 직면한 백신 개발, 감염병 대응, 면역치료 후보물질 발굴의 비용·시간 문제를 해결할 수 있는 핵심 기반기술을 제공함. 특히, 국내외 연구자가 손쉽게 활용 가능한 오픈소스·웹서버 형태로 공개함으로써 지역 바이오산업의 연구역량 강화 및 신약개발 경쟁력 제고에 기여함. 나아가 인공지능 기반 정밀면역치료·백신 설계 생태계를 구축함으로써 BK과제의 핵심 목표인 지역 혁신 성장과 AI 융합 의료산업 고도화에 부합함.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">9</td><td></td><td>화공신소재</td><td>[산업체와의 협력]
항산화 소재 기술 개발</td></tr>
<tr><td colspan="3">[우수성] 현대자동차: 현대자동차 환경기술연구소의 요청으로 차세대 미래자동차인 연료전지차의 핵심 부품인 MEA의 내구성 향상을 위한 항산화 소재 기술 개발 요청으로 신규 항산화 소재를 개발함. 신규 항산화 소재는 기존의 적용 중인 CeO_2를 대신하여 항산화 효율과 내구성을 향상하기 위하서 Ce^{3+}의 비율을 높이고, CNT 지지체를 이용한 핵심소재를 새롭게 개발하여 MEA의 내구성을 기존 ref 물질인 CeO_2 가 적용된 MEA 대비해서 3배 이상 내구성을 높임.
[적합성] 본 연구는 연료전지차 성능 및 경제성에 결정적인 요소인 MEA(Membrane Electrode Assembly)의 장기 내구성을 확보하기 위해 신규 항산화 기능성 소재를 개발하는 것을 목표로 합니다. 특히, 기존 고분자 전해질 막의 화학적 열화를 근본적으로 억제하는 첨단 융합 신소재를 설계하고 최적화함으로써, 연료전지 스택의 수명과 신뢰성을 획기적으로 향상시킬 것입니다. 이러한 고성능 하이브리드 에너지 소재 연구는 이화여자대학교 시스템헬스 BK21 사업단의 핵심 연구 영역인 융합 신소재(화학신소재공학), 하이브리드 에너지 소재 개발에 직접적으로 기여합니다. 또한, 개발된 소재 기술은 연료전지차의 대중화를 촉진하여, 궁극적으로 친환경 수소 에너지 생태계를 구축하고 탄소 중립 사회를 실현함으로써, 환경적 건강(Environmental Health) 차원의 거시적 시스템 헬스를 확보하는 데 필수적인 기술 개발입니다. 본 연구를 통해 경기도 및 국가 전체의 수소 연료전지차 보급 확대를 위한 기술적 근간을 마련하고, 시스템 헬스 융합 연구 방법론(AICBM 분석)을 활용하여 소재의 성능 및 내구성을 정밀하게 예측하고 최적화하는 융합형 연구 인력 양성에도 기여할 것입니다.</td></tr>
</table>

2. 산학 간 인적/물적 교류

2.1 산학 간 인적/물적 교류 실적과 계획

□ 지난 계획 대비 실적 요약

○ 전년도 계획(① 산업체 겸임/초빙교수 제도 활성화를 통한 산학 공동교육과정 확대, ② 현장밀착형 교육·현장실습 강화, ③ 지자체·국가기관 협력 강화)에 비추어, 본 평가기간에는 **교과-현장 연계의 실질화**와 **대형 실증·데이터 인프라 확보**라는 두 축에서 우수한 성과를 거두었음. 구체적으로, **글로벌 산학협력프로그램(2024-2) 안정 운영과 ESG 시대 시스템헬스 창업·기업 교과(2025-1) 신설**로 공동교육과정을 확장했고, **학생 24명**이 기업·연구소 과제에 직접 투입되어 PBL-현장프로젝트-성과물(포스터·논문·특허·결과보고서)로 이어지는 **현장밀착형 학습의 폐루프(Closed Loop)**를 구현함. 또한 **연구중심병원 1기 인증(2025.3.26)**과 함께 **국가통합바이오빅데이터(총 27억), 개방형실험실(총 16억), 국산의료기기 사용자평가(총 1억2,480만 원)** 등 **외부 인프라·실증 사업을 다각도로 확보(총 44억2,480만 원 규모)**하여 교과-실증-사업화로 이어지는 **병원 중심 테스트베드**를 고도화함. 지자체 측면에서는 서울에너지공사와의 MOU 협력 체계

구축(2025.8.31.)을 통해 ESG·지역사회 연계 프로그램의 제도적 기반을 마련함. 이를 통해 7건의 지역 산학문제 해결 실적을 거둠 [표 4-1-3-1].

