
- 4단계 두뇌한국21 사업 -
혁신인재 양성사업
맞춤형 헬스케어

2021. 9.

이화여자대학교
시스템헬스융합전공

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

접수번호	5199990614253							
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		
교육연구 단명	국문) 4IR(4th Industrial Revolution)-기반 헬스케어 전문인력 양성 교육연구단							
	영문) Education Research Center for 4IR-Based Health Care							
교육연구 단장	소 속		이화여자대학교 신산업융합대학 식품영양학과					
	직 위		정교수					
	성명	국문		전화				
				팩스				
		영문		이동전화				
				E-mail				
연차별 총 사업비 (원)	구분	1차년도 (219-222)			2차년도 (223-222)			
	국고지원금	600,600,000			1,201,200,000			
총 사업기간		2020.9.1.-2027.8.31.(84개월)						
자체평가 대상기간		2020.9.1.-2021.8.31.(12개월)						
<p>본인은 관련 규정에 따라, 『4단계 BK21』 사업 관련 법령, 귀 재단과의 협약에 따라 다음과 같이 자체평가보고서 및 자체평가결과보고서를 제출합니다.</p> <p style="text-align: right;">2021년 9 월 13 일</p>								
작성자	교육연구단장							

한국연구재단 이사장 귀하

〈자체평가 보고서 요약문〉

중심어	맞춤형 헬스케어	융합과학인재	초학제 융합교육
	4차산업혁신기술	보건의료 빅데이터	인공지능
	예측기술	솔루션기술	현장중심 실용기술
교육연구단의 비전과 목표 달성정도	<p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 교육 분야에서는 「시스템헬스융합전공」 신설을 승인받고 내규를 마련하여 2020-2학기부터 신입생을 모집하여 안정적으로 운영하였으며, 기존 학제간 칸막이를 없앤 횡단형 전공기초 교과과정을 신설하고 공동지도교수제를 운영하여 융합교육의 기틀을 마련하였음. ○ 융합교육은 융합연구 전략으로 연계되어 지난 1년간 참여대학원생의 주저자, 공동저자 논문은 총 43편, 그 중 13편은 JCR 상위 10% 이상의 저널에 게재되었음. 그중 최상위 5% 이내의 논문이 3편 출판되어 “의료-운동-영양-4차산업기술” 분야에서 맞춤형 헬스케어를 위한 융복합 인재 양성 목표의 높은 달성도를 보임. ○ 연구 분야에서는 아마존, 구글 등의 글로벌 기업의 전문가들을 초청하여 『이화 첨단 융복합 Medi.Healthcare Cluster 조성을 위한 워크숍 및 국제 심포지엄을 개최하였으며 참여 교수진의 국제화 능력을 강화하여 국제협력연구 기틀을 마련함. 이러한 노력을 통해 지난 1년 동안 교육 연구단의 SCI(E)급 국제학술지에 총 96편을 게재하였으며 이 중 66편(68%)이 JCR 분야별 상위 25%(Q1) 이내 저널이며 국제공동연구를 기반으로 발표된 논문은 전체 연구의 19.8%인 총 19편에 달함. 또한 교육연구단 내 융합연구 기틀을 마련하고 활성화하기 위해 『제1차 시스템헬스 융합연구지원사업』을 추진하여 2팀을 선정하여 2000-3000만원 지원하여 “혁신융합기술연구 생태계 조성”의 교육연구단 목표에 높은 달성도를 보임. ○ 산학 분야에서는 M-밸리 산학 네트워크에 위치한 기업과 참여교수진의 네트워크를 중심으로 산학공동 교육을 위한 산업체 MOU 13건을 체결하였으며 특히 출원 14건, 특허 등록 5건, 기술 이전 2건 등의 성과를 내어 “창의적 실용화 기반” 목표에 높은 달성도를 보임. 		
교육역량 영역 성과	<p>다학제적 융합 교육의 안정적 운영: “의료-운동-영양-4차산업기술” 분야에서 맞춤형 헬스케어를 위한 융복합 인재를 양성하기 위해 2020년 3월 30일 대학원위원회에서 「시스템헬스융합전공」 신설을 승인받았음. 2020년 5월 20에는 「시스템헬스융합전공」 운영에 대한 내규를 마련하였으며, 2020-2학기부터 신입생을 모집하였음. 신입생의 수는 2020-2학기 84명, 2021-1학기 92명으로 점차 증가되어 안정적으로 운영하고 있음.</p> <p>융합도 높은 교과과정 신설로 혁신적 운영: 기존의 학제간 칸막이를 없앤 횡단형 전공기초 교과과정으로 ① 질병관리/건강증진. ② 4차산업 분석기술 및 연구방법론 ③ 소재/건강의료 기기 연구, ④ 산업화/ 국제화로 구성된 총 18개 교과목 중 총 11개 교과목을 신설하여 시스템헬스융합전공 교과과정 운영을 시작한 지 1년 안에 교과목 신설 목표의 61%를 달성하였음.</p> <p>열린 분위기 운영: 진로와 관심 분야를 넓히고, 변화를 자연스럽게 받아들이고 포용할 수 있도록 공동지도교수제를 운영, 2021-1학기 현재 참여학생 92명 중 27%인 25명(박사과정 2명, 석박통합과정 3명, 석사과정 20명)이 2개 이상 분야에서 공동지도교수를 택하여 연구를 수행하고 있음.</p>		

	<p>융합기술과 미래혁신기술을 습득한 글로벌 수준의 인재 양성: 지난 1년간 참여대학원생의 주저자, 공동저자 논문은 총 43편이며 환산 보정 IF 의 합과 환산 보정 ES의 합은 각각 5.541, 18.23844으로 높은 지수를 보임. 이중 JCR 상위 10% 이상의 저널에 게재된 논문수는 13편, 최상위 5% 이내의 저널은 3편이 출판되어 글로벌 수준의 연구를 수행하였음. 또한 논문을 뛰어 넘어 특허 11건, 창업 1건의 실용화 실적을 창출하였음.</p>
<p style="text-align: center;">연구역량 영역 성과</p>	<p>EWHA-MEDI Cluster 연구생태계 조성: 맞춤형 헬스케어 연구에 필요한 병원 기반의 보건의료 (질병진단, 영상진단, 유전체, 생활습관, 라이프로그 등) 빅데이터와 대학의 4차산업 기술을 융합하기 위해 시간적·공간적 한계를 극복할 수 있는 가상공간 조성을 위해 아마존, 구글의 전문가를 초청하여 『이화 첨단 융복합 Medi.Healthcare Cluster』 1차 워크숍을 개최하였음.</p> <p>융합연구를 위한 인프라 확대: 국제협력연구 체계를 강화하기 위해 2021년 7월 27일에는 『AI and Healthcare』를 주제로 미국과 독일에서 3명의 연사를 초청하여 국제 심포지엄을 개최하였음. 또한 교육연구단 내 융합연구 기틀을 마련하고 활성화하기 위해 『제1차 시스템헬스 융합연구지원사업』을 추진하여 2팀을 선정하여 지원함.</p> <p>전략과제 기반의 글로벌 수준 연구 활성화: 본 교육연구단의 3개의 전략과제를 선정, 지난 1년간 (제1전략과제) 빅데이터 플랫폼기술 개발 분야에 10편, (제2전략과제) 시스템헬스 예측기술 개발 분야에 35편, (제3전략과제) End-to-End 맞춤형 솔루션 개발 분야에 51편, 총 96편의 연구를 국제 학술지에 게재하였음. 이 중 66편(67.7%)이 JCR 분야별 상위 25%(Q1) 이내, JCR 분야별 상위 5% 이내 저널은 12편으로 계획서 제출 당시보다 8% 증가하여 당초 계획인 매년 5% 증가의 목표를 초과 달성함.</p> <p>국내외 협력연구 강화: 국내 대학/연구소와 공동연구에 의한 논문은 63% → 68%로 증가하였으며, 미국, 독일, 스페인, 네덜, 대만, 네덜란드 연구진과의 국제 공동연구를 기반으로 발표된 논문은 전체의 19.8%인 총 19편에 달함. 이중 JCR 분야별 상위 25% 이내 저널에 게재된 논문은 11편, 10% 이내 논문은 7편, 5% 이내 논문은 5편에 달해 질적 향상을 이루었음.</p> <p>참여 교수진의 국제화 능력 유지: COVID-19 상황에도 불구하고 국제 공동연구 프로젝트 16건, 국제 연구자 초청 강연 3건의 실적을 이루어 제안서 제출 당시의 실적 [국제 공동연구 프로젝트 21건, 국제 연구자 초청강연 3건]과 유사한 수준을 유지하며 소기의 성과를 얻음. 국제학술대회 초청강연/기조연설 4건, 좌장 2건, 국제학술지 활동 21건, 국제저술 활동 1건으로 제안서 제출 당시의 실적 [초청강연 11건, 좌장 4건, 위원회 활동 3건] 보다 감소하였지만 COVID-19 상황으로 학회가 개최되지 못한 점을 감안할 때 소기의 성과를 얻음.</p>
<p style="text-align: center;">산학협력 영역 결과</p>	<p>미래혁신기술 기반 산학 중개연구 수행: 산학협력을 통한 창의적 실용화를 위해 미래혁신기술 기반 산학 중개연구를 수행하였고 지난 1년간 수주한 산학 연구비는 1,564,661,649원에 달함. 이는 지원 당시 3년 평균 실적 대비하여 1인당 총 연구비 수주액이 67% 증가하여 지원서에서 제시한 성과를 초과 달성함.</p> <p>산학 중개연구 결과의 실용화: 미래혁신기술 실용화를 위한 14건의 특허 출원, 5건 특허 등록 및 2건의 기술이전의 성과로 이어짐. 지원서 지원시점의 최근 5년간 특허 10건, 기술이전 5건 실적보다 년평균 실적이 250%, 200% 증가하여 지원서에서 제시한 성과를 초과 달성함.</p> <p>개방형 실험실 구축사업 수주: 병원의 우수한 역량과 인프라를 기반으로 창업 및 기술실용화를 활성화하기 위해 병원 중심의 개방형 혁신 플랫폼 구축사업을 수주하였음. 개방형 실험실 설비 및 운영을 통해 15개 기업이 동시에 수혜받을 수 있는 실험실, 시설, 장비 등을 지원하는 프로그램을 운영할 것임.</p> <p>M-벨리 산학 기술교류 확대: 개방형 플랫폼 홍보 및 병원-기업 간 상호 네트워킹 지원을 통해 데이터 중심병원으로서 사업 확대함.</p> <p>지역/산업 문제 해결: 인공지능, 화학공학, 영양생화학, 모체태아의학, 역학, 보건정책행정학,</p>

	<p>생화학, 생리활성물질 영양학의 분야에서 산학협력을 통해 19건의 지역/산업 문제를 해결함.</p>
<p>미흡한 부분 / 문제점 제시</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 산업현장 교육을 활성화시키기 위한 전단계로 산업체 통합 네트워크 구축을 계획하였음. 교수 개인이 가지고 있는 개별 기업과는 MOU 체결과 후속 논의가 무리 없이 진행되었으나, 마곡 서울병원 중심의 “M-벨리 기업체 협의회”와 “서울산업진흥원”은 계획대로 네트워크 구축에는 합의하였으며 COVID-19 상황에서 대면회의가 원활치 않아 후속 논의와 실행안 마련이 어려운 점이 있음. 그러나 개방형 실험실 구축사업 선정 및 M-벨리 기술교류회 진행 등으로 앞으로 병원의 우수한 역량 및 인프라 활용을 통한 창업, 기술실용화 활성화를 위해 노력하여 병원-기업 간 상호 네트워킹을 강화할 수 있을 것으로 예상함. - 연구 교육단 소속의 교수의 성과는 뛰어나지만 구성원간의 공동연구는 사업 초기라 아직 구체화되지 않음. 따라서 사업단 내 공동연구 활성화를 위한 방안을 마련하였으며 시너지 효과를 기대함. - COVID-19로 산업체 현장수업이 전면 금지됨에 따라 현장 통합형 PBL, 융복합 리빙랩, 산학공동연구 프로젝트, 산업체 인턴쉽 등 산업현장 응용프로그램을 운영할 수 없게 되었음. 따라서 몰입교육 프로그램의 활성이 지연되었으며, 전공기초 교과목 중 산업 현장 교육과 연계된 <시스템헬스 창의 프로젝트>, <맞춤형 헬스케어 기술사업화 전략>, 및 <글로벌 인턴 프로그램> 교과목의 개설이 어렵게 되었음. - COVID-19 상황으로 국외 대학 및 산업체와의 인적 교환과 <국제 인턴쉽> 프로그램을 계획할 수 없었음. 또한 국제 교육프로그램 참석, 국제 학회의 직접 참석이 거의 불가능하게 되었음. 이에 따라 본교 온라인 교육시스템 및 웨비나를 활용한 국제 교육프로그램 및 심포지엄 참석 그리고 국내에서 개최된 국제 학술대회 및 심포지엄 참석 실적만 존재함. - COVID-19 상황으로 인해 국제 공동연구 추진에도 어려움이 있었음. 방문교류가 제한되어 비대면 온라인 미팅으로만 진행되어 공동연구 실적이 저조하였음. - COVID-19 상황으로 인해 대면 심포지엄 및 세미나 조직도 어려웠음. 온라인 심포지엄 및 세미나를 대신 사용했으므로 실용성이 떨어짐. - EWHA-MEDI Cluster 공동연구 연구생태계 조성을 위한 가상공간 수립의 밑작업이 이루어지고 있으나 실제로 클라우드 연구생태계 조성을 마련하려면 막대한 시간과 비용이 필요함. 따라서 교육연구단의 규모에 맞는 실용화 방안의 도출이 필요함. 클라우드 시스템 수립에 대한 기술적인 논의를 진행함과 동시에 각 도메인의 참여를 활성화하도록 워크샵 등을 활용할 예정임.
<p>차년도 추진계획</p>	<p>시스템을 통한 교과목 개설: 교과목 개설 예측 가능성 높이고자, 학생수, 매 학기당 개설해야 할 전공 교과목의 수 및 종류 (예: 공통기초, 전공기초 I,II, III, IV)등을 고려한 시스템적인 교과목 개설안 마련하고자 함.</p> <p>다수의 전공과 관련된 공통기초과목을 개발하여 니즈 충족: 공통기초 교과목의 수를 보완하여 학사운영을 보완하고자 함.</p> <p>글로벌 교육 프로그램 활용: 글로벌 인턴 프로그램 [2021.2학기 신설예정] 및 집중이수제도를 활용한 글로벌 교육 및 연구 지원제도에 대해, 본 교육연구단 참여 교수진 및 대학원생에게 적극 홍보하고, 이러한 교육 과정을 활용한 국외 공동 연구를 확대 추진하여, 연구의 수월성을 증진시키고자 함.</p> <p>전략과제 중심의 융복합 연구의 정착: 교육연구단내의 전략과제 중심의 공동연구 확대하고 공동 프로젝트를 개발하여 정부, 대학, 기업 및 지자체의 연구비 수주를 독려하고자 함. 또한 제1차 시스템헬스 융합연구지원사업 등의 공동연구의 단초를 마련하였으므로 점차 공동 연구를 확대하여 교육/연구/산학/국제화 분야의 시너지 효과를 기대함.</p> <p>국외 기관과 MOU 체결 및 국제공동 교육프로그램 개설: 세계 유수의 시스템헬스 국외 대</p>

학 및 연구소와 MOU를 체결하여 국제 공동 파트너십을 맺고, 국제 네트워크를 바탕으로 해외 장단기 연수 프로그램을 기획하여, 학생의 해외 진출 및 해외 연구 활동을 지원하고자 함. 또한 2021-2학기에 <글로벌인턴프로그램I>, 2022-1학기에 <글로벌인턴 프로그램II>를 개설하여 활발한 인적 교류를 실시할 계획임.

학술 연구비 홍보: 본 교육연구단은 대학원생의 연구 성과 및 연구 동기를 고취시키기 위해 참여 대학원생의 학술 연구비 및 국제 연구를 위한 여행비용 및 체제비를 지원하고 있는 제도를 적극 홍보하고 활용하여, 학생 주도의 과제 제안을 장려하고, 장학금의 성과로 학생의 SCI급 논문 발표 및 대학원생의 국제 공동 연구를 장학금 수혜 요건으로 하고자 함.

우수 외국인 학생 유치 : 국외 소재 대학원과 교육연구단 차원의 파트너십 체결을 통한 offline과 online 대학원 교육, 국제공동연구, 대학원생 교류 활성화를 진행할 예정임. 전문분야별 국제협력을 통한 우수한 연구 성과 도출이 가능한 국제 공동연구 및 대학원생 교류 활성화 방안 마련할 예정임.

연구/산업 현장 응용 몰입프로그램 활성화 : 융합역량과 혁신 기술을 산업 현장에서 즉시 적용하고 응용할 수 있는 환경을 조성하도록 이화-메디 클러스터를 중심으로 시스템헬스 3중점 분야 - ①플랫폼, ②빅데이터 예측 및 ③맞춤형 건강 솔루션 - 시스템헬스 산업계와 MOU를 확대 체결하고자 함.

4차산업기술실무 교육 및 현장 맞춤형 교육 강화: MOU 체결된 산업화 연계 프로그램을 기획하여, 융복합 리빙랩, 현장 통합형 PBL, 산업체 인턴십 교과목, 집중이수제 과목 등 다양한 산학 중개 교과목을 신설하여, AICMB실무교육 및 현장 맞춤형교육을 강화할 것임.

창업 및 기술 이전 활성화: 논문 성과 외에 창업 및 기술 이전, 특허에 대한 지원을 강화하여 실용화 실적을 향상하고자 함. 또한 산학협력교수를 임용하여 산-학간의 채널을 구축하여 산학협력을 촉진할 계획임.

지역 및 중소기업 중심의 산학 협력 개방형 실험실 구축사업: 이화여대병원이 위치한 마곡 지역의 15개 기업을 동시에 활용 가능한 실험실 운영. 시설, 장비 등의 설비 및 지원 프로그램 운영하고 Medi·Healthcare Cluster 기술교류회 등을 통해 병원의 우수한 역량 및 인프라 활용을 통한 창업, 기술실용화 활성화 방안 모색

목 차

I. 교육연구단의 구성, 비전 및 목표	1
1. 교육연구단장의 교육·연구·행정 역량	1
2. 대학원 신청학과 소속 전체 교수 및 참여연구진	3
3. 교육연구단의 비전 및 목표 달성 정도	5
II. 교육역량 영역	11
1. 교육과정 구성 및 운영	14
1.1 교육과정 구성 및 운영 현황과 계획	14
2. 인력양성 계획 및 지원 방안	24
2.1 최근 1년간 대학원생 인력 확보 및 배출 실적	24
2.2 교육연구단의 우수 대학원생 확보 및 지원 계획	25
2.3 대학원생 학술활동 지원 계획	32
2.4 참여대학원생의 취(창)업의 질적 우수성	37
3. 참여대학원생 연구실적의 우수성	40
3.1 참여대학원생 저명학술지 논문의 우수성	40
3.2 참여대학원생 학술대회 대표실적의 우수성	60
3.3 참여대학원생 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성	62
4. 신진연구인력 현황 및 실적	64
5. 참여교수의 교육역량 대표실적	70
6. 교육의 국제화 전략	72
III. 연구역량 영역	76
1. 참여교수 연구역량	77
1.1 중앙정부 및 해외기관 연구비 수주 실적	77
1.2 연구업적물	78
2. 연구의 국제화 현황	103
2.1 참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적 및 현황	103
2.2 국제 공동연구 실적	105
2.3 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적 및 계획	107
IV. 산학협력 영역	111
1. 참여교수 산학협력 역량	113
1.1 연구비 수주 실적	113
1.2 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수상	114
1.3 산학협력을 통한 (지역)산업문제 해결 실적의 우수성	120
2. 산학 간 인적/물적 교류	123
2.1 산학 간 인적/물적 교류 실적과 계획	123
V. 4단계 BK21 교육연구단 관련 언론보도 리스트	128
VI. 교육연구단 자체평가 결과	131

표 목 차

I. 교육연구단의 구성, 비전 및 목표	1
<표 1-1-1. 교육연구단장 자체평가 대상 기간 (2020.9.1~2021.8.31.)의 연구실적>	2
<표 1-2-1. 교육연구단 대학원 학과(부) 전임 교수 현황> (단위: 명, %)	3
<표 1-2-2. 최근 1년간 교육연구단 대학원 학과(부) 소속 전임/겸임 교수 변동 내역>	3
<표 1-2-3. 교육연구단 참여교수 지도학생 현황>	4
<표 1-3-1. 졸업을 위한 교과목 이수 최소기준>	6
<표 1-3-2. 헬스케어 융합교육 우수사례 벤치마킹>	9
II. 교육역량 영역	11
<표 2-1-1. 최근 1년 (2020.09~2021.08) 신설 및 2021-2학기 개설 예정 교과목>	15
<표 2-1-2. 최근 1년 (2020.09~2021.08) 시스템헬스 산업체 MOU 체결 리스트>	17
<표 2-1-3. 최근 1년 (2020.09~2021.08) 공동지도 교수 명단>	17
<표 2-1-4. 2021 제 1회 이화첨단융복합 Medi.Healthcare Cluster 워크숍 발제 내용>	19
<표 2-1-5. 『AI and Healthcare』 국제 심포지엄 주제 및 연사>	19
<표 2-1-6. 최근 1년 (2020.09~2021.08) 다학제 융합 교과목 팀티칭 내역>	20
<표 2-1-7. 맞춤형 헬스케어 산업계 특강 리스트>	21
<표 2-2-1. 교육연구단 소속 학과(부) 참여대학원생 확보 및 배출 실적>	24
<표 2-2-2. 교육연구단 소속 학과(부) 대학원 페어 개최 여부>	26
<표 2-2-3. 최근 1년 (2020.09~2021.08) 우수 학부생 대학원 진학 장려 장학금 수혜자>	27
<표 2-2-4. 대학원 우수 연구 장학금 지원 현황>	29
<표 2-2-5. JCR 상위 10% 논문 게재 대학원생 대상 학술상 심사>	31
<표 2-2-6. 대학원 우수 연구 장학금 지원 현황>	31
<표 2-2-7. 시스템헬스 최신 동향 학계 및 산업계 특강>	32
<표 2-2-8. 최근 1년 졸업자 SCI급 논문 게재 실적>	33
<표 2-2-9. 최근 1년 (2020.09~2021.08) 우수 학술 논문 및 연구상 수상자>	33
<표 2-2-10. 최근 1년 (2020.09~2021.08) SCI급 학생논문 게재 지원제도* >	34
<표 2-2-11. 최근 1년 (2020.09~2021.08) BK 참여학생 학술대회 참가비 지원>	34
<표 2-2-12. 국제 학술지 투고 영문 교열 지원 받은 수혜자 참여학생>	36
<표 2-2-13. 2021.2월 졸업한 교육연구단 소속 학과(부) 참여대학원생 취(창)업률 실적>	37
<표 2-2-14. 2021.2월 졸업한 교육연구단 참여대학원생의 취(창)업 현황 대표적 예시>	37
<표 2-2-15. 시스템헬스 창의 프로젝트 교과목 산업계 연계 프로젝트>	38
<표 2-3-1. 참여 대학원생 전체 논문 환산 편수, 환산보정 피인용수(FWCI), 환산보정 IF, 환산보정 ES>	40
<표 2-3-2. 지난 1년간 (2020.9.1~2021.8.31.)의 참여 대학원생 대표연구업적물>	41
<표 2-3-3. 지난 1년간 (2020.9.1~2021.8.31.) 참여 대학원생의 연구업적물>	42
<표 2-3-4. 참여대학원생의 교내/BK 교육연구단 학술상 수상 내역>	57
<표 2-3-5. 참여 대학원생의 융복합 연구 및 전공 분야>	57
<표 2-3-6. 논문 영문 교정비 및 논문 게재료 지원을 받은 연구 실적물>	58
<표 2-3-7. 대표 학술 참가 실적 및 우수성>	60
<표 3-3-1. 최근 1년 (2020.09~2021.08) 참여대학원생 특허 및 창업 실적>	62
<표 2-4-1. 최근 1년 (2020.09~2021.08) 우수 신진연구인력 현황 및 확보 실적>	64

<표 2-4-2. 최근 1년 (2020-09~2021.08) 신진연구인력 논문 게재 실적>	66
<표 2-4-3. 최근 1년 (2020-09~2021.08) 신진연구인력 학술 대회 참가>	66
<표 2-4-4. 최근 1년 (2020-09~2021.08) 신진연구 참여 연구 및 사업>	67
<표 2-4-5. 최근 1년 (2020.09~2021.08) 신진연구인력 교육 기여 활동>	68
<표 2-5-1. 최근 1년 (2020.09~2021.03) 4차산업 지식 및 활용 능력 함양하는 융복합 대학원 교과목 신설 (총 11 건)>	70
<표 2-5-2. 최근 1년 (2020.09~2021.03) 대학원 교육용 저술 활동 (총 2 건)>	71
<표 2-5-3. MOOC, KMOOC, OCW, PBL 교육 혁신 프로그램 개발 (총 1 건)>	71
<표 2-6-1. 학생 국제 공동연구 현황>	74
<표 2-6-2. 본 교육연구단에서 참석한 국제 웨비나>	75

III. 연구역량 영역76

<표 3-1-1. 최근 1년간(2020.9.1.-2021.8.31.) 이공계열 참여교수 1인당 중앙정부 및 해외기관 연구비 수주 실적>	77
<표 3-1-2. 최근 1년간(2020.9.1.-2021.8.31.) 인문사회계열 참여교수 1인당 중앙정부 및 해외기관 연구비 수주 실적>	77
<표 3-1-3. 최근 1년간 (2020.9.1.-2021.8.31.) 연구논문 실적>	80
<표 3-1-4. 제1차 시스템헬스 융합연구지원사업 선정과제>	82
<표 3-1-5. 교육연구단 참여교수진의 공동연구 논문 실적 분석>	82
<표 3-1-6. 지난 1년간 (2020.9~2021.8) 참여교수 전체 논문 환산 편수, 환산보정 IF, 환산보정 ES ..>	83
<표 3-1-7. 최근 5년간 인문사회계열 참여교수 논문 및 저서 실적 (별도 제출/평가)>	83
<표 3-1-8. 교육연구단 연구업적물의 우수성>	84
<표 3-1-9. 연구의 수월성을 대표하는 연구업적물>	100
<표 3-2-1. 국제 학술대회 초청강연/기조연설 실적>	103
<표 3-2-2. 국제학술대회 좌장 실적>	103
<표 3-2-3. 국제 학술지 관련 활동 실적>	103
<표 3-2-4. 국제 저술 활동 실적>	104
<표 3-2-5. 최근 1년간 국제 공동연구 실적>	105
<표 3-2-6. 국제 공동 연구 프로젝트 참여>	107
<표 3-2-7. 해외 교육기관 연사 초청 국제심포지엄>	109

IV. 산학협력 영역111

<표 4-1-1. 최근 1년간(2020.9.1.-2021.8.31.) 이공계열 참여교수 1인당 국내외 산업체 및 지자체 연구비 수주 실적>	113
<표 4-1-2. 최근 1년간(2020.9.1.-2021.8.31.) 인문계열 참여교수 1인당 국내외 산업체 및 지자체 연구비 수주 실적>	113
<표 4-1-3. 특허 실적>	114
<표 4-1-4. 최근 1년간(2020.9.1.-2021.8.31.) 기술이전 실적>	119
<표 4-1-5. 최근 1년간(2020.9.1.-2021.8.31.) 참여교수 (지역)산업문제 해결 대표실적>	120
<표 4-2-1. 산학 공동연구 실적>	125

그림 목 차

I. 교육연구단의 구성, 비전 및 목표	1
<그림 1-3-1. 교육연구단 목표/비전 달성을 위한 세부목표 및 추진체계>	5
II. 교육역량 영역	11
<그림 2-1-1. 전공기초 교과목의 개발 과정>	14
<그림 2-1-2. 시스템헬스융합전공 교과과정>	16
<그림 2-1-3. 교육/연구의 선순환 구조 구축 방안>	18
<그림 2-1-4. 시스템헬스전공 융합교육과정에 대한 학생 만족도>	21
<그림 2-2-1. 최근 1년 시스템헬스 전공 홍보물>	26
<그림 2-2-2. 시스템헬스 전공 홈페이지>	27
III. 연구역량 영역	76
<그림 3-1-1. 교육연구단의 대표적 연구 내용>	78
<그림 3-1-2. 융합연구 KICKOFF 미팅, 이화첨단융복합 Medi.Healthcare cluster 워크숍 포스터>	81
<그림 3-1-3. 제1차 국제심포지엄 ‘AI and Healthcare’ 포스터>	82
IV. 산학협력 영역	111
<그림 4-1-1. [이화첨단융복합 Medi·Healthcare Cluster 산학협력관] 기술교류회 워크숍 포스터>	126

1. 교육연구단장의 교육·연구·행정 역량

성명	한글	영문
소속기관		

□ 교육 역량

- 본 교육연구단장은 맞춤형헬스케어 융합과학인재 양성을 위해 의학-간호학-영양학-체육학-공학 분야 7개 학과에 「시스템헬스융합전공」을 신설하였으며, 학제간 칸막이를 없앤 다학제 융합교육 플랫폼 구축을 주도하였음.
- 문제 해결 능력을 갖춘 융합과학인재를 양성하기 위해 현장맞춤형 교육의 전단계로 M-밸리 및 참여교수진의 산학 네트워크를 통합 구축하였으며, 그 결과 총 8개 산업체, M-밸리 기업체 협의회, 서울산업진흥원과 MOU 체결하였음.
- 개인적으로는 <시스템헬스개론> 강의 팀티칭에 참여하여 시스템헬스와 4차산업기술에 대한 학생들의 이해를 넓히는데 기여하였음.
- 이는 대규모 교육연구단의 교육체계를 안정적으로 운영하는데 적합한 역량이 있음을 의미함.

□ 연구 역량

- 본 교육연구단장은 병원 빅데이터와 본교 4차산업기술 연계를 위해 병원/대학 간 공간적 분리를 극복하는 EWHA-MEDI Cluster 연구생태계 조성에 힘쓰고 있으며, 이를 위해 워크숍을 개최하였음. 또한 참여교수진 간 공동연구를 강화하기 위해 2개 분야 이상 융합연구 프로젝트 지원을 계획하였음.
- 해외기술 동향을 파악하고 기술교류 및 네트워킹 기회를 마련하여 연구역량을 향상시키기 위해 국제협력 심포지엄을 개최하였으며, 본 교육연구단 참여교수들이 기업과 연구 결과를 공유하고 토론하는 EWHA Medi-Tech Forum에 참여하였음.
- 개인의 연구분야는 ① 오믹스기술 기반 임상 연구, ② 역학데이터 기반 맞춤형영양 연구, ③ 빅데이터/머신러닝 기반 건강예측 알고리즘 연구로, 연구결과는 Food Chemistry (IF 7.541, Food Sci & Tech 95.49%), Food Research International (IF 6.475, Food Sci & Tech 94.10%), Antioxidants (IF 6.312, Food Sci & Tech 92.71%), Redox Biology (IF 11.799, Biochem & Mol Biol 93.10%), Nutrients (IF 5.717, Nutr & Dietet 81.25%)에 교신저자로 총 8건 게재 하였음.
- 특별히 네덜란드 TNO와 공동연구한 결과는 Antioxidants에 게재하였을 뿐 아니라, 관련기술의 IP를 국내(10-2020-0071809) 및 PCT(KR2021/007312) 출원하였음. 또한 상용화를 대비하여 상표등록(40-2021-0027089) 및 디자인등록(출원번호 30-2021-0011226) 출원을 완료 하였음. 이는 4차산업기술 기반 맞춤형 헬스케어 신산업을 글로벌 수준에서 선도하는 본 교육연구단의 목표에 부합된 연구 역량을 갖추었음을 의미함.

□ 행정 역량

- 본 교육연구단장은 ① 교과과정과 학생 관리의 책임을 둔 교육분과위원회, ② 융합연구 활성화 국제 수준의 연구성과 관리에 책임을 둔 연구분과위원회, 그리고 ③ 산학 교육과 산학공동연구 활성화에 책임을 둔 산학분과위원회가 포함된 운영위원회를 주관하였음.

- 개인적으로는 이화여자대학교 신산업융합대학장과 글로벌식품영양연구소장 보직을 수행하며 대학 내 융합교육/연구에 적극적이고 유연한 대응을 추진하였음.
- 이는 맞춤형 헬스케어 신산업 분야에서 요구되는 혁신기술을 갖춘 여성 전문인재를 양성하고 리드하는 역량이 탁월함을 의미함.

<표 1-1-1. 교육연구단장 자체평가 대상 기간 (2020.9.1.~2021.8.31.)의 연구실적>

연번	저자/수상자/발명자/창업자	논문제목/저서제목/book chapter 제목	저널명/출판사명	권(호), 페이지	게재/출판	DOI 번호 (해당 시)
1		A machine learning algorithm for quantitatively diagnosing oxidative stress risks in healthy adult individuals based on health space methodology: a proof-of-concept study using Korean cross-sectional cohort data	Antioxidants	10(7), 1132	게재	10.3390/antiox10071132
2		Spore-forming Bacillus coagulans SNZ 1969 improved intestinal motility and constipation perception mediated by microbial alterations in healthy adults with mild intermittent constipation: A randomized controlled trial	Food Research International	146,110428	게재	10.1016/j.foodres.2021.110428
3		Metabolic profiling analysis reveals the potential contribution of barley sprouts against oxidative stress and related liver cell damage in habitual alcohol drinkers	Antioxidants	10(3), 459	게재	10.3390/antiox10030459
4		A Modified Recommended Food Score Is Inversely Associated with High Blood Pressure in Korean Adults	Nutrients	12(11), 3479	게재	10.3390/nu12113479
5		Metabolic tracking of isoflavones in soybean products and biosamples from healthy adults after fermented soybean consumption	Food chemistry	330, 127317	게재	10.1016/j.foodchem.2020.127317
6		Association Between Diet Quality and Cardiorespiratory Fitness in Korean Adults: The 2014-2015 National Fitness Award Project	Nutrients	12(11), 3226	게재	10.3390/nu12113226
7		Efficacy and Safety of Kudzu Flower-Mandarin Peel on Hot Flashes and Bone Markers in Women during the Menopausal Transition: A Randomized Controlled Trial	Nutrients	12(11), 3237	게재	10.3390/nu12113237
8		SOD1 suppresses pro-inflammatory immune responses by protecting against oxidative stress in colitis	Redox Biology	37, 101760	게재	10.1016/j.redox.2020.101760

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), 화학신소재공학과, 휴먼기계바이오공학부 (공학계열), 컴퓨터의학 (학과간협동과정)의 총 7개 학과/학부 내 시스템헬스 융합전공을 신설하고 “의료-운동-영양-4차산업기술”의 융합 교육/연구에 필요한 인적·물적 기반 구축을 시작하였음.
- 2020-2학기 교육연구단이 소속된 대학원 8개 학과의 전체교수 수는 256명(전임 246명, 겸임: 10명)이었으며, 그중 8.2%인 21명(전임: 21명, 겸임:0명)이 참여교수로 선정되었음.
- 2021-1학기 임용된 신입교수 6명(간호과학과 1명, 의학과 2명, 화학신소재공학과 2명, 휴먼기계바이오공학과 1명)을 포함한 8개 학과의 전체 교수 262명 (전임 252명, 겸임 10명) 중 8.8%인 23명(전임:23명, 겸임:0명)이 참여교수로 선정되어 참여 교수의 수가 21명에서 23명으로 상향조정 되었음.

※ 7개학과 전체교수 현황 (2021-1학기)

식품영양학과 전임 9명, 겸임 2명; 체육과학부 전임 6명; 간호과학과 전임 16명, 겸임 2명; 화학신소재공학과 전임 10명, 겸임 6명; 휴먼기계바이오공학과 전임 6명; 컴퓨터의학협동과정 전임 8명 (의과학과, 휴먼기계바이오공학부 중복 제외); 의학과 전임 197명

<표 1-2-1. 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	20년 2학기	246	10	256	21	0	21
	21년 1학기	252	10	262	23	0	23

□ 참여교수의 변동 (2020.9.1.~2021.8.31.)

- 조인호 교수(의학과, 심혈관세포생물학 전공)가 2021년 3월 17일자로 범부처재생의료기술개발교육연구단 초대 교육연구단장으로 선임됨에 따라, 2021년 4월 15일자로 전출되었음.
- 의과학 분야에서 의학과 정성철 교수, 나노 의료/전자 소재 분야에서 화학신소재공학과 김우재 교수와 조수연 교수가 2021년 3월 31일, 4월 16일자로 각각 전입되었음.

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

연번	성명	변동 학기	전출/전입	변동 사유	비고
1		2021년 1학기	전출	휴직으로 BK참여중단	2020.09.01~2021.04.15
2		2021년 1학기	전입	의과학분야 교수 영입	2021.03.31.~현재
3		2021년 1학기	전입	나노의료소재 분야 교수 영입	2021.04.16.~현재
4		2021년 1학기	전입	나노전자소재 분야 교수 영입	2021.04.16.~현재

□ 참여교수의 지도학생

- 2020-2학기 참여교수의 지도학생은 총 153명이며, 본 교육연구단에 참여 가능한 자격을 갖춘 84명 (석사 59명, 박사 10명, 석박통합 15명)이 본 교육연구단에 참여하였음.
- 2021-1학기 참여교수의 지도학생은 총 183명으로 증가하였으며, 이중 본 교육연구단에 참여하는 대학원생의 수는 92명 (석사 55명, 박사 20명, 석박통합 17명)으로 참여대학원생의 수가 사업초기에 비해 9.5% 증가하였다.

<표 1-2-3. 교육연구단 참여교수 지도학생 현황>

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 (%)
시스템헬스 융합전공	20년 2학기	99	59	59.6	22	10	45.5	32	15	46.9	153	84	54.9
	21년 1학기	123	55	44.7	26	20	76.9	34	17	50.0	183	92	50.3
참여교수 대 참여학생 비율					23명(참여교수)/92명(참여학생) = 25.0 (21년 1학기 기준)								

3. 교육연구단의 비전 및 목표 달성정도

□ 교육연구단의 비전 및 목표 대비 실적

비전	글로벌 탑 수준의 맞춤형 헬스케어 연구 및 산업화 거점 구축
목표	맞춤형 헬스케어 신산업 핵심기술을 갖춘 글로벌 융합과학인재 양성

- 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 교육연구단의 목표를 달성하기 위한 세부목표로는 ① 자기 분야의 전문성과 타 분야의 지식 습득으로 이해, 소통, 협력의 역량을 갖춘 KTapp형 융합과학인재의 양성, ② 보건의료기술과 4차산업기술의 융합연구를 위한 연구생태계 조성, ③ 창의적 실용화를 위한 R&BD 기반 조성을 계획하였으며, 추진체계로는 ① “의료-운동-영양-4차산업기술” 분야의 경계를 없앤 시스템헬스융합전공 신설, ② 보건의료기술과 4차산업기술을 융합하는 연구생태계로 EWHA-MEDI Cluster 구축, ③ 지역/산학의 현장문제 해결과 미래혁신기술의 창의적 실용화를 위한 산학네트워크 구축을 계획하였음 (그림 1-3-1).

※ “KTapp” 은 Knowledge convergence, Technology convergence, Application convergence로 지식, 기술, 혁신기술의 응용 측면에서 개방, 참여, 공유 능력이 높음을 뜻함.



<그림 1-3-1. 교육연구단 목표/비전 달성을 위한 세부목표 및 추진체계>

- 첫째, “KTapp 융합과학인재 양성” 목표의 달성 정도는 다음과 같이 요약됨.
 - [다학제적 융합 교육의 안정적 운영] “의료-운동-영양-4차산업기술” 분야에서 맞춤형 헬스케어를 위한 융복합 인재를 양성하기 위해 2020년 3월 30일 대학원위원회에서 「시스템헬스융합전공」 신설을 승인받았음. 2020년 5월 20에는 「시스템헬스융합전공」 운영에 대한 내규를 마련하였으며, 2020-2학기부터 신입생을 모집하였음. 신입생의 수는 2020-2학기 84명, 2021-1학기 92명으로 점차 증가되어 안정적으로 운영하고 있음. 본 교육연구단은 교육-연구-산학 분과위원회로 구성된 학사운영위원회를 구성하여 교육과정 운영의 충실도를 높이고 있음.

- **[융합도 높은 교과과정 신설로 혁신적 운영]** 기존의 학제간 칸막이를 없앤 횡단형 전공기초 교과과정으로 ① 질병관리/건강증진, ② 4차산업 분석기술 및 연구방법론 ③ 소재/건강의료기기 연구, ④ 산업화/ 국제화의 영역으로 구성된 총 18개 교과목의 개발을 계획하였음. 지난 1차년도 기간 중에는 총 11개 교과목을 신설하여, 시스템헬스융합전공 교과과정 운영을 시작한 지 1년 안에 교과목 신설 목표의 61%를 달성하였음.

- ▶ 선정평가 의견으로 <다양한 분야의 융합으로 인한 전문성 약화>의 우려가 지적되었음.
- ▶ 이를 해결하기 위해 융합교육 교과목(공통기초 교과목 + 전공기초 교과목)에 최소 이수학점을 부과하였음. 대신 전공단위 교육과정의 CROSS-LISTING 제도를 적용하여 참여대학원생은 「시스템헬스융합전공」을 설치한 모든 학과에서 운영하는 전공심화 교과목을 선택할 수 있도록 강의 선택권을 강화하였음.

<표 1-3-1. 졸업을 위한 교과목 이수 최소기준>

교과과정	석사과정	박사과정	석박통합과정
공통기초 교과목	3학점	3학점	6학점
전공기초 교과목	6학점	9학점	15학점
전공심화 교과목	15학점	24학점	39학점
졸업 이수 학점	24학점	36학점	60학점

- **[열린 분위기 운영]** 진로와 관심 분야를 넓히고, 변화를 자연스럽게 받아들이고 포용할 수 있도록 학생들이 원할 때에는 공동지도교수제를 운영하도록 계획하였으며, 2021-1학기 현재 참여학생 92명 중 27%인 25명(박사과정 2명, 석박통합과정 3명, 석사과정 20명)이 2개 이상 분야에서 공동지도교수를 택하여 연구를 수행하고 있음.
- **[융합기술과 미래혁신기술을 습득한 글로벌 수준의 인재 양성]** 참여대학원생의 주저자, 공동저자 논문은 총 43편이며 2020년 기준 적용 환산 보정 IF의 합과 환산 보정 ES의 합은 각각 5.541, 18.23844의 높은 지수를 보임. JCR 상위 10% 이상의 저널에 게재된 논문수는 13편, 최상위 5% 이내의 저널은 3편이 출판되어 글로벌 수준의 연구를 수행하였음.
- 둘째, “혁신융합기술연구 생태계 조성” 목표의 달성 정도는 다음과 같이 요약됨.
 - **[EWHA-MEDI Cluster 연구생태계 조성]** 맞춤형 헬스케어 연구에 필요한 병원 기반의 보건의료(질병진단, 영상진단, 유전체, 생활습관, 라이프로그 등) 빅데이터와 대학의 4차산업 기술을 융합하기 위해 시간적·공간적 한계를 극복할 수 있는 가상공간 조성이 필요함. 이를 위해 2021년 7월 23일에는 아마존, 구글의 전문가를 초청하여 『이화 첨단 융복합 Medi.Healthcare Cluster』 1차 워크숍을 개최하였음.
 - **[융합연구를 위한 인프라 확대]** 국제협력연구 체계를 강화하기 위해 2021년 7월 27일에는 『AI and Healthcare』를 주제로 미국과 독일에서 3명의 연사를 초청하여 국제 심포지엄을 개최하였음. 또한 교육연구단 내 융합연구의 기반을 마련하기 위하여 『제1차 시스템헬스 융합연구지원사업』을 추진하여 2팀을 선정/지원하였음.
 - **[전략과제 기반의 글로벌 수준 연구 활성화]** 본 교육연구단은 구체적인 연구성과 달성을 위해 3개의 전략과제를 도출하였음: (제1전략과제) 빅데이터 플랫폼기술 개발, (제2전략과제) 시스템헬스 예측기술 개발, (제3전략과제) End-to-End 맞춤형 솔루션 개발. 2020-2학기과 2021-1학기 동안 각 전략과제분야별로 SCI(E)급 국제학술지 게재 실적은 제1전략과제 10편, 제2전략과제 35편, 제3전략과제 51편으로 총 96편의 논문을 게재하였음. 이 중 66편(68.8%)이 JCR 분야별 상위 25%(Q1)

이내 저널로 글로벌 수준의 연구 활성을 이루었음. 또한 JCR 분야별 상위 5% 이내 저널은 12편으로 계획서 제출 당시보다 8% 증가하여 당초 계획인 매년 5% 증가의 목표를 초과 달성함.

- **[국내외 협력연구 체계 강화]** 계획서 지원 시점에서 국내 대학/연구소와 공동연구에 의한 논문은 전체의 63%였음. 2020-2학기과 2021-1학기 동안 국내 공동연구에 의한 논문 수는 66편으로 총 논문의 68%에 달하였음. 2020-2학기과 2021-1학기 중 국제공동연구를 기반으로 발표된 논문은 전체 연구의 19.8%인 총 19편에 달함. 이 논문들은 11편 JCR 분야별 상위 25% 이내 저널에 게재되었으며, 이 중 5편은 JCR 분야별 상위 5% 저널에 게재되어 질적 향상을 이루었음.

※ 초청연자는 미국 Cornell University의 Amy Kuceyeski 교수, Harvard Medical School의 Johnhye Woo 교수, 독일 FAU in Erlangen-Nurnber의 Andreas maier 교수

▶ 선정평가 의견으로 <장기 국제공동연구를 확대할 필요>가 있음이 지적되었음.
▶ 이를 해결하기 위해 일회적인 교류가 아니라 관계를 형성하면서 공동협력연구를 촉진할 수 있도록 국제심포지엄의 방식을 기존의 방식과는 다르게 라운드테이블 방식을 사용할 예정임.

[국내협력연구의 강화] 아울러 본 교육연구단은 특별히 교육연구단 내 융합연구 기틀을 마련하고 활성화하기 위해 『제1차 시스템헬스 융합연구지원사업』을 추진하여 2팀을 선정하여 2000-3000만원 지원.

○ 셋째, “창의적 실용화 기반” 목표의 달성 정도는 다음과 같이 요약됨.

- **[산학공동 교육과정 강화를 위한 MOU 체결]** M-밸리 산학 네트워크에 위치한 기업과 참여교수진의 네트워크를 중심으로 산학공동 교육을 위한 리빙랩 프로그램, 인턴프로그램, 및 학생주도 프로젝트를 계획하였음. 이를 위해 2020-2학기과 2021-1학기에는 LG, 롯데중앙연구소, 디에이엘컴퍼니, 미디어이플러스, 팜스빌, 한국암웨이, 매일유업 등을 대상으로 산업체 MOU 13건을 체결하였음.

▶ 선정평가 의견으로 <융합교육을 위해 도출한 공통기초 교과목과 전공기초 교과목에 산학공동 교과목의 연계성 강화>의 필요성이 지적되었음.
▶ 이 문제를 해결하기 위해 산업화/국제화 분야의 교과목을 연구/사업 현장응용 프로그램에 적용토록 하였음. 2020-2학기에는 <시스템헬스 창의프로젝트> 교과목을 운영하였음. 연구/산업 현장 응용 프로그램 평가는 P/F로 하고, 졸업이수확점에 가산하되, 학기별 평점, 장학평점, 전체평점에서는 가산하지 않도록 하였음.

- **[미래혁신기술 기반 산학 중개연구 수행]** 산학협력을 통한 창의적 실용화를 위해 2020-2학기과 2021-1학기 동안 수주한 산학 연구비는 1,564,661,649원에 달함. 이는 지원 당시 3년 평균 실적 대비하여 1인당 총 연구비 수주액이 67% 증가하여 지원서에서 제시한 성과를 초과 달성함.
- **[산학 중개연구 결과의 실용화]** 미래혁신기술 실용화를 위한 14건의 특허 출원, 5건 특허 등록 및 2건의 기술이전의 성과로 이어짐. 지원서 지원시점의 최근 5년간 특허 10건, 기술이전 5건 실적보다 년평균 실적이 250%, 200% 증가하여 지원서에서 제시한 성과를 초과 달성함.
- **[개방형 실험실 구축사업 수주]** 병원의 우수한 역량과 인프라를 활용하여 창업, 기술실용화를 이르기 위해 병원 중심의 개방형 혁신 플랫폼을 구축하였음. 개방형 실험실 설비 및 운영을 통해 15개 기업이 동시에 사용할 수 있는 실험실을 운영하고 시설, 장비 등을 지원하는 프로그램 운영을 시작하게 되었음.
- **[지역/산업 문제의 해결]** 인공지능, 화학공학, 영양생화학, 모체태아의학, 역학, 보건정책행정학, 생화학, 생리활성물질 영양학의 분야에서 산학협력을 통해 19건의 지역/산업 문제를 해결함.

- 마지막으로, 교육, 연구, 산학 전반에 걸쳐 국제화를 위한 목표의 달성정도는 다음과 같이 요약됨.
 - [참여 교수진의 국제화 능력 강화] 지난 1차년도 동안 수행한 국제학술대회에서의 초청강연/기초 연설 4건, 국제학술대회 자장 실적 2건, 국제 학술지 관련 활동 21 건, 국제 저술 활동 1건으로 지원서 제출 당시 [초청강연 11건, 좌장 4건, 위원회 활동 3건] 보다 감소하였지만 COVID-19 상황으로 학회가 개최되지 못한 점을 감안하여 소기의 성과를 얻음.
 - [맞춤형 헬스케어 분야의 글로벌 경쟁력 증진] 미국, 독일, 스페인, 네팔, 대만, 네덜란드 연구진과의 국제 공동연구를 통해 19건의 SCI(E) 논문 실적을 내었고 이중 상위 10% 논문은 7건으로 계획 서상 제시한 공동연구의 질적 향상을 이룸.
 - [국제 협력 연구체계 강화] 국제 공동연구 프로젝트 16건, 국제 연구자 초청 강연 3건으로 제출 당시 [국제 공동연구 프로젝트 21건, 국제 연구자 초청강연 3건] 과 비슷하며 COVID-19 상황을 고려할 때 소기의 성과를 얻음.

□ 저명대학 벤치마킹 대상과의 비교 분석

- ▶ 선정평가 의견으로 <국내외 벤치마킹 대학의 융합분야가 본 연구단의 융합분야와는 다소 차이가 있으므로 연구단과 비슷한 융합 분야를 벤치마킹>할 필요성이 지적되었음.
- ▶ 이에 따라 벤치마킹 대학을 영국 Oxford 대학의 Health data science 그리고 미국 Johns Hopkins 대학의 Biomedical engineering으로 재선정하여 분석하였음.

- 맞춤형 헬스케어와 관련하여 다학제 대학원 과정을 성공적으로 운영하고 있는 영국 Oxford 대학의 Health data science 그리고 미국 Johns Hopkins 대학의 Biomedical engineering을 선정하여, 본 교육연구단에서 중요하게 생각하고 있는 ① 참여학과, ② 교과과정, ③ 학사관리, ④ 연구 인프라의 활용, ⑤ 산학 인프라의 활용에 대해 벤치마킹하여 비교 분석하였음 [표 1-3-2].
- Oxford의 Health data science와 Jones Hopkins의 Biomedical engineering의 특징은 다음과 같음.
 - ① 참여학과: 단일 학과의 형태가 아닌 프로그램 형태로 운영
 - ② 교과과정: 기초-심화 또는 필수-기초-심화로 구성하여 운영하되, 프로그램을 병행하여 현장중심의 실용화 교육을 지향하고 있음.
 - (Oxford) 기초/심화 교과과정을 이수하는 중에 데이터 챌린지 프로젝트 또는 산업체나 헬스케어 파트너들과 연계한 프로젝트를 수행토록 함
 - (Johns Hopkins) 학과 내 Innovation & Design 센터를 운영하여 헬스케어 솔루션을 위한 기기디자인이나 기술의 상용화 시도를 독려.
 - ③ 학사관리: 교육과정의 운영에서 특이점은 학생들의 선택권을 강조하고 있음.
 - (Oxford)는 첫째 프로그램 동안 연구 분야를 결정/변경 할 수 있는 기회 제공
 - (Johns Hopkins) 지도교수와 상의하에 트랙 설계, 매 3개월 온라인 보고로 성과 관리.
 - ④ 연구인프라의 활용: 데이터 과학(data science)과 규제과학(regulation science)의 교육에 역점.
 - (Oxford) 데이터학 교수를 포함하여 공동지도교수제도 운영. 대학이 보유하는 빅데이터 + 국가 제공 빅데이터를 연계하는 연구 플랫폼 구성
 - (Johns Hopkins) 보건의료 정책 교육을 실시함.
 - ⑤ 산학인프라의 활용: 활발한 산학연계로 현장 중심의 실용화 프로그램을 사용하고 있음.
 - (Oxford) 산업에 공동연구 기반 프로젝트 사용
 - (Johns Hopkins) 산업체 연계 전담사무소를 운영하여 산업체 연계 유지, 산업체 인턴쉽, 현장전문가 멘토쉽, 산업체 기술이전 등을 이루고 있음.

<표 1-3-2. 헬스케어 융합교육 우수사례 벤치마킹>

학교	Oxford 대학 (영국)	Johns Hopkins 대학 (미국)	본 교육연구단
학과명	Health Data Science	Biomedical Engineering	시스템헬스융합전공
참여 학과	다학제 대학원 프로그램으로 컴퓨터학과, 통계학과, 공학, 의학, 보건관련 학과가 참여	다학제 프로그램으로 3개의 단과대학(의학, 공학, 자연과학)과 응용물리연구소가 참여	다학제 대학원 프로그램으로 4개 단과대학(의과대학, 공과대학, 신산업융합대학, 간호대학) 7개 학과 참여
교과 과정	<p>[기초] Ethics and data governance, Computational statistics, Machine learning and data engineering</p> <p>[심화] 건강데이터 관련된 특정 심화트랙 - 오믹스, 이미지와 센서 등의 건강관련 데이터 분석관련 교과 이수 및 연구 수행</p> <p>[특이점] 학위 과정을 2개의 기초, 심화 기간으로 구성하되, 각 기간마다 팀으로 운영되는 데이터 챌린지 프로젝트를 이수하도록 하고, 산업체나 헬스케어 파트너들과 연계한 프로젝트를 수행</p>	<p>[필수] 4차산업 연계 ‘Mathematics for BME’ 공통 필수교과 지정</p> <p>[기초] 본인의 배경에 따라 생물학/의학 혹은 공학/컴퓨터학을 중심으로 하는 트랙 선택</p> <p>[심화] Biomedical data science, Computational Medicine, Genomics & system biology, Image & Medical Devices, Immuno-engineering, Translational cell & tissue engineering, Neuroengineering 중 선택</p> <p>[특이점] 학과 내 Innovation & Design 센터 운영으로 헬스케어 솔루션 기기의 디자인이나 기술의 상용화 독려</p>	<p>[공통기초] 시스템헬스케어와 4차산업기술 기초 제공</p> <p>[전공기초] 타분야에 대한 이해/관심 융합기술의 실무교육</p> <p>[전공심화] 학문별 전문성 함양</p> <p>[특이점] 전공기초는 융합교육으로 참여교수들이 팀티칭으로 운영함. 또한 실무교육을 병행하기 위해 산업체 파트너들과 연계하여 산업체 연계 실습 및 산학 연구개발 프로젝트를 수행함.</p>
학사 관리	<p>첫해 프로그램 동안 연구분야를 결정 및 변경할 수 있는 기회 제공</p> <p>공동지도교수체제 운영으로 중점 데이터학 교수 1인이 필수로 지도교수로 참여하여 지도</p>	<p>학과 전체의 교과를 소개하는 가이드라인을 제공하고, 지도교수와 상의하여 트랙설정 후 진도를 3개월마다 온라인으로 보고하여 학생의 교과이수, 논문 진도 및 성과 등을 확인</p>	<p>학사운영위원회/교육분과위원회는 교과목을 수시/정기적으로 개발하고, 교수-학생 피드백 시스템을 갖추어 운영함.</p>
연구 인프라 활용	<p>BDI가 호스팅하고 있는 건강관련 데이터(National Institute for Health Research, Oxford Biomedical Research Center, Translational research by Oxford university hospital and NHS foundation trust)와 연계로 이를 기반으로 한 연구 기회. UK biobank와 연계로 이를 기반으로 한 연구 기회</p>	<p>Biomedical career initiative 운영하여 의료정책과 보건관련 교과 및 비교과 연계</p>	<p>병원의 보건의료 데이터와 대학의 4차산업기술을 융합하는데 걸림돌이 되는 시간적/공간적 제한점을 해결하는 EWHA-MEDI Cluster 구축</p>
산학 인프라 활용	<p>산업체 공동연구 기반으로 프로젝트에 참여 (Ensevier, NVIDIA, Sensyne Health, GSK, Novartis 등)</p>	<p>바이오텍 산업체나 특허 관련 업무 등 연구 외 분야에 대한 산업체 인턴십으로 진로 연계</p> <p>ILO(Industrial Liaison Office) 운영으로 바이오텍 산업체와 지속적 연계, 현장전문가 중심 멘토십 운영과 연구결과 산학기술이전 활용</p>	<p>마곡 서울병원을 중심으로 구축된 M-벨리 네트워크와 교수 개인이 보유하고 있는 산학 네트워크를 통합하여 산업체 파트너를 확대. 융합교육과 프로젝트, 산업체 기술이전의 기회를 넓힘.</p>

□ 교육연구단의 비전 및 목표 달성을 위한 애로사항

- 본 교육연구단은 BK21 FOUR 사업의 성공적인 수행을 위해 지난 1년간 “맞춤형 헬스케어 신산업 핵심기술을 갖춘 글로벌 융합과학인재 양성”의 목표를 설정하고 “글로벌 탑 수준의 맞춤형 헬스케어 연구 및 산업화 거점을 구축” 하는 비전을 실현하고자 노력을 하여 대부분의 계획된 사항에 대해 높은 달성도를 보였으나 달성도가 낮은 사항에 대한 애로사항은 다음과 같음.
- 연구/산업 현장 응용 프로그램의 애로사항
 - 산업현장 교육을 활성화시키기 위한 전단계로 산업체 통합 네트워크 구축을 계획하였음. 교수 개인이 가지고 있는 개별 기업과는 MOU 체결과 후속 논의가 무리 없이 진행되었으나, 마곡 서울병원 중심의 “M-벨리 기업체 협의회”와 “서울산업진흥원”은 계획대로 네트워크 구축에는 합의하였으나 COVID-19 상황에서 대면회의가 원활치 않아 후속 논의와 실행안 마련이 지연되고 있음.
 - COVID-19로 산업체 현장수업이 전면 금지됨에 따라 현장 통합형 PBL, 융복합 리빙랩, 산학공동 연구 프로젝트, 산업체 인턴쉽 등 산업현장 응용프로그램을 운영할 수 없게 되었음. 따라서 몰입 교육 프로그램의 활성이 지연되었으며, 전공기초 교과목 중 산업 현장 교육과 연계된 <시스템헬스 창의 프로젝트>, <맞춤형 헬스케어 기술사업화 전략>, 및 <글로벌 인턴 프로그램> 교과목의 개설이 어렵게 되었음.
- 교육-연구 국제화의 애로사항
 - COVID-19 상황에도 불구하고 국제 공동연구는 수월하게 진행되어 전체 논문의 19.8%인 19편에 달함. 이 중 JCR 분야별 상위 25% 논문은 11편 그리고 상위 5% 논문은 5편이었으나, 이 결과는 방문교류가 활발해지면 더 높은 효율로 이어질 것임.
 - COVID-19 상황으로 국외 대학 및 산업체와의 인적 교환과 <국제 인턴쉽> 프로그램을 계획할 수 없었음.
 - COVID-19 상황으로 인해 대면 심포지엄 및 세미나 조직도 어려웠으며, 또한 국제 교육프로그램 참석, 국제 학회의 직접 참석이 거의 불가능하게 되었음. 따라서 본교 온라인 교육시스템 및 웨비나를 활용한 국제 교육프로그램 및 심포지엄 참석 그리고 국내에서 개최된 국제 학술대회 및 심포지엄 참석 실적만 존재함. 온라인 심포지엄 및 세미나를 대신 사용했으므로 실용성이 떨어짐.
- 교육연구단 공동연구를 위한 연구생태계 조성의 애로사항
 - EWHA-MEDI Cluster 공동연구 연구생태계 조성을 위한 가상공간 수립의 밑작업이 이루어지고 있으나 실제로 클라우드 연구생태계 조성을 마련하려면 막대한 시간과 비용이 필요함. 따라서 교육연구단의 규모에 맞는 실용화 방안의 도출이 필요함. 클라우드 시스템 수립에 대한 기술적인 논의를 진행함과 동시에 각 도메인의 참여를 활성화하도록 워크샵 등을 활용할 예정임.

