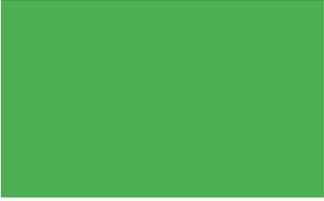


『4단계 BK21사업』 혁신인재양성사업(신산업분야)

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 (백만원) | 구분 | 1차년도 (20.9~'21.2) | 2차년도 (21.3~'22.2) | 3차년도 (22.3~'23.2) | | | |
| | 국고지원금 | 600,600,000 | 1,201,200,000 | 1,201,200,000 | | | |
| 총 사업기간 | 2020.9.1.-2027.8.31.(84개월) | | | | | | |
| 자체평가 대상기간 | 2021.9.1.-2022.8.31.(12개월) | | | | | | |
| <p>본인은 관련 규정에 따라, 『4단계 BK21사업』 관련 법령, 귀 재단과의 협약에 따라 다음과 같이 자체평가보고서 및 자체평가결과보고서를 제출합니다.</p> <p style="text-align: right;">2022년 9 월 30 일</p> | | | | | | | |
| 작성자 | 교육연구단장 | | | |  | | |

〈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 2년간 충실히 수행하였음.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 교육 분야에서는 「시스템헬스융합전공」 신설을 승인받고 내규를 마련하여 2020-2학기부터 신입생을 모집하여 2022-1학기 125명의 대학원생이 사업에 참여하고 있으며 총 17개의 시스템헬스 교과목 신설을 2년 동안 신설하여 안정적으로 운영함. ○ 기존 학제간 칸막이를 없앤 횡단형 전공기초 교과과정을 운영하고 공동지도교수제를 장려하여 융합교육을 시행하였고 융합연구 전략으로 연계되어 지난 1년간 참여대학원생의 주저자, 공동저자 논문은 총 46편, 그 중 14편은 JCR 상위 10% 이상의 저널에 게재되었음. 그중 최상위 5% 이내의 논문이 9편 출판되어 “의료-운동-영양-4차산업기술” 분야에서 맞춤형 헬스케어를 위한 융복합 인재 양성 목표의 높은 달성도를 보임. ○ 지난 1년 동안 교육 연구단에서는 3건의 국제 심포지움, 5건의 전문가 특강 및 세미나, 1건의 해외 석학 학술 세미나를 개최하였으며 국제협력연구를 추진함. 또한 교육 연구단 내의 국제 공동연구는 인적/물적 교류 및 공동 연구 과제 수행 등의 형태로 활발하게 진행하였으며 17개 대학, 12개의 연구소, 2곳의 기업과 전략적 국제 공동연구를 수행하여 최근 1년간 18편의 SCI(E) 논문을 출판하였음. ○ 지난 1년 동안 교육 연구단의 SCI(E)급 국제학술지에 총 131편을 게재하였으며 이 중 전체 논문 중 61.1%인 80편이 상위 25%(Q1) 이내, 17.6%인 23편이 최상위 5% 저널에 게재되어 논문실적의 질적 우수성도 매우 뛰어남. 또한 『열린분위기운영』 및 『시스템헬스 융합연구지원사업』을 통해 교육연구단 내 융합연구를 활성화하여 지난 1년간 10편의 논문이 출간하였다. ○ 산학 분야에서는 M-밸리 산학네트워크, 참여교수진의 네트워크, 한국의료기기공업협동조합, 한국의료기기산업협회와 MOU를 체결하고 산학공동 교육을 통합적으로 운영하는 방안을 마련하였으며, 국내특허 등록 5건, 국내특허 출원 15건, PCT 출원 3건, 저작권 등록 3건의 총 26건 지적재산권과 2건의 기술이전 성과를 내어 “창의적 실용화 기반” 목표에 높은 달성도를 보임. | | |
| 교육역량 영역 성과 | <ul style="list-style-type: none"> · 시스템헬스 교과과정 완성 : 지난 1년간 총 6개의 교과목 - 질병관리/건강증진 분야의 교과목 1개 (<균형계와 넘어짐 예방운동>), 4차산업 분석기술 및 연구방법론 교과목 3개 (<바이오헬스 데이터 분석>, <시스템과학 머신 러닝>, <바이오 인포매틱스>), 산업화 / 국제화 교과목 2개 (<글로벌 산학 협력 프로그램>, <글로벌 인턴 프로그램>)을 신설하였음. 이로서 1년차 개발한 11개의 시스템헬스 공통기초 및 전공기초 교과목 개발과 함께, 본 교육 연구단은 시스템헬스 교과과정의 운영을 위해 목표하였던, 전임 교수의 강의로 이루어지는 총 17개의 시스템헬스 교과목 신설을 2년만에 100%를 달성함. · 연구 몰입 교육 프로그램의 활성화: 지난 1년간 집중이수제를 활용한 <글로벌 인턴 프로그램 I> 및 <시스템헬스 인턴 프로그램> 비교과를 신설하고, 이 교과목들을 통해 국제 공동 연구 혹은 산학 연계 몰입 프로젝트를 수행하는 교육 시스템을 확립함. · 산학 공동 교과과정 체계 확립: 지난 1년간 “문제 해결 중심학습”의 현장 통합형 | | |

| | |
|--|--|
| | <p>PBL 교과목 <글로벌 산학 협력 프로그램> 및 <맞춤형 헬스 케어 기술 사업화 전략>을 개발하였으며, “프로젝트 기반 학습 교과목” 인 <글로벌 인턴 프로그램 I>을 신설하였음. 이로서 본 교육연구단은 1년차에 신설한 ” 프로젝트 기반 학습 (3단계) “ 교과목 <시스템헬스 창의 프로젝트>를 포함하여, 계획한 모든 3단계 산학 공동 교육 교과목을 개발함.</p> <ul style="list-style-type: none"> · 글로벌 수준의 인재 양성: 지난 1년간 교육연구단의 대학원생은 총 46편의 주저자 및 공저자로 연구결과를 SCI(E)급 저널에 게재하였음. 이중 65%에 해당되는 30편은 참여 대학원생이 연구에 주도적으로 참여하여 제1저자로 논문을 출판하였으며, 전체 논문의 35%에 해당되는 14편은 분야별 JCR 상위 10% 이내, 그중 9편 (주저자: 7편, 공동저자: 2편)은 분야별 JCR 최상위 5% 이내의 저널에 출판을 하여 참여 대학원생 연구의 우수성을 입증함. |
| <p style="text-align: center;">연구역량 영역 성과</p> | <ul style="list-style-type: none"> · 사업단 참여 교수의 연구비 수주: 2차년도 기간 동안 이공계열 참여교수들이 약 85억의 정부공공기관 연구비 수주하였고, 교수 1인당 약 3억7천만원 이상의 연구비 수주실적을 달성하였고, 약 6.35억의 지자체 연구비와 11.8억 이상의 민간영역 연구비를 추가로 수주하여 연구역량 향상의 발판을 마련함. · 연구논문의 양적/질적 향상: 본 교육연구단 소속 교수의 SCI(E) 논문 게재실적은 총 131건으로 이 실적 중 JCR 분야별 상위 5% 이내 저널 게재는 23편으로 17.5%를 차지하며, 신청서 제출 시와 1차년도에 비해 각각 11.5%, 5% 증가하여 질적 향상 목표를 성공적으로 달성하였으며, 전체 논문 중 61.1%가 상위 25%(Q1) 이내 저널에 게재되어 실적의 질적 우수성이 매우 뛰어남 · 학제간 융합연구 활성화: EWHA MEDI-Cluster 가상적 공유공간 조성 추진을 위해 총 2건의 워크숍을 [BK 세미나:의료데이터와 인공지능]과 [BK사업단 성과워크숍] 형태로 개최함. 또한 EWHA MEDI-Cluster 기반에서 활용가능한 이화-SCL 환경건강연구센터 (IESEH)와의 협업을 추진하기 위해 개소기념 특강을 주관함. 아울러 BK 교육연구단 내 융합연구활성화를 위해 1차년도에 개시한 [이화선도융합연구지원사업] 지원을 인프라 구축에 활용하고, [시스템헬스 융합연구지원사업]에 선정된 융합연구팀을 중심으로 공동 연구를 추진하여 연구성과를 도출하고 대규모 융합사업 지원을 위한 기틀을 마련함. · 국내/국제 공동연구 추진: 연구업적의 질적 우수성 향상을 위한 전략으로 국내/국제 공동연구를 적극 추진하도록 계획함. 그 결과 2차년도의 본 교육연구단 참여교수진의 논문 총 131편 중 80편, 즉 총 논문 수의 약 61.1%가 공동연구에 기반한 실적이었음. 국내 공동연구 기반으로 75편, 국제 공동연구 기반으로 18편의 논문이 발간되었으며, 이 논문들 중 63.8%인 51편이 JCR 분야별 상위 25% 논문이고, JCR 분야별 최상위 5% 저널에 게재된 논문도 15편으로 계획서 제출 시보다 공동연구 성과의 질적 향상이 두드러짐. · 전략적 국제 공동연구: 사업단 내의 국제 공동연구는 인적/물적 교류 및 공동 연구 과제 수행 등의 형태로 활발하게 진행이 되고 있으며 17개 대학(미국, 독일, 일본 등), 12개의 연구소 (미국, 독일, 대만 등), 2곳의 기업(미국)과 전략적 국제 공동연구를 수행하여 최근 1년간 18편의 SCI(E) 논문을 출판하였음. · 국제협력 기반 강화: 연구역량 향상과 국제공동연구 추진의 계기를 마련하기 위해 지난 1년간 3건의 국제 심포지움, 5건의 전문가 특강 및 세미나, 1건의 해외 석학 학술세미나를 개최하였으며 지속적 국제협력과 효과적인 공동연구를 모색하기 위해 개최 방식을 수직적·수평적으로 다양화함. COVID-19 상황에도 불구하고 참여교수들은 국제학회/학술대회 초청강연, 학술지 활동, 저술 활동, 국제공동연구 논문게재, 국제공동연구 컨소시엄/프로젝트 참여 등에 활발히 참여하여, 1차년도에 비해 확대된 다수의 실적이 있음. |

| | |
|---|--|
| <p style="text-align: center;">산학협력 영역 결과</p> | <ul style="list-style-type: none"> · 지적 재산권 및 기술 이전 실적 향상 : 2차년도 기간동안 본 교육연구단 참여교수진은 국내특허 등록 5건, 국내특허 출원 15건, PCT 출원 3건, 저작권 등록 3건의 총 26건 지적재산권과 2건의 기술이전 실적을 보였음. 이는 최근 5년간 특허, 저작권 등록 및 기술이전의 연평균 실적 대비 약 300% (건) 증가된 것임. · 산업체 네트워크 통합 운영: 이화여대 BK 사업단(학)-서울산업진흥원(관)-이화의료원(병)-마곡 M-밸리 입주기업협의회, 한국의료기기산업협회, 한국의료기기공업협동조합(산)을 축으로 하는 산업체 네트워크 통합을 구상하였음. · M-밸리 산학 기술교류 확대: 신촌 캠퍼스와 목동병원, 서울병원을 이화 첨단융복합 MediCluster (Ewha Leading-Edge MediHealthcare Cluster [ELEC]) 마곡 M 밸리기업, 이화여자대학교 산학협력단, 이대서울병원의 가용자원 연계하는 체계를 구축함. 제6차 EWha Medi-Tech Form을 2022년 1월에 개최하여 기술동향 파악, 기술 교류, 네트워크의 기회를 마련하고 대학원생들의 연구 역량을 향상시켰음. · 미래혁신기술기반 산학중개연구 활성화: 이대 마곡 병원을 기반으로 마곡 지역의 의약/바이오 기업 및 지자체로 이루어진 M-밸리 산학 협력체계 구축하여 빅데이터를 이용한 혁신적인 연구 결과를 활용한 중개연구를 추진하였음. 이를 통해 건강관리부터 질병의 예측, 예방, 진단, 치료, 재활에 이르기까지 보건의료 전 영역(식생활, 신체활동, 환자 예후 관리, 질병 진단, 및 환경 등)에서 미래형 헬스케어 제품/서비스를 제공하는 혁신적 기술이 창출되고 있음. · 창업지원을 통한 미래 혁신기술 실용화/고부가가치 창출: 창업보육센터, 기업가센터에서 제공하는 창업 아카데미, 창업 멘토링을 통해 본 교육사업단 참여교수 및 학생의 역량을 강화하여, 최근 1년간 학생창업 1건, 교수창업 2건이 창출되었으며 정부자금 및 투자유치, 마케팅, 시장조사 지원을 받아 미래 혁신기술의 실용화와 고부가가치를 실현하였음. · 산학 전담인력 채용 : 산학공동 교육과정을 효과적으로 운영하기 위해 전담인력 채용을 완료하였으며, 참여대학원생들의 산학협력을 통한 교육, 연구, 인턴, 창업취업 활동을 지원하기 시작하였음. |
| <p style="text-align: center;">미흡한 부분 / 문제점 제시</p> | <ul style="list-style-type: none"> · COVID-19로 인해 제한적인 현장 수업으로 인해 현장 통합형 PBL, 융복합 리빙랩, 산학공동연구 프로젝트, 산업체 인턴십 등 산업현장 응용프로그램을 운영할 수 없거나 소규모로 운영 하였음. · COVID-19 상황으로 국외 대학 및 산업체와의 인적 교환과 <국제 인턴십> 프로그램을 계획에 어려움이 있어 소규모의 공동 연구 형태로 국외 대학과의 인적 교류를 이어나감. · 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. |
| <p style="text-align: center;">차년도 추진계획</p> | <ul style="list-style-type: none"> ○ [교육-산업체 맞춤형 프로그램 개발] 교육위원회를 통해 교육 프로그램을 지속적으로 운영, 안정화, 발전시킬 계획이며 특히, 기업의 니즈를 반영한 산학 연계 프로그램 개발과 학생들의 피드백을 적극적으로 수용하여 맞춤형 교과목을 운영할 계획임. 이를 통해 본 교육 연구단의 연구 및 산학 연계 몰입 프로그램이 학생들의 연구 결과의 수월성 향상, 기술이전/창업, 인턴, 취업 등의 결과로 이루어지는 것을 목표로 할 것임. ○ [국제 공동 연구 활성화 방안 모색] 시스템헬스 국제 공동 연구 및 공동 지도를 지속 장려할 것이며, outbound 와 inbound 형태의 다양한 공동 연구 방안을 모색할 계획임. 또한한 EWha-MEDI Cluster를 중심으로 조직한 <산학 공동 협력 네트워크>, 산업체와 맺은 MOU 및 BK 사업 지원 및 최근 참여 교수진이 수주한 산-학-병-연 연계 연구사업의 물적 및 인적자원을 병용한 산-학-연-병의 교육, 인턴, 연구 프로그램을 기획, 개발, 발전시킬 계획임. |

- **[대학원생 국제 공동 연구 지원]** 시스템헬스 선도 기관의 MOU와 대학원생 교류 중심의 공동연구 추진할 계획임. 특히 대학원생 국제 공동 연구의 경우 이를 지원하기 위한 시드머니를 배정을 논의하여 해외 선도 기관과 실질적 연구 교류를 확대할 계획임.
- **[산학 융합 연구 활성화]** M-valley 입주 기업협의체와 구성된 융복합 산학협력 협의체를 구체화하여 기술/교육/인력 교류를 본격적으로 실시할 예정이며 산학협력 전담 교수의 활동을 시작으로 기업의 니즈를 반영한 산학 협력을 지향을 통해 교육, 연구, 교수 및 학생 창업, 취업 활동에 시너지를 추구하고자 함.
- **[사업단 성과의 실용화 방안 모색]** 본 교육연구단에서 개발하고 검증한 실용화 기술이 개발도상국으로 확산될 수 있도록 개발도상국가의 우수한 학생을 선발하고, 공적개발원조(ODA) 방식으로 개발도상국에 기술을 전파하고 미래 잠재시장을 선점하는 전략을 세울 것임.

목 차

| | |
|--|-----|
| I. 교육연구단의 구성, 비전 및 목표 | 11 |
| 1. 교육연구단장의 교육 . 연구 . 행정 역량 | 11 |
| 2. 대학원 신청학과 소속 전체 교수 및 참여연구진 | 14 |
| 3. 교육연구단의 비전 및 목표 달성 정도 | 16 |
| | |
| II. 교육역량 영역 | 22 |
| 1. 교육과정 구성 및 운영 | 25 |
| 1.1 교육과정 구성 및 운영 현황과 계획 | 25 |
| 2. 인력양성 계획 및 지원 방안 | 37 |
| 2.1 최근 1년간 대학원생 인력 확보 및 배출 실적 | 37 |
| 2.2 교육연구단의 우수 대학원생 확보 및 지원 계획 | 37 |
| 2.3 대학원생 학술활동 지원 계획 | 46 |
| 2.4 참여대학원생의 취(창)업의 질적 우수성 | 54 |
| 3. 참여대학원생 연구실적의 우수성 | 59 |
| 3.1 참여대학원생 저명학술지 논문의 우수성 | 59 |
| 3.2 참여대학원생 학술대회 대표실적의 우수성 | 80 |
| 3.3 참여대학원생 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성 | 82 |
| 4. 신진연구인력 현황 및 실적 | 85 |
| 5. 참여교수의 교육역량 대표실적 | 91 |
| 6. 교육의 국제화 전략 | 93 |
| 6.1. 교육 프로그램의 국제화 현황 및 계획 | 93 |
| 6.2. 참여대학원생 국제공동연구 현황과 계획 | 97 |
| | |
| III. 연구역량 영역 | 101 |
| 1. 참여교수 연구역량 | 102 |
| 1.1 중앙정부 및 해외기관 연구비 수주 실적 | 102 |
| 1.2 연구업적물 | 103 |
| 2. 연구의 국제화 현황 | 127 |
| 2.1 참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적 및 현황 | 127 |
| 2.2 국제 공동연구 실적 | 130 |
| 2.3 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적 및 계획 | 132 |
| | |
| IV. 산학협력 영역 | 135 |
| 1. 참여교수 산학협력 역량 | 137 |
| 1.1 연구비 수주 실적 | 137 |
| 1.2 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수상 | 138 |
| 1.3 산학협력을 통한 (지역)산업문제 해결 실적의 우수성 | 145 |
| 2. 산학 간 인적/물적 교류 | 148 |
| 2.1 산학 간 인적/물적 교류 실적과 계획 | 148 |
| | |
| V. 4단계 BK21 교육연구단 관련 언론보도 리스트 | 154 |
| | |
| VI. 교육연구단 자체평가 결과 | |

표 목 차

| | |
|---|-----------|
| I. 교육연구단의 구성, 비전 및 목표 | 11 |
| <표 1-1-1. 교육연구단장 자체평가 대상 기간 (2021.9.1.~2022.8.31.)의 연구실적> | 12 |
| <표 1-2-1. 교육연구단 대학원 학과(부) 전임 교수 현황> | 14 |
| <표 1-2-2. 최근 1년간 교육연구단 대학원 학과(부) 소속 전임/겸임 교수 변동 내역> | 14 |
| <표 1-2-3. 교육연구단 참여교수 지도학생 현황> | 15 |
| <표 1-3-1. 최근 2년 (2020.09 ~ 2022.08) 교과목 개설 현황> | 17 |
| <표 1-3-2. 헬스케어 융합교육 우수사례 벤치마킹> | 19 |
| II. 교육역량 영역 | 22 |
| <표 2-1-1. 최근 1년 (2021.09~2022.08) 신설 및 2022-2 학기 개설 예정 교과목> | 25 |
| <표 2-1-2. 교육 분과 위원회의 정기적 운영> | 26 |
| <표 2-1-3. 졸업을 위한 교과목 이수 최소기준> | 27 |
| <표 2-1-4. 최근 1년 (2021.09~2022.08) 신설 및 신설예정 산학 협력 교과목 및 프로그램> | 29 |
| <표 2-1-5. 최근 1년 (2021.09~2022.08) 공동지도 교수 명단> | 30 |
| <표 2-1-6. 최근 1년 (2021.09~2022.08) BK 사업단 참여교수진 공동연구 지원 시드머니 수혜팀> | 31 |
| <표 2-1-7. 글로벌 인턴 프로그램> | 31 |
| <표 2-1-8. 국제 심포지엄 및 세미나> | 32 |
| <표 2-1-9. 글로벌 헬스 산학 협력 프로그램 PBL 프로젝트 세부사항> | 32 |
| <표 2-1-10. 대표적 시스템헬스 산학 공동 프로젝트 참여 학생> | 33 |
| <표 2-1-11. 최근 1년 (2021.09~2022.08) 다학제 융합 교과목 팀티칭 내역> | 33 |
| <표 2-1-12. 최근 1년 (2021.09~2022.08) 교육 연구단 3단계 산학 공동 교육과정 운영> | 35 |
| <표 2-2-1. 교육연구단 소속 학과(부) 참여대학원생 확보 및 배출 실적> | 37 |
| <표 2-2-2. 지난 1년 (2021.09~2022.08) 석사과정생의 박사 진학> | 37 |
| <표 2-2-3. 지난 1년 (2021.09~2022.08) 외부 장학금 수혜자> | 38 |
| <표 2-2-4. 교육연구단 소속 학과(부) 대학원 페어 혹은 전공 박람회> | 39 |
| <표 2-2-5. 최근 1년 (2021.09~2022.08) 우수 학부생 대학원 진학 장려 장학금 수혜자> | 40 |
| <표 2-2-6. 지난 1년 (2021.09~2022.08) 미래 대학원생 전공 체험을 통한 학부생 대학원 진학> | 40 |
| <표 2-2-7. 지난 1년 (2021.09~2022.08) 외국인 대학생 현황 및 장학금 수혜 내역> | 41 |
| <표 2-2-8. 지난 1년 (2021.09~2022.08) 커리어 멘토링 프로그램 멘토-멘티 매칭 프로그램> | 42 |
| <표 2-2-9. 본 교육연구단 학술연구상 수혜자> | 43 |
| <표 2-2-10. 우수 대학원생 장학금 지원 현황> | 44 |
| <표 2-2-11. 시스템헬스 최신 동향 세미나 및 특강> | 46 |
| <표 2-2-12. 최근 1년 (2021.09~2022.08) BK 참여학생 해외장단기 연수 지원> | 47 |
| <표 2-2-13. 최근 1년 (2021.09~2022.08) BK 참여학생 교육 및 세미나 참가> | 47 |
| <표 2-2-14. 최근 1년 졸업자 (2021년 8월; 2022년 2월)의 SCI급 논문 게재 실적> | 48 |
| <표 2-2-15. 최근 1년 (2020.09~2021.08) 우수 학술 논문 및 연구상 수상자> | 49 |
| <표 2-2-16. 국제 학술지 논문 게재료 지원 받은 수혜자 참여학생*> | 49 |
| <표 2-2-17. 최근 1년 (2021.09~2022.08) BK 참여학생 학술대회 참가비 지원> | 50 |

| | |
|--|----|
| <표 2-2-18. 최근 1년 (2021.09~2022.08) BK 참여학생 해외장단기 연수 지원 > | 52 |
| <표 2-2-19. 국제 학술지 투고 영문 교정비 지원 받은 수혜자 참여학생> | 52 |
| <표 2-2-20. 2021년 8월 및 2022년 2월 졸업한 교육연구단 소속 학과(부) 참여대학원생 취(창)업률 실적> | 54 |
| <표 2-2-21. 2021년 8월 및 2022년 2월 졸업한 교육연구단 참여대학원생의 취(창)업 현황 대표적 예시> | 54 |
| <표 2-2-22. 글로벌 산학 협력 프로그램> | 56 |
| <표 2-2-23. BK 학생 참여 대표적 시스템헬스 산학 공동연구 리스트> | 56 |
| <표 2-2-24. 산학 공동 연구한 산업체에 취업한 참여 학생> | 57 |
| <표 2-2-25. 최근 1년 (2021.09~2022.08) 시스템헬스 산업체 인사 특강> | 57 |
| <표 2-3-1. 참여 대학원생 전체 논문 환산 편수, 환산보정 IF, 환산보정 ES> | 59 |
| <표 2-3-2. 지난 1년간 (2021.9.1.~2022.8.31.) 참여 대학원생 대표연구업적물> | 60 |
| <표 2-3-3. 지난 1년간 (2021.9.1.-2022.8.31.) 참여 대학원생의 연구업적물> | 62 |
| <표 2-3-4. 최근 1년 (2020.09~2021.08) 교내/BK 교육연구단 학술상 수상 내역> | 76 |
| <표 2-3-5. 최근 1년 (2021.09~2022.08) 공동지도 교수 명단> | 76 |
| <표 2-3-6. 최근 1년 (2021.09~2022.08) 국제 학술지 논문 영문 교열비 혹은 개재료 지원 받은 연구 실적물> | 78 |
| <표 2-3-7. 최근 1년 (2021.09~2022.08) 대표 학술 참가 실적 및 우수성> | 80 |
| <표 2-3-8. 최근 1년 (2021.09~2022.08) 참여대학원생 특허 및 창업 실적> | 82 |
| <표 2-3-9. 참여 교수진 대표적 시스템헬스 산학 공동 연구 기술 이전> | 84 |
| <표 2-4-1. 최근 1년 (2021.09~2022.08) 우수 신진연구인력 현황 및 확보 실적> | 85 |
| <표 2-4-2. 최근 1년 (2021.09~2022.08) 신진 연구 인력 인센티브 연구비 수혜자> | 87 |
| <표 2-4-3. 최근 1년 (2021.09~2022.08) 신진연구인력 논문 게재 실적> | 87 |
| <표 2-4-4. 최근 1년 (2021.09~2022.08) 신진연구인력 학술 대회 참가> | 88 |
| <표 2-4-5. 최근 1년 (2021.09~2022.08) 신진연구 참여 연구 및 사업> | 88 |
| <표 2-4-6. 최근 1년 (2021.09~2022.08) 신진연구인력 교육 기여 활동> | 89 |
| <표 2-5-1. 최근 1년 (2021.09~2022.08) 4차산업 지식 및 활용 능력 함양하는 융복합 대학원 교과목 운영 및 신설 (총 11 건 운영, 6 건 시스템헬스 전공기초 신설)> | 91 |
| <표 2-5-2. 최근 1년 (2021.09~2022.08) 대학원 교육용 저술 활동 (총 3 건)> | 92 |
| <표 2-5-3. MOOC, KMOOC, OCW, PBL 교육 혁신 프로그램 개발 (총 1 건)> | 92 |
| <표 2-6-1. 15일 이상 해외연구실 파견 국제 공동 연구 실적> | 97 |
| <표 2-6-2. 학생 국제 공동연구 현황> | 97 |
| <표 2-6-3. 학생 국제 공동연구 실적> | 98 |
| <표 2-6-4. 온라인 단기 연수> | 99 |
| <표 2-6-5. 최근 1년 (2021.09~2022.08) BK 참여학생 해외장단기 연수 지원> | 99 |

III. 연구역량 영역 101

| | |
|---|-----|
| <표 3-1-1. 최근 1년간 (2021.9-2022.8) 이공계열 참여교수 1인당 중앙정부 및 해외기간 연구비 수주 실적> | 102 |
| <표 3-1-2> 최근 1년간 (2021.9-2022.8) 인문사회계열 참여교수 1인당 중앙정부 및 해외기간 연구비 수주 실적> | 102 |
| <표 3-1-3. 최근 1년간 (2020.9.1.-2021.8.31.) 연구논문 실적> | 106 |
| <표 3-1-4. 시스템헬스 융합연구지원사업 결과보고> | 108 |
| <표 3-1-5. 교육연구단 참여교수진의 공동연구 논문 실적 분석> | 109 |

| | |
|--|-----|
| <표 3-1-6. 지난 1년간 (2021.9~2022.8) 참여교수 전체 논문 환산 편수, 환산보정 IF, 환산보정 ES> | 111 |
| <표 3-1-7. 교육연구단 연구업적물의 우수성> | 112 |
| <표 3-1-8 연구의 수월성을 대표하는 최근 1년간 (2021.9.1.-2022.8.31.) 연구업적물> | 125 |
| <표 3-2-1. 국제학회/학술대회 수상 실적> | 127 |
| <표 3-2-2. 국제 학술대회 초청강연/기조연설 실적> | 127 |
| <표 3-2-3. 국제학술대회 좌장 실적> | 128 |
| <표 3-2-4. 국제학술대회 및 단체의 위원회 활동 실적> | 128 |
| <표 3-2-5. 국제 학술지 관련 활동 실적> | 129 |
| <표 3-2-6. 국제 저술 활동 실적> | 129 |
| <표 3-2-7. 최근 1년간 국제 공동연구 실적> | 130 |
| <표 3-2-8. 국제 공동 연구 프로젝트 참여> | 132 |
| <표 3-2-9. 국제 컨소시엄 참여> | 132 |
| <표 3-2-10. 해외기관 연사 초청 실적> | 133 |
| <표 3-2-11. 본 교육연구단 소속 교수의 해외강연> | 133 |

IV. 산학협력 영역 135

| | |
|---|-----|
| <표 4-1-1. 최근 1년간(2021.9.1.-2022.8.31.) 이공계열 참여교수 1인당 국내외 산업체 및 지자체 연구비 수주 실적> | 137 |
| <표 4-1-2. 최근 1년간(2021.9.1.-2022.8.31.) 인문계열 참여교수 1인당 국내외 산업체 및 지자체 연구비 수주 실적> | 137 |
| <표 4-1-3. 지적재산권 (특허, 저작권 등) 실적> | 138 |
| <표 4-1-4. 최근 1년간(2021.9.1.-2022.8.31.) 기술이전 실적> | 144 |
| <표 4-1-5. 최근 1년간(2021.9.1.-2022.8.31.) 참여교수 (지역)산업문제 해결 대표실적> | 146 |
| <표 4-2-1. 산업체 겸임 교수 이력> | 148 |
| <표 4-2-2. 지난 1년간 개설된 산학 공동 교육 과정 및 관련 교과목> | 149 |
| <표 4-2-3. 지난 1년간 MOU를 맺은 협회나 조합> | 149 |
| <표 4-2-4. 산학중개연구 실적> | 150 |

그림 목 차

| | |
|---|-----|
| I. 교육연구단의 구성, 비전 및 목표 | 11 |
| <그림 1-3-1. 학사관리 운영 현황> | 16 |
| II. 교육역량 영역 | 22 |
| <그림 2-1-1. 최근 1년 (2021.09~2022.08) MOU 체결식> | 28 |
| <그림 2-1-2. 교육/연구의 선순환 구조 구축 방안> | 31 |
| <그림 2-1-3. 간담회 사진> | 34 |
| <그림 2-1-4. 3단계 산학 공동 교육 과정> | 35 |
| <그림 2-2-1. EWHA CHEMS SYMPOSIUM> | 39 |
| <그림 2-2-2. 비대면 대학원 연구실 설명회(화공신소재공학전공)> | 40 |
| <그림 2-2-3. 학술 우수상 수상자 BK 참여 대학원생 발표> | 43 |
| III. 연구역량 영역 | 101 |
| <그림 3-1-1. 교육연구단의 대표적 연구 내용> | 103 |
| <그림 3-1-2. BK 세미나: 의료데이터와 인공지능> | 107 |
| <그림 3-1-3. BK 사업단 성과 워크숍> | 107 |
| <그림 3-1-4. 제 2 차 국제심포지엄> | 110 |
| <그림 3-1-5. 제 3 차 국제심포지엄> | 110 |
| IV. 산학협력 영역 | 135 |
| <그림 4-2-1. 의료데이터와 인공지능 국제 세미나 공동연구 업무 협약식> | 152 |
| <그림 4-2-2. 지난 1년간 진행된 대표 국제심포지엄 포스터> | 152 |

1. 교육연구단장의 교육·연구·행정 역량

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

□ 교육 역량

- 본 교육연구단장은 맞춤형헬스케어 융합과학인재 양성을 위해 설립한 「시스템헬스융합전공」이 안정적으로 운영될 수 있도록 “횡단형 전공기초 교과과정”을 계획대로 개발 완료하였음. 아울러 공동지도교수제 확대를 주도하여 학제간 칸막이를 없앤 다학제 융합교육을 실현하였음.
- 창의적 문제해결 능력을 갖춘 융합과학인재를 양성하기 위해 산학 네트워크를 개인 기업에서 서울 산업진흥원, 관련 산업협회/협동조합의 차원으로 확장시켰으며, 통합 운영할 수 있도록 산학 전담 교수와 산업체 겸임교수를 채용하였음.
- 연구몰입 교육을 위해 집중이수제를 활용한 비교과 교과목 신설을 추진하였으며, 이를 통해 국제 공동연구 또는 산학연계 몰입 프로젝트를 수행하는 교육 시스템을 확립하였음.
- 이는 교육연구단의 교육체계를 안정적이고 효율적으로 운영하는데 적합한 추진력이 있음을 의미함.

□ 연구 역량

- 본 교육연구단장은 EWHA-MEDI Cluster 연구생태계를 조성하고, 학제간 융합연구 활성화를 위해 워크숍을 개최하였음. 또한 참여교수진 간 공동연구를 강화하기 위해 『이화선도융합연구지원 사업』을 수주하여 참여 학생 전원에게 장학금을 지급하는 기반을 마련하였으며, 『시스템헬스 융합연구지원사업』을 개발하여 2개의 융합연구 프로젝트를 지원하였음.
- 국제 수준의 연구역량을 향상시키는 전략적 방법으로 라운드테이블 국제심포지엄을 개최하였으며, 국제 공동연구를 독려하기 위해 선도 기술을 보유한 국가에서 참여 학생들이 장기 연수하며 심도 깊은 연구를 수행하는 기회를 제공하였음.
- 개인적으로는 지난 1년간 총 15편의 SCI(E)급 연구 논문을 게재하였으며, 특허 출원 1건, 특허 등록 1건 및 기술이전 2건의 실적이 있음. 또한 보유하고 있는 특허기술을 기반으로 이화여자대학교 지주회사의 7번째 자회사인 “로그미”를 창업하였음.
- 이는 4차 산업 기술 기반 맞춤형 헬스 케어 신산업을 글로벌 수준에서 선도하는 본 교육연구단의 목표에 부합된 연구 역량을 갖추었음을 의미함.

□ 행정 역량

- 본 교육연구단장은 이화여자대학교 신산업융합대학장 보직을 수행하며 대학 내 융합교육/연구에 적극적이고 유연한 대응을 추진하고 있음.
- ① 융합 교육, ② 글로벌 수준의 연구, ③ 창조적 실용화 연구의 목표를 달성하기 위해 교육/연구/산학 분과위원회에서 참여교수들이 역량을 발휘할 수 있는 환경을 조성하였으며, 객관적이고 투명한 운영을 위해 사업단 내부 규정을 수시로 정비하였음. 또한 전담 행정인력을 채용하여 예산집행, 분과위원회간의 소통, 홈페이지를 통한 홍보를 강화하였음.
- 이는 대규모 교육연구단을 안정적이고 효율적으로 리드하는 행정역량을 갖추었음을 의미함.