□ 산학 간 인적·물적 교류(네트워크, 프로그램, 외부과제)

○ **[목표]** 맞춤형 헬스케어 분야에서 M-밸리 산학협력 네트워크를 구축하고 내실화하며 확장함으로써 산학 역량을 강화하는데 중점을 두었음. 이는 교육, 연구, 그리고 산업 간의 연계를 강화하고 현장 밀착형 산학협력 모델을 구축하는 것이 궁극적인 목표임. 이를 위하여 다음과 같은 실적으로 목표를 달성하였음.

○ 5차년도는 EWHA-MEDI Cluster–마곡 M-Valley–의료원 삼각축 플랫폼을 중심으로 기업·임상의·연구자가 문제를 공동 정의–검증–실증하는 교류가 촘촘해졌음. 마곡 R&BD 세미나(11/14) 및 상시 Lab-Thursday Talk를 통해 기업 발표→임상 매칭→후속 공동연구로 이어지는 표준 프로세스를 정착시키고, 국제 심포지엄(2024.9.4)으로 글로벌 이슈와 파트너십을 확장했음. 구조적으로는 연구중심병원 1기 인증(2025.3.26.)과 더불어

- 국산의료기기 사용자(의료기관) 평가 지원사업(’ 24.8~’ 26.8, 1억2,480만 원)
- 국가통합바이오빅데이터 구축사업(’ 24.12~’ 28.12, 27억)
- 개방형실험실 운영사업(’ 25.4~’ 26.12, 16억)
- 마곡 전략산업 인재양성 지원사업(’ 24.5~’ 24.12)

등을 확보하여 실증·데이터·멘토링 인프라를 대폭 확장함. 이는 교과의 과제설계·데이터 리소스·임상 피드백으로 직결되어 학생–교수–기업 간 선순환을 가속함.

○ **[EWHA-MEDI Cluster 운영 및 교류]**

- 목적/운영: 대학–의료원–마곡 기업 간 오픈이노베이션 플랫폼 구축, 공동연구 수요 발굴, 연계 세미나 지속 운영.
- 국제 심포지엄(2024.9.4): Equity, Diversity and Innovation in Modern Medical Science and Education 공동개최로 최신 의과학·교육 동향 공유.

○ **[마곡 M-Valley 연계(세미나·상시 교류)]**

- 마곡 R&BD 세미나(2024.11.14): 공동연구 준비–협업 로드맵–임상 매칭–글로벌 사업화 전략 등 실무 발표(이대목동병원, 와우키키, 바스젠바이오, 유빅스테라퓨틱스). 후속으로 와우키키×재활의학과 임상자문·공동과제 추진.
- Lab-Thursday Talk(격주): 2024.9~10·2025.5의 기업·기관 발표를 포함해 마곡 기업의 발표 참여를 지원—교내·병원 연구자와 실시간 매칭 창구로 기능.

[외부 연구·실증·인프라 사업(주요 신규/진행)]

- 연구중심병원 1기 인증(이대목동병원, 2025.3.26): 연구중심병원육성 R&D 지원 자격 확보—의료기술 실증과 산학연계 허브 역할을 확대.
- 국산의료기기 신제품 사용자(의료기관) 평가 지원사업(’ 24.8~’ 26.8, 주관: 주식회사 엔게인, 총 124,800,000원): 혈관색전술 의료기기 임상시험 수행. 교내 연구와의 실증–사업화 브릿지 기능.
- 국가통합바이오빅데이터 구축사업(제3차)(’ 24.12~’ 28.12, 총 27억): 중증질환자 임상·의무기록·PGHD·유전체·오믹스 등을 통합 수집·은행화하여 정밀의료 연구 인프라 구축(2단계/4년1개월). 교과 PBL의 데이터 실습·윤리교육과 연계.
- 개방형실험실 운영사업(’ 25.4~’ 26.12, 16억): 1차년도 참여기업 22개 모집, 임상의 매칭–임상컨설팅–공동연구회–협력과제–산·병 교류프로그램 추진(병원 자원 개방형). 학생 인턴·현장실습과 연계 예정.
- 마곡 전략산업 인재양성 지원사업(’ 24.5~’ 24.12): 마곡 의료 아카데미로 기업 맞춤 기초의학·인체구조 교육, R&BD 세미나로 네트워킹 강화—교육콘텐츠 환류.