□ 교육역량 대표 우수성과

○ 참여교수의 전원 동의로 공통기초/전공기초 융합교과과정을 개발하고 운영

- 본 교육연구단은 초학제 융합의 장점을 극대화하기 위해 참여교수 전원의 동의를 얻어 공통기초와 교과과정을 상호 기능적으로 보완할 수 있는 4개 영역으로 ① 질병관리/건강증진 분야, ② 4차산업기술분석기술 및 연구 방법론, ③ 소재/건강의료기기 연구분야, ④ 산업화/국제화 분야로 분류하였음.
- 지난 1차년도 기간 중 교육 실적으로는 각 영역별로 총 11개 교과목을 개발하였으며, 현장 전문가의 특강을 제외한 모든 강의는 본 교육연구단 참여교수의 주차별 공동 강의 형태로 운영하였음. 운영의 효율을 기하기 위해 교과목별로 책임교수를 선정하였으며, 매 학기 세부내용을 조율하면서 발전시켰음.
- 대표적인 6개 교과목의 구체적 내용은 다음과 같음.
- **[공통기초]** <시스템헬스 개론>은 4차산업 핵심기술의 연계성을 통해 전망되어지는 의료계와 시스템헬스 연구의 미래를 소개하기 위해 개발됨. 구체적으로 수업 각 세션은 4차 산업혁명의 소개와 디지털 헬스의 도래 및 시스템헬스 최신 연구 및 기술의 동향과 관련하여 기대되어지는 파급효과를 -1) 보건의료시스템 측면, 2) 바이오 메디칼 진단 기기 및 신소재 측면, 3) 윤리/법제적 측면, 4) 산업계 수요도 등 다각적인 측면에서 소개하여, 참여 대학원 생들의 시스템헬스 4차산업 핵심기술의 현재와 응용 방향의 미래에 대한 시각을 함양하도록 개발됨.
- **[전공기초 - 질병관리/건강증진 분야]** <질병, 치료, 소통>은 질병, 치료, 소통 과정은 다양한 전문성을 가지는 시스템융합헬스 전공 대학원생들의 융합 전공자들에게 임상에서 질병을 진단하고 치료하는 과정에 있어서 의료인과 환자간의 소통 뿐만이 아니라 기초와 임상 및 응용분야의 융합연구를 수행하는데 있어서의 소통 과정에 도움을 줄 수 있도록 하는 과정성과를 추구하도록 개발되었음. 특히, 수업은 최신 융합연구 동향을 소개하는 내용으로 크게 5가지 - 1) 질병의 진단치료 관련 융합연구 수행에 소통의 중요성, 2) 의학의 역사와 미래 의학의 흐름, 3) 맞춤치료 이해를 바탕으로 연구 동향 파악, 4) 다양한 자료를 활용한 최신 융합연구 정보 탐색, 해석 및 활용 및 5) 자료를 근거로 스스로 연구계획 수립 및 수정을 중점적으로 다루었음.
- **[전공기초 - 4차산업기술 분석기술 및 연구 방법론 분야]** <유전체 및 대사체학>은 유전체학, 후생유전체학, 단백질체학, 신진대사체학 등 오믹스 기반 기술의 원리와 응용 분야 및 적용사례를 소개함으로써, 학생들은 현재 오믹스 기술 및 빅데이터의 개인 맞춤형 시스템헬스 분야로 응용 원리를 이해하도록 구성됨. 특히, 일부 웹 기반 데이터베이스와 정보는 학생들이 필요로 하는 연구에 활용할 수 있도록 소개 및 실습하는 시간을 가지고, 학생들은 생명과학과 의과학적 근거를 바탕으로 바이오마커 도출 및 다양한 헬스 케어 분야의 관련된 분야의 미래 방향에 대한 통찰력을 얻을 수 있게 하였음.
- **[전공기초 - 소재/건강의료기기 연구분야]** <컴퓨터 비전과 딥러닝>은 바이오 의료 영상 문제 해결에 인공지능을 적용하는 능력을 함양하도록, 컴퓨터를 이용한 바이오 의학 이미징, 검색, 이미지 이해와 응용에 핵심인 이미지 분류, 지역화 및 탐지 같은 시각적 인식 작업과 관계 깊은 딥러닝 기술 소개 및 실습으로 구성됨. 특히, 수업은 딥러닝 아키텍처(CNN), 반복신경망(Recurrent

Neural Network, RNN)에 대한 세부 정보를 자세히 살펴보고, 이러한 작업에 대한 end-to-end 모델을 학습하는 데 초점을 맞추어, 학생들은 자신의 신경망을 구현, 훈련, 디버깅하는 법을 배우고 RNN을 이용한 컴퓨터 비전, 생물의학 이미징, 시계열 분석 등의 첨단 연구에 대한 상세한 이해를 얻게 하였음.

- **[전공기초 - 산업화/국제화 분야]** <시스템헬스 창의 프로젝트>은 미래 시스템 헬스 산업 수요를 충족시키기 위해 최신 기술을 적용한, 몰입형 시스템헬스 프로젝트 중심 경험을 학생들에게 제공하기 위해 개발되었음. 구체적으로, 영양, 간호, 체육, 공학, 의과학 등의 다학제 분야의 참여 대학원 학생들은 수업을 통해 각 분야의 미래혁신기술을 바탕으로 고부가가치 헬스케어 제품/서비스를 연구, 개발하는 산학연계된 시스템헬스 프로젝트를 수행하고, 수업 참여자들과 시스템 헬스 프로젝트 기획, 분석, 설계, 구현 및 검증의 프로젝트 경험 및 지식을 공유함으로써 시스템 헬스의 최신 기술 및 응용을 경험하도록 설계되었음. 또한 시스템 헬스 산업계 종사자들로부터의 특강을 통해 현실적 맥락에서 산업 현장에서 필요한 실무적인 관점 및 요구되는 문제 해결 능력 및 기술을 파악하여, 창의적 시스템헬스 융복합 연구 역량을 함양하도록 개발된 융복합 리빙랩 형식의 교과목임.

○ **시스템헬스 융합교육과 전략 연구의 연계로 참여 대학원생의 우수한 연구실적 도출**

- 본 교육연구단의 인재상은 “KTapp형 융합과학인재” 임. 이는 융합 교육을 통해 지식을 융합시키면 기술의 융합과 혁신 산업기술로 이어질 것으로 간주하였기 때문임.
- 지난 1차년도 기간 중 본 사업단은 융합교육을 위한 교과과정 개발과 운영에 힘썼을 뿐 아니라 융합교육을 세 가지 연구 전략과제로 연계하여 참여 학생들의 우수한 연구실적을 도출하였음.
 - ① ‘빅데이터 플랫폼 기술 개발’ 분야에서 SCI(E)급 국제학술지 1편, ② ‘시스템헬스 예측기술 개발’ 분야에서 SCI(E)급 국제학술지 12편, ③ ‘맞춤형 솔루션 기술 개발’ 분야에서 SCI(E)급 국제학술지 30편의 참여 대학원생 연구실적을 내었음. 이중 참여 대학원생이 주도적으로 수행한 주저자 논문은 29편이었으며, 28편은 국내 협력 연구, 5편은 국외 협력 연구로 수행이 되었음. 또한 13편은 상위 10% 이내 저널에 게재되었으며 최상위 5% 이내의 저널에 3편이 게재되어 질적 우수성도 뛰어남.
- **[빅데이터 플랫폼 기술 개발]** 맞춤형 헬스케어산업을 위한 빅데이터 중심의 데이터의 축적/활용을 위한 빅데이터 플랫폼 최적화 연구를 수행하여 참여 대학원생이 주저자 및 공동 저자로 다수의 저널등에 게재하여 우수한 성과를 보임.
 - 황지영 학생은 주저자로 대장염의 산화스트레스를 보호하여 염증 면역 반응을 억제하는 SOD of *Bacillus amyloliquefaciens*의 역할을 규명하는 연구를 수행하여 Redox Biology(IF 11.799, JCR 상위 4.3%), 공동저자로 빅데이터/미신러닝 융합기술을 활용하여 한국인의 산화 스트레스 위험을 진단하기 위한 모델 개발 및 검증 연구를 수행하여 Antioxidants (IF 6.312, JCR 상위 7.29%)에 게재.
- **[시스템헬스 예측기술 개발]** 헬스케어 빅데이터에 인공지능 기술을 연계하여 빠른 속도로 방대한 정보를 처리하여 질병의 진단/예후(diagnosis and prognosis)와 치료에 대한 반응(clinical response to treatment)을 예측할 수 있는 연구를 수행하여 참여 대학원생이 주저자 및 공동 저자로 다수의 위 저널등에 게재하여 우수한 성과를 보임.
 - 김지연 학생이 주저자로 참여한 헬스 데이터에 Empower 프로그램을 활용하여 천연물 소재 건강기능식품 섭취에 대한 갱년기여성의 안면홍조 개선효과를 확인한 연구는 Nutrients (IF 5.717, JCR 상위 22.82%)에 게재.

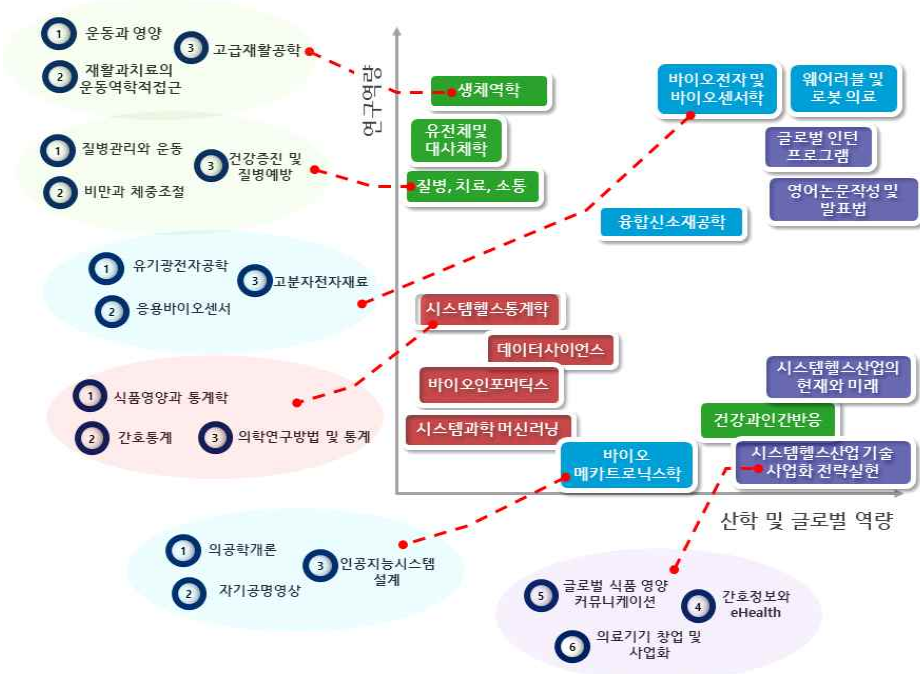
- 김수민, 이가인 학생이 공동저자로 참여한 머신러닝을 이용한 조산 예측 연구는 American Journal of Reproductive Immunology (IF 3.091, JCR 상위 31.67%)에 게재.
- **[맞춤형 솔루션 기술 개발]** 데이터/머신러닝 융합기술을 사용하여 예측기반 솔루션을 제공을 위한 기술을 개발 및 End-to-End 개인맞춤형 헬스케어 솔루션 개발 연구를 통해 개인의 건강 상태를 추적할 위한 인체 맞춤형 광센서, 저전력 소재 개발, 웨어러블 디바이스에 대한 재료 과학적 접근의 연구가 수행이 되었으며 참여 대학원생이 주저자 및 공동 저자로 다수의 저널 등에 게재하여 우수한 성과를 보였다.
 - 이은옥 학생이 주저자로 참여한 오믹스 빅데이터를 접목하여 새싹보리 섭취의 간기능 개선 효과 확인하였으며, 머신러닝 기법을 이용하여 중재효과에 따른 responder/non-responder를 구분하는 연구는 Antioxidants (IF 6.312, JCR 상위 7.29%)에 게재.
 - 한규영 학생은 주저자로 참여한 빅데이터를 이용한 고혈압과 관련된 시사의 질을 평가하는 도구 개발 연구는 Nutrients (IF 5.717, JCR 상위 22.82%)에 게재.
 - 이수민 학생이 주저자, 정동연 학생이 공동저자로 참여한 원편광 발광의 트레이드 오프 극복을 통한 고효율 OLED 구현 연구는 Inorganic chemistry (IF 4.85, JCR 상위)에 게재,
 - 정동연 학생이 공동저자로 참여한 Coumarine 기반 물질의 이중형광 거동 및 sensor 활용 연구는 Journal of Materials Chemistry C (IF 7.06, JCR 상위)에 게재.
 - 배동연 학생이 주저자, 권하경 학생이 공동저자로 참여한 mitrofanovite Pt₃Te₄의 합성 및 재료 과학적 연구는 ACS Applied Materials & Interfaces (IF 8.758, JCR 상위 5%)에 게재.
 - 권하경 학생이 주저자, 배동연 학생이 공동저자로 참여한 나노 다공성 구조를 가진 AgTe의 합성 및 재료과학적 연구는 ACS Nano (IF 14.588, JCR 상위 2.39%)에 게재.
 - 강서희 학생이 주저자로 차세대 광전자 소자로 활용될 수 있는 MoTe₂의 레이저 식각을 통한 두께 제어 연구는 Applied Surface Science (IF 6.182, JCR 상위 2.381%)에 게재.
- 또한 논문 게재를 넘어서 특허 11건과 창업 1건의 놀라운 실적을 거두었음.

1. 교육과정 구성 및 운영

1.1 교육과정 구성 및 운영 현황과 계획

□ 교육과정 구성 계획 대비 실적

- [계획] 본 교육연구단은 초학제 융합의 장점을 극대화하는 융합교육을 위해 <공통기초 + 전공기초 교과목> 그리고 각 분야별 전문교육을 위해 <전공심화 교과목>으로 구성된 교과과정 개발을 계획하였음.
- 공통기초 교과목
 - 교육연구단에서 제공하는 공통기초 교과목으로 <시스템헬스개론>과 <헬스케어 커뮤니케이션>을 개발하여 운영하였음.
 - 이외에 대학원에서 제공하는 <연구윤리>, <인공지능개론>, <Technical Writing> 교과목도 선택할 수 있도록 하였음.
- 전공기초 교과목
 - 전공기초 교과목은 기능적인 면을 고려하여 ① 질병관리/건강증진, ② 4차산업 분석기술 및 연구방법론 ③ 소재/건강의료기기 연구, ④ 산업화/ 국제화의 4개 영역으로 구성하고 각 세부 영역별로 융합교과목을 신설하였음.
 - 융합교과목은 참여교수진이 강의하였던 교과목을 면밀히 분석하여 분절과목을 융합하고 유사과목을 통합하여 개발하였음 [그림 2-1-1].



[그림 2-1-1] 전공기초 교과목의 개발 과정

- 1차년도 기간 중 공통기초 교과목 2과목, 전공기초 교과목 8과목 총 11개 교과목을 신설하여 시스템헬스 융합전공 교과과정 운영을 시작한 지 1년 안에 교과목 신설목표의 61%를 달성하여 현 교육제도의 문제를 해결하는 선도적 역할을 담당하였음 [표 2-1-1].
- 또한 2021-2학기에는 균형계와 넘어짐 예방 운동, 시스템과학 머신러닝, 바이오헬스 데이터 분석,

글로벌 인턴프로그램(I)을 신설토록 계획하였음.

<표 2-1-1. 최근 1년 (2020.09~2021.08) 신설 및 2021-2학기 개설 예정 교과목>

학기	학수번호	교과목명	개설학과	학점	교과목분류*
2020-2 학기 (2020.09~2020.12)	G18077	헬스케어와 커뮤니케이션	간호	3	공통기초
	G18078	질병, 치료, 소통	의학	3	전공기초 I
	G18080	데이터사이언스	휴기바	3	전공기초 II
	G18082	바이오전자 및 바이오센서학	화신	3	전공기초 III
	G18084	시스템헬스 창의프로젝트	식영	3	전공기초 IV
2021-1 학기 (2021.01~2021.08)	G18067	시스템헬스 개론	의학	3	공통기초
	G18070	유전체 및 대사체학	식영	3	전공기초 I
	G18079	기능해부학과 생체역학	휴기바	3	
	G18071	시스템헬스 통계학	간호	3	전공기초 II
	G18136	컴퓨터 비전과 딥러닝	휴기바	3	전공기초 III
	G18073	융합신소재	화신공	3	
2021-2 학기 신설 예정 (2021.09~2021.12)	G18181	균형계와 넘어짐 예방운동	체육	3	전공기초 I
	G18081	시스템과학 머신러닝	화신공	3	전공기초 II
	G18182	바이오헬스데이터분석	식영	3	
	G18197	글로벌 인턴프로그램 I	화신공	3	전공기초 IV

* 시스템헬스융합전공 교과목 분류(안) 상세 사항

• 공통기초: 시스템 헬스케어와 4차산업기술기술에 대한 기초를 제공

• 전공기초: 다른 분야에 대한 최소한의 이해를 갖추고 각자가 관심과 흥미를 느낄 수 있는 중점분야를 잘 파악하도록 융합. 다음과 같은 4개의 영역으로 구분하여 운영. ① 전공기초 I: 질병관리/건강증진 분야, ② 전공기초 II: 4차산업기술 분석기술 및 연구 방법론 분야, ③ 전공기초 III: 소재/건강의료기기 연구 분야, ④ 전공기초 IV: 산업화/국제화 분야

○ 전공 심화 교과목

- 각 학문 분야별 전문성을 제공 및 대학원생의 강의 선택권을 강화하기 위해, 대학원 전공단위 교육과정의 CROSS-LINKING 제도를 적용하여 참여대학원생은 「시스템헬스융합전공」을 설치한 모든 학과에서 운영하는 전공심화 교과목을 선택할 수 있도록 강의 선택권을 강화하고,
- 관련 내용을 「시스템헬스융합전공」 교육운영규정에 반영하였음. (2020.10.26. 개정).

□ 학사관리 운영 계획 대비 실적

- [계획] 본 교육연구단은 “혁신적 운영”, “효율적 운영”, “열린 분위기 운영”을 계획하였으며, 지난 1차년도 실적은 다음과 같음.
- 혁신적 운영

교과목 구분	시스템헬스융합전공 교과과정				최소이수학점수						
					석사	박사	석박 통합				
공통 기초	·시스템헬스 개론		·헬스케어와 커뮤니케이션		·인공지능개론 (대학원 Core Curriculum)		·영어논문작성 및 발표법 (대학원 Core Curriculum)		> 3학점	> 3학점	> 6학점
전공 기초	질병관리/건강증진 ·건강과 인간반응 ·질병, 치료, 소통 ·유전체 및 대사체학 ·생체역학		AICBM 분석기술 및 연구방법론 ·시스템헬스 통계학 ·데이터사이언스 ·바이오인포머틱스 ·시스템과학 머신러닝		소재/건강의표기 연구 ·융합신소재 ·바이오전자 및 바이오센서학 ·바이오메카트로닉스학 ·웨어러블 및 로봇의료 ✓ 산학연계과정		산업화/국제화 ·시스템헬스 창의프로젝트 ·시스템헬스사업 기술사업화 전략 ·글로벌 인턴 프로그램 ✓ 산학연계과 ✓ 학생주도형 프로젝트 가능		> 6학점	> 9학점	> 15학점
	✓ 과목별 책임교수를 선정하고 주차별 공동 강의형태로 운영 ✓ 국내외 전문가 특강 제외 참여교수에 의해 강의				✓ 매학기 교수워크숍을 통해 세부내용 조율						
전공 심화	CROSS-LISTING 학점교환제도 적용										
졸업 이수 학점					24학점	36학점	60학점				

<그림 2-1-2. 시스템헬스융합전공 교과과정>

- [운영위원회에 교육분과위원회 조직] BK를 참여하는 5개 각과 교수들로 이루어진, 교육 분과 위원회 조직하여, 학사관리에 대한 중요 사안 논의 (예: 내규 수립/수정, 학기 교과목, 졸업 이수조건, 교육과정 수요도 및 만족도 조사) 및 결정을 원활히 하고 및 혁신적 학사관리 체제를 구축하였음.

※ 교육 분과위원회 구성원: 김양하 교수[식품영양학과; 교육분과 위원장], 박혜숙[의학과], 이상현[화학신소재공학과], 이경옥[체육학과], 강윤희[간호학과], 정승연[식품영양학과], 이태용[휴먼기계바이오공학과]

- [융합교육과 전문교육의 균형을 위한 졸업 이수 조건 마련] 교육분과위원회의 논의를 토대로 졸업을 위한 필수 이수 학점 조건을 수립함에 있어, <공통 교과목> 및 <전공 기초 교과목>에 최소 이수학점 (예: 석사과정-공통기초 3학점/전공 기초 6학점, 박사과정-공통기초 6학점/전공기초 9학점, 석박통합과정-공통기초 6학점/전공기초 15학점)을 부여하고, 이를 교육운영 규정에 반영하였음. (2020.10.26. 개정)

- 이 규정의 수립으로 참여대학원생이 필수 교과목 외의 교과목 수강을 자유롭게 할 수 있는 시스템을 만들고, 이를 기반으로 다학제적 전공 지식 함양 및 융합연구를 장려할 수 있게 됨.

○ 효율적 운영

- 연구 중심형 몰입프로그램: 석박사 통합과정 활성화 및 글로벌 탐 수준의 연구 생태계를 제공하기 위한 가장 시급한 것으로 EWHA-MEDI Cluster 중심의 공동 프로젝트를 활성화를 선정하고, 이에 따라 EWHA-MEDI Cluster 소개 및 활용 연구 가능 방안에 대한 『이화 첨단 융복합 Medi.Healthcare Cluster』 워크샵을 개최함. (2021.07.23)

- 산학연계형 몰입 프로그램: 참여대학원생이 맞춤형 헬스 케어 신산업 핵심기술을 갖춘 글로벌 융합과학인재로 양성될 수 있도록, 최근 1년 본 교육 연구단은 산학연계 연구에 몰입할 수 있는 환경을 제공하기 위한 제반 여건을 만드는 활동을 중점적으로 하였으며, 구체적 활동은 다음과 같음.

- ① 산업체 MOU 체결: 최근 1년간 총 8 개의 시스템헬스 산업체와 MOU를 체결하여, 추후 산업니즈 기반 산학 연구개발 프로젝트를 수행할 토대를 마련함 [표 2-1-2].

- ② 산학연계 교과목 신설: 또한, 산학 연계 몰입 프로그램이 시스템적으로 운영될 수 있도록, 학생 주도형 융합-창의 프로젝트를 학기 중에 실시하며, 산업계 특강을 주선하여, 맞춤형 헬스케어 산업체의 현황, 시스템헬스 혁신 기술 니즈 및 실무적 융합 역량에 대해 학습하는 산학 연계 교과목 <시스템헬스 창의 프로젝트> 교과목을 신설하였음.
- ③ 산학 장려 졸업 내규 수립: 그리고 산학연계 활동 장려를 위해, 학위 청구 논문 대체 실적을 인정하는 내규를 수립하여, 졸업요건을 다양화 하였음.

<표 2-1-2. 최근 1년 (2020.09~2021.08) 시스템헬스 산업체 MOU 체결 리스트>

년도/월	MOU 체결 회사
2021/1월	매일유업 주식회사
2021/2월	한국암웨이 주식회사
2021/2월	(주)팜스빌
2021/3월	(주)메디아플러스
2021/5월	롯데중앙연구소
2021/7월	(주)에이엘컴퍼니
2021/6월	한국인터넷진흥원(KISA)*
2021/3월	LG전자*

*이화여자대학교와 체결

○ 열린 분위기 운영

- 공동 교수제 활성화: 본 교육 연구단은 공동 교수제를 활성화하여, 학생주도로 희망하는 분야를 접하고, 적성을 파악 후, 자유로운 전공 선택을 장려하고 있으며, 이를 위해 대학원 학사 운영위원회의 심의를 거쳐 공동 논문지도교수를 위촉하는 내규를 수립하였음.
- 현재 25명의 학생이 2명 다음과 같이 2명 이상의 교수로부터 (1명 이상 본 교육연구단 참여교수) 공동지도를 받고 있음 [표 2-1-3].
- 아울러, 참여 교수들 간의 공동 융합연구비 지원하는 『BK융합연구지원사업』을 실시하였음 (2명 이상의 본 교육연구단 참여교수들의 융합 연구 지원; 금액 2000~3000만원/1건의 융합연구).

<표 2-1-3. 최근 1년 (2020.09~2021.08) 공동지도 교수 명단>

학위과정	학생명	공동지도교수명
박사 과정 (2명)		
석박 통합과정 (3명)		
석사과정 (20명)		

*공동 지도 교수중 본 교육연구단 참여교수

□ 교육과 연구의 선순환 구조 구축방안 계획 대비 실적

- [계획] 융합교육을 통해 습득한 지식과 능력을 융합연구에 즉시 활용하기 위해 계획한 교육/연구 선순환 구조는 그림 2-1-2와 같음.



〈그림 2-1-3. 교육/연구의 선순환 구조 구축 방안〉

- 지난 1차년도 기간 중에는 연구중심 몰입프로그램 운영에 필요한 기반을 구축하였음.
 - EWHA-MEDI Cluster를 활성화 하여 개인의 임상자료, 유전체 자료, 생활습관 자료 등 다양한 보건의료 정보와 4차산업기술을 융합하기 위해 전체 참여교수와 참여학생들이 모두 참가하는 『이화 첨단 융복합 Medi.Healthcare Cluster』 워크숍 (2021.07.23.) 을 열고, EWHA-MEDI CLUSTER에 대한 소개, 이화 서울병원 빅데이터 구축 현황, 참여 교수들의 맞춤형 헬스케어 관련 기술을 접목할 수 있는 방안에 대해 논의함으로써, 맞춤형 시스템헬스 교육내용이 연구로 이어질 수 있는 연구 몰입 프로그램이 활성화 될 수 있는 토대를 만들 [표 2-1-4].

<표 2-1-4. 2021 제 1회 이화첨단융복합 Medi.Healthcare Cluster 워크숍 발제 내용>

연자 (기관)	주제
[Redacted]	병원데이터 (CDM, EMR 자료 등)의 현황과 활용전략
	Healthcare Data Transformation
	AI & Big-Data in Google' s Healthcare solution

- 또한 4차산업기술을 가진 국제 석학들과 본 교육연구단의 참여교수, 대학원생, 그리고 네트워크 산업체 전문가들이 교류하는 장을 만들고, 이를 통해 교육내용이 국제 공동연구로 이루어질 수 있도록 『AI and Healthcare』 주제로 2021.07.27. 국제심포지움을 개최함 [표 2-1-4].

<표 2-1-5. 『AI and Healthcare』 국제 심포지엄 주제 및 연사>

연자 (기관)	주제
[Redacted]	Biological and Artificial Neural Netrowks
	AI in Medical Imaging-based diagnosis and treatment of speech disorders
	Known Operator Learning-An approach to unite physics, signal processing, and machine learning

- 그 결과로 지난 1차년도 기간 중에 참여대학원생이 주저자, 공동저자로 참여한 논문이 총 43편에 달하였으며, 환산 보정 IF의 합과 환산 보정 ES의 합은 각각 5.541, 18.23844으로 높은 지수를 보임.
- 특히 JCR 상위 10% 이상의 저널에 게재된 논문 수는 13편, 최상위 5% 이내의 저널에 게재된 논문은 3편으로 융합교육의 결과가 글로벌 수준의 연구로 연계되었음을 증명하였음.

□ 연구역량의 교육적 활용방안 대비 실적

- [계획] 혁신적 연구 결과가 실용화되면, 이는 다시 교육과정으로 피드백 되어 교과과정의 개선과 프로그램 운영에 반영될 것임.
- 이를 위해 시스템헬스와 4차산업기술에 대한 기본 개념 및 원리에 대한 교육이 산학 중개연구로 연계하는 것이 필요함. 지난 1년 동안에는 산업 현장에서 요구되는 맞춤형 헬스케어 기술과 실무적 역량을 습득할 수 있도록 산업체 전문가를 초빙하여 교과목 강의에 참여토록 하는 1단계 산학공동 교육과정을 운영하였음.
- 이를 위해 신설된 교과목은 <시스템헬스 창의 프로젝트> (2020-2학기), <바이오전자 및 바이오센서학> (2020-2학기), <융합신소재> (2021-1학기)임.
- 해외 대학/연구소에서 실시하는 <글로벌 인턴프로그램> 뿐 아니라 국내외 <산업체 인턴쉽> 역시 연구역량을 교육으로 활용하는 방법임. 따라서 이를 위해 산업체 MOU 8건을 체결하여 추후 학내 융합 교육이 현장문제 해결형 수업 또는 인턴쉽으로 이어질 수 있는 환경을 조성하였음.

□ 대표적 교육 목표 달성 계획 대비 실적

- [계획] 본 교육연구단은 KTAApp형 융합과학인재 (Knowledge 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.
- 지난 1년간은 교육 목표를 달성하기 위해 ① 초학제 융합교육의 안정적 운영, ② 4차산업기술 실무교육, ③ 현장교육 강화를 위해 노력하였음.

① 초학제 융합교육의 안정적 운영

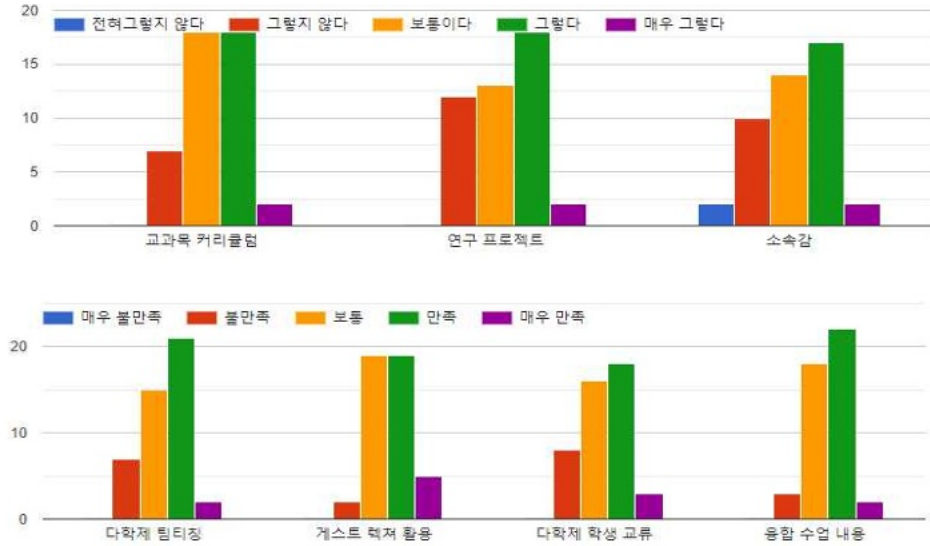
- 융합교육 교과목의 지속적인 개발을 위해 학사운영위원회에 교육분과위원회를 설치하였음. 교육분과위원회는 1년간 11개의 교과목을 개발하였음.
- 참여교수진의 전문 분야 및 교육 능력을 면밀히 분석하여, 5개 교과목을 다학제 참여교수들이 팀티칭으로 개발하고 운영하였음 [표 2-1-6].

<표 2-1-6. 최근 1년 (2020.09-2021.08) 다학제 융합 교과목 팀티칭 내역>

년도/학기	교과목명	팀티칭 교수님명 (학과)
2020/2학기	헬스 케어와 커뮤니케이션	[Redacted]
	데이터 사이언스	
	시스템헬스 창의 프로젝트	
2021/1학기	시스템헬스 개론	
	시스템헬스 통계학	

- 교육분과위원회는 참여대학원생을 대상으로 교육과정에 대한 설문 실시하여 융복합 교과과정과 관련한 피드백을 수집하였음. 설문 결과 학생들은 교과목 커리큘럼 및 세부사항에 대해 높은 만족도를 보였음 (그림 2-1-3).

지난학기 시스템헬스 과정은 본인이 기대하는 바를 전반적으로 충족시켰습니까?



<그림 2-1-4. 시스템헬스전공 융합교육과정에 대한 학생 만족도>

② 4차산업기술 실무교육 강화

- 4차산업기술 기술관련 기초이론을 함양하는 <데이터사이언스> (2020-2학기) 및 <시스템헬스 통계학> (2020-1학기) 을 교과목을 신설함.
- 또한 본 교육연구단은 4차산업기술 이론 교육이 시스템헬스 플랫폼, 예측 및 맞춤형 건강 솔루션 제공을 위한 알고리즘 개발 연구 프로젝트로 연결될 수 있도록, 『Medi.Healthcare Cluster』 워크샵을 실시하고, EWHA-MEDI Cluster의 헬스케어 빅데이터 구축 현황 및 빅데이터-인공지능 연계와 관련한 주제에 대해 논의함으로써, 4차산업기술 실무교육을 강화하는 생태계 조성의 기반을 닦았음.

③ 실무중심 현장교육 강화

- 산학 네트워크에서 다수의 산업체와 MOU를 맺음으로 산업체 현장 통합형 PBL (Problem-based Learning) 프로그램, 융복합 리빙랩, 산학공동연구 프로젝트, 산업체 인턴쉽 등 산업 현장 응용 프로그램을 활성화 하는 토대를 마련함.
- 시스템헬스 산업계 연자를 초청하여, 시스템 헬스케어 관련 특강을 주선하였음 [표 2-1-7].

<표 2-1-7. 맞춤형 헬스케어 산업계 특강 리스트>

년도/월	기관 및 회사	연자	특강 주제
2020.09	특허법인 아이시스	[Redacted]	“특허제도의 이해, 특허검색방법 및 바이오헬스분야 특허성공사례”
	한국애니어드라마 연구원		“Enneagram & self understanding”
2020.10	Wellysis		“디지털 헬스 기술동향”
	PRGate		“계약/헬스 분야의 정통 미디어 & 뉴미디어 IMC 홍보 전략 사례”
2020.11	Enovant Technologies		“EMR(electronic medical record data)을 이용한 정밀의료 모델의 개발”

	Viva Innovation		“AI를 증상 체크를 활용한 모바일 의료 빅데이터 병원 플랫폼” ,
2020.12	삼성전자		“C02RR multiphysics CFD model / C02RR multiphysics model C2 Chemistry”
2021.04	바이오브레인		“웨어러블 디바이스 기반 디지털 헬스케어”

□ 전임교수 대학원 강의 계획 대비 실적

- 학제간 융복합 신설 교과목: 최근 1년간 본 교육연구단 내에서 신설된 교과목 중 5 개의 교과목-〈헬스케어와 커뮤니케이션〉, 〈데이터 사이언스〉, 〈시스템헬스 창의 프로젝트〉, 〈시스템헬스 개론〉, 〈시스템헬스 통계학〉- 은 학제 간 융복합 지식을 함양하기 위해 최근 1년 신설된 교과목으로, 각 분야 전문성을 바탕으로 참여교수와 책임교수를 선정하고, 팀티칭을 통해 주차별 공동 강의형태로 운영하였음.
- 4차산업기술 관련 전공기초 교과목: 본 교육연구단은 4차산업기술 기술 및 연구방법론에 대한 전공 기초 지식을 제공하기 위해, 〈데이터 사이언스〉 및 〈시스템헬스 통계학〉의 2개의 교과목을 신설하면서, 본교 대학원에 기개설되어있는 빅데이터 교과목 및 인공지능 전공 트랙의 교과목과 공동 운영하였음.
- 신설 교과목 전임교원 강의: 최근 1년간 개설된 교과목의 강의는 현장전문가의 특강을 제외하고는, 모두 본교 전임교원에 의해서 시행되었음.

□ 향후 추진계획

- 지난 1년 본 교육연구단은 대학원 교육 과정 운영, 학사관리, 교육연구의 선순환 구조 구축 및 연구 역량 교육적 활용, 교육 목표 달성, 전임교수 대학원 강의 등의 제안서의 내용을 충실히 이행하고 있었음.
- 지난 1년간 교육과 연구의 선순환 구조를 구축하기 위해 계획서에 제시한 연구 및 산업 현장 응용과 몰입 프로그램을 시행하기 위해 제반 환경 조성을 위해 공동 교수제 내규 수, 공동연구 지원 체제 수립, 산학연계 MOU체결, EWHA-MEDI Cluster 워크샵 개최, 국제 심포지엄 개최, 대학원 집중 이수제 도입 등을 이루었음.
- 앞으로는 (1) 학사관리 시스템을 원활히 하고 (2) 교육과 연구/산학의 환류를 촉진하기 위해 다음과 같은 부분에 중점을 둘 것임.
- 학사관리 시스템 원활을 위한 추진계획

▶ 교과목 개설 예측 가능성을 높이기 위한 시스템 마련

- 교과목 개설 예측 가능성 높이고자, 학생수, 매 학기당 개설해야 할 전공 교과목의 수 및 종류 (e.g., 공통기초, 전공기초 I,II, III, IV) 등을 고려한 시스템적인 교과목 개설안을 마련하고자 함.

▶ 적은 수의 전공 관련 공통기초과목 수 보완

- 공통기초과목은 졸업 필수 요건으로 수요도가 높음에도 불구하고, 현재 시스템헬스 개론과 헬스케어와 커뮤니케이션 2과목만이 존재함.
- 내규상 연구 윤리와 영어논문 작성 및 발표법으로도 대체할 수 있으나, 실제로 시스템헬스 교과목 관련 전공 공통기초가 열리지 않는 학기가 발생할 여지가 있으므로 공통 기초 과목의 수를 보완하여 학사운영을 보완하고자 함.

○ 교육과 연구의 선순환 구조 구축 추진 계획

▶ **공동지도 교수 비율 증가**

- 융합교육과 융합연구의 연계를 위해 공동지도 교수 비율을 매년 증가시킬 것임.

▶ **연구/산업 현장 응용 몰입프로그램 활성화로 참여대학원생의 능동적 참여 유도**

- <시스템 헬스 창의 프로젝트>와 같은 능동적 참여가 가능한 교과목 개발하여 융합형 창의 인재 양성에 기여하고자 함.
- MOU 확대 체결: 융합역량과 혁신 기술을 산업 현장에서 즉시 적용하고 응용할 수 있는 환경을 조성하도록, 이화-메티 클러스터를 중심으로 시스템헬스 3 중점 분야 - ①플랫폼, ②빅데이터 예측 및 ③맞춤형 건강 솔루션 - 시스템헬스 산업계와 MOU를 확대 체결하고자 함.
- 4차산업기술실무 교육 및 현장 맞춤형 교육 강화: 산학중점교수를 중심으로 MOU 체결된 산업화 연계 프로그램을 기획하여, 융복합 리빙랩, 현장 통합형 PBL, 산업체 인턴쉽 교과목, 집중이수제 과목 등 다양한 산학 중개 교과목을 신설하여, AICMB실무교육 및 현장 맞춤형교육을 강화할 것임.

2. 인력양성 계획 및 지원 방안

2.1 최근 1년간 대학원생 인력 확보 및 배출 실적

<표 2-2-1. 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)	2020년 2학기	59	10	15	84
	2021년 1학기	55	20	17	92
	계	120	24	32	176
배출 (졸업생)	2020년 2학기	21	1		22
	2021년 1학기	8	1		9
	계	29	2		31

2.2 교육연구단의 우수 대학원생 확보 및 지원 계획

□ 우수 대학원생의 확보

- [계획] 2020년 당시, 본 교육연구단 참여교수의 지도학생은 총 144명이며, BK FOUR 사업 참여가 가능한 학생으로 84명(석사 59명, 박사 10명, 석박사통합 15명)을 확보하였음. 이후 우수대학원생은 매년 5% 이상 확대하도록 계획하였음.
- 우수 대학원생 확보의 양적 성장
 - 최근 1년간 참여 교수진의 확대, 신입교원의 대학원생 확보 등을 통해, 우수 대학원생이 추가로 확보되어 현재 총 92명의 학생 (석사 55명, 박사 20명, 석박사 통합 17명)을 지원하고 있음.
 - 이는 교육연구단 시작 당시에 비하여 약 9% 증가로, 매년 5% 이상의 추가 우수대학원생 확보 계획을 상회하는 실적임.
- 우수대학원생 확보의 질적 성장
 - [박사과정 학생의 증가] 본 교육연구단의 참여학생 규모의 성장 중 박사과정 혹은 석박사통합과정의 참여가 2020-2학기 25명에서, 2021-1학기 31명으로 24% 증가되는 괄목할만한 질적 성장을 이루었음.
 - [석사과정생의 박사진학] 또한 2020-2학기 본 교육연구단에 참여하여 석사학위를 취득한 우수 대학원생 석사학생 2명이, 2021-1학기 박사과정으로 진학 혹은 석박사통합과정으로 전환 하였음.
 - ██████████ - 2021.2월 석사학위 취득 후, 2021.3월 본교 박사과정 입학
 - ██████████ - 2022.03 박사과정 입학예정 확정
 - ██████████ - 2021-2학기 석사과정에서 석박사통합과정으로 전환
 - [외부 장학금 수혜] 참여학생 중 3명은 우수성을 인정받아, 외부 장학금을 받고 있음.
 - ██████████ - 현대차 정몽구 재단 “온드림 미래산업 인재 대학원 장학금”
 - ██████████ - 유한 재단 “보건 장학회”

□ 우수 대학원생 확보 계획 대비 실적

- [계획] 우수 대학원생 확보를 위해 ① 융합전공의 안정된 학사운영, 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 계획하였음.
- 시스템헬스 융합의 안정된 학사 운영
 - 4차산업 혁신기술 기초를 제공하는 <시스템헬스개론>, <헬스케어와 커뮤니케이션> 등으로 구성된 공통기초과정, <데이터 사이언스>, <시스템헬스 통계학> 등 의학, 식품영양학, 간호학, 체육학, 공학의 참여교수들이 팀티칭을 통해 참여하는 교과목 개설을 통해 학제 간 분절화를 극복하고, 융합 연구 능력을 향상하는 전공기초 교과목을 개설하였음.
 - <시스템헬스 창의프로젝트> 등 산업니즈형 융합 창의형 프로젝트 교과목을 신설하여, 학생들의 실용화 융복합 연구 능력을 향상시키고, 맞춤형 연구수행을 강화하는 안정된 교육체계를 마련하였음.
- 전공 설명회 및 홍보의 다각화
 - 대학원 페어: 매학기 개최되는 대학원 페어 전공박람회를 활용하여, 시스템헬스 전공에 관심있는 학부 학생들과 본 교육연구단 참여 교수들이 1:1 로 만나, 적극적으로 우수 인력을 유치하기 위

해 시스템헬스 세부전공을 소개, 연구관심 분야 상담, 졸업 후 취업 분야 상담을 하였음 [표 2-2-2].

<표 2-2-2. 교육연구단 소속 학과(부) 대학원 페어 개최 여부>

전공	날짜/참석인원
화학신소재공학과	2020. 09. 15~16 / 총 참석 인원 18명
	2020. 09. 15~16 / 총 참석 인원 10명
	2021. 03. 16~17 / 총 참석 인원 13명
	2021. 03. 16~17 / 총 참석 인원 6명
의과학과	2020. 09. 15 / 총 참석 인원 2명
컴퓨터의학협동과정	2020. 09. 19 / 총 참석 인원 2명
휴먼기계바이오공학부	2021. 03. 16-17 / 총 참석 인원 12명
식품영양학과	2020. 09. 16 / 총 참석 인원 5명
	2021. 03. 17 / 총 참석 인원 8명
체육과학부	2020. 09. 16 / 총 참석인원 2명
간호과학과	2020. 09. 16 / 총 참석인원 5명
	2021. 03. 17 / 총 참석인원 3명

- 각 학과 학부생 및 졸업생 대상 홍보: 관련 학과 홈페이지 홍보, 플랜 카드, 팸플릿 등을 통해 전공 관련성 높은 학생을 대상으로 맞춤형 홍보를 실시하였음 (그림 2-2-1).



<그림 2-2-1. 최근 1년 시스템헬스 전공 홍보물>

○ 우수한 학부 졸업생의 장학금 지원

- 우수한 학부 졸업생들의 대학원 진학을 향상시키기 위해 “우수 이화인”의 제도로 우수한 학부 학생들이 대학원 진학시 대학원 등록금을 지원하고, 학업 및 연구 활동에 전념할 수 있도록 “면학 장려금” 및 “이화플러스” 등의 제도로 생활비를 지원하였음 [표 2-2-3].
- 그 결과, 참여 대학원생 92명 (2021-1 기준) 중 43%에 해당하는 40명이 최근 1년 동안 장학금을 받았으며 총 장학금 총액은 218,652,000원으로 1인당 평균 5,466,300원을 지원 받음.

<표 2-2-3. 최근 1년 (2020.09-2021.08) 우수 학부생 대학원 진학 장려 장학금 수혜자>

장학금	년/학기	수혜자
우수 이화인*	2020/2학기	[Redacted]
	2021/1학기	
면학 장려금**	2020/2학기	
	2021/1학기	
이화플러스**	2020/2학기	
	2021/1학기	

* 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

- 학-석사 연계 예비 선발로 우수 학부생의 대학원 진학을 유도하였음.

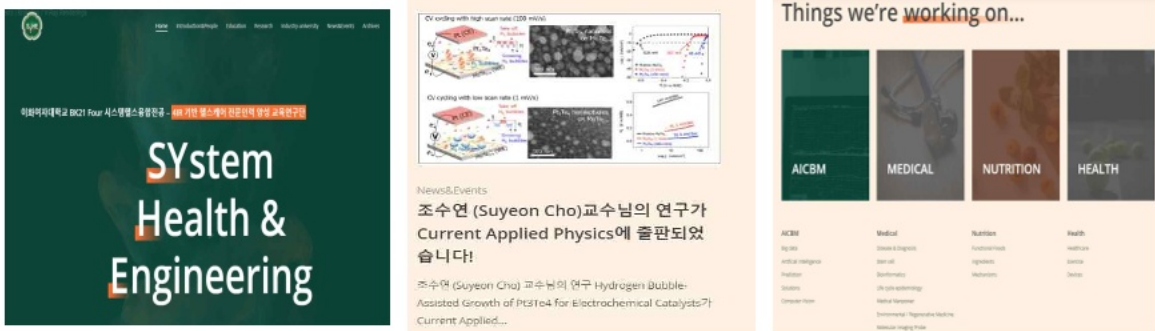
- 학석 연계 예비 선발자: [Redacted]

학부생 연구 인턴십 제도를 통하여, 대학원 진학을 장려하고, 우수 대학원생 확보함.

- 학부 연구 인턴십 후 BK 대학원 입학 : [Redacted]

○ 재학생의 학술·연구 성과 공유

- 시스템헬스 전공 홈페이지 개설 및 운영(<https://syhe.ewha.ac.kr/>): 우수 대학원생을 확보하기 위해, 본 시스템헬스 교육연구단의 홈페이지를 제작하여, 시스템헬스 전공 및 참여교수진 소개 및 주기적인 본 교육연구단의 우수한 연구실적 업데이트를 통해, 본 교육연구단을 홍보하는 시스템



<그림 2-2-2. 시스템헬스 전공 홈페이지>

을 구축함 (그림 2-2-2).

○ 우수 외국인 학생 확보 노력 및 실적

- 확보 노력: 이화여자대학교는 해외 605개의 우수 대학과 MOU를 맺고있으며, 이화국제교류장학금 (N, V, F2)과 Ewha Global Patnership Program(EGPP) 등 장학금 제도로 외국인들의 석박사 진학을 독려하고 있음.

- 현황: 현재 본 교육연구단은 외국인 학생 4명 (참여 학생의 약 4%) 을 확보하고 있으며 수혜 받은 장학금 내역은 다음과 같음.

- [redacted] - 일반대학원 외국인유학생 (TQ3) 장학금*
* 21년 8월 현재 수혜 기간 종료
- [redacted] - 연구 조교 장학금
- [redacted] - 일반대학원 외국인유학생 (TQ2) 장학금
- [redacted] - 연구 조교 장학금

□ 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 진로선택에 지원을 활성화하였으며, 구체적인 프로그램 및 수혜자는 다음과 같음.
 - [학습 멘토링] 학생의 능력 향상과 전공 분야의 전문지식을 갖춘 전문가 양성을 위해, 학습, 시간 관리, 스트레스 관리를 지도하며, 교육프로그램 적용 기회를 제공하였음.
 - 2020-2 [redacted] : 학습멘토링 및 실험 실습 프로그램
 - 2020-2 [redacted] : 학습멘토링 및 실험 실습 프로그램
 - 2021-1 [redacted] (2022년 3월 입학): 학습멘토링 및 실험 실습 프로그램
 - 2021-1 [redacted] 의과학 심화연구 본과 학생 지도
 - [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 모델링뿐만 아니라 학생의 졸업 후 진로 지도를 돕도록 하였음.
 - [redacted] : 연구 지도 및 학술 논문 공동 작성
- 대학원 장학금 지원 확대 [표 2-2-4].
 - [EFS-RA(ELTEC First Semester-Research Assistant)제도] 본교 학부 혹은 대학원 석사과정 졸업(예정)자로서 기준(학부, 석사 졸업 누계평점 3.0이상)을 충족하는 공학계열 석, 박사 학위과정 및 통합과정 신입생에게 총 200만원의 RA 장학금 지원함.
 - [우수이화과학인]: 본교 학부 졸업 및 본교 대학원 석사학위과정 졸업(예정)자로서 다음 기준- ① 학부-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 신입생에게 1년간 등록금 전액 지원.

<표 2-2-4. 대학원 우수 연구 장학금 지원 현황>

프로그램	년도/월	수혜 학생
EFS-RA(ELTEC First Semester-Research Assistant)제도	2021/1학기	
우수 이화 과학인	2020/2학기	
	2021/1학기	

- [본 교육연구단 학술연구상 신설] 참여대학원생의 우수 연구를 지원하기 위해 학술연구상을 신설하였음. 연구 논문 성과, 국제공동연구 성과 등에 따라 『맞춤형헬스케어 우수학술연구상』 및 『글로벌 우수학술연구상』 선정기준 수립, 예산안 기타경비로 편성, 심사 및 수여하였음 [표 2-2-5,6].

※ 『맞춤형헬스케어 우수학술연구상』 선정기준:

- ① 1년간 출판된 소속 신진연구인력/대학원생의 제 1저자 논문 중 분야별 JCR 랭킹 상위 %가 높은 10건의 논문을 선정.
- ② 10건의 연구 중 제 1저자 기준으로 선정된 SCI(E) 논문의 환산보정 IF 합 + 환산 보정 ES 합을 더해 총점을 계산.
- ③ 총점이 1등은 최우수상, 2등은 우수상으로 선정.

『글로벌 학술연구상』 선정기준:

- ① 1년간 출판된 소속 신진연구인력/대학원생의 제 1저자 논문 중 분야별 JCR 랭킹 상위 %가 높은 10건의 논문을 선정.
- ② 10건의 연구 중 국제 공동연구 논문을 선별하여 제 1저자 기준으로 선정된 SCI(E) 논문의 환산보정 IF 합 + 환산 보정 ES 합을 더해 총점을 계산.
- ③ 총점이 1등은 최우수상, 2등은 우수상으로 선정.

『맞춤형헬스케어 우수학술연구상』 및 『글로벌 우수학술연구상』 모두의 경우

- 학술논문상 기수상자(일반대학원/엘텍공과대학 학술논문상) 및 해당 성과로 교내외 학술상을 수상하였을 경우 수상에서 제외 (중복 수상 불가).
- 맞춤형헬스케어 학술연구상과 글로벌 학술연구상에 동시에 선정될 경우 순위가 높은 상 하나를 수상 (중복 수상 불가).
- 동점자가 발생 시 운영위원회의를 통해 연구의 우수성을 판단하여 선정함.
- 선정 당시 BK 교육연구단 소속이어야 함.
- 해당자가 없을 경우 선정하지 않음.
- 평가 당시 권, 호, 페이지 수가 나온 논문 대상으로 함.

<표 2-2-5. JCR 상위 10% 논문 게재 대학원생 대상 학술상 심사>

학위과정/ 신진연구인력	대학원생 명	JCR 랭킹% (2020년기준)	국제 공동 연구	환산 보정 IF	환산 보정 ES	총점	순위
석사과정		97.62	○	0.308	0.442	0.750	일반대학원 우수학술연구상 (2021.08 예정) 중복 수상 제외
석박통합		95.07		0.423	0.550	0.973	2순위
석사과정		93.84	○	0.328	1.047	1.375	일반대학원 우수학위논문상 (2021.02) 중복 수상 제외
석사과정		93.84		0.2171	0.9341	1.1511	일반대학원 우수학위논문상 (2021.08) 중복 수상 제외
석사과정		93.42		0.2174	1.0682	1.2856	1순위
박사과정		93.1		0.2159	0.1250	0.3409	5순위
박사과정		92.71		0.2590	0.1645	0.4235	4순위
통합과장		90.56		0.1662	0.4802	0.6464	3순위
석사과정		90		0.1737	0.7809	0.9546	엘텍공과대학 우수연구상 (2021.02) 중복 수상 제외

<표 2-2-6. 대학원 우수 연구 장학금 지원 현황>

수상명		수혜 학생
맞춤형헬스케어 학술연구상 (9월 중 시상 예정)	최우수	
	우수	
글로벌 학술연구상 (9월 중 시상 예정)	최우수	해당자 없음
	우수	해당자 없음

□ 향후 추진 계획

- 지난 1년 본 교육연구단은 시스템헬스 전공 설명 및 대학원 장학금 및 학술연구상을 통해 우수 대학원 생들의 확보하고 지원을 해왔으며, 이는 본 사업 연구단 참여 우수 대학원생의 양적/질적 성장으로 이루어 졌음.
- 추후 본 교육 연구단은 보다 적극적으로 우수 대학원생을 확보 및 지원하고자, ① 산업화 및 실무 적 니즈에 맞는 교육 프로그램 활성화, ② 영상매체 및 소셜미디어를 이용한 교육연구단 홍보의 다 각화, ③ 미래 대학원생 전공 체험, ④ 장학금 홍보 및 수혜자 증원 계획 추진을 다음과 같이 실시 하고자 함.
- 열린 분위기 운영을 위한 공동 교수제의 확대를 위해 공동 지도를 받는 학생에게 연구장학금, 연구 지원(학회참여, 학술지 등록비 및 영문교정비 지원 등)에 우선 순위를 주는 방안을 검토할 예정임.
- 시스템헬스 융합전공 실무적 교육시스템 구축
 - 건강정보 데이터 관리 역량, 맞춤형 헬스서비스 제공을 위한 임상실무 역량, 글로벌 역량을 함양 한 전문 인재를 양성하고 지원하기 위해 국내외 주요 병원, 산업체, 정부기관의 전문인력 등을 겸임 교수로 초빙하여 실용적이고 전문화된 교수진 구성과 교육 프로그램을 제공할 것임.

- 학생들의 연구 능력 향상을 위해 교수-학생 일대일 매칭 연구 및 산업니즈형 융합 창의형 프로젝트 학점을 활성화하여 학생들이 관심이 있는 분야에 대한 과목을 자발적으로 선택 또는 맞춤형 연구 수행을 강화하는 학생 주도형 교육 시스템을 제공할 것임.
- 영상매체 및 소셜미디어를 활용한 전공 설명회 및 홍보의 다각화
 - 전국 주요병원, 건강관련 산업체에 홍보물 게시 및 온라인 전송을 통한 홍보.
 - 이화의 미래비전과 함께 시스템헬스융합 전공의 홍보영상(한국어와 영어) 제작 및 유튜브, SNS(페이스북, 트위터, 인스타그램 등), 주요 일간지 등의 언론 매체 홍보.
- 미래대학원생 대상 전공체험 제공
 - 본교 및 타 대학의 학부생(또는 학부졸업생)과 석사생(또는 석사졸업생)을 대상으로 Pre-course Internship을 개발하여 대학원 입학 전 시스템헬스융합전공의 교육프로그램을 직접 경험할 수 있는 기회를 제공하고자 함.
 - Open Lab Tour: 매학기 미래대학원생들에게 본 교육연구단의 다양한 Lab을 개방하여 시스템헬스융합전공의 교육 및 연구에 대한 이해와 흥미를 유발시킬 뿐 아니라 전공을 직접 체험할 수 있는 기회를 제공하여 전공 충성도 높은 우수한 대학원생을 확보.
- 장학금 홍보 및 수혜자 증원 계획 추진
 - 우수 외국인 대학원생 확보를 위한 이화국제교류장학금(N, V, F2)과 Ewha Global Partnership Program(EGPP)의 홍보 및 맞춤형헬스케어 교육사업단 참여 외국인 대학원생 수혜 검토.
 - 본 시스템헬스 교육연구단 대학원생 장학금, 경진대회 및 학술연구상 포상 등의 지원 확대를 통해 수혜 대학원생 증원.

2.3 대학원생 학술활동 지원 계획

□ 대학원생 학술활동 지원 계획 대비 실적

- [계획] 대학원생 학술활동을 지원하기 위해 ① 학술지원, ② 연구목표 설정, 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.
- 학술지원
 - [국제 심포지엄] 참여대학원생 및 참여 교수진의 국제공동연구 활성화를 위해 『AI and Healthcare』 국제 심포지움을 개최하였음 (2021.07.27.)
 - [워크숍] EWHA-MEDI Cluster 중심으로 병원의 빅데이터와 대학의 4차산업기술을 융합하는 연구 생태계를 조성하기 위해 『이화 첨단 융복합 Medi.Healthcare Cluster』 워크숍 (2021.07.23.)을 개최하였음.
 - [특강 지원] 시스템헬스 관련 최신 동향 및 산업계 니즈에 대한 이해도를 높이고, 융합역량과 혁신기술을 연구와 산업 현장에서 즉시 응용하는 역량을 함양하기 위해, 시스템헬스 학계 및 산업계 특강을 주도하고, 지원하였음 [표 2-2-7].

<표 2-2-7. 시스템헬스 최신 동향 학계 및 산업계 특강>

년도/월	기관 및 회사	연자	특강 주제
2020.09	특허법인 아이시스		“특허제도의 이해, 특허검색방법 및 바이오헬스분야 특허성공사례”
	한국애니어드라마 연구원		“Enneagram & self understanding”
2020.10	Wellysis		“디지털 헬스 기술동향”
	PRGate		“제약/헬스 분야의 정통 미디어 & 뉴미디어 IMC 홍보 전략 사례”
2020.11	Enovant Technologies		“EMR(electronic medical record data)을 이용한 정밀의료 모델의 개발”
	Viva Innovation		“AI를 증상 체크를 활용한 모바일 의료 빅데이터 병원 플랫폼” ,
	서울대학교		“Deep Learning in Health Care”
	KAIST		“The potential of AI in medicine”
2020.12	삼성전자		“CO2RR multiphysics CFD model / CO2RR multiphysics model C2 Chemistry”
2021.04	서울여자대학교		“AI 기반 질병예측과 진단, 치료방법”
	바이오브레인		“웨어러블 디바이스 기반 디지털 헬스케어”
2021.05	경북대학교		“바이오메디컬: 진단과 치료의 신소재”
	국립암센터		“Big data and bioinformatics”
	이화여자대학교		“바이오메디컬: 조직재생의 신소재와 기술”
	KAIST		“로봇과 인체”
	이화여자대학교		“보건의료정보와 가명처리 (빅데이터와 보건의료법)”
2021.06	이화여자대학교		“디지털 헬스케어와 윤리 ”
	이화여자대학교		“복합표본설계분석 :국민건강영양조사 & 청소년 건강행태 자료 분석 ”

○ 연구목표 설정

- SCI급 논문 졸업 요건 내규 수립: 교육분과 위원회의 내규를 수립함에 있어 졸업 요건으로 참여 학생의 국제 저명 학술지 논문 게재 의무화를 개정함.
- 석사는 학위 수여이전에 SCI급 논문 1편 이상 투고, 박사는 학위 수여 이전에 SCI급 논문 2편 이상 게재를 의무화 하였음.
- 이에 따라, 최근 1년 석사 및 박사 졸업생 22명 (2021.02 졸업 기준) 모두 학위 수여이전에 SCI급 논문 1편 이상 투고하였으며, 졸업한 대학원생 중 졸업일 이전에 출판된 SCI급 논문 게재 실적은 다음과 같음 [표 2-2-8].