<표 1-1-1. 교육연구단장 자체평가 대상 기간 (2021.9.1.~2022.8.31.)의 연구실적>

| 연 번 | 저자/수상자/발명자/창업자 | 논문제목/저서제목/book chapter 제목 | 저널명/ 출판사명 | 권(호), 페이지 | 게재/ 출판 | DOI 번호 (해당 시) |
|--------|----------------|--|----------------------------|------------------|-----------|--------------------------------------|
| 1 | | Validation of soy isoflavone intake and its health effects: a review of the development of exposure biomarkers | Nutr Res Prac | 15(1):1 | 게재 | 10.4162/nrp. 2021.15.1.1 |
| 2 | | Dietary phytochemicals as a promising nutritional strategy for sarcopenia: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials | KSBAC | 64:60 | 게재 | 10.1186/s13 765-021-006 33-2 |
| 3 | | Association of diet quality and sleep quality with obesity | Nutrients | 13:3181 | 게재 | 10.3390/nu1 3093181 |
| 4 | | Cinnamon (Cinnamomum japonicum) subcritical water extract suppresses gut damage induced by dextran sodium sulfate in mouse colitis model | JFF | 87:104775 | 게재 | 10.1016/j.jff. 2021.104775 |
| 5 | | Animal model of intestinal anti-inflammatory effect of ginger-cinnamon complex | Food Sci Biotechnol | 2:30(9):12 56 | 게재 | 10.1007/s10 068-021-009 65-1 |
| 6 | | Penalized generalized estimating equations approach to longitudinal data with multinomial responses | JKSS | 50:844 | 게재 | 10.1007/s42 952-021-001 34-4 |
| 7 | | Association of maternal dietary patterns during pregnancy with small-for-gestational-age infants: Korean Mothers and Children's Environmental Health (MOCEH) study | AJCN | 115:471 | 게재 | 10.1093/ ajcn/nqab340 |
| 8 | | Rice koji fermented by Aspergillus terreus DSMK01 supplementation ameliorates plasma cholesterol along with bile acid modulation in subjects with mild-to-moderate hypercholesterolemia | MNFS | 66:210070 4 | 게재 | 10.1002/mnf r.202100704 |
| 9 | | Effect of Mori ramulus on the postprandial blood glucose levels and inflammatory responses of healthy subjects to an oral high-fat/sucrose challenge: A double-blind, randomized, crossover clinical trial | Biomed Pharmacot her | 146:11255 2 | 게재 | 10.1016/j.bi opha.2021.1 12552 |
| 10 | | Meta-analysis of randomized clinical trials evaluating effectiveness of a multivitamin supplementation against oxidative stress in healthy subjects | Nutrients | 14:1170 | 게재 | 10.3390/nu1 3093181 |

| | | | | | | |
|----|--|---|-----------------------|---|------|---------------------------|
| 11 | | Integrative pathway analysis of SNP and metabolite data using a hierarchical structural component model | Frontiers in Genetics | 13:814412 | 게재 | 10.3389/fgene.2022.814412 |
| 12 | | Association of plasma carotenoid and malondialdehyde levels with physical performance in Korean adolescents | IJERPH | 19:4296 | 게재 | 10.3390/ijerph19074296 |
| 13 | | Association between use of nutrition labels and risk of chronic kidney disease: The Korean National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) 2008-2019 | Nutrients | 14:1731 | 게재 | 10.3390/nu13093181 |
| 14 | | Dietary Reference intakes for Koreans with special consideration to older adults | NRP | 16(Suppl 1):S1 | 게재 | 10.4162/nrp.2021.15.1.1 |
| 15 | | Evidence and suggestions for establishing vitamin D intake standards in Koreans for the prevention of chronic diseases | NRP | 16(Suppl 1):S57 | 게재 | 10.4162/nrp.2021.15.1.1 |
| 16 | | 산화적 스트레스 상태를 평가하는 방법 | 국내특허 | 10-2383788 | 등록 | 등록일 2022.04.01 |
| 17 | | 상엽 추출물을 유효성분으로 하는 기호성 및 가공적성이 증진된 조성물의 제조방법 | 국내특허 | 10-2022-0087143 | 출원 | 출원일 2022.7.14 |
| 18 | | 녹차 추출물 및 자바후추 추출물을 포함하는 장면역 증진용 조성물 및 항염증용 및/또는 염증성 장질환의 예방, 개선 및/또는 치료용 조성물 | 기술이전 | 특허(10-2021-0060010) | 양도 | 기술이전일 2021.10.18 |
| 19 | | “산화적 스트레스 수준을 측정하는 방법” | 기술이전 | 특허(10-2018-0167831) | 양도 | 기술이전일 2022.01.21 |
| 20 | | 이화여대 기술지주회사의 자회사 (주)로그미 | 창업 | 등기번호 813773; 등록번호 110111-8137732 | 대표이사 | 회사설립일 2021.12.22 |

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.
- 2021-2학기 임용된 신입교수 12명 (의학과 12명)을 포함한 7개 학과의 전체교수 수는 281명(전임 261명, 겸임: 20명)이었으며, 그중 8.2%인 23명(전임: 23명, 겸임:0명)이 참여교수로 선정되었다.
- 2022-1학기 임용된 신입교수 15명 (의학과 13명, 화학신소재공학과 1명, 휴먼기계바이오공학과 1명)을 포함한 7개 학과의 전체 교수 277명 (전임 254명, 겸임 3명) 중 9.0%인 25명(전임:25명, 겸임:0명)이 참여교수로 선정되어 참여 교수의 수가 1차년도 23명에서 2차년도 25명으로 상향조정 되었음.
- 맞춤형 헬스 케어 공동 연구의 범위를 계속 확대하기 위한 참여교수의 적극적인 충원을 계획하였음

※ 7개학과 전체교수 현황 (2022-1학기)

식품영양학과 전임 9명, 겸임 3명; 체육과학부 전임 6명; 겸임 3명 간호과학과 전임 15명, 겸임 6명; 화학신소재공학과 전임 11명, 겸임 0명; 휴먼기계바이오공학과 전임 6명; 겸임0명, 의학과 및 컴퓨터의학협동과정 전임 207명, 겸임 11명

<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 | 261 | 20 | 281 | 23 | 0 | 23 |
| | 21년 1학기 | 254 | 23 | 277 | 25 | 0 | 25 |

□ 참여교수의 변동 (2021.9.1.~2022.8.31.)

- 2차 년도 BK 사업기간 동안 식품영양학 분야에서 [] 교수와 [] 교수 (2022-04-16)가 각각 전임되어, 2명의 참여교수의 충원이 이루어졌음.

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

| 연번 | 성명 | 변동 학기 | 전출/전임 | 변동 사유 | 비고 |
|----|-----|-----------|-------|----------------|---------------|
| 1 | [] | 2022년 1학기 | 전임 | 식품영양학 분야 교수 영입 | 2022.4.17~ 현재 |
| 2 | [] | 2022년 1학기 | 전임 | 식품영양학 분야 교수 영입 | 2022.4.17~현재 |

□ 참여교수의 지도학생

- 2021-2학기 참여교수의 지도학생은 총 212명이며, 본 교육연구단에 참여 가능한 자격을 갖춘 97명 (석사 61명, 박사 16명, 석박통합 20명)이 본 교육연구단에 참여하였음.
- 2022-1학기 참여교수의 지도학생은 총 231명으로 증가하였으며, 이중 본 교육연구단에 참여하는 대학원생의 수는 125명 (석사 83명, 박사 23명, 석박통합 19명)으로 참여대학원생의 수가 사업초기에 비해 49%, 1차년도 대비 35% 증가하였다.

<표 1-2-3. 교육연구단 참여교수 지도학생 현황>

(단위: 명, %)

| 신청학과 (부) | 기준학기 | 대학원생 수 | | | | | | | | | | | |
|----------------|-----------|--------|----|---------------------------------------|----|----|-----------------|---------|----|-----------------|-----|-----|-----------------|
| | | 석사 | | | 박사 | | | 석·박사 통합 | | | 계 | | |
| | | 전체 | 참여 | 참여 비율 (%) | 전체 | 참여 | 참여 비율 (%) | 전체 | 참여 | 참여 비율 (%) | 전체 | 참여 | 참여 비율 (%) |
| 시스템헬스 융합전공 | 2021년 2학기 | 133 | 61 | 45.9 | 58 | 16 | 27.6 | 21 | 20 | 95.2 | 212 | 97 | 45.8 |
| | 2022년 1학기 | 148 | 83 | 56.1 | 60 | 23 | 38.3 | 23 | 19 | 82.6 | 231 | 125 | 54.1 |
| 참여교수 대 참여학생 비율 | | | | 125명(참여학생)/25명(참여교수) = 5 (22년 1학기 기준) | | | | | | | | | |

3. 교육연구단의 비전 및 목표 달성 정도

□ 교육연구단의 비전 및 목표 대비 실적

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

- 본 교육연구단은 1차년도의 성공적인 성과를 바탕으로 ① 융합 교과과정 구성 및 운영의 내실화, ② 융합기술과 미래혁신기술을 습득한 글로벌 수준의 인재 양성을 위한 실무교육 및 현장 맞춤형 교육 강화, ③ 교육-연구-산학 선순환을 이루기 위한 산학 네트워크 기반 조성을 계획하였다.
- [교과과정 운영의 내실화] 본 교육연구단은 <공통기초 + 전공기초 교과목> 및 각 분야별 <전공심화 교과목>으로 구성된 교육과정 시스템을 구축하고 2년동안 총 17개의 교과목 (공통기초: 2과목, 전공기초: 15개) 을 신설하였으며, 이는 교과목 신설 목표의 95% 이상을 달성하며 교과과정 운영의 내실화를 이루었음 [그림 1-3-1].

| 교과목 구분 | 시스템헬스융합전공 교과과정 | | | | 최소이수학점수 | | |
|----------|--|---|---|---|-------------------------|------|-------|
| | | | | | 석사 | 박사 | 석박 통합 |
| 공통기초 | •시스템헬스 개론 •헬스케어와 커뮤니케이션 •데이터사이언스 •인공지능개론 (대학원 Curriculum) •영어논문작성 및 발표법 (대학원 Curriculum) | | | | >3학점 | >3학점 | >6학점 |
| 전공기초 | 질병관리/건강증진 •건강과 인간반응 •질병, 치료, 소통 •유전체 및 대사체학 •균형계와 넘어짐 예방운동 •기능해부학과 생체역학 | AICBM 분석기술 및 연구방법론 •시스템헬스 통계학 •바이오헬스데이터분석 •바이오인포머틱스 •시스템과학 머신러닝 | 소재/건강의로기기 연구 •융합신소재 •바이오전자 및 바이오센서학 •컴퓨터 비전과 딥러닝 ☑ 산학연계과정 | 산업화/국제화 •시스템헬스 창의프로젝트 •맞춤형 헬스케어 기술사업화 전략 •글로벌 인턴 프로그램 I/II •글로벌 산학 협력 프로그램 ☑ 산학연계과정 ☑ 학생주도형 프로젝트 기능 | >6학점 | >9학점 | >15학점 |
| | ✓ 과목별 책임교수를 선정하고 주차별 공동 강의형태로 운영 ☑ 국내외 전문가 특강 제외 참여교수에 의해 강의 | | | | ✓ 매학기 교수워크숍을 통해 세부내용 조율 | | |
| 전공심화 | CROSS-LISTING 학점교환제도 적용 | | | | . | . | . |
| 졸업 이수 학점 | | | | | 24학점 | 36학점 | 60학점 |

[그림 1-3-1. 학사관리 운영 현황]

- **공통기초 교과목:** 본 교육연구단은 공통기초 교과목으로 의학, 공학, 영양학, 체육, 간호학의 참여교수들 팀티칭으로 강의하는 융합 공통 교과목 <시스템헬스개론> (2020-2학기/2021-2학기)과 <헬스 커뮤니케이션> (2021-1학기)을 신설하였으며, 대학원에서 제공하는 <연구 윤리>, <Technical Writing>, <인공지능개론> 교과목도 선택할 수 있도록 함 [표 1-3-1]. 2022-2학기에 신설하게 되는 <맞춤형 헬스케어 기술 사업화 전략>을 고려하면, 본 교육 연구단은 교과목 신설 목표를 상회하는 실적을 달성하며, 선도적으로 시스템헬스 융합 교과과정을 구성하게 되었음.
- **전공기초 교과목:** 기존 학제간 칸막이를 없앤 횡단형 전공기초 교과목으로 시스템헬스 4대 세부

분야 - ① 질병관리/건강증진, ② 4차산업 분석기술 및 연구방법론, ③ 소재/건강의료기기 연구, ④ 산업화/ 국제화 - 각 영역별로, 총 16개의 전공 기초 교과목을 개발하였음 [표 1-3-1]. 이는 본 교육연구단 출범 당시 15개의 교과목을 개발하고자 하였던 목표를 상회하는 실적임.

- **전공 심화 교과목:** 총 11개의 시스템헬스 전공 교과목을 안정적으로 개설하고 운영하였음. 또한 각 학문 분야별 전문성을 제공 및 대학원생의 강의 선택권을 강화하기 위해, 계획하였던 대로 대학원 전공단위 교육과정의 CROSS-LINKING 제도를 적용하는 내용을 「시스템헬스융합전공」 교육운영규정에 반영하였음. (2020.10.26. 개정). 이로서 참여대학원생은 「시스템헬스융합전공」을 설치한 모든 학과에서 운영하는 『전공심화』 교과목을 선택할 수 있게 됨.

<표 1-3-1. 최근 2년 (2020.09 ~ 2022.08) 교과목 개설 현황>

| 순번 | 학수번호 | 교과목명 | 융합 교과목 분류안 | 학기 | 학점 |
|----|---------|--------------------|-----------------------|----|-----|
| 1 | G90003 | 연구윤리* | 공통기초 | 양 | NA |
| 2 | G18067 | 시스템헬스개론+ | 공통기초 | 1 | 3 |
| 3 | G18077 | 헬스케어와 커뮤니케이션+ | 공통기초 | 2 | 3 |
| 4 | G18068 | 인공지능개론* | 공통기초 | 1 | 3 |
| 5 | G90008 | 이공계를 위한 영어 학술 글쓰기* | 공통기초 | 양 | 1.5 |
| 6 | G18078 | 질병,치료,소통+ | 전공기초 I (질병/건강) | 2 | 3 |
| 7 | G18070 | 유전체및대사체학+ | 전공기초 I (질병/건강) | 1 | 3 |
| 8 | G18181 | 균형계와 넘어짐 예방운동+ | 전공기초 I (질병/건강) | 2 | 3 |
| 9 | G18079 | 기능해부학과 생체역학+ | 전공기초 I (질병/건강) | 1 | 3 |
| 10 | G18080 | 데이터사이언스+ | 전공기초 II (AICBM분석) | 2 | 3 |
| 11 | G18071 | 시스템헬스통계학+ | 전공기초 II (AICBM분석) | 1 | 3 |
| 12 | G18072 | 바이오인포머틱스+ | 전공기초 II (AICBM분석) | 1 | 3 |
| 13 | G18182 | 바이오헬스데이터분석+ | 전공기초 II (AICBM분석) | 2 | 3 |
| 14 | G18081 | 시스템과학머신러닝+ | 전공기초 II (AICBM분석) | 2 | 3 |
| 15 | G18278* | 융합신소재+ | 전공기초 III (소재/건강 의료기기) | 1 | 3 |
| 16 | G18082 | 바이오전자및바이오센서학+ | 전공기초 III (소재/건강 의료기기) | 2 | 3 |
| 17 | G18280 | 컴퓨터 비전과 딥러닝+ | 전공기초 III (소재/건강 의료기기) | 1 | 3 |
| 18 | G18075 | 맞춤형헬스케어기술사업화전략+,‡ | 전공기초 IV (산업화/국제화) | 2 | 3 |
| 19 | G18084 | 시스템헬스창의프로젝트+ | 전공기초 IV (산업화/국제화) | 2 | 3 |
| 20 | G18282 | 글로벌인턴프로그램 I+ | 전공기초 IV (산업화/국제화) | 2 | 3 |
| 21 | G18486 | 글로벌인턴프로그램 II+,‡ | 전공기초 IV (산업화/국제화) | 2 | 1 |
| 22 | G18389 | 글로벌 산학 협력 프로그램+ | 전공기초 IV (산업화/국제화) | 1 | 3 |

* 본교 대학원 공통 교과목

+ 본 교육연구단이 개발하여, 신설한 교과목

‡ 22-2 학기 신설될 교과목

- **융합도 높은 교과과정 신설로 혁신적 운영:** 시스템헬스 4대 세부 분야 - ① 질병관리/건강증진, ② 4차산업 분석기술 및 연구방법론, ③ 소재/건강의료기기 연구, ④ 산업화/ 국제화 - 영역별로, 총 10개의 교과목을 개설하였으며 특히, 2차년도에 전공 기초 교과목 6개 - <균형계와 넘어짐

예방 운동>, <바이오헬스 데이터 분석>, <시스템 과학 머신 러닝>, <글로벌 인턴 프로그램>, <바이오 인포머틱스>, <글로벌 산학 협력 프로그램> -를 개발하고 신설하여, 시스템헬스 전공 교과과정 구성을 강화하였음. 각 학문 분야별 전문성 및 대학원생의 강의 선택권을 강화하는 교과과정을 제공하고자 함.

- **교육분과위원회 및 참여 대학원생 자치회 운영:** BK 참여 7개 학과 대표 교수로 구성된 교육분과 위원회는 일관성 있고 투명한 학사관리 운영을 위해 내규를 제정(2020.05.10.) 하였음. 또한 BK 참여대학원생으로 구성된 학생 자치회를 구성하여 교과목 개설, 졸업 이수조건, 교육과정 수요도/만족도 조사 등 주요 사항을 수시로 논의/결정하는 유연한 학사관리 운영체계를 갖추.
- **[융합기술과 미래혁신기술을 습득한 글로벌 수준의 인재 양성]** 본 교육 연구단은 학생들이 연구 혹은 산업계 희망 진로에 따라 학업을 수행할 수 있도록, 『연구 중심형 몰입프로그램』과 『산학 연계형 몰입 프로그램』을 공동 운영하고 있으며 공동 논문지도 교수 제도 및 집중 이수제 프로그램을 통해 자유로이 전공을 선택할 수 있는 열린 분위기 운영을 통해 BK 참여 대학원생의 융합 연구를 지원하고 있음.
 - **연구 중심형 몰입프로그램:** 운영 안정화를 위해, 석박사 통합과정 활성화 및 EWHA-MEDI Cluster 활성화를 계획하였음. 석박사 통합과정 활성화는 1) 시스템헬스 전공 교육과정의 안정화, 2) 본 교육연구단의 장학금, 3) 연구 장려금, 4) 연구 학술 활동 지원 확대를 통해 이루었으며, 실제 최근 2년 석박사통합과정으로 진학하는 학생의 비율이 본 교육연구단 출범 당시 15명→19명으로 27% 증가했음. 또한, 『이화 첨단 융복합 Medi.Healthcare Cluster』 워크샵 (2021.07.23), 『마곡 이화 R&BD 네트워크 기업 초청 세미나』(2021.10.26., 2021.11.09.) 및 『제 1회 이화의료원 산학연병 네트워크 데이』(2021.11.12.)를 개최를 통해 EWHA-MEDI Cluster 활성화를 꾀하였음.
 - **산학 연계형 몰입 프로그램:** 운영을 위해, 학위 청구 논문 대체 실적을 인정하는 내규를 수립하여, 졸업요건을 다양화 하고, 산학연계 활동을 장려하였음. 또한, 시스템헬스 혁신기술 니즈 및 실무적 융합 역량에 대해 학습하는 교육프로그램이 상시 운영될 수 있도록, PBL (Project Based Learning) 및 학생 주도형 융합-창의 프로젝트를 실시하는 2개의 교과목 - <글로벌 산학 협력 프로그램> (2022.1학기), <맞춤형 헬스케어 기술사업화 전략> (2022.2학기 개설 예정) -을 신설하였음. 아울러 <시스템헬스 인턴 프로그램> 비교과 교과목을 통해, 학생들은 마곡 지역의 M-밸리 산업체 혹은 산업체에서 인턴쉽 수행하며, 빅데이터를 구축하고, 인공지능 기술을 연계하여, 질병과 건강 예측 및 맞춤형 솔루션 개발 알고리즘을 익히는 실무 인턴 교육이 진행될 것임.
 - **열린 분위기 운영:** 본 교육연구단은 대학원 학사 운영위원회의 심의를 거쳐 공동 논문지도교수를 위촉하는 내규를 수립하여, 공동 교수제를 활성화하였음. 그 결과, 현재 29명 (2022.08 기준)의 학생이 2명 이상의 교수로부터 (1명 이상 본 교육 연구단 참여교수) 공동 지도를 받고 있음. 이는 전체 참여학생 (총 125명)의 23%에 달하는 수치로, 1년차에 공동 지도를 받던 25명에 비해 16% 늘어난 수치로, BK 참가 학생들이 열린 분위기에서 자유로이 전공을 선택하며, 공동지도 하에서 융합연구를 수행하고 있는 비율이 늘어나고 있음을 보여줌.
 - **집중이수제 프로그램:** 대학원 집중 이수제 내규를 수립하고, <글로벌 인턴 프로그램 I> (21-2학기), <글로벌 인턴 프로그램 II> (22-2학기 개설)에 집중 이수제를 적용하여, 학생들의 국외 연수를 지원하는 시스템을 갖추고, 국제 연구 역량 함양할 수 있도록 하였음. 최근 2년 <글로벌 인턴 프로그램 I>을 통해, 총 5명 학생의 해외 연수가 지원됨
- **[교육-연구-산학 선순환을 이루기 위한 산학 네트워크 기반 조성]** 연구/산업 현장 응용프로그램은 산업화/국제화 교과목 전공기초 교과목과 연계되어 운영하였으며, 총 3개 교과목이 신설되었으며, 2

개 교과목이 신설될 예정입니다.

- **연구/산업 현장 응용 프로그램:** 연구/산업 현장 응용프로그램은 산업화/국제화 교과목 전공기초 교과목과 연계되어 운영하였으며, 총 3개 교과목이 신설되었으며, 2개 교과목이 신설될 예정입니다.

<글로벌 산학 협력 프로그램> (2022-1학기 신설), <맞춤형 헬스케어기술 사업화 전략> (2022-2학기 신설 예정), <시스템헬스 창의 프로젝트> (2020-2학기 신설), <글로벌 인턴 프로그램 I> (2021-2학기 신설), <글로벌 인턴 프로그램 II> (2022-2학기 신설 예정)

- **몰입 교육 프로그램:** 참여대학원생의 선택에 따라, 『플랫폼/예측 연구』 또는 『산학 중개 연구 몰입』 교육 프로그램 개발을 계획하였으며, 시스템헬스 플랫폼/예측 연구에 필요한 지식 습득 및 역량 함양을 촉진시키기 위해, 플랫폼/예측 연구 교과목 5개 - 『데이터 사이언스』(2020-2학기), 『시스템헬스통계학』(2021-1학기), 『바이오인포머틱스』(2022-2학기), 『바이오헬스데이터분석』(2021-2학기), 『시스템과학머신러닝』(2021-2학기)을 신설함. 맞춤형 헬스케어 제품/서비스를 창의적으로 개발하는 실용화 기술 습득의 중개 연구 기회를 제공하기 위해, 이화여대(학)-서울산업진흥원(관)-이화의료원(병)-마곡 M-밸리 기업/관련 헬스케어산업 기업(산)이 참여하여 가용 자원을 연계하는 <산학 공동 협력 네트워크>를 구축하였으며 개별기업과의 MOU를 체결하고, 한국 의료기기 산업협회와 한국 의료기기공업협동조합과 MOU를 체결하여, 조합 내 1,000여개 이상의 회원사들과 MOU를 맺은 것과 같은 효과를 거두었음.
- **개방형 실험실 구축사업:** 병원 중심의 인력 및 인프라를 활용한 창업 및 기술 실용화 사업을 진행하고, 병원 내 15개 기업과 상호 네트워킹 및 실험실 운영/공동 연구 씨드머니 지원 프로그램을 운영하는 등, 중개연구 몰입 프로그램 활성화 생태계를 성공적으로 구축하였음.

□ 저명대학 벤치마킹 대상과의 비교 분석

- 맞춤형 헬스케어와 관련하여 다학제 대학원 과정을 성공적으로 운영하고 있는 미국 Harvard-MIT Health Science Technology Program, 그리고 미국 UC Berkeley 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].

<표 1-3-2. 헬스케어 융합교육 우수사례 벤치마킹>

| 학교 | Harvard, MIT | UC Berkeley | 본 교육연구단 |
|-------|---|--|--|
| 학과명 | Harvard-MIT Health Science Technology Program | Biomedical engineering | 시스템헬스융합전공 |
| 참여 학과 | Harvard 의과대학, MIT 공과대학 참여 | Biomedical engineering | 다학제 대학원 프로그램으로 4개 단과대학(의과대학, 공과대학, 신산업융합대학, 간호대학) 7개 학과 참여 |
| 교과 과정 | <ul style="list-style-type: none"> • Harvard 의과대학에서 MD 학위 취득 • MIT 혹은 Harvard 대학에서 의공학 및 의학물리학 박사학위를 취득하는 두 개의 교육 트랙을 가짐. | <ul style="list-style-type: none"> • 타 단과대 과목 수강 허용 • 연구 주제와 관련된 교육 과정 운영 • 교과 내 프로젝트와 같은 실전을 위한 교육 과정 제공 | <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</p> |

| | | | |
|-----------|---|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • 처음 2년간 기초과학 지식 획득 및 교실 및 입상을 통해 소규모 case, problem-based learning 수업을 수행. | | <p>운영함. 또한 실무교육을 병행하기 위해 산업체 파트너들과 연계하여 산업체 연계 실습 및 산학 연구개발 프로젝트를 수행함.</p> |
| 학사 관리 | | | <p>학사운영위원회/교육분과위원회는 교과목을 수시/정기적으로 개발하고, 교수-학생 피드백 시스템을 갖추어 운영함.</p> |
| 연구 인프라 활용 | <ul style="list-style-type: none"> • Harvard 및 MIT 간의 연구 협력프로젝트 4-6개월 운영. • Harvard 및 MIT의 병원 및 연구소에서 연구를 수행하며 전문성 강화 | <ul style="list-style-type: none"> • 기초 연구 융합팀 구성 | <p>병원의 보건의료 데이터와 대학의 4차산업기술을 융합하는데 걸림돌이 되는 시간적/공간적 제한점을 해결하는 EWHA-MEDI Cluster 구축</p> |
| 산학 인프라 활용 | - | <ul style="list-style-type: none"> • 특허, 지적 재산권, 기술 이전, 창업 관리를 위한 교수-기업 매칭 시스템 운영. | <p>마곡 서울병원을 중심으로 구축된 M-밸리 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

○ 연구/산업 현장 응용 프로그램의 애로사항

- 1차년도 애로사항이었던 산업체 통합 네트워크 구축은 2차년도에 다수의 개별기업과의 MOU를 체결하고, 협회 및 조합과의 MOU를 체결을 통해 다수의 회원사들의 거대 네트워크 구축을 이룸.
- 2차년도에 일부 현장수업이 진행이 됨에 따라 현장 통합형 PBL, 융복합 리빙랩, 산학공동연구 프로젝트, 산업체 인턴쉽 등 산업현장 응용프로그램을 제한적으로나마 운영할 수 있게 되어 전공 기초 교과목 중 산업 현장 교육과 연계된 <시스템헬스 창의 프로젝트>, <맞춤형 헬스케어 기술 사업화 전략>, 및 <글로벌 인턴 프로그램> 교과목을 신규 개설함.
- 사업단의 참여 대학원생의 규모가 있지만 연구/산업 현장 프로그램이 COVID 19로 인해 제한적으로 운영이 되다보니 대상 선정, 성적 평가 및 프로그램에 대한 운영에 어려움이 있어 BK 참여대학원 학생으로 구성된 학생 자치회를 구성하여 이에 대한 피드백을 받아 운영에 반영할 예정임.

○ 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 상황 완화로 MOU 맺은 해외 대학 중심으로 소수의 인원을 공동 연구를 위한 장/단기 연수로 보냄. 대규모의 산업체와의 인적 교환 프로그램을 계획할 수 없었음.
- COVID-19 상황으로 인해 국내 방문이 힘든 해외 학자 및 연구자와의 심포지엄 및 세미나는 비대면으로 진행하였으며 BK 참여교수의 국제 교육프로그램 참석, 국제 학회의 직접 참석은 주로 비

대면으로 진행이 되었으나 국내에서 개최된 국제 학술대회 및 심포지엄 참석은 주로 대면으로 이뤄짐.

○ **교육연구단 공동연구를 위한 연구생태계 조성의 애로사항**

- 『마곡 이화 R&BD 네트워크 기업 초청 세미나』(2021.10.26., 2021.11.09.) 및 『제 1회 이화의료원 산학연병 네트워크 데이』(2021.11.12.)를 개최를 통해 공동연구 연구생태계 조성을 위한 가상공간 수립을 위한 EWHA-MEDI Cluster 활성화를 꾀하였음. 실제로 클라우드 연구생태계 조성을 마련하려면 막대한 시간과 비용이 필요함에 따라 교육연구단의 규모에 맞는 활성화 방안이 필요함.

□ 교육역량 대표 우수성과

□ 연구단 교육 역량 실적

- 본 교육 연구단의 교육 목표는 “KTapp형 (Knowledge, Technology, Application) 융합과학인재 양성 교육시스템의 확립이며, 본 교육연구단의 기본 방향은 ① 시스템헬스융합전공에 참여하는 8개 학과의 교과과정을 융합한 시스템헬스 횡단형 교과목 및 교육 프로그램 개발, ② 교육과 연구의 선순환 구조 구축, ③산학 공동 교육 과정의 개발이었음.
- 2년차에 본 교육 연구단은 교육 목표에 맞는 선진 시스템헬스 교과과정 및 교육 프로그램을 완성하고, 시스템화하고자 하였음. 이를 위해 본 교육연구단은 1) 시스템헬스 전공 기초 교과목을 보강하고 신설하여, 교육연구단 출범 당시 구상하였던 교과과정을 완성하고, 2) 교육과 연구를 연계하는 연구 몰입 교육 프로그램을 활성화하였으며, 3) EWHA-MEDI Cluster 및 마곡-M밸리를 연계하는 산학 공동 교과과정 체계를 확립하였음.

[시스템헬스 교과과정 완성]

- 대학원 석사/박사 교과과정의 안정적인 운영을 위해서는, 다양한 전공 교과목 구성을 통해 교육의 전문성을 확보하고, 내실화를 이루는 것이 필수적임.
- 본 교육 연구단은 시스템헬스 4대 분야 - ① 질병관리/건강증진, ② 4차산업 분석기술 및 연구방법론, ③ 소재/건강의료기기 연구, ④ 산업화/ 국제화 - 의 영역별 전공 기초 교과목 개발에 역점을 두었으며, 2년차에 총 6개의 교과목 - 질병관리/건강증진 분야의 교과목 1개 (<균형계와 넘어짐 예방운동>), 4차산업 분석기술 및 연구방법론 교과목 3개 (<바이오헬스 데이터 분석>, <시스템 과학 머신 러닝>, <바이오 인포메틱스>), 산업화/ 국제화 교과목 2개 (<글로벌 산학 협력 프로그램>, <글로벌 인턴 프로그램>)을 신설하였음.
- 이로서 1년차 개발한 11개의 시스템헬스 공통기초 및 전공기초 교과목 개발과 함께, 본 교육 연구단은 시스템헬스 교과과정의 운영을 위해 목표하였던, 전임 교수의 강의로 이루어지는 총 17개의 시스템헬스 교과목 신설을 2년만에 100%를 달성하며, 본 교육연구단은 시스템헬스케어와 AICBM기술에 대한 기초 및 심화 융복합 능력을 함양하는 시스템헬스 전공 교과의 체계적 운영 시스템을 갖추고, 안정화를 꾀할 수 있게 됨.

[연구 몰입 교육 프로그램의 활성화]

- 맞춤형 헬스케어 글로벌 연구 역량의 함양을 위해서, 본 교육연구단은 4차산업 기술 이론 교육과 빅데이터 플랫폼/예측 및 산학 연계 중개 연구 몰입 프로그램을 구상하였음.
- 연구 몰입 프로그램의 활성화를 위해, 본 교육 연구단은 2년차에 집중이수제를 활용한 <글로벌 인턴 프로그램 I> 교과 (2021.2학기) 및 <시스템헬스 인턴 프로그램> (2022.1학기) 비교과를 신설하고, 이 교과목들을 통해 국제 공동 연구 혹은 산학 연계 몰입 프로젝트를 수행하는 교육 시스템을 확립하였으며, 실제 5명의 참여 학생이 <글로벌 인턴 프로그램 I>을 통해, University of Texas at Austin (USA) 과 Paris Saclay University (France)로 연수를 갔음.
- 이러한 연구 몰입 교육 시스템은, 본 BK 참여교수진이 수주한 EWHA-MEDI Cluster 중심의 산-학-병의 연구/산학 인프라를 활용하는 『인공지능 융합혁신 인재 양성사업』(2022.05) 및 『개방형 실험실 구축 사업』(2021.07)과 함께 시너지를 일으켜, 본 교육 연구단이 EWHA-MEDI Cluster를 기반으로 글로벌 탑 수준의 AI-의료/플랫폼/예측 연구 및 산학 연계 맞춤형 헬스케어 제품/서비스 개발 연구 몰입 교육 프로그램을 기획, 개발하는 구심점이 될 것임.

[산학 공동 교과과정 체계 확립]

- 본 교육 연구단은 문제를 해결하는 능력과 사고력이 높은 창의적 융합과학인재를 양성하기 위해,

현장 맞춤형 교육이 강화된 산학 공동 교육과정을 개발하는 것이 대표적 교육 목표였으며, 3단계 산학 공동 교육과정 - ① 1단계: “학내 몰입 학습” (강의), ② 2단계: “문제 해결 중심 학습”, ③ 3단계: “프로젝트 기반 학습” -을 계획하였음.

- 2년차에 본 교육 연구단은 “문제 해결 중심학습 (2단계)”의 현장 통합형 PBL 교과목 <글로벌 산학 협력 프로그램> (2022.1학기) 및 <맞춤형 헬스케어 기술 사업화 전략> (2022.2학기 신설 예정)을 개발하였으며, “프로젝트 기반 학습 (3단계)” 교과목 <글로벌 인턴 프로그램 I> (2021.2학기)을 신설하였음.
- 이로서 본 교육연구단은 1년차에 신설한 “프로젝트 기반 학습 (3단계)” 교과목 <시스템헬스 창의 프로젝트>를 포함하여, 계획한 모든 3단계 산학 공동 교육 교과목을 개발하게 되었으며, 산학 공동 교육 과정은 1-2년차에 임용된 산학 협력 전담 교수님을 및 산업체 겸임교수님을 통해 효율적으로 운영될 것임.
- 따라서 본 교육연구단은 출범 2년차에 현장문제 해결형 전문 인력을 양성하는 혁신적이고, 체계적인 산학 공동 교육과정 및 운영시스템을 갖추게 되었음.

□ 대학원생 연구 실적 우수성

- 본 교육 연구단 참여 학생은 1) 양적, 질적인 면에서도 우수한 연구를 수행하였을 뿐만 아니라, 2) 높은 비율의 국내외 공동 연구 프로젝트를, 3) 다양한 시스템헬스 세부 연구 주제로 (빅데이터 플랫폼, 예측, 솔루션)하고 있음을 볼 수 있었음.
- [연구의 양적/질적 수월성] 지난 1년 본 교육연구단의 대학원생은 총 46편의 주저자 및 공저자로 연구결과를 SCI(E)급 저널에 게재하였음. 그 중 14편 (35%)이 분야별 JCR 상위 10% 이상이며, 30편 (65%)이 참여대학원생이 제 1저자로 참여하여 주도적인 연구를 수행한 것임. 또한, 최상위 5%의 이내의 논문은 9편 (20%)으로, 그 중 7편은 참여대학원생이 제1저자로 주도적으로 연구를 수행한 것으로, 이러한 수치는 본 교육 연구단 대학원생의 연구 실적이 수월성을 증명함.
- [국내외 공동 연구] 특히, 본 교육 연구단은 연구의 수월성을 높이기 위해, 국내외 공동 연구를 장려하고 있으며, 대학원생이 주저자 및 공동저자로 참여한 SCI(E) 논문 46편 중 22% (10편)이 국제 공동 연구로, 78% (36편)이 국내 공동 연구의 성과로, 공동연구의 비중이 높았음.
- [시스템헬스 세부 분야 다양성] 본 교육 연구단은 4차산업 기술 교육과 플랫폼/예측연구 및 증개 몰입 교육 프로그램을 연계하여, 글로벌 수준의 시스템헬스 혁신 기술과 증개 기술을 갖춘 연구 역량을 함양의 기회를 제공하는 것이 목표임.
- 참여학생이 주저자 혹은 공저자로 참여한 총 46개의 논문 중 ① 헬스케어 빅데이터 플랫폼기술 분야는 4편, ② 딥러닝 및 데이터 분석 예측 분야는 15편, ③ End-to-End 개인맞춤형 헬스케어 솔루션 기술을 개발은 27편이 출판되어, 학생들이 교육연구단의 연구 목표와 부합하는 시스템 헬스 연구 프로젝트를 수행하고 있음을 알 수 있음.
- 시스템헬스 각 세부 연구 분야의 대학원생의 대표 우수 실적 (각 2-3건)은 다음과 같음.
- [빅데이터 플랫폼 축척/활용 기술 개발] 맞춤형 헬스케어산업을 위한 빅데이터 중심의 데이터의 축적/활용을 위한 빅데이터 플랫폼 최적화 연구
 - ██████ (주저자): 국민건강공단 맞춤형 데이터를 바탕으로, 보건의료인력 코호트를 구축하고, 보건의료인력의 주요 사망원인과 사망률, 유병율을 확인함. (*J Korean Med Sci*, IF 5.354, JCR: 26.45%)
 - ██████ (공동저자): 한국인 유전체 역학조사사업의 대규모 코호트 데이터의 생활습관/식이, 비만, 유전정보, 질병력 등을 통합하여, 다량영양소의 섭취 분포와 생체시계 유전자가 비만의 위해도 조절에 기여함을 밝힘 (*Nutrients*, IF 6.706, JCR: 16.11%)
 - ██████ (공동 저자): 임신부들에게서 임신중기의 Cervicovaginal fluid의 microbiome profile과 조산과의 연관성 분석하여, *Lactobacillus*, *Ureaplasma*, 그리고 *Prevotella* 사이의 균형 잡힌 Colonization이 중요함을 관찰 (*Scientific Reports*, IF4.996, JCR: 25.34%)

- **[시스템헬스 예측 기술 개발]** 헬스케어 빅데이터에 인공지능 기술 혹은 통계적 기법을 연계하여 빠른 속도로 방대한 정보를 처리하여 질병의 진단/예후(diagnosis and prognosis)와 치료에 대한 반응(clinical response to treatment)을 예측 연구
 - [주저자]: Reduced Rank Regression을 통해 산모 식사패턴을 예측하고, 임신 중 섭취하는 식사패턴과 부당경량아 (SGA)의 관련성을 확인함 (*AJCN*, IF 8.475, JCR 상위 4.13%)
 - [주저자]: 잠재 계측 분석을 수행하여, 건강관련 행동 계층을 도출하고, 각 계층이 염증 매개 경로의 대사위험에 미치는 직간접 영향을 매개분석함. (*Nutrients*, IF 6.706, JCR 16.11%)
- **[맞춤형 솔루션 기술 개발]:** 데이터/머신러닝 기술 기반 예측 솔루션을 제공을 위한 기술을 개발 및 End-to-End 개인맞춤형 헬스케어 솔루션 개발 연구를 통해 개인의 건강 상태를 추적에 위한 인체 맞춤형 광센서, 저전력 소재 개발, 웨어러블 디바이스에 재료 과학적 접근 연구.
 - [주저자]: 플렉서블 센서용 소재인 저차원 물질 Mol-xWxTe₂ 합금시료에서의 나노 단위의 물성 분석을 수행하여, 합금 형태로 시료를 합성할 경우 상전이 임계점에서 텅스텐(W)의 분포가 불균일해지는 것 확인 (*Applied Surface Science*, IF 7.392, JCR: 2.63%)
 - [주저자]: 아데노신 유도체가 ENT1-AMPK-mTOR 매개 autophagic cell death 의 유도를 통해 난소암에 대한 효과적인 치료 개입이 될 수 있는 가능성을 밝힘 (*Biomedicine & Pharmacotherapy*, IF 7.419, JCR 6.64%)
 - [주저자]: 웨어러블 생체신호 센서용 고분자 반도체의 구조-전기적 물성 상관관계 규명 (*Macromolecular Rapid Communications*, IF 5.006, JCR 16.1%)

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> 및 각 분야별 전문교육을 제공하는 <전공심화 교과목>으로 교과과정 구성을 계획하였음.
- **[교과과정 구성 실적]** 2년차에 본 교육연구단은 ① 1년차에 구성하고, 확립한 <공통기초 + 전공기초 교과목> 및 각 분야별 <전공심화 교과목>으로 구성된 교육과정 시스템을 토대로, 총 11개의 시스템헬스 전공 교과목을 안정적으로 개설하고 운영하였으며, ② 특히, 시스템헬스 전공기초 교과목의 확장 (6개 전공 기초 교과과목 신설)을 통해 교과과정 운영의 내실화를 이루었음. [표 2-1-1].