□ 창업지원(교육–실증–자원연계)

○ 창업지원은 교과–세미나–임상실증–공용자원이 연결되는 구조로 고도화됨. ESG 창업·기업 교과(2025-1)에서 팀별 아이디어 발굴–사업모델 설계–모의 IR을 수행하고, R&BD/Lab-Thursday에서 현업 멘토링과 협력 니즈를 연계. 실증 단계에서는 연구중심병원 인증, 국산의료기기 사용자평가, 개방형실험실을 통해 병원 테스트베드·임상 컨설팅·전주기 실증을 확보. 데이터·자원은 국가통합바이오빅데이터와 의료원 Core Facility로 축적·공유되어 학내 창업팀·기업 파트너의 기술검증–후속과제 기획을 가능케 함.

○ **[교육 기반 창업역량 강화]**

- ESG 창업 교과(2025-1): 환경(E)·사회(S)·지배구조(G) 관점의 규제·윤리·리스크 관리 포함, 팀별 피치덱·IR 발표까지 완주(현업 멘토 피드백 반영).

○ **[실증 및 지원 인프라]**

- 병원 테스트베드: 연구중심병원 인증으로 실증 R&D 경로 확대(기관 R&D 지원 자격).
- 개방형실험실(16억): 기업 22개 대상 임상전문가 매칭·공동연구회·협력과제—창업팀의 임상·규제 준비도 제고.
- 바이오 데이터/시설: 국가통합바이오빅데이터(27억)로 정밀의료 데이터자원 확보, 코어시설·장비·멘토링으로 실험·분석 가속.

○ **[창업 실적 및 확산]**

- 본교의 창업보육센터에서 운영하는 ‘Ewha Start Up-Squre’ 프로그램은 창업을 희망하는 교수 및 학생들의 역량을 강화하기 위한 다양한 지원을 제공함. 이 프로그램은 브런치 세미나, 정부 자금 및 투자유치, 마케팅, 시장 조사, 기술 창업 등 창업에 필요한 여러 가지 지원을 통해 참여 교수들과 대학원생들이 창업 시 겪을 수 있는 다양한 도전을 극복할 수 있도록 도움.

  · 교수창업사례 교수는 학내 연구성과의 사업화를 이끌어 ㈜BiX를 2024년 10월에 창업하여 대표이사로 활동 중임. BiX는 의료 AI 및 멀티모달 진단솔루션을 사업화하여, BK 인재양성·실증 인프라·임상 협력 네트워크를 바탕으로 초기 기술이전·투자유치·사업화를 추진하고 있음.

  · 창업 성과는 BK사업의 교육·실증 연계 모델이 실제 기업 설립으로 이어진 대표적 사례로, 학내 창업팀의 확산과 글로벌 협력 기반 창출에 기여하고 있음.

○ **[학생 산학 공동연구 성과]**

- 학생들은 기업·연구소와의 공동연구·위탁과제·임상연계 프로젝트에 실명으로 참여하여 데이터 수집·전처리, 실험·평가, 보고서/포스터/논문·특허 등 구체 산출물을 도출했음. 이는 ②단계 PBL–③단계 현장프로젝트의 연속선상에 있으며, 학위연구 주제와 커리어 탐색에 실질적 영향을 주었음.

· (인실리코젠, 2023~2027) 기능성 원료 중복/병용 섭취 안전성 예측 시스템 개발–학회 포스터(2025 Nutrition) 제출.
· (네오크레마/삼양식품, 2024.10~2025.9) 아미노산 기능성 발굴–임상연구 자료조사·결과보고서 기여.
· (한국해양수산개발원, 2025.5~12) 수산식품 섭취–염증지수–수면의 질 관련 분석—논문 게재(JNHA 2025).
· (식약처 식의약안전평가원, 2025.2~11) 영양성분 기준치 제·개정 연구—우선순위 성분 도출·원칙 마련(인적교류).
· (이스트힐, 2025.4.15) 특허 등록(10-2798026)—마치현 유효성분 기반 근감소증 예방·개선 조성물.