<표 2-2-8. 최근 1년 졸업자 SCI급 논문 게재 실적>

2021.02 졸업 기준

졸업년도/월	학위명	참여학생명	SCI 논문 게재성과
2021.02	석사	[Redacted]	3 (주저자: 2편, 공저자: 1편)
2021.02	석사		1 (주저자: 1편)
2021.02	석사		1 (주저자: 0편, 공저자: 1편)
2021.02	석사		4 (주저자: 2편, 공저자: 2편)
2021.02	석사		3 (주저자: 2편, 공저자: 1편)
2021.02	석사		3 (주저자: 0편, 공저자: 3편)
2021.02	석사		2 (주저자: 1편, 공저자: 1편)
2021.02	석사		1 (주저자: 1편)
2021.02	석사		1 (공저자: 1편)
2021.02	석사		1 (주저자: 1편)
2021.02	박사		4 건 (주저자: 2편, 공저자: 2편)

○ 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. 각 제도의 주요 내용과 이를 수혜받은 학생은 다음과 같음 [표 2-2-9,10].

<표 2-2-9. 최근 1년 (2020.09~2021.08) 우수 학술 논문 및 연구상 수상자>

수상명	수해년도	성명
엘텍 공과대학 우수 연구상*	2021.02	[Redacted]
일반대학원 우수 학술 논문상**	2020.09	
	2021.08	
일반대학원 우수 학위 논문상***	2021.02	
	2021.08	
맞춤형헬스케어 우수학술연구상	2021.09 (예정)	
	2021.09 (예정)	

수상명	수해년도	성명
글로벌 우수학술연구상	2021.09 (예정)	대상자 없음
	2021.09 (예정)	대상자 없음

* 엘텍 공과대학 우수 연구상: 각과의 내규에 따라 석사는 SCI급 혹은 국제 B급이상 주저자 1편 이상 실적; 박사는 SCI급 혹은 국제 A급 주저자 3편 또는 2편 이상의 실적에 수여.

** 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 학위청구논문으로 발표하는 경우 시상.

<표 2-2-10. 최근 1년 (2020.09~2021.08) SCI급 학생논문 게재 지원제도* >

수해년도/월	참여학생명	게재 논문
2020.07		Applied Science

* <게재비 지원> 1년 2회 최대 (총 금액기준 500만원 최대) (예산 소진시 지원불가능)

○ 학술대회 참가비 지원

- 본 교육 연구단은 참여 대학원생의 국내 및 국제 학술대회 참가비를 지원하고 있으며, 최근 1년간 이 제도를 통해 총 34명의 참여학생이 학술대회 참가비 지원 (총 50건)을 받음 [표 2-2-11].

<표 2-2-11. 최근 1년 (2020.09~2021.08) BK 참여학생 학술대회 참가비 지원>

년도/월	학생명	참가 학술대회
2020/12		한국영양학회
2020/12		한국영양학회
2020/12		한국영양학회
2020/12		한국영양학회
2020/12		한국영양학회
2021/01		(주)브이이엔지-Abaqus교육
2021/01		(주)브이이엔지-Abaqus교육
2021/01		(주)브이이엔지-Abaqus교육
2021/01		(주)브이이엔지-Abaqus교육
2021/01~02		(주)러닝스폰즈-파이토치를 활용한 논문 교육
2021/02		원스글로벌
2021/03		ASN미국영양학회(초록등록비)
2021/03		ASN미국영양학회(초록등록비)
2021/03		ASN미국영양학회(초록등록비)
2021/03		ASN미국영양학회(초록등록비)
2021/03		ASN미국영양학회(초록등록비)
2021/03		ASN미국영양학회(초록등록비)
2021/03		교육통계연구소-데이터 과학의 이해와 분석 교육
2021/04		한국생물공학회

2021/04		한국생물공학회
2021/05		한국고분자학회(IUPAC-MACRO2020+)
2021/05		한국고분자학회(IUPAC-MACRO2020+)
2021/05		한국고분자학회(IUPAC-MACRO2020+)
2021/05		한국정밀공학회
2021/05		한국정밀공학회
2021/05		한국정밀공학회
2021/05		생화학분자생물학회(KSBMB)
2021/05		생화학분자생물학회(KSBMB)
2021/06		ASN미국영양학회
2021/06		ASN미국영양학회
2021/06		ASN미국영양학회
2021/06		ASN미국영양학회
2021/06		ASN미국영양학회
2021/06		ASN미국영양학회
2021/06		ASN미국영양학회
2021/06		ASN미국영양학회
2021/06		ASN미국영양학회
2021/06		ASN미국영양학회
2021/06		ASN미국영양학회
2021/06		ASN미국영양학회
2021/06		ASN미국영양학회
2021/06		한국노화학회
2021/07		교육통계연구소
2021/07		The Jackson Laboratory
2021/07		The Jackson Laboratory
2021/07		대한기계학회
2021/07		대한기계학회
2021/07		대한기계학회
2021/07		대한기계학회
2021/07		대한기계학회
2021/08		ISEE 2021

○ 해외장단기 연수프로그램 기획 및 지원 확대

- 집중이수제 내규 수립: 외국 우수 연구기관과 공동연구를 통하여 연구의 질을 향상시키고, 국제적 인재를 육성하기 위한 해외 장단기 연수 프로그램을 장려하고자, 교육 분과위원회에서 논의를 통해 집중이수제에 대한 내규를 수립하고, 집중이수제가 적용되는 교과목 『글로벌 인턴프로그램 I』(2021-2학기 신설예정)을 기획하였음.
- 해외 장단기 장려 예산 설정: 또한 해외 장단기 연수 대학원생 선발을 위해, 자체 규정의 지급기준을 설정하고, 국외 우수 연구기관과의 공동연구로 인한 우수성과를 포상하기 위한 글로벌 학술연구상 도입하는 방안을 논의하였고 선정기준을 정함.

○ 국제 학술지 투고 시 영문교열 지원 확대연구비 지원 확대

- 본 교육연구단은 교내 영문 교열 지원 사업 및 BK 교육연구단에서 국제 학술지에 투고 전 논문에 대한 해당 언어 교정 전액을 지원하며, 지원 자격 및 최근 1년 영문 교열 지원 수혜 학생은 다음과 같음 [표 2-2-12].
 - 지원자격: 교육연구단 참여 학생이 제1저자이며 참여 교원이 교신저자인 SCI(E) 저널
 - 지원 내역: 영문 교열비 전액

<표 2-2-12. 국제 학술지 투고 영문 교열 지원 받은 수혜자 참여학생

수혜년도	수혜 참여학생명
2021	[REDACTED]

○ 학술활동 지원기준의 공정성과 투명성 제고

- 참여대학원생의 업적을 객관적으로 평가하여 지원함으로써 학생 간의 경쟁을 촉진하고, 대학원생 연구 실적에 대한 목표 달성을 위하여 운영위원회를 통해 정량적, 정성적인 기준을 고려한 참여대학원생 학술활동 지원을 위한 평가 기준을 수립하였으며, 세부 기준은 다음과 같음.
 - 주저자로 수행한 SCI(E) 논문의 환산보정 IF 합과 환산 보정 ES 합을 더한 총점으로 평가
 - 동점자가 있을 경우 운영위원회에서 분야별 JCR 랭킹 상위 %가 높은 SCI(E) 논문에 가중치를 정성적 평가 후 순위를 정함.

□ 향후 추진 계획

- 본 교육연구단은 지난 1년 계획하였던, 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 방안 수립, ⑥ 국제 학술지 게재 지원 - 등을 통해 계획하였던 대학원 학생의 학술 활동의 많은 부분을 충실히 이행해왔음.
- 하지만 국제 연구를 통하여 연구의 질을 향상시키고, 대학원 학생 단독으로 연구과제를 계획하고 리드하여, 시스템헬스 국제적 연구 역량을 가진 독립연구자로 발전하는 토대가 될 수 있는 학술 활동 지원제도(e.g. 해외장단기 연수 지원, 학술연구비)의 실질적 수혜를 받은 학생이 미비하였음. 2차년도부터는 학생 연구 수행에 대한 정량/정성적 평가를 통해 우수한 학생의 학술 활동 지원을 우선시 하여 질높은 연구 수행을 독려하는 방안을 마련하고자 함.
- 본 교육 연구단은 대학원생 연구의 질 증진 향상을 학술활동 지원 계획을 다음과 같이 추진하고자 함.
 - 글로벌 교육 프로그램 활용: 글로벌 인턴 프로그램 [2021.2학기 신설예정] 및 집중이수제도를 활용한 글로벌 교육 및 연구 지원제도에 대해, 본 교육연구단 참여 교수진 및 대학원생에게 적극 홍보하고, 이러한 교육 과정을 활용한 국외 공동 연구를 확대 추진하여, 연구의 수월성을 증진시키고자 함.
 - 국외 기관과 MOU 체결: 또한 세계 유수의 시스템헬스 국외 대학 및 연구소와의 MOU 체결 및 확대를 등을 통한 국제 공동 파트너 섭을 맺고, 국제 네트워크를 바탕으로 해외 장단기 연수 프로그램을 기획하여, 학생의 해외 진출 및 해외 연구 활동을 지원하고자 함.
 - 학술 연구비 홍보: 본 교육연구단은 대학원생의 연구 성과 및 연구 동기를 고취시키기 위해, 『미래 연구자상』 및 『국제 연구 장학금』 등을 통해 참여 대학원 생의 학술 연구비 및 국제 연구를 위한 여행비용 및 체제비를 지원하고 있는 제도를 적극 홍보하고, 활용하여, 학생 주도의 과제 제안을 장려하고, 장학금의 성과로 학생의 SCI급 논문 발표 및 대학원 생의 국제 공동 연구를 장학금 수혜 요건으로 하고자함.
 - 미래 연구자상: 3천만원이내 학술 연구비 지원
 - 국제 연구 장학금: 해외 체제비 미화 1000달러/월 지원 및 1회 왕복 항공료 지원
 - 영문 교열비 수혜자 확대: 본 교육연구단에서 영문 교열비 수혜자를 확대하여, 논문의 신뢰성을 제고하기 위해, 국제 학술지 게재를 장려하고자 함.

2.4 참여대학원생의 취(창)업의 질적 우수성

□ 참여대학원생의 취(창)업 현황 및 질적 우수성

- 취(창)업 현황: 2021년 2월 총 22명의 대학원생 (석사21명, 박사1명)이 졸업을 했으며, 이중 17명이 취업, 3명이 진학을 하여, 취업대상자 19명 중 총 17명 (89%)이 취업하였음 [표 2-2-13].

〈표 2-2-13. 2021.2월 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				
2021년 2월 졸업자	석사	21	3	0	0	18	16	89
	박사	1	X		0	1	1	

- 취업의 질적 우수성 및 전공 적합성: 2월 졸업생들의 취업 상황을 보면, 국내 식품의약품안전처, 한국 과학기술원 (KIST) 등의 국가 연구기관, 서울 아산 병원, 진 메디신, 한스바이오메드, 삼성전자, 삼성 SDI, LG energy solution 등 시스템 헬스 신산업 핵심기술 및 융복합 응용지식이 활용될 수 있는 시스템헬스 관련 분야 회사 및 종합병원에 취업하였음을 알 수 있음 [표 2-2-14].

〈표 2-2-14 2021.2월 졸업한 교육연구단 참여대학원생의 취(창)업 현황 대표적 예시〉

졸업학위	참가학생명	취업/진학 기관	기관형태
박사		이화여자대학교 산학협력단	교육기관
		LG 화학 기술연구소(대전)	산업체
석사		이화여자대학교	교육기관
		삼성전자	산업체
		온코소프트	산업체
		삼양사	산업체
		서울대학교 의과대학 의학과	교육기관
		삼성전자	산업체
		LG디스플레이	산업체
		식품의약품안전처	국공립연구소
		LG energy solution	산업체
		서울아산병원	산업체
		진메디신	산업체
		한스바이오메드	산업체
		한국과학기술연구원(KIST)	국공립연구소
		울산대학교	교육기관
매일유업	산업체		
삼성 SDI	산업체		

□ **취(창)업 지원 계획 대비 실적**

- [계획] 본 교육연구단은 ① 산학 전담인력 채용, 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.
- 산학 전담인력 채용
 - 산학협력 전담인력 채용: ‘[]’ 교수를 최근 채용하였음.
 - [] 교수는 헬스케어 산업체 경력자로서 참여대학원생들의 산학협력을 통한 교육, 연구, 창업·취업 활동을 지원할 것임.
- 산업체 MOU 체결, 교과목 개발, 산학연계 연구 및 특강
 - 산학 연계 프로젝트 수행 교과목으로 <시스템 헬스 창의 프로젝트> 교과목 (2020-2학기)을 신설 하였으며,
 - 미래혁신기술을 바탕으로 고부가가치 헬스케어 제품/서비스를 연구, 개발하는 산업계 연계 프로젝트를 수행하여 연구-취업이 연계되는 기회를 늘렸음 [표 2-2-15].

<표 2-2-15. 시스템헬스 창의 프로젝트 교과목 산업계 연계 프로젝트>

참여학생	산업체명	프로젝트명
[]	(주) 휠라인, 코아이솔루션	“이동장애인을 위한 탈부착형 스마트 이동보조기기 및 5G 기반 원격지원 서비스 플랫폼 개발”
[]	닥터किन	“폐경기 여성 밀키트 개발 및 효능 평가”
[]	(주) 뉴트리	“녹차 자바 후추 추출물의 항비만 기능성 평가”
[]	(주)한진실업	“관절 부하 경감을 위한 유한요소법(FEM) 기반 다중경도(MCS) 기능성 신발 개발 ”
[]	Amway	“건강상태 진단 어플리케이션 구현”
[]	(주) LG전자	“스마트 건강관리 솔루션을 위한 사용자 건강지표 및 식이&식단 관리 연구개발”
[]	롯데중앙연구소	“영양 Criteria 구축 협업 연구 “
[]	(주) 뉴트리	“녹차 자바 후추 추출물의 대장염 예방 효과 평가”

□ **향후 추진 계획**

- 본 교육연구단은 참여 학생들이 글로벌 탑 수준의 시스템헬스 헬스 핵심기술을 가진 인재로 성장하고, 졸업후 시스템헬스 산업 혁신에 기여할 수 있도록, 다음과 같은 산업화 트랙 교육 및 연구 프로그램을 통해 참여 학생들의 시스템헬스 산업기관에 취(창)업을 지원할 것임.
- 산업체와의 공동 편성 교과목 다양화를 통한 실용화 능력 함양
 - 본 교육연구단에서 현장 통합형 PBL, 융복합 리빙랩, 산업체 인턴십 등의 산업체와 공동 편성하는 현장 밀착형 및 현장 교육 실습 프로그램을 다양화 하여, 참여 대학원생의 데이터 플랫폼 구축, 예측기술, 맞춤형 건강 솔루션 도출 역량을 산업계의 니즈에 부합하게 응용하여, 맞춤형 헬스케어 제품 및 서비스를 개발하는 연구 능력의 실용화 기회를 안정적이고, 지속가능한 교육프로그램

램을 통해서 제공하고자 함.

- 참여 학생의 산학 협업 공동연구 참여 확대를 통한 취(창)업 기회 확대
 - 이번에 새로이 채용된 산학협력 전담신진인력을 활용하여, 이대목동병원과 이대서울병원과 긴밀한 협업 추진 및 M-벨리 기업들과의 산학 협력 전략을 수립하고, 참여 대학원생의 산업체와 매칭된 공동 시스템 헬스 연구를 활성화하여, 대학원 때의 공동연구가 졸업 후 시스템헬스 산업계 취(창)업으로 이루어지는 환경을 만들 것임.
- 시스템헬스 분야 세미나 및 특강
 - 시스템헬스의 세부 분야 - “질병관리/건강증진 분야”, “4차산업기술분석기술 및 연구 방법론 분야”, “소재/건강의료기기 연구분야” 의 산업계 특강을 주선함으로서, “의료-영양-체육-간호-공학” 의 다학제적 BK 참여 대학원생이 시스템헬스분야의 미래 동향을 선제적으로 파악하고, 시스템 헬스 능력을 창의적 접목할 수 있는 시야와 사고능력을 함양하고자 함.
- 재학생의 창·취업 성과 공유 창 구축: 본 사업 교육 교육연구단 홈페이지 개설을 통해, 재학생의 창업 및 취업의 성과를 공유할 수 있는 창을 구축하고자 함.

3. 참여대학원생 연구실적의 우수성

3.1 참여대학원생 저명학술지 논문의 우수성

□ 참여대학원생 연구실적 현황 및 우수성

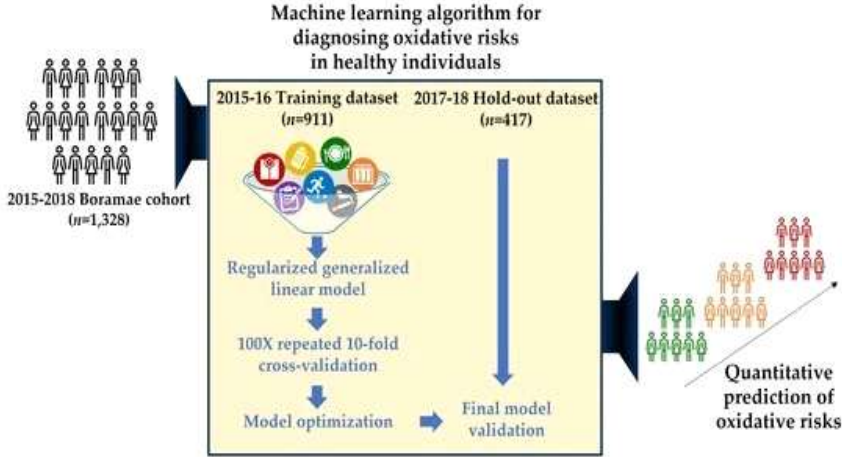
- [연구 실적 현황] 표 2-3-1 과 같이 지난 1년간 출판된 참여 대학원생 전체 논문의 환산 편수 8.913, 환산보정 IF의 합은 5.541, 환산 보정 ES의 합은 18.2384으로 참여대학원생 1인당의 환산 편수는 0.0969, 환산 보정 IF는 0.0602, 환산 보정 ES는 0.1982으로 높은 지수를 보임.

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

구 분		2020.9.1.~2021.8.31.
논문 편수	논문 총 편수	43
	논문 총 환산 편수의 합	8.913
	참여 대학원생 1인당 논문 환산 편수	0.0969
Impact Factor (IF)	IF=0이 아닌 논문 총 편수	43
	IF의 합	290.177
	환산보정 IF의 합	5.541
	논문 1편당 환산보정 IF	0.1289
	참여 대학원생 1인당 환산보정 IF 합	0.0602
Eigenfactor Score (ES)	ES=0이 아닌 논문 총 편수	43
	ES의 합	5.7679
	환산보정 ES의 합	18.2384
	논문 1편당 환산보정 ES	0.4242
	참여대학원생 1인당 환산보정 ES 합	0.1982

- [연구의 질적 우수성] 본 교육연구단의 ① 헬스케어 빅데이터 플랫폼기술, ② 딥러닝 기반 예측 시뮬레이션 기술, ③ End-to-End 개인맞춤형 헬스케어 솔루션 기술을 개발이라는 세가지의 공동의 연구목표를 세우고 대학원생의 연구역량 향상을 통해 주요국과 기술격차를 줄이고 맞춤형 헬스케어 산업을 글로벌 탑 수준으로 견인하였음.
- [대표 연구업적] 지난 1년간 참여 대학원생이 주저자 및 공동저자로 참여한 SCI(E) 급 논문 편수는 총 43편을 출판하였으며 본 교육연구단의 공동 연구 목표인 ① 헬스케어 빅데이터 플랫폼기술 분야는 1편, ② 딥러닝 기반 예측 시뮬레이션 기술 분야는 12편, ③ End-to-End 개인맞춤형 헬스케어 솔루션 기술을 개발은 30편이 출판되어 본 교육연구단의 연구 목표와 일치함. 표 2-3-3는 참여 대학원생의 연구업적물이며 표 2-3-2는 그 중 본 교육 교육연구단의 세가지 공동 연구 목표에 해당 되는 대표 연구업적물임.

<표 2-3-2. 지난 1년간 (2020.9.1.~2021.8.31.)의 참여 대학원생 대표연구업적물>

연번	대표연구업적물 설명
1	<p>A Machine Learning Algorithm for Quantitatively Diagnosing Oxidative Stress Risks in Healthy Adult Individuals Based on Health Space</p> <p>Antioxidants (IF 6.312, JCR 상위 7.29%) 게재</p> <p>학생이 공동저자로 참여한 이 연구는 치료 중심의 보건의료 패러다임이 예방으로 전환됨에 따라 “건강관리가 필요한 모든 사람”을 중심축으로 개인 맞춤형 건강관리 서비스가 강조되고 있음. 맞춤형 헬스케어 위해서는 개인의 건강상태를 정량적으로 평가하고 시각적으로 제시할 수 있는 도구가 필요함. 산화적 스트레스는 만성질환의 공통 기전이나 객관적으로 측정할 수 있는 방법은 없는 실정임. 이에 빅데이터 기반 첨단 머신러닝 방법을 사용하여 산화적 스트레스를 진단할 수 있는 최적의 알고리즘을 개발하고 검증함. 개발된 모델은 외부 검증에서 ROC curve가 0.949 (민감도 0.923, 특이도 0.855)로 적합한 모델임을 확인함.</p>  <ul style="list-style-type: none"> ○ 연구 결과는 FOOD SCIENCE & TECHNOLOGY 분야 상위 10% 이내, IF 6.312의 국제저명학술지에 등재됨. ○ 본 연구는 건강 예측 모형인 health space modeling을 제시한 세계수준인 네덜란드 TNO팀과 공동연구로 진행됨. ○ 본 교육연구단의 맞춤형 헬스케어의 빅데이터 기반 건강상태를 정량화하는 통합예측기술이며 식품산업체와 실용화를 위한 연구를 진행중임.
2	<p>Nanoporous Silver Telluride for Active Hydrogen Evolution</p> <p>ACS Nano 지(IF 14.588, JCR 상위 6.16%) 게재</p> <p>End-to-End 개인맞춤형 헬스케어 솔루션 개발 연구를 통해 개인의 건강 상태를 추적할 위한 인체 맞춤형 광센서, 저전력 소재 개발 등에 대한 재료 과학적 접근의 연구가 수행이 되었으며 권하경(지도교수: 조수연, 최장환) 학생이 주저자로 배동연(지도교수: 조수연, 최장환) 학생이 공동저자로 참여한 ‘은 기반 나노 물질 제작’은 다양한 광 에너지 분야에 다양하게 응용됨. 그러나 산성 환경에서 전기화학적 촉매 성능과 안정성이 좋지 않은 것으로 나타났는데, 본 연구에서는 전기화학적 합성 방법에 의해 나노다공성 구조로 합성된 나노 물질 AgTe의 안정적이며 높은 표면 반응</p>

	특성을 관찰하여 기능성 나노 소재로서의 가능성을 보고함.
3	<p style="text-align: center;">Efficacy and Safety of Kudzu Flower-Mandarin Peel on Hot Flashes and Bone Markers in Women during the Menopausal Transition: A Randomized Controlled Trial</p> <p style="text-align: center;">Nutrients (IF 5.717, JCR 상위 22.82%) 게재</p> <p> 학생이 주저자로 참여하여 질병 진단, 예후, 치료 및 반응 연구를 위한 헬스 데이터에 Empower 프로그램을 활용하여 천연물 소재 건강기능식품 섭취에 대한 갱년기 여성의 안면홍조 개선효과를 확인한 연구를 보고함. 갱년기 여성은 신체적 또는 감정적 변화가 증가하는 시기임. 이에 갈화추출물과 진피추출물이 혼합된 갈화진피복합물을 이용하여 갱년기 여성들의 갱년기 증상과 안전성을 조사하는 것을 목표로 함. 본 연구는 12주간 진행이 되었으며 총 84명의 안면홍조 증상이 있는 여성을 대상으로 한 결과로 Empower 통계 프로그램을 활용하여 갈화진피복합물을 섭취한 결과 안면홍조와 골대사가 개선됨을 확인함. 이러한 결과를 통해, 갱년기 증상이 있는 여성에게 갈화진피복합물이 갱년기 증상을 개선시켜 삶의 질을 상승시킬 수 있음을 제시함. </p>

- [평균적인 연구업적] 대학원생이 주저자 및 공동저자로 참여한 SCI(E) 논문 43편 중 13편(30.2%)이 분야별 JCR 상위 10% 이상이며 28편(65%)이 참여대학원생이 제 1저자로 참여하여 주도적인 연구를 수행하였음. 최상위 5%의 이내의 논문은 3편(7%)으로 모두 참여대학원생이 제1저자로 주도적으로 연구를 수행하여 우수성을 입증하였음 [표2-3-3].

<표 2-3-3. 지난 1년간 (2020.9.1.~2021.8.31.) 참여 대학원생의 연구업적물>

연번	참여 대학원생 명 (역할)	연구자 등록번호	연구 키워드	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				지도교수		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
1		11691582	솔루션	식품영양학	저널논문	① Hwang J, Jin J, Jeon S, Moon SH, Park MY, Yum DY, Kim JH, Kang JE, Park MH, Kim EJ, Pan JG, Kwon O, Oh GT ② SOD1 suppresses pro-inflammatory immune responses by protecting against oxidative stress in colitis ③ Redox biology ④ English publish ⑤ IF 11.799 (2020년 기준), JCR 랭킹 상위 6.9 % ⑥ 2020 ⑦ 10.1016/j.redox.2020.101760
<p>대장염의 산화스트레스를 보호하여 염증 면역 반응을 억제하는 SOD of <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> (B A SOD)의 역할을 규명함. SOD1 결핍은 ROS 생성을 증가시키고 항산화 효소 활동을 감소시킴을 확인함. BASOD는 SOD1 knockout mice 모델에서 급성대장염을 개선시켰으며 p38-MAPK/NF-κB signaling을 억제하였음을 검증함. BIOCHEMISTRY & MOLECULAR BIOLOGY 분야 상위 6.9 %, IF 11.799의 국제저명학술지에 등재됨으로써 SOD1 매개 억제 반응이 DSS 유도 대장염의 발병을 제한하는 데 중요한 역할을 하고 이에 BASOD가 대장염 치료를 위한 유망한 후보가 될 수 있다는 점을 시사함.</p>						

2	[REDACTED]	124216 66	빅데이 터	식품영 양학	저 널 논 문	① Han KY, Yang YJ, Kim H, Kwon O
				[REDACTED]		② A Modified Recommended Food Score Is Inversely Associated with High Blood Pressure in Korean Adults
③ Nutrients						
④ 12:12(11):3479						
⑤ IF 5.717 (2020년 기준), JCR 랭킹 상위 18.75%						
⑥ 2020						
⑦ 10.3390/ nu12113479						
<p>고혈압은 심혈관 질환 및 사망률의 증가와 관련이 있기에 식이 섭취, 특히 나트륨 섭취와 고혈압 사이의 상호 작용은 심장 대사 위험 요인에 대한 섭식 패턴의 역할을 이해하는 것의 중요성을 강조함. 이 연구는 2013-2015년 국민건강영양조사에서 19-64세 성인 8389명을 대상으로 수정된 권장 식품 점수(RFS)와 고혈압 사이의 관계를 조사함. 식이 섭취를 평가하기 위해 접시 기반의 반정량적 112개 항목의 음식 빈도 설문지를 사용하고 수정 RFS(mRFS)는 한국 식품을 위해 수정된 DASH(Dietary Approaches to Stop Hypertension) 식단에서 권장하는 식품의 보고된 소비량을 기반으로 함. 이 연구에서는 mRFS가 높을수록 한국 성인 인구에서 고혈압 유병률이 낮다고 판단함.</p>						
3	[REDACTED]	124058 52	치료 기술, 진단	의과학	저 널 논 문	① Choi DW, Cho KA, Lee HJ, Kim YH, Woo KJ, Park JW, Ryu KH, Woo SY
				[REDACTED]		② Co-transplantation of tonsil-derived mesenchymal stromal cells in bone marrow transplantation promotes thymus regeneration and T cell diversity following cytotoxic conditioning
③ International journal of molecular medicine						
④ 46(3):1166-1174						
⑤ IF 4.101 (2020년 기준), JCR 랭킹 상위 48.21%						
⑥ 2020						
⑦ 10.3892/ijmm.2020.4657						
<p>골수이식은 다양한 혈액상의 질병을 치료하는데 사용되는 대표적인 치료법임. 그러나 이러한 골수이식을 하기 전 시행하는 전처치는 암세포를 제거하면서 골수 안에 있는 조혈 줄기세포와 흉선 상피세포를 함께 파괴함. 전처치 후에 흉선 재형성이 늦어지면 흉선에서 림프구가 새롭게 증식하는 것이 지연되고 T 세포 연관 면역이 제한됨. 이 연구에서는 골수 세포와 함께 편도에서 유래된 중간엽 줄기세포를 공동 이식을 하게 되면 전처치 후에 줄어들었던 흉선이 다시 회복하는데 도움이 됨. 편도 유래 중간엽 줄기세포에서 발견되는 FLT3L와 FGF7이 이 역할을 함. 편도 유래 중간엽 줄기세포는 전처치 후에 흉선세포의 세포 자멸사를 방해하면서 CD3+ 세포를 다시 풍부하게 함. 더욱이, 편도 유래 중간엽 줄기세포의 공동 이식은 T 세포 수용체의 레퍼토리가 다시 회복하는데 도움이 되었으며 이것은 흉선에서 생성되는 T 세포 다양성을 증가시킴. 본 연구를 통해 림프구계 회복을 통한 편도 줄기세포 응용 이식 보조 치료기술을 개발하고자 함.</p>						
4	[REDACTED]	117785 51	분자 전자 재료	화학신 소재공 학	저 널 논 문	① Byung HJ, Jeong DY, Nah SH, Park SY, You YM
				[REDACTED]		② Novel anti-Kasha fluorophores exhibiting dual emission with thermally activated delayed fluorescence through detouring triplet manifolds
③ Journal of Materials Chemistry C						
④ 9, 7083-7093						
⑤ IF 7.393 (2020년 기준), JCR 랭킹 상위 15.31%						
⑥ 2021						
⑦ 10.1039/d1tc00660f						
<p>Coumarine과 다양한 cyclic amino donor moiety를 도입하여 이중 형광을 보이는 분자를 구현함. 이 일련의 분자들은 단파장의 빠른 형광과 장파장의 지연 형광을 보인다는 점에서 독특함. 이러한 이중 형광 거동을 설명하기 위해 전기화학적, 분광학적, 양자화학적 분석이 수행되었음. 이 때, 이중</p>						

					형광의 TADF (열에 의한 지연형광)은 고행광의 $\pi-\pi^*$ state로 부터 Intersystem crossing과 삼중항 우회를 통한 단일항 ICT state에서 기인한다는 결론을 얻음. 일련의 분자들은 이중 형광 거동 및 열에 의한 지연형광을 함께 보인다는 점에서 의의가 있음. 이중 형광 분자는 각 형광의 발광비율을 통해 온도 변화를 감지 및 삼중항 quenching (산소 감지) 감지하는 센서에 활용될 수 있음을 보였다. 이는 주로 OLED의 emitter로만 국한된 열에 의한 지연 형광물질을 센서 및 다른 용도로도 활용 가능함을 보여줌.	
5		116915 75	솔루션-빅데이터, 머신러닝	식품과학 	저널 논문	① Park H, Lee E , Kim Y, Jung HY, Kim KM, Kwon O ② Metabolic Profiling Analysis Reveals the Potential Contribution of Barley Sprouts against Oxidative Stress and Related Liver Cell Damage in Habitual Alcohol Drinkers ③ Antioxidants ④ 10(3), 459 ⑤ IF 6.312 (2020년 기준), JCI 랭킹 상위 8.73 % ⑥ 2021 ⑦ 10.3390/antiox10030459
					알콜성 지방간을 가지고 있는 성인에게서 새싹보리의 간기능 개선 효과를 밝힌 첫 번째 인체시험연구 결과임. 새싹보리의 섭취는 체내 산화스트레스를 감소시킴으로 간 기능 개선에 효능을 나타낼 수 있음을 규명한 것으로 미세한 체내 대사기능을 대사체 분석을 접목하여 해결한 것으로 우수성이 돋보임. 또한 머신러닝 방법을 사용하여 중재효과의 responder/non-responder 구분하는 특성(modifier)을 찾아 맞춤형 헬스케어 서비스를 위한 솔루션을 제공함. FOOD SCIENCE & TECHNOLOGY 분야 상위 10% 이내, IF 6.312의 국제저명학술지에 등재됨으로써 기능성식품 산업체가 국제적 경쟁력을 갖추고 맞춤형 헬스케어 사업을 선도하는데 크게 기여하였음.	
6		118116 65	분자 전자 재료	화학신소재공학 	저널 논문	① Lee SM , Lee YM, Kim KM, Heo SG, Jeong DY, Kim SS, Cho JH, Kim CS, You YM ② Twist to Boost: Circumventing Quantum Yield and Dissymmetry Factor Trade-Off in Circularly Polarized Luminescence ③ Inorganic Chemistry ④ 60(11), 7738-7752 ⑤ IF 5.165 (2020년 기준), jcr 랭킹 상위 10% ⑥ 2021 ⑦ 10.1021/acs.inorgchem.1c00070
					원형 편광 발광(CPL)은 비대칭 포토닉스에서 유망한 응용을 가능하게 하나 CPL 분자의 성능은 아직 이러한 응용 분야의 요구 사항을 충족하지 못함. 이 단점은 광발광 양자 수율(PLQY)과 광발광 비대칭 인자(gPL) 사이의 CPL의 균형에서 비롯됨. 본 연구에서는 이러한 상충 관계를 피하기 위한 분자 전략을 개발함. 접근 방식은 N ⁺ C ⁻ N 리간드가 1-(2-옥사졸린)-3-(2-피리딜)페닐레이트인 [Pt(N ⁺ C ⁻ N)Cl]의 강한 경향을 이용하여 면을 형성함. - 대면 스택. (S)-메틸, (R)- 및 (S)-이소프로필, (S)-인다닐기를 포함하는 키랄 치환기를 리간드 프레임워크에 도입함. 이 비대칭 제어는 Pt(II) 복합체의 호모나선 스택을 제공하는 비틀림 변위를 유도함. (S)-이소프로필 Pt(II) 착물에 대한 X선 단결정 구조 분석은 Pt...Pt 거리가 3.48 Å인 동중나선 이량체의 형성을 보여주며, 이는 반 데르 발스의 합보다 작음. Pt의 반경 이 나선형 스택은 자기 전이 모멘트에 예각을 만드는 전기 전이 모멘트로 인해 강한 카이로옵티컬 활동을 나타내는 금속-금속-리간드 전하 이동(MMLCT) 전이를 유도함. (S)-이소프로필 Pt(II) 착물의 MMLCT 인광 방출의 PLQY 및 gPL 값은 0.49 및 8.4 × 10 ⁻⁴ 이며, 이는 약 100배 개선됨. 6과 4는 각각 단분자 방출 값(PLQY, 0.078; gPL, 2.4 × 10 ⁻⁴)에 대한 상대적이며, 체계적으로 제어된 Pt(II) 복합체에 대한 우리의 광물리학적 측정은 CPL 증폭이 키랄 치환체에 의존함을 보여줌. 또한 엑시머가 향상된 카이로옵티컬 활동에 대한 책임이 없음을 나타냄. 본 연구의 접근 방식의 효과를 입증하기 위해 유기 전계발광 장치가 제작함. MMLCT 발광 소자는 외부 양자 효율(EQE, 9.7%)과 전기 발광 비대칭 인자(gEL, 1.2 × 10 ⁻⁴)가 단분자 발광 소자(EQE, 5.8%, gEL, 0.3 × 10 ⁻⁴) 임. 이러한 결과는 증폭된 CPL을 달성하기 위해 카이로옵티컬 활성 MMLCT 방출을 사용하는 것이 유용함을 보여줌.	
7		118116 65	분자 전자 재료	화학신소재공학	저널 논문	① Lee SM , Yi SY, You YM ② Photodelivery of beta-phenylethylamines ③ Organic & Biomolecular Chemistry

						④ 18, 7842-7847 ⑤ IF 3.412 (2020년 기준), jcr 랭킹 상위 21.93% ⑥ 2020 ⑦ 10.1039/D0OB01792B
						미량 아미노 신경전달물질인 β -페닐에틸아민(DPSY1)과 β -메틸페닐에틸아민(DPSY2)을 위한 최초의 광공여체를 개발에 관한 논문임. 이 광공여체는 감광된 일중향 이산화탄소(1O2)와 빠르게 반응하여 아민을 생성함. 리포솜 스캐폴드를 사용하여 수용액으로 β -페닐에틸아민을 광전달하는 것이 성공적으로 입증함.
						② Organic Field-Effect Transistors with Bottlebrush Polymer Gate Dielectrics Thermally Cross-Linked in Less Than 1 min ③ Chemistry of Materials ④ Online Published ⑤ IF 9.811(2020년 기준), JCR 랭킹 상위 12.16% ⑥ 2021 ⑦ 10.1021/acs.chemmater.1c01357 (DOI)
8		119037 38	센서, 소자	화학신 소재공 학	저 널 논 문	생체신호 측정 센서로 활용될 수 있는 유기전계효과트랜지스터는 유연하며 손쉬운 공정에 의해 제작 가능하다는 장점에도 불구하고, 유전체 층의 장시간 열처리를 필요로 하며 제작 공정 시간을 단축하기 어려운 문제가 있음. 이를 극복하기 위해 높은 밀도의 결가지를 갖는 병쇄고분자를 리빙 중합을 통해 합성하고, 결가지에 열경화될 수 있는 alkyne group을 도입함으로써 1분 이내의 매우 짧은 공정 시간을 통해서도 높은 성능의 유전체 층을 구현할 수 있음을 보고함. 이는 기존에 가장 활발히 활용되어온 PMMA 고분자 대비 경화 시간을 1/120 이하로 (1분 이내로) 낮춘 결과로서 추후 인쇄 공정을 통한 고속 생산공정에 적용될 경우 생산성을 극대화시킬 것으로 기대됨. 또한 경화된 병쇄고분자는 PMMA 고분자 유전체 대비 산소투과율이 낮아 소자의 수명이 향상될 수 있으며, 무기물 소자 대비 낮은 수명을 갖는 유기전자소자의 약점을 극복할 수 있는 점에서 본 연구의 의의가 있음. 본 논문은 연구의 우수성을 인정받아 저널의 Supplementary Cover 논문으로 선정되었음.
						①Bae D, Park K, Kwon H , Won D, Ling N, Baik H, Yang J, Park H, Cho J, Yang H, Jeong S, Cho S ②Mitrofanovite, Layered Platinum Telluride for Active Hydrogen Evolution ③ ACS Applied Materials & Interfaces ④ 13(2), 2437-2446 ⑤ IF 9.229 (2020년 기준), JCR 랭킹 상위 13.06 % ⑥ 2020 ⑦ 10.1021/acsami.0c16098 (DOI)
9		118135 44	재료 과학	화학신 소재공 학	저 널 논 문	2차원 층상 촉매는 수소 흡착에 대한 Gibbs 에너지 변화가 거의 없는 많은 활성 부위를 가져 수소 발생 반응(HER)에 대한 이상적인 촉매로 여겨졌으나, 산업적 규모의 수소 생산을 위해서는 2D 재료 기반의 안정적인 경제적인 전기화학 촉매의 생산이 필수적임. 본 연구는 7000mA/cm ² 이상의 current density에서 39.6mV의 overpotential (과전압) 및 32.7mV/dec의 Tafel 기울기를 가진 효율적이고 안정적인 HER 촉매 역할을 하는 적층형 백금 텔루라이드인 mitrofanovite Pt ₃ Te ₄ 를 보고하려 함. Pt ₃ Te ₄ 는 전기화학적 방법에 의해 금속 MoTe ₂ 위에 나노결정으로 합성되었으며, X-선 회절 및 고해상도 투과현미경으로 독특한 층 구조를 갖는다는 것을 보여주었음. 이론적 계산에 의해 Pt ₃ Te ₄ 는 수소 흡착의 Gibbs 자유 에너지 변화가 거의 0에 가깝고, 이는 대량 수소 생산을 위한 우수한 HER 성능을 가졌음을 보여줌.
						① Cho Y, Park S , Jeong S, Yang H , Lee B, Lee S, Lee B, Yang C ② Regioregular, yet ductile and amorphous indenodithiophene-based polymers with high-mobility for stretchable plastic transistors ③ Journal of Materials Chemistry C ④ Online Published ⑤ 7.393 (2020년 기준), JCR 랭킹 상위 15.31% ⑥ 2021 ⑦ 10.1039/D1TC01984H (DOI)
10		116669 80	센서, 소자	화학신 소재공 학	저 널 논 문	유기전계효과트랜지스터를 피부에 부착 가능한 생체신호 측정용 유연센서에 적용하기 위해서는 인간

<p>의 피부와 같이 일정 비율로 늘어날 수 있는 특성을 지녀야 하며, 늘어나는 과정에서 성능 저하가 없도록 소자를 구성하는 모든 물질이 높은 연성을 가져야 함. 본 연구에서는 기계적으로 유연하고 늘어날 수 있는 고분자 반도체를 개발하기 위해 CDT 및 IDT 기반 총 네 종류의 공중합체를 개발하였고, 신규 합성된 고분자 반도체의 입체규칙성에 따른 전하이동도와 신축성을 비교 분석함. CDT 대비 낮은 결정도를 갖는 IDT 기반 고분자 반도체 박막이 상대적으로 낮은 유리전이온도를 통해 높은 신축성을 보이게 됨을 규명함. 이는 추후 생체신호 측정 센서 형태로 제작될 신축성 유기트랜지스터 개발의 기초가 되는 연구로서, 소재의 결정도와 신축성 사이의 관계를 규명하였음에 의의가 있음.</p>						
11	[Redacted]	117561 29	센서, 소자	화학신 소재공 학	저 널 논 문	①Bibi A, Lee I, Nah Y , Allam O, Kim H, Quan LN, Tang J, Walsh A, Jang SS, Sargent EH, Kim DH
						② Lead-Free Halide Double Perovskites: Towards Stable and Sustainable Optoelectronic Devices
						③ Materials Today
						④ Online Published
						⑤ IF 31.041 (2020년 기준), JCR 랭킹 상위 2.25%
						⑥ 2021
						⑦ 10.1016/j.mattod.2020.11.026
<p>페로브스카이트는 차세대 광전자 재료로써 우수한 성능을 보이고 있지만, 페로브스카이트 소재에 포함된 납 원소의 환경 오염 위험성으로 인해 상용화되지 못하고 있음. 이에 대한 대안으로 납이 포함되지 않은 새로운 페로브스카이트 물질군이 제시되었으나, 아직까지 연구가 활발하게 이루어지지 못한 실정임. 본 리뷰논문에서는 납이 포함되지 않은 페로브스카이트 물질군의 연구 현황과 상용화 가능성을 분석하고 앞으로의 연구 방향을 제시한다는 점에서 의의가 있음.</p>						
12	[Redacted]	117561 29	센서, 소자	화학신 소재공 학	저 널 논 문	① Nah Y , Allam O, Kim HS, Choi JI, Kim IS, Byun J, Kim SO, Jang SS, Kim DH
						② Spectral Instability of Layered Mixed Halide Perovskite Results from Anion Phase Redistribution and Selective Hole Injection
						③ ACS Nano
						④ 15(1), 1486-1496
						⑤ IF 14.588 (2020년 기준), JCR 랭킹 상위 6.16%
						⑥ 2021
						⑦ 10.1021/acsnano.0c08897
<p>할라이드 혼합물을 포함한 페로브스카이트가 발광 다이오드의 활성층으로 사용되었을 때 스펙트럼 불안정성을 보임을 증명하고, 이에 대한 메커니즘을 규명함. 전계발광 스펙트럼의 심층 분석을 통해 이온 이동이 스펙트럼 불안정성의 주된 원인임을 제시하고, 이온의 이동 정도를 수치화하였음. 뿐만 아니라 페로브스카이트 단위 격자 내에서의 구조 변화 및 이온 이동의 활성화에너지를 양자화학계산을 통해 계산함. 본 연구는 페로브스카이트 기반 광전자 디바이스의 스펙트럼 불안정성을 해결하기 위한 단초를 제공한다는 점에서 의의가 있음.</p>						
13	[Redacted]	117561 29	재료과 학	화학신 소재공 학	저 널 논 문	① Nah Y , Jang D, Kim DH
						② Block Copolymer Micelles Enable Facile Synthesis of Perovskite Nanostructures with Tailored Architecture
						③ Chemical Communications
						④ 57(15), 1879-1882
						⑤ IF 6.222 (2020년 기준), JCR 랭킹 상위 24.44%
						⑥ 2021
						⑦ 10.1039/d0cc06935c
<p>신소재로 각광받는 페로브스카이트는 주로 박막 형태나 나노결정 구조로 제작됨. 이에 비해 나노 라드나 나노 와이어, 나노 플레이트와 같은 1차원 및 2차원 구조의 제작 방법에 대해서는 연구가 미진한 실정임. 본 연구에서는 다양한 페로브스카이트 나노구조체를 합성하기 위한 합성물로 블록 공중합체를 제시함. 블록 공중합체와 페로브스카이트 전구체간의 상호인력 및 블록 공중합체의 자기조립 성질을 이용하면 다양한 구조를 만들 수 있음을 제시함.</p>						
14	[Redacted]	124216 62	솔루션	식품영 양학	저 널 논 문	① Kim JE , Jeong H, Hur S , Lee J, Kwon O
						②Efficacy and Safety of Kudzu Flower-Mandarin Peel on Hot Flashes and Bone Markers in Women during the Menopausal Transition: A Randomized Controlled Trial
						③Nutrients

						④2020, 12(11), 3237 ⑤IF 5.717 (2020년 기준), JCR 랭킹 상위 18.75% ⑥2020 ⑦doi.org/10.3390/nu12113237
	<p>갱년기 여성은 신체적 또는 감정적 변화가 증가하는 시기임. 이에 갈화추출물과 진피추출물이 혼합된 갈화진피복합물을 이용하여 갱년기 여성들의 갱년기 증상과 안전성을 조사하는 것을 목표로 함. 본 연구는 12주간 진행이 되었으며 총 84명의 안면홍조 증상이 있는 여성을 대상으로 한 결과로 Empower 통계 프로그램을 활용하여 갈화진피복합물을 섭취한 결과 안면홍조와 골대사가 개선됨을 확인함. 이러한 결과를 통해, 갱년기 증상이 있는 여성에게 갈화진피복합물이 갱년기 증상을 개선시켜 삶의 질을 상승시킬 수 있음을 제시함.</p>					
15		11757303	재료과학	화학신소재공학	저널논문	①Kwon H, Bae D, Won D, Kim H, Cho J, Park H, Baik H, Jeong A, Lin C, Chiang C, Ku C, Yang H, Cho S ②Nanoporous Silver Telluride for Active Hydrogen Evolution ③ ACS Nano (저널) ④ 15(4), 6540-6550 ⑤ IF 14.588 (2020년 기준), JCR 랭킹 상위 6.16% ⑥ 2021 (발표년도) ⑦ 10.1021/acsnano.0c09517 (DOI)
	<p>은 기반 나노 물질은 다양한 광 에너지 분야에 다양하게 응용됨. 그러나 산성 환경에서 전기화학적 촉매 성능과 안정성이 좋지 않은 것으로 나타났는데, 본 연구에서는 전기화학적 합성 방법에 의해 나노다공성 구조로 합성된 수소 발생 반응(HER)을 위한 AgTe의 안정적이고 고성능인 전기화학 촉매를 보고함. 나노미터 규모의 X선 분광기 기술과 고해상도 투과전자현미경은 정확한 격자 상수를 가진 나노다공성 AgTe의 사방정계 구조를 밝혀냈고, 계산으로 AgTe 표면이 수소 흡착의 최적화된 Gibbs 자유 에너지 변화(-0.005 eV)로 HER에 대해 매우 활성인 촉매 부위를 가지고 있음을 보여줌. 본 연구의 나노다공성 AgTe는 HER에 대한 탁월한 안정성과 성능, 27mV의 과전위 및 33mV/dec의 Tafel 기울기를 보여주며, 수소 생산을 위한 안정적인 촉매로서 AgTe는 백금 기반 촉매에 필적하는 고성능 전기화학 촉매로 활용될 수 있음을 제시함.</p>					
		12425049	빅데이터	의과학과	저널논문	① Koh TK, Park H, Hong Y, Ha M, Kim Y, Lee B, Shah S, Ha E ② Association between prenatal exposure to PM2.5 and the increased risk of specified infant mortality in South Korea ③ Environment International ④ 44, 9 ⑤ IF 9.621 (2020년 기준), JCR 랭킹 상위 4.93 % ⑥ 2021 ⑦ 10.1016/j.envint.2020.105997
16	<p>전 세계적으로 영아 및 소아에서 알레르기질환의 유병률은 계속 증가하고 있는 추세임. 다환방향족탄화수소(Polycyclic Aromatic Hydrocarbons)에 대한 태아기 노출은 알레르기 질환 발병과 관련이 있음. 글루타티온 S-트랜스퍼라제(glutathione S-transferase)의 다양한 유전자형(genotype)은 알레르기 질환의 발생에 영향을 줄 수 있음. 이 연구에서 6개월 영아에서 산모의 PAH 노출과 알레르기 질환 사이의 연관성을 조사하고, 산모의 글루타티온 S-트랜스퍼라제 M1(GSTM1) 또는 T1(GSTT1) 다형성이 태아기 단계에서 PAH 노출과 알레르기 질환 사이의 연관성에 어떻게 영향을 미치는지 조사하고자 했음. MOCEH 연구에서 349쌍의 영아와 그들의 엄마를 대상으로 한 본 연구에서, 산모 임신 초기에 요중 1-OHP의 증가에 따라 6개월 영아에서 알레르기 질환의 위험이 유의하게 증가했음. 특히 산모가 GSTT1 유전자가 없는 경우, 6개월 영아에서 알레르기 질환의 위험이 더욱 증가했음. 이는 알레르기 행진이 시작되는 영아 6개월 시점에 알레르기 질환으로의 이환을 예방하는데 방향을 설정할 수 있음.</p>					
17		11874930	재료과학	화학신소재공학	저널논문	①Kang S, Won D, Yang H, Lin C, Ku C, Chiang C, Kim S, Cho S ②Phase-controllable laser thinning in MoTe2 ③Applied Surface Science ④536, 150282

						⑤IF 6.707 (2020년 기준), JCR 랭킹 상위 2.38 % ⑥2021 (발표년도) ⑦10.1016/j.apsusc.2021.150282.(DOI)
						2차원 반도체인 전이금속 디칼코제나이드 (TMD)의 레이저를 이용한 식각은 두께에 따라 밴드갭 변화가 큰 TMD의 성질을 이용하여 다양한 밴드갭을 원하는 곳에 패터닝 할 수 있는 유망한 방법으로 보고 되었음. 그러나 레이저 식각은 국소 영역에 열을 발생시켜 많은 칼코젠 공석을 만들어 밴드갭 조절의 큰 변수로 작용함. 특히 MoTe ₂ 와 같은 다형성 (polymorphic)을 가진 TMDs의 경우 레이저 식각시 반도체 상인 2H에서 도체상인 1T' 으로의 상전이가 보고되기도 하였음. 본 연구는 2차원 TMDs의 두께 및 구조상 조절을 레이저 식각 조건을 통해 제어할 수 있음을 보여 차세대 광전자 소자로 활용될 수 있는 다형성 2차원 TMDs의 가능성을 제시함.
						① Lee HA, Park B, Min J, Choi EJ, Kim UJ , Park H J, Park EA, Cho SJ, Kim HS, Lee H, Kim YJ, Hong Y S, Kim E, Ha EH, Park H ② Cohort profile: the Ewha Birth and Growth Study ③ Epidemiology and Health ④ 43 ⑤ IF 3.282 (2020년 기준), JCR 랭킹 상위 36.21% ⑥ 2021 ⑦ 10.4178/epih.e2021016
18		125498 71, 12 549869	생애주 기역학, 질병부 담	의과학 과	저 널 논 문	만성 질환을 예방하기 위한 생애주기 초기에서의 위험 요인 파악의 중요성을 깨달았고 이는 2001년 이화 출생 및 성장 연구로 이어졌음. 이화 영아 성장 출생 코호트는 아동의 성장과 건강에 대한 조기 위험 요소의 증거를 연구하기 위해 설립된 코호트로 2001년에서 2006년까지 이화여자대학교 부속 목동병원에 내원하여 산전 진찰을 받은 임신 24~28주의 산모를 대상으로 구축하였음. 총 891명의 산모가 이 연구에 등록했으며, 이들의 자녀(n=940)를 추적조사하였음. 이는 만 3세, 만 5세, 만 7세에 실시되었고 그 이후 매년 실시되었음. 관련 건강 문제에 대해 살펴보기 위해 설문조사와 혈액, 신체 측정 등을 통해 광범위한 데이터를 수집하였음. 2021년에는 연구 대상자가 만 19세가 되며, 성인초기 검진을 계획하고 있음. 코호트 데이터가 수집된지 약 20년이 지났으며, 이를 통해 태아 및 출생 특성, 소아 신진대사와 관련된 유전적 및 후생유전적 특성, 내분비 교란물질 노출 영향, 소아 식생활 패턴과 관련된 결과를 발표하였음. 최근에는 청소년 건강과 관련된 주제에 대한 연구결과를 발표하기 시작하였으며, 향후 만성 질환의 조기 위험요인 파악과 질병 예방에 대한 중재 개발을 촉진할 것으로 기대됨.
						① Du JE, You Y, Kwon EJ, Kim SM , Lee J, Han K, Kim YJ ②Maternal Malnutrition Affects Hepatic Metabolism through Decreased Hepatic Taurine Levels and Changes in HNF4A Methylation ③INTERNATIONAL JOURNAL OF MOLECULAR SCIENCES ④21(23), 9060 ⑤IF 5.923 (2020년 기준), JCR 랭킹 상위 22.39% ⑥2020 ⑦10.3390/ijms21239060
19		118178 17	질병 진단, 예후, 치료, 반응 연구	의과학 과	저 널 논 문	본 연구는 임신 중 모체의 식이제한 또는 고지방 식이 노출에 따른 자손의 간에서 지질 및 포도당 대사에 미치는 영향을 동물 실험을 통하여 알아보고자 함. 임신 중 불균형한 식이를 한 자손에서 따라잡기 성장이 이루어졌으며, 비록 자손의 혈중 트리글리세라이드 농도와 간의 크기는 차이가 없었지만 간의 지질 및 포도당 대사에 중요하게 작용하여 간에 트리글리세라이드를 축적시키는 것으로 보임. 출생 후의 간 지질 및 포도당 대사의 장애는 비 알코올성 지방간 질환으로서의 가능성을 제시하며, 이에 자손의 정상적인 성장과 간의 발달을 위하여 임신 기간 동안의 모체의 적절한 영양 상태를 유지하는 것이 매우 중요함을 강조함.
						①Yoo JY, Hyeon DY, Shin Y, Kim SM , You Y, Kim D, Hwang D, Kim YJ ②Integrative analysis of transcriptomic data for identification of T-cell activation- related mRNA signatures indicative of preterm birth
20		118178 17	질병 진단, 예후, 치료, 반응	의과학 과	저 널 논 문	

			연구			③Scientific Reports ④11(1), 2392 ⑤IF 4.379 (2020년 기준), JCR 랭킹 상위22.6% ⑥2021 ⑦10.1038/s41598-021-81834-z
						조산은 37주 미만 분만을 의미하며 신생아 사망원인의 많은 비중을 차지함. 이에 본 연구는 임신부의 혈액으로부터 mRNA sequencing을 진행하여 T cell activation pathway에 있는 유전자들의 발현에 변화가 일어나는 것이 조산과 관련이 있음을 밝혀내었음. 이에 조산과의 관련성이 높은 유전자 CYLD, TFRC, 그리고 RIPK2는 잠재적 조산 예측 표지자로서 조산을 미리 예측할 수 있는 바이오 마커로서의 가능성을 제시함.
21		118178 17,126 52697	질병 진단, 예후, 치료, 반응 연구	의과학 과	저 널 논 문	①You Y, Hwang S, Kim S , Park S, Lee G , Park S, Ansari A, Lee J, Kwon Y, Kim Y ②Identification of Indicators for Preterm Birth Using Retinoid Metabolites ③Metabolites ④11(7), 443 ⑤IF 4.932 (2020년 기준), JCR 랭킹 상위31.48% ⑥2021 ⑦10.3390/metabol0090349
						대사체는 임신유지와 분만과 관련하여 생화학적 반응에 대한 결과물들을 반영함. 본 연구는 임신부의 혈액으로부터 UPLC-Q/TOF-MS 와 LC-MS/MS 분석을 통해 총 15개의 대사체를 확인하였음. 이 중 retinol, linoleic acid, D-arginine, D-ornithine에 대한 Metabolic pathway는 조산과의 관련성이 높은 것으로 나타남. Retinol level은 정상분만에 비해 조산분만에서 유의하게 감소하였고, 반면 retinal palmitate, all-trans-retinal, 13-cis-retinoic acid는 유의하게 증가하였음. Retinol-binding protein level 또한 조산분만에서 증가하였으며 all-trans-retinal과 cis-RA는 AUC 0.8이상으로 나타나 예측성이 향상되는 것을 확인하였음. 이에 본 연구를 통해 retinoid metabolism이 조산 예측에 대한 정확성을 향상시키며, 임신 유지와 조기분만에 중요한 역할을 할 것으로 생각됨.
22		118178 17,126 52697	빅데이 터, 인공지능, 질병 진단, 예후, 치료, 반응 연구	의과학 과	저 널 논 문	①Park S, Oh D, Heo H, Lee G , Kim SM , Ansari A, You Y, Jung YJ, Kim Y, Lee M, Kim YJ ②Prediction of preterm birth based on machine learning using bacterial risk score in cervicobaginal fluid ③American Journal of Reproductive Immunology ④N, e13435 ⑤IF 3.886 (2020년 기준), JCR 랭킹 상위 31.67% ⑥2021 ⑦10.1111/aji.13435
						임신부의 질 분비물 내 마이크로바이옴을 분석하여 Bacterial risk scoring model 구축 및 조산과의 관련성을 연구함. Multiplex quantitative real-time PCR(qPCR)을 이용하여 임신부의 질 분비물 내 총 10종의 박테리아를 분석함. 조산의 위험성은 Lactobacillus iners의 ratio가 0.812 이상인 경우 낮아지며, 0.812 미만으로 나타난 그룹의 경우 U.parvum의 ratio를 기준으로 moderate risk와 high risk로 구분되었음. 또한 Baterial risk score를 이용한 조산 예측 모델의 민감도와 특이도는 각각 71%, 59%으로 나타났는데 이는 WBC의 결과를 포함하는 경우 각각 77%, 67% 로 높아진 것을 확인하였음. 본 연구는 Machine learning을 이용하여 임신부의 질 분비물 내 마이크로바이옴을 분석하고 이를 통해 Bacterial risk score를 활용하여 조산의 위험성을 미리 예측하고자 함.
23		118178 17,126 52697	질병 진단, 예후, 치료, 반응 연구	의과학 과	저 널 논 문	①Oh SS, Park S, You Y, Jee Y, Ansari A, Kim SM , Lee G , Kim YJ ②Prenatal Exposure to Alcohol, Tobacco, and Coffee: Associated Congenital Complications and Adverse Birth Outcomes ③International Journal of Environmental Research and Public Health ④18(6), 3140 ⑤IF 3.390 (2020년 기준), JCR 랭킹 상위 23.01% ⑥2021 ⑦10.3390/ijerph18063140