<표 2-1-1. 최근 1년 (2021.09~2022.08) 개설 및 2022-2학기 개설 예정 교과목>

| 학기 | 학수번호 | 교과목명 | 개설학과 | 학점 | 교과목분류* |
|---|--------|----------------------|------|----|----------|
| 2021-2 학기 (2021.09~2021.12) | G18078 | 질병, 치료, 소통 | 의학 | 3 | 전공기초 I |
| | G18181 | 균형계와 넘어짐 예방 운동 (신설) | 체육 | 3 | |
| | G18080 | 데이터사이언스 | 휴기바 | 3 | 전공기초 II |
| | G18182 | 바이오헬스데이터분석 (신설) | 식영 | 3 | |
| | G18081 | 시스템과학 머신 러닝 (신설) | 화신공 | 3 | 전공기초 IV |
| | G18076 | 글로벌 인턴 프로그램 (신설) | 화신공 | 3 | |
| 2022-1 학기 (2022.01~2022.08) | G18067 | 시스템헬스 개론 | 의학 | 3 | 공통기초 |
| | G18072 | 바이오인포머틱스 (신설) | 식영 | 3 | 전공기초 II |
| | G18182 | 융합신소재 | 화신공 | 3 | 전공기초 III |
| | G18081 | 컴퓨터 비전과 딥러닝 | 휴기바 | 3 | |
| | G18389 | 글로벌 산학 협력 프로그램 (신설) | 휴기바 | 3 | 전공기초 IV |
| 2022-2 학기 신설 예정 (2022.09~2022.12) | G18080 | 데이터 사이언스 | 휴기바 | 3 | 공통기초 |
| | G18181 | 균형계와 넘어짐 예방운동 | 체육 | 3 | 전공기초 I |
| | G18081 | 시스템과학 머신러닝 | 화신공 | 3 | 전공기초 II |
| | G18182 | 바이오헬스데이터분석 | 식영 | 3 | |
| | G18075 | 맞춤형헬스케어기술사업화 전략 (신설) | 의학 | 3 | 전공기초 IV |
| | G18084 | 시스템헬스 창의 프로젝트 | 식영 | 3 | |
| | G18197 | 글로벌 인턴프로그램 | 화신공 | 1 | |

* 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

- **공통기초 교과목 운영:** 공통기초 교과목으로 <시스템헬스 개론>을 운영하였으며, 대학원에서 제

공하는 <연구 윤리>, <Technical Writing>, <인공지능개론> 교과목도 선택할 수 있도록 하였음.

- **전공 기초 교과목 운영:** 시스템헬스 4대 세부 분야 - ① 질병관리/건강증진, ② 4차산업 분석기술 및 연구방법론, ③ 소재/건강의료기기 연구, ④ 산업화/ 국제화 - 영역별로, 총 10개의 교과목을 개설하였음.
- 특히, 2년차때 전공 기초 교과목 6개 - <균형계와 넘어짐 예방 운동>, <바이오헬스 데이터 분석>, <시스템 과학 머신 러닝>, <글로벌 인턴 프로그램>, <바이오 인포머틱스>, <글로벌 산학 협력 프로그램> - 를 개발하고 신설하여, 시스템헬스 전공 교과과정 구성을 강화하였음.
- 그 결과, 본 교육연구단이 출범한 이후, 2년 동안 총 17개의 교과목 (공통기초: 2과목, 전공 기초: 15개) 을 신설하였으며, 이는 교과목 신설 목표의 100% 달하는 수치임.
- 또한 2022-2학기에 신설하게 되는 <맞춤형 헬스케어 기술 사업화 전략>을 고려하면, 본 교육연구단은 교과목 신설 목표를 상회하는 실적을 달성하며, 선도적으로 시스템헬스 융합 교과과정을 구성하게 될 것임.
- **전공심화 교과목 운영:** 각 학문 분야별 전문성 및 대학원생의 강의 선택권을 강화하는 교과과정을 제공하고자, 본 교육연구단은 1년차에 수립한 대학원 전공단위 교육과정의 CROSS-LINKING 제도를 지속적으로 적용하여, 참여대학원생이 「시스템헬스융합전공」을 설치한 모든 학과에서 운영하는 전공심화 교과목을 선택할 수 있도록 운영하였음.

□ 학사관리 운영 계획 대비 실적

- [계획] 본 교육연구단은 “혁신적 운영”, “효율적 운영”, “열린 분위기 운영”을 계획하였으며, 2차년도 실적은 다음과 같음.
- [혁신적 운영]
 - [교육 분과 위원회의 정기적 운영] 6개의 학과 7명의 참여 교수진으로 구성된 교육 분과 위원들은(식품영양학과[교육분과 위원장 포함 총 2명], 의학과[1명], 화학신소재공학과[1명], 체육학과[1명], 간호학과[1명], 휴먼기계바이오공학과[1명]) 정기 교육분과 회의, 확대 운영위원회 회의 및 기타 교과목 운영 회의 등에 참여하여, 학기 교과목 개설 논의, 내규 수정 및 보완, 교육 과정 개발 등의 학사관리 논의를 신속하고 혁신적으로 하였음. [표 2-1-2]

<표 2-1-2. 교육 분과 위원회의 정기적 운영>

| 날짜 | 회의 | 논의 내용 |
|------------|-----------------|---|
| 2021.09.28 | 확대 운영 위원회 회의 | <ul style="list-style-type: none"> • BK참가학생 학술 연구상/연구장학금/인센티브 논의 • 국제 공동 연구 예산 |
| 2021.11.11 | 정기 교육 분과 위원회 회의 | <ul style="list-style-type: none"> • 2022-1학기 교과목 개설 논의, • 졸업 이수자 내규 적용 논의 |
| 2022.05.02 | 정기 교육 분과 위원회 회의 | <ul style="list-style-type: none"> • 2022-2학기 교과목 개설 논의/ 공통 기초 및 전공 기초 교과목 보완 논의/ 내규 수정 보완 사항 논의 |
| 2022.05.03 | 학사 교과목 회의 | <ul style="list-style-type: none"> • 산학/연구 몰입 교과목 운영 논의 |
| 2022.05.11 | 확대 운영 위원회 회의 | <ul style="list-style-type: none"> • 국제 심포지엄 • 산학-교육-연구 연계방안 구체화 • 학생 국제 교류 |
| 2022.06.02 | 산학 협력 분과 회의 | <ul style="list-style-type: none"> • 산학 협력 교과과정 검토 |

- [융합 연구를 위한 졸업 이수 조건 승계] 융합교육의 강화를 위해, 본 교육연구단은 1년차에 <공통기초 교과목>과 <전공기초 교과목>에 최소 이수학점을 부여하는 내규를 수립하고, 이를 교육 규정에 반영하였음. 2년차에도 졸업 이수 조건에 기반하여 BK 참여 학생들이 필수 교과목 이외 다양한 교과목을 수강할 수 있도록 시스템을 유지하였음. [표 2-1-3]
- 또한, 더욱 유연하게 전학제의 전공 교과목을 수강할 수 있도록, 다각도의 방안- ①학제간 전공기초 교과목 다양성 확보, ② 석박 통합과정의 최소 졸업 전공 학점 이수 기준 완화- 등을 논의하고 있음

<표 2-1-3. 졸업을 위한 교과목 이수 최소기준>

| 시스템헬스융합전공 | 석사과정 | 박사과정 | 석박통합과정 |
|-----------|--------|--------|---------|
| 공통기초 교과목 | 3학점 이상 | 3학점 이상 | 6학점 이상 |
| 전공기초 교과목 | 6학점 이상 | 9학점 이상 | 15학점 이상 |
| 전공심화 교과목 | - | - | - |
| 졸업 이수 학점 | 24학점 | 36학점 | 60학점 |

○ [효율적 운영]

- 본 교육 연구단은 학생들이 희망 진로에 따라 학생들이 학업을 수행할 수 있도록 <연구 중심형 몰입 프로그램> 및 <산학 연계형 프로그램> 의 병렬 운영을 계획하였음.
- 2년차는 1년차에 진행한 『이화 첨단 융복합 MEDI-Healthcare Cluster』 워크샵에서 논의된, EWHA-MEDI Cluster를 기반으로, 집중이수제를 활용한 연구 및 산학 몰입 교육 프로그램 활성화가 실질적으로 이행될 수 있도록 목표하였으며, 다음의 구체적 성과를 이루었음.

1) EWHA-MEDI Cluster 활성화를 위한 공동 세미나

- EWHA-MEDI Cluster를 중심으로 제1회 이화의료원 산학연병 네트워크 데이』 (2021.11.12.) 및 2회의 『마곡 이화 R&BD 네트워크 기업 초청 세미나』 (2021.10.26., 2021.11.09.)를 개최하였음.

2) 연구 중심 몰입 프로그램 활성화

- EWHQ-MEDI Cluster 활성화가 시스템헬스 연구 몰입 프로그램과 연계되어질 수 있도록, ① EWHA-MEDI Cluster 연계 사업 수주, ② 융합 연구 지원, ③ 집중이수제 활용 연구 몰입 교과목을 실행하였음.

- ① 시스템헬스 EWHA-MEDI Cluster 중심 외부 연구 사업 수주: 또한, 본 교육 연구단 의학과 및 휴먼기계바이오 공학과 교수진은 EWHA-MEDI Cluster의 인적/물적 자원을 활용한 시스템헬스 연구 계획을 세우고, 과학기술정보통신부로부터 이대-목동병원-서울병원을 중심의 AI 기반 정밀 의료 플랫폼, 디지털 헬스케어, 로봇-XR 융합의료기기 등의 연구를 진행하고, 인재를 양성하는 『인공지능 융합 혁신 인재 양성사업』을 수주하였음 (2022.05). 『인공지능 융합 혁신 인재 양성사업』 사업과의 시너지를 통해, 본 교육 연구단은 EWHA-MEDI Cluster를 중심으로 글로벌 탑 수준의 AI-의료/바이오 “와 ” AI융합기술 “ 연구 몰입 프로그램을 제공할 수 있을 것이라 기대됨.
- ② EWHA-MEDI Cluster 중심 융합 연구 시드 머니 지원: 또한, 본 교육 연구단은 시스템헬스 융합 연구 지원 사업 운영을 통해, EWHA-MEDI Cluster 중심 융합 연구를 활성화 및 국제적 연구 및 외부 과제 수주로 이루어지는 선순환의 사이클을 도모하였음.

- 실제로, 본 교육연구단의 시드머니를 통해 지원한 융합 연구 사업 중, 2년차에 연구 진행된 당뇨병성 신경병증 환자의 질병관련 특성 및 보행시 발 동력학에 따른 인공지능기반 당뇨병 예측모델 개발” 프로젝트는 EWHA-MEDI cluster 에 거점을 둔 다양한 구성원 (간호, 의학, 체육, 화학 신소재 공학과 BK 참여 교수진)이 진행한 것으로, 현재 본 연구 프로젝트를 통해 수행된 3건의 융합 연구 결과가 대한당뇨병 학회 학술대회 (2022.05)에 발표되었으며, 4건의 논문이 저널에 투고 준비중에 있음.

③ 집중이수제 연구 몰입 프로그램 교과목 활성화: 본 교육 연구단은 집중이수제를 활용한 <글로벌 인턴프로그램 I> 교과목을 신설하였으며, 그 교과목을 통해 BK 참여 학생들은 University of Texas at Austin (USA) 와 Paris Saclay University (France) 에 연수를 갔으며, 국외 석학들 및 연구 인력과 국제 공동 연구를 수행하였음.

3) 산학 연계형 몰입 프로그램 활성화

- 학제간-산학간-학연간 융합연구를 촉진하고, 마곡 M-밸리 기업 등과의 연계를 활용한 산학 협력 몰입 프로그램 운영을 위해, ① <산학 공동 협력 네트워크 구축>, ② End-to-End 시스템 헬스 산업체 MOU를 확대 체결, ③ 마곡-M밸리 산학 연구비 수주, ④ 산학 협력 교과 과정 및 프로그램 신설 및 ⑤ 산학 인력 채용하였음.

① <산학 공동 협력 네트워크 구축>: 마곡-M밸리 입주 기업체와 산학협력협의체를 구성하여, 4R헬스케어전문인력양성 산학공동협력네트워크” (이화여대 BK사업단, 서울산업진흥원, 이화의료원, 마곡 M-밸리 입주기업협회, 한국의료기기산업협회, 한국의료기기공업협동조합 등 참여)를 발족함으로써, 마곡-M밸리 산업체와 기술/교육/인력 연계 프로그램 기획의 구심점을 생성함.

② End-to-End 시스템헬스 산업체 MOU 확대 체결: 본 교육 연구단은 700여 의료기기 제조기업으로 구성된 <한국 의료기기 공업 협동 조합 (KMDICA)> (2022.05) 및 한국 의료기기 산업협회 (KMDIA) (2022.04) (1,000여개의 의료기기 회사가 등록되어있으며, 한국 의료기기 시장의 80% 이상을 커버함)와 MOU를 체결함. 이 MOU를 통해 1,700개 이상의 의료기기산업체와 MOU를 맺은 것과 같은 효과를 가지게 됨. [그림 2-1-1]



[그림 2-1-1. 최근 1년 (2021.09~2022.08) MOU 체결식]

① 마곡 M-Valley 산학 세미나 및 연구비 수주: 본 교육 연구단 참여 교수진은 『감염병 특화 개방형 실험실 구축 사업』을 한국 보건산업진흥원으로부터 수주하였음 (2021.07~2024.06; 총 17억). 『개방형 실험실 구축사업』은 이화 첨단 융복합 MEDI Cluster를 기반으로, 병원의 우수한 연구자원의 활용을 통한 기술 실용화 활성화 및 병원 중심의 개방형 혁신 플랫폼 구축을 목표로 함. 본 사업을 통해, 본 교육연구단은 이대목동병원내 13개의 BI/IT 기업, 감염특화 개방형 실험실내 19개 기업 및 M밸리 IT/BT 기업과 협업하여, 학생들의 산학 협력 몰입프로그램 적극적으로 활성화 할 수 있는 생태계를 조성 및 인적/물적자원 확보함.

(<https://mokdong.eumc.ac.kr/openlab/main.do>)

- ② **연중 상시 운영되는 산학 협력 교과 과정 및 교육 프로그램:** 본 교육연구단이 조직한 <산학 공동협력네트워크> 협의체 및 End-to-End 의료기기 산업체와의 확대 체결한 MOU가 실질적으로 산학 몰입 프로그램과 연동이 될 수 있도록, 2개의 산학 교육 교과과정 <글로벌 산학 협력 프로그램> (2022.1학기 신설) 및 <맞춤형 헬스 케어 기술 사업화 전략> (2022.2학기 신설 예정) 교과목을 개발하였음. 또한, 교과목과 함께 연중 상시 열리는 산학 협력 비교과 프로그램 <시스템헬스 인턴 프로그램>을 개설하여, 산학 인턴 프로그램을 탄력적으로 운영할 계획임. [표 2-1-4]
- ③ **산학 인력 채용:** 또한, 교과과정이 효과적으로 운영될 수 있도록, 산업체 겸임 교수 (전기영 [범부처 전주 의료기기 연구개발 사업단 본부장]) 를 채용하였음. 산업체 겸임 교수님은 <시스템헬스 창의 프로젝트> 산학협력 교과목 운영 및 학교와 시스템헬스 산업체의 가교 역할을 하며, 산학 협력 전담 교수님과 함께 산학 협력 프로그램의 활성화를 이끌어 낼 것이라 여겨짐.

<표 2-1-4. 최근 1년 (2021.09~2022.08) 신설 및 신설예정 산학 협력 교과목 및 프로그램>

| 년/학기 | 학수번호 | 교과목 명 | 교과목 내용 |
|--------------------|--------|--------------------|--|
| 2022/1학기 | G18389 | 글로벌 산학 협력 프로그램 | 국제화시대에 있어서 산학협력관련관리 과정의 주요 요소인 기업탐색, 기업목표 설정, 기업전략 개발을 수행할 수 있는 기초 능력 배양을 목표로, 시스템헬스 기업과의 매칭을 통해 연계된 학습프로그램 활동을 하면서 기업관련 경력개발을 주도적으로 수행하는 역량을 기름. |
| 2022/2학기 | G18075 | 맞춤형 헬스케어 기술 사업화 전략 | 기술사업화 및 맞춤형헬스케어기술사업화전략의 개념을 소개하고, 기업과 교류를 통해 맞춤형헬스케어기술사업화전략에 대해 직간접으로 경험하고, Problem-Based-Learning 형식의 산학과제를 통해 직간접 기술사업화 역량을 갖추. |
| 연중 상시 열리는 비교과 프로그램 | | 시스템헬스 인턴 프로그램 | 4차 산업기술 융합역량과 혁신기술을 연구와 산업 현장에서 즉시 적용하고 응용하는 창의적 인재를 양성하기 위해, 마곡지역의 M-밸리 산업체 혹은 산업체에서 인턴십 등을 수행하여, 빅데이터를 구축하고, 여기에 인공지능 기술을 연계하여 질병과 건강을 예측 및 맞춤형 솔루션을 제공하는 알고리즘의 개발 실무 인턴을 교육을 실시함. |

○ [열린 분위기 운영]

- 공동 교수제 활성화: 본 교육 연구단은 공동 교수제를 활성화하여, 학생주도로 희망하는 분야를 접하고, 적성을 파악 후, 자유로운 전공 선택을 장려하고자 하였음.
- 본 교육연구단은 공동교수제를 활성화 하고자 공동 논문지도교수를 위촉하는 내규를 1년차에 수립하였으며, 2년차인 현재 29명 (2022.08 기준)의 학생이 다음과 같이 2명 이상의 교수로부터 (1명 이상 본 교육연구단 참여교수) 공동지도를 받고 있음 [표 2-1-5].
- 이는 전체 참여학생 (총 125명)의 23%에 달하는 수치이며, 1년차에 공동지도를 받던 25명에 비해 16% 늘어난 것으로, BK 참가 학생들이 열린 분위기에서 자유로이 전공을 선택하며, 공동지도 하에서 융합연구를 수행하고 있는 비율이 늘어나고 있음을 보여줌.

<표 2-1-5. 최근 1년 (2021.09~2022.08) 공동지도 교수 명단>

| 학위과정 | 학생명 | 공동지도교수명 |
|--------------|-----|---------|
| 박사 과정 (4명) | | |
| 석박 통합과정 (4명) | | |
| 석사과정 (21명) | | |

*공동 지도 교수중 본 교육연구단 참여교수

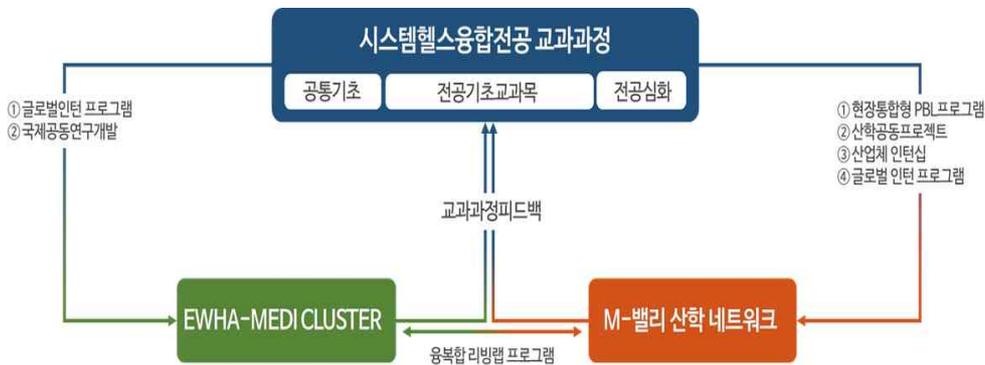
- 공동연구 활성화: 또한 공동 연구 사업 지원시 시드머니를 지원함으로써, 연구단 내의 공동 연구 사업 진행을 장려하고, 학생들의 공동지도를 활성화 하고자 하였음. 지난 1년 총 4팀이 공동연구진이 공동연구 사업지원시 시드머니를 수혜받았음 [표 2-1-6]
- 또한 공동 지도를 받는 학생에게 본 교육 연구단의 연구장학금 및 연구지원(학회참여, 학술지 등록비 및 영문교정비 지원 등) 수혜에 우선 순위를 주는 제도 도입을 통해, 열린 분위기의 운영을 위한 공동 교수제의 확대를 간접 지원하고 있음.

<표 2-1-6. 최근 1년 (2021.09~2022.08) BK 사업단 참여교수진 공동연구 지원 시드머니 수혜팀>

| 지원기관 | 사업명 | BK 참여 교수 |
|--------|----------------------|----------|
| 한국연구재단 | 미래뇌융합기술개발사업 | |
| 한국연구재단 | 이공분야 대학중점연구소 지원사업 | |
| 한국연구재단 | 기초연구실 | |
| 보건복지부 | 2022년 간호대학 실습교육 지원사업 | |

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

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



[그림 2-1-2. 교육/연구의 선순환 구조 구축 방안]

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

- **<글로벌 인턴 프로그램> 개설:** 본 교육 연구단은 <글로벌 인턴 프로그램 I>과 <글로벌 인턴 프로그램 II> (2022-2학기 개설 예정) 교과목을 개발하여, BK 참가 학생이 교육 과정을 통해 국외 우수 연구기관 석학들과 함께 직접적인 교류를 하며, 시스템 헬스 국제 공동 연구 프로젝트를 수행할 수 있는 시스템을 마련하였음 [표 2-1-7]

<표 2-1-7. 글로벌 인턴 프로그램>

| 참여학생 | 해외 연구 기관 | 국제 공동 연구명 | 교과목 수강 |
|------|------------|--|---------------------------------------|
| | 텍사스 오스틴 대학 | 머신러닝과 분자 스케일의 양자화학계산을 융합한 생체정보처리 알고리즘 설계 | <글로벌 인턴 프로그램 I> (장기 연수, 2021-2학기 수강) |
| | 파리 싸클레 대학 | Fabrication and XRD analysis of TiOx single crystals & | <글로벌 인턴 프로그램 II> (단기 연수, 2022-2학기 수강) |

| 참여학생 | 해의 연구 기관 | 국제 공동 연구명 | 교과목 수강 |
|------|----------|-----------------------------------|--------|
| | | Orientation of YIG single crystal | 예정) |

- **국제 학술 교류를 통한 국제 공동 연구 개발:** 또한, 본 교육 연구단은 국제 학술 프로그램 진행시, 초빙한 석학과 지속적인 국제 공동연구로 이루어질 수 있도록 목표한 국제 심포지엄 및 국제 세미나 3건을 진행하였으며 [표 2-1-8], 특히, 국제 세미나 및 심포지엄을 통한 꾸준한 교류를 하였던 [redacted] 교수 (University of Erlangen-Nuremberg)를 통해, University of Erlangen-Nuremberg와 공동 연구 업무 협약식(2021.09)을 맺었음.

<표 2-1-8 국제 심포지엄 및 세미나>

| 날짜 | 국제 심포지엄 및 세미나 주제 |
|-------------|---|
| 2022.02.25. | “Will we ever have conscious machines? “ |
| 2022.03.23. | “Children’ s Environmental health Clinic in Korea (CHECK) & Institute of Ewha-SCL for Environemntal Health” |
| 2022.07.26. | “Precision Health Learning from Big Data” |

- **현장 통합형 문제 해결 중심 (Problem-based learning; PBL) 교과목 신설:** 2년차에 본 교육연구단은 문제 해결 중심의 산학 연계 교과목 신설을 목표로하여, BK 참가 학생을 시스템헬스 산업체와 매칭하는 <글로벌 헬스 산학 협력 프로그램> 교과목 (2022,1학기)을 개발함. 이 교과목을 통해 BK 참가 학생이 산업체 현장 문제 해결형 PBL 프로젝트를 수행하며, 시스템헬스 연구 기술을 산학 문제 해결에 응용하는 실무적 역량을 증진할 수 있었음 [표 2-1-9].
- 또한, 본 교육 연구단은 병원과 기업간 공동 연구를 활성화하고, 기업의 제품 실증./응용화 프로그램 등을 지원하는 『개방형 실험실 구축사업』 의 수주와 연계하여, 2022년 2학기에 <시스템헬스 기술사업화 전략>의 교과목을 개설할 계획임. 본 수업을 통해, 학생들은 맞춤형 헬스케어 기술 실용화 및 사업화와 관련한 PBL 과제를 수행하고, 시스템 헬스케어 선도형 융복합 기술 기업을 개발하는 직간접 경험의 기회를 가지게 될 것임.

<표 2-1-9. 글로벌 헬스 산학 협력 프로그램 PBL 프로젝트 세부사항>

| 참여학생 | 산업체명 | PBL 프로젝트명 |
|------------|------------|--|
| [redacted] | (주) 에이치피엘 | “맞춤형 인솔의 개발” |
| [redacted] | (주) 세오 | “생체역학적 데이터 기반의 기술 융합을 통한 보행 분석 시스템 개발” |
| [redacted] | 에너지 기술 연구원 | “계산 화학을 이용한 고밀도 리튬이온전지용 고체 황화물 전해질 개발” |
| [redacted] | CJ 제일 제당 | “바이오매스 기반 3HHx 단량체 포함 차세대 생분해성 바이오플라스틱 합성 기술 개발” |

- **산학 공동 프로젝트:** 또한, 교육연구단은 학생들의 시스템헬스 산학 공동 프로젝트에 참여를 독려하여, 시스템헬스 융합연구 실무를 익히고, 시스템헬스 기술 수요에 대응할 수 있는 역량을 갖추도록 하였음. [표 2-1-10]

<표 2-1-10 대표적 시스템헬스 산학 공동 프로젝트 참여 학생>

| 참여학생 | 산업체 | 산학 프로젝트 내용 |
|------|-----------------|---|
| | Dr. Kitchen | 건강증진 및 개발 및 효능평가를 위한 공동연구 수행, 국내 최초 맞춤형 식이개발 모델 구축 예정 |
| | 조앤강 | 건강한 반려동물 먹거리를 만드는 스타트업 산업체에 자문을 제공하여 반려동물을 위한 전문적이고 효과적인 프리미엄 애견식품 연구·개발 |
| | 현대 그린푸드 | 다량영양소 섭취비율을 조정한 건강식단 섭취에 따른 장내미생물총과 대사변화에 대한 공동연구를 수행하여 장내미생물총 변화와 연관된 요인 도출. |
| | 롯데 중앙연구소 | 국제적 기준 및 동향에 맞춘 영양 품질 모니터링 시스템 구축을 위한 가공식품 영양기준(안) 수립 협업 |
| | 뉴로소나(주) | 비침습적 집속형초음파자극시스템 적용이 수면에 미치는 효과 및 수면장애 중재효과에 대한 안전성·유효성 평가 |
| | 셀라토즈테라퓨틱스 | 당뇨병성 신경증에 대한 세포치료제 공동개발 진행 중 |
| | (주)마이체크업 | 의료마이데이터 플랫폼에 탑재가능한 만성질환 예측 AI 기술 공동 개발 |
| | LG Display | 중수소 치환형 고내구성 유기 재료의 안정성 향상 원리 공동 연구 및 산학 과제 수행. |
| | Samsung Display | 고성능, 장수명 청색 OLED 소재 개발 산학 공동 연구. 자동차용 고내구성 디스플레이 소재 개발. |

□ 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.
- **[실적]** 2년차에 본 교육연구단의 위 3 대 교육 목표 달성과 관련한 실적은 다음과 같음.

① 초학제 융합교육의 안정적 운영

- 교육 분과 위원회는 교과목 구성 논의시, 융합교육 교과목을 매학기 개설을 통해 학생들이 융합 교과목을 수강할 수 있도록 하였으며, 2년차에는 2개의 융합 교과목 <데이터 사이언스> 및 <시스템헬스 개론>이 다학제 참여 교수들의 팀티칭으로 운영되었음. [표 2-1-11].

<표 2-1-11. 최근 1년 (2020.09-2021.08) 다학제 융합 교과목 팀티칭 내역>

| 년도/학기 | 교과목명 | 팀티칭 교수님명 (학과) |
|----------|----------|---------------|
| 2021/2학기 | 데이터 사이언스 | |

| | | |
|----------|----------|--|
| 2022/1학기 | 시스템헬스 개론 | |
|----------|----------|--|

- 교육 교과과정 피드백: 본 교육 연구단이 운영하는 융합 교육 교과 과정에 대한 피드백은 참여 대학원생을 대상으로 온라인 간담회 (참가자: 112 명, 날짜: 2022.02.28)를 통해 수집하였음.
- 학생들은 다양한 융합 교과목 커리 컬럼에 따른 시야의 확장, 연구 인센티브 등 안정적인 학술 및 연구활동 지원 시스템 및 워크샵/심포지엄을 통한 교육 기회의 확대에 만족하는 경향을 보였음.
- 하지만 공동 융합 연구 기회 및 국제 교류 프로그램의 확대와 구체적인 BK사업단에 대한 소개와 교과목 및 교과과정 운영 설명 등의 건의 사항이 있었으며, 이는 추후 교과과정 운영에 반영 하도록 할 계획임 [그림 2-1-3]



[그림 2-1-3. 간담회 사진]

② 4차산업기술 실무교육 강화

- 2년차에 본 교육 연구단이 제공하는 4차산업기술관련 기초 이론을 함양하는 교과과정을 강화하기 위해, <바이오헬스 데이터 분석> (2021-2학기), <시스템과학 머신러닝> (2021-2학기) 및 <바이오인포머틱스> (2022-1학기) 의 교과목을 신설함.
- 또한 본 교육연구단 참여교수진은 EWHA-MEDI Cluster를 중심으로 『마곡 이화 R&BD 네트워크 기업 초청 세미나』 (2021.10.26., 2021.11.09.)와 제 1회 이화의료원 산학연병 네트워크 데이』 (2021.11.12.) 개최 및 『감염병 특화 개방형 실험실 구축 사업』 (2021.07~2024.06)와 『인공지능 융합 혁신 인재 양성사업』 (2022.07~2026.06)을 수주함.
- 즉, 지난 1년 본 교육 연구단은 4차 산업 기술 교과과정의 보완 및 EWHA-MEDI Cluster를 중심으로 한 연구계획사업의 수주를 달성함으로써, 4차산업기술 이론 교육이 EWHA-MEDI Cluster를 중심으로 글로벌 탑 수준의 시스템헬스 플랫폼, 예측 및 맞춤형 건강 솔루션 제공을 위한 알고리즘 개발 연구 프로젝트로 연결될 수 있는 환경을 조성하였음.

③ 실무중심 현장교육 강화

- 본 교육 연구단은 4차 산업 기술에 대한 기본 개념 및 원리에 대한 교육이 산학 중개연구로

연계되는 현장 맞춤형 교육을 강화를 목표로하며, 다음과 같이 3단계의 산학 공동 교육 과정을 계획하였음. [그림 2-1-4]



[그림 2-1-4. 3단계 산학 공동 교육 과정]

- 2년차에는 1년차 1단계 산학 학내 몰입 학습에 중점을 둔 것에서 확장하여, 2단계 및 3단계의 산학 공동 교과목 및 교육 프로그램을 개발하고 운영하였음. [표 2-1-12]

<표 2-1-12. 최근 1년 (2021.09-2022.08) 교육 연구단 3단계 산학 공동 교육과정 운영>

| 산학 교육과정 | 내용 | 실적 |
|---------------------------|---|--|
| 1단계: 학내 몰입학습 | 산업체 인사 초청 case-based learning | 시스템헬스 케어 산업체 인사 초청 (총 6 건) ((주) 에어스메디컬) (21/10) ((주) 딥노이드) (21/11) ((주) 킹고바이오) (21/11) (유엑스엔터프라이즈) (21/11) ((주) Happy Moonday) (22/07) |
| 2단계: 문제 해결 중심 학습 (PBL 형식) | 기업이 문제를 제시하고, 과제화 하여, 산업 현장 문제 해결 프로젝트 수행 | <ul style="list-style-type: none"> · <글로벌 산학 협력 프로그램> 교과목 신설 (2022.1학기) · <시스템헬스 기술 사업화 전략> 교과목 개발 (2022.2학기 신설 예정) |
| 3단계: 프로젝트 기반 학습 | 미래 혁신 기술을 바탕으로 헬스케어 제품/서비스를 연구/개발하는 프로젝트 수행 | <ul style="list-style-type: none"> · <글로벌 인턴 프로그램 I> 교과목 신설 (2021.2학기) · <글로벌 인턴 프로그램 II> 교과목 신설 (2022.2학기 신설 예정) · <시스템헬스 인턴 프로그램> 비교과 신설 (2022.07~) |

- 이로서 본 교육 연구단은 1년차에 신설한 프로젝트 기반 <시스템헬스 창의 프로젝트> 교과목을 포함하여, 총 2개의 PBL 및 2개의 프로젝트 기반 산학 공동 교육 교과 및 비교과 과정을 운영하게 될 것임.
- 이러한 시스템은 기존의 학문 체계로 극복할 수 없었던 교육 과정이 산학 중개연구로 연계되는 현장문제 해결형 전문 인력을 양성하는 체계적인 산학 공동 교육과정임.

- 또한, 체제를 갖춘 3단계 산학 공동 교육 과정은 2년차에 본 교육 연구단이 발족한 본 교육 연구단의 <산학 공동 협력 네트워크 협의체>, 의료기기 협회와의 MOU, 마곡-M밸리 산학 연구 비 수주 및 산학 겸임 교수 채용 등의 산학 협력을 촉진하기 위해 이행한 실적들과 시너지를 일으킬 것이라 기대됨.

□ 전임교수 대학원 강의 계획 대비 실적

- **[계획]** 본 교육연구단은 현장전문가의 특강을 제외하고는, 모두 본교 전임교원에 의해서 융복합 및 4차 산업기술 관련 전공기초 교과목 시행을 계획하였음.
- **[BK 참여 교수 교과목]:** 2년차에 실시한 11개의 교과목은 모두 전임교수인 BK참여 교수진이 책임 교수로 운영되었음.
- **[학제간 융복합 개설 교과목]:** 2년차에도 4차산업 시스템헬스 교과과정을 개설하여 운영함에 있어, 의학, 식품영양학, 간호학, 체육학, 공학 학제간 지식이 융합된 융복합 교과목 - <시스템헬스개론> 및 <데이터 사이언스> -을 개설하여, 미래 맞춤형 헬스케어 산업을 선도할 융합과학 인재로서의 역량을 도모할 수 있도록 교과과정을 운영하였음.
- **[4차산업기술 관련 전공기초 교과목]:** 본 교육연구단은 2년차에 4차산업기술 기술 및 연구방법론에 대한 전공 기초 지식을 제공하기 위한 4개의 교과과목을 개설하였으며, 그 중 3개의 교과목 - <바이오헬스 데이터분석>, <시스템과학 머신러닝>, <바이오인포머틱스>-은 새로 신설된 교과목임.

□ 향후 추진계획

- 지난 1년 본 교육연구단은 충실히 시스템헬스융합 교과과정의 운영, 학사관리, 교육과 연구의 선순환을 이행하며, 계획하였던 1) 초학제 융합교육, 2) 4차산업 실무 교육 강화, 3) 실무중심 현장 교육을 성공적으로 달성하였음.
- 특히, 2년차는 1년차에 보완하고자 하였던, 1) 전공 과목수의 보완, 2) 공동지도의 활성화, 3) 연구/산업 현장 응용 몰입프로그램의 활성화를 적극적으로 이행함으로써, 교육연구단 출범 2년차에 교육 연구단이 구상하였던, 시스템헬스 교육 프로그램의 ~99%을 이행하고, 시스템화하였음.
- 추후에도 확립된 교육 프로그램을 교육위원회를 통해 지속적으로 운영, 안정화, 발전시킬 계획임. 특히, 학생들의 피드백을 적극적으로 수용하여, 이를 교과 운영에 반영하고, 본 교육 연구단의 연구 및 산학 연계 몰입 프로그램이 학생들의 연구 결과의 수월성 향상, 기술이전/창업, 인턴, 취업 등의 결과로 이루어지는 것을 목표로 할 것임.
- 이를 위해 본 교육연구단은 시스템헬스 국제 공동 연구 및 공동 지도를 지속 장려할 것이며, ESWHA-MEDI Cluster를 중심으로 조직한 <산학 공동 협력 네트워크>, 산업체와 맺은 MOU 및 BK 사업 지원 및 최근 참여 교수진이 수주한 산-학-병-연 연계 연구사업의 물적 및 인적자원을 병용한 산-학-연-병의 교육, 인턴, 연구 프로그램을 기획, 개발, 발전시킬 것 임.