○ **[산학 연계형 몰입 프로그램(운영 전략과 사례]**

- 클러스터 거점 중심 네트워크, 전국 단위 MOU 확대, 산학 교과 체계화, 전담인력 운영의 4축 전략이 안정적으로 지속되었고, 마곡 M-Valley 연계에서 가시적 실증 성과가 증가했음. 특히 R&BD・Lab-Thursday를 통한 수요 발굴→임상 매칭→공동과제 기획이 표준화되며, 교과-현장-실증-사업화의 폐루프(Closed Loop)를 구축했음.

  ・네트워크 운영: EWHA-MEDI Cluster-마곡 M-Valley-서울경제진흥원-의료원-입주기업협의회가 참여하는 협의체 기반 프로그램(마곡 의료 아카데미, R&BD 세미나, 기업-임상 매칭) 상시 운영.
  ・외부 수주 프로그램: DIPS1000+ 병원협의체 실증(’24.8.30~’24.11.20), 국산의료기기 사용자평가(’24.8~’26.8, 1억2480만 원), 국가통합바이오빅데이터(’24.12~’28.12, 27억), 개방형실험실(’25.4~’26.12, 16억) 등.
  ・전담인력 운영: 산학 전담교수(예: 글로벌 산학 협력 프로그램 담당) 중심으로 기업 매칭・프로젝트 관리・성과 환류 체계화. (전년도 체계와 동일 구조 유지. 전년도 체계 기술: 산학공동 교육과정 파트 참조.

□ 당초 계획 대비 실적 분석 및 향후 추진 계획

○ **[분석(계획 대비)]**

- 겸임/초빙교수 제도 활성-공동교육과정 확대(계획 ①): 현업 전문가의 정례 세미나・멘토링과 공동교육과정(글로벌 산학협력, ESG 창업 교과) 운영을 통해 실질적 산학 공동교육을 확대. 다만, 겸임/초빙의 공식 위촉・운영 모델은 보다 제도화가 필요.
- 현장밀착형 교육・실습 강화(계획 ②): 학생 24명의 현장 프로젝트 투입, 병원 테스트베드 기반 실증 경로 확립 등 목표를 상회하는 성과. 산학 장학생・현장실습 정례화는 확대 여지가 있음.
- 지자체・국가기관 협력 강화(계획 ③): 대형 인프라 3종(총 44억2,480만 원) 확보 및 연구중심병원 인증으로 구조적 역량 강화. 서울에너지공사와의 MOU 협력 체계 논의로 ESG・지역사회 연계의 제도 기반을 마련했으며, 지역 파트너 스펙트럼의 다변화가 다음 단계 과제.

□ 향후 추진 계획(차기 1년)

○ 겸임/초빙교수 제도 제도화: 산업체 전문가의 co-teaching・캡스톤 심사・프로젝트 멘토링을 정례화하고, 산학 공동교과 운영지침과 성과평가 체계(교과-현장 연계 지표)를 도입.

○ 현장밀착형 프로그램 확대: 병원 테스트베드-개방형실험실-국가통합바이오빅데이터를 연계한 “산학 실증 트랙” 상시화(과제 제안-IRB-실증-성과물까지 일괄 지원). 학생 현장참여・인턴십 트랙을 교과와 학점 연계.

○ 지자체・국가기관 협력 다변화: 서울에너지공사와 MOU 체결・ESG 공동 프로그램 론칭(에너지・환경 교육, 탄소중립 실천 캠페인, 지역사회 프로젝트) 및 타 지자체・공공기관과 데이터・정책・실증 협력선 발굴.

○ 전국 단위 산학 MOU의 사업화 연계: 마곡 R&BD-Lab-Thursday-전국 MOU를 연결해 기업 수요 기반 과제 발굴→공동연구・실증→성과 환류까지 파이프라인 고도화.

○ 성과관리 고도화: 외부수주액・지자체 협력 건수・산학 공동교과 수・학생 현장참여 인원・성과물(논문・특허・보고서) 등 핵심 KPI를 설정하고 분기 단위로 모니터링-환류.