<p>본 연구는 임신과 관련된 건강 영향 분석을 위해 최근 3년 이내 분만경험이 있는 1,675명의 한국 여성 데이터를 분석하였음. 이 중 11.58%의 여성이 임신중 최소 1번의 알코올을 섭취하였고, 1.43%의 여성이 임신 3분기 동안 알코올을 섭취하였음. 또한 1.13%의 여성은 흡연을 경험하였고, 25.43%의 여성이 간접흡연에 노출되었으며, 28.18%의 여성이 매일 3잔 이상의 커피를 섭취하였음. 이에 태아 알코올노출은 장애나 유전적 대사질환에 대한 위험성 증가와 관련이 있었고, 흡연이나 커피에 노출되는 경우 저체중으로 출산하는 경우가 많았음. 본 결과들을 통해 임신중 알코올, 흡연 및 커피에 대한 노출이 태아에게 미치는 영향을 확인하였음.</p>						
24		118116 65	솔루션, 분자광 전자재 료	화학신 소재공 학	저 널 논 문	<p>① Hwang HS, Lee S, Han SS, Moon YK, You Y, Cho EJ</p> <p>② Benzothiazole Synthesis: Mechanistic Investigation of an In Situ-Generated Photosensitizing Disulfide</p> <p>③ The Journal of Organic Chemistry</p> <p>④ 85(18), 11835-11843</p> <p>⑤ IF 4.354 (2020년 기준), JCR 랭킹 상위 20.18%</p> <p>⑥ 2020</p> <p>⑦ 10.1021/acs.joc.0c01598</p> <p>가시광선 흡수 중간체를 감광제로 사용하면 화학 공정이 간단하고 지속 가능하여 화학 첨가제를 사용할 필요가 없음. 본 연구에서 2-아미노티오페놀과 알데히드로부터 벤조티아졸 합성에서 감광성 이황화물의 형성이 제안되고 심층 역학 연구를 통해 확인함. 일련의 광물리학적 및 전기화학적 조사에 따르면 제자리에서 생성된 이황화물은 분자 산소를 감광화하여 탈수소화 단계에서 주요 산화제, 일중항 산소 및 과산화물 음이온을 생성함을 확인함.</p>
25		118286 66	치료, 반응 연구	순환기 생리학	저 널 논 문	<p>① Kim H, Oh S, Choi Y, Park J, Kim H, Jo I</p> <p>② Transient receptor potential vanilloid 2 mediates the inhibitory effect of far-infrared irradiation on adipogenic differentiation of tonsil-derived mesenchymal stem cells</p> <p>③ Stem Cell Research</p> <p>④ 53, 102291</p> <p>⑤ IF 2.02(2020년 기준), JCR 랭킹 상위 20.18% (2019년 기준)</p> <p>⑥ 2021</p> <p>⑦ 10.1016/j.scr.2021.102291</p> <p>본 연구자가 개발한 편도유래 줄기세포의 골 및 지방 분화 메커니즘에 대한 연구임. 원적외선은 편도유래 줄기세포의 지방분화를 억제하는데, 이 과정에 TRPV2 채널의 활성화와 세포 내로 칼슘 유입이 증가하는 현상이 연관됨을 밝힘. 세포 및 분자 수준에서의 메커니즘을 찾으므로써 추후 원적외선이 헬스케어 분야에서 지방증가와 관련된 질병의 치료에 사용될 수 있는 근거를 마련함.</p>
26		118286 66	치료, 반응 연구	순환기 생리학	저 널 논 문	<p>① Park J, Cho D, Hwang Y, Choi Y, Lee J, Jo I</p> <p>② Nuclear localization of endothelial nitric oxide synthase and nitric oxide production attenuates aphidicolin-induced endothelial cell death</p> <p>③ Nitric Oxide - Biology and Chemistry</p> <p>④ 109-110, 12-19</p> <p>⑤ IF 4.427(2020년 기준), JCR 랭킹 상위 37.88%</p> <p>⑥ 2021</p> <p>⑦ 10.1186/s13287-021-02414-6</p> <p>Endothelial nitric oxide synthase (eNOS) 에서 합성된 NO는 endothelial cell (EC) 을 온전하게 유지하는 데에 중요한 역할을 함. Aphidicolin을 bovine aortic EC (BAEC) 에 처리하면 NO 생성을 증가시키는데, 이렇게 생성된 NO가 EC의 생존력에 어떤 영향을 미치는지는 밝혀지지 않았음. 따라서 관련 메커니즘을 알아내기 위해 연구를 수행하였고, aphidicolin이 BAEC의 nuclear eNOS localization과 NO 생성을 증가시켜 세포사를 감소시킨다는 것을 밝힘.</p>
27		124058 52	질병 진단, 예후, 치료, 반응 연구	의과학	저 널 논 문	<p>① Noh GT, Kwon J, Kim J, Park M, Choi DW, Cho K A, Woo SY, Oh BY, Lee KY, Lee RA</p> <p>② Verification of the role of exosomal microRNA in colorectal tumorigenesis using human colorectal cancer cell lines</p> <p>③ PLOS ONE</p>

						④ 15(11):e0242057 ⑤ IF 3.240 (2020년 기준), JCR 랭킹 상위 34.93% ⑥ 2020 ⑦ 10.1371/journal.pone.0242057
	<p>대장암은 가장 흔한 암 중 하나이며, 세계에서 암관련 사망률의 10%를 차지함. 엑소솜은 종양 세포 또는 비종양세포에 의해 세포 외 환경으로 방출되어 마이크로 RNA (miRNA)를 전달하여 세포 커뮤니케이션에 기여하는 작은 막 소포체임. 본 연구는 종양 미세 환경의 중요한 구성요소인 암 관련 섬유아세포(CAF)에 영향을 줌으로서 종양을 형성하는 대장암 세포주에서 엑소솜 miRNA의 역할을 평가하는 것을 목표로 하였음. 종양 미세 환경에 대한 엑소솜 miRNA의 영향을 분석하기 위해 세포주 THP-1의 이동을 대장암 환자로부터 얻은 CAF를 이용하여 Transwell migration assay를 진행하여 평가하였음. THP-1 migration이 CCL7-blocking antibody 발현과 엑소솜 처리 CAF에서 감소됨을 발견함. 대장암 세포주는 케모카인 CCL7을 타겟으로하는 엑소솜을 분비하는데 miRNA let-7d를 포함함. 결과적으로 대장암 세포주의 엑소솜은 miRNA let-7d를 통해 CAF에서 CCL7 분비에 영향을 미치고, in vitro에서 CCR2+ monocytic THP-1 세포의 이동을 방해함.</p>					
		118191 41	미생물 공학	화학신 소재공 학	저 널 논 문	① Sohn YJ , Kang M, Baritugo K, Son J, Kang KH, Ryu M, Lee S, Sohn M, Jung YJ, Park K, Park SJ, Joo JC, Kim HT ② Fermentative High-Level Production of 5-Hydroxyvaleric Acid by Metabolically Engineered <i>Corynebacterium glutamicum</i> ③ ACS Sustainable Chemistry & Engineering ④ 9, 2523-2533 ⑤ IF 8.198 (2020년 기준), JCR 랭킹 상위 9.44% ⑥ 2021 ⑦ https://doi.org/10.1021/acssuschemeng.0c08118
28	<p>포도당을 유일한 탄소원으로 사용하여 광범위한 산업 용도를 포괄하는 중요한 C5 플랫폼 화학 물질인 5-hydroxyvaleric acid (5-HV)의 높은 수준의 생산을 위한 <i>Corynebacterium glutamicum</i> (<i>C. glutamicum</i>)의 대사 공학을 보고함. 5-HV를 유도하기 위해 5-aminovalearamide를 통한 L-lysine 이화 경로의 처음 3단계 반응 단계와 후속 세포내 환원 단계로 구성된 인공 5-HV 생합성 경로를 구성하였으며, L-lysine은 <i>Pseudomonas putida davTBA</i>에 의해 인코딩된 L-lysine 이화 경로를 통해 glutarate semialdehyde 로 전환됨. 적절한 알데히드 환원효소에 의해 glutarate semialdehyde가 5-HV로 더 감소함. <i>Clostridium aminovaleericum</i>의 CpnD, <i>Ralstonia eutropha</i>의 Gbd, <i>C. glutamicum</i>의 ButA, <i>Escherichia coli</i> 의 YihU, YahK, YqhD를 포함한 다양한 알데하이드 환원효소를 플라스크 및 batch 배양을 통해 검사함. 글루타르산 부산물을 억제하기 위해 글루타르산세미알데히드를 글루타르산으로 산화시키는 역할을 하는 내생 <i>gabD</i> 유전자를 삭제하여 5-HV 생산을 강화하기 위한 추가 수정을 조사함. 마지막으로, 염색체 내 <i>gabD</i> 삭제와 함께 <i>davTBA</i> 유전자와 <i>yahK</i> 유전자의 과잉 발현으로 공학적 <i>C. glutamicum</i>을 fed-batch 발효하여 0.33g/g의 포도당 산출량을 갖는 52.1g/L 5-HV를 달성함.</p>					
		116915 82	딥러닝, 예측	식품영 양학	저 널 논 문	① Kim YJ, Kim Y, Hwang J , Broek T, Oh B, Kim J Y, Sopereis S, Bouwman J, Kwon O ② A Machine Learning Algorithm for Quantitatively Diagnosing Oxidative Stress Risks in Healthy Adult Individuals Based on Health Space ③ Antioxidants ④ 10(7), 1132 ⑤ JCR 랭킹 상위 7.29% ⑥ 2021 ⑦ 10.3390/antiox10071132
29	<p>빅데이터 기반 첨단 머신러닝 방법을 사용하여 산화적 스트레스를 진단할 수 있는 최적의 알고리즘을 개발하고 검증하였으며, 개발된 모델은 외부검증을 통해 민감도 0.923, 특이도 0.855로 적합한 모델임을 확인함</p>					
		125498 71	질병 예방	역학	저 널 논 문	① Park B, Park BH, Kim EJ , Kim YJ, Lee H, Ha EH, Park H ② Longitudinal association between environmental tobacco smoke exposure and behavioral problems in children from ages 5 to 9.
30						

						③ Scientific Reports ④ 746, 141327 ⑤ JCR 랭킹 상위 8.94% ⑥ 2020 ⑦ 10.1016/j.scitotenv.2020.141327
						이화 출생 및 성장 코호트를 사용하여 5세의 ETS 노출과 5, 7, 9세의 행동 문제 사이의 종단적 연관성을 평가함. ETS 노출이 CBCL의 전체, 내재화 및 외현화 행동 문제 점수와 관련이 있는지 여부를 평가하기 위해 REPEATED 문을 사용한 선형 혼합 분석을 수행한 결과, 코티닌 수치가 높은 그룹은 5세부터 9세까지 전체 및 외부 행동 문제 점수가 지속적으로 더 높았는데, 이는 조산, 아버지의 교육 수준, 텔레비전 시청 시간을 보정한 후 나타남. 또한, 5세에 상위 코티닌 그룹과 하위 코티닌 그룹 간의 총 및 외부 행동 문제 점수의 차이는 Bonferroni 보정 후 통계적으로 유의함(각각 $p = 0.02$ 및 0.04). 코티닌 수치에 고정 효과는 거의 없었지만 통계적으로 유의하지는 않았음(각각 $p = 0.07$ 및 0.08). 이 연구의 결과는 유아기에 ETS 노출의 부정적인 영향과 시간이 지남에 따라 행동 문제에 대한 증거를 제공하며, 어린이의 조기 ETS 노출을 줄이기 위해 부모를 위한 교육 개입에 사용되는 금연 정책의 강화 필요성을 말함.
31		124607 31,118 19141, 117563 32, 11 81873 7, 117 75735	미생물 공학	화학신 소재공 학	저 널 논 문	① Yoo JI, Sohn YJ, Son J, Jo SY, Pyo J, Park SK, Choi JI, Joo JC, Kim HT, Park SJ ② Recent advances in the microbial production of C4 alcohols by metabolically engineered microorganisms ③ Biotechnology Journal ④ e202000451, 1 ⑤ JCR 랭킹 상위 17.53% ⑥ 2021 ⑦ 10.1002/biot.202000451
						다양한 C4 알코올은 바이오연료, 플라스틱, 화장품 및 의약품과 같은 고부가가치 물질 생산에 직접 이용될 수 있는 다목적 화학물질임. 이러한 C4 알코올 생산을 위해서 설계, 구성, 평가 및 최적화 과정을 거친 대사공학 전략을 사용하여 미생물 세포공장이 개발되어옴. 본 논문은 C4 알코올의 생산을 위해 사용되어온 생산 전략, 대사공학 도구, 발효공정의 최적화를 포함한 미생물 세포공장의 최근 발전에 대한 연구임.
32		124607 31,118 19141	미생물 공학	화학신 소재공 학	저 널 논 문	① Khang TU, Kim MJ, Yoo JI, Sohn YJ, Jeon SG, Park SJ, Na JG ② Rapid analysis of polyhydroxyalkanoate contents and its monomer compositions by pyrolysis-gas chromatography combined with mass ③ International Journal of Biological Macromolecules ④ 174, 449 ⑤ JCR 랭킹 상위 6.25% ⑥ 2021 ⑦ 10.1016/j.ijbiomac.2021.01.108
						최근 플라스틱 쓰레기 문제에 대한 방안으로 생분해성 플라스틱이 각광받고 있음. 그 중에서도 polyhydroxyalkanoate (PHA)는 미생물 내에 탄소원 혹은 에너지원으로써 축적되는 생분해성 고분자임. 또한 폴리머를 구성하고 있는 모노머의 종류 및 함량에 따라 그 물적 특성을 조절할 수 있음. 기존 PHA의 분석 방법은 전처리 단계를 요구하지만 본 연구에서 개발된 PHA 분석 방법을 통해 간단한 방정식을 도출하여 짧은 시간에 PHA 함량 및 단량체 조성을 구할 수 있음.
33		118187 37, 11 81914 1, 118 10977, 117563 32, 12 46073 1, 116 26616	미생물 공학	화학신 소재공 학	저 널 논 문	① Jo SY, Sohn YJ, Park SY, Son J, Yoo JI, Baritugo KA, David Y, Kang KH, Kim H, Choi JI, Rhie MN, Kim HT, Joo JC, Park SJ ② Biosynthesis of polyhydroxyalkanoates from sugarcane molasses by recombinant Ralstonia eutropha strains ③ Korean Journal of Chemical Engineering ④ 38(256),1452 ⑤ JCR 랭킹 상위 41.61% ⑥ 2021

					⑦ 10.1007/s11814-021-0783-7	
					작금의 플라스틱 쓰레기 문제에 대한 방안으로 미생물 유래 생분해성 고분자인 polyhydroxyalknate (PHA) 생산에 관한 연구가 활발히 진행되고 있음. 그 중에서도 <i>Ralstonia eutorph</i> 균주는 PHA 생산에 자주 사용되는 모델 균주로 PHA 생산능이 굉장히 뛰어남. PHA 생산의 가격 경쟁력을 갖추기 위해서는 탄소원 선택이 신중하게 이루어져야함. 이를 위해 본 연구에서는 설탕제조공정에서 흔히 발견되는 폐기물인 사탕수수당밀을 탄소원으로 이용하기 위해 <i>R. eutorph</i> 균주의 대사공학적 개량과 발효공정 조건 확립을 진행하였음. 최종적으로 사탕수수당밀로부터 다양한 PHA, poly(3-hydroxybutyrate)와 poly(3-hydroxybutyrate-co-lactate)를 생산할 수 있었음.	
34	[Redacted]	116266 16,118 19141, 117563 32	미생물 공학	화학신 소재공 학	저 널 논 문	① Baritugo KA, Son J, Sohn YJ, Kim HT, Joo JC, Choi JI, Park SJ
						② Recent progress in metabolic engineering of <i>Corynebacterium glutamicum</i> for the production of C4, C5, and C6 chemicals
						③ Korean Journal of Chemical Engineering
						④ 38, 1291
						⑤ JCR 랭킹 상위 41.61%
						⑥ 2021
						⑦ 10.1007/s11814-021-0788-2
					최근 석유기반 화학물질 생산으로 인한 환경문제가 극심해짐에 따라 탄소중립의 실현이 그 어느 때보다 중요함. 비병원성 미생물인 <i>Corynebacterium glutamicum</i> 은 라이신 및 글루타메이트와 같은 아미노산의 상업적 생산에 주로 사용되어온 산업 플랫폼 균주임. 더욱이 최근 멀티오믹스 접근법, 합성생물학 도구 및 대사공학 전략의 발전으로 <i>C. glutamicum</i> 균주는 아미노산 뿐만 아니라 다양한 고부가 플랫폼 화학물질 생산을 위한 다목적 미생물 세포공장으로서 개발될 수 있었음. 본 논문은 C4-C6 탄소 골격을 가진 플랫폼 화학물질 생산을 위한 <i>C. glutamicum</i> 균주 합성생물학 도구 및 기술의 최근 개발에 대한 연구임.	
35	[Redacted]	118191 41,118 18737, 116839 51,116 26616, 117757 35	미생물 공학	화학신 소재공 학	저 널 논 문	① Sohn YJ, Kim HT, Jo SY, Song HM, Baritugo KA, Pyo J, Choi JI, Joo JC, Park SJ
						② Recent Advances in Systems Metabolic Engineering Strategies for the Production of Biopolymers
						③ Biotechnology and Bioprocess Engineering
						④ 25(6), 848
						⑤ JCR 랭킹 상위 58.18%
						⑥ 2020
						⑦ 10.1007/s12257-019-0508-5
					최근 플라스틱 문제로부터 야기된 환경문제 때문에 바이오폴리머에 대한 수요가 높아지고 있음. 바이오폴리머는 크게 1) 폴리머 구조를 구성하고 있는 단량체 중 하나 이상이 재생 가능한 자원으로부터 생산된 고분자와 2) 생분해성 고분자를 포함함. 증가하는 바이오폴리머에 대한 수요와 함께 다양한 형태의 단량체와 고분자를 효율적으로 합성할 수 있는 미생물 세포 공장의 개발도 점점 중요해지고 있음. 본 논문은 시스템생물학, 합성생물학, 진화공학을 기반으로 하는 시스템대사공학의 단량체 및 고분자 생산을 위한 다양한 접근 방식에 대한 연구임.	
36	[Redacted]	116668 25	재료과 학, 분자광 전자재 료	화학신 소재공 학	저 널 논 문	① Hong J, Kim S, Park G, Lee Y, Kim H, Kim S, Lee TW, Kim C, You Y
						② Chiral polymer hosts for circularly polarized electroluminescence devices
						③ Chemical Science
						④ 12,8668
						⑤ JCR 랭킹 상위 13.08%
						⑥ 2021
						⑦ 10.1039/D1SC02095A
					유기 발광 소자의 원편광 발광 물질로써 키랄성 고분자 호스트를 개발한 내용임. 본 연구에서는 카바졸 기반의 새로운 키랄성 고분자 호스트를 개발하였음. 점 키랄성을 갖는 반복 단위를 도입하여 고분자 주사슬을 따라 위치하는 카바졸 그룹끼리 서로 비대칭 배열을 하게 유도하였음. 이러한 구조	

					적 접근은 고분자 내 카바졸 그룹이 나선형의 입체구조를 가질 수 있게 한다는 점에서 유용함. 키랄성 고분자 호스트에 키랄성 백금 도펀트를 도입하여 이들 사이의 부분입체 이성질체 상호작용을 알아보았음. 키랄성 고분자 호스트는 특정 형태의 분자 비대칭성을 갖는 도펀트에만 키랄성 증폭 효과가 나타남. 이 호스트-도펀트를 도입한 원편광 유기 발광 소자로부터 원편광 발광이 구현되었음. 키랄성 고분자 호스트가 전기루미네센스 소자의 발광층 재료를 발전시키는 데 기여할 수 있다고 기대됨.	
		126160 56, 11 813544	솔루션, 재료과학	화학신 소재공학	저널 논문	① Ahn H, Lee E, Cho Y , Bae D, Park HJ, Yang J, Cho J, Cho S ② Ferroelectric Transition in Sr- and W-Doped BaTiO ₃ Solid Solutions ③ Applied Science-Basel ④ 11(15), 6760 ⑤ IF (2020년 기준), JCR 랭킹 상위 41.21% ⑥ 2021 ⑦ 10.3390/app11156760
37						<p>인체 부착형 웨어러블 디바이스는 구글, 삼성 및 애플 등의 글로벌 기업들의 스마트 워치 개발 경쟁으로 시장의 성장세가 급격히 증가하고 있다. 헬스케어 기능이 강화된 애플 워치의 경우 스마트워치 시장 점유율 33.5%(2021년 현재, 출처 IT 동아)를 차지하고 있다. 스마트 워치와 같은 웨어러블 디바이스의 성능 향상 및 기능 확장은 헬스케어 분야에 없어서는 안될 요소로 생각되고 있다. 이 논문에서는 대표적인 강유전체인 BaTiO₃의 상전이 현상을 Sr, W 도핑으로 조절함으로써 강유전체 메모리로서의 활용 가능성을 보였다. BaTiO₃ 강유전체 메모리는 낸드, 노어플래시와 마찬가지로 비휘발성 메모리로 빠른 속도와 전력 소비량이 낮아 최근 헬스 케어를 위한 웨어러블 디바이스의 구성 요소로 주목받고 있다. 헬스케어 웨어러블 디바이스는 개인의 생체 정보를 측정하여 데이터베이스화가 가능하기 때문에 이러한 이 빅데이터가 건강관리와 예방치료에 활용이 될수 있다는 점에서 이 논문은 BK 사업에서 지향하는 맞춤형 헬스케어와 밀접한 연관성이 있다.</p>
		118147 08	솔루션, 재료과학	화학신 소재공학	저널 논문	① Park H , Yu J, Lim H-K, Lee S ② Thermodynamic Margin in Carbon Network Modulated Activity Control of Oxygen Reduction Reaction Iron Catalyst ③ Journal of Physical Chemistry C ④ 124(49) 26982 ⑤ IF (2020년 기준), JCR 랭킹 상위 37.09% ⑥ 2020 ⑦ 10.1021/acs.jpcc.0c09863
38						<p>제1 원리 시뮬레이션을 수행하여 활성 사이트 주변의 탄소 네트워크의 구조적 변화가 FeNC 촉매의 산소 환원 반응 활성과 어떻게 상관되는지 조사함. 결합이 있는 탄소 네트워크가 활성에 부정적인 영향을 미치는 경향이 있는 반면 완벽한 그래핀 네트워크를 가진 FeNC 촉매는 거의 피크 활성을 산출한다는 것을 발견함. 산소 환원 반응 전위 지형을 기반으로 한 후속 활성 예측은 고효율 FeNC 촉매 개발을 위한 실용적인 경로로서 하이드로퍼옥실 라디칼 결합을 독점적으로 안정화할 수 있는 새로운 모티프의 합성을 제안함.</p>
		-	예측, 빅데이터	의학	저널 논문	① Oh J, Lee JH, Kim E , Kim S, Kim HS, Ha E ② Is Short-Term Exposure to PM _{2.5} Relevant to Childhood Kawasaki Disease? ③ International Journal of Environmental Research and Public Health ④ 18(3), 924 ⑤ IF (2020년 기준), JCR 랭킹 상위 23.01% ⑥ 2021 ⑦ 10.3390/ijerph18041463
39						<p>가와사키병(KD)은 전신에 영향을 미치는 원인 불명의 급성 열성 혈관 질환임. KD는 일반적으로 5세 미만의 유아에서 발생하며 주로 동아시아 국가에서 발견됨. 오염물질 PM_{2.5}와 KD 사이의 관계에 대해 보고한 연구는 거의 없으며 증거는 여전히 부적절하거나 불충분함. 이 연구는 2006년부터 2016년까지 이화여자대학교 목동병원 데이터를 이용하여 PM_{2.5} 단기 노출과 KD 입원 간의 관계를 조사하였음. 병원 EMR(전자의무기록) 시스템에서 데이터를 얻었음. 사례 교차 설계를 사용하여 PM_{2.5}에 대한 단기 노출과 KD 입원 간의 관계를 평가했음. KD 입원일 2주 전에 PM_{2.5} 노출을 고려했으며</p>

온도와 습도에 맞게 조정된 조건부 로지스틱 회귀를 사용하여 데이터를 분석함. PM2.5를 포함한 대기 오염과 KD의 연관성을 명확히 하기 위해서는 본 연구를 기반으로 더 많은 연구가 필요함.						
40	[Redacted]	-,1240 2616,1 242504 9	예측, 빅데이 터	의학	저 널 논 문	① Kwag Y, Kim MH, Ye S, Oh J, Yim G, Kim YJ, Kim E, Lee S, Koh TK , Ha E
						② The Combined Effects of Fine Particulate Matter and Temperature on Preterm Birth in Seoul, 2010-2016
						③ International Journal of Environmental Research and Public Health
						④ 18(4), 1463
						⑤ IF (2020년 기준), JCR 랭킹 상위 23.01%
						⑥ 2021
						⑦ 10.3390/ijerph18041463
조산은 신생아와 유아의 이환율과 사망률에 기여함. 최근 연구에 따르면 산모가 미세먼지와 극한 온도에 노출되면 면역 기능 장애가 나타나 조산을 유발할 수 있음. 이 연구는 대한민국 서울에서 미세먼지(PM2.5) 노출, 온도 및 조산 사이의 연관성을 평가하는 것을 목적으로 하였으며 통계청 마이크로데이터에서 입수한 서울의 2010~2016년 출생자료를 사용함. 서울의 PM2.5 농도 데이터는 CMAQ(Community Multiscale Air Quality) 모델을 통해 생성되었으며, 서울 기온 데이터는 기상청(KMA)에서 수집함. PM2.5 노출 기간과 온도는 임신 1기(TR1), 2기(TR2), 3기(TR3)로 구분함. 평균 PM2.5 농도는 $\times 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 단위로 사용되었으며 평균 기온은 사분위수를 기준으로 4가지 범주로 나누었음. PM2.5 노출과 조산 사이의 연관성과 PM2.5 노출과 온도가 조산에 미치는 영향을 평가하기 위해 로지스틱 회귀 분석을 수행하였음. PM2.5의 3분기와 온도 데이터를 노출로 포함하는 모델에서 PM2.5와 각 분기의 온도 사이의 상호 작용을 가정한 모델에서 조산 위험은 임신부의 TR1 PM2.5 노출과 양의 상관관계가 있었음. PM2.5 노출과 온도 노출 사이의 상호 작용을 가정할 때 TR1 기간 동안 PM2.5 노출은 TR1 기간 동안 저온에 노출된 임신부의 조산 위험을 증가시켰음. 임신부는 조산을 예방하기 위해 TR1 기간 동안 미립자 물질과 저온에 결합된 노출과 관련된 위험을 인식해야 함.						
41	[Redacted]	118165 26, 12 405852	예측, 질병, 진단, 치료	의학	저 널 논 문	① Lee H, Kim Y, Choi D , Cho K, Park J, Shin S, Jo I, Woo S, Ryu K .
						② Tonsil-derived mesenchymal stem cells enhance allogeneic bone marrow engraftment via collagen IV degradation
						③ Stem Cell Research & Therapy
						④ 12(1), 329
						⑤ IF (2020년 기준), JCR 랭킹 상위 16.79%
						⑥ 2021
						⑦ 10.1186/s13287-021-02414-6.
편도유래 줄기세포를 골수세포와 동시 이식하였을 때 골수 착생 효과가 있음을 밝혀냄. 본 연구에서는 MMP-3를 분비하는 편도유래 줄기세포가 세포외기질을 분해함으로써 골수세포의 이동과 착생을 증진한다는 가능성을 in vitro 및 마우스를 이용한 in vivo 실험을 통해 확인하였음. 혈액암 환자를 치료하기 위한 골수 이식의 효율을 높이는 편도유래 줄기세포의 효능을 재확인하고 그 작용 기전의 일부를 확인했다는 의의가 있음.						
42	[Redacted]	118901 62	재료 과학	화학신 소재공 학	저 널 논 문	① Hong H , Mohamad NARC, Chae K, Mota FM, Kim DH
						② The lithium metal anode in Li-S batteries: challenges and recent progress
						③ Journal of Materials Chemistry A
						④ 9(16), 10012
						⑤ IF (2020년 기준), JCR 랭킹 상위 6.58%
						⑥ 2021
						⑦ 10.1039/D1TA01091C
리튬-황(Li-S) 배터리는 높은 에너지 밀도를 제공하여 최대 3-5배 향상된 성능을 보이지만 금속 양극의 중요한 열화를 해결하고 Li-S 전지에서 부반응을 억제하는 것이 중요함. 이 논문에서는 Li-S 전기화학에 기반하여 리튬 핵 생성 및 Li 도금 중 성장, 고체 전해질 계면(SEI)의 안정화를 포함하여 리튬 금속 양극의 기술적 과제를 조사함. 양극의 안정성과 전해질 선택, 전극 전류 밀도 및 폴리실라이드 중간 종의 셔틀 효과와의 상관 관계를 결정하는 중요한 요소의 지침을 설정하기 위해 주요 원인들을 조사하여 Li-S 배터리의 실제 적용을 향한 미래의 기회를 조명하는 동시에 지속 가능한 미						

래를 위한 에너지 저장 개발의 병렬 기술에서 리튬 금속 양극의 개발을 촉진할수 있음을 보임.					
43	[Redacted]	125089 76	치료, 예측	의학과 [Redacted]	① Lee SH, Chang Y, Lee EH, Kim SH, Kim HH, Kan g CW , Lee JH, Lee HW
					② Clinical and electroencephalographic factors for neurological prognostication in patients with Hypoxic-ischemic encephalopathy (2703)
					③ Neurology
					④ 96(15), 2703
					⑤ IF (2020년 기준), JCR 랭킹 상위 5.03%
					⑥ 2021
					⑦ -
HIE를 유발한 원인으로는 심정지(31.3%), 저혈압/저산소증(62.1%), 교수형/익사/일산화탄소 중독(6.6%) 이 있다. 단변량 분석으로 GCS 운동 점수 ≤ 2 ($p < 0.001$), 빛 반사 없음($p < 0.001$), 근간대성 발작($p = 0.009$), 혈청 NSE $33 \mu\text{g/L}$ 이상($p < 0.001$), 뇌의 광범위한 피질 침범 영상($p = 0.001$)의 시각적 해석에 의한 뇌파 패턴($p < 0.001$)은 나쁜 신경학적 예후와 관련이 있음을 보임. 변수들의 조합을 이용하여 신경학적 예후를 예측하기 위해 다변수 분석에 기반한 통계 모델이 제안하여 GCS 운동 점수, 동공 광반사, 혈청 NSE 및 EEG가 HIE 환자의 신경학적 예후에 유용한 예측 인자가 될 수 있음을 보임.					

□ 수상 내역

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

수상명	수상자	소속	일자
일반대학원 우수학술논문상	[Redacted]	화학신소재공학	20.09
		화학신소재공학	21.08
일반대학원 우수학위논문상	[Redacted]	화학신소재공학	21.02
		화학신소재공학	21.08
엘텍공과대학 우수연구상	[Redacted]	화학신소재공학	21.02
		화학신소재공학	21.02
맞춤형헬스케어 우수학술연구상	[Redacted]	화학신소재공학	21.09 (예정)
		의과대학	21.09 (예정)

□ 참여대학원생 연구 수월성 증진 계획 대비 실적

○ 국내외 공동연구 추진

- [공동지도교수제] : 본 교육연구단은 공동지도교수제를 중심으로 학생이 주도적으로 희망하는 분야를 선택하고, 적성을 파악한 후, 자유로운 전공 선택을 장려 및 활성화 하고 있음. 현재 25명의 학생이 공동지도교수제를 통해 2개 이상의 전공 지식을 바탕으로 융복합 연구를 수행 중임.

<표 2-3-5. 참여 대학원생의 융복합 연구 및 전공 분야>

학위과정	학생명	융복합 연구 및 전공 분야
박사 과정 (2명)	[Redacted]	이비인후과학, 생화학
		운동학습 및 발달, 생체역학
석박 통합과정	[Redacted]	재료공학, 기계학습/인공지능

학위과정	학생명	융복합 연구 및 전공 분야
(3명)		산과학 및 태아 유전학, 세포생물학
		분자의과학, 생화학
석사과정 (20명)		뇌과학, 생체신호 분석, 머신러닝
		재료공학, 기계학습/인공지능
		세포생물학, 기계학습/인공지능
		나노생체소재, 생체역학
		운동학습 및 발달, 생체역학
		재료공학, 기계학습/인공지능
		재료과학, 유기전자공학
		분자의과학, 생화학
		재료공학, 기계학습/인공지능
		운동학습 및 발달, 생체역학
		나노생체소재, 생체역학
		재료공학, 기계학습/인공지능
		미생물학, 분자의과학
		세포생물학, 기계학습/인공지능
		나노생체소재, 생체역학
		재료공학, 기계학습/인공지능
		미생물학, 생체역학
생화학, 분자의과학		
재료공학, 기계학습/인공지능		
재료과학, 계산공학		

- [공동융합연구 지원 제도 마련] 연구중심 몰입 프로그램 체제를 구축하기 위한 EWHA-MEDI Cluster 활성화를 위해 『이화 첨단 융복합 Medi.Healthcare Cluster』 워크숍 (2021.07.23.)와 『AI and Healthcare』 국제 심포지움을 개최하여 (2021.07.27) 국내외 4차산업기술기술을 가진 석학들과 본 교육연구단 참여교수 및 대학원생과 교류의 장을 만들어 공동융합연구의 발판을 마련.
- 산학 연계 몰입 프로그램 체제 구축
- 산학연계 교과목 신설 및 산업체 연자를 초빙하여, 시스템헬스 및 4차산업 기술에 대한 기본 개념 및 원리에 대한 교육 내용이 산업 중개 연구로 이루어질 수 있도록, 시스템 헬스 산업 현장에서 요구되는 기술과 실무적 역량을 파악 및 응용하는 기술을 습득할 수 있는 산학 연계 교과목을 신설하고, 산업체 연자를 초빙하여 교육하였음.
- 신설 교과목: 시스템헬스 창의 프로젝트 (2020.2학기)/ 바이오전자 및 바이오센서학 (2020.2학기)/ 융합신소재 (2021.1학기)
- M-벨리-산학네트워크 활성화를 통해 시스템 헬스 케어 회사들과 MOU 8개를 체결하여, 추후 학내 융합 교육이 현장문제 해결형 수업 또는 인턴십으로 이어질 수 있는 환경을 조성하였음.
- 졸업 요건 개정
 - 본 교육연구단은 국제저명학술지 논문게재 및 학술대회 논문발표 확대를 위하여 졸업요건을 석

사: SCI(E)급 논문 1편 이상 게재; 박사: SCI(E)급 논문 2편 이상 게재로 개정하였음

- 지난 1년간 석사 졸업생 20 명중(2021년 2월 졸업생) 10 명이 SCI(E) 급 논문을 1편 이상 박사 졸업생 1 명중 1 명이 SCI(E) 급 논문을 2편 이상 게재하였음.

○ 국제 학술지 논문 게재 지원

- 국제저명학술지 논문게재를 적극적으로 독려하기 위해 교육연구단에서 게재된 논문 영문 교정비 및 논문 게재료를 지원하였음.

<표 2-3-6. 논문 영문 교정비 및 논문 게재료 지원을 받은 연구 실적물>

게재년월	게재학술지	제목
2021.02	International Journal of Molecular Science	The Anticancer Effect of Natural Plant Alkaloid Isoquinolines
2020.10	Nurse Education Today	Nursing student and faculty competency improvement through a nurse-bridging program in Cambodia
2020.12	International Journal of Nursing Practice	Factors related to nursing performance in South Korean intensive care units
2021.02	Worldviews on Evidence-based Nursing	A Mobile Healing Program Using Virtual Reality for Sexual Violence Survivors: A Randomized Controlled Pilot Study
2021.03	Archives of Women's Mental Health	Comparison of causes for suicidal ideation and attempt: Korean
2021.01	Nurse Education in Practice	Nursing students' experiences of a global outreach program: A mixed-method study
2021.04	International Journal of Environmental Research and Public Health	Health Promotion Behavior among Older Korean Family Caregivers of People with Dementia
2021.07	Applied Science	Ferroelectric Transition in Sr- and W-Doped BaTiO ₃ Solid Solutions
2021.07	Chemistry of Materials	Organic Field-Effect Transistors with Bottlebrush Polymer Gate Dielectrics Thermally Crosslinked in Sub-1 Minute
2021.02	Catalysts	Towards the Large-Scale Electrochemical Reduction of Carbon Dioxide

□ 향후 추진 계획

○ 대학원생 연구실적 달성 목표 설정

- 참여 학생의 재학생 논문 발표 기준을 국제 저명학술지 논문 발표로 상향시켜 연구 역량을 향상시킬 것임.
- 국제저명학술지 논문 게재 의무화
 - 석사: 학위 수여 이전에 SCI급 논문 1편 이상 투고
 - 박사: 학위 수여 이전에 SCI급 논문 2편 이상 게재
 - 석박사 통합: 학위 수여 이전에 SCI급 논문 2편 이상 게재

○ 장려금 지원

- 분야별 상위 10% 이상 국제저명학술지 논문게재 참여대학원생 중 우수한 성과를 선정하여 맞춤형 헬스케어 우수학술상, 글로벌인재 학술상을 수여하여 연구의 질을 향상시키는 물론 학생과 연구진의 글로벌 경쟁력을 확보함.

- 교육연구단 내 연구실적 최우수 학생 뿐 아니라 연구실적 달성 계획대비 성취 결과가 우수한 학생에게도 평가를 통해서 실적에 따른 장려금/장학금을 지급하여 교육연구단 내 경쟁을 유도할 예정이다.

3.2 참여대학원생 학술대회 대표실적의 우수성

□ 학술대회 참가 현황 및 대표실적의 우수성

- [학술대회 참가 현황] 국내외 학술대회 참여를 독려 및 지원을 통해, 참여 대학원생의 연구 교류 및 네트워크를 활성화하고 연구역량을 증진시키는 것은 본 교육연구단의 주요한 목표 중 하나로, 최근 1년간 참여학생 31명 (BK참여 학생의 34%)이 총 62 건의 국내/국제 학술대회에 참가하였음.
- [학술대회 참가 실적 우수성] 모든 참여학생들의 연구 결과들은 포스터 (54건) 혹은 구두 발표 (8건)로 선정되었으며, 특히 우수 논문상 및 발표상을 받은 본 교육 교육연구단 참여 학생 학술대회 대표 실적의 우수성은 다음과 같음 [표 2-3-7].

<표 2-3-7 대표 학술 참가 실적 및 우수성>

년도	참여 학생명	발표제목 및 우수성
2020	[Redacted]	<p>“Glutamine Deprivation Induces Cell Cycle Arrest via Regulation of Histone H3 Lysine 4 Demethylase in Non-Small Cell Lung Cancer” : Glutamine Deprivation Induces Cell Cycle Arrest via Regulation of Histone H3 Lysine 4 Demethylase in Non-Small Cell Lung Cancer“ 이라는 주제로, 글루타민 결핍에 의한 알파케토글루타레이트 부족이 비소성폐암세포에서 KDM5B의 활성감소를 통해 G2/M 세포주기를 정지시킨다는 의미 있는 결과를 인정받음 .</p>
		<p>“Barely sprouts supplementation protects against liver-induced oxidative stress in habitual alcohol drinkers: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial” : 알콜성 지방간을 가지고 있는 성인에게서 새싹보리의 간기능 개선 효과를 밝힌 첫 번째 인체시험연구 결과임. 새싹보리의 섭취는 체내 산화스트레스를 감소시킴으로 간 기능 개선에 효능을 나타낼 수 있음을 규명한 것으로 미세한 체내 대사기능을 대사체 분석을 접목하여 해결한 것으로 우수성이 돋보임.</p>
		<p>“Association between modified recommended food score and high blood pressure in Korean adults” : 고혈압을 지표로 하는 식사의 질을 평가하는 도구를 개발하고 이를 한국인 성인에게 적용하여 식사의 질과 고혈압과의 관련성을 확인함.</p>
2021	[Redacted]	<p>“Functional skeletal myogenic potential of human tonsil-derived stem cell” : 편도유래 줄기세포에 대한 골분화 펩타이드의 효과를 확인함. 새롭게 합성한 골분화 유도 펩타이드를 이용하여 편도유래 줄기세포의 골분화 효율을 높이고자 테스트하였음. 합성된 펩타이드를 사용하였을 때 편도유래 줄기세포의 골분화가 더 빠르게 증가하는 것을 관련 마커를 통해 확인함.</p>
		<p>Bottlebrush Polymer Gate Dielectrics for High-Mobility and Air-Stable Organic Field-Effect Transistors: 기존 유기전자소자에 활용되어 온 고분자 절연층 대비 경화시간을 획기적으로 단축(1/100 이하) 시킬 수 있는 병술고분자 소재를 활용하여 유기트랜지스터에 관한 연구 결과를 발표함. Living Polymerization을 통해 정밀한 구조 제어가 가능한 병술고분자를 유기전자소자에 최초로 적용하여 공정 시간 단축 및 소자 수명 향상을 동시에 달성했다는 의미 있는 결과를 인정받음.</p>
		<p>Evaluating Osteogenic Potentials of Far Infrared Irradiation and Its underlying Mechanisms using Tonsil-derived Mesenchymal Stem Cells (TMSCs): 원적외선은 편도유래 줄기세포에서 골분화를 증가시키고 지방분화를 감소시킨다는 결과가 보고된 바 있음. 하지만 그중 골분화를 증가시키는 메커니즘은 밝혀지지 않았으므로 이에 대한 연구를 진행하고자 하였음.</p>

년도	참여 학생명	발표제목 및 우수성
		<p>Hydrogen bubble-assisted growth of Pt₃Te₄ for electrochemical catalysts: 수소 발생 반응 (HER)에서 동적 수소 기포(dynamic hydrogen bubble) 템플릿 방법을 사용하여 2차원 금속 molybdenum ditelluride (MoTe₂)에 platinum telluride (Pt₃Te₄) 나노 결정을 합성함. 본 연구의 전기 화학적 증착법에서 Pt₃Te₄ 나노 결정의 형태와 HER 성능은 수소 기포의 생성 속도를 통해 제어됨. 따라서, 수소 기포 발생 속도가 빠른 nanorod 형태의 Pt₃Te₄ 나노 결정은 반구형 Pt₃Te₄ 와는 대조적으로 뛰어난 HER 성능을 나타냄을 확인함.</p>
		<p>Geometric optimization of random packing catalyst using computational fluid dynamics and rigid body physics engine: 이산화탄소를 포름산으로 전환시키는 Trickle-Bed Reactor 디자인 및 최적 촉매 형상을 구현하기 위해 전산유체역학 모델과 연동된 촉매 자동화 최적 설계 플랫폼 구축함.</p>
		<p>“출생요인과 청소년기 대사 위험의 연관성에 미치는 성장요인 및 염증수준의 매개효과: 이화 출생코호트 기반” : 생애초기요인과 과도한 따라잡기 성장, 비만이 염증 수준과 관련 하여 심혈관질환 감수성의 지표인 청소년기 대사증후군 점수에 영향을 미치는지에 대해 평가하고자 함.</p>

□ 참여대학원생 학술대회 지원 및 질적 향상을 위한 계획

- 본 교육연구단은 대학원생의 학술대회 참가 제반 경비 (학술대회 참가 교통비, 체제비) 등을 지원 제도를 유지하여, 참여대학원생의 학술대회 활동에 적극적으로 참여할 수 있도록 할 것임.
- [국제학회 지원 활성화] 최근 1년 COVID-19 상황으로 참가율이 적을 수 밖에 없었던 국제학회 활동을 장려하고 참여대학원생의 글로벌 역량을 함양하기 위해, 국제학회 온라인 등록비 지원 비율을 늘릴 것임. 또한 논문의 주저자로서 국제학술대회에 참가하여 참여대학원생이 발표할 경우 교통비와 체제비를 지원하고자 하며, 온라인으로 학술대회가 이루어지는 경우 우수학술연구를 선정하여 포상하는 글로벌학술연구상 제도를 도입하고 규정에 반영할 것임.
- [융합 연구 및 국제공동연구 추진] 학술대회에 참가하는 학생의 연구를 질적으로 향상시키고 학술발표의 기회를 늘리려면 연구의 수월성을 높이는 것이 중요함. 따라서 시스템헬스 융합연구 및 세계적으로 알려진 글로벌 대학들과 국제공동연구의 기회를 높일 것임.

3.3 참여대학원생 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

□ 참여대학원생 창업, 기술이전, 특허 현황 및 우수성

- 현황 및 실적 우수성: 최근 1년 본 교육연구단 참여대학원생들의 실적은 특허 출원 11건과 창업 2건이 있었음. 각 특허 및 창업의 혁신성, 창의성 및 교육 교육연구단의 비전 및 목표와 부합성은 다음과 같음 [표 3-3-1].

<표 3-3-1. 최근 1년 (2020.09-2021.08) 참여대학원생 특허 및 창업 실적>

특허/ 창업	참여 학생명	특허명 (창업회사명) 및 우수성	년도/월
		“개질된 전도성 고분자를 포함하는 신축성 전극 및 이를 포함하는 센서 “: 신축성 전도성 고분자 전극을 이용한 다양한 생체신호 측정 센서에 관한 것으로서 향후 디지털 헬스케어 시스템을 위한 장시간 생체신호 모니터링을 위한 기반 기술임.	21-05 (출원)
		“개질된 전도성 고분자 박막의 제조 방법 및 이를 이용하여 제조된 개질된 전도성 고분자 박막” : PEDOT:PSS 전도성 고분자의 전기전도도와 신축성을 향상시킬 수 있는 신규 protic ionic liquid에 관한 것으로서 향후 다양한 신축성 광전자소자 및 생체신호 측정 센서와 같은 웨어러블 소자에 활용 가능한 소재 원천 기술임.	20-10 (출원)
		“반응매 증발 제어법을 이용한 페로브스카이트 제조 방법 및 이를 이용하여 제조된 페로브스카이트” : 진청색 발광을 내는 페로브스카이트를 구현하기 위해 유사-이차원 페로브스카이트의 상 분포를 조절함. 유사-이차원 페로브스카이트의 합성 과정에서 반응매 증발 속도를 제어함으로써 균일한 상 분포를 이루는 페로브스카이트를 제작하는데 성공함.	21-05 (출원)
특허		“전하 이동도와 신축성이 동시 향상된 고분자 박막, 이의 제조 방법 및 이를 포함하는 유기전계효과트랜지스터” : 전하이동도, 결정도, 신축성이 동시 향상된 불소화된 고분자 반도체에 관한 것으로서 향후 생체신호 측정용 웨어러블 신축성 광센서에 응용 가능한 소재 원천 기술임.	21-07 (출원)
		“5-하이드록시발레릭산 생산용 코리네박테리움 속 균주 및 5-하이드록시발레릭산 생산방법” : 재조합 코리네박테리움 균주를 이용한 5-하이드록시발레릭산의 고농도 생산 기술 및 균주 개량 기술 정보를 제공함.	20-09 (출원)
		“병술 고분자를 포함하는 트랜지스터 게이트절연층용 고분자 박막 및 이를 포함하는 유기전계효과트랜지스터” : 병술고분자를 이용한 유기 전계효과 트랜지스터에 관한 것으로서 현행 장시간의 열처리를 필요로 하는 PMMA 대비 1분 이내에 열경화 공정이 가능한 유전체 제조 기술로서, 향후 유기 전계효과 트랜지스터 기반 생체신호 측정 광센서에 활용 가능한 소재 원천 기술임.	21-04 (출원)
		“Cyclopentadithiophene 기반의 유기트랜지스터(organic field-effect transistors OFETs)에 적용 가능한 전도성 고분자 제조방법” : 유기전계효과트랜지스터용 고분자 반도체의 화학 구조 개질에 관한 것으로서 chalcogenated 화합물의 전기전/광학적 특성 분석을 통한 신규	21-05 (출원)

특허/ 창업	참여 학생명	특허명 (창업회사명) 및 우수성	년도/월
		고성능 고분자 반도체 개발에 관한 소재 원천 기술임.	
		“유기금속 화합물, 상기 유기금속 화합물을 포함하는 집합체 및 이를 포함하는 발광 소자” : 유기금속 화합물, 상기 유기금속 화합물을 포함하는 집합체 및 이를 포함하는 발광소자“: 고효율 원편광 유기 발광 소자를 위한 키랄성 백금 착체물의 합성과 소자로의 적용에 관한 내용으로, 이를 통해 3D 디스플레이, 고효율 디스플레이 등 차세대 디스플레이 산업에 적용가능한 소재 원천 기술 제공함.	21-01 (출원)
		“대사체 분석을 이용한 간질환의 진단 방법” : 대사체 분석을 통해 간질환이 진단을 위한 정보를 제공하는 방법으로서, 이는 비침습적이고 간편하며 다양한 종류의 대사체 양상을 확인하므로 진단 정확도가 우수하다는 것이 장점임. 본 업적물은 영양학, 의학, 정보학의 학문 분야를 융합한 결과로 시스템헬스융합 분야의 발전에 크게 기여하였음.	21-07 (등록)
		“녹차 추출물 및 자바후추 추출물을 포함하는 장면역 증진용 조성물, 및 항염증용 및/또는 염증성 장질환의 예방, 개선, 및/또는 치료용 조성물” : 녹차 추출물 및 자바후추 추출물을 포함하는 조성물이 장면역 증진, 항염증 및 염증성 장질환의 예방, 개선 및 치료 효과가 있음을 확인하여, 새로운 미래 식품 소재의 정보제공.	21-05 (출원)
		“편도 유래 중간엽 줄기세포로부터 운동신경세포의 분화방법” : 편도줄기세포를 운동신경세포로 분화시켜 편도줄기세포의 다양한 분화 방법을 확립하여 운동신경 세포치료제의 가능성을 제시함.	21-03 (출원)
		“키랄성 폴리머, 이를 포함하는 조성물 및 유기 발광 소자” : 다양한 광응용 분야에 새로운 가능성을 더할 수 있는 원편광 발광 재료로써 키랄성 폴리머를 포함하여 원편광 발광 특성 향상시킨 기술임.	21-01 (출원)
창업		“(주) 메시(MESD) : 메시 (MESI, Muscle & Energy Sience Industry) 기업은 ‘헬스케어의 모든 혁신’ 을 경영 이념으로, 헬스케어 부분의 혁신적인 아이템들을 발굴하여 헬스케어 부터 의료기기 까지 인간의 건강과 관련된 모든 분야의 사업을 추진할 계획으로, 2020 창업성장기술개발 사업 2차 디딤돌 여성 (주최: 중소벤처기업부)를 수행 중에 있음.	21-06

□ 향후 참여대학원생 특허, 기술이전 촉진 계획

- 참여 대학원 생의 특허 및 기술 이전의 실적은 연구실적에 비해 저조함을 볼 수 있었으나, 최근 1년 시스템헬스 산업계와의 MOU를 통해, 산학-중개 연구의 토대를 만들었음.
- [산학중개 몰입 프로그램 활성화] 이에 따라 본 교육 교육연구단은 참여학생 교육연구단 참여교수진의 공동연구로 도출될 미래혁신기술이 실용화되는 산학중개연구에 학생들이 집중적으로 참여할 수 있도록 “이화-메디케어-M밸리” 를 중심으로 산학연 <중개연구 몰입 프로그램>을 개발하고, 이를 통한 중개연구의 결과가 학생들의 특허 출원, 등록 및 기술이전의 성과로 이어지도록 할 계획임.

4. 신진연구인력 현황 및 실적

□ 우수 신진연구인력 확보 및 실적

- 본 교육연구단은 BK 사업을 통하여 최근 1년간 총 6명의 우수 신진 연구 인력 (박사후 과정생 및 계약교수)를 확보하고, 신진연구인력의 안정적 학술, 연구, 및 교육 활동을 지원하였음 [표 2-4-1].
- 특히, 6명의 신진연구인력 중, [REDACTED]은 최근 1년에 새로이 충원을 통해 확보된 연구 인력으로, 이는 교육연구단 선정이후 매년 1-2명의 신규 채용을 계획하고자 했던 방향과 합치됨 [표 2-4-1].

<표 2-4-1 최근 1년 (2020.09~2021.08) 우수 신진연구인력 현황 및 확보 실적>

이름	연구 역량
[REDACTED]	서울대학교(석사), 국민대학교(박사) 학위 취득 후 2021년 2월 부터 동년 5월까지 이화여자대학교 박사 후 과정 연구원에 재직하여 근무함. 문화체육관광부, 국민체육진흥공단, 대한체육회 등 정부 연구과제 수행 경험을 바탕으로 생체역학 분야 족부 관련(인솔) 제품 제안 및 제작을 위한 연구에 참여하였음..
[REDACTED]	이화여자대학교에서 박사학위 취득, 박사후 과정 연구원에 재직중이며, 권위있는 SCI급 학술지에 총 4 건 (제 1저자: 2건)의 논문을 게재하였으며, 질병관리청, 국립보건연구원 등 정부 연구 과제 및 기업 연구과제(LG 실증연구)를 수행하면서, 환경의학과 건강영향 및 모바일 시스템을 융합하는 활발한 연구 활동을 펼치고 있음.
[REDACTED]	이화여자대학교에서 석.박사학위 취득 후 박사후 과정 연구원을 거쳐, 연구교수로 재직 중임. 권위있는 SCI급 학술지에 총 18건 (제1저자: 8건) 의 논문을 게재하였으며, 한국연구재단, 보건복지부, 질병관리청 등 정부 연구 과제를 수행하면서 비만의 바이오마커 발견 및 시료내 미생물 군집의 변화를 이용한 조산의 예측 인자를 개발하는 연구를 활발하게 펼치고 있음.
[REDACTED]	이화여자대학교에서 박사학위 취득 후 박사후 과정 연구원을 거쳐, 연구교수로 재직중임. 권위있는 SCI급 학술지에 총 49 건 (주저자: 26건)의 논문을 게재하였으며, 연구재단, 보건복지부, 한국환경산업기술원의 정부 연구 과제 및 산학 연구과제 (LG 전자, 롯데제과) 를 수행하면서, 시스템영양학과 머신러닝 기반 알고리즘 개발 분야를 융합하는 연구 활동을 활발히 펼치고 있음.
[REDACTED]	이화여자대학교에서 석사와 박사학위 취득 후, 이화여자대학교에서박사 후 과정 연구원을 거쳐, 현재 서울과학기술대학교에서 박사 후 과정 연구원에 재직중임. 총 16건의 논문을 게재하였으며 SCI급 학술지에 제1저자로 총 3건의 논문을 게재함. 연구재단, 농촌진흥청, 식품의약품안전처 등의 연구과제 및 산학연구과제(대상)를 수행하면서 개인맞춤영양학과 머신러닝 기반 알고리즘 개발 분야를 융합하는 연구활동을 펼치고 있음.
[REDACTED]	연세대학교에서 석사와 인하대학교에서 박사학위를 취득, 이화여자대학교에서 박사후 과정 연구원 재직중입니다. SCI급 학술지에 총 1건 (주저자 [제1 저자 및 교신저자]: 1 건)의 논문을 게재하였으며, 무릎 CT 데이터를 기반한 무릎 질환을 연구하고 생체 샘플의 Phase contrast X-ray 의료 이미지 기술을 개발하고 있음.

□ 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 급여료 월 277 만원 (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

- 연구 및 학술 활동 동기를 고취하기 위해, SCI급 논문 실적 및 국제 공동연구 등에서 우수한 실적을 선정하여 맞춤형헬스케어 우수학술연구상 및 글로벌 우수학술연구상 도입을 위한 내부 규정을 만들어 예산을 편성

※ 맞춤형헬스케어 우수학술연구상 선정기준:

- ① 1년간 출판된 소속 신진연구인력/대학원생의 제 1저자 논문 중 분야별 JCR 랭킹 상위 %가 높은 10건의 논문을 선정.
- ② 10건의 연구 중 제 1저자 기준으로 선정된 SCI(E) 논문의 환산보정 IF 합 + 환산 보정 ES 합을 더해 총점을 계산.
- ③ 총점이 1등은 최우수상, 2등은 우수상으로 선정.

※ 글로벌 학술연구상 선정기준:

- ① 1년간 국제 공동연구로 출판된 소속 신진연구인력/대학원생의 제 1저자 논문 중 분야별 JCR 랭킹 상위 %가 높은 10건의 논문을 선정,
- ② 10건의 연구 중 제 1저자 기준으로 선정된 SCI(E) 논문의 환산보정 IF 합 + 환산 보정 ES 합을 더해 총점을 계산
- ③ 총점이 1등은 최우수상, 2등은 우수상으로 선정.

- 학술논문상 기수상자(일반대학원/엘텍공과대학 학술논문상) 및 해당 성과로 교내외 학술상을 수상하였을 경우 수상에서 제외 (중복 수상 불가); 맞춤형헬스케어 학술연구상과 글로벌 학술연구상에 동시에 선정될 경우 순위가 높은 상 하나를 수상 (중복 수상 불가); 동점자가 발생시 내부 회의를 통해 연구의 우수성을 판단하여 선정함; 선정 당시 BK 교육연구단 소속이어야 함; 해당자가 없을 경우 선정하지 않음.

○ 연구몰입 환경 제공

- 연구 활동에 집중할 수 있는 환경을 제공하기 위해, 신진 연구 인력의 개인 연구 공간을 확보하고, 연구에 필요한 다양한 기자재 및 재료비를 제공하고 지원함.

○ 교육 및 연구 기회 제공

- 국내외 학술 대회 및 세미나 참석 기회 제공 및 참가비 혹은 체제비 지원함.

▷ 국제학술 대회

- 김혜숙: NUTRITON 2021 LIVE ONLINE - 학술대회 등록비 및 포스터 등록지원

□ 신진연구인력 연구 실적 및 교육 실적

- 본 교육연구단 신진연구인력은 활발한 연구 활동을 통해, 최근 1년간 총 7개의 논문 게재, 8개의 국내외 학술대회 발표, 10개 정부 및 산학 연구 과제 참여를 함 [표 2-4-2~4].
- 또한 대학교 교과목 운영 및 워크샵 등의 교육활동을 통해, 시스템헬스 융복합 인재 양성을 위한 교육에 기여해옴 [표 2-4-5].