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) | 2021년 2학기 | 61 | 16 | 20 | 97 |
| | 2022년 1학기 | 83 | 23 | 19 | 125 |
| | 계 | 144 | 39 | 39 | 222 |
| 배출 (졸업생) | 2021년 2학기 | 8 | 0 | | 8 |
| | 2022년 1학기 | 16 | 1 | | 17 |
| | 계 | 24 | 1 | | 25 |

2.2 교육연구단의 우수 대학원생 확보 및 지원 계획

□ 우수 대학원생 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]
 - 현재 본 연구단은 참여 교수진의 확대, 신입교원의 대학원생 확보 및 적극적인 본 연구단 홍보 등을 통해, 총 125명의 대학원생 (석사 83명, 박사 23명, 석박사 통합 19명) 을 지원하고 있음.
 - 이러한 본 연구단의 참여 대학원생의 수는 연구단 시작 당시 84명에서, 92명 (1년차; 9% 증가), 125명으로 (2년차; 36% 증가) 꾸준한 증가 추세이며, 이는 매년 5% 이상의 추가 우수대학원생 확보 계획을 상회하는 실적임.
- [우수대학원생 확보의 질적 성장]
 - [박사과정 학생의 증가] 특히, 본 교육연구단의 참여학생 규모의 성장 중 박사과정 혹은 석박사 통합과정의 참여 학생은 사업단 시작 당시 2020-2학기 25명에서 42명으로, 68% 증가되는 괄목할 만한 질적 성장을 이루었음.
 - [석사과정생의 박사진학] 또한 지난 1년 본 교육연구단에 참여하여 석사학위 과정에 있던 우수 대학원생 6명이, 박사과정으로 진학 혹은 석박사통합과정으로 전환하였음 [표 2-2-2]

<표 2-2-2. 지난 1년 (2021.09~2022.08) 석사과정생의 박사 진학>

| 박사 진학 | 참가 학생 명 (년/월) |
|--------------------|---------------|
| 석사 졸업 후 박사 진학 | |
| 석사과정에서 석박통합과정으로 전환 | |

- [외부 장학금 수혜] 참여학생 중 10명은 우수성을 인정받아, 외부 장학금을 받고 있음 [표 2-2-3]

<표 2-2-3. 지난 1년 (2021.09~2022.08) 외부 장학금 수혜자>

| 장학금 명 (재단/기관) | 참가 학생 명 (년/학기) |
|-----------------------------|----------------|
| 박사과정생 연구장려금 지원 사업 (한국 연구재단) | |
| Solvay 장학금 (Solvay) | |
| 미래 농업 인재 장학금 (NH 농협) | |
| 박혜숙 장학금 (개인 재단) | |
| 김미경 바이오 푸드 (개인 재단) | |
| 씨젠 의학 (씨젠) | |
| 김경숙 장학금 (개인 재단) | |

□ 우수 대학원생 확보 계획 대비 실적

- [계획] 우수 대학원생 확보를 위해 ① 융합전공의 안정된 학사운영을 통한 시스템헬스 융합전공 교육시스템 우수성 홍보, ② 전공 설명회 및 홍보의 다각화, ③ 우수학부생 대학원 진학 장려, ④ 미래대학원생 대상 전공체험 제공, ⑤ 재학생의 학술/연구 성과와 취/창업 성과 공유, ⑥ 우수 외국인 학생 확보를 계획했으며, 2년차때에도 이 계획을 발전시키며, 우수대학원생을 확보하고자 하였음.
- [시스템헬스 융합전공의 안정된 학사운영을 통한 시스템헬스 융합전공 교육시스템 우수성 홍보]
 - 시스템헬스 융합교육 안정화 및 발전: 본 교육연구단은 1년차때에 이어, 안정적으로 총 11개의 4차산업 시스템헬스 혁신 기술 기초를 제공하는 공통기초과정 및 4대 전공기초 교과목 - ① 질병관리/건강증진 분야, ② 4차산업기술분석기술 및 연구 방법론, ③ 소재/건강의료기기 연구 분야, ④ 산업화/국제화 분야 - 의 교과목을 개설하였음.
 - 특히, 2년차 때 새로운 5개의 시스템헬스 전공 기초 교과목 (“균형계와 넘어짐 예방 운동”, “바이오헬스 데이터 분석”, “바이오 인포머틱스”, “글로벌 인턴 프로그램”, “글로벌 산학 협력 프로그램”) 및 2개의 산학 협력 및 글로벌 인턴 비교과 교과목 (“시스템헬스 인턴 프로그램”, “해외 단기 글로벌 인턴 프로그램”)을 개발하여, 교과과정을 확장하였음
 - 또한, 산학 몰입 프로그램 및 산학 교과목 운영의 수월성을 제고 하기 위해, 본 연구단은 산학 겸임교수 1분을 초빙하여, 임용하였으며 ([] [법부처 전주 의료기기 연구개발 사업단 본부장], 산학 겸임 교수님은 시스템헬스 창의 프로젝트 교과목에 참여하실 계획임.
 - 시스템헬스 융합 우수성 홍보: 1000여개이상의 의료기기 회사를 회원으로 하고 있는 한국 의료기기 산업 협회 및 한국 의료기기 공업 협동 조합과 MOU를 체결시, 본 교육연구단의 교육시스템의 학사관리 및 의학, 식품영양학, 간호학, 체육학, 공학 교과목 지식이 융합된 교육 프로그램의 우수성을 적극 홍보하였음.
- [전공 설명회 및 홍보의 다각화]
 - 대학원 페어: 매학기 개최되는 대학원 페어를 활용하여, 시스템헬스 전공에 관심있는 학부 학생들과 본 교육연구단 참여 교수들이 1:1 로 만나, 적극적으로 우수 인력을 유치하기 위해 시스템헬스 세부전공을 소개, 연구관심 분야 상담, 졸업 후 취업 분야 상담을 하였음 [표 2-2-4].

<표 2-2-4. 교육연구단 소속 학과(부) 대학원 페어 혹은 전공 박람회>

| 전공 | 날짜/참석인원 |
|------------|--|
| 의과학과 | 2022.03.15 / 대학원 페어/ 총 참석 인원 1명 |
| 휴먼기계바이오공학부 | 2021.9.14.-15 / 대학원 페어/ 총 참석인원 34명 2022.3.15-16 / 대학원 페어/ 총 참석인원 40명 |
| 화공신소재공학 | 2021.9.15 / 대학원 페어/ 총 참석 인원 9명 2022.3.15-16 / 대학원 페어/ 총 참석 인원 61명 |
| 식품영양학과 | 2020.09.16 / 대학원 페어/ 총 참석 인원 5명 2021.03.16 / 대학원 페어/ 총 참석 인원 7명 |
| 간호학과 | 2021.09.15 / 대학원 페어 전공 박람회/ 총 참석 인원 14명 2022.03.16 / 대학원 페어 전공 박람회/ 총 참석 인원 11명 |

- 학과 심포지엄 개최: 대학원생 및 학부생 대상으로 학술 심포지엄을 개최하여 대학원에 관심있는 학부 학생들 대상으로 대학원 소개 및 홍보 진행. 예를 들어, 5월에 진행된 화공신소재공학과 제 1회 EWHA CHEMS SYMPOSIUM에서는 학부 졸업 연구, 고급 실험 연구 및 대학원생 연구 발표 등 총 28개의 포스터가 전시 되었으며, 약 200명 가량의 화공신소재공학전공 교수, 대학생 및 대학원생이 참여하여 서로의 연구 성과를 공유하여 대학원 홍보를 진행 [그림 2-2-1]



<그림 2-2-1. EWHA CHEMS SYMPOSIUM>

- 각 학과 학부생 및 졸업생 대상 연구실 설명회: 관련 학과 홈페이지 전공 홍보 및 연구실 설명회 등을 통해 전공 관련성 높은 학생을 대상으로 맞춤형 홍보를 실시하였음 [그림 2-2-2].
- [우수한 학부 졸업생의 대학원 진학 장려]
 - 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 2-2-5].



<그림 2-2-2. 비대면 대학원 연구실 설명회(화공신소재공학전공)>

<표 2-2-5. 최근 1년 (2021.09-2022.08) 우수 학부생 대학원 진학 장려 장학금 수혜자>

| 장학금 | 년/학기 | 수혜자 |
|------------|----------|-----|
| 우수 이화 과학인* | 2021/2학기 | |
| | 2022/1학기 | |
| 면학 장려금** | 2021/2학기 | |
| | 2022/1학기 | |
| 이화플러스** | 2021/2학기 | |
| | 2022/1학기 | |

* 본교 우수 학부생/대학원생 진학 신입생 우수 이화 과학인 장학금 수혜기준: 학부 성적 3.5점 이상; 등록금 전액 지원
 석사 성적 3.75점 이상; 등록금 전액 지원
 ** 면학 장려금 및 이화플러스: 생활 곤란한 자 대상으로 80만원~ 260만원의 생활비 지원

○ [미래대학원생 대상 전공체험 제공]

- 학-석사 연계 예비 선발 및 학부 연구 인턴십을 통해, 우수 학부생의 대학원 진학을 장려하고, 우수대학원 생을 확보하였음 [표 2-2-6].

<표 2-2-6. 지난 1년 (2021.09~2022.08) 미래 대학원생 전공 체험을 통한 학부생 대학원 진학>

| 학부생 대학원 진학 경로 | 입학 년/월 | 참가 학생 명 (입학 년/월) |
|----------------------|------------------|------------------|
| 학석 연계 예비 선발 | 2022.09 입학 예정 | |
| 학부생 연구 인턴십 후, 대학원 입학 | 2021.09 | |
| | | 2022.03 |

| | | |
|-------------------------------|-----------------|--|
| | | |
| | 2022.09 입학예정 | |
| 학부생 연구 인턴쉽 후, 우선 선발 대학원 입학 | 2023.03 입학예정 | |

○ [재학생의 학술·연구 성과 공유]

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

○ [우수 외국인 학생 확보 노력 및 실적]

- 확보 노력: 현재 이화여자대학교는 해외 605개의 우수 대학과 MOU를 맺고있으며, 본 교육 연구단은 2022년 2개의 국외 외국 대학 (Paris Saclay University [France], Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg [Germany])기관과 새로이 MOU를 맺었음.
- 또한 일반대학원 외국인 유학생 (TQ2/3) 장학금, 이화국제교류장학금(N, V, F2), Ewha Global Patnership Program(EGPP) 등의 장학금 제도로 외국인들의 석박사 진학을 독려하고 있음.
- 외국인 대학원생 현황: 그 결과, 지난 1년 본 교육연구단은 외국인 학생 5명 (참여 학생의 약 4%)을 지원하였으며, 그중 3명이 장학금을 지원받았음.
- 이 중 1명 ([중국])은 새로 입학한 신입생으로, 본 연구단은 꾸준한 외국인 학생의 유입이 이루어지고 있음을 알 수 있음. [표 2-2-7]

<표 2-2-7. 지난 1년 (2021.09~2022.08) 외국인 대학생 현황 및 장학금 수혜 내역>

| 참가 학생 명 (국적) | 장학금명 (학기) |
|--------------|---|
| | 일반대학원 외국인유학생 (TQ2) (2021/2 학기) |
| | 연구 장려 장학금 (연구 장려 장학금 2021/2학기), 학생 조교 장학금 (2022/1학기) |
| | 연구 조교 장학금 (2021/2학기, 2022/1학기) |
| | None |
| | None |

· * 2021-2학기 신입생

□ 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 대학

원생의 학업 및 연구 성과 성취, 및 우수한 학부생의 진로선택에 지원을 활성화함.

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

· 2022-1 [redacted] (예비대학원생, 2023.03 우선선발 입학예정)
 · 2022-1 [redacted]

- ② <학습 멘토링 및 실험 실습 프로그램> 학생의 능력 향상과 전공 분야의 전문지식을 갖춘 전문가 양성을 위해, 학습, 시간 관리, 스트레스 관리를 지도하며, 교육 및 실험 실습 프로그램을 제공하여 예비 대학원생들의 적응 기회를 제공하였음.

· 2021-2학기, [redacted]
 · 2021-2학기, [redacted]
 · 2021-2학기, [redacted]
 · 2021-2학기 [redacted]
 · 2021-2학기 [redacted]

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

· 2021-2 [redacted] (참여대학원생-멘티)
 · 2022-1 [redacted] (참여대학원생-멘티)

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

· 2021-2 [redacted]
 · 2021-2 [redacted]

- ⑤ <커리어 멘토링> 이화 ELF(Ewha Linkage Fellowship) 프로그램 등을 통해 참여학생과 관련 분야 전문가 또는 졸업생 멘토를 지정하여 공동연구 수행을 통해, 연구 역량을 향상하고, 서로의 유대감을 높여 미래 모델링뿐만 아니라 학생의 졸업 후 진로 지도를 돕도록 하였음. [표 2-2-8]

<표 2-2-8. 지난 1년 (2021.09~2022.08) 커리어 멘토링 프로그램 멘토-멘티 매칭 프로그램>

| 멘토 (직책, 기관) | | 프로그램 |
|---|------------|------|
| [redacted] (원장, 미소의원) | ELF 프로그램 | |
| [redacted] (원장, DR피부과) | | |
| [redacted] (연구원, 국립정신건강센터 불안스트레스 & 심리위기지원단) | | |
| [redacted] (원장, 양정안소아청소년과) | | |
| [redacted] (전문의, 분당서울대병원) | | |
| [redacted] (전문의, 서남병원) | | |
| [redacted] (전문의, 국립정신건강센터) | | |
| [redacted] (교수, 이대목동병원) | | |
| [redacted] (전문의, 한림병원) | | |
| [redacted] (연구원, 체육과학연구소) | 공동 연구 및 과제 | |

- <우수 이화인 장학금 제도> 성적이 우수한 학생을 대상으로 다음의 장학금들이 수여되었음 [표 2-2-10]

- [최우수이화인] 학부 및 석사 졸업누계평점 4.0 이상인 석사, 박사, 석박통합과정 신입생 중 매학기 선발하여 수업료 전액 지원함
- [우수연구] 대학원 누계 평점 3.75 이상이며, 학문적 연구능력이 탁우러하려 미래발전에 대한 뚜렷한 목표를 설립하고 지속적인 학술활동에 대해 수행의지가 있는 일반대학원 석박사통합과정 및 박사생 300만원/학기 지원
- [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 대학원생에게 1년간 등록금 전액 지원.
- [EFS-RA(ELTEC First Semester-Research Assistant)제도] 본교 학부 혹은 대학원 석사과정 졸업 (예정)자로서 기준(학부, 석사 졸업 누계평점 3.0이상)을 충족하는 공학계열 석, 박사 학위과정 및 통합과정 신입생에게 총 200만원의 RA 장학금 지원함.
- [학석사연계과정생 장학금] 본교 학부 졸업누계평점 3.75 이상인 일반대학원 학석사연계과정 신입생 대상으로 3학기 수업료 전액을 지원.

<표 2-2-10. 우수 대학원생 장학금 지원 현황>

| 프로그램 | 년도/월 | 수혜 학생 |
|---|----------|-------|
| 최우수 이화인 | 2021/2학기 | |
| | 2022/1학기 | |
| 우수 연구상 | 2021/2학기 | |
| 우수 이화 과학인* | 2021/2학기 | |
| | 2022/1학기 | |
| EFS-RA(ELTEC First Semester-Research Assistant)제도 | 2022/1학기 | |

* 우수 이화 과학인 장학금 수혜받은 학생 중, 직전 학기 평점 4.0 이상으로, 대학원 2학기 이상 등록한 학생 명단

□ 향후 추진 계획

- 본 교육연구단은 작년과 같이 1) 교육 시스템 홍보, 2) 전공 설명회, 3) 대학원 진학 장려 시스템을 통해 우수 대학원 생을 확보하였음.
- 특히, 2년차에 본 교육연구단은 1년차 대비 연구 및 산업 연계 실무 교육 프로그램 활성화 및 지원 인력의 강화를 통해 교과과정의 수월성을 증진하였으며, 학부생 대상 연구실 설명회 신설 및 학부생 대학원 진학 연구 인턴쉽 및 학석 예비 선발 제도를 적극적으로 활용함으로써, 우수 대학원생을 더 많이 확보할 수 있었으며, 실제 지난 1년 본 교육연구단 소속 참여대학원생이 35%나 증가하는 실적을 이루었음.
- 또한, 본 교육 연구단은 우수 대학원생 장학금 및 학술연구상 신설 등을 통한 장학금 확대와 학습-

연구-커리어 멘토링 지원을 강화하였음. 이는 석사 과정생의 박사과정 진학률의 증가 및 박사과정생의 증가로 이어졌으며, 이는 본 교육 연구단의 시스템헬스 교육 및 연구의 연속성으로 이어지는 주요한 자양분이 될 것임.

- 추후 본 교육 연구단은 대학원생 확보에 있어 큰 효과를 보였던 학부생 대상 대학원 진학 연계 프로그램을 지속적으로 활용하며, 또한 영상매체 및 소셜미디어 (유튜브, SNS-페이스북, 트위터, 인스타그램)를 이용한 교육연구단 전공 설명회 및 홍보, 홈페이지의 영문화를 통해, 타대학교 및 국외의 우수 대학원생을 더욱 적극적으로 확보하고자 함.
- 또한, 본 교육 연구단은 EWHA-MEDI Cluster를 기반으로 한 연구 몰입 프로그램 및 산학 몰입 프로그램을 발전시키고, 실용적이고 전문화된 시스템헬스 교육 프로그램을 제공하여, 산업계의 니즈에 부합하는 건강정보 데이터 관리 역량, 맞춤형 헬스서비스 제공을 위한 임상실무 역량, 글로벌 역량을 갖춘 인재 양성소로 도약하며, 우수대학원 생을 확보할 것임.

2.3 대학원생 학술활동 지원 계획

□ 대학원생 학술활동 지원 계획 대비 실적

- **[계획]** 대학원생 학술활동을 지원하기 위해 ① 학술지원, ② 대학원생 연구목표 설정 및 장려금 기원, ③ 학술활동 포상제도 확대, ④ 학술대회 참가비 지원, ⑤ 해외장단기 연수프로그램 기획 및 지원 확대, ⑥ 국제 학술지 투고 시 영문교열 지원 확대연구비 지원 확대, ⑦ 학술활동 지원기준의 공정성과 투명성 제고를 계획하였음.
- 2년차에 본 교육 연구단은 계획하였던 학술 활동들을 모두 이행하였으며, 특히 1년에 COVID-19로 저조할 수 밖에 없었던, 국제 및 산학 연계 학술 활동 지원을 적극적으로 이행하여, 총 3건의 국제 학술 행사 (2건: 심포지움, 1건: 국제 세미나) 및 3건의 산학연 네트워크 행사를 주최하였으며, 또한 해외 장단기 연수 교육 프로그램을 실시했음.
- **[학술지원]**

▷ 다양학 학술 행사 개최 및 지원

- **<국제 심포지움 및 국제 세미나>** 참여대학원생 및 참여 교수진의 국제공동연구 활성화를 위해 3건의 국제 심포지움 및 국제 세미나 - 『Will ever have conscious machines?』 (2022.02.25.), Children's Environmental health clinic in Korea (CHECK) & Institute of Ewha-SCL for Environmental Health』 (2022.02.23.), 『Precision Health Learning from Big data』 (2022.07.26.) - 을 개최하고, 추후 국제 공동 연구에 대한 논의를 하였음 (2022.07.27.).
- **<국내 산학연 네트워크 세미나>** 또한, 『마곡이화 R&BD 네트워크 기업초청 세미나』 (2021.10.26., 2021.11.09.), 『제 1회 산학연명 네트워크 데이』 (2021.11.12.)을 개최하여, Ewha-MEDI Cluster 안의 산학연 협력 및 공동 프로젝트를 활성화 하였음.
- **<시스템헬스 전공 세미나 및 특강>** 수업외 6 건의 시스템 헬스 전공 세미나 및 특강을 주최하여, 수업 외에서도 학생들이 최신의 시스템헬스 이론 기반을 쌓고, 연구 역량을 증진시킬 수 있도록 하였음. [표 2-2-11]

<표 2-2-11. 시스템헬스 최신 동향 세미나 및 특강>

| 년도/월 | 기관 및 회사 | 연자 | 특강 주제 |
|---------|-------------------------------------|----|---|
| 2021.11 | Univ of Maryland School of Medicine | | "Exercise & Epigenetics" |
| 2022.02 | 홍익대학교 화학공학과 | | "실시간 생체신호 측정 분석을 위한 유연 광센서 연구에 필수적인 감광응형 고분자 반도체" |
| 2022.04 | 기초과학연구원 | | "Social Computing Mental Health" |
| 2022.06 | 한국식품연구원 | | "Past and Future of Alternative Meat" |
| 2022.06 | 워싱턴주립대학교 | | "EXERCISE & GUT HEALTH : A perspective of Athletic Training" - 운동이 장구조와 미생물에 미치는 영향 |
| 2022.06 | 네덜란드 TNO | | "Personalized health by digital solutions" |

▷ 학술 연구비 지원 확대

- **<국제연구지원>** 국제 연구로 연구의 질을 향상시키기 위해, 국제 공동 연구 교류에 드는 비용을 지원하였으며, 지난 1년 총 5명의 학생이 항공료 및 체제비를 지원 받아, 북미 및 유럽 유수

기관에서 석학들과 교류를 하며, 국제공동연구를 수행할 수 있었음. 앞으로도 Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Georgia Institute of Technology, Virginia Commonwealth University 등으로 국제 공동 연구를 위해 학생을 파견하고, 해외 체류를 지원할 계획임 [표 2-2-12]

<표 2-2-12. 최근 1년 (2021.09~2022.08) BK 참여학생 해외장단기 연수 지원>

| 연수기간 | 연수기관 | 학생명 | 지원 내역 (1인) |
|----------------------------------|------------|-----|---|
| 2021.12.30 ~2022.03.27 (4개월) | 텍사스 오스틴 대학 | | 항공비 (2,058,800원) 체제비 (9,523,230원) |
| | | | 항공비 (2,058,800원) 체제비 (9,523,230원) |
| 2022.01.05.~2022.01.19. (14일) | 파리 싸클레 대학 | | 항공비 (1,532,800원) |
| | | | 항공비 (1,532,800원) |
| | | | 항공비 (1,532,800원) |
| 추후 학생 파견 예정 대학 | | | <ul style="list-style-type: none"> Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Georgia Institute of Technology Virginia Commonwealth University |

- <교육 및 세미나> 본 교육 연구단은 참여 대학원생의 연구 경쟁력 확보를 위해 학술 및 기술 교육/세미나 수장을 독려하였으며 이에 대한 참가비를 지원하였음. [표 2-2-13]

<표 2-2-13. 최근 1년 (2021.09~2022.08) BK 참여학생 교육 및 세미나 참가>

| 년도/월 | 학생명 | 참가 교육 및 세미나 | 주최기관 | 지원 내역 |
|---------|-----|--|-------------|-----------|
| 2021.09 | | 4가지 유즈 케이스를 활용한 시계열 분석 : 전처리부터 딥러닝 적용까지 3기 | 러닝스폰즈 | 650,000 |
| 2021.11 | | 의료용 초음파 기기 (MyLabsix) 기기 조작 및 분석 방법 교육과 연부조직 두께 측정 및 혈류량, 혈류속도 측정 방법 | (주) 신기사 | 550,000/명 |
| 2021.12 | | R을 활용한 데이터 분석과 통계분석에 대한 이론과 실습 | 한국과학기술정보연구원 | 360,000/명 |
| 2022.02 | | AIAI 인공지능 워크샵 - 인공지능의 이론,실습,연구동향 및 트렌드 | 더에이아이랩 | 158,400/명 |
| 2022.04 | | R을 이용한 인과성 추론 강화 통계 분석 방법들 | 한국 보건정보통계학회 | 120,000/명 |
| 2022.06 | | 2022년 하계 기본역학 특강 | 한국 역학회 | 130,000/명 |

○ [연구목표 설정 및 장려금 지원]

▷ 연구 목표 설정: 1년차때 수립한 SCI급 논문 졸업 요건 내규 (석사: 학위 수여이전에 SCI급 논문 1편 이상 투고, 박사: 학위 수여 이전에 SCI급 논문 2편 이상 게재를 의무화)에 따라, 본 연구단 BK참여 학생들의 연구 목표는 상향되었으며, 그 결과 최근 1년 졸업한 대학원생 (석사 24명, 박사생 1명; 2021년 8월/ 2022년 2월 졸업자)은 참여하여, 총 41편의 SCI급 논문 (주저자: 19편)을 게재하였음 [표 2-2-14].

<표 2-2-14. 최근 1년 졸업자 (2021년 8월; 2022년 2월)의 SCI급 논문 게재 실적>

| 졸업년도/월 | 학위명 | 참여학생명 | SCI 논문 게재성과 |
|---------|-----|-------|----------------------|
| 2021.08 | 석사 | | 6 (주저자: 1편, 공저자:5편) |
| | 석사 | | 4 (공저자: 4편) |
| | 석사 | | 1 (주저자: 1편) |
| 2022.02 | 박사 | | 10 (주저자: 2, 공저자: 8) |
| | 석사 | | 1 (주저자: 1편) |
| | 석사 | | 3 (주저자: 3편) |
| | 석사 | | 3 (주저자: 1편, 공저자: 2편) |
| | 석사 | | 4 (주저자:3편, 공저자: 1편) |
| | 석사 | | 6 (주저자: 4, 공저자: 2) |

▷ 장려금 지원: 또한 교육연구단 참가학생의 연구실적을 평가하여, 최우수 학생을 선정하여, 2022년 신년 학술 발표회에 장려금을 수여하고, 모든 BK 학생을 실적에 따라 연구 장려금을 차등지급 하였음.

- 평가 기준

- ① 평가 기간동안 출판된 JCR 랭킹 상위 10%인 제 1저자/공동 논문: 5점/편
- ② 평가기간동안 출판된 제 1저자 논문 : 5점/편
- ③ 평가기간동안 출판된 공동저자 논문 : 2점/편

- 최우수 학생 선정: 손유정 - 연구 장려금 250만원 지급.

- 연구 장려금 지원: 2022년 총 71명의 BK 참가 학생에게 평균 72만원의 연구 장려금이 별도로 지원됨 (총 금액: 51,666,000)

○ [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 제도를 통해 수혜받은 학생은 다음과 같음 [표 2-2-15,16].

<표 2-2-15. 최근 1년 (2020.09~2021.08) 우수 학술 논문 및 연구상 수상자>

| 수상명 | 수해년도 | 성명 |
|--------------------|---------|-----------------|
| 엘텍 공과대학 우수 연구상* | 2021.08 | [Redacted Name] |
| 일반대학원 우수 학술 논문상** | 2022.02 | |
| | 2022.08 | |
| 일반대학원 우수 학위 논문상*** | 2022.02 | |
| 맞춤형헬스케어 우수학술연구상 | 2022.01 | |

* 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 학위 청구논문으로 발표하는 경우 시상. 08) SCI급 학생논문

<표 2-2-16. 국제 학술지 논문 게재료 지원 받은 수혜자 참여학생*>

| 수해년도/월 | 참여학생명 | 학술지 명 | 게재 논문 제목 |
|---------|-----------------|-------------------------------------|--|
| 2021.09 | [Redacted Name] | Applied Science | Ferroelectric Transition in Sr- and W-Doped BaTiO3 Solid Solutions |
| 2021.12 | [Redacted Name] | J Korean Med Sci. | Joinpoint Regression About Injury Mortality and Hospitalization in South Korea |
| 2022.02 | [Redacted Name] | Macromolecular Rapid Communications | Effect of Bulky Atom Substitution on Backbone Coplanarity and Electrical Properties of Cyclopentadithiophene-Based Semiconducting Polymers |
| 2022.02 | [Redacted Name] | NUTRIENTS | Effects of Dietary Fat to Carbohydrate Ratio on Obesity Risk Depending on Genotypes of Circadian Genes |
| 2022.03 | [Redacted Name] | Biotechnology Journal | Recent advances in the microbial production of C4 alcohols in metabolically engineered microorganisms |
| 2022.03 | [Redacted Name] | Scientific Reports | Object Detectors Involving a NAS-gate Convolutional Module and Capsule Attention Module |
| 2022.06 | [Redacted Name] | APL Materials | Efficient hydrogen evolution reaction at the phase transition boundary of polymorphic Mo _{1-x} W _x Te ₂ |
| 2022.07 | [Redacted Name] | Nutrients | The Mediating Effect of Inflammation between the Dietary and Health-Related Behaviors and Metabolic Syndrome in Adolescence |
| 2022.07 | [Redacted Name] | ACS Omega | Structural, Optical and Magnetic Properties of Erbium-Substituted Yttrium Iron Garnet |

* <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 1년 이 제도를 통해 총 31명의 참여학생이 학술대회 참가비 지원 (총 46건)을 받음 [표 2-2-17].

<표 2-2-17. 최근 1년 (2021.09~2022.08) BK 참여학생 학술대회 참가비 지원>

| 년도/월 | 학생명 | 참가 학술대회 |
|---------|-----|---|
| 2021.10 | | 2021 한국영양학회 |
| 2021.10 | | 2021 한국영양학회 |
| 2021.10 | | 2021 한국영양학회 |
| 2021.10 | | 2021 한국식품영양과학회 |
| 2021.10 | | 2021 한국식품영양과학회 |
| 2022.04 | | 2022 한국화공학회 |
| 2022.04 | | 한국고분자학회 |
| 2022.04 | | 한국화학공학회 |
| 2022.05 | | 한국뇌신경과학회 |
| 2022.05 | | Inspiring the Future through Neuroscience (KSBNS)* |
| 2022.06 | | 2022 NUTRITION* |
| 2022.06 | | 2022 NUTRITION* |
| 2022.06 | | ACM FAccT Conference 2022(ACM FAccT)* |
| 2022.06 | | ASN미국영양학회* |
| 2022.06 | | ASN미국영양학회* |
| 2022.06 | | ASN미국영양학회* |
| 2022.06 | | 전자공학회 |
| 2022.06 | | 전자공학회 |
| 2022.06 | | 전자공학회 |
| 2022.06 | | Computer Vision and Pattern Recognition Conference (CVPR), Virtual* |
| 2022.07 | | 2022 ISPSA* |
| 2022.07 | | 모체태아의학회 |
| 2022.07 | | ICSM* |
| 2022.07 | | ICSM* |
| 2022.07 | | TISSUE ENGINEERING & REGENERATIVE MEDICINE America (TERMIS-AM)* |

* 국제 학술대회

○ [해외장단기 연수프로그램 기획 및 지원 확대]

- MOU 확대 체결: 외국 유수 연구기관과 공동 연구를 통하여 연구의 질을 향상 시키고, 국제적 인재를 육성하기 위해, 참여 대학원생의 해외 장단기 연수 교과목을 개설하고, 해외 장단기 연수 프로그램을 지원하기 위해 MOU를 독일 Friedrich-Alexander 대학 (독일, 2022.02), Paris Saclay Univ. (프랑스, 2022.09 체결예정)
- 집중이수제 적용 교과목 개발: 1차년도 수립한 집중 이수제 내규가 적용되는 교과목 <글로벌 인턴 프로그램 I> (2021-1학기 개설, 2022-2학기 (개설 예정)을 신설하였음.
- 해외 장단기 연수 예산 설정 및 지원자 선정: 분기별로 해외 장단기 연수 프로그램에 대한 참여 대학원생의 지원을 받아 아래와 같은 자체 규정에 따라 참가학생을 선발하고, 체재비 등의 연수 비용을 지원하였음.[표 2-2-18]

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

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

① 장기해외연수

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

② 단기해외연수

1. 단기해외연수라 함은 15일 이내 기간동안 다음에 해당하는 사업단 자체 국제 협력사업을 말한다.
 1. 해외에서 개최되는 국제학술대회 논문발표
 2. 해외기관과의 공동연구 프로그램
 3. 글로벌 인턴 프로그램
2. 국제학술대회는 참가국 4개국 이상, 발표논문 20건 이상, 외국인 논문이 50% 이상인 학회로 연구재단에서 인정하는 국제학술대회 기준에 부합하여야 한다.
3. 단기해외연수 중 국제학술대회 참가 대학원생 지원의 경우 대상자 선정 시에는 참가학회의 규모와 권위, 실험실 당지원자 수를 고려하고, 구두발표자를 우선으로 한다.
4. 단기해외연수의 지원이 결정된 경우 왕복 항공료를 지원하며 국제 학회의 경우 학회등록비를 추가로 지원한다.

【별표 5】

국제협력경비 관련 장단기 해외연수 신청 기준

1. 신청 시기: 분기 시작전 달에 공고하여 지원서 및 연구 계획서 접수
2. 평가단 구성: 참여교수 3인으로 구성된 평가단이 지원서 및 연구 계획서 검토 후 확정
3. 제출 서류 : 장, 단기연수자는 지원서[별지서식 1] 제출.
장기연수 신청자는 연구 계획서[별지서식 2]와 성실 이행 서약서[별지 서식 3] 추가 제출
4. 지원 형태 및 규모

① 장기연수의 경우

1. 지원기간 : 15일 이상
2. 지원내용 : 왕복항공료(일반석 기준), 체재비

체재비 상한액은 학교의 교내 여비 기준을 따르며 구체적 금액은 참여교수 3인으로 구성된 평가단의 검토 후 결정한다.

② 단기연수의 경우

1. 지원기간 : 15일 미만의 국제 교류 활동

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

2. 지원내용

국내,국제 개최 국제학회(국제학술대회 인정 기준에 부합)의 경우,

왕복항공료 (일반석 기준)와 학회 등록비를 지원하며,

교수 1인당 최대 200만원까지 지원한다. (총금액 내에서 교수제량으로 결정)

<표 2-2-18. 최근 1년 (2021.09~2022.08) BK 참여학생 해외장단기 연수 지원>

| 장/단기 | 연수기간 | 연수기관 | 학생명 | 공동 연구 주제 |
|------|--------------------------------------|---------------|-----|---|
| 장기 | 2021.12.30 ~2022.03.27 (4개월) | 텍사스 오스틴 대학 | | 머신러닝과 분자 스케일의 양자화학계산을 융합한 생체정보처리 알고리즘 설계 |
| 단기 | 2022.01.05. ~2022.01.19. (14일) | 파리 싸클레 대학 | | Fabrication and XRD analysis of TiOx single crystals & Orientation of YIG single crystal |

○ [국제 학술지 투고 시 영문교열 지원]

- 참여 대학원생들의 우수한 연구논문의 국제학술지 논문게재를 적극 지원하기 위해, 교육연구단 학생이 제 1저자이며, 참여 교원이 교신저자인 SCI(E)저널의 영문 교열을 지원함. [표 2-2-19]

<표 2-2-19. 국제 학술지 투고 영문 교정비 지원 받은 수혜자 참여학생>

| 수혜년도/월 | 수혜 참여학생명 |
|---------|----------|
| 2021.11 | |
| 2021.12 | |
| 2022.02 | |
| 2022.02 | |
| 2022.03 | |

□ 향후 추진 계획

- 본 교육연구단은 계획하였던 대학원생의 다양한 학술 지원 활동 - ① 학술행사 개최, ② 우수 실적 장려 내규 마련 및 장려금 지원, ③ 학술활동 포상제도, ④ 학술대회 참가비 지원, ⑤ 국제 공동 연구 및 지원 방안 수립, ⑥ 국제 학술지 게재 지원 - 등을 모두 충실히 이행해왔음.
- 특히, 2년차는 본 교육연구단이 연구의 수월성을 높이고, 연구 동기를 고취시키기 위해 학생들의 연구 수행에 대한 정량/정성적 평가를 실시한 첫 해였으며, 이를 통해 우수한 학생의 학술 활동 지원하고, 질 높은 연구 수행을 독려하는 연구 장려금을 수여할 수 있었음.
- 또한 COVID-19임에도 불구하고, 국외 연구기관과 MOU를 체결 및 글로벌 교육 프로그램을 수행함

으로서, 5명의 참여 학생의 해외 연수를 지원하고, 국외 공동 연구를 추진하는 학술 지원 성과를 이루었음

- 본 교육 연구단은 앞으로도 위의 계획한 다양한 학술 지원 활동들을 충실히 수행할 계획이며, 특히 세계 유수의 탑 시스템헬스 선진 대학 및 연구소와의 네트워크 (e.g Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (독일), Georgia Institute of Technology (미국), University of Texas at Austin (미국), Virginia Commonwealth university (미국) 등)과의 공동 연구 및 인적 교류의 기회를 확장하여, 학생의 해외 진출 및 국제 연구 활동을 지원하고, 연구의 수월성을 증진시코자 함.

2.4 참여대학원생의 취(창)업의 질적 우수성

□ 참여대학원생의 취(창)업 현황 및 질적 우수성

- 취(창)업 현황: 최근 1년 총 25명의 대학원생 (석사24명, 박사1명)이 졸업을 했으며, 이 중 3명이 진학을 하여, 취업대상자 22명 중 총 17명이 취업하였음 [표 2-2-20].

<표 2-2-20. 2021년 8월 및 2022년 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 8월 졸업자 | 석사 | 9 | 3 | 0 | 0 | 6 | 67% |
| | 박사 | 0 | X | | 0 | 0 | |
| 2022년 2월 졸업자 | 석사 | 15 | | | 0 | 15 | 75% |
| | 박사 | 1 | X | | 0 | 1 | |

- 취업의 질적 우수성 및 전공 적합성: 졸업생들의 취업 상황을 보면, 국내 식품의약품안전처, 한국과학기술원 (KIST) 등의 국가 연구기관, 이대 목동 병원, 삼성 전자 계열 연구소, CJ 등 시스템 헬스 신산업 핵심기술 및 융복합 응용지식이 활용될 수 있는 시스템헬스 관련 분야 회사 및 종합병원에 취업하였음을 알 수 있음 [표 2-2-21].

<표 2-2-21. 2021년 8월 및 2022년 2월 졸업한 교육연구단 참여대학원생의 취(창)업 현황 대표적 예시>

| 년/월 | 졸업 학위 | 참가학생명 | 취업/진학 기관 | 기관형태 |
|---------|-------|-------|--------------|------|
| 2021/08 | 석사 | | KIST | 연구소 |
| | | | 삼성바이오로직스 | 산업체 |
| | | | 이대목동병원 | 병원 |
| | | | CJ 제일제당 | 산업체 |
| | | | 대상 | 산업체 |
| | | | 삼성반도체연구소 | 연구소 |
| | | | SK 하이닉스 | 산업체 |
| 2022/02 | 석사 | | 식품의약품안전처 | 정부 |
| | | | 바이오푸드 CRO | 연구소 |
| | | | (주)위랩 | 산업체 |
| | | | 조앤강(주) | 산업체 |
| | | | 국가미세먼지정보센터 | 정부 |
| | | | C1 리파이너리 연구소 | 연구소 |
| | | | KIST | 연구소 |
| | | | LG에너지 솔루션 | 산업체 |
| | | | ASML korea | 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.
- 2년차에 본 교육연구단은 취창업 지원을 강화하기 위해, 본교의 창업 지원 프로그램을 적극활용 하였으며, 또한 시스템헬스 산업체와의 네트워크 강화에 초점을 둔 산학계 인사 채용, MOU, 산학 교육 프로그램의 활성화에 노력을 다음과 같이 기울였음.
- [창업 지원 프로그램 활용]
 - 이화여자대학교 창업보육센터 (<http://research.ewha.ac.kr/research/2068/subview.do>)에서 운영하는 창업 프로그램(Ewha Start Up-Square)은 ① 창업보육센터 입주기업간과 네트워킹하여 창업을 원하는 교수 및 학생의 역량을 강화할 수 있는 브런치 세미나, ② 정부자금 및 투자유치, 마케팅, 시장조사, 기술창업 등을 통해 창업시 필요한 지원을 줌.
 - 본교의 창업보육센터의 지원 프로그램을 활용하여, 최근 2년간 BK 참여 교수 2인()이 ‘(주)휴먼퍼포먼스랩’, ‘(주)로그미’를 창업하였으며, 본 교육연구단의 학생은 1차년도에 ‘(주)메시(MESD)’를 창업함.
 - (주)메시(MESD)는 헬스케어 부분의 혁신적인 아이템들을 발굴하여 헬스케어 부터 의료기기 까지 인간의 건강과 관련된 모든 분야의 사업을 아우르며, 2020 창업성장기술개발 사업 2차 디딤돌 여성사업(주최: 중소벤처기업부)에서 선정되어 지원을 받음.
 - 또한, 2차년도에 는 ‘앤즈인랩’을 실험실 내에서 창업하여 과학기술정보통신부 주관 『공공기술 시장연계 창업 탐색 지원사업』에 선정되어 연구실의 기술 및 연구성과가 빠른 시간 내에 시장에서 활용될 수 있도록 실험실 창업 교육 및 보육 지원을 받음.
- [산업체 겸임교수 채용]
 - 1년차 산학협력 전담인력 ‘ ’ 교수 채용에 이어, 2년차에 본 교육연구단은 시스템헬스 산업계 겸임교수 - (범부처 전주 의료기기 연구개발 사업단 본부장)-을 채용하였음.
 - 새로 채용되시는 겸임 교수는 헬스케어 산업계 경력자로서 유제청 교수님과 함께, 참여대학원생들의 산학협력을 통한 교육, 연구, 인턴, 창업·취업 활동을 지원할 것임.
- [산업체 MOU 체결 및 교과목 개발]
 - 2년 차에, 본 교육 연구단은 <한국 의료기기 공업 협동 조합 (KMDICA)> 및 한국 의료기기 산업 협회 (KMDIA)와의 MOU를 체결하였음. 이를 통해 본 교육 연구단은 각 조합 및 협회 산하 1천여 개의 의료 기기 회사와의 교류 활성화를 기대할 수 있게 되었으며, 이는 학생들의 시스템헬스 취(창)업과 활발히 연결될 것이라 여겨짐.
 - 또한 산학 연계 수행 교과과정으로 <글로벌 산학 협력 프로그램> 교과목 (2022-1학기)을 신설하였음. 글로벌 산학 협력 프로그램 교과목은 시스템헬스 산업체와 참여 학생과 매칭을 통해 제품 개발에 있어서 해결해야할 난제들에 대해 토의하고, 실질적인 해결점을 찾는 PBL (Problem-based learning) 교과목임. 이 교과목을 통해, 학생들은 데이터 플랫폼 구축, 예측기술, 맞춤형 건강 솔루션 도출 역량을 산업계의 니즈에 부합하게 응용하는 역량을 기르며, 산업체 인력과의 인적 네트워크를 구축하는 기회를 가질 수 있었음. [표 2-2-22].

<표 2-2-22. 글로벌 산학 협력 프로그램>

| 참여학생 | 산업체명 | PBL (Problem-based learning) 내용 |
|------|------------|---|
| | (주) 에이치피엘 | <ul style="list-style-type: none"> • 다각도로 촬영된 족부사진 이미지를 SFM(Structure From Motion) 기법을 사용하여 조합 3차원 족부 모델 구현 및 유한요소법을 사용한 시뮬레이션을 통해 최적의 인솔 디자인함 |
| | (주) 세오 | <ul style="list-style-type: none"> • 운동역학적 실내 3D 보행 데이터 학습 시스템 구축: 모션캡처 카메라 등의 장비를 활용한 실내 보행패턴 측정 및 3차원 동작 분석 데이터를 수집하는 시스템을 구축함 • 개인 보행 특성 분류 인공지능 알고리즘 개발: 보폭이나 보행 속도, 각 관절별 각도 등 개인의 고유한 보행 특성을 분류할 수 있는 인공지능 알고리즘을 개발함 |
| | 에너지 기술 연구원 | <ul style="list-style-type: none"> • 황화물계 전해질 중 가장 많이 연구되고 있는 물질은 Li-P-S 3성분계 (LPS)로 이온전도도는 좋으나, 공기 중 수분과 반응하여 독성물질인 H₂S를 생성하는 것이 단점임. • Li-P-S에서 P대신 다른 원소를 사용한 황화물계 전해질을 모델링하여 전해질 특성을 시뮬레이션하고 Li-M-S를 Li-M-M'-S로 부분 치환했을 때 이온전도도 특성이 향상되는 보고가 있음. • 이를 바탕으로 치환비율별 전해질 특성을 연구고, 최적의 리튬이온전도도와 전기화학적 안정성을 가진 새로운 황화물 고체 전해질을 음. |
| | CJ 제일제당 | <ul style="list-style-type: none"> • 석유화학유래 플라스틱에 버금가는 우수한 물성과 분자량을 가진 신규 단량체를 포함하는 차세대 생분해성 바이오 플라스틱을 생산하기 위해서는, 바이오매스 기반 타겟 물성을 구현할 수 있는 사슬길이 또는 관능기를 보유한 맞춤형 단량체를 포함하는 바이오 플라스틱 생산용 대사회로를 구축하고, 재설계하는 것이 필수적 임. • 이에 바이오매스로부터 신규 단량체를 미생물 세포 내 자체적으로 합성할 수 있는 신규 대사경로 도입을 연구함 |

○ [산학 연계 연구 및 특장]

- 지난 2년차에 본 교육 연구단은 시스템헬스 산학 연계 협업 공동 연구를 활발히 하였으며, 총 11명의 학생이 8개의 산학 연계 프로젝트에 참여하여, 산학 공동연구를 수행하였음. [표 2-2-23.]
- 이러한 참여 대학원생의 시스템헬스 산학 공동 연구 경험은 졸업 후 시스템헬스 산업계 취(창)업으로의 연계를 강화하리라 여겨짐. 실제로, 다음의 학생들은 산학 공동 연구를 수행한 산업체로 취업을 하였음. [표 2-2-24.]

<표 2-2-23. BK 학생 참여 대표적 시스템헬스 산학 공동연구 리스트>

| 시스템헬스 분야 | 산업체 | 참여학생 | 산학 프로젝트 내용 |
|----------|---------|------|---|
| 예측 | 현대 그린푸드 | | 다량영양소 섭취비율을 조정한 건강식단 섭취에 따른 장내미생물총과 대사변화에 대한 공동연구를 수행하여 장내미생물총 변화와 연관된 요인 도출. |
| | 뉴로소나(주) | | 비침습적 집속형초음파자극시스템 적용이 수면에 미치는 효과 및 수면장애 중재효과에 대한 안전성·유효성 평가 |

| | | | |
|-----|-----------------|--|--|
| | (주)마이체크업 | | 의료마이데이터 플랫폼에 탑재가능한 만성질환 예측 AI 기술 공동 개발 |
| 솔루션 | Dr. Kitchen | | 건강증진 밀 개발 및 효능평가를 위한 공동연구 수행, 국내 최초 맞춤형 식이개발 모델 구축 예정 |
| | 조앤강 | | 건강한 반려동물 먹거리를 만드는 스타트업 산업체에 자문을 제공하여 반려동물을 위한 전문적이고 효과적인 프리미엄 애견식품 연구·개발 |
| | 롯데 중앙연구소 | | 국제적 기준 및 동향에 맞춘 영양 품질 모니터링 시스템 구축을 위한 가공식품 영양기준(안) 수립 협업 |
| | 셀라토르테라퓨틱스 | | 당뇨병성 신경증에 대한 세포치료제 공동개발 진행 중 |
| 소재 | LG Display | | 중수소 치환형 고내구성 유기 재료의 안정성 향상 원리 공동 연구 및 산학 과제 수행. |
| | Samsung Display | | 고성능, 장수명 청색 OLED 소재 개발 산학 공동 연구. 자동차용 고내구성 디스플레이 소재 개발. |

<표 2-2-24. 산학 공동 연구한 산업체에 취업한 참여 학생>

| 산업체 | 참여학생 | 산학 프로젝트 내용 |
|---------|------|---|
| 매일 유업 | | 개인 맞춤형 소비자 서비스 고도화를 위한 협력 연구 |
| 조앤강 | | 건강한 반려동물 먹거리 연구 개발 협력 |
| NOVAREX | | 건강기능식품의 실용화를 위한 공동 연구 수행하며, 새로운 분석 방법의 적용 |

- 또한, 참여 교수들은 BK 참여 대학원생이 시스템헬스분야의 미래 동향을 선제적으로 파악하고, 시스템 헬스 능력을 창의적 접목할 수 있는 시야와 사고능력을 함양할 수 있도록 산학연병 네트워크 데이 및 세미나 등을 통해, 시스템헬스 산학계 인사 초빙 특강 및 세미나가 6 건이 이루어 졌음. [표 2-2-25]

<표 2-2-25. 최근 1년 (2021.09-2022.08) 시스템헬스 산업체 인사 특강>

| 년/월 | 산업체명 | 연자 | 특강 주제 |
|---------|--------------------|----|---|
| 2021.10 | (주)에어스메디컬 | | “페이스북이 관심가지는 의료인공지능: MRI 촬영 가속 기술” |
| 2021.11 | (주) 딥노이드 | | “노코딩 기반 의사주도 의료 인공지능 연구방법 소개” |
| 2021.11 | 킹고바이오 | | Automated sample preparation system for improving molecular diagnostics |
| 2021.11 | 유엑스엔터프라이즈 | | “디지털 시대 환자 생체정보 기반의 메타버스 플랫폼” |
| 2022.06 | 네덜란드 TNO | | “Personalized health by digital solutions” |
| 2022.07 | Happy Moonday, Inc | | “Evidence-based women’s healthcare service” |

□ 향후 추진 계획

- 본 교육연구단은 계획하였던 취창업 지원 계획 - ① 산학전담인력 채용, ② 산업계와의 MOU 체결 및 교과목 개발, ③ 산학 연계 연구 및 특강을 충실히 이행하였음.
- 특히, 2년차에는 1년차 대비, 본교 창업 보육센터의 창업 지원 프로그램의 적극 활용을 통해 참여 교수진 및 참여 학생의 창업을 활성화 하고, 다양한 산학 공동 프로그램의 개발, End-to-End 기업들과의 MOU 확대, 학생들의 산학 협업 공동연구 참여를 장려하였음.
- 앞으로도 본 교육 연구단은 위의 취(창)업 지원 활동들을 이행하며, 특히 2년차에 본 교육연구단이 초빙한 산업체 겸임 교수 및 산학 전담 교수 및 본교 인재 개발원 시스템을 통해, MOU를 맺은 기업들 및 M-밸리 기업들과의 산학 공동 교육, 연구, 인턴의 활동을 활성화할 것임.
- 이를 통해 학생들은 산업계 니즈에 부합한 시스템헬스 데이터 플랫폼 구축, 예측기술, 맞춤형 건강 솔루션 기술 역량을 갖추 수 있을 것이며, 이는 학생들의 시스템헬스 산업계의 취(창)업으로 이루어질 것임.
- 또한, 본교 창업 보육센터의 창업 지원 프로그램과 2년차 본 교육연구단 참여교수진이 수주한 『감염병 특화 개방형 실험실 구축 사업』의 연계를 통해, 병원의 우수한 역량 및 인프라를 활용한 시스템헬스 창업을 촉진시킬 수 있도록 기획할 것임.

3. 참여대학원생 연구실적의 우수성

3.1. 참여대학원생 저명학술지 논문의 우수성

□ 참여대학원생 연구실적 현황 및 우수성

- [연구 실적 현황] 표 3-1 과 같이 지난 1년간 출판된 참여 대학원생이 주저자 및 공동저자로 참여한 전체 SCI(E) 논문은 46편이며 환산 편수의 합은 11.978, 환산보정 IF의 합은 6.842, 환산 보정 ES의 합은 26.426으로 전년도 대비 +34.4%, +23.5%, 44.9%로 크게 증가함.
- 2차년도 참여 대학원생수의 증가로 인해 참여대학원생 1인당의 환산편수, 환산 보정 IF는 각각 -2.0%, -8.6%로 감소하였지만 참여대학원생 1인당 환산 보정 ES은 +6.5%로 증가함.
- [연구의 우수성 및 수월성 향상] 참여대학원생 논문의 환산보정 IF, ES의 합은 각각 6.842, 26.426로 전년도 대비 각각 +23.5%, +44.9%로 크게 증가하였으며, 논문 1편당 환산보정 IF, ES은 각각 0.149, 0.574로 전년도 대비 각각 +15.6%, 35.3%로 증가하여 본 교육 연구단 참여 대학원생의 연구의 수월성이 전체적으로 향상된 것을 확인할 수 있음.
- 참여 대학원생 전체 SCI(E) 논문 중 65%에 해당되는 30편은 참여대학원생이 연구에 주도적으로 참여하여 제1저자로 논문을 출판하였으며, 전체 논문의 35%에 해당되는 14편은 분야별 JCR 상위 10% 이내, 그중 9편 (주저자: 7편, 공동저자: 2편)은 분야별 JCR 최상위 5% 이내의 저널에 출판하여 참여 대학원생 연구의 우수성을 입증함.

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

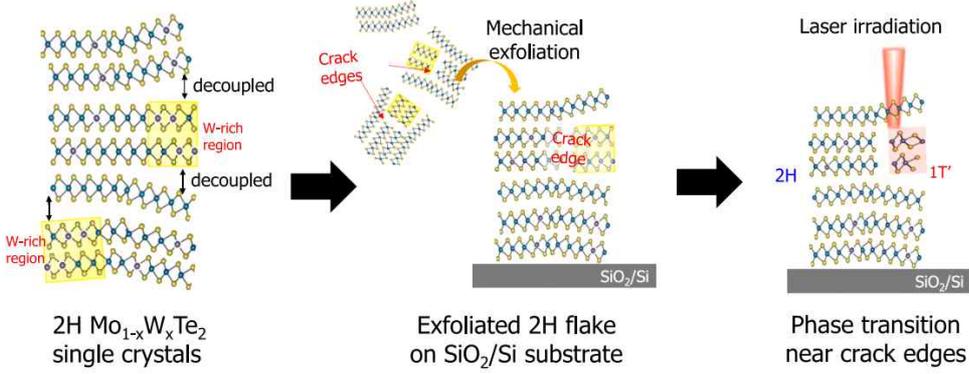
| 구 분 | | 1차년도 2020.9.1.-2021.8.31. | 2차년도 2021.9.1.-2022.8.31 | 전년대비 증감(%) |
|---------------------------|-----------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------|
| 논문 편수 | 논문 총 편수 | 43 | 46 | +7.0 |
| | 논문 총 환산 편수의 합 | 8.913 | 11.978 | 34.4 |
| | 참여 대학원생 1인당 논문 환산 편수 | 0.0969 | 0.096 | -2.0 |
| Impact Factor (IF) | IF=0이 아닌 논문 총 편수 | 43 | 46 | +7.0 |
| | IF의 합 | 290.177 | 358.418 | +23.5 |
| | 환산보정 IF의 합 | 5.541 | 6.842 | +23.5 |
| | 논문 1편당 환산보정 IF | 0.1289 | 0.149 | +15.6 |
| | 참여 대학원생 1인당 환산보정 IF 합 | 0.0602 | 0.055 | -8.6 |
| Eigenfactor Score (ES) | ES=0이 아닌 논문 총 편수 | 43 | 46 | +7.0 |
| | ES의 합 | 5.7679 | 7.067 | +22.5 |
| | 환산보정 ES의 합 | 18.2384 | 26.426 | +44.9 |
| | 논문 1편당 환산보정 ES | 0.4242 | 0.574 | +35.3 |
| | 참여대학원생 1인당 환산보정 ES 합 | 0.1982 | 0.211 | +6.5 |

- [본 교육 연구단 시스템헬스 연구 계획] 또한 본 교육연구단은 시스템헬스 3대 연구 분야- *헬스케어 빅데이터 플랫폼기술, +딥러닝 기반 예측 시뮬레이션 기술, ,End-to-End 개인맞춤형 헬스케어 솔루션 기술을 개발이- 이라는 세가지의 공동의 연구목표를 세우고, 대학원생의 연구역량 향상을 통해 주요국과 기술격차를 줄이고, 맞춤형 헬스케어 산업을 글로벌 탑 수준으로 견인하는 것을 목표로 하였음.
- 실제로 대학원생이 주저자 및 공동저자로 참여한 SCI(E) 논문 46편 중 10편은 5개 해외대학 (미국, 독일, 일본), 1개 해외연구소 (대만), 1개 해외산업체 (미국)과의 국제 공동 연구를 통해 성과를 내었

으며 36편은 21개 국내 대학, 11개 국내연구소, 5개 국내 산업체와의 공동 연구의 성과로 이루어짐.

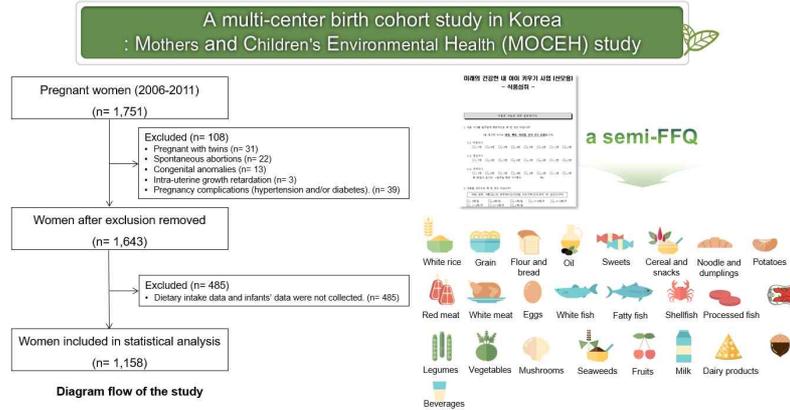
- [시스템헬스 연구업적] 지난 1년간 참여 대학원생이 주저자 및 공동저자로 참여한 SCI(E)급 논문 46편 중 본 교육연구단의 공동 연구 목표인 헬스케어 빅데이터 플랫폼기술 분야는 4편, 딥러닝 및 데이터 분석 예측 분야는 15편, End-to-End 개인맞춤형 헬스케어 솔루션 기술을 개발은 27편이 출판되어 본 교육연구단의 연구 목표와 일치함. 교육연구단의 세가지 공동 연구 목표에 해당되는 대표 연구 업적물은 [표 2-3-2]이며, 참여 대학원생의 연구업적물은 [표 2-3-3]에 정리됨.

<표 2-3-2. 지난 1년간 (2021.9.1.~2022.8.31.) 참여 대학원생 대표연구업적물>

| 연번 | 대표연구업적물 설명 |
|----|---|
| 1 | <p style="text-align: center;">Local phase transition at crack edges of $Mo_{1-x}W_xTe_2$ polymorphs <i>Applied Surface Science</i> 596, 153503 (2022) (IF 7.392 (2021년 기준), JCR 랭킹 상위 2.63%)</p> <p style="text-align: center;">[Redacted]</p> <p>학생이 주저자로 참여한 이 연구는 저차원 물질 $Mo_{1-x}W_xTe_2$ 합금 시료에서의 반도체 구조와 금속 구조상 사이의 상전이를 방사광을 이용한 나노 엑스선 회절, 현광 분광법을 이용해 나노 단위의 물성 분석을 수행하여 합금 형태로 시료를 합성할 경우 상전이 임계점에서 텅스텐(W)의 분포가 불균일해지는 것을 확인했고 텅스텐의 함량이 많을수록 상전이시 필요한 에너지가 작아질 수 있음을 확인함. 2차원 물질에서의 치환 원소가 구조 상전이 현상에 미치는 영향을 규명하여 상위 5% SCIE급 저널 <i>Applied Surface Science</i>에 논문을 게재함.</p>  <p style="text-align: center;"><저차원 물질 $Mo_{1-x}W_xTe_2$ 합금 시료에서의 구조상전이></p> |
| 2 | <p style="text-align: center;">Association of maternal dietary patterns during pregnancy with small-for-gestational-age infants: Korean Mothers and Children's Environmental Health (MOCEH) study <i>American Journal of Clinical Nutrition</i> (IF 8.465, JCR 상위 8.33%)</p> <p style="text-align: center;">[Redacted]</p> <p>주저자로 참여한 이 연구는 한국인 임신부들을 대상으로 임신 중 섭취하는 식사패턴에 따른 부당경량아(SGA)의 관련성을 규명함. 축소 순위 회귀(Reduced Rank Regression, RRR) 분석방법을 사용하여 엽산, 철분 및 아연 섭취의 최대 변화를 설명하는 산모의 식사패턴을 선택함. 한국 임신부의 경우 곡물, 녹색/노란색 및 밝은색 야채, 김치, 콩류, 과일,</p> |

육류, 계란, 생선, 해조류, 두부/두유, 요구르트 및 견과류의 다량 섭취를 특징으로 하는 식사패턴이 확인되었음. 식사패턴점수에 따라 4분위로 나눈 후 부당경량아 출산 위험도를 비교함. 그 결과 식사패턴점수가 1사분위 그룹보다 3, 4분위 그룹에서 유의적으로 부당경량아 출산 위험도를 낮추는 것을 확인함. NUTRITION & DIETETICS 분야 상위 10.8 %, IF 7.047의 국제저명학술지에 등재됨으로써 임신부의 식사패턴의 중요성을 시사함.

<임신 중 섭취하는 식사패턴에 따른 부당경량아(SGA)의 관련성 연구 모식도>

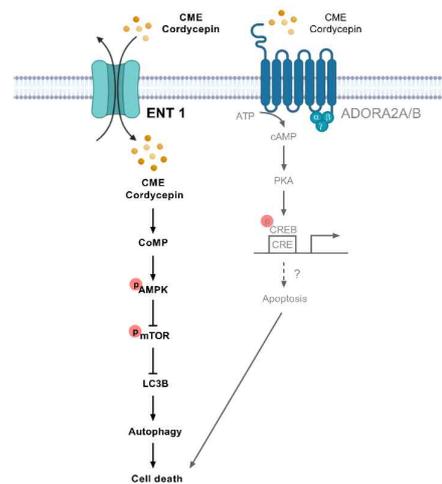


Adenosine Derivatives from Cordyceps Exert Antitumor Effects against Ovarian Cancer Cells through ENT1-mediated Transport, Induction of AMPK Signaling, and Consequent Autophagic Cell Death

Biomedicine & Pharmacotherapy
(IF 7.419 (2021년 기준), JCR 랭킹 상위 6.64%)

3

본 연구는 Cordyceps militaris 내 풍부하게 함유된 3-deoxyadenosine을 포함한 adenosine 유도체의 항종양 효과와 분자적 기전을 규명한 연구임. 기존에 항염증이나 항암 효과에 대한 보고가 다수 있었으나 세포 내 표적이 되는 분자적 경로에 대한 연구는 미진하였음. 본 연구에서 in vitro 인간 난소암 세포와 xenograft mouse model을 사용하여 난소암에서 아데노신 유도체의 항종양 효과를 보임. 아데노신 유도체의 AMPK 활성화와 그에 따른 mTOR 매개 autophagic induction을 통해 난소암 세포의 세포사를 초래하였으며, 그 효과는 기존에 알려진 ADORA 매개 세포 신호 전달이 아닌 ENT1을 통한 아데노신 유도체의 막수송이 중요하게 전제됨을 확인함. 본 연구의 데이터는 아데노신 유도체가 ENT1-AMPK-mTOR 매개 autophagic cell death의 유도를 통해 난소암에 대한 효과적인 치료 개입이 될 수 있음을 시사하였으며, 이를 PHARMACOLOGY & PHARMACY 분야 6.64%, IF 7.419의 국제저명학술지에 게재함.



<표 2-3-3. 지난 1년간 (2021.9.1.-2022.8.31.) 참여 대학원생의 연구업적물>

| 연번 | 참여 대학원생 명 (역할) | 연구자등록 번호 | 연구 키워드 | 전공분야 | | 실적 구분 | 대표연구업적물 상세내용 |
|---|----------------|--|------------------|---------|------------|-------|--|
| | | | | 지도교수 | | | |
| 대표연구업적물의 적합성과 우수성 | | | | | | | |
| 1 | [Redacted] | 11818737 11756332 11819141 12632801 12402140 | 솔루션/생물화학공학, 미생물 | 화학신소재공학 | [Redacted] | 저널 논문 | [Redacted] |
| | | | | | | | ② A shortcut to carbon-neutral bioplastic production: Recent advances in microbial production of polyhydroxyalkanoates from C1 resources |
| | | | | | | | ③ International Journal of Biological Macromolecules |
| | | | | | | | ④ English publish |
| | | | | | | | ⑤ IF 8.025 (2021년 기준), JCR 랭킹 상위 6.11 % |
| | | | | | | | ⑥ 2021.12 |
| | | | | | | | ⑦ https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2021.10.066 |
| <p>오늘날 일상 생활과 산업분야에서 많이 사용되고 있는 석유기반 플라스틱은 플라스틱 폐기물 문제를 야기함. 석유 기반 플라스틱과 유사한 재료 특성을 지는 생분해성 고분자 PHA에 대한 수요가 증가하고 있음. 미생물을 통한 PHA 생산은 현재 플라스틱 위기에 대한 환경 친화적인 해결책이지만, 미생물 생산을 위한 탄소 공급원은 탄소 중립성 측면에서 고려해야 하는 중요한 요소임. 따라서, PHA 생산을 위한 탄소 공급원으로서의 메탄, 일산화탄소, 이산화탄소와 같은 C1 자원은 많은 진보를 이룸. 본 리뷰에서는 C1 자원 활용을 기반으로 하는 미생물 균주의 PHA의 생합성에 대해 논의함.</p> | | | | | | | |
| 2 | [Redacted] | 11708377 12830716 | 예측/질병, 치료, 반응 연구 | 식품영양학 | [Redacted] | 저널 논문 | [Redacted] |
| | | | | | | | ② Adenosine Derivatives from Cordyceps Exert Antitumor Effects against Ovarian Cancer Cells through ENT1-mediated Transport, Induction of AMPK Signaling, and Consequent Autophagic Cell Death |
| | | | | | | | ③ Biomedicine & Pharmacotherapy |
| | | | | | | | ④ English publish |
| | | | | | | | ⑤ IF 7.419 (2021년 기준), JCR 랭킹 상위 9.14% |
| | | | | | | | ⑥ 2022.8 |
| | | | | | | | ⑦ https://doi.org/10.1016/j.biopha.2022.113491 |
| <p>Cordyceps militaris에는 코디세핀으로도 알려진 3&-deoxyadenosine을 포함한 adenosine 유도체가 풍부함. 항종양 효과로 보고되었지만, 기초 분자 메커니즘은 아직 밝혀지지 않았음. 본 연구는 인간 난소암 세포와 xenograft mouse model을 사용하여 아데노신 유도체가 난소암에 대해 어떻게 항종양 효과를 발휘하는지 알아냄. Adenosine 유도체를 이용한 치료는 효과적으로 AMPK 활성화와 그에 따른 mTOR 매개 autophagic induction을 통해 난소암 세포의 세포사를 초래함. 그 효과는 ADORA 매개 세포 신호 전달이 아닌 ENT1을 통한 아데노신 유도체의 막 전달을 필요로 했음. 본 연구의 데이터는 아데노신 유도체가 ENT1-AMPK-mTOR 매개 autophagic cell death의 유도를 통해 난소암에 대한 효과적인 치료 개입이 될 수 있음을 시사함.</p> | | | | | | | |
| 3 | [Redacted] | 11691582 | 딤러닝, 예측, 솔루션 | 식품영양학 | [Redacted] | 저널 논문 | [Redacted] |
| | | | | | | | ② Association of maternal dietary patterns during pregnancy with small-for-gestational-age infants: Korean Mothers and Children's Environmental Health (MOCEH) study |
| | | | | | | | ③ AMERICAN JOURNAL OF CLINICAL NUTRITION |
| | | | | | | | ④ English publish |
| | | | | | | | ⑤ IF 8.475 (2021년 기준), JCR 랭킹 상위 8.33 % |
| | | | | | | | ⑥ 2022.2 |
| | | | | | | | ⑦ 10.1093/ajcn/nqab340 |
| <p>한국인 임신부들을 대상으로 임신 중 섭취하는 식사패턴에 따른 부당경량아(SGA)의 관련성을 규명함.</p> | | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|------------|----------------------------------|----------------------------|--------------|------------------|--|
| <p>축소 순위 회귀(Reduced Rank Regression, RRR) 분석방법을 사용하여 엽산, 철분 및 아연 섭취의 최대 변화를 설명하는 산모의 식사 패턴을 선택함. 한국 임신부의 경우 곡물, 녹색/노란색 및 밝은색 야채, 김치, 콩류, 과일, 육류, 계란, 생선, 해조류, 두부/두유, 요구르트 및 견과류의 다량 섭취를 특징으로 하는 식사패턴이 확인되었음. 이 패턴은 부당경량아의 출산 위험을 그렇지 않은 1사분위 사람들보다 약 64% 낮추는 것으로 연관성을 보임. NUTRITION & DIETETICS 분야 상위 10.8 %, IF 7.047의 국제저명학술지에 등재됨으로써 임신부의 식사패턴의 중요성을 시사함.</p> | | | | | | |
| 4 | [Redacted] | 12562061 11691582 | 예측, 질병 | 식품영양 학 | 저 널 논 문 | <p>[Redacted]</p> <p>② Association of Plasma Carotenoid and Malondialdehyde Levels with Physical Performance in Korean Adolescents</p> <p>③ INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL RESEARCH AND PUBLIC HEALTH</p> <p>④ English publish</p> <p>⑤ IF 4.614 (2021년 기준), JCR 랭킹 상위 24.45 %</p> <p>⑥ 2022.4</p> <p>⑦ 10.3390/ijerph19074296</p> |
| | | | | | | <p>산화스트레스 증가는 근육 손상과 신체활동 능력의 감소를 유발함. 청소년을 대상으로 혈중 카로티노이드에 따른 산화스트레스와 신체활동능력의 연관성을 확인함. 본 연구 결과, 산화 스트레스 지표인 지질과산화물은 혈중 카로티노이드와 악력과 음의 관계가 있음을 확인함.</p> |
| 5 | [Redacted] | 11850908 | 예측, 질병 | 식품영양 학 | 저 널 논 문 | <p>[Redacted]</p> <p>② Associations of Diet Quality and Sleep Quality with Obesity</p> <p>③ NUTRIENTS</p> <p>④ English publish</p> <p>⑤ IF 6.706 (2021년 기준), JCR 랭킹 상위 16.11 %</p> <p>⑥ 2021.9</p> <p>⑦ 10.3390/nu13093181</p> |
| | | | | | | <p>낮은 수면의 질과 식사의 질은 비만의 위험성을 높임. 본 연구는 식사의 질에 따른 수면의 질과 비만의 연관성을 확인함. 연구 결과를 통해, 여성에게 수면의 질과 비만간의 높은 연관성을 가짐을 확인함. 또한 식사의 질이 낮은 사람들에게서 수면의 질이 낮을수록 비만의 위험성이 2배정도 높아짐을 확인함.</p> |
| 6 | [Redacted] | 11874930 | 솔루 션, 재료 과학 | 화학신소 재 공학 | 저 널 논 문 | <p>[Redacted]</p> <p>② Bandgap modulation in the two-dimensional core-shell structured monolayer of WS2</p> <p>③ iScience</p> <p>④ English publish</p> <p>⑤ IF 6.107 (2021년 기준), JCR 랭킹 상위 19.86 %</p> <p>⑥ 2022.1</p> <p>⑦ https://doi.org/10.1016/j.isci.2021.103563</p> |
| | | | | | | <p>Density Functional Theory 계산으로 직-간접 밴드갭 전환이 관찰되는 코어-셸 구조의 WS2 단층에서 광학 밴드갭의 변화를 연구함. 코어-셸 구조의 WS2 단층 연구는 광전자 응용 분야에 필요한 다양한 광학 밴드갭을 갖는 측면 헤테로구조를 제조하는 실용적인 방법을 제공함.</p> |
| 7 | [Redacted] | 11819141 11756332 11818737 | 솔루 션, 생물 화학 공학 | 화학신소 재공학 | 저 널 논 문 | <p>[Redacted]</p> <p>② Chemoautotroph <i>Cupriavidus necator</i> a potential game-changer for global warming and plastic waste problem: A review</p> <p>③ Bioresource Technology</p> <p>④ English publish</p> <p>⑤ IF 11.889 (2021년 기준), JCR 랭킹 상위 3.57 %</p> <p>⑥ 2021</p> <p>⑦ https://doi.org/10.1016/j.biortech.2021.125693</p> |
| | | | | | | <p>다양한 산업분야로부터 나오는 활용도가 낮은 폐기물을 활용하고, 이를 확장하여 산업적으로 중요한 화</p> |

| | | | | | | |
|--|---|--|--------------------|--------------|-------|--|
| | | | | | | <p>합물로 전환하기 위한 노력이 있어왔음. <i>Cupriavidus necator</i>는 재생가능한 물질로부터 상당한 양의 PHA를 축적하는 우수한 능력을 가지고 있기 때문에 석유기반 합성 고분자 대체물인 PHA를 생산하기 위해 광범위하게 연구되었음. 또한, 재조합 <i>C. necator</i>는 바이오매스 폐기물, 플라스틱 폐기물 및 폐가스로부터의 고부가 가치 물질 생산에 많은 진전을 이룸. 본 리뷰에서는 폐기물 기반 순환 바이오경제를 개발할 수 있는 기회를 제공하는 유망한 플랫폼 균주로서 <i>C. necator</i>의 잠재력에 대해 논의함.</p> |
| 8 |  | 11683951 | 솔루션, 생물 화학 공학 | 화학신소재공학 | 저널 논문 |  <ul style="list-style-type: none"> ② Chemo-biological upcycling of Poly (ethylene terephthalate) to multifunctional coating materials ③ ChemSusChem ④ English publish ⑤ IF 9.140 (2021년 기준), JCR 랭킹 상위 33.34 % ⑥ 2021 ⑦ doi.org/10.1002/cssc.20210 |
| <p>많은 양의 분해되지 않는 플라스틱으로 인해 생태계 파괴가 심각해짐. 이러한 문제를 해결하기 위해 폴리에스터의 생물학적 분해와 업사이클링, 플라스틱을 먹는 유기체의 발견 등 상당한 연구가 진행되고 있음. 본 연구에서는 K2CO3촉매를 이용한 PET 해당과정, Bs2Est esterase를 이용한 BHET 가수분해, TPA로부터 Catechol의 전세포 생전환, Catechol을 코팅제로서의 활용을 포함한 화학 및 바이오 캐스케이드를 통해 PET 업사이클링 접근법을 개발함. 즉, PET 폐기물을 화학-생물학적 전환을 통해 다기능 코팅 물질로 활용함으로써 PET 업사이클링 전략 개념 증명을 보여줌.</p> | | | | | | |
| 9 |  | 11778551 | 분자 전자 재료 | 솔루션, 화학신소재공학 | 저널 논문 |  <ul style="list-style-type: none"> ② Circularly Polarized Luminescence Active Supramolecular Nanotubes Based on Pt(II) Complexes that Undergo Dynamic Morphological Transformation and Helicity Inversion ③ Angewandte Chemie International Edition ④ English publish ⑤ IF 16.823 (2021년 기준), JCR 랭킹 상위 8.10 % ⑥ 2022.1 ⑦ 10.1002/anie.202207310 |
| <p>백금 착체 기반 나선형 나노 리본의 중합체로 형성되는 나선형 튜브를 통해 원편광 발광의 효율을 증진 시킴. 금속 착체 포함 거대 분자의 구조 조절을 통한 고효율 원편광 나노 물질의 개발 가능성을 제시함.</p> | | | | | | |
| 10 |  | 11756332 12700071 12402140 12699996 12632801 | 솔루션, 생물 화학 공학, 미생물 | 화학신소재공학 | 저널 논문 |  <ul style="list-style-type: none"> ② Consolidated microbial production of four-, five-, and six-carbon organic acids from crop residues: Current status and perspectives ③ Bioresource Technology ④ English publish ⑤ IF 11.889 (2021년 기준), JCR 랭킹 상위 3.57 % ⑥ 2022.5 ⑦ https://doi.org/10.1016/j.biortech.2022.127001 <p>기존 플랫폼 유기산은 한정된 화석 연료의 고갈과 여러 환경오염 문제를 불러 일으킬 수 있는 석유 화학 기반 산업에 의존해 오고있음. 이에 탄소중립의 바이오피라이너리를 통한 미생물 세포공장 기반의 바이오 플랫폼 유기산 생산과 바이오 화합물 생산공정의 경제성 및 효율성이 크게 주목받고 있음. 본 리뷰 논문에서는 바이오 공정 기반의 butyric acid와 3-hydroxybutyric acid (C4), 5-aminolevulinic acid, citramalic acid (C5), hexanoic acid (C6)를 포함한 4-, 5-, 6- carbon backbone을 가진 유기산 생산의 최근 연구에 대해 논의함. 또한, agro-industrial wastes인 crop-residue로부터 consolidated bioprocessing을 통해 C4&C6 유기산을 생산하기 위한 대사공학적 맞춤형 미생물 균주의 향후 개발 방향을 제시함.</p> |