<표 2-4-2. 최근 1년 (2020-09~2021.08) 신진연구인력 논문 게재 실적>

이름	논문 제목	학술지 (년도/월)	분야별JCR 랭킹 상위% (2020년 기준)	역할
[Redacted]	The Combined Effects of Fine Particulate Matter and Temperature on Preterm Birth in Seoul, 2010-2016	International Journal of Environmental Research and Public Health (2021.02)	23.01%	제1저자
	Indoor particulate matter and blood heavy metals in housewives: A repeated measured study	Environmental Research (2021.03)	7.64%	공동저자
	Maternal Malnutrition Affects Hepatic Metabolism through Decreased Hepatic Taurine Levels and Changes in HNF4A Methylation	International journal of molecular sciences (2020.12)	22.39%	공동저자
	“Association Between Diet Quality and Cardiorespiratory Fitness in Korean Adults: The 2014-2015 National Fitness Award Project”	Nutrients (2020.10)	18.75%	교신저자
	“A Modified Recommended Food Score is Inversely Associated with High Blood Pressure in Korean Adults”	Nutrients (2020.11)	18.75%	교신저자
	“Western dietary pattern is associated with higher risk of lower lean muscle mass in Korean postmenopausal women: data from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2008-2011”	Nutrition Research and Practice (2021.08)	80.11%	교신저자
	“The effect of patellofemoral pain syndrome on patellofemoral joint kinematics under upright weight-bearing conditions”	PLOS ONE (2020.09)	34.93%	제1저자

<표 2-4-3. 최근 1년 (2020-09~2021.08) 신진연구인력 학술 대회 참가>

이름	학회 이름: 학술 대회 포스터 혹은 oral presentation 발표 내용	학회 (년도/월)
[Redacted]	한국정밀공학회: The Effect of Split Sole Shoes on Lower Leg Kinematics and Muscle Activities while Walking* (<i>oral presentation</i>)	2021.05
	Research-E-심포지움: “Study on the effect of exposure to fine dust on the indicators of anemia and the reduction effect using an air purifier”	2021.02
	ISEE: “Mediation Effect of Folate on the Effect of Particulate matter and Anemia Indicators: KoCHENS-MOM study.”	2021.08
	NUTRITON 2021 LIVE ONLINE: “Maternal Dietary Patterns by Reduced Rank Regression Are Associated with Low Birth Weight Outcomes in Mothers and Children’ s Environmental Health Cohort”	2021.06
	2021 한국식품과학회 국제학술대회 및 정기총회: Effect of Mori Ramulus on postprandial blood glucose response in healthy subjects with a high-fat/sugar challenge: A double-blind, randomized, crossover clinical trial* (<i>oral presentation</i>)	2021.04
	한국 광학회: “The noise removal by two multi filters in the phase contrast X-ray image using the instantaneous frequency”	2020.11

이름	학회 이름: 학술 대회 포스터 혹은 oral presentation 발표 내용	학회 (년도/월)
	대한의용생체공학회, 추계학술대회: “The noise removal by robust bilateral filter in the phase contrast X-ray image using the instantaneous frequency”	2020.11
	한국 광학회: “The noise removal by the low-pass with morphologically processed residuals filter in the phase contrast X-ray image using the instantaneous frequency”	2021.02
	한국기계학회: “Machine learning-based knee pain assessment using upright CT of patients with patellofemoral pain”	2021.04
	한국광학회: “The noise removal by the two coupled filter in the phase contrast X-ray image using the instantaneous frequency”	2021.07

<표 2-4-4. 최근 1년 (2020-09~2021.08) 신진연구 참여 연구 및 사업>

이름	사업 이름	지원 기관	사업기간
	미세먼지 건강수칙(2차) 및 보건의료인용 교육자료 개발	질병관리청	2020.03~2020.12
	미세먼지 기인 질병대응 연구를 위한 핵심이슈 발굴 및 포럼 운영	질병관리청(국립보건연구원)	2020.11~2021.12
	임신부 폭염 노출에 따른 임신부, 신생아 및 영유아 건강영향 연구	질병관리청	2021.03~2021.11
	스마트건강관리솔루션 실증 연구 - 연구참여자	LG전자	2021.05~2021.12
	질병관리청 미세먼지 기인 질병대응 연구/임신부에서 미세먼지에 의한 임신합병증 및 관리지표 개발 연구	질병관리본부 국립보건원	2021.04~2023.12
	2020 한국인 영양소 섭취기준 제·개정 사업	보건복지부	2020.04~2020.10
	인체시험기반 MC/MT 효능검증 기술개발	한국 연구재단	2021.01~2021.12
	어린이 환경보건 출생코호트 지원센터 운영	한국환경산업기술원	2021.03~2021.12
	스마트 건강관리 솔루션을 위한 사용자 건강지표 및 식이&식단 관리 연구개발	LG전자(주)	2021.05~2021.12
	영양 Criteria 구축 협업 연구	롯데제과(주)	2021.06~2021.12
	프로폴리스의 개별인정형 면역력 강화 건강기능식품 등록 추진	농림축산식품부	2021.04~2025.12.31
	국산소재 기능성 규명사업	한국식품산업클러스터진흥원	2021.05~2021.12
	기능성원료 성분 후보 데이터베이스 확보 및 독성작용 검증	식품의약품안전평가원	2021.02~2021.11
	식품의 대사항상성유지 기능을 정량할 수 있는 인체적용시험 모델 개발	과학기술정보통신부(구,미래창조과학부)	2021.03~2026.02

<표 2-4-5. 최근 1년 (2020.09~2021.08) 신진연구인력 교육 기여 활동>

이름	주관 기관, 교육 활동 내용 혹은 교과목	(년도/월 혹은 년도/학기)
[Redacted]	질병관리청- 포럼 “A New Era in the Prevention & Treatment of Disease: Air Quality”	2021/01
	질병관리청 - 포럼 “팬데믹 시대의 미세먼지와 기후변화”	2021/04
	질병관리청 - 포럼 “미세먼지 높은날에 운동, 식이 어떻게 해야 할까? (대국민질문응답)”	2021/06
	질병관리청 - 포럼 “민감, 취약계층의 건강관리 (여름 온열질환, 미세먼지, 취약시설)”	2021/07
[Redacted]	이화여자대학교- 학부 수업 “인체의 이해와 웰니스”	2020/2학기
	이화여자대학교- 학부 수업 “영양정보관리 및 상담실습”	2021/1학기

□ 향후 신진연구인력 확보 및 지원 계획

○ 신진연구인력 확보

- 매년 1-2명의 신진연구인력을 채용하고자 한 본 교육연구단 제안서 계획대로, 신진연구인력의 꾸준한 신규채용이 이루어지고 있으나, 2027년까지 20명의 우수 신진 인력을 확보하기 위해서는 보다 적극적인 홍보가 필요함.
- 이에 따라 본 교육연구단은 신진 연구 인력을 확보하기 위한 인력의 풀을 넓히고자, ① 국내외 연구 인력 통합정보시스템에 신진연구인력 채용공고 게시, ② 국내외 우수 신진 연구 인력 DB를 상시 업데이트 및 탐색, ③ 국내 타 대학 및 해외 우수대학과의 네트워크를 이용하여 우수한 신진연구인력 추천 및 공개 평가 시스템을 도입하고자 함.

○ 신진연구인력 지원 계획

- [연구 활동]

- 최근 1년 인건비 및 성과급 확대 및 연구 및 학술 활동 지원 방안이 제안서를 토대로 마련되었으며, 본 교육연구단의 지원을 받은 신진 연구 인력이 활발한 연구 및 학술활동을 해왔음.
- 하지만 신진 연구 인력 책임으로 연구과제를 리드 혹은 연구비 수주하거나, 실제 학술활동 지원금에 수혜를 받은 신진 인력은 많지 않았음.
- 이에 따라, 본 교육연구단은 국내외 다양한 기관과의 공동 연구의 활성화를 위한 과제 제안 및 구성을 하여, 신진연구인력이 독립적으로 연구진행 및 교내 공모 연구과제 연구책임자로 신청할 수 있도록 장려하고, 해당 분야 연구를 지속적으로 수행해 나가면서 우수한 연구실적을 발표할 수 있도록 소규모 연구비 혹은 연구에 필요한 재료비 및 기자재를 지원하고자 함.
- 또한 본 교육연구단의 학술활동 참가 지원 및 연구 실적에 따른 포상금(맞춤형헬스케어 학술연구상, 글로벌학술연구상)을 통해, 연구 활동 및 동기를 고취시키고자 함.

- [교육 활동 및 활용 계획]

- 신진연구인력의 교육활동은 주로 학부 수업 혹은 워크샵을 통한 단기간의 교육활동에 한정되어

있었음

- 본 교육연구단은 신진 인력의 대학원 과정 교육활동의 강의 참여, 대학원생의 연구 과제 계획서 및 결과보고서 작성 지도 및 대학원생 대상 연구 논문 작성법 및 학회 발표 기술에 대한 교육 활동을 장려할 것임.

5. 참여교수의 교육역량 대표실적

□ 참여교수 교육 역량 대표 실적

- 최근 1년 본 교육 교육연구단 참여 교수는 활발한 교육 활동을 펼치며, 총 11 건의 시스템헬스 관련 새로운 대학원 교육 관련 교과목 개발, 총 2건의 대학원 교육용 저술 활동 및 총 1 건의 KMOOC 교육 혁신 프로그램 개발이 있었으며, 구체적 내용은 다음과 같음[표 2-5-1~3].

<표 2-5-1. 최근 1년 (2020.09-2021.03) 4차산업 지식 및 활용 능력 함양하는 융복합 대학원 교과목 신설 (총 11 건)>

교과목 신설 년도/학기	참여 교수명	교과목명 (학수번호) 및 우수성 및 교육 효과
2020 /2학기		헬스 케어와 커뮤니케이션 (G18077): 시스템헬스케어의 수혜자, 제공자, 정책담당자 등 이해관계자 간 상호관계를 이해하고 소통하는 효과적인 기술을 학습함.
		질병, 치료, 소통 (G18078): 인간 질병의 발생 기전, 경과, 치료법, 및 치료 후 재활 등을 통해 건강한 사회 구성원으로서의 복귀를 다루는 전과정에 대해 배움.
		데이터 사이언스 (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.
		바이오전자 및 바이오 센서학 (G18082): 광/전자 기능성 분자의 종류 및 작동 원리를 이해하고 바이오전자 및 바이오센서 제작에 대한 기본적인 지식을 습득하여 시스템헬스산업에 응용하는 기술을 습득함.
		시스템헬스 창의 프로젝트 (G18084): 미래혁신기술을 바탕으로 고부가가치 헬스케어 제품/서비스를 연구, 개발하는 산학연계 시스템헬스 프로젝트를 수행하고, 산업계 종사자들로부터 시스템헬스 산업 현장에서 요구되는 기술과 실무적 역량을 파악함.
2021 /1학기		시스템헬스 개론 (G18067): 시스템 헬스의 기본개념과 다양한 전공(의학, 간호학, 식품영양학, 체육학, 공학)내 4차산업핵심기술의 연계성을 이해하며, 각 분야의 전문가를 초청하여 분야 별 4차산업핵심기술의 현재와 미래 방향을 습득함.
		유전체 및 대사체학 (G18070): 최근 헬스케어에서 주도적으로 사용되며 과학적 발전을 이끌고 있는 Omics 분석 에 대한 개념을 이해하고 web-based 도구들을 활용한 분석을 실제 적용하고, 생명과학과 의학적 과학적 근거를 바탕으로 바이오마커도출과 병리이해에 대한 예시를 소개하여 다양한 헬스케어 전반에서 활용가능성을 소개함.
		기능해부학과 생체역학 (G18079): 근골격계와 심폐계를 중심으로 인체의 구조와 기능적 중요성에 대한 학습 및 보건/의학 직업에서 나타나는 상황들에서 해부학의 임상 적용에 대한 소개함.
		시스템헬스 통계학 (G18071): 시스템헬스의 연구 설계와 자료 및

교과목 신설 년도/학기	참여 교수명	교과목명 (학수번호) 및 우수성 및 교육 효과
		연구결과의 분석에 관련된 통계학적인 방법론과 데이터를 해석하는 방법을 학습함. 연구 설계의 일반 원치, 확률, 가설 검증, 상관계수와 회귀분석, t-테스트, chi-square test, 분산분석, 회귀분석, 생존분석, 복합표본추출자료의 통계분석 등을 SAS를 직접 이용하여 통계 방법의 기술적 적용과 해석을 학습함.
		컴퓨터 비전과 딥러닝 (G18136): 영상인식에 필요한 인공 지능 기술을 익히는데 필요한 딥러닝 핵심 이론 (CNN, RNN) 및 고급 이론 (Visual Q&A, Image Captioning 등) 소개 및 바이오 영상에 딥러닝 프로그램 적용 실습을 통해, 바이오의료 영상 문제 해결에 인공지능을 적용하는 능력을 습득함
		융합신소재 (G18073): 재료과학의 원리와 분석기법, 합성공정을 심도 있게 다루어, 기능성 융합 신소재를 종합적으로 설계하고 구현하는 다양한 방법론뿐만 아니라 이 분야의 최신경향을 습득함.

<표 2-5-2. 최근 1년 (2020.09-2021.03) 대학원 교육용 저술 활동 (총 2 건)>

년도/월	참여 교수명	책 이름 (판본; ISBN 혹은 DOI) 및 우수성/교육 효과
2021/03		생활속의 영양학 (4판; 9788961543590): 영양학 분야의 대학원생을 위한 기초 영양학 이론서로서, 영양학의 기본 이론에서부터 영양섭취기준, 식생활지침 등 포괄적인 지식을 포함함.
2021/03		영양 그리고 건강 (5판; 9788961543590): 2020년에 새롭게 개정된 한국인 영양소 섭취기준과 식사구성안, 국민건강영양조사 결과를 저술함. 또한 생애주기에 따른 건강관리와 노화, GMO 식품 등 올바른 식생활에 대해 제시함. 이는 영양 및 건강 관련 분야의 전공자들에게 현대인의 올바른 식생활을 제시 할 수 있는 수업용 교재로 활용함.

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

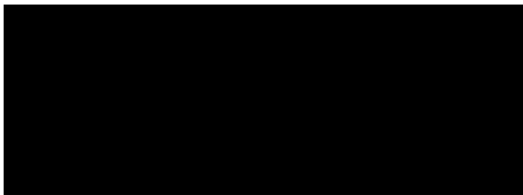
년도/월	참여 교수명	교육 프로그램명 (인터넷 주소, if any) 및 우수성/교육 효과
(현재 개발 진행 중)		환경과 어린이 건강의 이해(KMOOC): 태아 때부터 청소년 시기까지 우리 아이의 환경과 건강에 대한 지속적인 관심으로 환경 실천까지 이어질 수 있도록 하는 교육프로그램

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 외국대학과의 복수학위제, 외국 연구소/대학과의 인적 교류, ② 해외학자 활용, ③ 우수 외국인 학생 유치를 계획하였음
- 외국 연구소/대학과의 인적교류 및 복수학위제
 - 컴퓨터사이언스와 시스템공학 분야에서 최고위 권위를 가지는 미국 Carnegie Mellon University와 머신러닝과 시스템공학을 접목시켜 화학생물공학에 적용하는 공동연구를 진행 중임
 - 4차산업혁명기술 중 가장 중요한 과제 중 하나인 첨단제조 분야에서 미국 Virginia Commonwealth University와 공동연구를 진행 중임.
 - Life Science로 세계적으로 알려진 네덜란드 TNO와 Health Space Model의 개념을 실용화하는 공동연구를 지속하고 있음.
 - 미국 MIT와 Harvard의 브로드연구소(Broad Institute)와 머신러닝과 계산과학을 이용해 바이오메디칼 데이터 보안 및 네트워크 생물학 등 시스템 공학적 접근 연구를 지속하고 있음.
 - 미국 University of Texas at Austin의 [REDACTED] 교수와 계속 교류하며 자문을 받고 있음.
 - 신산업융합대학과 Hong Kong Polytechnic University는 공동, 복수학위제를 운영하고 있음.
 - COVID-19 상황으로 인해서 학생의 직접 파견은 자제하였으나, 온라인 회의를 통해 공동연구를 수행하였음.
- 해외학자 활용
 - 방학 중 집중이수제를 사용한 해외학자 교과목 강의, 해외학자 초빙 특강, 해외학자 초빙 제1차 Ewha Chemical Engineering & Materials Science (ECHEMS) Symposium 개최 등은 COVID-19 상황으로 해외학자 활용 계획이 전면 실시되지 못하였음.
- 우수 외국인 학생 유치
 - 동남아시아권에서 우수 외국인 학생이 지속적으로 유치되고 있음.
 - 2021-1학기 현재, 전체 참여대학원생 94명 중에 외국인 학생 4명이 있음.



□ 향후 추진 계획

- 외국 대학 및 연구소/산업체 교류를 위한 교육프로그램 구축
 - 활발한 교류를 도모하기 위해 시스템헬스융합전공 공통교과목으로 2021-2학기에 <글로벌인턴프로그램I>, 2022-1학기에 <글로벌인턴 프로그램II>를 개설하여 참여대학원생을 직접 파견하여 인적 교류를 실시할 계획임.
 - COVID-19 상황으로 인해서 <글로벌 인턴프로그램> 교과목은 실시하지 못하였으나, 2021-2학기에 교과목명 「글로벌인턴프로그램I」으로 개설하였고 2022-1학기에 교과목명 「글로벌인턴프로그램I」으로 매학기 개설 예정임.

- 만일의 경우 COVID-19 상황이 계속 지속된다면, 마곡지역의 M-밸리 산업체를 활용하여 「시스템헬스산업 기술사업화 전략」 교과목을 개설하여 글로벌 수준의 연구역량을 함양할 계획임.
- 외국대학과 복수학위제 운영
 - 식품영양학과는 University of Connecticut 식품영양학과와 MOU 체결을 통해 복수학위제 및 대학원생 장기 연수 등을 계획하고 있음.
 - 대학원은 연구활성화를 위한 해외대학과 Tailor-Made Program을 기획하고 있음. 이 기획이 시행되면 대학원 3학기 교환학생 파견 기회를 만들어 글로벌 연구역량 함양시킬 것임.
- 우수 외국인 학생 유치
 - 국외 소재 대학원과 교육연구단 차원의 파트너십 체결을 통한 offline과 online 대학원 교육, 국제 공동연구, 대학원생 교류 활성화를 진행할 예정임.
 - 전문분야별 국제협력을 통한 우수한 연구 성과 도출이 가능한 국제 공동연구 및 대학원생 교류 활성화 방안 마련할 예정임.

6.2 참여대학원생 국제공동연구 현황과 계획

□ 대학원생의 해외 연구실 공동연구 계획 대비 실적

- [계획] 해외 연구실 공동연구를 위해 참여대학원생을 해외파견하려는 계획은 COVID-19 상황으로 전면 실시하지 못하였음.
- 그러나 국제공동연구는 정규적인 온라인 미팅으로 계속하였음 [표 2-6-1].

<표 2-6-1. 학생 국제 공동연구 현황>

참여 학생	국제공동연구기관	국제공동연구	기간
	대만 국립 가속기 연구소 NSRRC Materials Science Group	Analysis of Various thickness and laser thinning in MoTe2 and WMoTe2 8%, 9% by X-ray Nano diffraction	2021.06.23.-26
	Department of Biomedical and Health Informatics Children's Hospital of Philadelphia	생애주기 역학: 코호트프로파일	2021.02.21
	Georgia Institute of Technology	페로브스카이트 전기발색 불안정성 메커니즘 규명 연구	2020. 09 ~ 2020. 12
	네덜란드 TNO	EWHA-index의 동/서양인 교차검증을 통한 예측스코어를 도출하는 공동연구	2021.01~2021.11.30

- 또한 Virtual workshop, Webinar program 등 온라인 프로그램으로 단기연수를 실시하였음.

① Virtual workshop by the Jackson Laboratory (Maine, USA)

- 2021.07.19-29, HUMAN AND MAMMALIAN GENETICS AND GENOMICS: THE 62ND MCKUSICK SHORT COURSE-VIRTUAL LAB

- 참여학생: [] (식품영양전공, 석박사통합과정): Offered annually for over 60 years, the 'Short Course' is a 2-week program consisting of an immersive set of lectures, workshops, tutorials and demonstrations to understand the breadth of modern human genetics.

<https://www.jax.org/education-and-learning/education-calendar/2022/july/human-and-mammalian-genetics-and-genomics-the-63rd-mckusick-short-course>

- 2021.08-16-27 30TH ANNUAL SHORT COURSE ON EXPERIMENTAL MODELS OF HUMAN CANCER - VIRTUAL EVENT

- 참여학생: [] (식품영양전공, 석박사통합과정): the signature cancer training program at JAX. The program purposefully provides a broad survey of the cancer research and experimental modeling from systems and computational genetics, to the tumor microenvironment and tumor progression, to inflammation and immunotherapy.

<https://www.jax.org/education-and-learning/education-calendar/2021/08-august/short-course-on-experimental-models-of-human-cancer>

- ② 참여대학원생들과 참여교수들은 다음과 같은 온라인 event에 참여하였음 [표 2-6-2]

<표 2-6-2. 본 교육연구단에서 참석한 국제 웨비나>

년도/월	행사내용	주최기관	장소	Speakers
2020.10.21	Interrogating the Immunology of Infectious Disease with Single Cell Technologies	10x Genomics	온라인	
2021.4.14-15	Chromatin and Epigenetics: From Mechanisms to Execution	Abcam	온라인	<ul style="list-style-type: none"> • Tony Kouzarides (University of Cambridge,UK) • Clodagh O’Shea (Salk Institute for Biological Studies, USA) • Danny Reinberg (New York University, USA) • Rudolf Jaenisch (MIT,USA) • Prisca Liberali (Friedrich Miescher Institute for Biomedical Research, Switzerland), • Alexander Stark (Research Institute of Molecular Pathology, Austria)
2021.06.30	biotx BEYOND	biotx.ai	온라인	<ul style="list-style-type: none"> • Christian Hebenstreit (Chief operating officer (COO) biotx.ai) • Joern Klinger (Founder & CEO biotx.ai) • Tatjana Gabbert (Senior Medical Advisor, Pfizer)

□ 향후 추진 계획

- COVID-19 상황이 완화되면 당초 설정하였던 지원기준을 그대로 적용하여 참여대학원생들의 국제 공동연구를 지원하고자 함.
- 지원내역
 - 장기(3개월~1년) 및 단기(1개월 이내)로 나누어 지원하며, 장기의 경우 학위과정 중 1회, 단기의 경우 매년 1회로 수혜를 제한함.
 - 왕복항공권 및 체재비: 체재비는 US\$ 1,000/month, 상대국의 기숙사 등 실비의 숙소를 적극적으로 활용하도록 함.
 - 보험 및 정착비용은 초청기관 혹은 개인 부담으로 함.
- 연수 수수료 후 3개월 이내에 A4용지 3페이지 분량의 보고서를 작성하여 제출함. 보고서의 내용은 본 교육연구단의 홈페이지에 게시할 예정임.
- 장기 연수 (3개월 이상)의 경우, 연수 수수료 후 1년 이내에 SCI논문 1편을 출간하여 함. 기간 내에 논문을 출판하지 못할 경우, 연수 금액 전액을 반환하도록 함.

□ 연구역량 대표 우수성과

- 본 교육연구단은 한국의 맞춤형 헬스케어 산업을 글로벌 탑 수준으로 견인하기 위하여, 보건의료 기술과 4차산업기술을 기반으로 도출되는 ① 헬스케어 빅데이터 플랫폼기술, ② 딥러닝 기반 예측 시뮬레이션 기술, ③ End-to-End 개인맞춤형 헬스케어 솔루션 기술개발이라는 공동의 연구 목표를 설정하고 융합연구 기반을 마련하여 연구역량 향상을 도모하였음.
- 1차년도 기간 연구비 수주와 연구논문 발표 및 특허 실적은 양적/질적으로 향상되었음.
 - [연구비 수주] 1차년도 기간 동안 이공계열 참여교수들이 약 106억의 정부기관 연구비 수주하였고, 교수 1인당 4억6천만원 이상의 연구비 수주실적을 달성함.
 - [연구논문의 질적 향상] 본 교육연구단 소속 교수의 SCI(E) 논문 게재실적은 총 96건으로, 사업 신청 시와 비교하여 총 논문실적의 환산보정 IF의 합에서 약 25.8% 증가하였고, 환산보정 ES의 합에서 191.8% 이상 증가하여 질적 향상을 보였음. 특히 논문 1편당 환산보정 IF과 ES가 585%, 1490%, 증가하여 출간된 논문의 질적 우수성이 돋보임. 교수 1인당 지표로 환산한 경우에도 환산보정 IF 합과 ES 합이 각각 19.8%, 177.9% 증가함. 이 실적 중 JCR 분야별 상위 5% 이내 저널 게재는 11.7%으로 사업 신청 시 보다 두 배 가까이 확대된 성과를 보였으며, 전체 논문 중 67.7%가 상위 25%(Q1) 이내 저널에 게재된 실적을 보여 성과목표를 상회함.
 - [특허 및 기술이전] 1차년도 기간 동안 총 16건(등록 4건, 출원 12건)과 기술이전 실적 총 3건으로 2단계에 계획하고 있는 실적을 이미 초과달성 하였음.
- 지속적인 연구 발전을 위해 연구생태계를 조성하였음.
 - [학제간 융합연구 활성화] EWHA MEDI-Cluster 가상적 공유공간(virtual shared space) 조성을 위해 계획된 총 2건의 워크숍을 개최하였음. [융합연구 KICKOFF 미팅]과 [이화첨단융복합 Medi.Healthcare cluster 워크숍] 형태로 개최함. BK 교육연구단 내 EWHA MEDI-Cluster 가상적 공유공간 조성을 위한 논의를 시작함. 아울러 BK 교육연구단 내 융합연구활성화를 위해 교내연구비로 [이화선도융합연구지원사업]을 성공적으로 수주하고. 교육연구단 내에서 [제1차 시스템헬스 융합연구지원사업] 공모를 추진하여, 공동연구추진 기틀을 마련함.
 - [국내 공동연구 추진] 연구업적의 질적 우수성 향상을 위한 전략으로 국내/국제 공동연구를 적극 추진하도록 계획함. 그 결과 참여교수진의 논문 중 국내 대학/연구소와 공동연구에 의한 논문 수는 총 96편 중 665편, 총 논문 수의 68%로 확대되었음. 국제공동연구를 기반으로 한 논문은 총 19편이 발표되었고 이는 전체 연구의 약 19.8%이며, 이 논문들 중 57.9%가 JCR 분야별 상위 25% 논문이고 JCR 분야별 상위 5% 저널에 게재된 논문의 비율도 26.3%로 나타남. 계획서 제출 시 JCR 분야별 상위 5% 저널에 게재된 논문의 비율이 12.5%였던 것에 비해 2배 이상 상향되어 공동연구기반 연구실적에서 질적 우수성을 나타냄.
 - [국제 공동연구 추진] 연구역량 향상과 국제공동연구 추진의 계기를 마련하기 위해 [AI and Healthcare]를 주제로 제1차 국제심포지엄을 개최함.
- COVID-19 상황에도 불구하고 참여교수들은 국제학회/학술대회 초청강연, 학술지 활동, 저술 활동, 국제공동연구 논문게재, 국제공동연구 컨소시엄/프로젝트 참여 등에 활발히 참여 다수의 실적이 있음.

1. 참여교수 연구역량

1.1 중앙정부 및 해외기관 연구비 수주 실적

<표 3-1-1. 최근 1년간(2020.9.1.-2021.8.31.) 이공계열 참여교수 1인당 중앙정부 및 해외기관 연구비 수주 실적>

항 목	수주액(천원)		
	3년간(2017.1.1.-2019.12.31.) 실적 (선정평가 보고서 작성내용)	최근 1년간(2020.9.1.-2021.8.31.) 실적	비고
중앙 정부 연구비 수주 총 입금액	15,458,686.766	10,611,693.743	
해외기관(산업체 제외) 연구비 수주 총 (환산)입금액	60,558.288	0	
이공계열 참여교수 수	20	23	
1인당 총 연구비 수주액	775,962	461,377	

<표 3-1-2. 최근 1년간(2020.9.1.-2021.8.31.) 인문사회계열 참여교수 1인당 중앙정부 및 해외기관 연구비 수주 실적>

항 목	수주액(천원)		
	3년간(2017.1.1.-2019.12.31.) 실적 (선정평가 보고서 작성내용)	최근 1년간(2020.9.1.-2021.8.31.) 실적	비고
중앙 정부 연구비 수주 총 입금액	693,250	13,018.914	
해외기관(산업체 제외) 연구비 수주 총 (환산)입금액	20,186.096	0	
인문사회계열 참여교수 수	1	1	
1인당 총 연구비 수주액	713,426.096	13,018.914	

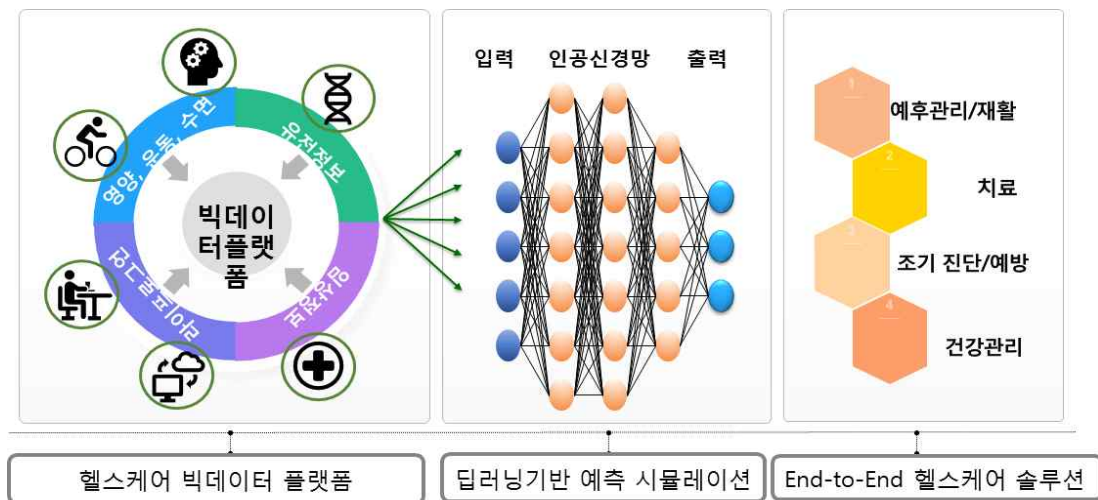
1.2 연구업적물

1.2.1 참여교수 연구업적물의 우수성

“맞춤형 헬스케어 신산업 핵심기술을 갖춘 글로벌 융합과학인재 양성”	
연구분야 목표	미래혁신기술로 국제 경쟁력을 지닌 도전적 융합과학인재 양성

□ 연구역량 향상 계획 대비 실적

- [계획] 본 교육연구단은 미래혁신기술로 국제 경쟁력을 지닌 도전적 융합과학인재를 양성하는 목표를 달성하기 위해 3가지 전략과제를 도출하였음: ① 헬스케어 빅데이터 플랫폼기술 개발, ② 딥러닝 기반 예측 기술 개발, ③ End-to-End 개인맞춤형 헬스케어 솔루션 기술 개발. 이로써 공동의 연구목표를 명확히 하고 연구역량의 향상과 융합연구 증진을 도모할 수 있도록 계획하였음 (그림 3-1-1).



<그림 3-1-1. 교육연구단의 대표적 연구 내용>

- 헬스케어 빅데이터 플랫폼기술 개발 실적
 - [계획] 헬스케어 빅데이터 플랫폼은 IoT 기술의 발달과 함께 급증하고 있는 헬스케어 데이터의 축적과 활용을 위한 기반으로, 본 교육연구단은 산재되어 있는 헬스케어 데이터를 통합하여 고속 처리 가능한 빅데이터 플랫폼을 구축하기 위해 필요한 요소기술을 개발하고자 함.
 - [대표실적] Embracing diversity and inclusivity in an academic setting: Insights from the Organization for Human Brain Mapping, Neuroimage, 2021
 - 본 교육연구단 이향운 교수는 ‘학문환경에서 다양성과 포용성 수용 관련 국제협력’에 대한 논문을 [Neuroimage](Neuroimaging 분야 5% 이내, 1/132, IF 5.902)에 게재함. 4차 산업혁명 시대 선도 분야인 뇌과학 분야 중, ‘뇌기능매핑’ 연구 분야에서의 연구환경의 제한점을 분석하고, 전세계 뇌연구자들이 다채로운 학문융합 및 다학제 연구자들의 참여를 통해 소외된 과학자를 육성하고 다양한 역할 모델을 제시하였으며, 후속과제로 뇌기능 관련 빅데이터를 공유하고 연구결과

를 분석하기 위한 글로벌 공동연구사업으로 연계하고자 함.

○ 딥러닝 기반 예측기술 개발 실적

- [계획] 폭발적으로 증가되는 헬스케어 빅데이터에 인공지능 기술을 연계하여 빠른 속도로 방대한 정보를 처리함으로써 질병의 진단/예후와 치료에 대한 반응을 예측할 수 있게 될 것이며, 컴퓨터가 데이터를 필요에 따라 변형하고 분석하는 논리체계까지 스스로 갖추는 딥러닝 역량을 갖도록 함으로써 예측 수준이 점점 높아지는 환경에 직면하고 있음. 본 교육연구단은 빅데이터/딥러닝 융합기술을 사용하여 예측 시뮬레이션 요소기술을 개발하고자 함
- [대표실적] A Machine Learning Algorithm for Quantitatively Diagnosing Oxidative Stress Risks in Healthy Adult Individuals Based on Health Space Methodology: A Proof-of-Concept Study Using Korean Cross-Sectional Cohort Data, Antioxidants, 2021
- 본 교육연구단 권오란 교수는 ‘맞춤형 헬스케어를 위한 머신러닝 기반 산화스트레스 진단 모델’을 개발하고 논문을 [Antioxidants](Food Science & Technology 분야 10% 이내, 11/144, IF 6.312)에 게재함. 빅데이터 기반 첨단 머신러닝 방법을 사용하여 산화적 스트레스를 진단할 수 있는 최적의 알고리즘을 개발하고 검증하였으며, 개발된 모델은 외부검증을 통해 민감도 0.923, 특이도 0.855로 적합한 모델임을 확인함.

○ End-to-End 개인맞춤형 헬스케어 솔루션 개발 연구 관련 실적

- [계획] 헬스케어 빅데이터와 딥러닝 기술의 융합으로 도출되는 예측 모델/지표는 집단을 건강 또는 질병상태에 따라 클러스터링하거나, 개인의 건강상태를 추적하는데 유용함. 따라서 소비자 개인의 행동 방식과 특성 데이터를 실시간으로 확보하고 이를 머신러닝 기술과 연계하여 개인 맞춤형 헬스케어 제품/서비스를 결정하는 알고리즘을 개발할 필요가 있음. 본 교육연구단은 빅데이터/머신러닝 융합기술을 사용하여 건강관리부터 질병의 치료, 예후관리까지 예측기반 솔루션을 제공하기 위한 요소기술을 개발하고자 함
- [대표실적] Modeling Electron-Transfer Degradation of Organic Light-Emitting Devices, Advanced Materials, 2021
- 본 교육연구단 유영민 교수는 ‘분자 전자 소자의 수명 예측 모델’을 최초로 연구하여 [Advanced Materials](CHEMISTRY, PHYSICAL 분야 5% 이내, 4/161, IF 30.849)에 게재함. 질병의 진단과 치료 분야 등과 같이 신뢰도가 높아야 하는 분야에 적용하는데 제한점으로 작용하던 소형 분자 전자 소자의 수명예측 모델을 개발함. 유기 분자로 구성된 전기 발광 소자 (Organic Light-Emitting Devices, OLEDs) 의 수명을 지배하는 화학 고유 분해 메커니즘을 직접 규명하고, 이를 바탕으로 기대 구동 수명을 정량 예측할 수 있는 수치 해석 모델을 수립하였음.

○ 정량적 목표로는 JCR 분야별 5% 이내 SCI(E) 논문 게재를 매년 5% 이상 확대하고, 2단계부터는 매년 특허등록 3건 및 기술이전을 계획하였으나, 이 계획은 모두 초과 달성하였음.

- 논문 게재실적은 총 96건으로, 신청서 제출 당시 연간 논문 104편에 비해 양적으로는 약 7% 감소하였으나, JCR (2020년 기준) 분야별 상위 5% 이내 저널 게재는 12.5%으로 신청서 제출 시보다 증가하여 목표를 초과 달성하였고, 전체 논문 중 67.7%가 상위 25%(Q1) 이내 저널에 게재되어 논문실적의 질적 우수성도 매우 뛰어남 [표 3-1-3].
- 특허실적은 총 19건(등록 5건, 국내출원 13건, PCT출원 1건), 기술이전은 총 3건의 실적을 달성하여, 2단계에 계획하고 있는 실적을 이미 초과 달성하였음.
- 이공계열 참여교수 23명이 수주한 정부기관 연구비는 약 106억으로 교수 1인당으로 환산하면 4억6천만원 이상의 연구비 수주실적을 달성하여 연구역량 향상의 발판을 마련함 [표 3-1-1,2].

<표 3-1-3. 최근 1년간 (2020.9.1-2021.8.31) 연구논문 실적>

구분	전체편수	전체 편수 내 비율			
		JCR 분야별 <5%	JCR 분야별 5-15%	JCR 분야별 15-25%	Q1
신청서 제출 당시 (2015~2019)	523 (104편/년)	6.3%	18.4%	22.0%	46.7%
1차년도 실적 (2020.9~2021.8)	96	(12/96) 12.5%	(25/96) 26.0%	(28/96) 29.2%	67.7%

□ 연구업적물의 우수성 향상 방안 계획 대비 실적

- [계획] 본 교육연구단은 보유하고 있는 연구 인프라를 바탕으로 맞춤형 헬스케어 연구의 질적 우수성을 향상하기 위해 ① 학제간 융합연구 활성화 및 ② 국내외 공동연구 추진하고자 계획하였음.
- 학제간 융합연구 활성화
 - EWHA-MEDI Cluster 가상적 공유공간(virtual shared space)을 조성하고 미래혁신기술인 헬스케어 빅데이터 플랫폼기술, 딥러닝 기반 예측 시뮬레이션 기술, End-to-End 개인맞춤형 헬스케어 솔루션 기술을 개발하는 장으로 사용하고자 계획함. 운영의 효율을 기하기 위해 교육연구단 내 구성원의 연 2회 정기적 워크샵을 개최하고 미래혁신기술 개발과 관련된 최신 이슈를 빠르게 전달하고 체계적으로 발전할 수 있는 방안을 논의하였음.
 - 그 결과 학제간 융합연구 활성을 위해 총 2건의 워크샵 (융합연구 KICKOFF 미팅, 이화첨단융복합 Medi.Healthcare cluster 워크샵)을 개최하였음. 특별히 이화첨단융복합 Medi.Healthcare cluster 워크샵을 통해 EWHA-MEDI Cluster의 가상적 공유공간 조성에 대한 논의가 시작되었음 (그림 3-1-2).

▶ [융합연구 KICKOFF 미팅]

- 일시: 2020년 10월 14일 오후 5-9시
- 장소: 이화여대 생활환경과 319호 (+ Virtual 참여)
- 목적과 내용: BK FOUR 사업개시 직후 참여교수 전원이 모여 각자의 연구 분야를 발표하고, 융합 가능성이 있는 연구주제와 기술 등을 공유함으로써 공동연구 가능성을 모색함.

▶ [이화첨단융복합 Medi.Healthcare cluster 워크샵]

- 일시: 2021년 7월 23일 오후 1-4시
- 장소: 이대서울병원 계림홀 (+ Virtual 참여)
- 목적: 미래혁신기술 개발과 관련된 최신 이슈를 빠르게 전달하고 체계적으로 발전할 수 있는 방안을 논의하기 위하여 계획되었음.
- 내용: 이대병원의 병원데이터의 활용 예시를 기반으로 EWHA MEDI-Cluster 공동연구 전략을 논의하고, EWHA MEDI-Cluster 가상공간 조성 구성을 위해 클라우드(cloud) 사업계에서 글로벌 우위를 점하고 있는 아마존(AWS)와 구글(Google)의 헬스케어 데이터 활용과 플랫폼에 대한 예시를 바탕으로 현황과 전망을 논의함.



〈그림 3-1-2. 융합연구 KICKOFF 미팅, 이화첨단융복합 Medi.Healthcare cluster 워크숍 포스터〉

- 또한 BK 교육연구단 내 융합연구활성화를 위해 교내연구비로 이화선도융합연구지원사업을 성공적으로 수주하고, 교육연구단 내에서 제1차 시스템헬스 융합연구지원사업 공모를 추진하여, 공동연구추진 기틀을 마련함.

▶ **[이화선도융합연구지원사업]**

- 공고내용: 미래인재양성형 이화선도융합연구지원
- 사업 지원기간: 1년 6개월 (2020년 12월 ~ 2022년 5월)
- 지원내용: 총 15억원 내외(수주내용 1억원)
- 사업목표 및 내용: 이화여대가 가진 특화된 우수 연구 역량을 응집하여 급변하는 전 세계적 사회 변화 및 산업 동향을 견인할 새로운 연구분야 육성의 동력을 마련하고 학문간 융합연구를 장려하는 대외적 흐름에 선제적·능동적으로 대응하여 교외 대형연구과제 수주 기반 마련에 목표를 둬, 본 교육연구단은 2020년 12월에 수주하여 공동연구 시드머니로 활용중임.

▶ **[제1차 시스템헬스 융합연구지원사업]**

- 사업 지원기간: 1년 (2021년 8월 ~ 2022년 7월)
- 지원내용: 2팀 선정 (팀당 20~30백만원 이내)
- 사업목표 및 내용: 맞춤형 헬스케어 신산업 분야에 선제적으로 대응하는 유망분야를 기반으로 교육연구단 내 융합연구 기틀을 마련하고 활성화하기 위해 추진되었으며, 공모를 통해 2팀이 선정되었으며 현재 공동융합연구를 수행중임 [표 3-1-4].

<표 3-1-4 제1차 시스템헬스 융합연구지원사업 선정과제>

제목	융합분야	연구책임자
당뇨병성 신경병증 환자의 질병관련 특성 및 보행시 발 동역학에 따른 인공지능 기반 당뇨발 예측모델 개발	간호, 체육, 의학, 화학신소재	██████████
한국 성인을 대상으로 만성질환에 영향을 미치는 복합적인 요인 분석 및 만성질환의 발병 예측	휴먼기계바이오, 영양	██████████

○ 국내외 공동연구 추진 계획 대비 실적

- 본 교육연구단의 대표 업적물의 질적 우수성 향상을 위한 전략으로 국내/국제 공동연구를 적극 추진하도록 계획하였음.
- 지난 1차년도의 본 교육연구단 참여교수진의 논문 중 국내 대학/연구소와 공동연구에 의한 논문 수는 총 96편 중 66편, 총 논문 수의 68%로 계획서 제출시 비율을 유지하였음, 국제공동연구를 기반으로 한 논문은 1차년 동안 총 19편이 발표되었고 이는 전체 연구의 약 19.8%이며, 이 논문들 중 11편으로 57.9%가 JCR 분야별 상위 25% 논문이고 JCR 분야별 상위 5% 저널에 게재된 논문은 5편으로 26.3%로 나타남. 계획서 제출 시 JCR 분야별 상위 5% 저널에 게재된 논문의 비율이 12.5%였던 것에 비해 2배 이상 상향되어 질적 우수성을 나타냄.
- 또한 연구역량 향상과 국제공동연구 추진의 계기를 마련하기 위해 [AI and Healthcare]를 주제로 제1차 국제심포지엄을 개최함. AI 분야의 국제적으로 저명한 세 명의 학자들을 초청하여 최신 연구결과를 바탕으로 강연을 들었을 뿐 아니라, 이후 국제협력연구를 위한 논의를 함께 진행함.

<표 3-1-5. 교육연구단 참여교수진의 공동연구 논문 실적 분석>

	편수	JCR 분야별 <5% 비율	JCR 분야별 5~15% 비율	JCR 분야별 15~25% 비율	JCR 분야별 <25% 비율
국내공동연구	66	13.6%	25.8%	30.3%	68.0%
국제공동연구	19	26.3%	21.1%	10.5%	42.1%

▶ [제1차 국제심포지엄 ‘AI and Healthcare’]

- 일시: 2021년 7월 27일 오후 12:50-4:10
- 장소: Virtual
- 취지: Healthcare 내 활용되고 있는 AI 분야에서 선도적으로 연구하고 있는 저명한 석학들의 연구결과와 통찰을 공유함으로써 이 분야에 대한 현황과 전망을 이해함. 이를 바탕으로 대학원생과 연구자들의 역량을 강화할 뿐 아니라, 이후 본 교육연구단과의 국제협력 및 공동연구에 대한 가능성을 모색함.
- 내용: 미국 Cornell 대학의 ██████████ 교수(Biological and Artificial Neural Networks); 미국 Harvard 대학의 ██████████ 교수(AI in Medical Imaging-based Diagnosis and Treatment of Speech Disorders); 독일 Friedrich-Alexander 대학의 ██████████



<그림 3-1-3. 제1차 국제심포지엄 ‘AI and Healthcare’ 포스터>

교수(Known Operator Learning - An Approach to unite Physics, Signal Processing, and Machine Learning) 특강 및 토론

- 기대효과: 교육연구단뿐만 아니라 이화여대 및 외부 기관에도 홍보하여 AI and Healthcare에 대한 국제적 석학들의 통찰을 공유했으며, 이로 인한 BK 교육연구단의 홍보도 함께 진행함. 본 국제심포지엄을 계기로 본 교육연구단과 독일 Friedrich-Alexander 대학의 Andreas Maier 교수 연구팀은 국제협력 MOU를 체결하였음. 추후 본 교육연구단과의 국제협력 및 공동연구가 더욱 확장될 것으로 기대됨.

<표 3-1-6. 지난 1년간 (2020.9~2021.8) 참여교수 전체 논문 환산 편수, 환산보정 IF, 환산보정 ES

구 분	계획서 제출시		지난 1년간 실적	증감	
	2015-2019년 실적	연간 평균			
논문 편수	논문 총 편수	523	104.6	96	- 8.2%
	논문 총 환산 편수의 합	127.9347	25.58694	29.38064	+ 14.8%
	참여교수 1인당 논문 환산 편수	6.3967	1.27934	1.39908	+ 9.4%
Impact Factor (IF)	IF=0이 아닌 논문 총 편수	523	104.6	96	-8.2
	IF의 합	2138.2220	427.6444	575.62400	+ 34.6%
	환산보정 IF의 합	73.1874	14.63748	18.40685	+ 25.8%
	논문 1편당 환산보정 IF	0.1399	0.02798	0.19174	+ 585.3%
	1. 참여교수 1인당 환산보정 IF 합	3.6594	0.73188	0.87652	+ 19.8%
Eigenfactor Score (ES)	ES=0이 아닌 논문 총 편수	523	104.6	96	-8.2
	ES의 합	41.7953	8.35906	14.60578	+ 74.7%
	환산보정 ES의 합	121.2246	24.24492	70.75359	+ 191.8%
	논문 1편당 환산보정 ES	0.2318	0.04636	0.73702	+ 1489.7%
	2. 참여교수 1인당 환산보정 ES 합	6.0612	1.21224	3.36922	+ 177.9%

<표 3-1-7. 최근 5년간 인문사회계열 참여교수 논문 및 저서 실적 (별도 제출/평가)

구 분	2015-2019년 연간 평균 실적	지난 1년간	증감
연구재단 등재(후보)지 논문 환산편수	4	1.125	- 71.8%
국제저명 학술지 논문 환산편수	1	0.4875	- 51.3%
기타국제 학술지 논문 환산편수	1	1.6125	+ 61.3%








□ 교육연구단 연구업적물의 우수성

- 본 교육연구단의 업적은 계획서 제출 당시와 비교하여 논문총 환산편수와 참여교수 1인당 논문 환산 편수에서 모두 증가하였음 [표 3-1-6]. 특히 환산보정 IF의 합에서 약 26% 증가하였고, 환산보정 ES의 합에서 약 192% 증가하여 양적 우수성뿐 아니라 질적 우수성을 보였음. 논문 1편당 Impact factor와 Eigen Factor를 기준으로 논문의 질적 성과를 살펴본 결과, 환산보정 IF과 ES가 약 585%, 1490%, 증가하여 출간된 논문의 질적 우수성이 돋보임. 교수 1인당 지표로 환산한 경우에도 환산보정 IF 합과 ES 합이 각각 20%, 178% 증가하여 전체 사업단 내 논문 성과에 대한 질적 향상을 뚜렷하게 보임.

○ 발간된 연구업적물 중 우수한 대표실적은 아래와 같음.

<표 3-1-8. 교육연구단 연구업적물의 우수성>

연번	참여 교수명 (역할)	연구자등 록번호	이공 계열/ 인문 사회 계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
1	[Redacted]	10102808	이공 계열	간호학	저널 논문	① Kang Y, Yi K, Kim Y, Hur Y
				시스템 헬스융합		② School adaptation and its correlates in Lao adolescents ③ Children and Youth Services Review ④ 120, 105721 ⑤ 솔루션-기타 ⑥ 2021 ⑦ 10.1016/j.childyouth.2020.105721
<p>중등 교육의 보편화에 대한 라오스의 교육 개혁으로 인해 중등 교육에 대한 요구가 증가함. 신입생이 증가함에 따라 현재 학생들의 학교 적응 수준과 학교적응에 영향을 미치는 요인에 대한 이해의 필요로 인해 라오스 청소년의 학교 적응과 자아 회복력, 자기 효능감, 지각된 건강 상태 및 부모와의 관계의 연관성을 탐구함. 4개 중등 학교의 916명의 라오스 청소년 학생을 대상으로 설문 조사를 실시하였으며, 학교 적응의 4개 하위영역(수업적응, 선생님과의 관계, 친구와의 관계, 학교생활적응)은 각각 자아탄력성, 자기 효능감, 부모와의 관계의 32%, 13.3%, 16.5%, 24.3%를 설명함. 자기효능감과 자아탄력성은 청소년기 적응과 관련된 중요한 요인으로 나타나 라오스 정부 및 학교 차원에서 자기 효능감과 자아 회복력을 강화하기 위한 전략을 개발하고 시행해야함을 제언함. 본 연구는 학생의 학교 적응에 영향을 미치는 요인을 살펴보고, 실질적인 교육개혁의 토대를 마련했다는 점에서 의의를 가짐.</p>						
2	[Redacted]	10102808	이공 계열	간호학	저널 논문	① Kathryn E. Phillips, Kang Y , Kang SJ, Cristian Girotto, Joyce J. Fitzpatrick
				시스템 헬스융합		② Caffeine and high energy drink use and knowledge by nurses in three countries ③ Applied Nursing Research ④ 58, 151414 ⑤ 솔루션-기타 ⑥ 2021 ⑦ 10.1016/j.apnr.2021.151414
<p>본 연구는 한국, 이탈리아, 미국의 3개국에서 간호사의 카페인 및 고에너지 음료의 사용 및 지식을 조사함. 각국 182명의 간호사들의 카페인과 고에너지 음료 사용 및 지식에 대한 설문조사를 실시하였음. 한국 간호사의 92%, 이탈리아 간호사의 90.8%, 미국 간호사의 88.1%가 하루에 한 잔 이상의 커피를 마시는 것으로 나타났으며, 한국 간호사의 64%, 미국 간호사의 11.9%는 하루에 한 번 이상 고에너지 음료를 마시는 것으로 나타남. 한국에서는 간호사의 68% (이탈리아 63.1%, 미국 35.8)가 하루에 적어도 한 잔 이상의 카페인 차를 마셨으며, 대부분의 간호사들은 다량의 카페인을 함유한 에너지 음료에 대해 간호사를 교육할 필요가 있다는 데에 동의함. 한국(58%)과 미국(56.7%) 간호사의 절반 이상이 직장에서 고에너지 음료를 소비하고 있었음. 간호사의 임상 수행에 카페인이 미치는 영향이 불분명하여 환자 안전에 문제가 제기됨.</p>						
3	[Redacted]	10102808	이공 계열	간호학	저널 논문	① Kang Y, Shin KR
				시스템 헬스융합		② COVID-19: Korean nurses' experiences and ongoing tasks for the pandemic's second wave ③ International Nursing Review ④ 67(4), 445-449 ⑤ 솔루션-기타 ⑥ 2020 ⑦ 10.1111/inr.12644
<p>간호사는 세계에서 가장 큰 의료 종사자 그룹으로, COVID-19 팬데믹 동안 고통, 감염 및 사망을 막기 위해 최전선에서 열심히 일하며 전 세계적으로 인정받고 있음. 한국 간호사들은 대부분의 국가보다 팬데믹</p>						

	<p>의 영향을 일찍 경험했으며, 한국 간호사들의 업무는 COVID-19 대응의 성공적인 모델로 인정받고 있음. 이 연구는 간호 업무량, 인력 및 장비의 심각한 부족, 업무 과부하 등 한국 간호사들의 경험을 공유하고, COVID-19의 2차 유행 및 다른 가능한 유행에 맞서기 위해 해결해야 할 방안을 제안함. 구체적으로는 COVID-19와 관련된 간호 문제를 비판적으로 검토하고 간호 인력 배치, 실무 및 정책, 보건 정책 측면에서의 각 문제에 대한 권고사항을 제시함.</p>					
4		1005 9473	이공 계열	식품과학 생리활성 물질영양 학	저 널 논 문	<p>① Park H, Lee E, Kim Y, Jung HY, Kim KM, Kwon O</p> <p>② Metabolic Profiling Analysis Reveals the Potential Contribution of Barley Sprouts against Oxidative Stress and Related Liver Cell Damage in Habitual Alcohol Drinkers</p> <p>③ Antioxidants</p> <p>④ 10(3), 459</p> <p>⑤ 솔루션-머신러닝</p> <p>⑥ 2021</p> <p>⑦ 10.3390/antiox10030459</p>
	<p>알콜성 지방간을 가지고 있는 성인에게서 새싹보리의 간기능 개선 효과를 밝힌 첫 번째 인체시험연구 결과임. 새싹보리의 섭취는 체내 산화스트레스를 감소시킴으로 간 기능 개선에 효능을 나타낼 수 있음을 규명한 것으로 미세한 체내 대사기능을 대사체 분석을 접목하여 해결한 것으로 우수성이 돋보임. 또한 머신러닝 방법을 사용하여 중재효과의 responder/non-responder 구분하는 특성(modifier)을 찾아 맞춤형 헬스케어 서비스를 위한 솔루션을 제공함. FOOD SCIENCE & TECHNOLOGY 분야 상위 10% 이내, IF 6.312의 국제저명학술지에 등재됨으로써 기능성식품 산업체가 국제적 경쟁력을 갖추고 맞춤형 헬스케어 사업을 선도하는데 크게 기여하였음.</p>					
5		1005 9473	이공 계열	식품과학 생리활성 물질영양 학	저 널 논 문	<p></p> <p>② Metabolic tracking of isoflavones in soybean products and biosamples from healthy adults after fermented soybean consumption</p> <p>③ Food Chemistry</p> <p>④ 330, 127317</p> <p>⑤ 솔루션-빅데이터</p> <p>⑥ 2020</p> <p>⑦ 10.1016/j.foodchem.2020.127317</p>
	<p>식품은 발효과정을 통해 생리활성이나 생체이용률이 증가되어 식품의 영양 및 기능적 특성을 향상시킬 수 있음. 본 연구에서는 발효에 따른 콩 식품의 이소플라본 조성의 변화를 확인하고, 발효와 비 발효식품 섭취 후 혈액 및 소변 대사체를 분석하여 생체이용률을 확인함. 콩은 발효에 의해 이소플라본의 구조를 변화시켜 체내 흡수력과 생체이용률이 향상된다는 것을 확인함. 또한 발효 콩 섭취의 수준을 판단할 수 있는 urinary genistein 7-O-sulfate 대사체를 발굴함. FOOD SCIENCE & TECHNOLOGY 분야 상위 5% 이내, IF 7.514의 국제저명학술지에 등재됨. 이는 콩의 발효에 따른 이소플라본의 대사와 생체이용률 변화를 확인 하였으며 이는 식품 산업체에 크게 기여하였음.</p>					
6		1007 8555	이공 계열	분자영양 학 영양생화 학/ 영양생리		<p></p> <p>② Chrysanthemum morifolium flower extract inhibits adipogenesis of 3T3-L1 cells via AMPK/SIRT1 pathway activation</p> <p>③ Nutrients</p> <p>④ 12(9), 2726</p> <p>⑤ 예측-질병 예측 및 예방</p> <p>⑥ 2020</p> <p>⑦ 10.3390/nu12092726</p>
	<p>국화꽃 (Chrysanthemum morifolium Ramat flowers) 은 항산화, 항당뇨, 저지질혈증 효과가 입증되었으나 항비만 효과에 대한 연구는 거의 없었음. 본 연구에서는 국화꽃 추출물이 3T3-L1 지방세포의 AMPK, SIRT1 활성을 높인다는 것을 처음으로 발견하였으며, 국화꽃 추출물이 adipogenesis/lipogenesis 관련 유전자의 발현을 억제하여 지방세포의 지질축적을 억제시킬 수 있다는 가능성을 제시함. 국화꽃 추출물이 비만을 예방할 수 있는 잠재적인 유익한 식물성 소재가 될 수 있음을 시사하였고, 새로운 항비만 기전 발견을 통한 질환 예방과 건강증진을 추구하는 교육연구단의 비전과 목표에 부합된 연구임.</p>					
7		1007 8555	이공 계열	분자영양 학	저 널	

				영양생화학/ 영양생리	논문	<p>② High hydrostatic pressure extract of mulberry leaves ameliorates hypercholesterolemia via modulating hepatic microRNA-33 expression and AMPK activity in high cholesterol diet fed rats</p> <p>③ food & nutrition research</p> <p>④ 65, 7587</p> <p>⑤ 예측-질병 예측 및 예방</p> <p>⑥ 2021</p> <p>⑦ 10.29219/fnr.v65.7587</p>
	<p>심혈관질환(cardiovascular disease)은 전 세계적으로 사망의 주요 원인으로, 고콜레스테롤혈증은 콜레스테롤 관련 지단백의 혈중 농도 증가 및 HDL-C 감소를 특징으로 하는 심혈관질환의 위험요소로 간주됨. 본 연구에서는 초고압살균법의 뽕나무잎 추출물이 고콜레스테롤식을 섭취한 쥐에서의 대변 담즙산 함량을 증가시켜 콜레스테롤 대사, microRNA-33발현 및 AMPK 활성화에 관여하는 간 유전자의 발현을 조절하여 고콜레스테롤혈증을 개선하는 효과를 증명하였음. 이는 뽕나무 잎 추출물의 콜레스테롤 저하 효과에 관한 메커니즘 발견을 통하여 질병 예방과 건강증진을 추구하는 교육연구단의 비전과 목표에 연관성이 높음.</p>					
8		1012 7423	이공 계열	화학공학 나노재료/ 표면공학	저널 논문	<p>② Simultaneous separation of high-purity semiconducting and metallic singlewalled carbon nanotubes by surfactant concentration-controlled gel chromatography</p> <p>③ Applied Surface Science</p> <p>④ 508, 145258</p> <p>⑤ 솔루션-의료소재</p> <p>⑥ 2020</p> <p>⑦ 10.1016/j.apsusc.2020.145258</p>
	<p>멀티 컬럼 젤 크로마토그래피를 이용한 단일벽 탄소나노튜브 (SWNT) 의 전기적 성질에 따른 분리 방법을 제시함. 계면활성제의 농도에 따른 젤과 SWNT의 흡착도 변화를 응용하여 계면활성제의 농도를 2 wt% - 1.5 wt% - 1.0 wt%로 제어하는 실험 공정을 개발함. 고순도의 금속성 SWNT와 반도체성 SWNT 동시 수득에 성공하며 기존의 단일 계면활성제 농도를 이용한 공정의 한계를 극복함. 특히 금속성 SWNT를 수득하는 동시에 반도체성 (6, 5) SWNT를 88% 순도로 분리함. 전기적 성질에 따라 분리한 SWNT를 트랜지스터, 태양전지, 촉매, 의료소재 등 다양한 분야에 응용할 수 있을 것으로 기대함.</p>					
9		0256 1115	이공 계열	생물화학 공학 생물화학 공학	저널 논문	<p>② Biosynthesis of polyhydroxyalkanoates from sugarcane molasses by recombinant Ralstonia eutropha strains</p> <p>③ Korean Journal of Chemical Engineering</p> <p>④ 38(7), 1452-1459</p> <p>⑤ 솔루션- 소재, 재료과학</p> <p>⑥ 2021</p> <p>⑦ 10.1007/s11814-021-0783-7</p>
	<p>Sugarcane molasses는 설탕 함량이 풍부한 저렴한 기질인 동시에 다른 값비싼 탄소의 대안으로 사용될 수 있는 소스임. 제조합된 랄스토니아 균주는 단독 탄소원으로 전처리 된 sugarcane molasses로부터 P(3HB) 및 P(3HB-co-LA)를 성공적으로 생산할 수 있었음. Crude sugarcane molasses의 적용 진화 혹은 sugarcane molasses의 더 나은 활용을 위한 합성 생물학적 도구와 같은 전략이 여전히 남아있지만, 이 연구는 바이오리파이너리 공정을 위한 sugarcane molasses의 가용성을 넓히는 데 매우 도움이 될 것임.</p>					
10		0256 1115	이공 계열	생물화학 공학 생물화학 공학	저널 논문	<p>② Fermentative High-Level Production of 5-Hydroxyvaleric Acid by Metabolically Engineered Corynebacterium glutamicum</p> <p>③ ACS Sustainable Chemistry & Engineering</p> <p>④ vol.9, no.6, 2523-2533</p>

						⑤ 솔루션-소재, 재료과학 ⑥ 2021 ⑦ 10.1021/acssuschemeng.0c08118
						5-HV 생합성 경로의 다운스트림을 완료하기 위해, 글루타레이트 세미알데하이드의 5-HV로의 세포내 환원을 담당할 수 있는 다양한 알데하이드 환원효소 후보를 조사하였으며 5-HV 생산의 추가 향상은 글루타르산 생산을 담당하는 것으로 알려진 숙시네이트 세미알데하이드 탈수소효소를 코딩 하는 gabD 유전자의 염색체 결실을 통해 조작된 균주를 구성함. 그 결과 P. putida davTBA 유전자에 의해 암호화된 l-lysine 이화 경로를 통해 l-lysine으로부터 glutarate semialdehyde의 생성으로 시작하는 인공 5-HV 생합성 경로가 C. glutamicum에서 성공적으로 확립됨. 즉, 포도당을 유일한 탄소원으로 사용하여 광범위한 산업 응용 분야를 포괄하는 중요한 C5 플랫폼 화합물인 5-하이드록시발레르산(5-HV)의 고수준 생산을 위한 C. glutamicum의 대사공학을 구축할 수 있었음.
11	[Redacted]	1096 5971	이공 계열	생활과학	저 널 논 문	① [Redacted]
				영양생화학/ 영양생리		② Globally altered epigenetic landscape and delayed osteogenic differentiation in H3.3-G34W-mutant giant cell tumor of bone ③ Nature Communications ④ 11(1):1-16 ⑤ 예측-빅데이터, 오믹스, 질병 진단, 예후 ⑥ 2020 ⑦ 10.1038/s41467-020-18955-y
						골종양 세포에서 빈번히 일어나는 히스톤 H3.3의 G34W 돌연변이가 DNA methylation을 전반적으로 감소시키며, 그 결과로 골세포의 역분화(dedifferentiation) 현상을 유도함을 보고함. RNA 발현과 히스톤 변형(acetylation과 methylation), DNA 메틸화(methylation), 크로마틴 접근성(chromatin accessibility)을 포함한 다양한 omics 분석을 통해 세포에 미치는 영향을 분석하였고, 특히 역분화 현상은 기존에 골세포 분화억제 인자로 알려진 TNFSF11 유전자의 조절인자가 있는 위치에 hypomethylation을 유도하여 발현을 증가시키는 것과 관련성을 보임.
12	[Redacted]	1096 5971	이공 계열	생활과학	저 널 논 문	② The Anticancer Effect of Natural Plant Alkaloid Isoquinolines ③ International Journal of Molecular Science ④ 22(4):1653 ⑤ 예측-모델링, 분자 표적, 질병 치료 ⑥ 2021 ⑦ 10.3390/ijms22041653
				영양생화학/ 영양생리		한약재나 식품내 풍부하게 존재하는 식물유래 기능성 성분 알칼로이드 이소퀴놀린(Alkaloid Isoquinolines)이 가지고 있는 항암효과와 그 기작을 고찰한 연구임. 특히 최근 연구논문들을 근거로 알칼로이드 이소퀴놀린의 대표적인 성분들을 소개하고, 이 성분들의 분자적 표적과 작용하는 기작을 설명함으로써 항암 치료제로서의 가능성을 보임.
13	[Redacted]	1010 8003	이공 계열	역학	저 널 논 문	② Cohort profile: the Ewha Birth and Growth Study ③ Epidemiology and Health ④ 124(12), 1924-1930 ⑤ 예측-질병 예방, 예측 ⑥ 2021 ⑦ 10.4178/epih.e2021016.
				생애주기 역학, 질병역학		