| | | | | | | |
|---|------------|-----------------------|-----------------------------|--|------------------|---|
| 1 1 | [Redacted] | 11828666, 11510984 | 예측, 세포 생물 학 | 분자의과 학, 시스 템헬스용 합전공 [Redacted] | 저 널 논 문 | <div style="background-color: #4CAF50; height: 20px; width: 100%;"></div> ② Density-Dependent Differentiation of Tonsil-Derived Mesenchymal Stem Cells into Parathyroid-Hormone-Releasing Cells ③ INTERNATIONAL JOURNAL OF MOLECULAR SCIENCES ④ English publish ⑤ IF 6.208 (2021년 기준), JCR 랭킹 상위 23.14% ⑥ 2022.1 ⑦ 10.3390/ijms23020715. |
| <p>편도 유래 줄기세포에서 분화된 부갑상선호르몬분비세포를 이용하여 부갑상선기능저하증을 근본적으로 치료하고자 하는 과정에서 필수적인 부갑상선호르몬분비세포로의 분화시 분화의 효율은 세포 배양시 밀도에 의존적임을 세포생물학적, 유전학적으로 증명함.</p> | | | | | | |
| 1 2 | [Redacted] | 11819141 | 솔루 션, 생물 화학 공학 | 화학신소 재공학 [Redacted] | 저 널 논 문 | <div style="background-color: #4CAF50; height: 20px; width: 100%;"></div> ② Development of a bio-chemical route to C5 plasticizer synthesis using glutaric acid produced by metabolically engineered <i>Corynebacterium glutamicum</i> ③ Green Chemistry ④ English publish ⑤ IF 11.034 (2021년 기준), JCR 랭킹 상위 11.70 % ⑥ 2022.2 ⑦ 10.1039/D1GC02686K |
| <p>코리네 박테리움에서 외래 유전자 도입을 통해 글루타릭산(glutaric acid)을 생산하고, 이를 활용하여 기존 가소제에 버금가는 바이오 기반의 가소제인 DOG (dioctyl glutarate)를 합성한 연구결과임. 코리네 박테리움 내에서 글루타릭산의 생산은 라이신 전환 모듈과 글루타릭산 생산 모듈의 발현에 의해 매개됨. 본 연구에서는 코리네 박테리움에 해당 모듈의 반응을 매개하는 외래 유전자의 도입과 pilot scale의 유가식 발효를 통해 56.0 g/L의 글루타릭산을 생산하였음. 뿐만 아니라, 이와 같은 바이오 기반 공정을 통해 생산된 글루타릭산을 활용하여 PVC film plasticization과 genuine leather coating 산업에 활용될 수 있는 DOG를 합성하였음. 또한, 본 연구를 통해 개발된 바이오 기반 DOG가 상용 PVC film plasticizer인 dioctyl succinate (DOS)와 dioctyl adipate (DOA)에 버금가는 물성을 가진다는 결과를 보여줌. 이는 바이오 기반의 DOG가 다른 aliphatic dicarboxylic acid ester 가소제에 상응하는 효율성을 가진다는 것을 의미함.</p> | | | | | | |
| 1 3 | [Redacted] | 11666980 | 솔루 션, 재료 과학, 센서 | 화학신소 재공학 [Redacted] | 저 널 논 문 | <div style="background-color: #4CAF50; height: 20px; width: 100%;"></div> ② Effect of Bulky Atom Substitution on Backbone Coplanarity and Electrical Properties of Cyclopentadithiophene-Based Semiconducting Polymers ③ Macromolecular Rapid Communications ④ English publish ⑤ IF 5.006 (2021년 기준), JCR 랭킹 상위 16.1 % ⑥ 2022.2 ⑦ 10.1002/marc.202100709 |
| <p>웨어블 생체신호 센서용 고분자 반도체의 구조-전기적 물성 상관 관계를 규명한 연구로서, 기존에 많은 연구가 진행된 CDT-BT 분자 기반의 donor-acceptor (D-A) 고분자의 acceptor 위치 내 원자 치환을 통해 고분자의 입체화학적 구조가 전기적 특성에 미치는 영향을 분석하여 보고하였음. Acceptor 위치의 수소(H) 자리에 각각 불소(F) 및 염소(Cl) 원자로 치환할 경우 불소 원자로 치환된 경우 전기적 특성에 큰 차이가 없는 것에 반해, 염소 원자로 치환할 경우 분자의 입체 장애(steric hindrance)를 유도하여 전기적 특성이 급격히 향상될 수 있음을 발견함. 이는 고결정성 고분자 반도체 설계 시 반드시 유의해야</p> | | | | | | |

| | | | | | |
|----|--|----------|-------------|------------|--|
| | 할 입체 장애의 효과를 실험적으로 규명한 결과로서 그 의의가 있으며, 그 중요성을 인정받아 논문이 게재된 호의 표지논문(front cover article)으로 선정되었음. | | | | |
| 14 | | 12542287 | 예측, 솔루션 | 식품영양학과 | 저널논문 ① [Redacted] ② Effects of Dietary Fat to Carbohydrate Ratio on Obesity Risk Depending on Genotypes of Circadian Genes ③ Nutrients ④ English publish ⑤ IF 6.706 (2021년 기준), JCR 랭킹 상위 16.11 % ⑥ 2022.1 ⑦ 10.3390/nul4030478 |
| | 본 연구는 한국인의 다량영양소 섭취 비율과 생체시계 유전자의 다형성이 비만의 위험도에 미치는 영향을 분석한 연구로서 한국인유전체역학조사사업의 대규모 코호트 데이터를 이용하여 진행함. 영양섭취 분석을 통해 한국인의 다량영양소 섭취 패턴을 확인하였고 지방과 탄수화물의 섭취 비율로 대상자를 나누어 비만 위험도를 분석함. 총 7개의 생체시계 유전자에서 최종 선정된 9개의 유전자 다형성을 기준으로 대상자를 계층화 분석을 하였을 때, 일부 다형성에 따라 다량영양소 섭취 비율이 비만 위험도에 미치는 영향에 차이가 있었으며 해당 다형성의 생물학적 의미를 확인함. 본 연구의 결과는 다량영양소의 섭취 분포와 생체시계 유전자가 비만의 위험도 조절에 기여함을 시사함. | | | | |
| 15 | | 12557240 | 솔루션 | 휴먼기계바이오공학부 | 저널논문 ① [Redacted] ② Effects of shear-thickening polymer on force attenuation capacities in hip protectors ③ Journal of Mechanical Engineering Science ④ English publish ⑤ IF 1.758 (2021년 기준), JCR 랭킹 상위 72.63% ⑥ 2021.12 ⑦ https://doi.org/10.1177/09544062211046900 |
| | 본 연구는 전단농화물질(STP, shear-thickening polymer)과 폴리우레탄 폼(polyurethane foam)을 이용해 만든 고관절 보호대의 효용성을 입증했던 논문(force attenuation properties of shear-thickening polymer & based hip protector in simulated sideways fall(2020)의 후속 연구로 진행되었다. 연구의 목표는 STP 기반 고관절 보호대를 구성하는 두가지 물질, STP와 폴리우레탄 폼 중 대퇴경부에 가해지는 충격을 줄이는 데 어떤 물질이 더 많은 기여를 하는지, 또 이 고관절 보호대에서 최적의 STP두께는 얼마인지를 알아보는 것이다. 본 연구를 통해 STP 기반 고관절 보호대에서 최적의 충격 감소기능을 찾기 위한 노력을 통해 STP를 더 효율적이고 효과적으로 활용할 수 있는 방법을 찾았다. 이는 앞으로의 STP 고나련 연구에서 유용하게 사용될 수 있다. | | | | |
| 16 | | 12616069 | 솔루션, 재료과학 | 화학신소재공학과 | 저널논문 ① [Redacted] ② Efficient hydrogen evolution reaction at the phase transition boundary of polymorphic $Mo_1-xW_xTe_2$ ③ APL Materials ④ English publish ⑤ IF 6.635 (2021년 기준), JCR 랭킹 상위 20.19% ⑥ 2022.6 ⑦ 10.1063/5.0092997 |
| | TMD 물질 중 하나인 $MoxW1-xTe2$ 의 고유한 basal plane 활동성을 보고함. 텅스텐 원자의 화학량론적 비율을 조정하여 반도체상을 금속으로 엔지니어링하고 수소발생반응을 개선시킴. 본 연구는 상전이 경계를 사용하여 다형성 나노물질의 촉매 활성을 수정하는 새로운 접근법을 제공함. | | | | |
| 17 | | 11778551 | 솔루션, 분자전자재료 | 화학신소재공학 | 저널논문 ① [Redacted] ② Evidence and Governing Factors of the Radical-Ion Photoredox Catalysis ③ ACS Catalysis ④ English publish |

| | | | | | | |
|---|--|----------|---------------|---------------------|---------------------------------------|--|
| | | | | | ⑤ IF 13.7 (2021년 기준), JCR 랭킹 상위 9.01% | |
| | | | | | ⑥ 2022.5 | |
| | | | | | ⑦ 10.1021/acscatal.2c00763 | |
| | Aryl halide의 borylation 촉매 반응에 대한 전기화학, 순간흡수 분광학, 양자화학적 분석을 통해 라디칼 음이온의 촉매 작용에 대한 역할을 규명함. 광촉매 반응 메커니즘에서 라디칼 이온을 통한 광유도 전자 이동에 대한 이해에 기여할 것으로 기대됨. | | | | | |
| 1 8 | [Redacted] | 12391590 | 솔루션, 분자 전자 재료 | 화학신소 제공학 [Redacted] | 저널 논문 | [Redacted] |
| | | | | | | ② Exceptionally stable blue phosphorescent organic light-emitting diodes |
| | | | | | | ③ Nature Photonics |
| | | | | | | ④ English publish |
| | | | | | | ⑤ IF 39.728 (2021년 기준), JCR 랭킹 상위 0.28% |
| | | | | | | ⑥ 2022.2 |
| | | | | | | ⑦ 10.1038/s41566-022-00958-4 |
| 높은 효율에도 불구하고 낮은 구동 안정성 때문에 상업화에 성공하지 못했던 청색 인광 OLED에 대해 청색 인광 분자의 높은 색순도와 우수한 고유 안정성을 동시에 확보할 수 있는 분자 설계 원리를 제시함. 향후 청색 OLED뿐만 아니라 AR/VR 등 초고해상도 디스플레이의 성능을 획기적으로 향상시키는데 활용될 수 있다는 점에서 큰 산업적 가치를 가짐. | | | | | | |
| 1 9 | [Redacted] | 11778551 | 솔루션, 생물 화학 공학 | 화학신소 제공학 [Redacted] | 저널 논문 | [Redacted] |
| | | | | | | ② Exciton Transfer at Heterointerfaces of MoS2 Monolayers and Fluorescent Molecular Aggregates |
| | | | | | | ③ Advanced Science |
| | | | | | | ④ English publish |
| | | | | | | ⑤ IF 17.521 (2021년 기준), JCR 랭킹 상위 4.71 % |
| | | | | | | ⑥ 2022.6 |
| | | | | | | ⑦ 10.1002/adv.202201875 |
| 유기 형광분자를 2차원 반도체 전이금속 칼코겐 화합물에 적층한 하이브리드 이중 구조에서의 에너지 전달을 구현함. 엑시톤 전달을 이용한 반도체 에너지 전달 및 발광 특성 개선을 통해 신개념 광전자소자 개발 가능성을 제시함. | | | | | | |
| 2 0 | [Redacted] | 12602196 | 솔루션, 소재 | 화학신소 제공학 [Redacted] | 저널 논문 | [Redacted] |
| | | | | | | ② Gel Chromatography for Separation of Single-Walled Carbon Nanotubes |
| | | | | | | ③ Gels |
| | | | | | | ④ English publish |
| | | | | | | ⑤ IF 4.432 (2021년 기준), JCR 랭킹 상위 31.05 % |
| | | | | | | ⑥ 2022.6 |
| | | | | | | ⑦ https://doi.org/10.3390/gels8020076 |
| 탄소나노튜브(CNT)는 금속성 또는 반도체성의 성질을 모두 가지는 독특한 나노소재로, 우수한 전기전도성, 기계적 강도 및 기타 특성으로 인해 연료전지, 트랜지스터, 태양전지, 의료소재 등 다양한 소재에 사용될 수 있다. 다만 금속성 또는 반도체성 CNT를 선택적으로 합성할 수 없기 때문에 상업화를 위해서는 전기적 성질에 따른 CNT 분리가 필수적이다. 그중 젤 크로마토그래피를 이용한 분리는 단일벽 탄소나노튜브(SWNT)를 금속성과 반도체성, 또는 단일 chirality vector 에 따라 대량 분리할 수 있다. 젤 크로마토그래피 기반 SWNT 분리의 핵심 원리는 SWNT와 젤 사이의 상호 작용이며, 크로마토그래피를 위한 젤에는 controlled pore glass, silica gel, agarose-based gel, allyl dextran-based gel 이 이용되었다. 본 리뷰에서는 SWNT 분리에 응용될 수 있는 다양한 젤과, 20년 동안 발전해온 젤 크로마토그래피 기반 SWNT 분리 기술을 소개한다. 본 리뷰논문은 SWNT를 분리하고자 하는 연구자들에게 주요한 참고자료로 사용될 수 있다. | | | | | | |
| 2 1 | [Redacted] | 11666825 | 솔루션, | 화학신소 제공학 | [Redacted] | |

| | | | | | |
|--------|--|----------------------|---------------|----------|--|
| | | | 분자 전자 재료 | | <p>② Green-Light-Driven Fe(III)(btz)₃ Photocatalysis in the Radical Cationic [4+2] Cycloaddition Reaction</p> <p>③ Org. Lett.</p> <p>④ English publish</p> <p>⑤ IF 6.072 (2021년 기준), JCR 랭킹 상위 3.97 %</p> <p>⑥ 2022.6</p> <p>⑦ https://doi.org/10.1021/acs.orglett.2c01779</p> |
| | | | | | <p>녹색을 띄는 Fe(III)(btz)₃ 광촉매를 연구하여 Fe-MIC 착물은 말단 스티렌 유도체를 선택적으로 산화시킬 수 있는 높은 여기 상태 환원 전위를 가지고 있고 리간드-금속간의 전하 이동 전이 상태를 형성함을 보임. 독특한 다중 치환 사이클로헥센과 구조적으로 복잡한 생체 관련 사이클로헥센이 구성되어 실용적이며 전이 금속 착물 시스템의 유용성을 강조함.</p> |
| 2 2 | | 12549871 12549869 | 빅데이터, 플랫폼, 질병 | | <p>저널 논문</p> <p>② Health and Mortality in Korean Healthcare Workers</p> <p>③ J Korean Med Sci.</p> <p>④ English publish</p> <p>⑤ IF 5.354 (2021년 기준), JCR 랭킹 상위 26.45%</p> <p>⑥ 2022.1</p> <p>⑦ 10.3346/jkms.2022.37.e22</p> |
| | | | | | <p>국민건강보험공단의 맞춤형 데이터를 바탕으로 보건의료인력 코호트를 구축하였고 보건의료인력의 주요 사망 원인과 사망률, 유병율을 확인하였음. 보건의료인력은 일반 인구에 비해 자살, 손상, 교통사고, 심장질환, 의도치 않은 중독 및 낙상 사망률이 현저히 높음을 확인하였음. 또한 보건의료인력의 사망원인에 따른 비례사망률(PMR)을 분석하였을 때 악성종양 관련 사망에 대한 PMR 값이 가장 높게 나타났음. 한편, 유병률은 호흡기 질환과 위장 질환이 높았으며, 일반 인구의 유병비율과 비교하였을 때 의사와 간호사 모두 모성 패혈증, 풍진, 홍역 등 전염성 질환 발생률이 높게 나타남을 확인하였음. 해당 연구는 조사 데이터가 아닌 의료 이용 지표에 따라 실시됐다는 점에서 특이하며, 연구 결과를 통해 보건의료인력의 건강 상태는 일반 인구나 다르므로 의료 종사자의 직업 특성을 고려해야 함을 시사함.</p> |
| 2 3 | | 11813544 12616069 | 솔루션, 재료 과학 | 화학신소재공학과 | <p>저널 논문</p> <p>② Hydrogen bubble-assisted growth of Pt₃Te₄ for electrochemical catalyts</p> <p>③ Current Applied Physics</p> <p>④ English publish</p> <p>⑤ IF 2.856 (2021년 기준), JCR 랭킹 상위 46.27%</p> <p>⑥ 2021.10</p> <p>⑦ 10.1016/j.cap.2021.04.019</p> |
| | | | | | <p>본 연구에서는 수소 생성 반응(HER)에서 동적 수소 버블 템플릿법을 이용하여 2차원 금속 몰리브덴 이 텔루라이드(MoTe₂) 상 위에 백금 텔루라이드(Pt₃Te₄) 나노결정을 합성함. 우리의 전기화학적 증착 방법에서는, Pt₃Te₄ 나노결정의 모폴로지 및 HER 성능은 수소 버블 발생 속도를 통해 조작할 수 있음을 밝혔고, 이러한 나노로드 형태의 Pt₃Te₄ 나노결정의 우수한 HER 성능을 보고함. 본 연구는 수소 버블 보조 성장 방법을 사용하여 고성능 전기 화학 촉매를 쉽고 체계적으로 합성하는 방법을 제공한다는 점을 인정받아 한국반도체디스플레이학회에서 우수논문상을 수여받음.</p> |
| 2 4 | | 12549869 12549871 | 빅데이터 | | <p>저널 논문</p> <p>② Joinpoint Regression About Injury Mortality and Hospitalization in Korea</p> <p>③ J Korean Med Sci.</p> <p>④ English publish</p> <p>⑤ IF 5.354 (2021년 기준), JCR 랭킹 상위 26.45%</p> <p>⑥ 2022.1</p> <p>⑦ 10.3346/jkms.2022.37.e10</p> |
| | | | | | <p>국내 마이크로데이터를 바탕으로, 국내 기전별 손상 사망률과 손상 입원을 추이를 분석하였고, 이에 운</p> |

| | | | | | | |
|--------|--|--|----------------------------|--------------|------------------|---|
| | <p>송사고와 낙상사고손상 기전이나 연령에 따라 차이를 확인하였음. 손상은 장애를 남기며 질병 부담이 되는 큰 사회적 문제인 만큼 향후 특히 연령별 취약계층의 부상 발생 메커니즘과 세부 메커니즘을 우선 시한 손상 예방을 위한 안전교육과 법적 제재가 더욱 개선되어야 함을 시사함.</p> | | | | | |
| 2 5 | | 12763270 | 솔루 션, 재료 과학 | 화학신소 재공학 | 저 널 논 문 | <p>[Redacted]</p> <p>② Local phase transition at crack edges of $Mo_{1-x}W_xTe_2$ polymorphs</p> <p>③ Applied Surface Science</p> <p>④ English publish</p> <p>⑤ IF 7.392 (2021년 기준), JCR 랭킹 상위 2.63%</p> <p>⑥ 2022.9</p> <p>⑦ IF 7.392 (2021년 기준)10.1016/j.apsusc.2022.153503</p> |
| | <p>2차원 물질에서 일어나는 구조 상전이 현상은 외부 환경으로 인한 반도체와 도체 간의 가역적인 전환을 가능하여 학계에서 큰 주목을 받고 있으며 반도체와 도체 간의 가역적 전환이 가능한 경우 여러 물질 조합으로 탄생하는 반도체 소자를 한 물질로도 만들 수 있어 응용 가능성이 주목을 받고 있습니다. 그렇지만 원자 몇 층 두께밖에 안 되는 아주 얇은 물질에서의 상전이 현상을 실험을 통해 파악하는 것에는 어려움이 있습니다. 이하훈 학생은 수 나노두께의 얇은 $Mo_{1-x}W_xTe_2$ 합금 시료에서의 반도체 구조와 금속 구조상 사이의 상전이를 방사광을 이용한 나노 엑스선 회절, 현광 분광법을 이용해 나노 단위의 물성 분석을 수행하여 합금 형태로 시료를 합성할 경우 상전이 임계점에서 텅스텐(W)의 분포가 불균일해지는 것을 확인했고 텅스텐의 함량이 많을수록 상전이시 필요한 에너지가 작아질 수 있음을 확인하였습니다.</p> | | | | | |
| 2 6 | | 11910326 | 예측 | 식품영양 학 | 저 널 논 문 | <p>[Redacted]</p> <p>② Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials Evaluating Effectiveness of a Multivitamin Supplementation against Oxidative Stress in Healthy Subjects</p> <p>③ NUTRIENTS</p> <p>④ English publish</p> <p>⑤ IF 6.706 (2021년 기준), JCR 랭킹 상위 16.11 %</p> <p>⑥ 2021</p> <p>⑦ 10.3390/nul4061170</p> |
| | <p>산화 스트레스와 식물성 멀티비타민 사이의 연관성과 전반적인 효과를 메타분석을 통하여 평가함. 메타 분석을 통하여 유의미한 6개의 변수를 발견하였으며(Vitamin C, Vit B6, Vit B12, Folate, &-carotene, Ox-LDL), 연관성 분석을 통하여 혈장 활성 산소를 제거하는 영양소와 혈장 ox-LDL 사이에 음의 상관관계가 있음을 규명함. 이는 NUTRITION & DIETETICS 분야 상위 18.75 %, IF 5.717의 국제저명학술지에 등재됨으로써 외인성 oxidant scavenger의 제공이 산화스트레스 완화에 이점을 가질 수 있음을 시사함.</p> | | | | | |
| 2 7 | | 11756332 12632801 12699996 12700071 12402140 | 솔루 션, 생물 화학 공학 | 화학신소 재 공학 | 저 널 논 문 | <p>[Redacted]</p> <p>② Microbial cell factories for the production of three-carbon backbone organic acids from agro-industrial wastes</p> <p>③ Bioresource Technology</p> <p>④ English publish</p> <p>⑤ IF 11.889 (2021년 기준), JCR 랭킹 상위 3.57 %</p> <p>⑥ 2022.4</p> <p>⑦ https://doi.org/10.1016/j.biortech.2022.126797</p> |
| | <p>오늘날 일상용품의 대량생산은 석유 화학 기반 산업에 의존하고 있으며, 이는 궁극적으로 한정된 천연 연료의 고갈과 비생물분해성 및 유해 폐기물의 축적을 초래함. 따라서 탄소 중립을 위한 순환 경제를 수립하고자 미생물 공장을 통해 agro-industrial waste와 같은 친환경 폐자원을 기반으로 한 친환경적이고 지속 가능한 고부가가치 화합물 생산 경로를 모색해야 함. 이에 본 리뷰 논문에서는 lactic acid, propionic acid, 3-hydroxypropionic acid과 같은 C3 플랫폼 화합물질 고생산용 microbial cell factory 개발을 위한 대사 공학적 전략과 이러한 기술을 활용된 최근 연구동향에 대해 논의하였음. 또한, 유기산 생산을 위한 폐기물 기반 바이오리파이너리의 중요성 측면에서 dairy, sugar, biodiesel 산업 유래</p> | | | | | |

| | | | | | | |
|---|------------|----------------------|-----------|------------|------------|---|
| agro-industrial waste로부터의 C3 유기산 생산에 대한 미래 전망을 제시함. | | | | | | |
| 28 | [Redacted] | 12490112 | 인공지능, 예측 | 휴먼기계 바이오공학 | 저널 논문 | <ul style="list-style-type: none"> ② Object Detectors Involving a NAS-gate Convolutional Module and Capsule Attention Module ③ Scientific Reports ④ Springer Nature ⑤ IF 4.996(2020년 기준), JCR 랭킹 상위 25.34 % ⑥ 2022.3 ⑦ 10.1038/s41598-022-07898-7 |
| | | | | | | <p>이 연구는 백본 네트워크의 최적화된 convolutional operation의 수행을 돕기 위해 differentiable architecture search (DARTS) 기반의 NAS-gate convolutional module (그림 1)과 Feature Pyramid Network(FPN)의 보다 우수한 feature representation 학습을 돕기 위해 강력한 공간 관계학습 능력을 가지는 capsule 네트워크 기반 attention 모듈을 제안함 (그림 2). MS COCO val-2017 dataset을 활용하여 두 모듈들의 성능을 검증한 결과 SOTA object detector 대비 우수한 성능을 도출하였음.</p> |
| 29 | [Redacted] | 11778551 | 빅데이터 | 화학신소재공학 | [Redacted] | <ul style="list-style-type: none"> ② Organic Photoredox Catalysts Exhibiting Long Excited-State Lifetimes ③ Synlett ④ English publish ⑤ IF 2.17 (2021년 기준), JCR 랭킹 상위 43.75% ⑥ 2021 ⑦ 10.1055/a-1608-5633 |
| | | | | | | <p>장수명 유기 광산화환원 촉매는 전이금속 착체 기반 광촉매에 대한 대안으로 각광받고 있음. 본 논문에서는 광여기 상태에서 장수명 특성을 갖는 광촉매의 구조 및 광물리 특성을 기반으로 고효율 광촉매 반응이 가능함을 분석함</p> |
| 30 | [Redacted] | 12432397 11814708 | 솔루션, 재료과학 | 화학공학 | [Redacted] | <ul style="list-style-type: none"> ② Oxygen promoter on copper-silver coupling for electrochemical carbon dioxide reduction catalysts ③ Applied Surface Science ④ English publish ⑤ IF 7.392 (2021년 기준), JCR 랭킹 상위 2.63% ⑥ 2022 ⑦ https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2021.151532 |
| | | | | | | <p>CO2를 유용한 화학물질로 전환시, CO2-to-CO 전환 촉매는 친환경적이고 에너지 효율적인 공정 설계시 핵심 구성요소임. Ag와 Cu는 CO2 환원을 위한 대표적인 전기화학 촉매 물질이며, 두 금속을 결합하는 것은 촉매 활성 및 선택성을 높이기 위해 널리 사용되는 접근법임. 본 연구는 Ag 표면과 Cu 산화물 지하 표면 사이의 다양한 인터페이스에서 비롯된 새로운 구조-활성 상관관계를 발견하고, Cu에 통합된 산소 원자가 Cu-Ag 합금 촉매를 촉진하는 중추적인 역할을 한다는 것을 밝힘.</p> |
| 31 | [Redacted] | 11874930 | 솔루션, 재료과학 | 화학신소재공학 | 저널 논문 | <ul style="list-style-type: none"> ② Phase-controllable laser thinning in MoTe2 ③ Applied Surface Science ④ English publish ⑤ IF 7.392 (2021년 기준), JCR 랭킹 상위 2.63% ⑥ 2021.10 ⑦ https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2021.151532 |
| | | | | | | <p>레이저를 이용한 두께 제어는 2차원 전이 금속 디칼코게나이드(TMD) 반도체의 밴드갭을 제어하는 유망한 방법으로 알려져 있지만 의도치 않은 구조 상전이 및 수많은 결함이 생성됨. 이 연구는 레이저 두께 제어시 얇은 TMD의 고유한 특성을 관찰하기 위한 레이저 두께 제어 조건과 위상 변화에 대해 조사하여 보고하였함.</p> |
| 3 | [Redacted] | 11819141 | 솔루션 | 화학신소재공학 | 저 | [Redacted] |

| | | | | | | |
|---|------------|----------------------|----------------------|---------------------------|------------------|--|
| 2 | [Redacted] | 11756332 11818737 | 선, 화학 생물 공학 | 재공학 [Redacted] | 널 논 문 | [Redacted] |
| | | | | | | ② Recent advances in the microbial production of C4 alcohols by metabolically engineered microorganisms ③ Biotechnology Journal ④ English publish ⑤ IF 5.726 (2021년 기준), JCR 랭킹 상위 15.82 % ⑥ 2022.5 ⑦ https://doi.org/10.1002/biot.202000451 |
| <p>오늘날 석유 기반 산업에 대한 의존도는 심각한 환경 문제를 야기하고 있으며, 이를 해결하기 위해 재생가능한 탄소원과 미생물을 활용한 바이오 리파이너리로의 패러다임 전환이 요구됨. C4 alcohols는 바이오연료와 플라스틱, 화장품, 의약품 등 부가가치 물질 생산에 직접 사용될 수 있는 다용도 화합물이며 DECO 바이오테크놀로지와 대사공학 전략을 사용하여 미생물에 의해 효과적으로 생산될 수 있음. 본 리뷰에서는 C4 alcohols 생산에 이용가능한 생산전략과 다양한 합성 도구를 요약하였음. 또한, 비용 경쟁력 및 잠재적 산업 상용화를 가능하게 하는 발효 공정의 최적화를 포함한 미생물 세포 공장의 잠재적 개발에 대해 논의함.</p> | | | | | | |
| 3 3 | [Redacted] | 12616056 11874930 | 솔루 선, 재료 과학 | 화공신소 재공학 [Redacted] | 저 널 논 문 | [Redacted] |
| | | | | | | ② Structural, Optical and Magnetic Properties of Erbium-Substituted Yttrium Iron Garnet ③ ACS omega ④ English publish ⑤ IF 4.132 (2021년 기준), JCR 랭킹 상위 40.5% ⑥ 2022.7 ⑦ https://doi.org/10.1021/acsomega.2c01334 |
| <p>우리는 일련의 약간 에르븀 치환된 이트륨 철 가넷을 합성했다(Er:YIG), Y3-xErxFe5O12는 고체 반응을 이용하여 서로 다른 Er 농도(x = 0, 0.01, 0.05, 0.10, 0.20)에서 Er 농도의 함수로서 구조적, 자기적, 광학적 특성을 조사하였다. 단위셀의 부피는 Er 원자가 YIG의 십이면체에서 Y 원자를 대체하면서 약간 증가하였다. 광학 특성은 Er3+의 존재로 인해 1500-1600 nm 파장 범위에서 반사율이 일정하게 감소하였다. Er3+의 4f 전자 쌍이 없음에도 불구하고, Er의 총 자기 모멘트는 다음과 같다. YIG는 30K 이상의 온도와 자기장에서와 비슷한 추세를 보였다. X선 자기 원 이색성 연구는 강력한 Fe 3d 자기 모멘트를 확인하였다. 그런데, Er 치환 시 자기 모멘트가 갑자기 30 K 미만으로 감소하였고, Er 치환 시 자기 히스테리시스 루프 내 잔류 자기(MR) 및 강압 자기장(HC)이 30 K 미만으로 감소하였다. 이는 YIG의 Er 치환기가 Er 4f 스핀이 다수의 Fe 3d 스핀과 반대 방향으로 결합되는 30 K 미만의 온도 범위를 제외하고 넓은 온도 범위에서 자기 특성에 무시할 수 있는 영향을 미친다는 것을 의미한다. 우리의 연구는 30K 이상의 YIG의 자기 특성이 Er 치환에도 불구하고 유지된다는 것을 입증했는데, 이는 Er 도핑 방식이 중적외선 영역에서 YIG 기반 자기 광학 장치에 적용 가능하다는 증거이다.</p> | | | | | | |
| 3 4 | [Redacted] | 12549871 12549869 | 빅데 이타, 예측 | 의과학 [Redacted] | 저 널 논 문 | [Redacted] |
| | | | | | | ② The Mediating Effect of Inflammation between the Dietary and Health-Related Behaviors and Metabolic Syndrome in Adolescence ③ Nutrients ④ English publish ⑤ IF 6.706 (2022년 기준), JCR 랭킹 상위 16.11% ⑥ 2022.6 ⑦ 10.3390/nu14112339 |
| <p>본 연구는 이화 출생 및 성장 코호트 연구에 참여한 3-15세 대상자의 반복 측정된 건강 관련 행동 지표를 기반으로 잠재 계층 분석을 사용하여 건강 관련 생활습관 계층을 파악하였고 각 계층이 염증 매개 경로의 대 사위험에 미치는 직간접적 영향을 분석하기 위하여 매개분석을 수행하였음. 각 건강 관련 행동 특성에 따라 비활동적 생활습관과 긍정적 생활습관으로 분류되었으며 비활동적 생활습관형은 IL-6과 cMetS와의 유의미한 연관성을 보였음. 또한 IL-6가 비활동적 생활습관형과 cMetS 사이에서 유의한 간접적인 영향을 준다는 것을 확인하였음. 이는 이전 연구 결과들을 뒷받침하는 근거가 되었다는 것에서 의의가 있는 한편, 어린이와 청소년의 건강행동은 후속 대사증후군 발생 가능성에 영향을 미칠 수 있기</p> | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|------------|-----------------------|----------------------------|-------------|------------|--|
| 때문에 이 기간에 적절한 건강행동 개입의 필요성을 시사함. | | | | | | |
| 3 5 | [Redacted] | 12391590 | 솔루 션, 분자 전자 재료 | 화학신소 재공학 | [Redacted] | [Redacted] |
| | | | | | | ② Triplet&triplet annihilation-based photon-upconversion to broaden the wavelength spectrum for photobiocatalysis |
| | | | | | | ③ Scientific reports |
| | | | | | | ④ English publish |
| | | | | | | ⑤ IF 4.996 (2021년 기준), JCR 랭킹 상위 13.81% |
| | | | | | | ⑥ 2022.6 |
| | | | | | | ⑦ 10.1038/s41598-022-13406-8 |
| 생물촉매반응에 있어서 광촉매반응은 최근 크게 성장하고 있는 연구 분야이나 가시광선의 일부분만을 사용한다는 단점을 가짐. 본 연구에서는 고분자 나노 입자를 이용한 삼중항 소멸에 의한 광에너지 상향 전환을 통해 생물 촉매 반응에 있어서 광이용효율을 높임. | | | | | | |
| 3 6 | [Redacted] | 11817817, 12652691 | 예측 | 모체태아 의학 | [Redacted] | 저 널 논 문 |
| | | | | | | ② Ureaplasma and Prevotella Colonization with Lactobacillus Abundance During Pregnancy Facilitates Term Birth |
| | | | | | | ③Scientific Reports |
| | | | | | | ④English publish |
| | | | | | | ⑤IF 4.996 (2021년 기준), JCR 랭킹 상위 25.34 % |
| | | | | | | ⑥2022.6 |
| | | | | | | ⑦10.1038/s41598-022-13871-1 |
| Ureaplasma와 Prevotella 감염은 조산과 관련하여 잘 알려진 박테리아이임. 그러나 Metagenome Sequencing 분석 기술의 발달로 모든 Ureaplasma 와 Prevotella 가 조산을 일으키는 것은 아니라는 것이 밝혀졌으며, 본 연구의 목적은 Lactobacillus 존재시 조산과 Ureaplasma와 Prevotella colonization 사이의 연관성을 규명하는 것임. 총 203명의 임신부들에게서 임신 중기의 Cervicovaginal fluid를 채취하였고, Cervicovaginal fluid의 마이크로바이옴 프로파일은 16S rRNA gene amplification 사용하여 분석되었음. Ureaplasma와 다른 속 사이의 양의 상관관계는 조산과의 연관성이 높았지만 흥미롭게도 Prevotella에서도 같은 패턴이 관찰되는 등 Lactobacillus와 정상분만과의 음의 상관관계가 있었음. Lactobacillus가 풍부도와 함께 Ureaplasma와 Prevotella는 임신 기간 동안 출산을 용이하게 하지만, Ureaplasma와 Prevotella 는 조산과 관련이 있음. Lactobacillus와 Ureaplasma, 그리고 Prevotella 사이의 균형 잡힌 colonization은 조산을 예방하는 데 중요함. | | | | | | |
| 3 7 | [Redacted] | 11691575 | 예측, 질병 | 식품영양 학 | [Redacted] | [Redacted] |
| | | | | | | ② Yellow Yeast Rice Prepared Using Aspergillus terreus DSMK01 Lowers Cholesterol Levels by Stimulating Bile Salt Export Pump in Subjects with Mild-to-Moderate Hypercholesterolemia: A Randomized Controlled Trial |
| | | | | | | ③ MOLECULAR NUTRITION & FOOD RESEARCH |
| | | | | | | ④ English publish |
| | | | | | | ⑤ IF 6.575 (2021년 기준), JCR 랭킹 상위 14.34 % |
| | | | | | | ⑥ 20221 |
| | | | | | | ⑦ 10.1002/mnfr.202100704 |
| 고콜레스테롤혈증을 가지고 있는 성인에게서 황곡곡자의 콜레스테롤 수치 감소 기능과 작용기전을 밝힌 인체시험연구 결과임. 황곡곡자 섭취는 LDL콜레스테롤과 아포지단백 B-100 수치를 감소시킴으로 콜레스테롤 개선에 효능을 나타낼 수 있음을 규명한 것으로 간의 콜레스테롤 대사를 중심으로 유전자 발현 및 대사체 분석을 접목하여 해결한 것으로 우수성이 돋보임. 또한, 연구진의 우수한 연구를 근거로 하여 식품의약품안전처로부터 황곡곡자를 건강기능식품 개별인정원료로 인정받음. FOOD SCIENCE & TECHNOLOGY 분야 상위 10.84%, IF 5.820의 국제저명학술지에 등재됨으로써 기능성식품 산업체가 국제 | | | | | | |

| | | | | | | |
|---|------------|----------|----|----|------------|---|
| 적 경쟁력을 갖추고 맞춤형 헬스케어 사업을 선도하는데 크게 기여하였음. | | | | | | |
| 3 8 | [Redacted] | 11743414 | 예측 | 의학 | [Redacted] | <p>저널 논문</p> <p>② CLOCK Genetic Variations Are Associated With Age-Related Changes in Sleep Duration and Brain Volume</p> <p>③ The Journals of Gerontology: Series A.</p> <p>④ English publish</p> <p>⑤ IF 6.591 (2021년 기준), JCR 랭킹 상위 12.16%</p> <p>⑥ 2021.11</p> <p>⑦ https://doi.org/10.1093/gerona/glab365</p> |
| | | | | | | <p>수면 장애와 뇌 노화 사이의 연관성이 알려졌지만 생물학적 메커니즘은 더 명확해질 필요가 있습니다. 흥미롭게도, 노화는 24시간 주기 리듬 및/또는 24시간 주기 리듬을 조절하는 핵심 유전자인 CLOCK의 수면 기능 장애와 관련이 있으며 노화 관련 수면 장애 및 신경 퇴행성 질환과 관련이 있습니다. 이 연구는 CLOCK 유전적 변이가 수면 시간 변화 및/또는 체적 뇌 변화와 어떻게 연관되는지 조사하는 것을 목표로 합니다. 감소된 수면 시간은 CLOCK 인트론 영역의 여러 SNP와 관련이 있습니다. 가장 높은 유의성을 가진 5개의 SNP는 CGTCT가 가장 널리 퍼진 것으로 나타났습니다. 주요 CGTCT 일배체형에서, 시간이 지남에 따라 감소된 수면 시간은 주로 전두엽 및 정수리 영역에서 더 낮은 피질 부피와 연관되었습니다. 덜 일반적인 일배체형(GCCTC/CGTTC)은 8년에 걸쳐 수면 시간이 더 짧고 수면 시간이 더 많이 감소했으며, 이는 특히 좌반구의 전두엽 및 측두엽 영역에서 총 및 회백질 부피가 더 작은 것으로 나타났습니다. CLOCK 유전적 변이는 연령 관련 수면 및 뇌량 변화와 관련될 수 있습니다.</p> |
| 3 9 | [Redacted] | 11743414 | 예측 | 의학 | [Redacted] | <p>저널 논문</p> <p>② Cerebellar White Matter Abnormalities in Charcot&Marie&Tooth Disease: A Combined Volumetry and Diffusion Tensor Imaging Analysis</p> <p>③ Journal of Clinical Medicine</p> <p>④ English publish</p> <p>⑤ IF 4.964 (2020년 기준), JCR 랭킹 상위 31.10%</p> <p>⑥ 2021.10</p> <p>⑦ https://doi.org/10.3390/jcm10214945</p> |
| | | | | | | <p>Charcot-Marie-Tooth Disease(CMT)은 유전적으로 이질적인 유전성 말초 신경병증입니다. PMP22 복제, MFN2, GJB1 또는 NEFL 돌연변이가 있는 대조군과 CMT 환자에서 뇌 용적 측정 및 확산 텐서 영상화(DTI)를 수행했습니다. 소뇌의 구조적 변화를 조사합니다. 소뇌 백질(WM)의 부피는 NEFL 돌연변이가 있는 CMT 환자에서 유의하게 감소했습니다. 비정상 DTI 소견은 상, 중, 하 소뇌자루에서 주로 NEFL 돌연변이와 부분적으로 GJB1 돌연변이에서 관찰되었습니다. 소뇌 운동실조는 GJB1 돌연변이 그룹(9.1%)보다 NEFL 돌연변이 그룹(72.7%)에서 더 만연했지만, 다른 유전자형 아형에서는 관찰되지 않았는데, 이는 구조적 소뇌 이상이 소뇌 운동실조의 존재와 관련되었음을 나타냅니다. 그러나 NEFL 및 GJB1 돌연변이는 소뇌 회백질(GM)에 영향을 미치지 않았으며, PMP22 복제 또는 MFN2 돌연변이 그룹에서는 소뇌 GM 및 WM 이상이 관찰되지 않았습니다. 우리는 NEFL 및 GJB1 돌연변이가 있는 CMT 환자에서 소뇌 WM 이상의 구조적 증거와 이러한 유전적 하위 유형, 특히 NEFL 하위 그룹에서 소뇌 WM 관련과 소뇌 운동실조 사이의 연관성을 발견했습니다.</p> |
| 4 0 | [Redacted] | 12398157 | 예측 | 의학 | [Redacted] | <p>저널 논문</p> <p>② Neuromodulation Using Transcranial Focused Ultrasound on the Bilateral Medial Prefrontal Cortex</p> <p>③ Journal of Clinical Medicine</p> <p>④ English publish</p> <p>⑤ IF 4.964 (2021년 기준), JCR 랭킹 상위 31.1 %</p> <p>⑥ 2022.7</p> |

| | | | | | | |
|--------|------------|----------|-----------------|------------------|-------|--|
| | | | | | | ⑦ https://www.mdpi.com/2077-0383/11/13/3809 |
| | | | | | | 경두개 집속 초음파는 신경 활동을 조절하기 위한 유망한 비침습적 뇌 자극 기술로 높은 공간적 특이성을 가지고 있음. 내측 전전두엽 피질에서 수면의 질을 증명하기 위한 신경조절의 잠재적 표적으로 제안됨. 7명의 대상자에게 흥분성, 억제, 위자극의 세가지 조건으로 초음파 처리 프로토콜을 사용하여 비교함. 서로 다른 조건에서 경두개 집속초음파가 직접 전달된 국소 뇌 영역과 직접 자극을 받지 않은 인접 뇌 영역에서 뇌 활동에 뚜렷한 변화를 일으킬 수 있는지 여부를 조사함. 경두개 집속 초음파는 일시적으로 뇌 영역 활동을 수정하거나 기능활동을 조정하거나 불면증 및 우울증과 같은 다양한 신경 정신질환과 관련된 뇌 기능을 재구성 하는데 유용할 수 있음. |
| 4 1 | [Redacted] | 12599338 | 질병, 치료, 예측 | 분자의과학, 시스템헬스융합전공 | 저널 논문 | [Redacted] |
| | | | | | | ② Plasma osteoprotegerin levels are associated with the presence and burden of cerebral small vessel disease in patients with acute ischemic stroke |
| | | | | | | ③ Clinical Neurology and Neurosurgery |
| | | | | | | ④ English publish |
| | | | | | | ⑤ IF 1.885 (2021년 기준), JCR 랭킹 상위 68.48% |
| | | | | | | ⑥ 2021.11 |
| | | | | | | ⑦ https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2021.107010 |
| | | | | | | 혈장에서의 Osteoprotegerin(OPG) level은 급성 허혈성 뇌졸중 환자에서 cerebral small vessel disease(SDV)과 어떻게 관련 있는지는 규명하지 못했지만 OPG의 pleiotropic 기능이 SDV와 상관관계가 있음을 확인함. 2014년 4월부터 2017년 3월 사이에 처음 뇌 허혈성 경색으로 진단받은 노인 환자들의 혈액과 MRI 등을 가지고 분석함. cerebral microbleeds(CMBs)은 출혈성 뇌출혈의 바이오마커로 사용됨. CMB가 높은 혈장의 OPG level이 유의미하게 연관되어있음. 이는 OPG가 허혈성 뇌졸중 및 출혈성 뇌졸중에 대한 바이오마커로 사용될 수 있음을 시사함. |
| 4 2 | [Redacted] | 12641377 | 솔루션, 질병, 치료, 반응 | 식품영양학, 시스템헬스융합전공 | 저널 논문 | [Redacted] |
| | | | | | | ② Portulaca Oleracea L. Extract Regulates Hepatic Cholesterol Metabolism via the AMPK/MicroRNA-33/34a Pathway in Rats Fed a High-Cholesterol Diet |
| | | | | | | ③ Nutrients |
| | | | | | | ④ English publish |
| | | | | | | ⑤ IF 6.706 (2021년 기준), JCR 랭킹 상위 16.11 % |
| | | | | | | ⑥ 2022.8 |
| | | | | | | ⑦ 10.3390/nu14163330 |
| | | | | | | 압출성형 공정을 통해 추출한 마치현(<i>Portulaca oleracea</i> L.) 추출물이 콜레스테롤 대사에 미치는 영향과 메커니즘을 동물 실험을 통해 연구함. 연구 결과 마치현 추출물이 혈청, 간 및 분변 지질 프로파일을 개선하고 간 콜레스테롤 대사에 관여하는 유전자의 발현을 긍정적으로 변화시킨다는 것을 발견함. 또한 마치현 추출물의 지질 개선 효과가 간의 AMPK 활성화 증가와 miR-33/34a 억제와 부분적으로 관련이 있을 수 있다는 점을 발견함. 이러한 연구 결과는 마치현 추출물이 심혈관 질환을 개선하기 위한 잠재적인 기능성 식품으로 사용될 수 있다는 점을 시사함. |
| 4 3 | [Redacted] | 12415411 | 솔루션, 질병, 치료, 반응 | 식품영양학 | 저널 논문 | [Redacted] |
| | | | | | | ② Green Tea Extract Containing Piper retrofractum Fruit Ameliorates DSS-Induced Colitis via Modulating MicroRNA-21 Expression and NF-κB Activity |
| | | | | | | ③ Nutrients |
| | | | | | | ④ English publish |
| | | | | | | ⑤ IF 6.706 (2021년 기준), JCR 랭킹 상위 16.1 % |
| | | | | | | ⑥ 2022 |
| | | | | | | ⑦ 10.3390/nu14132684 |
| | | | | | | Piper retrofractum fruit (GTF)을 함유한 녹차 추출물이 dextran-sulfate-sodium (DSS) 유도 대장염, microRNA (miR)-21, 핵인자-κB (NF-κB) 경로에 미치는 영향을 확인함. 50, 100, 200mg/kg 용량의 GTF를 14일 동안 매일 1회 경구 투여한 뒤, 3%의 DSS를 7일 동안 투여했음. DSS 치료 대조군과 비교하여 GTF 투여는 질병 활동 지수 (DAD), 대장 단축 및 조직학적 손상 정도를 포함한 임상 증상을 완화시킴. 또한, DSS 유도 대장염 mouse의 대장 조직에서 miR-21 발현과 NF-κB 활성을 억제했으며, 종양괴사인 |

| | | | | | | |
|---|------------|----------|------------------|---|------------------|--|
| <p>자-알파(TNF-α), 인터류킨 6(IL-6) 등 염증 매개체의 mRNA 수치가 하향 조절됨. 이를 통해 GTP가 DSS 유도 대장염 개선에 있어 잠재적 기능성 물질로 사용될 수 있음을 시사함.</p> | | | | | | |
| 4 4 | [Redacted] | 11189052 | 솔루션 | 이비인후 과학, 시 스템헬스 융합전공 [Redacted] | 저 널 논 문 | <p>[Redacted]</p> <p>② Development of Surgically Transplantable Parathyroid Hormone-Releasing Microbeads</p> <p>③ Biomedicines</p> <p>④ English publish</p> <p>⑤ IF 4.757 (2021년 기준), JCR 랭킹 상위 30.65%</p> <p>⑥ 2022.2</p> <p>⑦ 10.3390/biomedicines10020440.</p> |
| | | | | | | <p>편도유래 줄기세포와 알지네이트를 이용하여 미세구조를 가진 3차원의 비드를 구성하여 부갑상선기능저하증 치료의 유효성을 검증함. 이를 통해 향후 수술적으로 처치가 가능한 크기의 새로운 부갑상선 재건 치료제 제공의 가능성을 확인하였음. 각 환자에 맞게 세포와 비드의 수를 조절하여 맞춤형 치료가 가능할 것으로 기대됨. PHARMACOLOGY & PHARMACY 분야 상위 30.65%, IF 4.757의 Biomedicines 저널에 게재됨.</p> |
| 4 5 | [Redacted] | 12599338 | 예측 | 분자의과 학, 시스 템헬스용 합전공 [Redacted] | 저 널 논 문 | <p>[Redacted]</p> <p>② The association of plasma osteoprotegerin levels and functional outcomes post endovascular thrombectomy in acute ischemic stroke patients: a retrospective observational study</p> <p>③ PeerJ</p> <p>④ English publish</p> <p>⑤ IF 3.061 (2021년 기준), JCR 랭킹 상위 44.52%</p> <p>⑥ 2022.5</p> <p>⑦ 10.7717/peerj.13327.</p> |
| | | | | | | <p>혈장의 Osteoprotegerin level이 증가하면 endovascular thrombectomy(EVT)을 받은 급성 허혈성 뇌졸중 환자에서 기능적으로 문제가 있음. 이는 EVT를 받은 환자들의 예후와 관련이 있음을 확인. EVT를 받은 급성 허혈성 뇌졸중 환자에서 혈장의 OPG를 통해 신경학적인 결과를 예측하기 위한 바이오마커로 사용될 수 있음을 시사함.</p> |
| 4 6 | [Redacted] | 12523135 | 솔루션, 재료 과학 | 화학신소 재공학 [Redacted] | 저 널 논 문 | <p>[Redacted]</p> <p>② Revisiting Solvent-Dependent Roles of the Electrolyte Counteranion in Li&O2 Batteries upon CO2 Incorporation</p> <p>③ ACS Applied Energy Materials</p> <p>④ English publish</p> <p>⑤ IF 6.959 (2021년 기준), JCR 랭킹 상위 26.69%</p> <p>⑥ 2022.1</p> <p>⑦ https://doi.org/10.1021/acsaem.1c03712</p> |
| | | | | | | <p>리튬 산소 전지는 유망한 차세대 고에너지 저장 후보이지만, 상용화를 위해서는 순수한 O2를 공기로 대체하고, O2 electrochemistry에 수분 및 CO2 오염 영향 정도에 대한 이해가 필요하다. 본 연구는 theoretical calculation을 통해서, discharge 가 glyme의 산소 전자쌍에 의해 유도되는 킬레이팅 효과에 의해 통제되며, 테트라글라임에서 Li2O2 없이 Li2CO3만 형성된다는 것을 보였으며, O2/CO2 시스템의 반응 경로가 결정될 때, Li+와 용매 분자 사이의 직접적인 원자 간 상호 작용을 평가하는 것의 중요함을 시사함.</p> |

□ 우수 학술 논문 수상내역

<표 2-3-4. 최근 1년 (2020.09~2021.08) 교내/BK 교육연구단 학술상 수상 내역>

| 수상명 | 성명 | 소속 | 수해년도 |
|-----------------|----|-----------|---------|
| 엘텍 공과대학 우수 연구상 | | 휴먼기계바이오공학 | 2021.08 |
| 일반대학원 우수 학술 논문상 | | 휴먼기계바이오공학 | 2022.02 |
| | | 화공신소재공학 | 2022.08 |
| 일반대학원 우수 학위 논문상 | | 화학신소재공학 | 2022.02 |
| 맞춤형헬스케어 우수학술연구상 | | 의과학과 | 2022.01 |
| | | 화학신소재공학 | |
| | | 화학신소재공학 | |
| | | 식품영양학과 | |
| | | 식품영양학과 | |

□ 참여대학원생 연구 수월성 증진 계획 대비 실적

- [계획] 본 교육 연구진은 참여 학생의 시스템헬스 연구 수월성 증진을 위해 ① 국내외 공동연구 추진, ② 연구 몰입 프로그램 운영, ③ 연구 동기 부여 및 장려금 지원, ④ 국제 학술지 논문 게재 지원을 계획하였음.
- [국내외 공동연구 추진]
 - [공동지도교수제] : 사차산업 신기술과 각 질병/건강관리 domain knowledge의 융합을 통한 시스템 헬스 연구 혁신을 이루기 위해, 본 교육연구단은 공동지도교수제를 장려하고 있으며, 현재 29명 (총 참여 학생의 23%)의 학생이 공동지도교수제를 통해, 2개 이상의 전공 지식을 바탕으로 융복합 연구를 수행 중임. [표 2-3-5]

<표 2-3-5. 최근 1년 (2021.09~2022.08) 공동지도 교수 명단>

| 학위과정 | 학생명 | 융복합 연구 및 전공 분야 |
|---------------|-----|---------------------|
| 박사 과정 (4명) | | 이비인후과학, 생화학 |
| | | 운동학습 및 발달, 생체역학 |
| | | 특수체육, 영양학 |
| 나노바이오공학, 기계공학 | | |
| 석박 통합과정 (4명) | | 세포생물학, 기계학습/인공지능 |
| | | 산과학 및 태아 유전학, 세포생물학 |
| | | 분자의과학, 생화학 |
| 석사과정 (21명) | | 세포생물학, 기계학습/인공지능 |
| | | 뇌과학, 생체신호 분석, 머신러닝 |
| | | 재료공학, 기계학습/인공지능 |
| | | 신소재 개발 및 전기화학, 기계공학 |

| | |
|--|------------------------|
| | 나노생체소재, 생체역학 |
| | 운동학습 및 발달, 생체역학 |
| | 신소재 개발 및 전기화학 , 나노생체소재 |
| | 예방의학, 영양학 |
| | 재료공학, 기계학습/인공지능 |
| | 분자의과학, 생화학 |
| | 운동학습 및 발달, 생체역학 |
| | 재료공학, 기계학습/인공지능 |
| | 나노생체소재, 생체역학 |
| | 재료공학, 기계학습/인공지능 |
| | 신소재 개발 및 전기화학 , 기계공학 |
| | 재료공학, 기계학습/인공지능 |
| | 재료과학, 계산공학 |
| | 신소재 개발 및 전기화학 , 기계공학 |
| | 나노바이오공학, 기계공학 |
| | 나노바이오공학, 기계공학 |
| | 신소재 개발 및 전기화학 , 기계공학 |
| | 신소재 개발 및 전기화학 , 기계공학 |

○ [국제 공동 연구 몰입 프로그램 활성화]

- 연구의 수월성을 증진시키기 위해 본 교육연구단은 교육 프로그램의 국제화를 추진하였으며, 다음의 사항들을 이행하였음.
- 시스템헬스 국제 공동 연구 프로젝트의 기회를 제공하기 위해, 본 교육연구단은 독일 Friedrich-Alexander 대학 (독일) 및 Paris Saclay Univ. (프랑스)과의 MOU를 추진하고, 국제 세미나 및 심포지엄 - 『Will ever have conscious machines?』 (2022.02.25.), Children’s Environmental health clinic in Korea (CHECK) & Institute of Ewha-SCL for Environmental Health』 (2022.02.23.), 『Precision Health Learning from Big data』 (2022.07.26.) - 을 개최하였음.
- 또한, 본 참여교수진은 시스템헬스 선도기술을 가진 국외 유수 대학들 - ① AICBM기술 선도 대학: Carnegie Mellon University, TNO, University of Texas at Austin, ② 질병관리와 건강증진 분야: Harvard Medical School, Stanford University, German Cancer Center, University of Maryland School of Medicine, ③소재/건강의료기기 선도 대학 및 연구소: Virginia Commonwealth University, NSRRC (National Synchrotron Radiation Research Center), SSSL (Singapore Synchrotron Light Source) 등과 공동 연구 프로젝트를 활발히 진행함으로써, 글로벌 수준의 시스템헬스 국제협력 및 공동연구트랙 몰입 교육 환경 구축에 노력을 기울이고 있음.
- 더 나아가 본 교육 연구단은 현재 진행되고 있는 국외 공동 연구 프로젝트에 학생의 참여 기회가 증대될 수 있도록, 본 교육 연구단은 2년차에 <글로벌 인턴 프로그램 I> (2021.2학기), <글로벌 인턴 프로그램 II> (2022.2학기 개설 예정)의 교과목 개설하였으며, 이를 통해 학생들의 장단기 국제 공동 연구 연수 기회를 제공하고, 지원하였음.

○ [연구 동기 부여 및 장려금 지원]

- 본 교육연구단은 SCI급 논문 졸업요건의 강화 (석사: SCI(E)급 논문 1편 이상 투고; 박사: SCI(E)급 논문 2편 이상 게재)로 참여 학생들의 연구 목표 상향의 동기를 부여하였음.

- 실제 본 교육연구단의 시스템하에서, 참여 재학 대학원생들은 지난 1년 총 46편의 SCI(E)급 논문(주저자: 30편)을 게재하였으며, 최근 1년 졸업한 25명의 대학원생들도 총 41편(주저자:19편)의 SCI(E)급 학술지에 연구 성과를 게재하는 높은 실적을 달성한 것을 볼 수 있었음
- 또한, 연구실적 달성 계획대비 성취 결과가 우수한 연구실적 최우수 학생을 선정하여, 교육연구단 신년 학술 발표회에서 <맞춤형 헬스케어 우수 학술연구상> 및 <글로벌 학술 연구상>을 수여하는 시스템을 확립하여, 교육연구단 내 경쟁을 유도하고 있음.
- 또한 연구 활동을 지원의 확대의 방안으로, 학술상 수상과 별도로 BK 학생들을 실적에 따라 연구 장려금을 차등 지급하고 있으며, 교육연구단의 약 71명 (57%)의 학생에게 연구 장려금이 지급되었음.

○ [국제 학술지 논문 게재 지원]

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

<표 2-3-6. 최근 1년 (2021.09~2022.08) 국제 학술지 논문 영문 교열비 혹은 게재료 지원 받은 연구 실적물>

| 수혜년도/월 | 학술지 명 | 게재 논문 제목 |
|---------|-------------------------------------|--|
| 2021.09 | Applied Science | Ferroelectric Transition in Sr- and W-Doped BaTiO3 Solid Solutions |
| 2021.12 | J Korean Med Sci. | Joinpoint Regression About Injury Mortality and Hospitalization in South Korea |
| 2021.12 | J Korean Med Sci. | Health and Mortality in Korean Healthcare Workers |
| 2022.02 | Macromolecular Rapid Communications | Effect of Bulky Atom Substitution on Backbone Coplanarity and Electrical Properties of Cyclopentadithiophene-Based Semiconducting Polymers |
| 2022.02 | NUTRIENTS | Effects of Dietary Fat to Carbohydrate Ratio on Obesity Risk Depending on Genotypes of Circadian Genes |
| 2022.03 | Biotechnology Journal | Recent advances in the microbial production of C4 alcohols in metabolically engineered microorganisms |
| 2022.03 | Scientific Reports | Object Detectors Involving a NAS-gate Convolutional Module and Capsule Attention Module |
| 2022.06 | APL Materials | Efficient hydrogen evolution reaction at the phase transition boundary of polymorphic Mo _{1-x} W _x Te ₂ |
| 2022.07 | Nutrients | The Mediating Effect of Inflammation between the Dietary and Health-Related Behaviors and Metabolic Syndrome in Adolescence |

□ 향후 추진 계획

- 본 교육 연구단의 참여 대학원 생은 최근 1년 총 46편의 SCI(E)급 학술 논문을 게재하며, 양적 질적으로 향상되는 연구 실적을 달성하였으며, 본 교육 연구단은 ① 국내외 공동연구 추진, ② 연구 몰입 프로그램 운영, ③ 연구 동기 부여 및 장려금 지원, ④ 국제 학술지 논문 게재 지원을 통

해, 참여 대학원생의 연구의 수월성을 증진하였음.

- 추후에도 본 교육 연구단은 기존의 참여대학원생의 학술 및 연구 활동지원을 충실히 이행해 나가며, 특히 국내외 공동연구 활성화를 통한 글로벌 수준의 연구 몰입프로그램을 운영을 목표로하여, 참여 대학원생의 연구 수월성을 증진시키고자 함.
- 특히, COVID-19으로 지연되었던, 탑 시스템헬스 선진 대학(e.g Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (독일), Georgia Institute of Technology (미국), University of Texas at Austin (미국), Virginia Commonwealth university (미국) 등)으로 학생 파견 및 학생 참여 국제 공동 연구의 기회를 점진적으로 증가함으로써, 연구의 수월성을 늘리고자 함.
- 또한, EWHA-MEDI CLUSTER 및 마곡-M벨리의 산-학-연-병 네트워크를 중심으로 한 시스템헬스 생태계를 활용하여, 환자 빅데이터와 인공지능 기반 처리 및 분석 기술을 활용한 개인 맞춤형 건강 관리, 질병 예측, 예방, 진단, 치료, 재활 서비스 연구를 글로벌 수준으로 끌어올리고자 함.

3.2. 참여대학원생 학술대회 대표실적의 우수성

□ 학술 대회 참가 현황 및 대표실적의 우수성

- [학술대회 참가 현황] 국내외 학술대회 참여 독려 및 지원을 통해, 참여 대학원생의 연구 교류 및 네트워크를 활성화하고 연구역량을 증진시키는 것은 본 교육연구단의 주요한 목표 중 하나로, 최근 1년간 참여학생 27명 (BK참여 학생의 27%)이 총 43 건의 국내/국제 학술대회에 참가하였음.
- [학술대회 참가 실적 우수성] 모든 참여학생들의 연구 결과들은 포스터 혹은 구두 발표로 선정 되었으며, 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. 최근 1년 (2021.09~2022.08) 대표 학술 참가 실적 및 우수성>

| 년도 | 참여 학생명 | 발표 제목 및 우수성 |
|------|--------|---|
| 2021 | | <p>“Imbalanced macronutrient Distribution Dysregulates Circadian Rhythm via Induction of ER stress” (2021.10. 한국영양학회, 장려상)</p> <p>불균형한 다량 영양소의 분포가 ER stress 유도를 통해 일주기 리듬 조절 장애를 일으킨다는 의미 있는 결과를 발표함.</p> |
| | | <p>“Qualitative treatment-subgroup interactions in a randomized clinical trial of food supplementation for habitual alcohol drinkers with fatty liver.” (2021.10, 한국영양학회, 영어구연 발표 우수상)</p> <p>머신러닝 방법을 사용하여 기능성 식품 중재효과의 responder/non-responder 구분하는 특성(modifier)을 찾아 responder를 식별함. 알콜성 지방간을 가지고 있는 성인들 중 특히 초기에 항산화능이 낮고 피로도가 높았던 대상자들에게서 새싹보리 섭취에 따른 간기능개선효과가 유의미함을 확인함.</p> |
| | | <p>“Maternal dietary patterns with small-for-gestational-age infants: Korean Mothers and Children’s Environmental Health (MOCEH) study” (2021.10, 한국영양학회, 영어구연 발표 우수상)</p> <p>한국인 임신부들을 대상으로 임신 중 섭취하는 식사패턴에 따른 부당경량아(SGA)의 관련성을 규명함. 축소 순위 회귀 (Reduced Rank Regression) 분석법을 이용하여 산모 식사패턴을 선정하였으며, 해당 식사패턴과 부당경량의 출산 위험과 연관성을 확인.</p> |
| | | <p>“Aronia melanocarpa’ s potential oxidative scavenger protects GSH in the oxidative stress: a double-blind, randomized, parallel, placebo-controlled trial” (2021.10. 한국영양학회, 포스터 발표 장려상)</p> <p>건강한 성인에게서 아로니아의 항산화 개선 효과를 규명한 연구로써, 운동부하모델을 통해 산화스트레스를 유도한 건강한 성인에게서 아로니아 섭취는 항산화능을 개선시킴을 확인함.</p> |
| | | <p>“Role of Angiogenin-mediated tRNA Fragmentation in Transmission of Diet-induced Metabolic Stress” (2021.10. 한국영양학회, 장려상)</p> <p>식이로 유도된 부모세대의 대사스트레스가 전달되는 기전을 연구하며, 대사스트레스로 변화된 남성의 생식세포 내 mTOR 경로 활성을 통해 안지오제닌에 의한 tRNA fragment가 유도되는 기전을 밝힘. 세대전달에 있어 안지오제닌의 역할을 보인 첫 번째 연구임.</p> |
| 2022 | | <p>“국·영문 챗봇 데이터에 나타난 우울감의 특성과 차이점” (2022.02 한국HCI학회, 우수논문상)</p> <p>챗봇 이용자는 챗봇을 우울함에 관련된 자신의 감정 상태나 우울의 요인과 증상을</p> |

| 년도 | 참여 학생명 | 발표 제목 및 우수성 |
|----|--------|--|
| | | 비롯한 민감한 정보를 공유하고 감정을 쏟아내는 자원으로 활용하고 있음을 규명하고, 또한 챗봇을 통해 우울감을 표출하는데 있어, 문화적 차이가 존재함을 발견함. |
| | | <p>“잠재적 계층분석을 활용한 청소년기 건강관련행동 유형화와 대사증후군 점수에 대한 연관성 매개분석 : 이화 출생코호트 기반” (2022.04, E_보건학종합학술대회, 최우수상(질병관리청장상))</p> <p>대상자의 건강관련행동의 변동패턴을 바탕으로 잠재계층분석을 수행하여 2개의 잠재적 계층유형을 확인하였음. 도출한 건강관련행동유형과 cMets의 관계에 대해 연관지표를 고려한 간접경로에서 유의한 영향을 확인하였고 의미있는 결과로 인정받음.</p> |
| | | <p>“Performance evaluation of image quality metrics for perceptual assessment of low-dose computed tomography images” (2022.03. SPIE Medical Imaging, Best Poster Award)</p> <p>인공지능 기반 의료영상 화질 평가 모델을 개발하였으며, 이미지에 대한 화질 예측 스코어가 영상의학자들의 판단결과와 기존 알고리즘 대비 가장 우수한 상관도를 보임.</p> |
| | | <p>“Development of polymer nanocomposite fortified by vertically aligned CNT via electrophoresis” (2022.04, 한국화학공학회 봄 총회 및 학술대회 우수 포스터 발표상)</p> <p>높은 기계적 강도와 낮은 중량을 가지는 탄소나노튜브(CNT)를 고분자 플라스틱과 혼합하여, 고분자의 기계적 강도를 강화하는 방법을 발표함. 특히 CNT를 acrylate-based 고분자 용액 내에서 유전 영동을 통해 수직 방향으로 배열하여, 고강도 고분자의 대량생산 가능성을 제시함.</p> |
| | | <p>“NAS-게이트 합성곱 모듈 및 캡슐 어텐션 모듈 기반의 객체 검출기” (2022.02 IPIU, 우수논문상)</p> <p>백본 네트워크의 최적화된 convolutional operation의 수행을 돕기 위해 NAS-gate convolutional module과 강력한 공간 관계학습 능력을 가지는 capsule 네트워크 기반 attention 모듈을 제안함. MS COCO val-2017 dataset을 활용하여 두 모듈들의 성능을 검증한 결과 최신 AI 기반 object detector 대비 우수한 성능을 도출하였음.</p> |

□ 참여대학원생 학술대회 지원 및 질적 향상을 위한 계획

- 최근 1년 본 교육연구단은 참여대학원생의 학술대회 참가를 적극적으로 장려하며, 학술대회 참가 제반 경비 (등록비, 교통비, 체제비 등)을 지원하였음. 앞으로도 본 교육연구단은 대학원생의 학술대회 참가 제반 경비를 지원하며, 참여대학원생의 학술대회 활동을 장려할 것임.
- 특히, 본 교육 연구단은 학생들의 Top-Tier 학술대회의 참가 및 발표의 기회를 늘리기 위해, 교육 연구단은 학생들이 주저자로서 국제 학술대회 참가를 장려하고, 국제 경비에 대한 지원을 늘리고자 함.
- 또한 본 교육 연구단은 학생들의 연구의 수월성을 높여, 학생들이 좋은 연구 결과를 발표할 수 있도록 지원할 것이며, 이를 위해, 국외 우수 시스템헬스 국외 기관들과의 MOU 확대, 세미나 혹은 심포지엄을 통한 인적 교류 등을 통해서, 국제 공동 연구를 촉진시킬 것임.

3.3 참여대학원생 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

□ 참여대학원생 창업, 기술이전, 특허 현황 및 우수성

- [현황 및 질적 우수성]: 최근 1년 본 교육연구단 참여대학원생들의 실적은 특허 출원 12건과 창업 1건이 있었음. 각 특허 및 창업의 혁신성, 창의성 및 교육 교육연구단의 비전 및 목표와 부합성은 다음과 같음 [표 2-3-8].

<표 2-3-8. 최근 1년 (2021.09-2022.08) 참여대학원생 특허 및 창업 실적>

| 특허/ 창업 | 참여 학생명 | 특허명 (창업회사명) 및 우수성 | 년도/월 |
|-----------|-----------|--|---------------|
| | | “비대면 피트니스 트레이닝 운영 방법 및 시스템” : 운동을 하고자 하는 사용자가 애플리케이션과 트레이닝머신을 통하여, 관리 사 서버를 통신으로 연결하고, 사용자의 운동 데이터를 저장하고 분석하여 운동의 종류와 강도를 제공해주는 비대면 피트니스 트레이닝 운영 방법 및 시스템에 관한 것임. | 21-09 (출원) |
| | | “CO2 발생없이 폐플라스틱으로부터 고순도 수소 생성 방법” : 플라스틱 열처리 반응을 통한 고순도 수소 생산 방법으로, 산소를 포함하는 플라스틱을 수산화물 및 수증기와 열 처리 반응시켜 수소를 수득함. 수소의 순도 및 생산량 증가뿐 아니라 적절한 수소 생성 속도에 도달할 수 있는 반응 온도가 낮아지며, 이산화탄소 생성량이 현저히 감소하는 친환경 수소생산 기술임. | 21-09 (출원) |
| | | “생식세포 내 대사적 스트레스에 대한 바이오마커로서의 안지오제닌의 용도” : 세대전달이 가능한 대사적 스트레스 정도에 대한 바이오마커로 Angiogenin 발현 정도를 활용할 수 있음. 이는 최근 급격히 성장하고 있는 체외 수정 시장에서 생식세포 스크리닝에 유효한 지표로 활용가능성이 높음. | 21-10 (출원) |
| 특허 | | “용출 속도 제어를 통한 고순도 금속성 탄소나노튜브 분리방법” : 젤 크로마토그래피를 이용하여 탄소나노튜브를 고순도의 금속성과 반도체성으로 분리하는 방법으로, 용출제의 용출 속도를 제어하여 고순도의 금속성 탄소나노튜브를 수득하는 기술임. 이와 같이 수득한 고순도의 금속성 탄소나노튜브는 배터리 소재, 투명전극 등 다양한 분야에 응용이 기대됨. | 21-11 (출원) |
| | | “세포배양을 위한 원적외선 방출 및 온도조절이 가능한 카본시트 면상발열체 장치” : 세포배양을 위한 원적외선 방출 및 온도조절이 가능한 카본시트 면상발열체 장치에 관한 것으로, 탄소시트가 방출하는 원적외선의 효과를 검증하여 추후 헬스케어에 대중적으로 이용할 수 있도록 고안된 장치임. | 21-12 (출원) |
| | | “신경망을 이용하여 영상의 노이즈를 저감하기 위한 학습 및 복원 방법과 이를 수행하는 컴퓨팅 장치” : 본 발명은 비지도 학습 기반의 심층 신경망을 이용하여 저선량 CT 영상의 잡음(저선량 노이즈, 산란선)을 효과적으로 제거하고 지각 품질을 향상시켜 고화질의 영상으로 복원하는 방법에 관한 것임. | 21-12 (출원) |
| | | “인공지능 기반의 영상 화질 평가장치, 방법 및 이를 위한 컴퓨터 판독가능 프로그램” : 본 발명은 화질평가 문제에 인공지능 detector 모델을 적용하여 의료 이미지 품질 판별에 더 적합한 task-based 방법을 적용하고, reference 이미지의 필요성을 없애 정답 영상 없는 상황에서의 화질평가에도 좋은 성능이 보장되는 기술임. | 22-02 (출원) |
| | | “모터제어식 스마트 피트니스 머신” : 모터제어식 스마트 피트니스 머신에 관한 것으로, 사용자에게 부하를 인가하는 무게추를 사용하지 않고 모터의 | 22-04 (출원) |

| 특허/ 창업 | 참여 학생명 | 특허명 (창업회사명) 및 우수성 | 년도/월 |
|-----------|-----------|--|---------------|
| | | 역구동성을 이용하여 전자제어하는 형태로 제공하는 운동기구이며, 관리가 매우 경제적이고 일반 가정에서도 쉽게 설치하여 사용할 수 있을 뿐만 아니라, 각 신체부위별 종합적으로 구성하여 사용자에게 효과적인 근력강화 운동 프로그램을 제공할 수 있는 새로운 형태의 모터제어식 스마트 피트니스 머신에 관한 것임. | |
| | | “퀘세틴을 함유하는 나노에멀전 조성물의 제조방법 및 이를 통해 제조된 퀘세틴을 함유하는 나노에멀전 조성물” : 퀘세틴(Quercein)을 함유하는 나노에멀전 조성물에 관한 것으로, 퀘세틴을 나노에멀전화함으로써 퀘세틴 성분의 안정성과 체내 흡수율을 극대화시키고, 장내 자극 효과를 감소시켜 체내 안정성을 개선시킴. | 22-04 (등록) |
| | | “개질된 전도성 고분자 박막의 제조 방법 및 이를 이용하여 제조된 개질된 전도성 고분자 박막” : 신축성 전도성 고분자 박막 개발에 관한 것으로서 향후 이를 전극으로 활용하여 생체신호 측정용 센서 개발을 위한 기반 기술임. | 22-05 (등록) |
| | | “마치현을 유효성분으로 포함하는 근육감소 방지용 조성물” : 본 발명은 마치현을 유효성분으로 포함하는 근육감소 방지용 조성물에 관한 것으로 마치현 압출성형 추출물 또는 추출물 분말을 포함하는 조성물이 근육 기능 강화를 위한 약학적 조성물 또는 기능성 식품 조성물로서 활용될 수 있을 것으로 기대됨. | 22-06 (출원) |
| | | “전하 이동도와 신축성이 동시 향상된 고분자 박막, 이의 제조 방법 및 이를 포함하는 유기전계효과트랜지스터” : 200% 이상의 높은 신축성을 갖는 CDT-BTA 분자 기반 고분자 반도체의 개발에 관한 기술임. | 22-07 (출원) |
| 창업 | | ‘앤츠인랩 “ : 실험실 내에서 ‘앤츠인랩’ 팀을 꾸려 과학기술정보통신부 주관 『공공기술 시장연계 창업 탐색 지원사업』에 선정되어 연구실의 기술 및 연구성과가 빠른 시간내에 시장에서 활용될 수 있도록 실험실 창업 교육 및 보육 지원을 받고 있음. | 22-05 |

□ 향후 참여대학원생 특허, 기술이전 촉진 계획

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

○ [중개 연구 프로그램 활성화]

- 본 교육 연구단은 End-to-End 개인 맞춤형 솔루션 기술을 최적화 하고 실용화를 목표로하는 산학연 중개 연구를 추진함으로써, 학생들이 참여한 중개연구의 결과가 학생들의 특허 출원, 등록 및 기술이전의 성과로 이루어지도록 할 것임.
- 예를 들어, 최근 본 교육 연구단의 참여교수진 및 참여학생은 4개의 시스템헬스 회사 - (주)휴먼퍼포먼스랩, (주)로그미, (주)메시 (MESD), 앤츠인랩 -를 창업하였음. 이는 본 교육연구단 참여 학생과 교육연구단 참여교수진의 공동연구로 도출될 미래혁신기술이 즉각적으로 사업화 될 수 있는 루트가 생성되었음을 의미하며, 본 참여교수진 및 참여 학생의 회사와 연계한 중개연구의 결과는 학생들의 특허 출원, 등록의 성과로 이루어질 것임.
- 또한, 본 교육연구단의 장점인 연구 인프라 EWha MEDI-Cluster (이화여자대학교-이화의료원

[목동/마곡 병원]와 산학 인프라 M-밸리 (마곡 지역의 의약/바이오 기업 및 지자체)를 연계하여, 병원 빅데이터 자원의 유연화 활용을 통해 건강관리부터 질병의 예측, 예방, 진단, 치료, 재활에 이르는 개인 맞춤형 서비스를 제공하는 기술 실용화 중개 연구를 수행하고자 함.