<p>만성 질환을 예방하기 위한 생애주기 초기에서의 위험 요인 파악의 중요성을 깨달았고 이는 2001년 이화출생 및 성장 연구로 이어졌음. 이화 영아 성장 출생 코호트는 아동의 성장과 건강에 대한 조기 위험 요소의 증거를 연구하기 위해 설립된 코호트로 2001년에서 2006년까지 이화여자대학교 부속 목동병원에 내원하여 산전 진찰을 받은 임신 24~28주의 산모를 대상으로 구축하였음. 총 891명의 산모가 이 연구에 등록했으며, 이들의 자녀(n=940)를 추적조사하였음. 이는 만 3세, 만 5세, 만 7세에 실시되었고 그 이후 매년 실시되었음. 관련 건강 문제에 대해 살펴보기 위해 설문조사와 혈액, 신체측정 등을 통해 광범위한 데이터를 수집하였음. 2021년에는 연구 대상자가 만 19세가 되며, 성인초기 검진을 계획하고 있음. 코호트 데이터가 수집된지 약 20년이 지났으며, 이를 통해 태아 및 출생 특성, 소아 신진대사와 관련된 유전적 및 후생유전적 특성, 내분비 교란물질 노출 영향, 소아 식생활 패턴과 관련된 결과를 발표하였음. 최근에는 청소년 건강과 관련된 주제에 대한 연구결과를 발표하기 시작하였으며, 향후 만성 질환의 조기 위험요인 파악과 질병 예방에 대한 중재 개발을 추진할 것으로 기대됨.</p>						
14	[Redacted]	1010 8003	이공 계열	역학	저 널 논 문	[Redacted]
				생애주기 역학, 질병역학		② Health gap for multimorbidity: comparison of models combining unconditional health gap ③ Quality of Life Research ④ 29, 2475-2483 ⑤ 예측-질병 예방, 빅데이터 ⑥ 2020 ⑦ 10.1007/s11136-020-02514-5
<p>이번 연구에서는 국민건강영양조사 6기 자료원을 바탕으로 분석한 결과, 50세 이상 한국 성인 4명 중 1명이, 65세 이상 성인 5명 중 2명이 적어도 2개의 만성질환에 동시 이환되어 있으며, 동반 상병되는 질환들 간에는 무작위적이지 않은 연관성이 있어 복합만성질환에 특정 패턴을 확인함. 또한 더 많은 질환에 동시에 이환된 사람들에서 삶의 질이 더 낮았으며, 여성 및 사회경제적 수준이 낮은 사람일수록 복합만성질환으로 인한 삶의 질 저하에 더 취약하였고, 특정 패턴의 질환에 이환된 사람들은 더 낮은 삶의 질 저하를 보였음. 또한 질병부담을 산출할 때에 복합질환을 보정하기 위한 방법으로 배가적 모델의 사용이 가장 가장 적절하였으며, 각 질환의 비독립적 이환을 보정하기 위한 프레임 개발의 필요성을 확인하였다. 기대수명의 연장과 인구 고령화로 인하여 복합만성질환의 유병은 앞으로 더욱 증가할 것으로 보이고, 특히 고령 인구 집단에서 복합만성질환으로 인한 질병부담은 상당한 규모가 될 것으로 예상됨. 따라서 복합만성질환은 우리 사회의 주요한 공중보건학적 문제이며, 복합만성질환을 적극적으로 예방하고 관리하기 위한 질병 중심적이 아닌 환자 중심적이며 통합적인 보건 정책 및 임상 가이드라인의 필요성이 점점 더 증가하고 있음.</p>						
15	[Redacted]	1010 8003	이공 계열	역학	저 널 논 문	[Redacted]
				생애주기 역학, 질병역학		② Longitudinal association between environmental tobacco smoke exposure and behavioral problems in children from ages 5 to 9 ③ SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT ④ 746, 141327 ⑤ 예측-질병 예방 ⑥ 2020 ⑦ 10.1016/j.scitotenv.2020.141327
<p>이화 출생 및 성장 코호트를 사용하여 5세의 ETS 노출과 5, 7, 9세의 행동 문제 사이의 종단적 연관성을 평가함. ETS 노출이 CBCL의 전체, 내재화 및 외현화 행동 문제 점수와 관련이 있는지 여부를 평가하기 위해 REPEATED 문을 사용한 선형 혼합 분석을 수행한 결과, 코티닌 수치가 높은 그룹은 5세부터 9세까지 전체 및 외부 행동 문제 점수가 지속적으로 더 높았는데, 이는 조산, 아버지의 교육 수준, 텔레비전 시청 시간을 보정한 후 나타남. 또한, 5세에 상위 코티닌 그룹과 하위 코티닌 그룹 간의 총 및 외부 행동 문제 점수의 차이는 Bonferroni 보정 후 통계적으로 유의함(각각 p = 0.02 및 0.04). 코티닌 수치의 고정 효과는 거의 없었지만 통계적으로 유의하지는 않았음(각각 p = 0.07 및 0.08). 이 연구의 결과는 유아기에 ETS 노출의 부정적인 영향과 시간이 지남에 따라 행동 문제에 대한 증거를 제공하며, 어린이의 조기 ETS 노출을 줄이기 위해 부모를 위한 교육 개입에 사용되는 금연 정책의 강화 필요성을 말함.</p>						
16	[Redacted]	1096 4341	이공 계열	보건학	저 널 논	[Redacted] ② Relationships between comprehensive characteristics of nurse work schedules and adverse patient outcomes: A systematic literature review

				보건정책 행정학	문	③ Journal of Clinical Nursing ④ 30(15), 2202-2221 ⑤ 솔루션-기타 ⑥ 2021 ⑦ 10.1111/jocn.15728
	<p>간호사의 근무시간에 대한 포괄적 특성과 이에 따른 간호사의 결과에 대한 체계적 문헌 고찰을 통한 관계가 규명된 반면 간호사 근무시간과 환자의 결과에 대한 결과의 규명이 필요한 상황에서 간호사 근무시간에 대한 포괄적 특성과 환자 결과의 체계적 문헌 고찰을 수행한 논문임. 8개의 데이터베이스를 통해 2000-2019 사이에 출판된 2,366 논문을 검색하여 22 해당 논문을 체계적 문헌 고찰을 실행하였음. 근무조당 12시간 근무 및 주당 40시간 이상 근무는 환자의 부정적 결과와 관계가 있었음. 초과 근무와 환자결과와의 관계를 부정적, 긍정적 결과가 같이 발견됨. 이를 통해 간호사의 근무시간과 환자 결과와의 관계를 규명하였으며 간호사 근무 시간의 모니터링과 규제가 필요함을 발견함.</p>					
17		1096 4341	이공 계열	보건학 보건정책 행정학	저 널 논 문	[Redacted] ② Impact of nurse staffing on intent to leave, job satisfaction, and occupational injuries in Korean hospitals: A cross-sectional study ③ Nursing & Health Sciences ④ 22(3), 658-666 ⑤ 솔루션- 기타 ⑥ 2020 ⑦ 10.1111/nhs.12709
	<p>간호간병 통합 서비스 병동의 간호사 배치 수준과 간호사 결과를 규명을 목적으로 한 연구임. 8개 중소병원의 간호간병 통합 서비스 병동에서 근무하는 356명의 간호사를 대상으로 자료를 수집함. 간호사 배치수준은 낮근무조, 저녁근무조, 밤근무조가 각각 9.00-24.82명, 9.04-24.26명, 9.02-25.80명이었음. 간호사 배치수준은 간호사 이직 의도, 직무 만족 및 직업 상해와 관련은 없었음. 그러나 업무부담은 이직 의도와 직업 만족과 관련이 있었으며 자발적 초과근무는 직업 상해와 관련이 있었음. 이를 통해 간호간병통합 서비스 병동에서 업무부담을 줄이는 근무환경 조성이 필요함을 규명함.</p>					
18		1016 9661	이공 계열	유기전자 재료 분자광전 자재료	저 널 논 문	[Redacted] ② Modeling Electron-Transfer Degradation of Organic Light-Emitting Devices ③ Advanced Materials ④ 33, 2003832 ⑤ 솔루션-재료공학, 분자광전자재료 ⑥ 2021 ⑦ 10.1002/adma.202003832
	<p>질병의 진단 및 치료에 활용될 수 있는 OLED, 센서 등 소형 분자 전자 소자의 짧은 수명은 고신뢰성을 요구하는 응용 분야로의 적용을 저해해 왔음. 이 연구에서는 유기 분자로 구성된 전기 발광 소자 (Organic Light-Emitting Devices, OLEDs)의 수명을 지배하는 화학 고유 분해 메커니즘을 직접 규명하는데 성공하였음. 나아가 이 메커니즘 규명을 바탕으로 OLED의 기대 구동 수명을 정량 예측할 수 있는 수치 해석 모델을 수립하여, 실제 소자 수명과 일치함을 통해 모델의 신뢰성을 증명하였음.</p>					
19		1016 9661	이공 계열	유기전자 재료 분자광전 자재료	저 널 논 문	[Redacted] ② Chiral Polymer Hosts for Circularly Polarized Electroluminescence Devices ③ Chemical Science ④ 12, 8668-8681 ⑤ 솔루션-재료과학, 분자광전자재료 ⑥ 2021 ⑦ 10.1039/D1SC02095A

	<p>유기 발광 소자의 원편광 발광 물질로써 키랄성 고분자 호스트를 개발한 내용임. 본 연구에서는 카바졸 기반의 새로운 키랄성 고분자 호스트를 개발하였음. 점 키랄성을 갖는 반복 단위를 도입하여 고분자 주사슬을 따라 위치하는 카바졸 그룹끼리 서로 비대칭 배열을 하게 유도하였음. 이러한 구조적 접근은 고분자 내 카바졸 그룹이 나선형의 입체구조를 가질 수 있게 한다는 점에서 유용함. 키랄성 고분자 호스트에 키랄성 백금 도펀트를 도입하여 이들 사이의 부분입체 이성질체 상호작용을 알아보았음. 키랄성 고분자 호스트는 특정 형태의 분자 비대칭성을 갖는 도펀트에만 키랄성 증폭 효과가 나타남. 이 호스트-도펀트를 도입한 원편광 유기 발광 소자로부터 원편광 발광이 구현되었음. 키랄성 고분자 호스트가 전기루미네센스 소자의 발광층 재료를 발전시키는 데 기여할 수 있다고 기대됨.</p>					
20		1016 9661	이공 계열	유기전자 재료 분자광전 자재료	Bo ok Ch apt er	<p>② Chemical Mechanisms of Intrinsic Degradation of Emitting Layers in Organic Light-Emitting Devices</p> <p>③ Advanced Display Technology Next Generation Self-Emitting Displays in</p> <p>④ pp. 107-128</p> <p>⑤ 솔루션-재료과학, 분자광전자재료</p> <p>⑥ 2021</p> <p>⑦ ISSN 2509-5900</p>
	<p>OLED의 짧은 수명은 상용화의 가장 큰 걸림돌이 되고 있음. 이 단수명 문제는 소자의 구동 중 발생하는 화학 결함 때문임. 소자 구동 수명 증진에는 이러한 화학 결함의 발생 메커니즘 이해가 반드시 요구됨. 이 chapter에서는 OLED 내 유기 물질의 구동 중 발생하는 고유 분해에 의한 화학 결함의 원리를 정리하였음. 핵심 주논의 대상은 단분자, 혹은 이중 및 동중 다분자 간 발생하는 화학 결함으로 이들의 발생 원리를 제시하고, 이의 대표 예시를 바탕으로 결함 억제 분자 설계 방안을 제공함.</p>					
21		1017 0148	이공 계열	정보/ 전자용고 분자 고분자전 자공학	저 널 논 문	<p>② Organic Field-Effect Transistors with Bottlebrush Polymer Gate Dielectrics Thermally Cross-Linked in Less Than 1 min</p> <p>③ Chemistry of Materials</p> <p>④ N/A (Online Published)</p> <p>⑤ 솔루션-센서, 소자, 재료 과학</p> <p>⑥ 2021</p> <p>⑦ 10.1021/acs.chemmater.1c01357 (DOI)</p>
	<p>생체신호 측정 센서로 활용될 수 있는 유기전계효과트랜지스터는 유연하며 손쉬운 공정에 의해 제작 가능하다는 장점에도 불구하고, 유전체 층의 장시간 열처리를 필요로 하며 제작 공정 시간을 단축하기 어려운 문제가 있음. 이를 극복하기 위해 높은 밀도의 곁가지를 갖는 병술고분자를 리빙 중합을 통해 합성하고, 곁가지에 열경화될 수 있는 alkyne group을 도입함으로써 1분 이내의 매우 짧은 공정 시간을 통해서도 높은 성능의 유전체 층을 구현할 수 있음을 보고함. 이는 기존에 가장 활발히 활용되어온 PMMA 고분자 대비 경화 시간을 1/120 이하로 (1분 이내로) 낮춘 결과로서 추후 인쇄 공정을 통한 고속 생산공정에 적용될 경우 생산성을 극대화시킬 것으로 기대됨. 또한 경화된 병술고분자는 PMMA 고분자 유전체 대비 산소투과율이 낮아 소자의 수명이 향상될 수 있으며, 무기물 소자 대비 낮은 수명을 갖는 유기전자소자의 약점을 극복할 수 있는 점에서 본 연구의 의의가 있음. 본 논문은 연구의 우수성을 인정받아 저널의 Supplementary Cover 논문으로 선정되었음.</p>					
22		1017 0148	이공 계열	정보/ 전자용고 분자 고분자전 자공학	저 널 논 문	<p>② Regioregular, yet ductile and amorphous indacenodithiophene-based polymers with high-mobility for stretchable plastic transistors</p> <p>③ Journal of Materials Chemistry C</p> <p>④ N/A (Online Published)</p> <p>⑤ 솔루션- 센서, 소자, 재료 과학</p> <p>⑥ 2021</p> <p>⑦ 10.1039/D1TC01984H (DOI)</p>
	<p>유기전계효과트랜지스터를 피부에 부착 가능한 생체신호 측정용 유연센서에 적용하기 위해서는 인간의 피부와 같이 일정 비율로 늘어날 수 있는 특성을 지녀야 하며, 늘어나는 과정에서 성능 저하가 없도록 소자를 구성하는 모든 물질이 높은 연성을 가져야 함. 본 연구에서는 기계적으로 유연하고 늘어날 수 있는</p>					

	<p>고분자 반도체를 개발하기 위해 CDT 및 IDT 기반 총 네 종류의 공중합체를 개발하였고, 신규 합성된 고분자 반도체의 입체규칙성에 따른 전하이동도와 신축성을 비교 분석함. CDT 대비 낮은 결정도를 갖는 IDT 기반 고분자 반도체 박막이 상대적으로 낮은 유리전이온도를 통해 높은 신축성을 보이게 됨을 규명함. 이는 추후 생체신호 측정 센서 형태로 제작될 신축성 유기트랜지스터 개발의 기초가 되는 연구로서, 소재의 결정도와 신축성 사이의 관계를 규명하였음에 의의가 있음.</p>				
23		10170148	이공계열	정보/전자용고분자 고분자전자공학	저널논문 <ul style="list-style-type: none"> ② Thermally Stable and High-Mobility Dithienopyran-Based Copolymers: How Donor-Acceptor- and Donor-Donor-Type Structures Differ in Thin-Film Transistors ③ Small Structures ④ N/A (Online Published) ⑤ 솔루션- 센서, 소자, 재료 과학 ⑥ 2021 ⑦ 10.1002/ssstr.202100024
	<p>유기전계효과트랜지스터용 고분자 반도체의 열적 안정성은 생체 신호 측정 센서로 활용시 장시간 열에 노출되게 되며, 이에 따라 높은 온도 안정성이 요구됨. 다양한 전자 주개 및 전자 받개 분자를 활용하여 CDT 기반 네 종류의 고분자 반도체를 신규 합성하고 다양한 온도에서 전기적/열적 특성을 분석하였음. 그 결과 전자 주개-주개 구조의 고분자 반도체 대비 전자 주개-받개 구조의 고분자 반도체가 넓은 온도 범위에서 높은 안정성을 갖게 됨은 물론 소자의 성능을 나타내는 전하이동도 역시 더욱 높은 값을 나타냄을 밝혀냄.</p>				
24		11429226	이공계열	신소재공학 에너지변환소재	저널논문 <ul style="list-style-type: none"> ② Nanoporous Silver Telluride for Active Hydrogen Evolution ③ ACS nano ④ 15, 4, 6540-6550 ⑤ 솔루션- 센서, 소자, 재료 과학 ⑥ 2021 ⑦ 10.1021/acsnano.0c09517
	<p>에너지 산업의 발전으로 인한 희토류 및 귀금속 촉매의 수요가 높아지고 있으며 채굴에 의한 순도 높은 희토류 및 귀금속의 가격은 높아지고 있어 성능은 유지되며 희토류 및 귀금속의 사용을 줄이는 촉매 연구가 주목 받고 있음. 본 연구에서 제안한 저차원 전이금속 칼코겐 화물 촉매는 이론적으로 높은 촉매 효율을 가질 것으로 예측이 되었으나 촉매 반응의 메커니즘은 잘 알려지지 않아 체계적인 연구가 필요함. 시료의 전처리에 사용된 전기 화학적 후처리 과정은 시료의 원소 결함을 유도하여 시료의 촉매성을 향상시킬 수 있는 방법을 제시하였음.</p>				
25		11429226	이공계열	신소재공학 에너지변환소재	저널논문 <ul style="list-style-type: none"> ② Phase-controllable laser thinning in MoTe2 ③ Applied Surface Scienc ④ 563, 150282 ⑤ 솔루션- 센서, 소자, 재료 과학 ⑥ 2021 ⑦ 10.1016/j.apsusc.2021.150282
	<p>저차원 신소재의 두께 제어는 광전자, 스핀트로닉 및 밸리트로닉 장치와 같은 미래형 나노 소자의 재료로 많은 관심을 받고 있음. 이를 위한 두께 제어 방법 중 일반적인 물리/화학적 식각 방법은 시료 손상 및 절차의 복잡함으로 나노 소자에서의 저차원 신소재의 사용을 어렵게 만들고 있음. 이 연구에서는 레이저 식각 방법은 이러한 단점을 보완하여 레이저의 나노 분해능을 이용하여 저차원 물질에 국부적인 가열을 인가하여 정밀한 두께 조절이 가능함을 보였음. 특히 레이저 식각시 저차원 신소재의 성질을 변하지 않고 고유의 성질로 유지할 수 있음을 보여 정밀한 두께 제어와 간단한 원스텝 프로세스로 유망한 식각 방법임을 보여 차세대 광전자 소자용 다형성 저차원 신소재의 두께와 위상을 제어하는 유망한 방법으로 제안하였음.</p>				
26		11429226	이공계열	신소재공학	저널 <ul style="list-style-type: none"> ② Mitrofanovite, Layered Platinum Telluride for Active

				에너지변환소재	논문	Hydrogen Evolution ③ ACS Applied Materials & Interfaces ④ 13, 2437-2446 ⑤ 솔루션- 센서, 소자, 재료 과학 ⑥ 2021 ⑦ 10.1021/acsami.0c16098
	수소 에너지 생산을 위한 저차원 촉매는 기존의 백금과 같은 귀금속 촉매의 성능을 뛰어 넘는 차세대 전기화학촉매로 미래의 수소 에너지경제를 위한 수소 대량생산에 적합한 소재로 연구되었음. 본 연구에서 제안한 백금 칼코겐 화물 촉매는 이론적으로 촉매 반응 메커니즘을 연구하여 높은 촉매 효율을 가질 수 있는 나노 입자 촉매를 제작하는 방법을 제시하였음. 전기화학적 시료 성장 방법을 통해 고효율 수소 생산이 가능한 백금 칼코겐 촉매를 합성하여 수소 대량 생산을 위한 촉매 연구의 단초를 마련하였음.					
27		10119024	이공계열	순환기생리학 NO 발생기전 연구	저널논문	<div style="background-color: black; width: 100px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> ② Transient receptor potential vanilloid 2 mediates the inhibitory effect of far-infrared irradiation on adipogenic differentiation of tonsil-derived mesenchymal stem cells ③ Stem Cell Research ④ 53, 102291 ⑤ 예측-질병 진단, 치료 ⑥ 2021 ⑦ 10.1016/j.scr.2021.102291
	본 연구자가 개발한 편도유래 줄기세포의 골 및 지방 분화 메커니즘에 대한 연구임. 원적외선은 편도유래 줄기세포의 지방분화를 억제하는데, 이 과정에 TRPV2 채널의 활성화와 세포 내로 칼슘 유입이 증가하는 현상이 연관됨을 밝힘. 세포 및 분자 수준에서의 메커니즘을 찾음으로써 추후 원적외선이 헬스케어 분야에서 지방증가와 관련된 질병의 치료에 사용될 수 있는 근거를 마련함.					
28		10119024	이공계열	순환기생리학 NO 발생기전 연구	저널논문	<div style="background-color: black; width: 100px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> ② Tonsil-derived mesenchymal stem cells enhance allogeneic bone marrow engraftment via collagen IV degradation ③ Stem Cell Research & Therapy ④ 12(1), 329-341. ⑤ 예측-질병 진단, 치료 ⑥ 2021 ⑦ 10.1186/s13287-021-02414-6.
	편도유래 줄기세포를 골수세포와 동시 이식하였을 때 골수 착생 효과가 있음을 밝혀냄. 본 연구에서는 MMP-3를 분비하는 편도유래 줄기세포가 세포외기질을 분해함으로써 골수세포의 이동과 착생을 증진한다는 가능성을 in vitro 및 마우스를 이용한 in vivo 실험을 통해 확인하였음. 혈액암 환자를 치료하기 위한 골수 이식의 효율을 높이는 편도유래 줄기세포의 효능을 재확인하고 그 작용 기전의 일부를 확인했다는 의의가 있음.					
29		10119024	이공계열	순환기생리학 NO 발생기전 연구	저널논문	<div style="background-color: black; width: 100px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> ② Nuclear localization of endothelial nitric oxide synthase and nitric oxide production attenuates aphidicolin-induced endothelial cell death ③ Nitric Oxide - Biology and Chemistry ④ 109-110, 12-19 ⑤ 예측-질병 진단, 치료 ⑥ 2021

						⑦ 10.1186/s13287-021-02414-6
	<p>편도유래 줄기세포를 골수세포와 동시 이식하였을 때 골수 착생 효과가 있음을 밝혀냄. 본 연구에서는 M MP-3를 분비하는 편도유래 줄기세포가 세포외기질을 분해함으로써 골수세포의 이동과 착생을 증진한다는 가능성을 in vitro 및 마우스를 이용한 in vivo 실험을 통해 확인하였음. 혈액암 환자를 치료하기 위한 골수 이식의 효율을 높이는 편도유래 줄기세포의 효능을 재확인하고 그 작용 기전의 일부를 확인했다는 의의가 있음.</p>					
30	[Redacted]	1018 1998	이공 계열	건강증진	저 널 논 문	[Redacted]
						② A Mobile Healing Program Using Virtual Reality for Sexual Violence Survivors: A Randomized Controlled Pilot Study
						③ Worldviews on Evidence-based Nursing
				성인간호학		④ 18(1), 50-59
						⑤ 솔루션-가상현실, 앱기반 중재, 마음챙김, 성폭력
						⑥ 2021
						⑦ 10.1111/wvn.12478
<p>가상현실을 적용하여 성폭력 피해 소녀의 치유 프로그램을 개발하고 이의 효과를 검증함. 성폭력 피해 소녀를 대상으로 수행된 질적연구와 문헌고찰 연구를 통하여 홀로그램을 이용한 4주간의 스토리텔링과 마음챙김 프로그램을 스마트폰 앱으로 구현하였음. 성폭력 피해 소녀 34명을 실험군과 대조군으로 무작위배정하였으며, 대조군에게는 실험군과 동일한 내용의 오디오 마음챙김 프로그램을 제공함. 성폭력 피해로 인한 부정적 영향, 사회적 지지, 자살생각을 사전 및 4주간의 프로그램 직후에 조사하고, 실험군이 작성한 reflective paper를 내용분석함. 실험군에서 성폭력 피해로 인한 부정적 영향, 사회적 지지, 자살생각에 효과가 있었으며, 성폭력 피해를 객관적으로 바라보게 됨, 치유과정은 치유는 행동을 개시하면서 시작됨, 문제와 직면함, 경험을 공유함의 내용이 도출됨.</p>						
31	[Redacted]	1018 1998	이공 계열	건강증진	저 널 논 문	[Redacted]
						② Comparison of causes for suicidal ideation and attempt: Korean Longitudinal Survey of Women and Families
						③ Archives of Women's Mental Health
				성인간호학		④ 24(1), 107-117
						⑤ 솔루션-cohort 연구, 여성건강, 자살생각, 자살시도
						⑥ 2021
						⑦ 10.1007/s00737-020-01048-6
<p>전국단위의 건강데이터를 기반으로 한국여성의 자살생각과 자살시도 관련요인을 규명함. 여성가족패널 4차(n = 7227), 5차(n = 6892), 및 6차(n = 6632)에 참여한 여성의 자료를 종단적으로 Kaplan-Meier cumulative survival 분석과 Cox regression 방법으로 분석함. 대상자의 4.7%에서 자살생각이 있었으며, 이 중 5.7%가 자살시도를 함. Kaplan-Meier cumulative survival analysis 결과 우울 증상이 있는 경우, 주관적 건강이 안 좋은 경우, 스트레스 수준이 증가해있을 경우 자살생각과 자살시도도가 증가하였음. Cox Proportional hazard regression analysis 결과 결혼하지 않은 경우, 자녀가 둘 이상인 상태가 자살시도의 예측요인으로 도출됨.</p>						
32	[Redacted]	1018 1998	이공 계열	건강증진	저 널 논 문	[Redacted]
						② Factors related to nursing performance in South Korean intensive care units
						③ International Journal of Nursing Practice
				성인간호학		④ 26(1), e12874
						⑤ 솔루션-간호업무 수행성과, 중환자실, 간호조직문화
						⑥ 2020
						⑦ 10.1111/ijn.12874
<p>중환자실 간호사의 업무수행성과 관련 요인을 규명함. 중환자실 간호사 177명을 대상으로 설문조사 연구를 수행하였으며, 단변량 분석 결과 상사의 incivility, 환자와 가족의 incivility, 관계지향 간호 조직문화, 업무지향 간호 조직문화가 간호업무성과와 관련이 있음을 확인함. 다변량 분석 결과 간호사의 나이와 업무지향 간호 조직문화가 중환자실 간호사의 업무수행성과의 예측요인임을 규명함.</p>						

33	[REDACTED]	1008 0637	의학 계역	의학	저 널 논 문	[REDACTED]
				환경의학		② Effect of Short-Term Exposure to Fine Particulate Matter and Temperature on Acute Myocardial Infarction in Korea ③ International Journal of Environmental Research and Public Health ④ 18(9) ⑤ 예측-빅데이터 ⑥ 2021 ⑦ 10.3390/ijerph18094822
<p>이전 연구에서는 단기간의 대기 오염과 온도가 심근경색과 관련이 있다고 제안한 연구밖에 없었지만 본 연구에서는 한국의 20세 이상 성인을 대상으로 미세먼지(PM2.5)와 체온이 급성심근경색증(AMI)에 미치는 영향을 시계열분석을 통해 분석한 빅데이터 연구임. 국민건강정보데이터베이스(KNHID). 방 법: 2005년부터 2014년까지 전국 인구기반 국립건강보험공단에서 서울의 AMI 192,567건의 일별 자료를 수집하였음. 또한 서울보건환경연구원에서 대기 PM2.5 모니터링 자료를 수집하였음. 준-푸아송 분포를 허용하는 일반화된 가법 모델(GAM)이 AMI 발병률에 대한 PM2.5 및 온도의 영향을 분석하는 데 사용되었음. 추운 계절(10월~4월)과 따뜻한 계절(5-9월)에 수행된 계층화 분석은 추운 계절에만 AMI 사례에 대해 유의한 효과를 보여 주었음. 결론적으로, PM2.5에 대한 급성 노출은 한국 서울에서 지연에서의 AMI 이환율과 유의한 관련이 있었으며 이러한 증가된 위험은 저온에서도 관찰되었음.</p>						
34	[REDACTED]	1008 0637	의학 계역	의학	저 널 논 문	[REDACTED]
				환경의학		② Is Short-Term Exposure to PM2. 5 Relevant to Childhood Kawasaki Disease? ③ International Journal of Environmental Research and Public Health ④ 18(3) ⑤ 예측-빅데이터 ⑥ 2021 ⑦ 10.3390/ijerph18030924
<p>가와사키병(KD)은 전신에 영향을 미치는 원인 불명의 급성 열성 혈관 질환임. KD는 일반적으로 5세 미만의 유아에서 발생하며 주로 동아시아 국가에서 발견됨. 오염물질 PM2.5와 KD 사이의 관계에 대해 보고한 연구는 거의 없으며 증거는 여전히 부적절하거나 불충분함. 이 연구는 2006년부터 2016년까지 이화여자대학교 목동병원 데이터를 이용하여 PM2.5 단기 노출과 KD 입원 간의 관계를 조사하였음. 병원 EMR(전자기록) 시스템에서 데이터를 얻었음. 사례 교차 설계를 사용하여 PM2.5에 대한 단기 노출과 KD 입원 간의 관계를 평가했음. KD 입원일 2주 전에 PM2.5 노출을 고려했으며 온도와 습도에 맞게 조정된 조건부 로지스틱 회귀를 사용하여 데이터를 분석함. PM2.5를 포함한 대기 오염과 KD의 연관성을 명확히 하기 위해서는 본 연구를 기반으로 더 많은 연구가 필요함.</p>						
35	[REDACTED]	1008 0637	의학 계역	의학	저 널 논 문	[REDACTED]
				환경의학		② The Combined Effects of Fine Particulate Matter and Temperature on Preterm Birth in Seoul, 2010-2016 ③ International Journal of Environmental Research and Public Health ④18(4) ⑤예측-빅데이터 ⑥2021 ⑦10.3390/ijerph18041463
<p>조산은 신생아와 유아의 이환율과 사망률에 기여함. 최근 연구에 따르면 산모가 미세먼지와 극한 온도에 노출되면 면역 기능 장애가 나타나 조산을 유발할 수 있음. 이 연구는 대한민국 서울에서 미세먼지(PM2.5) 노출, 온도 및 조산 사이의 연관성을 평가하는 것을 목적으로 하였으며 통계청 마이크로데이터에서 입수한 서울의 2010~2016년 출생자료를 사용함. 서울의 PM2.5 농도 데이터는 CMAQ(Community Multiscale Air Quality) 모델을 통해 생성되었으며, 서울 기온 데이터는 기상청(KMA)에서 수집함. PM2.5 노출 기간과 온도는 임신 1기(TR1), 2기(TR2), 3기(TR3)로 구분함. 평균 PM2.5 농도는 $\times 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 단위로 사용되었으며 평균 기온은 사분위수를 기준으로 4가지 범주로 나누었음. PM2.5 노출과 조산 사이의 연관성과 PM2.5 노출과 온도가 조산에 미치는 영향을 평가하기 위해 로지스틱 회귀 분석을 수행하였음. PM2.5의 3분기와 온도 데이터를 노출로 포함하는 모델에서 PM2.5와 각 분기의 온도 사이의 상호 작용을 가정한 모델에서 조</p>						

	<p>산 위험은 임신부의 TR1 PM2.5 노출과 양의 상관관계가 있었음. PM2.5 노출과 온도 노출 사이의 상호 작용을 가정할 때 TR1 기간 동안 PM2.5 노출은 TR1 기간 동안 저온에 노출된 임신부의 조산 위험을 증가시켰음. 임신부는 조산을 예방하기 위해 TR1 기간 동안 미립자 물질과 저온에 결합된 노출과 관련된 위험을 인식해야 함.</p>				
36	<p>1008 0637</p>	<p>의학 계역</p>	<p>의학</p>	<p>저 널 논 문</p>	<p>② Indoor particulate matter and blood heavy metals in housewives: A repeated measured study ③ Environmental Research ④ 197 ⑤ 빅데이터 ⑥ 2021 ⑦ 10.1016/j.envres.2021.111013</p>
		<p>환경의학</p>			
<p>직경 2.5 μm, 10 μm(PM10) 미만의 입자상 물질(PM10)에는 중금속이 포함되어 있지만 PM에 노출이 인구의 중금속 노출 부담과 유의하게 관련되는지 여부는 알려져 있지 않았음. 우리는 한국 주부의 PM 노출과 납(Pb), 카드뮴(Cd) 및 수은(Hg)의 혈중 농도 사이의 연관성을 조사함. 2017년 7월부터 2020년 1월까지 대한민국 울산에서 주부 115명을 모집하였으며, 실내 미세먼지와 혈액 중금속 간의 연관성을 추정하기 위해 선형 혼합 효과 모델을 사용함. PM10에 대한 노출은 한국 주부의 혈중 Cd 농도와 유의한 관련이 있었음. 선형 혼합 효과 모델에서 각각 Cd와 Pb의 혈중 농도는 실내 미세먼지와 유의한 연관성이 있었음. 결과적으로 한국 주부의 실내 PM 노출과 혈중 Cd 농도 사이에는 유의한 연관성이 있었기 때문에 이 결과는 중금속의 신체 부담이 대기 오염과 유의하게 관련되어 있음을 시사함.</p>					
37	<p>1159 9531</p>	<p>이공 계열</p>	<p>영상신호 처리</p>	<p>저 널 논 문</p>	<p>② 3D Non-Rigid Alignment of Low-Dose Scans Allows to Correct for Saturation in Lower Extremity Cone-Beam CT ③ IEEE Access ④ 9, 71821-71831/ ISBN()저서 ⑤ 플랫폼-데이터 고속 처리, 플랫폼 구축 ⑥ 2021 ⑦ 10.1109/ACCESS.2021.3079368</p>
		<p>인공지능, 컴퓨터비 전</p>			
<p>본 논문은 하드웨어 디렉터의 제한된 bit수로 인해 발생하게 되는 화질 저하를 방지할 수 있는 소프트웨어 알고리즘을 제한하고 있음. 본 논문의 결과를 토대로 관련 아티팩트를 방지함으로써 임상 진단 가능 수준의 의료영상 화질을 확보할 수 있을 것으로 예상됨. 또한, 비강제기반 정합알고리즘을 통해 다시점 의료영상 데이터를 정합할 수 있을 것으로 예상되어, 다시점에서 얻어진 의료영상 데이터를 활용한 예측 예측 알고리즘 개발에 관련 기술을 활용하고자 함.</p>					
38	<p>1159 9531</p>	<p>이공 계열</p>	<p>영상신호 처리</p>	<p>저 널 논 문</p>	<p>② The effect of patellofemoral pain syndrome on patellofemoral joint kinematics under upright weight-bearing conditions ③ PloS ONE ④ 15(9) ⑤ 플랫폼-데이터 고속 처리, 플랫폼 구축 ⑥ 2020 ⑦ 10.1371/journal.pone.0239907</p>
		<p>인공지능, 컴퓨터비 전</p>			
<p>슬개대퇴통(PFP)은 일반적으로 서 있거나 쪼그려 앉거나 계단을 오르내릴 때 과도한 하중으로 인해 무릎에 비정상적인 압력이 가해지면 발생함. 임상에서 일반적으로 PFP를 진단하기 위해서 환자가 누워있는 상태에서 컴퓨터 단층촬영(CT) 스캐너를 이용하여 무릎을 촬영하는데, 이는 환자가 통증을 느끼는 하중 상태와는 달라 정확한 PFP 진단에 어려움이 있음. 본 논문에서는 PFP의 병태생리를 더 잘 이해하기 위해 우리는 C-arm CT 스캐너를 사용하여 환자가 서있는 상태에서 비침습적 슬개골을 성공적으로 촬영할 수 있는 시스템을 개발하였고, 본 시스템을 이용하여 추적 연구를 성공적으로 수행하였음. 본 연구를 통해 개발한 의료영상 빅데이터 처리 알고리즘 및 플랫폼은 추후 의료영상 데이터를 활용한 예측 예측 알고리즘 개발에 관련 기술을 활용하고자 함.</p>					
39	<p>1159</p>	<p>이공</p>	<p>영상신호</p>	<p>저</p>	

		9531	계열	처리 인공지능, 컴퓨터비 전	저 널 논 문	② A Sequential and Intensive Weighted Language Modeling Scheme for Multi-Task Learning-Based Natural Language Understanding ③ Applied Sciences ④ 11(7) ⑤ 예측-머신 러닝, 데이터 분석 및 논리, 딥러닝 ⑥ 2021 ⑦ 10.3390/app11073095
<p>본 논문은 데이터 샘플 수가 부족한 텍스트 데이터 처리 성능을 향상시키기 위한 인공지능 텍스트 처리 알고리즘을 제안하고 있음. 본 논문의 결과를 토대로 샘플 수가 적은 임상 텍스트 데이터 만으로도 우수한 인공지능 기반 언어 모델링이 가능할 것으로 예상되며, 텍스트 임상 데이터 기반 건강지표 예측 모델을 개발에 활용하고자 함.</p>						
40		1011 722	체육 계열	운동역학 운동역학	저 널 논 문	② 한국무용 팔 동작을 이용한 다방향 시추적, 전정운동이 여성노인의 시야, 균형, 보행에 미치는 영향 ③ 우리춤과 과학기술 ④ 52(1), 121-144 ⑤ 기타-질병 진단, 예후, 치료, 반응 연구 ⑥ 2021 ⑦ DOI 번호(해당시)
<p>한국노인의 정서에도 적합한 한국무용의 팔 동작을 사용한 다방향 시추적, 전정 운동이 균형 및 보행에 미치는 영향을 구명한 연구로 넘어짐 인구가 증가하고 있는 현대에 시효 적절한 연구임. 지금까지의 균형 연구는 체력에 국한되어 있었으나 시각과 전정계의 감각계에 관한 연구는 미흡한 편이었음.</p>						
41		1011 722	체육 계열	운동역학 운동역학	저 널 논 문	② Comparison of Nutrient Intake in Lao PDR by the Korean CAN-Pro and Thailand INMUCAL Analysis Programs ③ Preventive Nutrition and Food Science ④ 26(1), 40-50 ⑤ 기타-질병 진단, 예후, 치료, 반응 연구 ⑥ 2021 ⑦ DOI 번호(해당시)
<p>라오스인들의 영양 상태를 분석하기 위해 한국인이 사용하는 CAN-Pro와 라오스와 근접한 태국의 INMUCAL 프로그램 간의 차이를 검증하였음. 컴퓨터 기반의 영양 분석 프로그램은 영양 상태를 파악하고 영양 상담, 영양 교육, 식단 계획 및 메뉴 개발을 위한 정보를 제공하는 데 도움이 됨. 세부적인 영양 분석을 위해서는 라오스의 식생활과 식문화를 반영한 적절한 영양분석 프로그램을 개발하고 라오스인의 영양 상태를 이해하는 것이 필요함.</p>						
42		1118 9794	이공 계열	화학신소재공학 양자화학 공학	저 널 논 문	② Three-dimensional atomic mapping of ligands on palladium nanoparticles by atom probe tomography ③ Nature Communications ④ 12, 4301 ⑤ Density-functional theory, 모델링, 시뮬레이션 ⑥ 2021

						⑦ https://doi.org/10.1038/s41467-021-24620-9
	<p>시스템헬스 적용 바이오 소재 합성의 핵심 원리로 활용 가능한 콜로이드 나노 입자 성장 메커니즘을 규명한 국제 공동연구의 성과임. 캡핑 리간드는 기능적 특성을 가진 콜로이드 나노입자를 합성하는 데 중요하다. 그러나, 콜로이드 합성 동안 상이한 리간드와 나노입자의 결정학적 표면에 대한 분포 사이의 상승 효과는 강력한 분광 기술에도 불구하고 직접 이미징 기술의 부족으로 인해 여전히 불분명합니다. 이 연구에서 원자 프로브 단층 촬영은 Pd 나노 입자에서 이러한 리간드의 가장 일반적인 유형인 세트리모늄 (C19H42N) 및 할로젠화물(Br 및 Cl) 이온의 3차원 원자 규모 분포를 조사하기 위해 채택되었습니다. 범람도 기능 이론을 사용하여 검증된 결과는 나노입자 표면에 흡착된 Br 음이온이 정전기 상호작용을 통해 세트리모늄 양이온의 흡착을 촉진하여 Pd {111}면을 안정화한다는 것을 보여줍니다. 대조적으로, Cl 음이온은 Pd 표면에 강하게 흡착되지 않습니다. Br 음이온 첨가를 위한 흡착된 세트리모늄 양이온의 고밀도는 우수한 내산화성을 갖는 다중 쌍정 나노입자의 형성을 초래한다. 본 성과는 시스템헬스 적용 바이오 소재 합성의 핵심 원리로 활용 가능할 것으로 기대됨.</p>					
43	[Redacted]	1010 2790	이공 계열	의학	저 널 논 문	[Redacted]
				모체태아 의학		② Prediction of preterm birth based on machine learning using bacterial risk score in cervicobaginal fluid ③ American Journal of Reproductive Immunology ④ N, e13435 ⑤ 질병 진단, 예후, 치료, 반응 연구 ⑥ 2021 ⑦ 10.1111/aji.13435
<p>임신부의 질 분비물 내 마이크로바이옴을 분석하여 Bacterial risk scoring model 구축 및 조산과의 관련성을 연구함. Multiplex quantitative real-time PCR(qPCR)을 이용하여 임신부의 질 분비물 내 총 10종의 박테리아를 분석함. 조산의 위험성은 Lactobacillus iners의 ratio가 0.812 이상인 경우 낮아지며, 0.812 미만으로 나타난 그룹의 경우 U.parvum의 ratio를 기준으로 moderate risk와 high risk로 구분되었음. 또한 Bacterial risk score를 이용한 조산 예측 모델의 민감도와 특이도는 각각 71%, 59% 으로 나타났는데 이는 WBC의 결과를 포함하는 경우 각각 77%, 67% 로 높아진 것을 확인하였음. 본 연구는 Machine learning을 이용하여 임신부의 질 분비물 내 마이크로바이옴을 분석하고 이를 통해 Bacterial risk score를 활용하여 조산의 위험성을 미리 예측하고자 함.</p>						
44	[Redacted]	1010 2790	이공 계열	의학	저 널 논 문	[Redacted]
				모체태아 의학		② Identification of Indicators for Preterm Birth Using Retinoid Metabolites ③ Metabolites ④ 11(7), 443 ⑤ 질병 진단, 예후, 치료, 반응 연구 ⑥ 2021 ⑦ 10.3390/metabo10090349
<p>대사체는 임신유지와 분만과 관련하여 생화학적 반응에 대한 결과물들을 반영함. 본 연구는 임신부의 혈액으로부터 UPLC-Q/TOF-MS 와 LC-MS/MS 분석을 통해 총 15개의 대사체를 확인하였음. 이 중 retinol, linoleic acid, D-arginine, D-ornithine에 대한 Metabolic pathway는 조산과의 관련성이 높은 것으로 나타남. Retinol level은 정상분만에 비해 조산분만에서 유의하게 감소하였고, 반면 retinal palmitate, all-trans-retinal, 13-cis-retinoic acid는 유의하게 증가하였음. Retinol-binding protein level 또한 조산분만에서 증가하였으며 all-trans-retinal과 cis-RA는 AUC 0.8이상으로 나타나 예측성이 향상되는 것을 확인하였음. 이에 본 연구를 통해 retinoid metabolism이 조산 예측에 대한 정확성을 향상시키며, 임신 유지와 조기분만에 중요한 역할을 할 것으로 생각됨.</p>						
45	[Redacted]	1010 2790	이공 계열	의학	저 널 논 문	[Redacted]

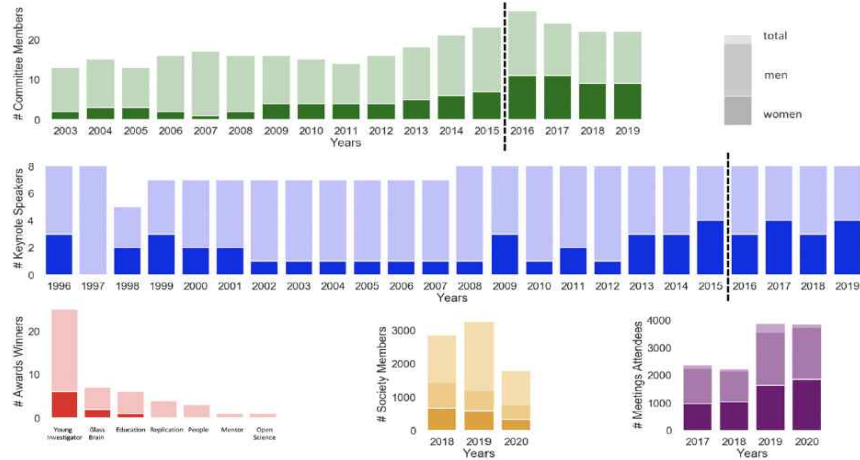
				모체태아 의학		② Vaginal compared with intramuscular progesterone for preventing preterm birth in high-risk pregnant women(VICTORIA study): a multicentre, open-label randomised trial and meta-analysis ③ BJOG-AN INTERNATIONAL JOURNAL OF OBSTETRICS AND GYNAECOLOGY ④ 127(13), 1646-1654 ⑤ 질병 진단, 예후, 치료, 반응 연구 ⑥ 2020 ⑦ 10.1111/1471-0528.16365
<p>프로게스테론 보충요법은 조산의 병력이 있거나 자궁경부 길이가 짧은 임산부에서 조산을 예방하는 효과적인 방법 중 하나임. 그러나 조산 예방을 위한 적응증 유형, 약물투여 경로 및 용량에 대해서는 연구가 더 필요한 상황임. 본 연구는 조산연구회 산하 22개의 3차 기관 산부인과에서 2014년부터 2018년까지 수행된 무작위 시험으로 산부인과 영역 국내에서 처음으로 시행한 다기관 임상시험이며 조산 예방을 위한 프로게스테론 두 가지 투여요법의 효능을 비교했음. 조산의 병력을 가진 임산부나 자궁경부길이가 짧은 임산부를 대상으로 모집하여, 프로게스테론 질정을 매일 투약하거나 일주일에 한번 근주로 치료하여 조산 예방 효능을 비교하였고, 두 약제에 대한 메타분석도 시행하였음. 본 임상시험에서 프로게스테론 근주는 질정에 비하여 임신 37주 전 조산 위험이 13.8%까지 증가하거나 7.7% 감소할 수 있음을 보여주었고, 메타분석에서는 두 약제에 대한 효능이 없음을 확인하였음.</p>						
46		1008 2201	이공 계열	대기오염 관리	저 널 논 문	② Long-term trends of surface ozone in Korea ③ Journal of Cleaner Production ④ 294(125352), 1-12 ⑤ 대기환경, 건강 ⑥ 2021 ⑦ 10.1016/j.jclepro.2020.125352
<p>우리나라 대기환경에서 초미세먼지와 함께 대기 생성에 의해 발생하는 오존의 장기추이를 설명한 논문으로, 우리나라 대기관리 방향을 제시하였음.</p>						
47		1116 8163	이공 계열	화학공학	저 널 논 문	② Efficient Bayesian inference using adversarial machine learning and low-complexity surrogate models ③ Computers & Chemical Engineering ④ 151, 107322-107332 ⑤ 모델링, 시뮬레이션 ⑥ 2021 ⑦ 10.1016/j.compchemeng.2021.107322
<p>데이터에서 매개변수 불확실성을 추정하는 접근 방식인 베이지안 추론 방법에는 명시적 유도 함수 또는 많은 샘플이 필요하며, 복잡한 1원칙 기반 모델을 제공하기에는 어려움. 본 연구에서는 계산 집약적인 1원칙 기반 모델의 불확실한 매개변수를 추정하기 위한 새로운 베이지안 추론 방법론을 제안함. 복잡도가 낮은 대리(surrogate) 모델과 임의로 표현되는 추론 모델을 사용한 변이 추론을 모두 활용하여 출력 응답을 간접적으로 예측하고 베이지안 추론을 최적화 문제에 적용하여 합성 문제, 전산 유체 역학 및 운동 몬테카를로 시뮬레이션을 통해 성능을 시연함. 이 방법론을 통해 최첨단 Hamiltonian Monte Carlo 방법의 품질로 훨씬 낮은 계산 비용으로 다중 모드 및 복잡한 사후 분포의 모양을 캡처할 수 있음.</p>						
48		1116 8163	이공 계열	화학공학	저 널 논 문	② Learning the properties of a water-lean amine solvent from carbon capture pilot experiments ③ Applied Energy

				공정시스 템공학	④ 3062619, 11613-11622
					⑤ 모델링, 시뮬레이션
					⑥ 2021
					⑦ 10.1016/j.apenergy.2020.116213
<p>공정 설계 및 최적화는 모델 공식화 및 값비싼 계산뿐만 아니라 실험 데이터에서 추론하는 많은 물리화학적 매개변수를 가지고 있음. 새로운 용매를 사용하고 혼하지 않은 화학 물질을 생산하는 공정 설계의 수는 알려지지 않은 물리화학적 특성으로 인해 공정 모델은 본질적으로 높은 수준의 불확실성이 존재함. 본 연구에서는 매개변수 불확실성을 추정하고, 용매 물리화학적 특성을 지정하고, CO 포집 공정을 위한 아민 용매의 반응 역학을 평가하기 위한 기계 학습 방법론을 개발 및 평가함. 실험 및 계산 비용을 줄이기 위해 가우스 프로세스 베이지안 최적화가 파일럿 규모 테스트에 적용되었음. 이 하이브리드 베이지안 추론을 활용한 프로세스 모델을 사용하여 샘플링의 계산 시간을 줄임. 평가결과로써, 특정 전해질의 Gibbs 자유 에너지가 공정 반응과 일치시키는 가장 민감한 매개변수로 얻어짐. 아민 용매인 KSol은 모두 흡수 동역학에서 주요한 염기로 작용하는 것으로 관찰되었으며, 공정 모델의 대부분의 출력 응답은 95% 신뢰 수준임. 본 연구에서 제안된 방법론을 통해 과거 실험의 공정 최적화를 효율적으로 통합하고, 용매 특성을 식별하여 불확실성을 자동으로 고려하는 엄격한 공정 모델을 구축함.</p>					

1.2.2 연구의 수월성을 대표하는 연구업적물 (최근 1년(2020.9.1.-2021.8.31.))

<표 3-1-9. 연구의 수월성을 대표하는 연구업적물>

연번	대표연구업적물 설명
1	<p style="text-align: center;"><빅데이터 플랫폼 최적화를 통해 인간의 수면 패턴과 연령, 성별과의 연관성 연구></p> <p style="text-align: center;">Sex differences in deterioration of sleep properties associated with aging: a 12-year longitudinal cohort study, J Clin Sleep Med</p> <p>맞춤형 헬스케어산업을 위한 빅데이터 플랫폼 최적화를 통해 인간의 수면 패턴과 연령, 성별과의 연관성을 연구함. 인간의 수면 패턴은 연령과 성별에 큰 영향을 받으며 평생 동안 지속적으로 변화하기 때문에 전반적인 건강에 다양한 영향을 미침. 중년 개인의 수면 특성과 성별과의 관계에서 연령에 따른 변화를 조사하였으며, 피츠버그 수면의 질 지수 및 기타 임상적 특징을 이용하여 수면 습관을 평가한 한국유전체역학연구의 참가자 2,640명(평균 연령 49.8±6.8세, 여성 50.6%)의 데이터를 분석하였음. Baseline과 follow-up 사이에 발생한 수면 습관 변화를 분석한 결과(평균 간격: 12.00 ± 0.16년)를 기반으로, 9가지 수면 특성을 가진 연령과 성별의 연관성을 평가하였음. 나이는 baseline에서 침대에 있는 시간(P=.455)과 수면 시간의 변화(P=.561)를 제외하고 cross-sectionally and longitudinally에서 대부분의 수면 특성과 관련이 있었음(P<.05). 남성과 비교하여 여성은 피츠버그 수면 질 지수 점수가 더 높았고, 침대에 있는 시간, 수면시간이 더 짧고, 기준선에서 더 긴 잠복 시간을 보임(P≤.001). 피츠버그 수면의 질 지수, 습관적인 수면 효율성, 지속 시간 및 잠복기의 Longitudinal deterioration는 여성에서 더 두드러진 것으로 나타났음(P < .001). 이러한 longitudinal sleep changes의 성별 차이는 주로 60세 이전에 두드러짐(P < .05). 피츠버그 수면의 질 지수, 습관적인 수면 효율성 및 잠복기의 악화는 폐경기 여성에서 가장 분명함. 남성은 40대 후반(P = .048)에 성별 관련 차이가 가장 많이 발생하는 chronotype(P = .006)의 더 큰 발전을 보임.</p>
2	<p style="text-align: center;"><학문환경에서 다양성과 포용성 수용 관련 국제협력></p> <p style="text-align: center;">Embracing diversity and inclusivity in an academic setting: Insights from the Organization for Human Brain Mapping, Neuroimage 14;229: 117742</p> <p>과학연구 분야, 특히 4차 산업혁명 시대 선도 분야로 관심이 집중되고 있는 뇌과학 분야 중에서도 인간 뇌의 해부학적 및 기능적 조직 이해도 증진을 위해, 사람 뇌의 각 영역이 어떤 식으로 활동하는지 첨단시각영상으로 지도화하는 ‘뇌기능매핑’ 연구 분야에서 혁신적 아이디어를 제시하고 기존 지식 구조와 고정 관념에 지속적으로 도전해야 함에도 불구하고, 여성과 소수 민족, 문화적 소수자 및 장애인에 대해 체계적인 차별이 존재하며, 이 분야의 학생들의 여성 비율이 높음에 비해 여전히 승진, 저널출판을 비롯한 일반적 가시성에 있어서는 배제되고 있는 현실을 극복하기 위해, 전세계 뇌연구자들이 학문분야에서의 다양성과 포용성을 증진시키고 뇌과학 발전을 위한 다양한 협업 가능성을 장려하여 다채로운 학문융합 및 다학제 연구자들의 참여를 통해 소외된 과학자를 육성하고 다양한 역할 모델을 제시하고자 함.</p>



뇌기능매핑 분야 연구자현황 및 연도별 변화 추이

- 최근 30여년 간의 뇌과학연구 및 학회참여 관련 빅데이터자료를 분석하여 세계뇌기능매핑학회를 대변한 공동연구 내용으로, 세계뇌기능매핑학회에서 출간하는 해당 분야 최고의 권위저널인 Neuroimage (Neuroimaging 분야 Q1, 1/132, IF 5.902) 2021년도 1월호에 게재되었음.
- 뿐만 아니라, 연구결과 및 게재된 논문은 등, 국내 언론에도 소개되어 많은 관심과 호응을 얻었음.
 - 교수신문: <http://www.kyosu.net/news/articleView.html?idxno=65202>
 - 스마트경제: <http://www.dailysmart.co.kr/news/articleView.html?idxno=43518>
 - 베리타스알파: <http://www.veritas-a.com/news/articleView.html?idxno=365035>
- 해당 연구결과 및 글로벌연구 네트워크는 미래형 첨단뇌기능 공동연구로 발전할 수 있으며, 후속과제로 뇌기능 관련 빅데이터를 공유하고 연구결과를 분석하기 위한 글로벌 공동연구사업으로 연계하기 위해 준비 중임.

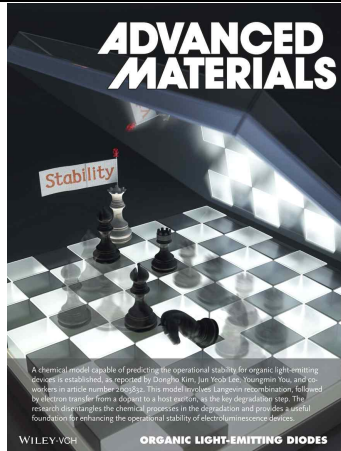
<분자 전자 소자의 수명 예측 모델 최초 제시>

Modeling Electron-Transfer Degradation of Organic Light-Emitting Devices, Advanced Materials 2021;33(12):2003832

3

질병의 진단 및 치료에 활용될 수 있는 OLED, 센서 등 소형 분자 전자 소자의 짧은 수명은 고신뢰성을 요구하는 응용 분야로의 적용을 저해해 왔음. 이 연구에서는 유기 분자로 구성된 전기 발광 소자 (Organic Light-Emitting Devices, OLEDs) 의 수명을 지배하는 화학 고유 분해 메커니즘을 직접 규명하는데 성공하였음. 나아가 이 메커니즘 규명을 바탕으로 OLED의 기대 구동 수명을 정량 예측할 수 있는 수치 해석 모델을 수립하여, 실제 소자 수명과 일치함을 통해 모델의 신뢰성을 증명하였음.

- 이 연구 결과는 재료 분야 최상위 저널인 Advanced Materials (I.F. 30.849) 에 표지 논문으로 선정되었음.



- 논문에 기반하여 삼성 전자 종합기술원과의 공동 연구에 착수하였으며, 상용화에 가까운 OLED 소자의 수명 향상 원리를 구축 중에 있음.
- 삼성 디스플레이 및 LG 디스플레이 요청으로 산학 연구 과제를 개시하였으며 현재 청색 인광 소자 및 형광 호스트 물질의 고유 안정성 향상을 위한 활발한 공동 연구가 진행 중임.


2. 연구의 국제화 현황

2.1 참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적 및 현황


□ 참여 실적 및 현황

- 국제학회/학술대회 활동
 - 국제학회/학술대회 초청강연 4건 [표 3-2-1], 좌장 2건 [표 3-2-2]

<표 3-2-1. 국제 학술대회 초청강연/기조연설 실적>


연도	초청학술대회/ 발표 제목	국가 및 도시 (혹은 Virtual)	참여교수
2020	The 124th International Colloquium by The Korean Academy of Science and Technology (KAST)	Virtual	
	발표 제목: Nutrigenomics in New Era		
2021	International On-line Bioinorganic Symposium	대한민국 서울	
	발표 제목 : Phosphorescence Bioimaging and Photocontrol of Signaling Molecules		
2021	KAST-NAMOK Joint International Symposium	Virtual	
	발표 제목: How to conduct record-linkage study?		
	The 13th ASLLA Symposium "AI & Big Data in Healthcare"	대한민국 강릉/ Virtual	
	발표 제목 : Deep Radiomics in Cancer Medical Imaging		

<표 3-2-2. 국제학술대회 좌장 실적>

연도	국제학술대회	국가 및 도시	참여교수
2021	68th Annual Scientific Meeting of the Society for Reproductive Investigation	미국	
	2021 Organization for Human Brain Mapping	Virtual	

- 국제 학술지 관련 활동
 - 국제 학술지 관련 활동 21건 [표 3-2-3].

<표 3-2-3. 국제 학술지 관련 활동 실적>

역할	연도	학술지	참여교수
편집장 (5)	2018~현재	Journal of Epilepsy Research	
	2019~현재	Korean Journal of Chemical Engineering	
	2020~현재	Tissue Engineering and Regenerative Medicine	
	2020~현재	Cells	
	2019~현재	International Journal of Molecular Sciences	
부편집장	2007~현재	Air Quality, Atmosphere & Health	

(7)	2018~현재	Biotechnology and Bioprocess Engineering	[REDACTED]
	2018~현재	BMC Complementary Medicine & Therapy	
	2018~현재	Cancer causes and control	
	2018~현재	Korean Journal of Chemical Engineering	
	2019~현재	International J of Precision Engineering and Manufacturing	
	2021~현재	International Journal of Environmental Research and Public Health	
편집위원 (9)	2007~현재	Clinica Chimica Acta	
	2008~현재	Aerosol and Air Quality Research	
	2009~현재	Atmospheric Environment	
	2018~현재	Bioprocess and Biosystems Engineering	
	2018~현재	Metabolic Engineering	
	2019~현재	International J of Environmental Research and Public Health	
	2020~현재	Journal of Medicinal Food	
	2021~현재	Sensors	
	2018~현재	Molecular Medicine Reports	

○ 국제 저술 활동

<표 3-2-4. 국제 저술 활동 실적>

연도	저술 내역	ISBN	참여교수
2020	Advanced Display Technology: Next Generation Self-Emitting Displays. Chapter 5, Springer, pp. 107-128	978-981-336-582-7	[REDACTED]

□ 향후 추진계획

- 코로나-19 상황으로 국제학회/학술대회 활동에 제약이 있어서, 주로 국내에서 주최하는 국제학술대회에만 참가하였으나, 점차 virtual system에 익숙해지고 있으므로 활발한 활동을 재개할 예정임.
- 대면 국제학회/학술활동이 줄어들면서 국제 저술 활동도 위축되었으나, 이 또한 재개할 예정임.

2.2 국제 공동연구 실적

<표 3-2-5. 최근 1년간 국제 공동연구 실적>

연 번	공동연구 참여자		상대국 /소속기관	국제 공동연구 내용	연구실적
	교육연구단 참여교수	국외 공동연구자			
1			Laos / University of Health Sciences	School adaptation and its correlates in Lao adolescents	Children and Youth Services Review, 2021, 120, pp 105721
2			USA / Case Western Reserve University	Caffeine and high energy drink use and knowledge by nurses in three countries	Applied Nursing Research, 2021, 58, pp 151414
3			네덜란드 / TNO	A Machine Learning Algorithm for Quantitatively Diagnosing Oxidative Stress Risks in Healthy Adult Individuals Based on Health Space Methodology: A Proof-of-Concept Study Using Korean Cross-Sectional Cohort Data	Antioxidants 2021, 10(7), pp 1132.
4			International Agency for Research on Cancer (IARC-WHO)	Metabolic tracking of isoflavones in soybean products and biosamples from healthy adults after fermented soybean consumption	Food Chemistry, 2020, 330, pp 127317
5			Carnegie Mellon University	In silico discovery of active, stable, CO-tolerant and cost-effective electrocatalysts for hydrogen evolution and oxidation	Physical Chemistry Chemical Physics, 2021, 22(35), pp 19454-19458
6			Carnegie Mellon University	Efficient Discovery of Active, Selective, and Stable Catalysts for Electrochemical H ₂ O ₂ Synthesis through Active Motif Screening	ACS Catalysis, 2021, 11(5), pp 2483-2491
7			Georgia Institute of Technology	Efficient Bayesian inference using adversarial machine learning and low-complexity surrogate models	Computers & Chemical Engineering, 2021, 151, pp 107322-107332
8			독일 / German Cancer Research Institute	Globally altered epigenetic landscape and delayed osteogenic differentiation in H3.3-G34W-mutant giant cell tumor of bone.	Nat. Commun. 11(1), pp 5414.
9			스페인 / Spanish National Cancer Research center, CNIO	The mechanistic GEMMs of oncogenic histones.	Hum Mol Genet. 2020, 29(R2), pp R226-235.
10			미국/ Department of Biomedical and Health Informatics Children's Hospital of Philadelphia	Cohort profile: the Ewha Birth and Growth Study.	Epidemiol Health, 2021(43), pp e2021016.
11			미국/The Johns Hopkins Hospital	Triggers Contributing to Health Care Clinicians' Disruptive Behaviors.	J Patient Saf. 2020, 16(3), pp e148-e155.
12			네팔/Purbanchal University	Verbal Abuse Among Nurses Working in a Nepalese Government Hospital.	Asia Pac J Public Health, 2020, 32(8), pp 440-446.
13			미국 / The University of Texas at Austin	Thermodynamic Margin in Carbon Network Modulated Activity Control of Oxygen Reduction Reaction Iron Catalyst	Journal of Physical Chemistry, 2020, 124(49), pp 26982-26989
14			독일/	Efficient Bayesian inference using	Nature

		Max-Planck-Institut für Eisenforschung GmbH, Düsseldorf	adversarial machine learning and low-complexity surrogate models	Communications, 2021, 12, pp 4301
15		스위스 / Institute for Computer Science, University of Bern	Embracing diversity and inclusivity in an academic setting: Insights from the Organization for Human Brain Mapping	NeuroImage, 2021, 229, pp 117742
16		대만 / National Synchrotron Radiation Research Center	Nanoporous Silver Telluride for Active Hydrogen Evolution.	ACS Nano. 2021,, 15(4), pp 6540-6550.
17		대만 / National Synchrotron Radiation Research Center	Phase-controllable laser thinning in MoTe2.	Appl. Surf. Sci., 563(15), pp 150282.
18		미국 / Stanford University	The effect of patellofemoral pain syndrome on patellofemoral joint kinematics under upright weight-bearing conditions	Plos one 15, no. 9 (2020): e0239907.
19		독일 / Pattern Recognition Laboratory, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg	3D Non-Rigid Alignment of Low-Dose Scans Allows to Correct for Saturation in Lower Extremity Cone-Beam CT	IEEE Access 9 (2021): 71821-71831.

2.3 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적 및 계획

□ 연구자 교류 계획 대비 실적

- [계획] 외국 대학/연구기관 연구자 교류는 국제 공동연구 참여, 석학초청 워크샵/국제심포지엄/세미나, MOU 체결, 국제협력사업의 방법으로 계획하였음.
- 국제 공동연구 참여 실적

<표 3-2-6. 국제 공동 연구 프로젝트 참여>

No	Institutions	권소사업/프로젝트명/연구과제명	연구 주제	연구기간/참여 교수
1	German Cancer Research Institute	Epigenomic analysis of Giant Tumor of Bone	암세포의 히스톤 변이와 관련된 후성유전학적 변화 탐색 및 기작 연구로서 논문을 작성함 (Nat Comm, 2020.10)	
2	Spanish National Cancer Research center, CNIO	GEMM of Oncogenic histones	RCAS과 MADR을 활용한 Oncohistone 뇌종양 생쥐모델 개발 협력하여 논문을 작성함 (Human Mol Genet, 2020,10)	
3	Uppsala University	Epigenetic prognostic biomarkers of AML	혈액암(AML)의 예후관련 후성유전 바이오마커 개발함	
4	L'Institut National de la Recherche Agronomique -Laboratoire de Biotechnologie de l'Environnement (INRA-LBE)	메탄 이용 고부가 화학물질 생산을 위한 미생물 공생 군집 엔지니어링	메탄 이용 고부가 화학물질 생산을 위한 미생물 공생 군집 엔지니어링	
5	Department of Biomedical and Health Informatics Children's Hospital of Philadelphia	The Ewha Birth and Growth Study	-아동의 성장과 건강에 대한 초기 생애 위험에 대하여 증거 기반의 전향적 출생 코호트에 관하여 프로파일 논문을 작성함. (Epidemiology and health, 2021, 43.) -2001년부터 진행해온 Ewha Birth &Growth Study를 기반으로 진행된 연구들과 연구결과들, 추후 연구진행등의 내용을 포함함.	
6	National Synchrotron Radiation Research Center, Taiwan	Epitaxial growth of Pt-Te nanorod on MoTe2 for active hydrogen evolution reaction	백금 소재를 이용한 수소 생산하는 연구로 논문을 작성함 (Current Applied Physics, accepted (2021))	
7	National Synchrotron Radiation Research Center, Taiwan	Epitaxial growth of Pt-Te nanorod on MoTe2 for active hydrogen evolution reaction	은 나노 입자를 이용한 수소 생산으로 논문을 작성함 (ACS Nano, 15, 4, 6540-6550 (2021))	
8	National Synchrotron Radiation Research Center, Taiwan	Charge density wave in polymorphic VTe2	저차원 신소재 물질 특성 연구로 논문을 작성함 (Applied Surface Science, 563)	
9	Paris-Saclay University	한-프 협력기반조성사업(연구과제	비-화학량론적 Ti-O 계의 합성과 특성 분석 및 Ti-O 광촉매 특성	

		단)	연구	
10	TNO	빅데이터 기반 건강요인 분석 및 예측 알고리즘 개발연구	빅데이터 기반 건강요인 분석 및 예측 알고리즘 개발연구로 논문을 작성함(Antioxidants, 2021, 07)	
11	Stanford University, New Jersey Institute of Technology	Weight-Bearing Imaging Of The Knee Using C-Arm CT Project	이 연구의 목표는 무릎 연골과 반월판 건강에 영향을 미치는 기계적 스트레스에 대한 이해를 확장하기 위해 새로운 생체 내 체중 부하 컴퓨터 단층 촬영(CT) 영상 시스템 및 인공지능 기반 이미지 처리 알고리즘을 개발하는 것입니다.	
12	독일 / Pattern Recognition Laboratory, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg	인공지능 기반 의료영상 데이터 처리 알고리즘 개발	인공지능 기반 의료영상 화질 개선 연구를 진행함. 엑스레이 CT는 선명한 삼차원 영상을 제공하지만 다양한 각도에서 반복적인 촬영이 필요해 방사선 피폭 위험이 있음. 저선량 촬영 데이터 만으로도 고선량 화질의 영상을 인공지능 기술을 활용해 성공적으로 얻어낼 수 있었으며, 알고리즘 고도화를 현재 추진하고 있음.	
13	Univ of Bern (Switzerland), UCSF (USA), Université de Montréal (Canada)	빅데이터기반 연구 및 가치 개발	빅데이터기반 연구 및 가치 개발	
14	National Institute on Aging/National Institute of Health	Using Multi-Staged Translation Method to Develop Socio-Culturally and Language-Sensitive Study Materials: Lessons Learned from Asian Cohort for Alzheimer's Disease	치매 관련 정보를 수집: 국인, 베트남인, 한국인을 대상으로 지난 1년 간 설문 도구를 이용하여 치매 관련 정보를 수집하고 참가자의 혈액 및 타액 샘플을 통하여 유전자 정보도 수집하여 이를 바탕으로 아시아인들의 연구 참가를 증진시킬 수 있는 방법을 확인하여 추후 R01 연구 지원 하는 것을 목표로 하며, 아시아인들의 치매를 보다 정확하게 예측 및 진단, 치료할 수 있는 방법 개발을 진행함	
15	Shanghai Jiao Tong University School of Medicine	2019년 선정 한-중(NSFC) 협력사업 :내분비계 장애물질 노출이 태아 및 영유아의 신경인지발달 및 ADHD 위험에 미치는 영향	출생코호트연구 한국 데이터와 중국 데이터의 모성 노출 특성, 주요 노출원 및 주요 노출의 유사점과 차이점을 비교하고 국가별 개입 및 예방 전략을 모색함	
16	베트남 짜빈성	베트남 지역사회자립을 위한	협력 대상국 및 지역인 베트남 짜빈성(省)의 “보건의료·기후변화	

		“보건의료·기후변화·일자리 창출” 교육프로그램 수요조사	대응·일자리 창출” 전문가 양성을 위한 기초조사로 “다학제적 접근을 통해 전문가 육성을 위한 수요조사, 전문가 교육과정 개발 및 마스터플랜을 수립” 하여 지역 역량강화와 지속성장을 도모하고자 함.	
--	--	--------------------------------	---	--

○ 석학초청 워크숍/국제심포지엄/세미나 실적

<표 3-2-7. 해외 교육기관 연사 초청 국제심포지엄>

국가	소속	강연 주제	강연자	강연날짜
미국	Cornell University	Biological and Artificial Neural Networks	[Redacted]	2021.07.27
미국	Harvard Medical School	AI in Medical Imaging-based Diagnosis and Treatment of Speech Disorders		2021.07.27
독일	Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg	Known Operator Learning-An Approach to unite Physics, Signal Processing, and Machine Learning		2021.07.27

- COVID-19 상황으로 MOU 체결 및 국제협력사업 추진이 원활하지는 못하였음. 그러나, 해외 교육기관 연사 초청 국제심포지엄<주제: AI and Healthcare>을 통해 AI and Healthcare에 대한 국제적 석학들의 통찰을 공유했으며, 본 교육연구단과의 국제협력 및 공동연구를 모색하였음.
- 실질적으로 본 국제심포지엄을 기반으로, 본 교육연구단은 독일 Friedrich-Alexander 대학의 Andreas Maier 교수 연구팀과의 국제협력을 위한 MOU를 체결(2021-08-28)를 체결하였으며, 학생 교류 및 공동연구를 위한 구체적인 연구주제를 설정하였음.
- 또한, 본 교육연구단의 최장환 교수팀과 [Redacted] 교수 연구팀은 장기적인 학술 교류를 통한 파트너십 확대를 위해 2021년도 한-독 파트너십 프로그램(GEnKO) 공모에 같이 지원(2021-08-28)하였으며, 선정이 된다면 앞으로 3년간 10명 이상의 연구자들을 상호 초청하여 구체적이고 실질적인 국제협력사업 추진이 가능할 것으로 기대됨.

□ 향후 추진 계획

- 1차년도에 상기 실적을 바탕으로 학문 분야별로 연구자 교류, 단기간 상호 방문 교류 등을 통해 실질적 협력과 공동연구를 수행할 수 있는 글로벌 융합 네트워크를 구축할 예정임.
- 구체적으로 아래와 같이 향후 추진계획을 수립함
 - 융복합 시스템헬스 세미나, 워크숍 및 심포지엄 개최
 - 시스템 헬스 융복합 각 핵심 기술 및 보건 의료 기술 분야 관련 주제별 시리즈의 해외 석학 초청 세미나 및 국제 심포지엄 매년 1 회 이상 추진

- 심포지엄 전후 공동 연구 주제에 관한 논의 하는 워크샵 개최
- 본교의 융합연구 포럼 및 국제 학술 행사 지원 적극 활용
- 시스템헬스 선도 기관과 대학원생 교류 중심의 MOU 혹은 공동연구 추진
 - 4차산업기술 핵심기술 및 보건의료 선진 연구 기반을 가지고 있는 해외 선도 기관과 실질적 연구 교류를 위한 MOU 혹은 공동 연구 추진
 - Spanish Natinal Cancer Research Center: RCAS과 MADR을 활용한 Oncohistone 뇌종양 생쥐모델 개발 협력 지속 예정
 - Paris-Saclay University: Ti-O 광촉매 특성 연구 지속 예정
 - National Institute on Aging/National Institute of Health (USA): 8개의 데이터 수집 사이트에서 중국인, 베트남인, 한국인을 대상으로 지난 1년 간 개발한 설문 도구를 이용하여 치매 관련 정보, 참가자 혈액 및 타액 샘플 수집을 통한 연구 수행 계획 중으로 추후 R01 연구 지원 하는 것을 목표로 하며, 궁극적으로는 아시아인들의 치매를 보다 정확하게 예측 및 진단, 치료할 수 있는 방법 개발 예정
- 미래형 연구 플랫폼 활용을 통한 네트워크 구축
 - 정기적인 Webinar 주최 및 국제 화상 컨퍼런스 회의
 - 가상교육 플랫폼을 통한 온라인 협업을 통한 해외 공동 연구자와 대학원생 논문 지도 및 연구 교류 시행

□ 산학협력 대표 우수성과

- 본 교육연구단은 기존의 학문체계로 극복할 수 없었던 현장문제 해결형 전문인력을 양성하고 창의적인 산학협력 연구를 수행하는 교육프로그램을 운영하여 미래혁신기술 기반 맞춤형 헬스케어 산업화를 주도하는 창의적이고 실용적인 인재 양성을 핵심가치로 정하였음.
- [미래혁신기술 기반 산학 중개연구]
 - 산학협력을 통한 창의적 실용화를 위해 미래혁신기술 기반 산학 중개연구를 수행하였고
 - 지난 1년간 수주한 산학 연구비는 1,564,661,649원에 달함. 이는 지원 당시 3년 평균 실적 대비하여 1인당 총 연구비 수주액이 167%로 증가하는 실적을 달성함.
 - ██████████: AI 기술을 사용하여 환부를 지속적으로 모니터링 할 수 있는 Robotic C-arm 기반 Fluoroscopy 실시간 영상 화질 개선을 위해 (주) 제노레이와 공동연구 중. 이를 바탕으로 ‘2020년도 범부처 전주기 의료기기 연구개발사업’에 최종 선정되었음. 이번 사업 선정으로 연구 컨소시엄은 정부로부터 사업비 81억을 4년 4개월간 지원(이화여대 12억)받게 되면서 국제 경쟁력 확보에 탄력을 받게 되었음.
 - ██████████: 삼성전자, 삼성 디스플레이, LD 디스플레이 등과 활발한 산학 연구를 통해 산업체 기술 돌파에 핵심적인 역할을 하고 있음. 2021년에는 삼성전자 종합기술원 객원 연구원으로 위촉되어 청색 OLED 발광 소자를 위한 분자 재료 개발의 자문 및 공동연구 체계를 리드하는 등 국가 핵심 소재의 수입 대체품 도출의 최전선에 있음. 그뿐만 아니라, 또한 삼성 미래기술 육성센터 지원 과제에 연이어 선정되면서 산업체 수요 기술개발에 중요한 역할을 담당하고 있음.
 - ██████████: 빅데이터와 머신러닝 기술을 사용하여 건강을 정량적으로 평가하고 시각적으로 제시하는 알고리즘을 도출하였으며, 기술의 실용화를 위해 한국암웨이, 엘지전자와 산학 공동연구 개발 중.
 - ██████████: DC Medical, D&P biotech와 산학 협동으로 임신부의 질 분비물 내 마이크로바이옴을 분석하고 머신러닝 기술을 사용하여 Bacterial risk score를 통한 조산예측 모델을 개발하였음.
 - ██████████: (주)닥터키친과 공동연구로 갱년기 중년여성 대상 건강증진 밀키트(Meal-kit)를 개발하고 효능 평가를 연구 중임.
 - ██████████: 가공식품 영양표시 정책이 전 세계적으로 확대 적용됨에 따라, 영양표시정책에 부합되는 제품개발을 위한 영양 Criteria를 구축하기 위해 롯데 중앙연구소와 공동연구를 수행 중임. 이를 기반으로 연구재단 중견연구 과제를 수주하게 되었음.
 - ██████████: (주)셀라토스테라퓨틱스에 3건의 기술이전을 실시하고, 해당 기술을 치료제로 실용화하는 산학 공동연구를 수행 중임. 한국과 미국에서 임상시험을 수행하여 양국 모두에서 세포 치료제 시판 승인을 확보하는 것을 목표로 하고 있음.
- [특허기술과 기술이전의 증가]
 - 미래혁신기술 실용화를 위해 특허출원 14건, 특허등록 5건, 기술이전 2건의 성과를 거두었음.
 - 이는 최근 5년간 특허 및 기술이전의 연평균 실적 대비 각각 250%, 200% 증가된 것임.
- [개방형 실험실 구축사업]

- []는 병원의 우수한 인적 역량과 인프라를 활용하여 기술의 실용화를 앞당기기 위해 병원 중심의 개방형 혁신 플랫폼 구축사업을 시작함.
- 현재 15개 기업이 동시에 활용할 수 있는 실험실 시스템을 마련하였으며 시설, 장비 등의 설비지원 프로그램을 운영할 것임.

○ **[M-벨리 산학 기술교류 확대]**

- M-벨리 산학네트워크란 이대 서울병원이 위치한 마곡에 위치한 의약/바이오 기업, 지자체, 이화여대 의료진 간에 형성된 협력체계임.
- [] 제5차 EWHA Medi-Tech Form을 개최하여 기술동향 파악, 기술 교류, 네트워킹의 기회를 마련하고 대학원생들의 연구 역량을 향상시켰음.
- [이화첨단융복합 Medi·Healthcare Cluster_산학협력관] 산학협력관 입주기업과 교수의 기술교류를 위한 장으로 매월 둘째주, 넷째주 화요일 온라인 세미나 형식으로 기술교류회 개최. 총 12차에 걸쳐 12개 기업 발표하였음.

○ **[지역/산업 문제 해결]**

- 인공지능, 화학공학, 영양생화학, 모체태아의학, 역학, 보건정책행정학, 생화학, 생리활성물질 영양학의 분야에서 산학협력을 통해 총 19건의 지역/산업 문제를 해결함.
- []: 질병관리청 연구를 수주하여 국내외 손상예방관리 사업의 현황을 파악하고 문제점 도출, 개선방향을 설정함. 포괄적인 손상감시체계와 적극적인 손상예방사업을 시행할 수 있는 법령 제정의 기초자료를 마련하였음.
- []: 서울시립병원 연구를 수주하여 COVID-19 상황에서 공공보건 및 간호서비스를 담당하는 간호사의 근무환경 실태를 파악하고 공공 간호 서비스 제공의 지속가능성을 위한 인력처우 개선 방안을 도출하고있음.
- []: 매 5년 주기적으로 제개정하고 있는 한국인을 위한 영양소섭취기준 설정 연구를 주관하여 보건복지부가 기준치를 공포 및 배포하는데 기여하였음. 이 기준치는 향후 5년간 개인과 단체의 영양 평가 및 계획의 기준치로 사용되며, 국가의 영양정책, 식품산업체의 영양 표시와 신제품 개발 등을 위한 근간이 될 것임.

1. 참여교수 산학협력 역량

1.1 연구비 수주 실적

<표 4-1-1. 최근 1년간(2020.9.1.-2021.8.31.) 이공계열 참여교수 1인당 국내외 산업체 및 지자체 연구비 수주 실적>

항 목	수주액(천원)		
	3년간(2017.1.1.-2019.12.31.) 실적 (선정평가 보고서 작성내용)	최근 1년간(2020.9.1.-2021.8.31.) 실적	비고
국내외 산업체 연구비 수주 총 입금액	2,297,783.090	1,524,661.649	3년 평균 실적 대비 +99% 증가
지자체 연구비 수주 총 입금액	147,748.727	40,000.000	3년 평균 실적 대비 -19% 감소
이공계열 참여교수 수	20명	22명	
1인당 총 연구비 수주액	122,276.5908	68,028.767	3년 평균 실적 대비 +67% 증가

<표 4-1-2. 최근 1년간(2020.9.1.-2021.8.31.) 인문계열 참여교수 1인당 국내외 산업체 및 지자체 연구비 수주 실적>

항 목	수주액(천원)		
	3년간(2017.1.1.-2019.12.31.) 실적 (선정평가 보고서 작성내용)	최근 1년간(2020.9.1.-2021.8.31.) 실적	비고
국내외 산업체 연구비 수주 총 입금액	0	0	
지자체 연구비 수주 총 입금액	0	0	
인문계열 참여교수 수	1	1	
1인당 총 연구비 수주액	0	0	

1.2 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

□ 특허 실적

- 최근 1년간(2020.9.1.~2021.8.31.)간 총 19건 (국내특허 등록 5건, 국내특허 출원 13건, PCT 출원 1건)의 실적이 있음 [표 4-1-3].

<표 4-1-3. 특허 실적>

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허 상세내용
			세부전공분야		
특허 실적의 우수성					
1	[Redacted]	[Redacted]	식품과학	특허출원	[Redacted]
			생리활성물질영양학		② 신체적 스트레스 상태를 평가하는 방법
					③ PCT 국제출원
					④ PCT/KR2021/007312
					⑤ 2021.06.11. (솔루션- 빅데이터, 머신러닝)
<p>산화적 스트레스는 만성질환의 공통 기전이나 산화의 정도를 객관적으로 측정할 수 있는 방법은 없는 실정임. 이에 산화적 스트레스 수준을 정량적으로 측정할 수 있는 기술이 필요함. 본 업적물은 산화적 스트레스 수준의 영향 인자를 이용하여, 추정 수식을 개발하고 정량화된 점수를 통해 스트레스 수준을 평가하는 방법임. 개발된 모델은 내부 검증에서 ROC curve가 0.91 (민감도 82.0%, 특이도 84.3%)로 적합한 모델임을 확인함. 또한, 기능성 식품의 중재에 따른 변화까지 측정 가능한지 알아보기 위해, 항산화 관련 임상 시험에 적용한 결과 대조군에 비해 시험군에서 산화적 스트레스 수준이 유의적으로 감소함을 확인함. 이는 산화적 스트레스를 정량화하였다는 것에 큰 의미가 있으며 건강상태를 평가할 수 있어 개인 맞춤형 건강관리 서비스 도구로서 널리 사용될 것으로 전망함.</p>					
2	[Redacted]	[Redacted]	식품과학	특허등록	[Redacted]
			생리활성물질영양학		② 산화적 스트레스 수준을 측정하는 방법
					③ 대한민국
					④ 10-2177291
					⑤ 2020.11.04. (솔루션- 빅데이터, 머신러닝)
<p>산화적 스트레스는 만성질환의 공통 기전이나 산화의 정도를 객관적으로 측정할 수 있는 방법은 없는 실정임. 이에 산화적 스트레스 수준을 정량적으로 측정할 수 있는 기술이 필요함. 본 업적물은 산화적 스트레스 수준의 영향 인자를 이용하여, 추정 수식을 개발하고 정량화된 점수를 통해 스트레스 수준을 평가하는 방법임. 개발된 모델은 내부 검증에서 ROC curve가 0.91 (민감도 82.0%, 특이도 84.3%)로 적합한 모델임을 확인함. 또한, 기능성 식품의 중재에 따른 변화까지 측정 가능한지 알아보기 위해, 항산화 관련 임상 시험에 적용한 결과 대조군에 비해 시험군에서 산화적 스트레스 수준이 유의적으로 감소함을 확인함. 이는 산화적 스트레스를 정량화하였다는 것에 큰 의미가 있으며 건강상태를 평가할 수 있어 개인 맞춤형 건강관리 서비스 도구로서 널리 사용될 것으로 전망함.</p>					
3	[Redacted]	[Redacted]	식품과학	특허등록	[Redacted]
			생리활성물질영양학		② 대사체 분석을 이용한 간질환의 진단 방법
					③ 대한민국
					④ 10-2280261
					⑤ 2021.05.27. (예측-빅데이터)

		학			비만 등의 대사 질환 증가로 인해 비알콜성 지방간 질환의 유병률이 꾸준히 증가하고 있음. 비알콜성 지방간 질환 진단에서 간조직 생검이 질환의 감별 및 중등도 진단을 위한 절대적 표준으로 여겨지고 있지만, 침습적 방법으로 인한 합병증 및 표본오차 등의 문제가 있음. 명확하면서도 비침습적, 비영상학적으로 간편하게 간질환을 진단할 수 있는 기술의 개발이 요구됨. 본 업적물은 대사체 분석을 통해 간질환의 진단을 위한 정보를 제공하는 방법에 관한 것으로, 이는 비침습적이고 간편하며 다양한 종류의 대사체 양상을 확인하므로 진단 정확도가 우수하다는 것이 장점임. 이 결과는 영양학, 의학, 정보학의 학문 분야를 융합한 결과로 시스템헬스융합 분야의 발전에 크게 기여하였음.
4		식품과학	특허출원		② 녹차 추출물 및 자바후추 추출물을 포함하는 장면역 증진용 조성물, 및 항염증용 및/또는 염증성 장질환의 예방, 개선, 및/또는 치료용 조성물
	생리활성 물질영양학	③ 대한민국			
		④ 10-2021-0060010			
		⑤ 2021.05.10. (솔루션-기타)			
		본 업적은 녹차 및 자바후추 복합추출물의 장면역 증진 및 염증성 장질환 개선용 건강식품 조성물에 관한 것으로, Dextran sulfate sodium로 유도된 대장 염증 동물 모델을 이용하여 장질환 개선 효과를 평가함. 녹차 및 자바후추 복합추출물 시험군에서 DSS로 투여로 인한 대장 점막 손상, 염증세포의 침착이 현저히 완화되고 대장에서 전염증성 사이토카인의 수준이 유적으로 감소함을 확인함. 이에 따라 녹차자바후추 복합물은 장면역 증진 및 장질환 개선용 건강식품으로써 유용하게 사용될 수 있음을 제시하여 기능성 식품 업계에 도움을 줄 수 있을 것으로 사료됨.			
5		식품과학	특허출원		② 틸리아닌 또는 이의 염을 포함하는 비만의 예방, 개선 또는 치료용 조성물 및 이의 용도
	생리활성 물질영양학	③ 대한민국			
		④ 10-2020-0140720			
		⑤ 2020.10.27. (솔루션-기타)			
		본 업적은 틸리아닌의 비만 예방 및 개선용 식품 조성물에 관한 것임. 틸리아닌을 지방전구세포 3T3-L1 세포에 처리하였을 때 지방세포로의 분화 감소, 지방 축적량 감소, 지방 합성 및 분화 관련 인자 발현량 감소, 지방 산화 관련 인자 발현량이 증가됨을 확인함. 이에 따라 틸리아닌은 비만 예방 및 개선용 건강 식품으로써 유용하게 사용될 수 있음을 제시하여 기능성 식품업계에 도움을 줄 수 있을 것으로 사료됨.			
6		식품과학	특허출원		② 헬스 스페이스 모델을 이용한 건강 상태 정보 시각화 장치 및 방법
	생리활성 물질영양학	③ 대한민국			
		④ 10-2021-0101391			
		⑤ 2021.08.02. (솔루션- 빅데이터, 머신러닝)			
		개인의 건강에 대한 관심도가 높아짐에 따라 건강상태정보를 수집하고 통계적인 기법으로 처리하여 시각화 하는 기술에 대한 중요성이 강조됨. 헬스 스페이스 모델을 통해 개인의 건강상태에 대한 객관적인 표현이 가능하며 다양한 통계적 모형을 통해 설계가 가능함. 본 업적물에서는 최신 기술인 순서형 데이터를 고려한 딥 러닝 모델을 이용한 헬스 스페이스 모델을 구축하여 각 개인의 건강상태를 보다 정확하고 효과적으로 시각화함. 정확한 건강상태를 평가할 수 있어 개인 맞춤형 건강관리 서비스 도구로서 널리 사용될 것으로 전망함.			
7		영상신호 처리	특허출원		② 인공지능 기술을 이용한 혈관 분할 및 구조 추출 기법
	인공지능, 컴퓨터비전	③ 대한민국			
		④ 10-2020-0030685			
		⑤ 2020.03.12. 키워드			
		본 업적은 숭실대학교와 협업을 통해 컨볼루션 신경망을 기반으로 2D XA 영상에 존재하는 혈관에 대하여 강건			

				한 초기 분할을 수행하고, 동일 환자의 3D CTA 영상의 혈관 위상구조를 활용하여 빠르고 정확한 혈관 구조 추출 방법을 제안하였음. 2D XA 영상의 장기, 뼈 또는 시술 기구로 인한 배경의 혼란과 투영 과정에서 발생하는 구조 정보 손실 등으로 인하여 발생하는 혈관 구조 파악의 한계를 보완하고, 임상적으로 유의미한 혈관 구조를 정확하게 추출하여 관상동맥 중재술과 같은 시술 보조 기술로 활용될 수 있음.
8	[Redacted]	화학공학	특허등록	[Redacted]
		분자광전자재료		② 백금 착체 및 그를 이용한 키랄성 초분자체 ③ 대한민국 ④ 출원번호 10-2019-0074433; 등록번호 1022041040000, ⑤ 2021.01.12. (재료과학, 분자 광전자 재료)
				유기 발광 소자(Organic Light Emitting Diode; OLED)의 발광 효율을 향상시키기 위해 형광(fluorescence) 대신에 들뜬 상태의 전자가 기저 상태(ground state)로 돌아갈 때 중간 안정 상태를 거쳐 발광하는 인광(phosphorescence)이 주목받고 있음. 한편, 영상의 입체적 인식이나 센서, 네트워크 보안 등의 다양한 분야에서 서로 다른 회전 방향을 가지는 좌원편광과 우원편광을 발생하는 원편광 방식에 대한 중요성이 대두되고 있음. 이 특허에서는 서로 다른 유기 리간드를 포함하는 백금 착체를 합성함으로써 고효율 및 고발광성을 가지는 원형 편광된 인광을 발광할 수 있는 키랄성 초분자체를 제공하기 위한 것임. 원편광 인광을 발광하는 키랄성 초분자체를 제조함으로써, 3D 디스플레이, 센서, 양자 암호화 등의 다양한 분야에 활용될 수 있음.
9	[Redacted]	화학공학	특허출원	[Redacted]
		분자광전자재료		② 키랄성 폴리머, 이를 포함하는 조성물 및 유기 발광 소자 ③ 대한민국 ④ 10-2021-0012487 ⑤ 출원일자 2021.01.28. (재료과학, 분자 광전자 재료)
				원편광 발광을 이용한 유기 발광 소자는 반사광을 원천 차단할 수 있을 뿐만 아니라, 3D 디스플레이에 응용될 수 있는 등 확장 범위가 넓음. 원편광 발광 소자의 구현을 위해 고분자 호스트가 요구되는데, 고분자의 키랄성에 의한 도펀트 발광의 원편광 특성 제어를 위한 분자 설계가 요구됨. 본 특허에서는 카바졸을 포함하는 선형의 고분자를 설계하고, 카바졸의 키랄성 유닛 조절을 통한 고분자의 키랄성 전달을 구현함. 실시예는 합성된 고분자의 구조 및 도펀트와의 조성을 포함함.
10	[Redacted]	화학공학	특허등록	[Redacted]
		탄소나노소재		② 배스쏘니케이션을 이용한 반도체성 탄소나노튜브의 대량 선택적 분리 ③ 대한민국 ④ 10-2234345 ⑤ 2021.3.25. 키워드: 반도체, 탄소나노튜브
				탄소나노튜브, 용매, 및 분산제를 포함하는 혼합액을 준비하는 단계, 혼합액을 분산시켜 분산액을 제조하는 단계 및 분산액으로부터 반도체성 탄소나노튜브를 선택적으로 분리하는 단계를 포함하며, 배스 소니케이션에 의해 분산시키는 것이고, 분산제로서 티오펜 고리 및 상기 티오펜 고리에 연결된 탄화수소 측쇄를 포함하는 폴리티오펜 유도체를 포함하는 반도체성 탄소나노튜브의 선택적 분리 방법이 개시됨.
11	[Redacted]	화학공학	특허출원	[Redacted]
		탄소나노소재		② 반도체성 탄소나노튜브 및 금속성 탄소나노튜브의 분리방법 ③ 대한민국 ④ 10-2021-0023559 ⑤ 2021.02.22. 키워드: 금속, 반도체, 탄소나노튜브
				본 발명은 반도체성 탄소나노튜브 및 금속성 탄소나노튜브를 겔 크로마토그래피를 이용하여 분리하는 방법에 관한 것임.
12	[Redacted]	화학공학	특허출원	[Redacted]
		탄소나노소재		② 바이오매스를 이용한 수소 생산방법 ③ 대한민국 ④ 10-2020-0140624

				⑤ 2020.10.27. 키워드: 바이오매스, 수소생산
				본 발명은 이온성 액체를 이용하여 바이오매스를 전처리함으로써 바이오매스의 수소결합을 약화시키는 전처리단계를 통해 바이오매스를 이용한 수소 생산에 있어서 그 효율을 증가시키는 바이오매스를 이용한 수소 생산방법에 관한 것임.
13	[Redacted]	정보/ 전자용고 분자	특허 출원	[Redacted]
		고분자전 자공학		② 개질된 전도성 고분자 박막의 제조 방법 및 이를 이용하여 제조된 개질된 전도성 고분자 박막 ③ 대한민국 ④ 10-2020-0136018 ⑤ 2020.10.20, (솔루션-센서, 소자, 재료 과학)
				신축성 투명전극은 웨어러블 디스플레이, 생체신호 센서 등 다양한 신축성 전자소자 구현을 위한 필수 소재로서 큰 관심을 받고 있음. 본 연구에서는 대표적인 신축성 투명전극 소재로서 수용성 전도성 고분자인 PEDOT:PSS는 많은 관심을 받고 있으며 소재 자체의 낮은 전기전도도와 신축성을 동시에 향상시킬 수 있는 첨가제인 이온성 액체를 개질하여 양성자화된 이온성 액체를 개발하였음. 이는 향후 PEDOT:PSS 기반 신축성 투명전극 소재의 핵심 첨가제로서 다양한 분야에서 활용될 것으로 기대됨.
14	[Redacted]	정보/ 전자용고 분자	특허 출원	[Redacted]
		고분자전 자공학		② 개질된 전도성 고분자를 포함하는 신축성 전극 및 이를 포함하는 센서 ③ 대한민국 ④ 10-2021-0061209 ⑤ 2021.05.12. (솔루션-센서, 소자, 재료 과학)
				장시간 안정적인 생체신호 측정을 위해서는 다양한 움직임에도 피부에 부착되는 전극이 안정적으로 작동해야 함. 이를 위해서는 전극 자체의 신축성이 우수해야 하며, 거친 피부면에 안정적으로 밀착될 수 있도록 얇고 유연해야 함. 본 연구에서는 양성자화된 이온성 액체를 활용한 PEDOT:PSS 기반 전극을 활용하여 ECG와 같은 생체 신호를 안정적으로 확보할 수 있음을 보임. 나아가 ECG 외에도 EOG, EMG, EEG와 같은 다양한 웨어러블 생체신호 측정 센서에 활용될 수 있을 것으로 기대됨.
15	[Redacted]	정보/ 전자용고 분자	특허 출원	[Redacted]
		고분자전 자공학		② 병술 고분자를 포함하는 트랜지스터 게이트절연층용 고분자 박막 및 이를 포함하는 유기전계효과트랜지스터 ③ 대한민국 ④ 10-2021-0056006 ⑤ 2021.04.29. (솔루션-센서, 소자, 재료 과학)
				PPG와 같은 생체신호 측정 센서로 활용 가능한 유기전계효과트랜지스터는 가볍고 유연한 특성으로 인해 큰 관심을 받고 있다. 다만 소자 구현을 위해 유기 절연층으로 가장 흔히 사용되는 PMMA 고분자는 안정적인 특성 구현을 위해 2시간 이상의 열처리 과정을 거쳐야만 하는 문제가 있어 공정 단가 및 효율성을 낮춘다는 문제가 지적되어 왔다. 이에 본 연구에서는 결과지에 많은 밀도의 작용기 부착이 가능한 병술고분자(bottlebrush polymer)를 이용하여 열경화 시간을 1분 이내로 단축시킬 수 있음을 보였으며, 경화된 병술고분자 절연층은 PMMA대비 우수한 소자 특성과 수명을 나타냄을 발견하였음. 이는 향후 고성능/고안정성 유기전계효과트랜지스터 기반 센서는 물론 고안정성 유기소자를 구현함에 있어 중요한 소재로 자리 잡을 수 있을 것으로 기대됨.
16	[Redacted]	정보/ 전자용고 분자	특허 출원	[Redacted]
		고분자전 자공학		② Cyclopentadithiophene 기반의 유기트랜지스터(organic field-effect transistors OFETs)에 적용 가능한 전도성 고분자 제조방법 ③ 대한민국 ④ 10-2021-0067473 ⑤ 2021.05.26. (솔루션-센서, 소자, 재료 과학)
				유기전계효과트랜지스터에 활용되는 고분자 반도체는 무기물 대비 낮은 전하이동도를 보여 상용화에 걸림돌이 되고

				있으며, 화학 구조 개질을 통해 높은 전하이동도를 달성할 수 있는 신규 고분자 개발이 시급한 상황임. 본 연구에서는 cyclopentadithiophene 화합물 기반 전자 주개-받개 구조의 고분자 반도체의 전자 받개 유닛의 원소 치환을 통해 고분자의 전자 구조와 전하이동도 간 상관관계를 규명한 것으로서, 원소 치환 과정에서의 유용한 합성법 및 구조-물성 상관 관계 예측에 관한 가이드라인을 제시함에 의의가 있음.
17		화학공학 바이오소재	특허출원	<p>② 5-하이드록시발레릭산 생산용 코리네박테리움 속 균주 및 5-하이드록시발레릭산 생산방법</p> <p>③ 대한민국</p> <p>④ 출원번호: 10-2020-0126927</p> <p>⑤ 2020.09.29. 출원 (솔루션- 바이오재료, 재료과학)</p> <p>제조합 코리네박테리움 균주를 이용한 5-하이드록시발레릭산의 고농도 생산 기술 및 균주 개량 기술 정보를 제공함</p>
18		생화학 신경생화학	특허등록	<p>② 편도 유래 중간엽 줄기세포로부터 운동신경세포의 분화방법.</p> <p>③ 대한민국</p> <p>④ 출원번호: 10-2019-0034176 등록번호: 10-2236642</p> <p>⑤ 2021.03.31. (예측 치료, 질환 예방)</p> <p>편도 유래 줄기세포로부터 운동신경을 분화하는 방법을 새로이 확립하였으며, 분화된 운동신경이 신경-근육접합부를 형성하고, 아세틸콜린을 분비하는 것을 확인하여 기능성을 가지고 있어서 질환의 치료 및 질환모델 구축에 응용 가능함. 우선권 출원 상태였던 2018년 9월 (주)셀라토스테라퓨틱스에 기술이전하였음.</p>
19		의학 모체태아의학	특허출원	<p>② 알코올 대사체 수준을 이용한 34주 미만 조산의 예측방법</p> <p>③ 대한민국</p> <p>④ 10-2020-0127370</p> <p>⑤ 2020.09.29. (예측 치료, 질환 예방)</p> <p>우리나라는 저출산국가임에도 37주 미만의 조산율이 꾸준히 증가하고 있어 산모 및 신생아 건강을 위협하고 나아가 경제 손실 비용을 초래함. 지금까지 조산의 극복을 위하여 태아파이브로넥틴, CRP측정, 자궁경부 길이 등의 측정을 통해 예측하고 있으나 아직까지 예측률의 민감도가 낮은 편임. 최근 질병의 임상적 표현형을 설명하기 위하여 가장 최상위 대사에 관여하는 대사체를 이용한 방법이 활용되고 있음. 본 발명은 조산의 조기 진단을 위하여 H-NMR을 이용한 대사체를 분석하여 조산분만 산모와 만삭분만 산모에서 ROC curve 분석에서 유의하게 차이가 있었던 ethylene glycol과 Trimethylamine N-oxide (TMAO) 를 발굴함. 이 두 대사체와 함께 조산의 고위험 산모로 분류할 때 실제 임상에서 많이 이용되고 있는 자궁경부 길이를 logistic model에서 조산과 유의한 관계를 확인하였음. 나아가 짧은 자궁경부 길이, ethylene glycol과 TMAO의 증가가 조산의 예측 확률의 민감도가 81%, 특이도가 63%로 확인되었음.</p>
20		의학 모체태아의학	특허출원	<p>② 레티노이드 대사체를 이용한 조산의 조기 예측 방법</p> <p>③ 대한민국</p> <p>④ 10-2021-0053232</p> <p>⑤ 2021.04.23. (예측 치료, 조기 진단, 질환 예방)</p> <p>조산은 임신기간을 기준으로 37주 이전에 분만하는 것을 의미하며, 영아 사망 원인의 절반을 차지함. 본 발명은 이러한 조산의 조기 예측을 위해 UPLC-Q/TOF-MS 및 LC-MS를 이용하여 조산산모의 혈액으로부터 대사체 분석을 시행함. 조산 및 정상 그룹에서 15개의 대사산물이 유의한 차이를 나타내었고 (VIP >1, p <0.05), LC-MS를 통해 Retinol metabolism과 조산의 연관성을 확인하였음. 정상분만과 비교하였을 때, 조산 산모의 혈액에서 Retinol concentration이 유의하게 감소한 반면 Retinyl palmitate, All trans retinal, 13-cis-Retinoic acid, RBP가 유의하게 증가하였고, 이중 All trans retinal과 13-cis-Retinoic acid, RBP는 각각 AUC 0.808과 0.826, 0.736으로 확인됨. 따라서 All trans retinal과 13-cis-Retinoic acid, RBP는 비침습적인 조산 조기 진단 바이오마커로 사용이 가능할 것임.</p>

기술이전 실적

<표 4-1-4. 최근 1년간(2020.9.1.-2021.8.31.) 기술이전 실적>

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	기술이전 상세내용
			세부전공분야		
기술이전 실적의 우수성					
1	[Redacted]	[Redacted]	식품과학	기술이전	[Redacted]
			생리활성물질영양학		② HPO 기반 Bundling 분석 기술 · 노하우
					③ 한국암웨이
					④ 60,000,000원
					⑤ 2021 (솔루션-빅데이터)
<p>개인의 건강상태에 따른 맞춤형 건강기능식품 제시를 위해서는 기능성에 따른 제품을 bundling 할 수 있는 기반 정보구축이 필요함. 천연물 통합 DB를 이용하여 제품이 인체에 영향을 줄 수 있는 표현형을 추론하고, Human phenotype ontology를 기반으로 계층형 구조의 phynotypic map을 도출하여 관심표현형을 인체 내 기관별로 분석하여 구축함. 이는 맞춤형 식품산업체와 연계하여 개인 맞춤형 건강관리 서비스를 위한 기술로 널리 사용될 것으로 전망함.</p>					
2	[Redacted]	[Redacted]	의학	기술이전	[Redacted]
			모체태아의학		② 미생물 군집의 변화를 이용한 조산 위험성 예측 기술 특허전용 실시 계약
					③ (주)앤피바이오텍
					④ 계약금액 50,000,000원/기술료 100,000,000원
					⑤ 2019.12.09
<p>임신유지에 중요한 역할을 하는 질 내 미생물군유전체 및 조산 산모의 혈액으로부터 16S rRNA sequencing을 이용하여 미생물을 특성화하여 조산과의 관련성을 분석함. 질 분비물의 경우 락토바실러스 분포에 따라 조산 분만 산모의 질 분비물에서 Bacteriodes, Prevotella, Ureaplasma, Weissella 등이 유의한 높은 분포를 가졌으며 이들을 이용하여 조산을 예측한 결과 민감도와 특이도가 높았음. 또한 산모 혈액 내 Weissella, Lactobacillus, Faecalibacterium, Clostridium의 증가가 조산에 영향을 주는 것으로 확인됨. 이는 조산에 대한 위험점수 개발 및 조산을 예측하는 모델의 기초자료로서 활용될 수 있음.</p>					

1.3 산학협력을 통한 (지역)산업문제 해결 실적의 우수성

<표 4-1-5. 최근 1년간(2020.9.1.-2021.8.31.) 참여교수 (지역)산업문제 해결 대표실적>

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	(지역)산업문제
실적의 적합성과 우수성				
1			생리활성물질영양학	한국인 영양섭취 기준 개정에 기여
	<p>보건복지부에서 주관하는 ‘2020한국인 영양소 섭취기준 제·개정’의 한국영양학회 영양소 섭취기준 총괄 위원장으로 제·개정사업 및 공청회를 주도함. 최근 만성질환의 증가 추세를 고려하여 만성질환 위험 감소를 위한 새로운 한국인 영양소 섭취기준을 제시함. 2020 한국인 영양소 섭취기준은 개인·집단의 식사계획과 식사평가, 국민건강증진 종합 계획·국민영양관리 기본 계획 등 국가 식품영양정책 수립, 국민건강영양조사 영양 플러스 사업, 식생활지침, 급식관리사업 등 다양한 분야에서 활용 될 수 있음. 더불어, 국민의 균형잡힌 식생활 개선에 도움이 되도록 건강증진 정책에 활용 될 것으로 전망함.</p>			
2			생리활성물질영양학	한국인 영양섭취 기준 개정에 기여
	<p>제 5차 국민건강증진종합계획 (Health Plan 2030) 건강생활실천 분과위원회 위원으로서 영양 영역에서 국가 모니터링 지표를 분석하여 현황 및 추이를 분석하고, 건강증진 및 질병예방을 위한 미래 환경변화를 예측하였음. 이를 근거로 논리모형과 2030 목표 성과지표를 도출하였으며, 중점 목표를 달성하기 위한 건강증진 전략과 활동을 제시하였음. 이로써 국민의 소득, 지역, 학력, 직업, 성별에 따른 건강격차를 줄여 건강형평성을 제고하고, 각 개인이 적극적으로 건강한 식생활을 실천하고 영양을 관리하여 건강수명을 연장할 수 있는 환경과 기반을 강화하는데 기여하였음.</p>			
3			환경의학	미세먼지로 인한 임신/출산 임상 연구 수행을 통한 프로토콜 개발
	<p>환경(미세먼지)과 임신, 출산결과의 연관성 연구의 확장을 위해 환경·출생 임상연구 프로토콜 개발 및 대규모 연구 실행 전의 파일럿 스터디를 진행함. 본 스터디는 질병관리본부와 협력과제로 수행 (기간: 2019.11-2020.11, 연구비: 25,454,545원)하여 환경의학과 산부인과학의 융합연구로서, 테스트베드 토대를 마련하는 데 기여하였음.</p>			
4			환경의학	어린이 환경보건 출생코호트 지원 센터 지원 연구
	<p>어린이 환경보건 출생코호트는 대한민국에 거주하는 임신부(2015년부터 모집)를 포함함. 본 스터디는 태아시기부터 청소년기까지 주기적으로 관찰하는 연구이며, 환경부 지원 하에 2017년 기획단계를 거쳐 20년의 장기 프로젝트를 진행하는 국내 대표적인 환경보건 출생 코호트 연구임.</p>			
5			환경의학	지역 병원의 우수한 역량 및 인프라 활용을 통한 개방형 혁신 플랫폼 구축
	<p>한국보건산업진흥원으로부터 3년간 21억원의 지원을 협약한 연구사업으로서 병원의 우수한 역량 및 인프라 활용을 통한 창업, 기술실용화 활성화 및 병원 중심의 개방형 혁신 플랫폼 구축하는 개방형실험실 플랫폼 구축사업임. 본 사업은 15개 기업의 임상의-기업 공동연구회를 지원하고 개방형 플랫폼에 대한 병원-기업간의 상호 네트워킹을 지원하고 있음.</p>			
6			환경의학	지역 기업, 공공기관과의 협력연구 기반 구축
	<p>COVID 19 이후 의학 및 임상연구의 중요성이 커지고 있고, 특히 여러 연구를 복합적으로 이해하고, 그에 따른 융복합 연구의 확장이 필수적으로 필요하다는 시대 흐름의 시각에 맞추어, 현재 의학연구 기반을 더욱 다지고 자 함. 본 사업을 통해 확장된 연구시각으로 의학, 기업, 공공기관의 융합연구 및 협력연구를 권장하고 자 함. 관련해서 하은희 교수는 이화여대의과대학장으로서 이화여대에서 지원하는 연구기반 조성사업(연구비: 127,434,252원)을 수행하고 있음.</p>			

7	환경의학	어린이 환경보건 출생코호트 지원 센터 운영
	국내 최대 규모 환경보건어린이코호트 서브 연구(이화여자대학교, 연구비: 10,000,000원)로서 2015년부터 진행된 코호트연구 데이터를 이용함. 또한, 기존 확보된 데이터를 국가 데이터인 국민건강보험데이터와 통계청 데이터와의 연계하여 더욱 유의미한 분석 결과를 도출하기 위한 빅데이터 연구프로젝트를 진행중임.	
8	환경의학	의료데이터를 가공,변형,분석하여 고급정보기술로 업그레이드
	빅데이터 시대의 데이터가공 분석기술이 확대 및 재생산되고 있는 현시대에 발맞춰, 병원 의료정보기술의 다각화를 통해, 현재까지 제한적이었던 의료데이터를 가공, 변형, 분석하여 인간을 이롭게 할 수 있는 고급정보기술로 업그레이드하는 연구사업을 진행 중임. 관련해서, 한국의약품안전관리원의 지원을 받아 병원 EHR 기반 CDM 운영 과제(연구비 9,090,910원)를 수행중임.	
9	환경의학	폭염피해에 대해 국내 임산부의 환경에 의한 영향을 직접적으로 연구
	최근 기후변화 이슈가 점점 확대되고 그 중요성이 커진 만큼, 질병관리청 용역연구(63,636,364원)로서 한국의 기후특성을 파악하고, 점점 심각해지는 폭염 피해가 국내 임산부의 환경에 미치는 영향을 직접적으로 연구하고 있음. 향후 이에 대한 보건정책적인 개선방향을 모색하는 연구를 진행 중임.	
10	인공지능시스템및응용	방사선 영상 촬영 시 환자 노출 선량 과다 문제 해결
	코로나19이 급증함에 따라 코로나19 진단에 활용될 수 있는 X-ray 기반 영상 진단 장비의 수요와 매출이 급증하고 있음. 환자의 지속적인 환부 모니터링을 위한 O-arm 또는 C-arm 기반 Fluoroscopy 와 CT 영상 장비의 저선량만을 이용한 실시간 영상 화질 개선 기술이 필요하였음. 기존 지도학습 기반 AI 기술은 고선량-저선량 pair 영상이 알고리즘 학습을 위해 필요했으나, 임상환경에서 환자를 대상으로 이러한 pair 데이터를 확보하는 것이 현실적으로 어려움을 고려하여, 저선량 데이터 만을 활용한 선량감소/화질 개선 비지도학습 AI 기술을 성공적으로 개발함.	
11	화학공학	디스플레이용 고안정성 재료 분자 설계 원리 도출
	OLED의 디스플레이 시장 적용을 위한 선결 과제는 낮은 구동 안정성의 극복임. 특히 고효율 청색 발광 재료의 소자 구동 안정성은 극히 낮아 저효율 발광 재료에 의존할 수 밖에 없는 상황임. 이의 해결은 분자 재료의 구조 설계와 재료 분해 경로 규명 이해를 통해 달성할 수 있으나, 산업체의 현업 및 당면 과제로 인해 체계적인 연구의 진행이 어려운 실정임. 이에 유명인 교수 연구팀은 삼성 전자, 삼성 디스플레이 및 LG 디스플레이와 공동으로 발광 분자 및 호스트 분자의 치환기 및 구조 조절에 고유 안정성에 끼치는 영향을 이해하는 메커니즘 연구를 진행하여 발광용 분자 재료의 분해 경로를 규명하였으며, 국내 언론에 그 결과가 홍보되는 등 산업적 중요성을 인정 받았음.	
12	영양생화학/영양생리	중년여성 맞춤형영양 식단 개발 통한 건강문제 해결
	갱년기 중년여성에서 식사의 질 저하는 만성질환에 대한 위험을 증가시킬 뿐 아니라 갱년기 증상의 심화와 더불어 삶의 질 저하로 이어지고 있어 심각한 사회문제로 대두되고 있음. 이에 중년여성의 식사의 질을 높일 수 있는 건강한 식단 개발이 필수적이거나 지역 기업들은 전문 인력과 관련 정보 및 기술의 부족으로 어려움을 겪고 있음. 이런 문제를 해결하고자 2019년 3월부터 닥터키친과의 공동연구를 수행하며 영양과학 기반의 기초연구 및 임상 중재연구, 식사 감각평가, 외식 경영분야를 연결하여 맞춤형영양식단을 개발하고 그 효능을 평가하고 있으며, 2021년 하반기 연구결과를 기대하고 있음.	

			영양생화학/영양생리	한국인영양섭취기준 개정
13			한국인영양섭취기준은 국민의 건강증진과 만성질환 예방에 도움이 되는 에너지 및 각 영양소의 적정 섭취수준을 제시하여 개인의 식사계획 뿐만 아니라 급식관리, 국가 식품영양정책, 식품산업 등 다양한 분야에서 활용되는 기준임. 보건복지부에서 「국민영양관리법」에 근거하여 국가차원에서 2015년에 처음으로 제정한 이후, 5년마다 개정작업을 진행하고 있음. 본 연구자는 2020년 한국인영양섭취기준 개정 위원회에서 활동하여, 최근 과학적 증거를 고찰하고 한국인의 성별, 나이를 고려한 단백질 섭취기준 개정에 참여하였음.	
			모체태아의학	여성건강
14			여성 질 건강에 도움이 되는 유산균 개발 및 제품화 시행을 위해 (주)팜스빌과 공동연구 진행. 특정 균주 처리 후 항염증, 항진균, 항산화 등 관련 지표들을 확인하여 질 건강 개선 효능 검증 및 치료 보조제로써의 이용 가능성을 연구하여 여성건강 증진에 기여함.	
			모체태아의학	조산아 출산
15			신생아 사망원인의 가장 큰 비중을 차지하는 조산 예측을 위한 연구 및 논문게재. 임신부의 질 분비물 내 조산과 관련성이 높은 박테리아의 Bacterial risk score를 Machine learning 기법을 이용하여 분석하는 조산 예측 가능성을 연구하여 신생아 사망원인을 낮추는데 기여함.	
			화학공학	녹조 처리 문제
16			경북 대구 지역 하천의 녹조 처리 문제를 위한 다이텍연구원의 의뢰를 받아 녹조를 친환경 수소로 전환하는 기술 아이디어를 제공함. 기술의 실현화를 위한 공동연구개발을 추진 중임.	
			역학	손상, 감염병
17			제 5차 국민건강증진종합계획 (Health Plan 2030) 분과위원회 위원으로서 손상영역에서 모니터링 지표의 분석을 수행하여 손상지표의 목표추정치를 작성하여 계획 수립에 기여함. 질병관리청 자체평가위원회 위원으로 참여하여 질병관리청의 내부 업무 및 사업의 목표 및 목표달성도를 평가하여 질병관리청의 질병 예방 및 건강증진 사업이 전문적으로 운영될 수 있도록 기여함. 대한민국의학한림원 COVID-19 특별위원회에 위원으로 참여하여 “COVID-19 범유행에 대한 대한민국의학한림원의 핵심 권고안”을 발행하여, 치료제 및 백신, 방역, 중환자 대책 등 COVID-19와 관련된 다양한 주제를 다루며 과학적 사실에 근거한 질병 정보를 전달하는 역할을 함.	
			보건정책행정학	서울시립병원 간호사 처우 문제
18			서울시립병원 간호사의 인력처우 개선을 위한 용역 연구를 수행 중에 있으며 이를 통해 COVID-19 상황에서 공공보건 및 간호서비스를 담당하는 간호사의 근무환경 실태를 파악하고 공공 간호 서비스 제공의 지속가능성을 위한인력처우 개선 방안을 도출하고자 함.	
			생화학	세포치료
19			기술이전 벤처기업인 (주)셀라토즈테라퓨틱스와 개발 중인 세포치료의 임상시험 승인을 위한 GLP 전임상 안전성 평가를 수행하였으며 임상시험계획서를 작성하였음. 2021년 말 ~ 2022년 초에 한국과 미국에서 임상시험 1상 승인을 목표로 추진 중임. 이로써 국내 개발 세포치료의 성과를 기대함.	

2. 산학 간 인적/물적 교류

2.1 산학 간 인적/물적 교류 실적과 계획

□ 산학 네트워크 구축

- 교육-연구-산학이 연계되는 현장밀착형 산학협력 모델을 구축하는 것이 계획이었음.
- 이를 위해 M-밸리 산업체 네트워크와 교수 개인이 보유하는 산업체 네트워크의 통합을 계획하였으며, 지난 1년 동안에는 ① 이화여대 서울병원이 위치한 마곡 M-밸리 기업체 협의회 및 서울산업진흥원과 MOU 체결에 합의하였고, ② 교수 개인이 보유하고 있는 산업체 네트워크에 속한 총 8개 산업체 MOU 체결을 완료하였음.
- 또한 한국보건산업진흥원으로부터 개방형 실험실 구축사업 (3년, 최대 21억) 지원을 받아 2021년 7월 ①병원의 우수한 역량 및 인프라 활용을 통한 창업, 기술실용화 활성화 ②병원 중심의 개방형 혁신 플랫폼 구축 ③개방형 실험실 설비 및 운영을 통해 15개 기업을 동시에 활용 가능한 실험실 운영 ④시설, 장비 등의 설비 및 지원 프로그램 운영 예정. 계획된 지원 내용은 아래와 같음.
 - 개방형 실험실 설비 및 운영 : 15개 기업을 동시에 활용 가능한 실험실 시설, 장비 등의 설비 및 지원 프로그램 운영
 - 임상의-기업 공동연구회 씨드머니 지원 : 최대 천만원 지원
 - 임상의 컨설팅비(자문료) 지원
 - 협력 프로그램 운영 : 개방형 플랫폼 홍보 및 병원-기업 간 상호 네트워킹 지원

□ 산학 공동연구 실적





- 산학 공동연구를 통해 참여대학원생들과 산업체 연구원의 직접적인 인적 교류를 이루었음. 또한 산학 공동연구를 통해 얻어진 결과는 SCI(E) 논문 게재로 산업체의 과학적 근거를 높이는 성과를 도출하였으며, 기술이전으로 실용화를 이루었음.
- 대표적인 산학 공동연구사례는 아래와 같이 정리될 수 있음 [표 4-2-1].
- 삼성전자, 삼성 디스플레이, LG 디스플레이
 - [] 교수는 청색 OLED 발광 소자를 위한 분자 재료 개발의 자문 및 공동 연구 체계를 이끌었으며, 분자 재료 고유 안정성 향상을 위한 분자 설계 전략 도출의 긴밀한 협력 연구를 진행하고 있음.
 - 최근 소재/부품/장비 국가 핵심 과제에 공동 선정된 OLED용 전하 생성층 재료 고유 개발 업체인 진웅산업과에 유기 합성 자문 및 기술 제공을 하는 등 국가 핵심 소재의 수입 대체품 도출의 최전선에 있음.
 - 삼성 미래 기술 육성 센터 지원 신개념 발광 분자 개발 후속 과제 (연구책임자) 및 원편광 발광 특성 재료 개발 후속 과제 (공동 연구책임자) 에 연이어 선정되는 등 산업체 수요 기술 개발의 중요한 역할을 하고 있음.
 - 또한 관련 과제를 진행하면서 참여대학원생 졸업생을 배출하고 디스플레이 기업 취직의 성과를 창출하고 있음.
- (주) 자비스
 - [] 교수는 산업용 X-ray 기반 이물질검사기 전문 업체 (주)자비스와 협력하여 인공지능기반 이물질 검출 알고리즘 개발을 추진하고 있음.

- 2021.06.11.에는 업체의 필요 요소 기술들과 협업이 필요한 부분에 대해 논의하였음. 2021.07.23.에는 [redacted] 교수의 초청 강연을 통해 관련 요소 기술들에 대해 AI를 통한 해결 방안을 제안하였음. 현재는 AI를 적용하여 자비스가 해결하고 자 하는 문제들(동잡음 저감, 노이즈 저감, 이물질 인식)에 대해 구체적인 협력 방안에 대해 논의를 진행하고 있음.
 - 차년도에는 기술이전 또는 기업과제를 통해 협력을 이어갈 계획임.
- (주)제노레이
- [redacted] 교수는 ‘3D 네비게이션 융합형 저선량 C-ARM CT 시스템 개발’을 위해 매달 1회 이상 대면/비대면 미팅을 진행하였음. C-ARM 3D CT 기술은 4차 산업 혁명 시대에 주목받고 있는 기술인 만큼 하이엔드 제품 개발로 지속적인 성장과 수익 개선을 이끌어 갈 계획임.
 - 차년도에는 성공적으로 개발된 저선량 데이터 만 활용한 선량감소/화질개선 비지도학습 AI기술을 고속화/고도화를 추진하며 기술이전을 진행할 예정임.
 - 이를 바탕으로 지난 2020년 9월 ‘2020년도 범부처 전주기 의료기기 연구개발사업’에 최종 선정되었음. 이번 사업 선정으로 연구 컨소시엄은 정부로부터 사업비 81억을 4년 4개월간 지원(이화여대 12억)받게 되면서 글로벌 경쟁력 확보에 탄력을 받게 되었음.
- (주)닥터키친
- [redacted] 교수는 갱년기 중년여성 대상 건강증진 밀(Meal) 개발 및 효능 평가를 위한 공동연구를 수행하고 있음.
 - 이대 목동병원 임상시험센터에서 수행 중이며, 갱년기 중년여성을 대상으로 만성질환 위험 감소를 위하여 건강식을 개발하고 그 효능을 평가하는 것임.
 - 우리나라 최초로 임상지표에 메타볼롬 분석과 실시간 혈당측정기기를 적용하여 맞춤형 식이개발의 모델이 구축될 것임.
- 조앤강
- [redacted]는 건강한 반려동물 먹거리를 만드는 스타트업 산업체에 자문을 제공하여 반려동물을 위한 전문적이고 효과적인 프리미엄 애견식품 연구·개발을 시작하였음.
 - 또한 연구실 졸업생은 조앤강의 연구 개발 핵심인력으로 취업 예정임.
- DC medical
- 김영주 교수는 DC medical 회사에서 생산하는 EveryBaby 기기를 이용하여 조산 예측하는 연구를 시작하였음.
- D&P biotech
- [redacted]는 산모의 질 분비물 내 마이크로바이옴을 분석하여 Bacterial risk scoring model을 구축하고 머신러닝 기술을 사용하여 조산과의 연관성을 연구하여 조산예측 플랫폼을 구축하는 공동연구를 수행하였음.
 - 정상 분만 산모에 비해 조산 분만 산모의 α -diversity 가 유의성 있게 높게 나타났으며, 조산의 위험성은 Lactobacillus iners 의 ratio가 0.812 이상인 경우 낮아지며, 0.812 미만으로 나타난 그룹의 경우 U.parvum 의 ratio 4.6×10^{-3} 을 기준으로 moderate risk 와 high risk로 구분되었음.
- (주)노바렉스
- [redacted] 항산화를 매개로 하는 간기능 보호 건강기능식품 실용화를 위해 (주)노바렉스와 공동연구하였으며, 그 결과로 얻은 연구 결과를 SCI(E)급 저널에 발표하였으며 식품의약품안전처 건강기능식품 인정 절차 중임.
 - 메타볼롬 분석으로 상세기전을 규명하였으며, QUINT 분석으로 기술로 responder/non-responder를 구분하는 결과를 도출하여 개인맞춤형 건강기능식품 활성화에 기여하였음.

- 또한 이 연구를 담당하였던 연구실 졸업생은 (주)노바렉스의 연구실에 취업되었음.
- (주) 뉴트리
 - ██████████ 건강기능식품 소재의 발굴을 위해 (주) 뉴트리와 공동연구를 수행하고 있음.
 - 특히 출원된 연구 결과는 산업체로 기술이전을 진행 중에 있음.
- (주) 코스맥스엠비티
 - ██████████ 건강기능식품 소재의 발굴과 상용화를 추진하기 위해 (주)코스맥스엠비티와 다수의 공동연구를 수행하고 있음.
 - 연구결과는 노하우 기술이전 될 예정임.
- 한국암웨이, LG
 - 헬스케어 빅데이터와 인공지능을 기반으로 도출한 “건강정량기술”을 사업화를 위해 한국암웨이, LG와 공동연구를 수행하고 MOU를 체결하였음.
 - 한국암웨이는 관련 내용을 노하우 기술이전하였으며, LG 공동연구는 이대 서울병원의 건강검진 체계와 연계하여 진행되어 EWHA-MEDI Cluster 연구의 좋은 예시가 될 것임.


<표 4-2-1. 산학 공동연구 실적>

분야	협력기관	산학 공동연구 실적	
		유형	내용
의료기기		공동연구	• 인공지능기반 이물질 검출 알고리즘 개발을 위한 공동연구, 초청강연, 업무 협의.
의료기기		공동연구/ 기술이전	• 저선량 데이터를 활용한 인공지능 기술의 고속화/고도화를 위한 공동연구, 업무협의, 기술이전 예정.
의료기기		공동연구	• 청색 OLED 발광 소자를 위한 분자 재료 개발
의료기기		공동연구	• 의료기기를 활용한 조산예측 공동연구 수행.
건강서비스		공동연구	• 조산예측 플랫폼 구축을 위한 산모의 질 분비물을 이용한 공동연구 수행.
건강서비스		공동연구	• 건강증진 및 개발 및 효능평가를 위한 공동연구 수행, 국내 최초 맞춤형 식이개발 모델 구축 예정.
건강서비스		기술이전/ MOU	• 빅데이터를 기반 개인 맞춤형 솔루션 개발을 위한 기술이전 및 MOU 체결.
건강서비스		공동연구/ MOU	• 인공지능 기술과 빅데이터 분야 활용을 위한 공동연구 및 MOU 체결.
건강서비스		공동연구/ MOU	• 빅데이터기반 영양스코어 산출을 위한 공동연구 및 MOU 체결.
건강서비스		MOU/ 세미나/ 취업	• 개인 맞춤형 소비자 서비스 고도화를 위한 협력체계를 구축하기 위해 MOU 체결, 졸업생의 취업.

소재		공동연구/ 취업	• 건강기능식품의 실용화를 위한 공동 연구 수행, 연구 성과의 논문 게재. 새로운 분석 방법의 적용을 통하여 건강기능식품 활성에 기여. 졸업생의 취업.
소재		취업	• 건강한 반려동물 먹거리 연구 개발을 위한 자문 제공. 졸업생 취업 예정.
소재		공동연구/ 기술이전	• 건강기능식품 소재의 발굴을 위한 공동 연구 수행, 특허 출원 연구 결과의 기술 이전 진행.
소재		공동연구/ 기술이전	• 건강기능식품의 소재 발굴과 상용화를 위한 공동연구 수행, 기술이전 예정.

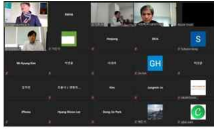
□ 산학 심포지엄 및 세미나 개최

- 연구-산학-교육의 장으로 본 교육연구단 참여교수인 [redacted] 주관으로 2021년 3월 4일 이대서울병원에서 제5차 EWAH Medi-Tech Form을 개최하여 기술동향 파악, 기술 교류, 네트워킹의 기회를 마련하고 대학원생들의 연구 역량을 향상시켰음.
- 산학협력관 입주기업, 교수님들과의 기술교류를 위한 장 마련하기 위해 [이화첨단융복합 Medi·Healthcare Cluster_산학협력관] 기술교류회를 매월 둘째주, 넷째주 화요일 세미나 형식의 온라인 회의로 진행 총 12차에 걸쳐 12개 기업 발표.




이화첨단 융복합 MediCluster 산학협력관
<기술교류회>
일시 : 2021년 매월 둘째주, 넷째주 화요일 12시


차수	일정	발표 기업명/연사명	주제
1차	01.26(화)	이원다이애그노믹스 / 김광철 부사장	병원으로 데이터사서: 유전자 데이터의 연구 및 임상 적용
2차	02.09(화)	유지연구소 / 이선영 대표이사	백대방호의 한-미-중-일 협력 연구국제 공동연구 수행 방안
3차	02.23(화)	유지연구소 / 이선영 대표이사	노르스나 회사 및 기술소가 노르모듈레이션(Neuro modulation)
4차	03.09(화)	원한제 / 이대원 대표이사	원한제 미래 먹거리 개발목
5차	03.23(화)	유지연구소 / 이선영 대표이사	이화-연일 플랫폼 기술을 활용한 기술융합연계
6차	04.13(화)	유지연구소 / 이선영 대표이사	뇌발광기 및 바이오로 고장치료 기술연구
7차	04.27(화)	유지연구소 / 이선영 대표이사	알코올중독 치료에 의한 혁신적 치료 신약개발
8차	05.11(화)	유지연구소 / 이선영 대표이사	의료영상데이터 플랫폼을 통한 진단
9차	05.25(화)	유지연구소 / 이선영 대표이사	의료 빅데이터의 데이터마이닝
10차	06.08(화)	유지연구소 / 이선영 대표이사	스마트 결합형 진단 플랫폼을 통한 진단용 치료제 개발
11차	06.24(화)	유지연구소 / 이선영 대표이사	인공지능 부피중합 및 3차원 프린팅 플랫폼 개발
12차	07.13(화)	유지연구소 / 이선영 대표이사	데이터 기반 신약의 의료데이터와 바이오데이터




<1차_이원다이애그노믹스>




<2차_(주)메디헬프라인>




<3차_(주)뉴로스나>




<4차_셀미트 주식회사 >




<5차_(주)아이큐어비엔피>




<6차_이와이어라이너>




<7차_(주)아이큐어비엔피>




<8차_(주)스키아>




<9차_(주)마이체크업>



<10차_주식회사 넥시온바이오텍>



<11차_시너지메이아이주>



<12차_대한의료데이터협회>

<그림 4-1-1. [이화첨단융복합 Medi·Healthcare Cluster 산학협력관] 기술교류회 워크숍 포스터>

□ 향후 추진 계획

- 본 교육연구단에서 개발된 빅데이터, 예측 알고리즘, 맞춤형 솔루션 기술이 성공적으로 실용화되기 위해서는 임상검증과 효용성 테스트가 필요함.
- 특별히 개방형 실험실 사업과 Medi·Healthcare Cluster 운영을 통해 이대서울병원과 M-밸리 기업 간에 긴밀한 협업 및 협력 프로그램을 운영하여 병원-기업 간 사호 네트워킹을 강화할 예정임.

- 인적/물적 교류를 위해 산학 네트워크를 계속 확대할 것이며, 최근 영입된 산학협력 전담인력의 활동을 시작으로 산학협력을 통한 교육, 연구, 교수 및 학생 창업, 취업 활동에 시너지를 추구하고자 함.
- 본 교육연구단에서 개발하고 검증한 실용화 기술이 개발도상국으로 확산될 수 있도록 개발도상국의 우수한 학생을 선발하고, 공적개발원조(ODA) 방식으로 개발도상국에 기술을 전파하고 미래 잠재시장을 선점하는 전략을 세울 것임.

Ⅲ

4단계 BK21 교육연구단(팀) 관련 언론보도 리스트

교육연구 단(팀)명	4IR(4th Industrial Revolution)-기반 헬스케어 전문인력 양성 교육연구단
교육연구단 (팀)장명	권오란

연번	구분	언론사명 /수상기관 등	보도일자/ 수상일자 등	제목/ 수상명 등	관련 URL
		주요내용 (200자이내)			
1	성과	뉴스1 외 9건	21.07.23	도라지 추출물, 혈중 중성지방 48% 줄여준다	https://newsis.com/view/?id=NISX20210722_0001521876&cID=10401&pID=10400
		농촌진흥청은 이화여자대학교 권오란 교수 연구팀과 함께 연구를 진행해 도라지 추출물이 혈중 중성지방을 낮추는 데 효과가 있는 것을 확인했다. 도라지 추출물을 쥐에게 8주간 먹인 결과 혈중 중성지방 농도는 45%, 혈중 총 콜레스테롤 농도는 49% 줄어드는 것으로 나타났다. 또 도라지 추출물 160ml를 96명의 건강한 성인 남녀에게 8주간 섭취시킨 결과 식후 혈중 중성지방 농도 감소폭이 48% 증가하는 것을 확인했다. 최근 고지혈증 대사성 질환이 지속적으로 증가하는 시점에서 도라지의 중성지방 감소 효과가 밝혀져 국민 건강증진에 도움을 줄 것으로 기대된다			
2	행사	뉴데일리 - 경제외 5건	20.08.31	이화의료원, 전신(前身) ‘보구녀관’ 복원... 초대 관장에 김영주 교수	http://biz.newdaily.co.kr/site/data/html/2020/08/31/2020083100195.html
		복원 작업을 마치고 올해 새롭게 문을 연 보구녀관의 초대 관장으로 이달 1일 부임한 김영주 이대목동병원 산부인과 교수 부임하였다. 133년 전 문을 연 보구녀관은 서울 정동에 있었다. 복원된 보구녀관은 지난해 서울 마곡동에 새로 건립된 이대서울병원 바로 옆에 지어졌다. 국내 최초의 여성병원이라는 뿌리를 단단히 기억함으로써 세계 최고의 여성 전문 병원으로 나아가자는 의미에서 최신 병원인 이대서울병원 옆에 보구녀관을 지난해 2월 복원했다			
3	성과	news1 외 5건	21.09.12	권오란 교수 연구팀, 한국인의 산화스트레스 진단 모델 개발	https://www.news1.kr/articles/?4430682
		이화여자대학교 식품영양학과 권오란 교수와 네덜란드 응용과학연구기구 공동 연구팀이 한국인의 산화스트레스 위험을 진단하기 위한 머신러닝 모델을 개발 및 검증했다고 12일 밝혔다. 기계학습 알고리즘을 적용해 산화스트레스 관련 만성 질환의 위험을 사전에 줄이고 정밀영양을 제공하려는 연구는 거의 없는 실정이지만 연구팀은 광범위한 인간 대상 연구에 대한 공간방법론의 활용을 테스트하기 위한 개념 증명 연구를 통해 이 문제를 해결하고자 했다. 또한 머신러닝 방법을 활용하여 나이, BMI, 식사의 질, 혈액지표 등과 같은 16가지 변수를 종합적으로 고려해 사용자의 산화스트레스의 위험 정도를 정량화할 수 있는 예측하는 모델을 개발했다. 건강한 인구 집단의 산화스트레스 위험을 계층화, 예측하는 모델을 제시함으로써 식생활 및 생활습관과 관련된 만성질환을 예방할 수 있는 건강관리 전략 수립에 도움이 될 것으로 기대하고 있다.			
4	성과	이데일리 외 5건	21.10.07	임산부 질액 대사체로 조산 위험 발견	https://www.edaily.co.kr/news/read?newsId=04103286625930624
		이대목동병원 산부인과 박선화·김영주 교수팀은 임신 중기 임신부 질액 후보균의 조합과			

		상대적인 비율 분석에 AI 머신 러닝 기술을 활용해 조산 예측 모델을 만들었다고 24일 밝혔다. 연구 결과는 미국 생식면역학회지(AJRL · American Journal of Reproductive Immunology) 최근호에 게재됐다. 연구팀은 질액에서 검출된 락토바실러스 이너스(Lactobacillus iners)와 유레아플라즈마 파뮴(Ureaplasma parvum)의 비율을 이용한 모델을 통해 조산의 예측률을 72%까지 높였다. 여기에 백혈구 수를 조합하자 예측률이 77%로 높아졌다.			
5	언론 인터뷰	스포츠월드 의 2건	21.12.04	알코올중독 엄마가 마신 술, 아이에겐 평생 고통	http://www.sportsworldi.com/newsView/20201203524099
		국내 20세 ~ 29세의 가입기 여성 중 음주 시 소주 10잔 이상을 마시는 사람이 30% 이상이라는 연구 결과가 있다. 고위험 음주는 일주일에 두 번 이상 소주 5잔 이상을 마시는 것을 정의하지만, 술이라는 게 사람마다 민감도가 다른 만큼 사람에 따라 그 이하의 음주량도 치명적일 수 있다			
6	칼럼	에너지경제	20.11.24	미세먼지정보센터, 정책효과 제대로 내려면	https://www.ekn.kr/web/view.php?key=20201124010005754
		3차원 대기질 모델을 활용하기 위해 미세먼지정보센터에서는 각종 하드웨어를 구입하고 관련 인력을 충원하고 있다. 그러나 국내 3차원 대기질 모델 전문가는 제한돼 있고, 이들 상당수는 미세먼지 예보 모델링 관련 업무나 연구를 수행하고 있다. 3차원 대기질 모델은 예보, 정책 효과분석과 시나리오 생성, 미세먼지 생성 기작(機作·메커니즘) 이해의 세 분야에 필수적인 방법이다. 그러나 미세먼지 예보는 국립환경과학원에서 수행하고 있고, 정책 효과분석과 시나리오 생성은 미세먼지정보센터에서 수행하고 있어, 장비나 인력 활용 측면에서 효율이 떨어진다. 물론 예보와 정책 효과분석은 모델 활용 방법론에 있어 어느 정도 차이가 있으나, 같은 모델을 사용하는 것이고 인력이 매우 제한돼 있다는 것을 고려하면 현재로서는 이 둘을 같이 수행하는 것이 바람직하다. 예를 들어 ‘대기모델링센터’를 설치해 예보와 정책 효과분석을 센터 내에서 협업 형태로 수행하는 것이다. 세먼지 특별법이 만들어진 취지를 생각하면, 미세먼지정보센터는 단순히 조직을 신설하는 것이 아니라 실질적인 미세먼지 문제 해결을 하는 조직이 돼야 한다.			
7	칼럼	에너지경제	21.02.18	미세먼지 연구도 시대에 맞게 해야	https://www.ekn.kr/web/view.php?key=20210218010003875
		2016년 5~6월 우리나라 국립환경과학원과 미국의 NASA(항공우주국)가 공동으로 KORUS-AQ(한미 대기질 합동연구)라는 우리나라의 대기환경을 연구하는 공동관측 프로그램을 수행하였다. 예비보고서를 2017년 7월에, 본 보고서를 4년 후인 2020년 여름부터 작성하고 있다. 우리도 관측 후 결과를 정리, 해석하는 기간을 충분히 가질 수 있도록 연구체계를 개선하여야 한다. 또 연구자들이 고가의 장비를 확보하고 활용할 수 있는 체계를 갖추어 우리나라 미세먼지 생성과정을 근본적으로 이해하여 효과적인 대책 수립과 국제적인 연구 경쟁에서 뒤떨어지지 않도록 지원하여야 할 것이다.			
8	칼럼	에너지경제	21.03.31	미세먼지 대책, 관리체계부터 점검을	https://www.ekn.kr/web/view.php?key=20210330010005975
		미세먼지 문제는 우리나라와 주변국들이 대기오염물질 배출량을 계속 줄이면 언젠가는 해결될 수도 있다. 이는 화학공학, 기계공학 등의 공학적인 문제이다. 그러나 효율적으로 미세먼지 농도를 줄이기 위해서는 우리나라와 동북아시아 대기에서의 미세먼지 반응 생성 과정을 명확히 이해하여, 지역별 대기오염물질별 배출저감 정도를 잘 산출하는 것이 필요하다. 이는 화학 같은 자연과학 문제이다. 또한 대기오염물질 배출량을 줄이며 국민의 불안을 줄일 수 있는 여러 방안을 시행하여야 한다. 이를 위해서 효과적인 대책을 수립, 시행, 평가하는 체계를 구축하고, 이를 효과적으로 국민과 소통하는 것이 필수적이다. 이를 위해서는 사회과학의 여러 학문 분야가 필수적이다.			
9	성파	스마트경제, 한국대학신 문	21.03.05	OLED 디스플레이 수명 예측 모델 최초 발견해	http://www.dailysmart.co.kr/news/articleView.html?idxno=41076 https://news.unn.net/news/articleView .

					html?idxno=505532
		이화여자대학교 화학신소재공학 유영민 교수 연구팀이 OLED(올레드, 유기발광다이오드) 디스플레이의 수명을 예측할 수 있는 모델을 최초로 발견해 화제가 되고 있다. 이 모델을 활용하여 OLED 재료 설계를 하면 사용 수명을 획기적으로 늘릴 수 있을 것으로 기대된다. 이 연구 결과는 세계적인 과학저널인 ‘어드밴스드 머티리얼스(Advanced Materials)’ 온라인판에 2월 15일(월) 게재됐다. 본 연구는 OLED 디스플레이 소자의 구동 안정성을 증진시키는 데에 중요한 발판을 제공할 것이며, 나아가 안정적인 유기 전자 재료를 설계하는 데에 크게 이바지할 것이라 기대된다.			
10	성과	스마트경제	21.04.23	전세계 연구자들과 과학기술계 여성 및 소수민족 소외 해결 노력	http://www.dailysmart.co.kr/news/articleView.html?idxno=43518
		이향운 이화여자대학교 의학과 교수가 미국, 캐나다, 영국 등 전세계 다양한 국가와 인종으로 구성된 뇌과학 연구자들과 함께 과학기술계 여성과 소수민족 소외문제를 해결하고 학문적 환경에서의 다양성과 포용성을 수용하기 위한 다양한 국제적 활동의 초석을 마련해온 성과와 의미를 발표했다. 본 연구는 한국연구재단의 일부 지원을 받아 이향운 교수를 비롯한 미국, 캐나다, 영국, 독일, 스위스, 이태리, 한국, 중국, 쿠바 등 전세계 다양한 국가와 인종으로 구성된 신경과학, 뇌과학, 뇌영상 연구자들이 모여 공동연구, 국제활동 프로젝트에 참여한 결과로 뇌기능매핑 분야의 세계적인 국제학술지인 뉴로이미지(Neuroimage, IF 5.9, 분야별 상위 5% 이내 저널) 4월호에 게재됐다.			
11	성과	이화여대 홈페이지	21.03.03	연구 성과 5급 국제학술지 <Applied Energy> 게재	https://www.ewha.ac.kr/ewha/research/research-news.do?mode=view&articleNo=326790&article.offset=10&articleLimit=10
		엘텍공과대학 화학신소재공학 나종걸 교수 공동연구팀은 딥러닝 기술과 화학시뮬레이션을 접목하여 이산화탄소를 효율적으로 흡수할 수 있는 용매의 특성을 최소한의 실험만으로 판단하는 방법론을 개발했다. 최근 정부가 대한민국 대전환 10대 과제로 디지털 뉴딜과 그린 뉴딜을 선언함에 따라 전통 제조업의 디지털화와 탄소 감축 기술 적용에 대한 현실화 요구가 더욱 높아진 가운데 나온 이번 성과는 학계의 주목을 받고 있다. 본교 연구팀은 한국과학기술연구원, 경희대와의 공동연구로 진행한 사전연구에서 저수계 아민 용매를 새롭게 개발하여 기존 용매 대비 낮은 재생에너지로 대량의 이산화탄소를 포집할 수 있게 했다. 연구팀은 이러한 일련의 과정을 딥러닝 기반 하이브리드 베이지안(Bayesian) 추론 기법을 적용하여 불확실성이 많은 파일럿 공정 결과로도 용매의 특성을 쉽게 추론하고, 큰 규모의 공정 최적설계와 용매의 반응 및 열역학적 특성분석을 동시에 수행할 수 있도록 했다. 이를 통해 온실가스 처리 비용이 절감되고 대량의 이산화탄소 저감 효과도 기대할 수 있다.			
12	성과	이화여대 홈페이지	21.04.28	세계뇌기능매핑학회 연구 성과 세계적 학술지 <Neuroimage>에 발표	https://www.ewha.ac.kr/ewha/research/research-news.do?mode=view&articleNo=327739&article.offset=0&articleLimit=10&srSearchVal=%EC%9D%B4%ED%96%A5%EC%9A%B4
		의학과 이향운 교수가 전세계 뇌과학 연구자들과 함께 과학기술계 여성과 소수민족 소외문제를 해결하고 학문적 환경에서의 다양성과 포용성을 수용하기 위한 다양한 국제적 활동의 초석을 마련해온 성과와 의미를 발표했다. 이향운 교수는 지난 5년간 세계뇌기능매핑학회(Organization of Human Brain Mapping, 이하 OHBM)에서 다양성 및 포용성위원회(Inclusivity & Diversity Committee, 이하 DIC)의 특별위원으로 활동해왔다. OHBM은 4차 산업혁명 시대 선도 분야로 관심이 집중되고 있는 뇌과학 분야 중에서도 인간 뇌의 해부학적 및 기능적 조직 이해도 증진을 위해 전세계 연구자들의 참여로 1995년 설립됐다. 사람 뇌의 각 영역이 어떤 식으로 활동하는지 첨단시각영상으로 지도화하는 ‘뇌기능매핑’ 연구를 통해 인류 과학에서 남은 미지의 영역이면서 차세대 블루오션의 하나인 뇌과학 분야에 기여하고 있다. 이향운 교수는 OHBM의 DIC 활동을 통해 조직 내 포용성과 다양성을 증진시키고 과학적 발전과 다양한 협업 가능성을 장려하는 활동을 펼쳐 왔다.			
13	성과	이화여대 홈페이지	21.08.24	이상현 교수 연구팀, 나노 합성 기술에 숨겨진 원자의 비밀을 찾아내다	http://www.ewha.ac.kr/ewha/news/ewha-news.do?mode=view&articleNo=329955
		화학신소재공학과 이상현 교수 연구팀이 양자역학 모델링과 원자 단층 촬영 기술을 통해			

	<p>나노 입자 표면에 존재하는 리간드 분자들이 나노 물질의 성장을 조절하는 원리를 세계 최초로 규명했다. 기술적인 어려움으로 인해 리간드 분자와 나노 입자 상호 작용을 직접 관찰하기 어려워 그동안 리간드 분자들이 나노 물질의 성장을 조절하는 원리에 관한 과학적인 이해는 추측 수준에 머물러 있었지만 연구팀은 원자 단층 촬영 현미경을 활용하여 서로 다른 리간드 조합을 통해 합성된 두 종류의 팔라듐 나노 입자 표면에 존재하는 리간드 분자들의 3차원 분포를 원자 단위에서 관찰하는데 성공했다. 이어 양자역학 모델링에 기반한 표면 열역학 분석을 수행함으로써 특정 리간드 조합이 팔라듐의 특정 표면을 선택적으로 안정시키고 이를 통해 균일하고 규칙적인 모양의 나노 입자 형성을 가능하게 한다는 원리를 밝혀냈다.</p>
--	---

BK21 PLUS 시스템헬스케어 교육 연구단 서면평가

2021년 8월 16일-25일

서면 평가

평가의원 참석자:

□ 신동원 (대표, 아이피밸류파트너스)

분야	내용	평가 의견
교육	“시스템헬스융합전공”을 신설하고, 신입생을 모집하여 안정적으로 운영, 공동지도 교수제를 운영하여 융합연구의 기틀을 마련함.	1차년도 실적으로 우수한 진행 결과를 도출한 것으로 판단됨.
연구	이화 첨단 융복합 Medi.Healthcare Cluster 1차 워크숍을 개최 / 3개의 전략과제를 선정하고 (1. 빅데이터 플랫폼기술 개발, 2. 시스템헬스 예측기술 개발, 3. End-to-End 맞춤형 솔루션 개발) 관련 논문들을 게재하였으며, 국내, 국제 협력 연구를 강화함.	적절한 전략 과제를 선정하고 관련 연구를 충실히 진행하였으며, 관련 연구 결과를 논문으로 관련 저널 등에 발표.
산학	미래 혁신 기술기반 산학 중개 연구 수행 및 실용화 진행, 지역, 산업 문제 해결	1차년도 결과물로 적절한 산학 중개 연구를 진행함.
국제화	코로나 등으로 국제 공동 연구 진행에 어려움, 내년도 강화 예정	코로나 등으로 인한 어려움으로 인해 국제 공동 연구 등에 차질이 있었으나, 2 차년도 이후에 적절한 사업 진행이 예상됨.
종합의견	” 산업 핵심기술을 갖춘 글로벌 융합과학인재 양성과 이를 통해 글로벌 탑 수준의 맞춤형 헬스케어 연구 및 산업화 거점을 구축 이라는 비전 실현을” 위해서 “교육 역량, 연구 역량, 산학 협력분야, 국제 협력 연구 체계 구축 등 등의 분야에서 1년차에 필요한 적절한 성과를 이루고, 준비를 진행하였으며, 추후 지속적인 사업 진행의 기반을 구축하였음.	각 영역에 있어서 중요하고 우수한 연구 결과들을 달성 하였으며, 2 차년도 이후에도 지속적으로 우수한 결과가 기대됨.

□ 평가의원 :

분야	내용	평가 의견
교육	<ul style="list-style-type: none"> “의료-운동-영양-4차산업기술” 분야에서 융복합 인재양성 - 2020년 2학기 학생수 84명 - 2021년 1학기 학생수 92명 • 융합도 높은 횡단형 기초과정 운영 (11/18개 교과목) • 공동지도교수제 (2021년 1학기 기준 25/92 명이 공동지도교수선택) 	<ul style="list-style-type: none"> • 매우 성공적인 교육과정을 운영중인 것으로 보임 • 공동지도교수 선택비율이 좀 더 향상되어야 융합인재 양성에 적합할 것으로 보임 • 학생논문성과는 연구 역량 영역이 아닌지?
연구	<ul style="list-style-type: none"> • 우수한 연구실적 - 학생논문 43편 (보정 IF 5.541, 보정 ES 18.23 8) 중 JCR 상위 10%이내 논문 13편, 상위 5%이내 3편 - 전략과제 기반 글로벌 수준 연구 활성화로 (빅데이터 플랫폼 기술 개발 분야 10편, 시스템헬스 예측기술 개발 분야 35편, End-to-End 맞춤형 솔루션 개발 분야 51편 등 총 96편 국제학술지 출간) JCR 상위 25%이내 논문 66편(67.7%), 상위 5%이내 논문 12편으로 계획대비 목표 7.7% 초과 달성 	<ul style="list-style-type: none"> • 연구실적이 매우 우수함
산학	<ul style="list-style-type: none"> • 미래혁신기술 기반 산학 중개연구 수행: 1년간 수주한 산학 연구비 1,564,661,649원 (지원 당시 3년 평균실적 대비 67% 증가) • 산학 중개 연구 결과 실용화: 14건 특허 출원, 5건 특허 등록, 2건 기술이전 성과: 계획대비 특허실적 250%, 기술이전 실적 200% 증가 	<ul style="list-style-type: none"> • 양호한 산학협력 성과를 보였음
국제화	<ul style="list-style-type: none"> • 국제협력 연구체계 강화: 국제공동연구 16건, 국제 연구자 초청 강연 3건으로 COVID-19 상황을 고려할 때 양호한 성과 • 참여 교수진의 국제화 능력 강화: 국제학술대회 초청강연/기조연설 4건, 좌장 실적 2건, 국제학술지 관련 활동 21건, 국제 저술 활동 1건으로 COVID-19 상황에서 양호한 성과달성 	<ul style="list-style-type: none"> • COVID-19 상황을 고려할 때 국제화는 양호한 성과를 달성한 것으로 보임
종합의견	<ul style="list-style-type: none"> • 시스템헬스 융합전공을 성공적으로 신설하여 횡단형 전공기초 교육과정 운영과 우수한 연구실적을 바탕으로 COVID-19 상황에서도 양호한 산학협력 실적과 국제화 실적을 달성하였음. 	<ul style="list-style-type: none"> • COVID-19 상황으로 지연되고 있는 산업현장 교육 활성화 등에 대한 비대면 추진 전략 필요 • 비대면 국제 공동연구 활성화는 위한 전략 필요



분야	내용	평가 의견
교육	<p>참여 학생들에게 여러 교과목을 신설하여 제공하고 있으며, 공동 지도교수제 등을 도입하여 융합 인재 양성을 위하여 많은 노력을 하고 있고 나름대로의 성과를 거두고 있음</p>	<p>다양한 분야의 융합 과정으로 참여 학생들이 좀 혼란스러울 수도 있을 것 같은데, 세부 전공 track제 도입을 권고함</p> <p>융합과정의 특성 상 다양한 background를 가진 학생들이 참여하고 있을 것으로 생각되는데, 이러한 특성을 고려한 교육 과정의 구성을 명확하게 제시하는 것이 좋을 것으로 사료됨</p> <p>학생들의 참여가 강의 수강에 국한되는 느낌이어서 학생들이 능동적으로 참여할 수 있는 시스템헬스 창의 프로젝트 같은 사례를 좀 더 강조하시면 좋을 것 같음</p>
연구	<p>선정 이후 정량적 성과가 많은 향상을 이룬 것으로 평가됨</p>	<p>연구 성과 등에서 융합적인 요소를 명확하게 제시하는 것이 좋을 것으로 사료됨</p> <p>논문의 내용과 교육연구단의 지향점이 보다 조화될 필요가 있음</p> <p>연구의 성과로 주로 논문이 강조되어 있어 기술이전이나 창업 사례 등 실용화 실적도 같이 강조하시는 것이 좋을 것으로 사료됨</p>
산학	<p>짧은 기간 안에 기술 이전이나 산학협력 과제 등 다양한 기업들과 협력을 통한 성과를 도출하고 있음</p>	<p>개인적인 인맥을 통한 산학협력 보다는 산학협력 교수로 중심으로 공식적인 채널을 통한 산학협력을 촉진할 수 있는 지원 체계 등을 구축하는 것이 바람직함</p> <p>교육연구단의 비전에 산업화 거점 구축이 들어가 있고 세부 목표에 생태계 조성이나 산학 네트워크 구축 등이 들어가 있는데, 산업체의 역할이 크게 눈에 띄지 않아 이를 명확히 강조할 필요가 있음</p>
국제화	<p>COVID 19와 같은 현실적인 어려움 속에서도 국제 공동연구 등 실질적인 성과를 도출하고 있음</p>	<p>국제화가 일회성 이벤트가 아니라 지속적인 협력 관계를 구축하는 것이 필요한데, 이러한 면에서 중장기 전략을 마련할 필요가 있음</p> <p>국제 온라인 강의를 통한 공동 교과목 개설 같은 것은 어떻게 제안함</p>
종합의견	<p>짧은 기간 동안 참여 교수들의 많은 노력으로 정량적 지표에서 많은 개선이 이루어지고 있음</p>	<p>교육연구단이 지향하는 글로벌 융합과학인재라는 개념을 좀 구체적으로 정의하여야 추후 평가시에 목표 달성에 대하여 명확하게 제시할 수 있을 것으로 사료됨</p> <p>예를 들면 졸업을 위하여 요구되는 최소한의 skill set 등을 융합과학의 측면에서 정의하고 이러한 skill set을 갖춘 글로벌 인재 등</p> <p>교육연구단의 비전에 맞춤형 헬스케어라는 키워드가 들어가 있는데 병원의 역할이 명확하게 드러나지 않는 것 같은 느낌</p> <p>전체적으로 4차산업혁명의 특성이 명확하지 않음</p>



분야	내용	평가 의견
교육	다학제적 융합 교육의 안정적 운영, 융합도 높은 교육과정 신설로 혁신적 운영, 열린 분위기 운영, 미래혁신기술을 습득한 글로벌 수준의 인재 양성 등 교육역량 영역 성과	교육 분야에서는 시스템헬스융합전공 신설을 승인받고 2020-2학기부터 신입생을 모집하여 안정적으로 운영하였으며 기존 학제간 칸막이를 없앤 횡단형 전공기초 교과과정을 신설하고 공동지도교수제를 운영하여 융합연구의 기틀을 잘 마련하였음 이러한 노력으로 지난 1년간 참여대학원생의 주저자 공동저자 논문은 총 43편 그 중 13편은 JCR 상위 10%이상의 저널에 게재되었으며 최상위 5%이내의 저널은 3편이 출판되어 참여대학 원생의 글로벌 수준의 융합 연구를 수행하였음. 본 연구단이 목표로 하는 ‘의료 운동 영양 차산업기술 분야에서’ 맞춤형 헬스케어에 위한 융복합 인재를 양성의 높은 달성도를 보임.
연구	EWAH-MEDI Cluster 연구생태계 조성, 전략과제 기반의 글로벌 수준 연구 활성화, 국내협력연구의 강화, 맞춤형 헬스케어 분야의 글로벌 경쟁력 증진 등 연구역량 영역 성과	연구 분야에서는 참여 Medi.Healthcare Cluster 교수진의 국제화 능력을 강화하여 국제협력연구 기틀을 마련하고 있음. 이러한 노력을 통해 지난 1년 동안 교육 연구단의 SCI(E) 급 국제학술지에 총 96편을 게재하였으며 이 중 66편(68%)이 JCR 25%(Q1) 분야별 상위 이내 저널임. 또한 교육연구단 내 융합연구 기틀을 마련함. 교육 연구단 목표에 높은 달성도를 보임. 계획서 제출시 논문의 질적 실적이 크게 증가함.
산학	미래혁신기술 기반 산학 중개연구 수행, 산학 중개연구 결과의 실용화, 지역/산업 문제의해결 등 산학협력 영영 결과	산학 분야에서는 M밸리 산학 네트워크에 위치한 기업과 참여교수진의 네트워크를 중심으로 산학공동 교육을 위한 산업체 MOU 13건을 체결하였으며 특허 출원 14건, 특허 등록 5건, 기술 이전 2건 등의 성과를 내어 ‘창의적 실용화 기반’ 목표에 높은 달성도를 보임.
국제화	국제협력연구 체계 강화, 참여 교수진의 국제화 능력 강화 등 국제화 영역 결과	국제공동연구를 기반으로 발표된 논문은 전체 연구의 19.8%인 총 19편에 달함으로 높은 달성도를 보임.
종합의견	교육, 연구, 산학, 국제화	전반적으로 본 연구단의 교육, 연구, 산학, 국제화 분야의 목표에 달성도가 높음. 이를 위한 연구단 구성원들의 노력이 체계적임. 단 다학제적 융합교육의 실질적인 산업체의 니즈를 반영하여 운영할 수 있는 전향적인 고민이 필요할 것으로 생각됨.



분야	내용	평가 의견
교육	<ul style="list-style-type: none"> 시스템 헬스 융합전공의 취지에 따라 4개의 공동 기초과목, 전공기초 과목 및 심화 과목에 15개 교과 과정을 구성하고 EWHA-Medi cluster와 M-벨리 산학 네트워크를 통한 순환 교육시스템을 구축함 SCI급 논문 졸업 요건 강화, 학술활동 지원 및 포상제도들을 통해, 참여 교수진 및 대학원생의 연구 및 취업 실적의 질적 우수성을 달성하였고, 특히, 기술이전, 창업실적을 통해 사업화 연계 성과를 도출함. 	<ul style="list-style-type: none"> 우수한 교수진과 교육생 확보, 병원, 산업체가 구성된 현장 교육프로그램을 확보하여 핵심기술 연구 및 산업화 협력 시스템 구축의 초석을 확보함 최근 맞춤형 정밀 의료, 디지털 의료 예진, 진단, 치료시스템 구축 등의 차세대 의료 시스템에 대응한 교과 과정 및 산학연 연계 프로그램을 확보함. 특히, 라이프로그 데이터, 유전자 데이터, 마이크로바이옴 데이터 및 혈장 데이터 등과 개인 진료 기록과 연계한 AI, 통계 분석 과정을 강화할 필요가 있음
연구	<ul style="list-style-type: none"> 1차연도에 100억 원 규모의 연구비 수주, 최상위권 SCI 논문 목표 초과 달성, 학제 간 융합연구 및 공동연구를 통한 연구 질의 향상, 국제 공동연구 수행 실적을 확보함. 특히 의료 빅데이터 플랫폼, 딥러닝 기반 예측 시뮬레이션, End-to-End 예측, 진단, 치료 솔루션에 대한 기초 연구 기반을 확보함. 	<ul style="list-style-type: none"> IF 500%대, ES 1,500%대의 높은 연구 역량 증대, 상위 5% JCR 비율 12% 등 괄목할 만한 연구성과를 보여주었고 지속적인 우수한 연구성과를 도출할 것으로 기대됨. 이화의료원 병원 내 빅데이터와 M벨리 산업계 라이프로그 데이터를 융합한 의료 시스템 기반 연구와 사업화 연계 연구가 조화를 이루고 있고 우수한 학문적 결과를 도출해 나가고 있음.
산학	<ul style="list-style-type: none"> 개인 맞춤형 헬스케어시스템, AI 기반 CT 영상 솔루션, 인체 내 마이크로바이옴 분석, 갱년기 증상 개선 건강·기능식 추천 서비스 등 다수의 참여교수 기업 간 산학협력 프로그램을 수행함. M-벨리 산업계 네트워크 구축으로 안정적인 협력 시스템 구축함. 	<ul style="list-style-type: none"> 다수의 특허, 기술이전 계약을 수행하여 연구 역량의 사업화 결과를 도출함. 1차연도에 구축한 병원, 산업계 연계 기술사업화 프로그램이 활성화되면 가시적 성과 도출이 가능할 것으로 기대됨. 최근 병원 내 빅데이터를 활용한 원격 진료 시스템 구축 사업화와 이화여대의 차별적 경쟁력을 바탕으로 한 선진 의료 시스템 구축 프로그램 수행 필요함.
국제화	<ul style="list-style-type: none"> 국제학술대회 참가, 해외 연구 단체와의 공동연구 등을 수행 중. 코로나19로 인해 실질적 해외 활동보다는 글로벌 교육, 연구, 산학 측면에서 협력을 위한 플랫폼을 구축함 	<ul style="list-style-type: none"> 코로나19로 인해 실질적 사업 확산은 어려운 시기로 사업 평가는 무리가 있음. 그런데도 관련 플랫폼 세트업과 기존 공동연구 수행을 통해 코로나 이후를 준비 중임
종합의견	<ul style="list-style-type: none"> “맞춤형 의료 신산업 핵심기술” 측면에서 교육과정 분야 1단계 플랫폼 구축하여 실질적 운용 시스템을 지속해서 확대하고 있고 “맞춤형 의료 연구 및 산업화 거점 구축” 측면에서는 연구 방향 설정과 기초 연구 완료, 이대병원 및 M 벨리를 중심으로 산업 거점 구축 플랜을 완성함, 	<ul style="list-style-type: none"> 핵심기술 확보 측면에서 관련 분야 교수진 및 우수한 학생 확보를 위한 인프라 구축을 완료하여 핵심기술 경쟁력을 강화할 수 있고, 연구 역량 및 산업화를 위한 구체적 목표를 설정함으로써 우수한 성과 도출을 위한 기반을 확보한 것으로 평가됨. 2차연도부터는 이대병원과 M 벨리 산업단지와의 실증테스트 및 인허가 프로그램까지 연계 확대하고, 국내와 주요 대학병원, 연구소 및 다국적 기업과의 협력 구조를 더 공고히 할 필요가 있음.

BK21 PLUS 시스템헬스케어 교육 연구단 온라인 자체평가회의록

2021년 8월 30일 16:00-19:00

온라인 회의

□ 교육

의견 1) 매우 성공적인 교육과정을 운영중인 것으로 보임, 공동지도교수 선택비율이 좀 더 향상되어야 융합인재 양성에 적합할 것으로 보임, 학생논문성과는 연구 역량 영역이 아닌지?

답변) 1차년도의 성공적인 운영을 바탕으로 매년 공동지도교수비율을 높이기 위한 정책을 마련 하였습니다. 본 교육연구단 자체평가보고서 지침상 학생의 연구성과는 교육에 해당되어 자체평가보고서의 교육 파트에 기술이 되어 있습니다. 참여교수의 논문 성과는 연구 파트로 배분하여 자체평가보고서를 작성하였습니다.

의견 2) 교육 분야에서는 시스템헬스융합전공 신설을 승인받고 2020-2학기부터 신입생을 모집하여 안정적으로 운영하였으며 기존 학제간 칸막이를 없앤 횡단형 전공기초 교과과정을 신설하고 공동지도교수제를 운영하여 융합연구의 기틀을 잘 마련하였음. 이러한 노력으로 지난 1년간 참여대학원생의 주저자 공동저자 논문은 총 45편 그 중 13편은 JCR 상위 10%이상의 저널에 게재되었으며 최상위 5%이내의 저널은 3편이 출판되어 참여대학 원생의 글로벌 수준의 융합 연구를 수행하였음. 본 연구단이 목표로 하는 ‘의료 운동 영양 차산업기술 분야에서’ 맞춤형 헬스케어를 위한 융복합 인재를 양성의 높은 달성도를 보임.

답변) 연구와 교육이 혼재되어 기재되어 작성이 되어 아쉽다는 의견을 주셨습니다. 연구재단 양식이라 하더라도, 논리를 만들어 읽는 사람으로 하여금, 뒤의 연구부분과 중복이 되는 느낌이 되지 않도록 기술을 하도록 하겠습니다.

의견 3) 1차년도 실적으로 우수한 진행 결과를 도출한 것으로 판단됨.

답변) 좋은 의견 감사드립니다. 노력하는 교육 연구단이 되겠습니다.

의견 4) 다양한 분야의 융합 과정으로 참여 학생들이 좀 혼란스러울 수도 있을 것 같은데, 세부 전공 track 제 도입을 권고함 융합과정의 특성 상 다양한 background 를 가진 학생들이 참여하고 있을 것으로 생각되는데, 이러한 특성을 고려한 교육 과정의 구성을 명확하게 제시하는 것이 좋을 것으로 사료됨. 학생들의 참여가 강의 수강에 국한되는 느낌이라서 학생들이 능동적으로 참여할 수 있는 시스템헬스 창의 프로젝트 같은 사례를 좀 더 강조하시면 좋을 것 같음

답변) 많은 융합교과목들로 인해, 실제 지향하는 교육과정의 구성이 명확히 들어나지 않는 것에 대한 의견을 주셨습니다. 사업단 구성을 위한 초기 단계에서 많은 의견이 있었는데 track 제에 대해서도 논의가 많았습니다. 명확한 track 제는 오히려 융합을 해치는 것 같은 느낌이 될 수 있음을 염려하여 track 제를 깊이 생각하지 않았습니다. 따라서 그정도까지는 아니더라도, 큰 시스템헬스 융합안에서, 2-3 개의 구분지어질 수 있는 세부 모범 전공 지향점 [방향성] 을 제시하는 것을 생각해볼수 있을 듯 합니다. 산업 트랙 vs. 연구 트랙의 구분은 의미가 크지 않을 듯 하며 그것보다는 서로 다른 지향점을 가지는 분야들의 융합 구분이 필요하지 않을까 생각합니다.

- 예를 들어, 현재 교과목 구성 - 1. 질병관리/건강증진 분야, 2. AICBM 분석 기술 및 연구방법 분야, 3. 소재/건강의료기기 연구 분야 - 의 분류와 접목하여, 융합 교과목의 방향성이 드러나게 기술 권고
- 그리고 시스템헬스 융합 안에서 2-3개의 방향성 기술시, 과거 교육과정의 단점을 어떻게 보완하는지 부각 (e.g. 고대 의대: 부족하던 영양학, 체육 커리큘럼 강화 + 4차산업 기능적 기술 융합)

답변) 학생의 능동적 프로그램 강조하는 것이 좋겠다는 의견을 주셨습니다. 교육연구단의 자체평가보고서에 앞으로의 계획에 교육과정의 학생의 능동적 참여의 방향성으로 시스템헬스 창의 프로젝트 내용을 개발하거나 현 프로그램의 기술을 학생들이 능동적으로 참여 동기와 관련지어 부각하여 기술 (e.g. 우수 장학금)하고 새로운 계획에 학생들 참여 독려 프로그램 목표 제시 (e.g., 경진대회)하도록 하겠습니다.

의견 5) 우수한 교수진과 교육생 확보, 병원, 산업체가 구성된 현장 교육프로그램을 확보하여 핵심기술 연구 및 산업화 협력 시스템 구축의 초석을 확보함, 최근 맞춤형 정밀 의료, 디지털 의료 예진, 진단, 치료시스템 구축 등의 차세대 의료 시스템에 대응한 교과 과정 및 산학연 연계 프로그램을 확보함. 특히, 라이프로그 데이터, 유전자 데이터, 마이크로바이옴 데이터 및 혈장 데이터 등과 개인 진료 기록과 연계한 AI, 통계 분석 과정을 강화할 필요가 있음

답변) 이것이 결국 AI 기반 디지털 헬스 케어 사업화의 고민임. 따라서 기본 학제의 융합을 산업계에서 요구하는 섹터 위주로 반영하는 것 필요하다는 의견을 주셨습니다. 사업의 조건으로 (1) 사업적인 통계 분석 데이터 뽑기, (2) 임상학적 접근, (3) 산업계에서 요구하는 수준의 라이선싱 전략 을 고려하여, 교과 과정이 잘 형성되면 좋겠다는 의견을 주셨습니다. 자체평가보고서에 산업계와의 활발한 소통에 대한 전략 및 가시화 성과 기술 부각시켜 작성하는 것이 좋겠다는 의견을 주셨습니다. 아래와 같은 미작성 연구 성과들을 포함하여 주신 의견이 잘 반영하겠습니다.

- 개방형 실험실 징검다리 사업 성과로 기술 (15개 업체 incubatin + 학생들 연결)
- 계획 기술: 위와 같은 목적으로 산학 교수님을 매개체로 구체적 산업계의 참여 유도, 소통, 기대 효과 기술 필요.

□ 연구

의견 1) 연구실적이 매우 우수함

답변) 좋은 말씀 감사드립니다.

의견 2) 연구 분야에서는 참여 Medi.Healthcare Cluster 교수진의 국제화 능력을 강화하여 국제협력연구

기틀을 마련하고 있음. 이러한 노력을 통해 지난 1년 동안 교육 연구단의 SCI(E) 급 국제학술지에 총 96편을 게재하였으며 이 중 66편(68%)이 JCR 25%(Q1) 분야별 상위 이내 저널임. 또한 교육연구단 내 융합 연구 기틀을 마련함. 교육 연구단 목표에 높은 달성도를 보임. 계획서 제출시 논문의 질적 실적이 크게 증가함.

답변) 좋은 말씀 감사드립니다. 1차년도 실적이 우수하지만 2차년도 이상부터는 융복합으로 transition 필요하다는 의견을 주셨습니다. 이를 위해 향후 계획에 공동연구, 융합연구 프로젝트 등을 강조하는 계획을 보완하여 기술하겠습니다.

의견 3) 적절한 전략 과제를 선정하고 관련 연구를 충실히 진행하였으며, 관련 연구 결과를 논문으로 관련 저널 등에 발표.

답변) 좋은 말씀 감사드립니다. 발전하는 교육 연구단이 되겠습니다.

의견 4) 연구 성과 등에서 융합적인 요소를 명확하게 제시하는 것이 좋을 것으로 사료됨, 논문의 내용과 교육연구단의 지향점이 보다 조화될 필요가 있음, 연구의 성과로 주로 논문이 강조되어 있어 기술이전이나 창업 사례 등 실용화 실적도 같이 강조하시는 것이 좋을 것으로 사료됨

답변) 좋은 말씀 감사드립니다. 관성적인 성과인지, 융합을 통한 논문 성과인지 교육연구단의 지향점과의 합치성이 명확하지 않다는 의견을 주셨습니다. 이를 해결하기 위해 교육연구단에서는 내부 공동/융합 연구 프로젝트를 위한 팀을 선정하여 지원하고 있습니다. 이 부분을 지적하신 부분을 보완하기 위해 자체평가보고서에 강조하겠습니다. 또한 추진중인 의료원-공과대학과 융합연구 계획을 2차년도 계획으로 강조하여 이 부분을 보완하겠습니다.

이외에 논문 이외 창업, 기술이전 강조 필요가 있다는 의견을 주셨습니다. 창업 및 기술이전 내용 구체적으로 보완하여 기술하겠습니다.

의견 5) IF 500%대, ES 1,500%대의 높은 연구 역량 증대, 상위 5% JCR 비율 12% 등 괄목할 만한 연구 성과를 보여주었고 지속적인 우수한 연구성과를 도출할 것으로 기대됨. 이화의료원 병원 내 빅데이터와 M벨리 산업계 라이프로그 데이터를 융합한 의료 시스템 기반 연구와 사업화 연계 연구가 조화를 이루고 있고 우수한 학문적 결과를 도출해나가고 있음.

답변) 투자의 관점에서, 사업화 판단시 가장 중요한 부분은 사업화 근거 데이터가 있느냐 (e.g., IF 5.0 넘는 우수한 논문 및 인용지수 추적 관찰)인데 이런 방면에서, 지표 설정은 잘 되어있으나, 후행적 특허 출원은 기초연구의 사업화 과정시 효과적이지 못하다는 의견을 주셨습니다. 또한 사업단에서 “좋은 연구 결과 - 사업화- 기술이전”을 고민한다면, 논문의 주제와 특허를 어떻게 관리 보호 및 기술 이전 진행을 할지에 대한 고민 및 구체적 방안 필요하는 의견입니다. 학교가 창업 기술이전 특허 강조 많이 하면서, 지원체계가 새로 생김. 이를 강조하여 기술 및 계획 부분에 이 지원체계를 충분히 활용하여 말씀하신 것을 목표로 잡고, 질적으로 정성적인 기술하겠습니다. 또한 사업화 및 기술이전의 측면과 관련하여, 개방형 실험실, M벨리, 이화여대 인프라 조화 강조하고 이번 자체평가보고서에 기술되지 않은 성과인 개방형 실험실, 데이터 중심 병원사업에 대한 내용 보충하여 이부분을 보완하겠습니다.

□ 산학

의견 1) 양호한 산학협력 성과를 보였음

답변) 좋은 의견 감사드립니다. 또한 사업단의 성과로 보여주기 위해, 교수님들 간의 시너지를 보여줄

필요성이 있다는 의견을 주셨습니다.

의견 2) 산학 분야에서는 M벨리 산학 네트워크에 위치한 기업과 참여교수진의 네트워크를 중심으로 산학공동 교육을 위한 산업체 MOU 13건을 체결하였으며 특히 출원 14건, 특허 등록 5건, 기술 이전 2건 등의 성과를 내어 ‘창의적 실용화 기반’ 목표에 높은 달성도를 보임.

답변) 산업체의 니즈와 어떻게 연관지어서 갈 수 있을지 의문점이 든다는 의견입니다. 이를 보완하기 위해 마곡 사업들 및 실적에 대한 기술을 통해 기업과 교류를 하기 위한 노력 강조 기술 (e.g, 마곡기업네트워크, 기술 교류회 실적)하는 것이 좋다는 의견을 주셨습니다.

의견 3) 1 차년도 결과물로 적절한 산학 중개 연구를 진행함.

답변) 좋은 말씀 감사드립니다.

의견 4) 개인적인 인맥을 통한 산학협력 보다는 산학협력 교수를 중심으로 공식적인 채널을 통한 산학 협력을 촉진할 수 있는 지원 체계 등을 구축하는 것이 바람직함, 교육연구단의 비전에 산업화 거점 구축이 들어가 있고 세부 목표에 생태계 조성이나 산학 네트워크 구축 등이 들어가 있는데, 산업체의 역할이 크게 눈에 띄지 않아 이를 명확히 강조할 필요가 있음

답변) 산학협력 촉진할 시스템이 부재해 보이며 보고서에 산업체의 역할 및 교류가 명확하지 않다는 의견을 주셨습니다. 이를 보완하기 위해 보고서에 시스템을 통한 산학협력 강조 (산학 교수님의 역할 활용)하겠습니다.

의견 5) 다수의 특허, 기술이전 계약을 수행하여 연구 역량의 사업화 결과를 도출함. 1차연도에 구축한 병원, 산업계 연계 기술사업화 프로그램이 활성화되면 가시적 성과 도출이 가능할 것으로 기대됨. 최근 병원 내 빅데이터를 활용한 원격 진료시스템 구축 사업화와 이화여대의 차별적 경쟁력을 바탕으로 한 선진 의료 시스템 구축 프로그램 수행 필요함.

답변) 기본적인 인프라는 1차연도에 잘 잡혀있다는 의견입니다. 추후 교육, 병원, 마곡의 강점들을 잡아서, 작은 규모로 의미있는 사업화에 대한 의견을 주셨습니다. 좋은 의견 감사드리며 교육연구단의 추후 목표로 잡아보겠습니다.

□ 국제화

의견 1) COVID-19 상황을 고려할 때 국제화는 양호한 성과를 달성한 것으로 보임, 국제공동연구를 기반으로 발표된 논문은 전체 연구의 19.8%인 총 19편에 달함으로 높은 달성도를 보임. 코로나 등으로 인한 어려움으로 인해 국제 공동 연구 등에 차질이 있었으나, 2 차년도 이후에 적절한 사업 진행이 예상됨. 국제화가 일회성 이벤트가 아니라 지속적인 협력 관계를 구축하는 것이 필요한데, 이러한 면에서 중장기 전략을 마련할 필요가 있음, 국제 온라인 강의를 통한 공동 교과목 개설 같은 것은 어떻게 제안함, 코로나19로 인해 실질적 사업 확산은 어려운 시기로 사업 평가는 무리가 있음. 그런데도 관련 플랫폼 세트업과 기존 공동연구 수행을 통해 코로나 이후를 준비 중임

답변) 국제화 성과가 좋음에도 불구하고 국제화성과가 미흡하다고 자체평가보고서에 평가되어 있으니 포장을 좀더 긍정적으로 하는게 바람직해 보인다는 의견을 주셨습니다. 의견 감사드리며 코로나임에도 불구하고 많은 노력으로 평년 수준을 유지하였다고 기술을 하겠습니다.

1년차 양호하며 추후 교육연구단이 추구하는 융복합 분야와 맞는 국외 파트너와의 협업 기대된다는 의

답변) 좋은 의견 감사드립니다. 2차년도 계획에 사업단 차원의 코로나 대비 전략 필요하며 사업단이 같이 긴밀하게 일할 수 있는 사업 목표와 맞는 M밸리 사업체들을 먼저 selection 및 기업의 니즈 수렴하는 것이 좋다는 의견을 주셨습니다. 실제로 LG의 경우 MOU 몇 개 사업 가지고 있습니다. 이를 타겟팅하여 강조하겠습니다. 또한 융합인재 명확한 define이 필요하며 병원 역할이 명확히 드러나는 것이 중요하다는 의견을 주셨습니다. 이에 대해 교육 연구단에서 고민해보겠습니다. 또한 4차 산업 어떤 기술 가지고 리드할 것인지 프레임에 맞추어, 정리가 필요하다는 의견을 주셨으며 이에 대해 주신 의견 바탕으로 고민해보고 작성하겠습니다.