○ [PBL 기술 사업화 교과 프로그램]

- 본 교육연구단 참여 교수진은 시스템헬스 산학연 공동 연구를 통한 기술이전을 한 풍부한 경험이 있으며, 이를 교육적으로 활용할 수 있는 산학 연계 PBL 교과목 <맞춤형 헬스케어 기술 사업화 전략> (2022.2학기)을 신설할 예정임. [표 3-3-2]
- <맞춤형 헬스케어 기술 사업화 전략> 은 기술사업화 및 맞춤형 헬스케어 기술 사업화 전략의 개념을 소개하고, 기술 사업화와 관련한 산학과제를 하는 교과목으로, 학생들은 특허출원 및 기술 사업화와 관련한 지식을 학습하고, 기술 사업화의 역량을 함양할 수 있을 것임.

○ [특허/기술 이전 지원 시스템 활용]

- 이화여자대학교 산학협력단은 지식재산권 관리 및 기술이전·사업화 업무의 효율성 및 전문성 증대를 목적으로 전담 특허사무소를 운영하고 있으며, 특허 출원 유의사항, 기술이전, 기술 고도화/실용화를 지원하고 있으며, (<http://research.ewha.ac.kr/research/2059/subview.do>). 본 교육 연구단은 이를 적극 활용하여, 특허 출원 및 기술 이전을 촉진할 것임.

<표 2-3-9. 참여 교수진 대표적 시스템헬스 산학 공동 연구 기술 이전>

| 회사 | 기술 이전 내용 |
|-----------|----------------------------------|
| 한국 암웨이 | 개인 맞춤형 건강관리 서비스를 위한 건강정량기술 |
| (주)마이크체크업 | 만성질환 예측 AI기술을 기업 데이터 플랫폼에 탑재 |
| GENORAY | 3D 네비게이션 융합형 저선량 C-ARM CT 시스템 개발 |

4. 신진연구인력 현황 및 실적

□ 우수 신진연구인력 확보 및 실적

- 본 교육연구단은 BK 사업을 통하여 2년차 기간 동안 총 6명의 우수 신진 연구 인력 (박사후 과정생 및 계약교수)의 안정적 학술, 연구, 및 교육 활동을 지원하였음 [표 4-1].
- 특히, 6명의 신진연구인력 중, [] (박사후 연구원) 및 [] (연구교수)는 최근 1년에 새로이 충원을 통해 확보된 연구 인력으로, 이는 교육연구단 선정 이후 매년 1-2명의 신규 채용을 계획하고자 했던 방향과 합치됨 [표 2-4-1].

<표 2-4-1. 최근 1년 (2021.09~2022.08) 우수 신진연구인력 현황 및 확보 실적>

| 이름 (직책) | 연구 역량 |
|----------------------|---|
| [] (박사후 연구원) | 이화여자대학교에서 박사학위 취득, 박사후 과정 연구원에 재직중이며, 권위있는 SCI급 학술지에 총 5 건 (제 1저자: 3건)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. |
| [] (박사후 연구원) (신규채용) | 부경대학교에서 유기 화학으로 박사 학위를 취득하였으며, 분자의 광특성 조절을 목적으로 하는 분자 설계 및 합성 전문가임. 22년 3월부터 박사후연구원으로 임용되어 i) 청색 발광 OLED용 백금 착체 개발 및 ii) OLED용 삼중항 엑시톤 포집 특성 금 착체 개발 연구에 활발히 참여하고 있음. 특히 i) 의 주제는 삼성디스플레이와 산학 협력을 통해 이루어지고 있음. |
| [] (연구교수) | 이화여자대학교에서 석.박사학위 취득 후 박사후 과정 연구원을 거쳐, 연구교수로 재직중임. 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. |
| [] (연구교수) | 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 (LG전자, 롯데제과) 를 수행하면서, 시스템영양학과 머신러닝 기반 알고리즘 개발 분야를 융합하는 연구 활동을 활발히 펼치고 있음. |
| [] (연구교수) (신규채용) | Engineering & Technology 분야 이탈리아 랭킹 4위 (세계 랭킹 129위)의 파도바 대학교 (Univ. of Padova)에서 학사, 석사, 박사를 완료하고 (2018), 박사 시절 서울대학교와 서강대학교에서 교환학생으로서 금속 및 금속-복합 소재 제작공정의 이론과 해석 모델링 연구를 수행하였음. 2018년 7월부터 서강대학교 연구교수로서 설계 최적화를 위한 short fibers reinforced composite FEM/FVM 해석개발과 손상(damage), 파괴(failure), 피로(fatigue) 발생-전달 메커니즘에 대해 연구를 진행하며, SCI/SCIE급 학술지에 총 26 건 (주저자 및 교신저자: 17건)의 논문을 게재함. 또한 연구책임자로서 연구재단 및 기업 과제를 수행하였으며, 현재 생체역학 분야 관련 additive manufacturing 공정, structural optimization, fracture prediction를 주제로 활발하게 연구를 진행 중임. |
| [] (산학협력중점교수) | 중앙대학교에서 석사와 박사학위를 취득하고, 근로복지공단 재활공학연구소에서 26년간 재직하고 2017년부터 2020년까지 소장을 역임. 학술활동으로 2018년 대한생체역학회 회장을 역임하고, 현재 한국재활로봇학회 수석부회장으로 활동하고 있으며, 연구소에 재직동안 국책과제 22건을 책임자로, 연구소자체과제도 20건을 수행하였음. 또한 SCI급 학술지에 총 16건 논문을 게재하였으며, 약 80여개의 특허도 가지며, 재활공학분야의 다양한 학술활동과 연구에 기여하였음. |

□ 신진연구인력 지원 계획 대비 실적

- [계획] 우수 신진연구인력 지원을 위해 ① 인건비 및 성과급 확대, ② 연구 및 학술활동 지원, ③ 연구몰입 환경 마련, ⑤ 교육 및 연구 기회 제공을 계획하였음.
- [인건비/성과급 확대로 고용안정]
 - 최근 1년간 신진연구인력의 안정된 연구 활동 장려 및 고용안정을 위해 급여료 월 277 만원 (박사후 과정/계약교수)을 지원하고, 본교 전임 연구 인력 지원 사업을 통해 일반 경비 (급여, 4대 보험)의 일부를 교비로 지원함.
- [연구 및 학술 활동 지원]
 - <국제 학술 대회 참가>: 국내외 학술 대회 및 세미나 참석 참가비 혹은 등록비 (총 5건) 지원함.
 - ① NUTRITON 2021 LIVE ONLINE - 학술대회 등록비 및 포스터 등록지원
 - ② 2021 한국영양학회 추계국제학술대회 - 학술대회 등록비 지원
 - ③ 2022 한국역학회 추계국제학술대회 -학술대회 등록비 및 연회비 지원
 - ④ 2022 ASN 미국 영양학회 - 온라인 학술대회 등록비 지원
 - ⑤ 더에이아이랩 AIAI 2022 인공지능 역량 향상 워크샵 등록비 지원
 - <단독 과제 확보 지원> 신진 연구인력 단독 연구과제 확보할 수 있도록 연구에 필요한 공간, 기자재 및 인력을 지원하여, 실제 지난 2년간 총 3건의 연구 과제 (총 수주금액: 594백만원)를 신진 연구인력이 단독으로 확보하였음.
 - ① 김혜숙: “머신러닝 기반 바람직하지 못한 임신결과 위험 예측 모델 개발 연구: 식사패턴을 중심으로”, 한국 연구재단 (2022.06~2025.05), 수주금액: 210백만원
 - ② 유제청, “ 대퇴 절단장애인을 위한 공적 급여기반의 다리의지 3중 개발 및 인증, 실증 체계 구축을 통한 상용화”, 보건복지부 (2022.04~2023.12), 수주금액: 300백만원
 - ③ 유제청, “ 신고령층의 삶의 질 개선을 위한 수동/저항/능동/능동보조 기능 및 AI, VR 기능이 포함된 스마트 어깨 관절 훈련기 개발” 내의 용역과제(‘어깨관절훈련기 프레임 최적설계 및 구조해석’), (주)피엔에스미캐닉스 (중소기업청 (2022.07~2024.06)), 수주금액: 84백만원
- [연구몰입 환경 제공]
 - 연구 활동에 집중할 수 있는 환경을 제공하기 위해, 모든 신진 연구 인력은 개인 연구 공간이 지원됨
 - 또한 SCI급 논문 실적 및 국제 공동 연구 등을 고려하여, 신진 연구 인력의 학술 활동 실적을 평가하고, 높은 성취도가 있는 신진 연구 인력에게 인센티브 형식의 연구비를 지원하여, 연구에 필요한 다양한 기자재 및 재료비를 간접적으로 지원하고, 연구 및 학술 활동 동기를 고취하였음 [표 2-4-2]

▷ 인센티브 연구비 지원 평가 기준

① 연구업적

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

② 교육업적

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

③ 기타업적

<표 2-4-2. 최근 1년 (2021.09-2022.08) 신진 연구 인력 인센티브 연구비 수혜자>

| 신진연구인력 | 기여도(%) | 성과금액 (원) |
|--------|--------|-----------|
| 김혜숙 | 56 | 2,800,000 |
| 곽영린 | 24 | 1,200,000 |
| 권은진 | 20 | 1,000,000 |
| 합계 | 100 | 5,000,000 |

□ 신진연구인력 연구 실적 및 교육 실적

- 본 교육연구단 신진연구인력은 활발한 연구 활동을 통해, 최근 1년간 활발한 논문 게재 (8건) [표 2-4-3], 국내외 학술대회 발표 (1건) [표 2-4-4] 및 정부 및 산학 연구 과제 (17건)를 수행하였음. [표 2-4-5].
- 또한 대학교 교과목 운영 (2건) 등의 교육활동을 통해, 시스템헬스 융복합 인재 양성을 위한 교육에 기여해 옴 [표 2-4-6].

<표 2-4-3. 최근 1년 (2021.09~2022.08) 신진연구인력 논문 게재 실적>

| 이름 | 논문 제목 | 학술지 (년도/월) | 분야별 JCR 랭킹 상위% (2021년 기준) | 역할 |
|----|--|---|------------------------------------|------|
| | Direct and Indirect Effects of Indoor Particulate Matter on Blood Indicators Related to Anemia | International Journal of Environmental Research and Public Health (2021.12) | 24.45% | 제1저자 |
| | Ureaplasma and Prevotella colonization with Lactobacillus abundance during pregnancy facilitates term birth | Scientific Reports (2022.06) | 25.34% | 공저자 |
| | Associations of Diet Quality and Sleep Quality with Obesity | Nutrients (2021.09) | 16.11% | 교신저자 |
| | Association of maternal dietary patterns during pregnancy with small-for-gestational-age infants: Korean Mothers and Children's Environmental Health (MOCEH) study | American Journal of Clinical Nutrition (2022.02) | 8.33% | 교신저자 |
| | Association between Use of Nutrition Labels and Risk of | Nutrients (2022.04) | 16.11% | 공저자 |

| 이름 | 논문 제목 | 학술지 (년도/월) | 분야별 JCR 랭킹 상위% (2021년 기준) | 역할 |
|----|---|---|------------------------------------|------|
| | Chronic Kidney Disease: The Korean National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) 2008-2019 | | | |
| | Association of Plasma Carotenoid and Malondialdehyde Levels with Physical Performance in Korean Adolescents | International Journal of Environmental Research and Public Health (2022.04) | 24.45% | 교신저자 |
| | Dietary Reference Intakes for Koreans with special consideration to older adults | Nutrition Research and Practice (2022.05) | 80.56% | 제1저자 |
| | Object Detectors Involving a NAS-gate Convolutional Module and Capsule Attention Module | Scientific Reports (2022.03) | 25.34% | 제1저자 |

<표 2-4-4. 최근 1년 (2021.09~2022.08) 신진연구인력 학술 대회 참가>

| 이름 | 학회 이름: 학술 대회 포스터 혹은 oral presentation 발표 내용 | 학회 (년도/월) |
|----|--|------------|
| | <i>NUTRITON 2022 LIVE ONLINE</i> : “A modified recommended food score is associated with a lower incidence of high blood pressure in middle-aged and older Korean men: the Korean Genome and Epidemiology Study” | 2022.06 |
| | The impact of heat waves on children’s kidney health: Systematic review and meta-analysis | 2022.09 예정 |

<표 2-4-5. 최근 1년 (2021.09~2022.08) 신진연구 참여 연구 및 사업>

| 이름 | 사업 이름 | 지원 기관 | 사업기간 |
|----|---|---------|---------------------|
| | “미세먼지 기인 질병대응 연구를 위한 핵심이슈 발굴 및 포럼운영” | 국립보건연구원 | 2020.11~ 2022.01 |
| | “환경성 질환 목록조사연구” | 환경부 | 2021.11~ 2021.12 |
| | “임신부 폭염 노출에 따른 임신부, 신생아 및 영유아 건강영향 연구” | 질병관리청 | 2021.03~ 2021.10 |
| | “미세먼지 건강위해수준 분석자료 생산연구” | 국립보건연구원 | 2022.01~ 2022.03 |
| | “폭염특보의 절대적, 상대적 개념에 따른 임신부, 태아, 영유아 건강영향연구” | 질병관리청 | 2022.04~ 2022.12 |
| | “다중 오믹스 기반의 바이오빅데이터 딥러닝을 이용한 조산 예측 모델 개발” | 한국연구재단 | 2020.03~ 2023.02 |
| | “임신부에서 미세먼지에 의한 임신합병증 및 관리지표 | 질병관리청 | 2021.04~ |

| 이름 | 사업 이름 | 지원 기관 | 사업기간 |
|----|--|--------------------|---------------------|
| | 개발연구” | | 2023.12 |
| | “영양 Criteria 구축 협업 연구” | 롯데제과(주) | 2021.06~ 2021.12 |
| | “스마트 건강관리 솔루션을 위한 사용자 건강지표 및 식이&식단 관리 연구개발” | LG전자(주), | 2021.05~ 2021.12 |
| | “인체시험기반 MC/MT 효능검증 기술개발“ | 한국연구재단 | 2021.01~ 2022.08 |
| | “어린이 환경보건 출생코호트 지원센터 운영“ | 한국환경산업기술원 | 2022.01~ 2022.12 |
| | “대퇴 절단장애인을 위한 공적 급여기반의 다리의지 3종 개발 및 인증, 실증 체계구축을 통한 상용화” | 보건복지부 | 2022.04~ 2023.12 |
| | “신뢰성 향상을 위한 생체역학 데이터 기반 기술 융합을 통한 비전 인공지능 용의자 보행 분석 시스템 개발” | 과기부 | 2022.04~ 2024.03 |
| | “신고령층의 삶의 질 개선을 위한 수동/저항/능동/능동보조 기능 및 AI, VR 기능이 포함된 스마트 어깨 관절 훈련기 개발” | 중소기업청 | 2022.07~ 2024.06 |
| | “족부진단 및 장애인신발제작기술개발” | 범부처전주기의료기기연구개발사업단, | 2022.05~ 2026.04 |
| | “고령자 및 장애인지원관련 핵심기술로드맵 수립연구용역” | 범부처 전주기의료기기연구개발사업단 | 2021.11~ 2021.12 |
| | “고효율 청색 인광 특성 전이 금속 착체 개발” | 삼성디스플레이(주) | 2021.03~ 2023.02 |

<표 2-4-6. 최근 1년 (2021.09~2022.08) 신진연구인력 교육 기여 활동>

| 이름 | 주관 기관, 교육 활동 내용 혹은 교과목 | (년도/월 혹은 년도/학기) |
|----|-------------------------------|--------------------|
| | “탄수화물지방 영양과 대사” (G13164) | 21/2학기 |
| | “글로벌 산학 협력 프로그램 교과목” (G18389) | 22/1학기 |

□ 향후 신진연구인력 확보 및 지원 계획

○ 신진연구인력 확보

- 본 교육 연구진은 매년 1-2명의 신진연구인력을 채용하고자 한 제안서 계획과 부합하게, 최근 1년 2명의 신진 연구 인력을 채용하였음.
- 특히 2년차는 해외 인력으로 신진인력의 충원이 이루어져, 본 교육 연구단의 연구의 국제화를 도모하였음.
- 하지만, 본 교육연구단의 4차산업 혁신 기술기반 1) 플랫폼, 2) 예측, 3) 솔루션 연구를 활성화 하기 위해서는, 신진연구 인력의 채용에 있어, 시스템헬스의 4대 분야 - 1) 질병관리/건강증진, 2) 4차 산업 분석기술, 3) 소재 건강 의료기기, 4)산업화/국제화 분야에 - 의 고른 인력 채용이 중요함.
- 따라서 앞으로 그동안 소재 건강 의료기기 분야의 신진연구인력 충원이 이루어진 것에 반해,

플랫폼 및 예측 분야의 신진 인력 채용을, 다양한 루트 - 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 네트워크, ④ 공개 평가 시스템 - 를 통해 충원하고자 함.

○ 신진연구인력 지원 계획

- [연구 지원]

- 본 교육연구단은 신진 연구 인력을 지원하기 위해, 인건비 및 성과급, 연구, 교육, 학술활동을 지원하며, 연구 활동을 장려하여 왔음.
- 특히, 지난 1년 본 교육 연구단은 1년차 대비 신진 연구인력의 학술활동을 장려하기 위해, 연구 실적에 따른 포상금 수여로 연구 활동 및 동기를 고취시켰으며, 신진 연구 인력이 독립적으로 책임 연구 과제를 리드하고, 연구과제를 수행할 수 있게 하는 노력을 기울였음.
- 본 교육 연구단은 기존의 지원제도를 유지하며, 신진 연구인력의 연구의 수월성을 더욱 높이기 위해, 신진 연구인력의 국제 공동 연구 참여, 융합 연구의 참여, 국제 학술 대회의 참가를 장려하고 독려할 계획임

- [교육 경력 지원]

- 본 교육 연구단은 1년차 워크샵 및 학부 교과목 위주로 이루어져 있던 것에서, 2년차 신진연구 인력이 대학원 교과목 강의 참여의 기회를 늘리고 및 대학원 학생의 연구 지도를 장려하고, 이것이 신진 인력의 교육 성과로 이루어지게 하였음.
- 앞으로도 본 교육 연구단은 신진 인력의 교육 활동을 적극적으로 지원할 것이며, 대학원 교과목 강의, 대학원생 지도 뿐 아니라, 대학원 교과목 저서 집필 참여 등 본 교육 연구단의 교육활동의 장려 시스템이 신진 연구 인력의 교육 경력으로 연계될 수 있도록 노력할 것임.

5. 참여교수의 교육역량 대표실적

□ 참여교수 교육 역량 대표 실적

- 본 교육연구단 참여 교수는 2차년도에 총 11 건의 시스템헬스 대학원 전공 교과목을 운영하는 활발한 교육활동을 펼쳤으며, 그 중 총 6건의 교과목 - 시스템헬스 질병관리 건강 분야 교과목 1건 (“균형계와 넘어짐 예방운동”), AICBM분석기술 및 연구방법 분야 교과목 3건 (“시스템과학 머신러닝”, “바이오헬스 데이터 분석”, “바이오 인포메틱스”), 산업화/국제화 분야 교과목 2건 (글로벌 인턴 프로그램, 글로벌 산학 협력 프로그램)-은 새로 개발되어 신설된 시스템헬스 전공 기초 교과목임 [표 2-5-1].
- 또한 본 교육연구단은 총 3 건의 대학원 교육용 저술 활동 및 총 1 건의 KMOOC 교육 혁신 프로그램 개발을 하였으며, 구체적 내용은 다음과 같음 [표 2-5-2~3].

<표 2-5-1. 최근 1년 (2021-09~2022.08) 4차산업 지식 및 활용 능력 함양하는 융복합 대학원 교과목 운영 및 신설 (총 11 건 운영, 6 건 시스템헬스 전공기초 신설)>

| 교과목 신설 년도/학기 | 참여 교수명 | 교과목명 (학수번호) 및 우수성 및 교육 효과 |
|-----------------|-----------|--|
| 2021 /2학기 | | 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. |
| | | 시스템과학 머신러닝 (G18081: 신설): 문제 해결을 위한 인공 지능을 생성하는 기계 학습, 특히 강화 학습의 기본 이론을 다루고, 다양한 도메인 지식에서 최적의 의사 결정을 위해 계산 시뮬레이션과 강화 학습을 결합하는 방법을 학습함. 본 교과목을 통해 기계 학습 도구에 능숙하고 데이터 기반 시스템 건강 과학 및 엔지니어링 분야의 강력한 도메인 지식을 가진 전문가를 양성함. |
| | | 바이오헬스데이터 분석 (G18182; 신설): 역학, 보건, 생물의학 및 기타 바이오 헬스 연구에서 발생하는 데이터 분석의 실질적인 적용과 해석을 다루기 위해, 연구 디자인과 역학 이론의 구현을 위한 통계 모델의 선택, 모델 구축 및 모형 평가, 결측 데이터 처리, 예측모형의 개발 및 검증 등의 내용을 학습함. |
| | | 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. |
| | | 균형계와 넘어짐 예방운동 (G18181; 신설): 인체 균형계의 구성요인과 상호작용, 넘어짐의 원인이 되는 요인들, 역학적 균형 평가 방법에 대해 다루고, 이를 기반으로 하여 넘어짐 예방운동 프로그램을 평가하고, 작성하는 능력을 기름. |
| 2022 /1학기 | | 글로벌 인턴 프로그램 (G18076: 신설): 마곡지역의 M-밸리 산업체 또는 국제 연구기관/산업체에서 인턴십, 장기 국제연수프로그램 및 산학연구개발 프로젝트 등 글로벌 수준의 연구/산업 몰입교육을 제공하여 시스템헬스분야의 국제연구역량을 함양함. |
| | | 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. |

| 교과목 신설 년도/학기 | 참여 교수명 | 교과목명 (학수번호) 및 우수성 및 교육 효과 |
|-----------------|-----------|--|
| | | 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 |
| | | 융합 신소재 (G18073): 재료과학의 원리와 분석기법, 합성공정을 심도 있게 다루어, 기능성 융합 신소재를 종합적으로 설계하고 구현하는 다양한 방법론뿐만 아니라 이 분야의 최신경향을 습득함. |
| | | 바이오 인포메틱스 (G18072: 신설): 유전체학, 전사체학, 단백질학 및 대사체학과 같은 대규모 -omics 생물학적 샘플을 분석하기 위해, 한 high-throughput data 분석을 하기 위한, 데이터 분석작업과 관련한 전처리, -omics 통계 모델링, multiple testing, population stratification, enrichment analyses 등 통계를 학습하고, 실습함. |
| | | 글로벌 산학 협력 프로그램(G18389: 신설): 글로벌 시대의 국내외 산학협력 현장에 대한 이해를 높이고 자신의 능력에 맞는 직장의 진로선택 및 경력개발을 산학협력 현장에서 찾고자 하는 수업임. |

<표 2-5-2. 최근 1년 (2021.09~2022.08) 대학원 교육용 저술 활동 (총 3 건)>

| 년도/월 | 참여 교수명 | 책 이름 (판본; ISBN 혹은 DOI) 및 우수성/교육 효과 |
|---------|-----------|---|
| 2021/09 | | 이해하기 쉬운 고급영양학(ISBN: 9788961543613) : 영양학 분야의 대학원생을 위한 영양학 이론서로서, 3대 영양소나 조직에서 일어나는 다양한 대사과정에서부터 맞춤영양학, 식이요법 등 종합적인 지식을 포함함. |
| 2021/09 | | 촉매란 무엇인가? (ISBN: 979-11-88731-25-1) 반응에 따른 촉매 선정 이론과 산업현장에서 사용되는 촉매 종류 및 반응 분석법, 차세대 친환경 에너지를 위한 촉매 기술을 체계적으로 정리하여 학생들의 이해를 도움. |
| 2021/11 | | 미세먼지 건강 수칙 가이드 (DOI: https://www.kdca.go.kr/contents.es?mid=a20205070100) : 미세먼지 건강수칙에 대한 지식을 일반인용과 전문가 용으로 나눠책자로 제작함. 질병관리청 용역사업으로 대한의학회 여러전문가들의 협업과 자문으로 만들어진 자료로서 임상연구자 뿐만 아니라 일반 시민에 이르기까지 미세먼지 지식을 정리한 교과서 자료 |

<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 |
|-----------------|-----------|--|
| 2021-겨울학기 및 1학기 | | 환경과 어린이 건강의 이해(KMOOC) : 태아 때부터 청소년 시기까지 우리 아이의 환경과 건강에 대한 지속적인 관심으로 환경 실천까지 이어질 수 있도록 하는 교육프로그램 |

6. 교육의 국제화 전략

6.1. 교육 프로그램의 국제화 현황 및 계획

□ 글로벌 교육 프로그램 구축 및 계획 대비 실적

- [계획] 교육의 국제화를 위해 ① 외국대학 및 연구소/산업체 교류를 통한 교육 프로그램 구축, ② 외국 연구소 및 대학과의 인적 교류, ③ 해외학자 활용, ④ 우수 외국인 학생 유치를 계획하였음
- [외국대학 및 연구소/산업체와 교류를 통한 교육 프로그램 구축]
 - 본 교육 연구단은 외국 대학교 및 연구 기관과의 공동 연구 교육 프로그램 구축을 목표로하였으며, 학생들이 참여하는 다음의 시스템헬스 국제 공동연구 프로그램들을 수행하였음.

① AICBM 기술 연구 프로그램

- [University of Texas at Austin] 미국 University of Texas at Austin의 Gyeong S. Hwang 교수와 교류하며 국제 공동 연구 “머신러닝과 분자 스케일의 양자 화학 계산을 융합한 생체정보처리 알고리즘 설계”를 진행하고 있으며, 공동 연구의 진행을 위해 2명의 학생 ()이 연구에 참여되어 미국으로 파견되었음.
 - Prof. Hwang 교수는 본교 이화 프론티어 10-10 사업의 지원을 받아, 2022년 2학기부터 방학 때 본교의 겸임교수로서 초빙되어, 1년에 3개월 이상 한국에 체류하며, 학생들을 지도하며 국제 공동 연구 프로그램을 활성화할 것임.
- [Carnegie Mellon University] 컴퓨터사이언스와 시스템공학 분야에서 최고위 권위를 가지는 미국 Carnegie Mellon University와 머신러닝과 시스템공학을 접목시켜 화학생물공학에 적용하는 공동 연구를 진행 중이며, 해당 프로그램을 통해 정리된 연구 결과는 국제 2021년 연구성과로 아래 연구물이 출판됨.
 - Na, J., Bak, J. H., & Sahinidis, N. V. (2021). Efficient Bayesian inference using adversarial machine learning and low-complexity surrogate models. Computers & Chemical Engineering
 - 또한 본 참여 교육 연구진과 교류를 하고 있는 Prof. Sahinidis 교수가 Georgia Institute of Technology로 이직하여, 기존에 계획하였던 Carnegie Mellon University와의 교류는, 앞으로 Georgia Institute of Technology과의 공동연구로 전환될 예정임. Georgia Institute of Technology은 시스템공학분야에서 세계 1위를 10년 이상하고 있기에, 본 교육 연구단은 사업 단 출범시 계획하였던 것 보다, 더 좋은 국제 공동 연구 프로그램을 기획할 기회를 얻게 되었음.
- [TNO] Life Science로 세계적으로 알려진 네덜란드 TNO의 Prof. Bouwman과 Health Space Model의 개념을 실용화하여, 빅데이터 기반 건강요인 분석 및 예측 알고리즘 개발연구를 하고 있으며, 김지연 학생이 국제 공동연구에 참여하고 있음.

② 소재/건강의료기기 분야 프로그램

- [Virginia Commonwealth University] 미국 백악관에서 발표한 4차산업혁명 중 가장 중요한 과제 중 하나인 첨단제조(Advanced Manufacturing) 중 연속제약공정(Continuous pharmaceutical manufacturing)에 관한 국제공동연구를 진행 중이며, 석박통합과정의 이채은 학생이 주저자로 해당 연구에 참여하였으며, 연구결과의 manuscript의 학술지 submission을 준비 중임.
- [NSRRC, SSSLS 가속기 연구소] 저차원 물질을 이용한 센싱 국제 공동 연구를 NSRRC (National

Synchrotron Radiation Research Center) 및 SLS (Singapore Synchrotron Light Source)와 수행하고 있으며, 본 연구에 [redacted] 학생이 관련 연구에 참여하고 있음. COVID-19로 인해 원격 실험을 통한 공동 연구를 수행하였으며 [redacted] 학생은 2022. 8.24-8.31 SLS의 XAFCA 빔라인을 방문하여 Dr. Xi Shibo 박사 팀과 함께 실험을 수행하여 공동 연구를 진행하였다.

- 해당 공동연구를 통해 수행된 3개의 연구 결과는 SCI(E) 저널에 게재 되었음; Applied Surface Science, 563, 150282 (2021), Current Applied Physics, 30, 20-26 (2021), Applied Surface Science 596, 15, 153503 (2022)

③ 질병관리와 건강 증진 분야

- [Harvard Medical School] 초음파 자극을 통한 수면장애 개선 연구에 관한 공동연구를 Harvard Medical School의 Prof. Yoo와 수행하고 있으며, [redacted]가 연구원으로서 공동 연구에 참여하여, 수면제어 인지 강화 인체 핵심 뇌회로 초음파 신경 조절 인체 적용에 대해 연구하고 있음.
- [Stanford University, New Jersey Institute of Technology] Stanford University, New Jersey Institute of Technology의 연구자들과 국제 컨소시엄을 구성하여, 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 연구를 수행하고 있음. 관련하여, [redacted] 학생이 의료영상 빅데이터 분석 및 예측 알고리즘 개발에 참여하였음.
- [German cancer Research Center] 골종양 히스톤 돌연변이의 RNA splicing 이상조절 기작 분석 공동 연구를 German cancer Research Center와 수행하고 있으며, [redacted] 학생이 연구에 참여하여, 저널 게재를 위한 논문을 준비 중에 있음.
- [University of Maryland, School of Medicine] 유방암의 위험인자로 잘 알려져있는 고 유방밀도 및 비만의 발달에 위험인자 및 생리적 기전을 생활 습관 및 metabolome을 데이터와 연계하여, 공동 연구를 수행하고 있음. [redacted] 학생이 생애 주기의 어느 특정시기의 One carbon metabolism과 관련한 영양소 섭취 부족이 고유방밀도 발달에 가장 유의하게 상관성이 있는지 연구에 주저자로 참여하고 있으며, abstract를 국제 conference에 submit하였음.

○ [외국대학교 복수 학위제]

- 현재 신산업 융합대학은 Hong Kong Polytechnic University와 공동, 복수학위제를 운영하고 있으며, 또한 본 교육 연구단은 지속적으로 MOU를 외국 대학 (Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg [Germany] (2021.09) 및 Paris Saclay University [France] (2022.09 예정)과 체결을 함.
- 운영하고 있는 복수 학위제 및 새로 맺은 MOU를 통해, 본 교육 연구단의 학생교류 및 교육 프로그램 공유가 더욱 활성화 될 것이라 여겨지며, 실제로, MOU를 기반으로 2년차에는 Paris Saclay University 로 3명의 대학원생이 파견되어 공동 연구를 수행하였고, 3년차에 본 교육연구단은 Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg 로 학생 파견이 예정되어 있음.

○ [글로벌 역량 강화를 위한 교과목 신설]

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

○ [영어강의 비율 향상]

국제적 안목을 넓히고 세계 수준의 경쟁력을 갖춘 우수한 글로벌인재양성을 위해서, 본 교육연구단이 개발한 총 17개의 교과목 중 7개의 팀티칭의 교과목을 제외한 10개의 교과목 중 5개의 교과목 (50%) - <데이터 사이언스>, <시스템과학 머신러닝>, <컴퓨터비전과 딥러닝>, <바이오인포메틱스>, <바이오 헬스데이터 분석> - 이 영어 강의 교과목으로 실시되고 있음.

○ [국제 저명 학술지 논문 게재 질적 상향화 독려 시스템 활성화]

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

○ [외국 연구소 및 대학과의 인적 교류 실적]

- University of Texas Austin

- [Outbound] 2명의 학생 () 학생이 University of Texas Austin으로 4개월의 장기 방문을 (2021.12.30.~2022.03.27.)하며, “머신러닝과 분자 스케일의 양자 화학 계산을 융합한 생체 정보처리 알고리즘 설계” 연구를 수행함.
- [Inbound] 텍사스 오스틴 Dr. Gyeong S. Hwang 는 본교 석좌 교수로 임용이 될 예정이며, Dr. Gyeong S. Hwang은 매 방학마다 한국을 방문하여, 참여학생의 국제 공동 연구를 지도할 계획임.

- Paris Saclay University

- [Outbound] 3명의 학생 ()이 Paris Saclay University로 2주 (2022.01.05.~2022.01.19.) 방문을 하며, “Fabrication and XRD analysis of TiOX single crystals & orientation of YIG single crystal” 국제 공동 연구를 수행함.

- Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

- [Outbound] 2명의 학생 ()이 Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg 에 방문하여, “Develop AI-based CBCT image motion compensation technology” 국제 공동 연구를 수행할 예정임.

- SLS (Singapore Synchrotron Light Source)

- [Outbound] 3명의 학생 ()이 SLS의 XAFCA 빔라인을 1주 (2022. 8.24-8.31) 방문하여 Dr. Xi Shibo 박사 팀과 함께 실험을 수행하여 공동 연구를 진행함. 추가 실험을 위해 2022-2학기에 방문하여 연구를 수행할 예정임.

○ [글로벌 해외학자 활용]

- [해외 학자 초청 특강 및 세미나] 참여 교수와 공동연구 및 연구 교류를 하고 있는 해외 학자를 초청하여, 오프라인 및 온라인 특강을 진행하였음.

- Dr. Andreas Maier (Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg), “Will ever have conscious machine?” (2021.09)
- Dr. Jun Seok Son (University of Maryland School of Medicine), “Exercise and Epigenetics: A bioinformatics approach “ (2021.11)
- Dr. Suzan Wopereis (TNO), “Personalized nutrition & lifestyle as disease cure – systems biology & phenotypic flexibility” (2022.07)
- Dr. Ruth A. Etzel (George Washington University), Dr. Michelle L. Bell (Yale University). “A Giant Leap toward Healthier Environments for All Children and Adults Prospects, Clinical applications, and Public Health Research: from Ewha to Global” (2022.03)

· Dr. David Zeevi (Weismann Institute), “Mining microbiome big data for health insights”
(2022.07)

○ [우수 외국인 학생 유치]

- 2021.9~ 2022.08 학기 기간 동안, 외국인 학생 5명 (참여학생의 약 4%)이 본 교육 연구단에 참여 하였음. 이 중 1명은 새로 입학한 중국 유학생으로, 동남아시아권에서 우수 외국인 학생이 지속적으로 유치되고 있음을 알 수 있음.

- [필리핀]
- [베트남]
- [태국]
- [방글라데시]
- [중국] (2021.2학기 새로 입학)

□ 향후 추진 계획

- 2년차 본 교육연구단은 교육연구단 출범 당시 COVID-19임에도 불구하고, 연구의 수월성 향상을 위해 외국 대학 및 연구소와의 시스템헬스 공동연구 교육 프로그램 구축을 활성화, MOU확대 체결, Inbound/Outbound 인적교류 등을 수행하는 등, 1년차 때 저조하였던 국제화 교육 프로그램을 활성화하는 데 성공하며, 계획하였던 대다수의 국제화 교육 프로그램을 수행하였음.
- 추후 본 교육 연구단은 국외 시스템헬스 선진 기술을 확보한 기관과 MOU 체결 혹은 공동연구 프로젝트 수행을 확대함으로써, 본 교육연구단에서 수행 가능한 학생들의 국제 공동연구 프로그램을 다양화하고자 함.
- 이를 위해, 참여 교수진이 참여하고 있는 이화-스탠포드 프로젝트 (), 한-프 연구자 교류사업 (조수연), 한국연구재단 기초과학연구프로그램 () 등 활용하여, 참여 대학원생의 장단기 해외 연수를 기획할 것임.
- 또한, 교육 연구단은 참여 교수진은 BK참가학생이 참여하고 있지 않은 타 국제공동연구도 다수 수행하고 있으며, 추후 교수진이 수행한 국제 공동 연구의 후속 연구에 BK참여 학생이 참여할 수 있도록 함으로써, 학생 참여 국제 공동연구의 비율을 점진적으로 증가시키고자 함. 하지우 및 한은영 석사 학생은 참여 교수진의 후속 국제 공동연구에 주저자로 참여하고 있는 케이스임.
- 또한, COVID-19으로 미뤄지었던, 학생 파견 계획들을 다시 기획하여, 연구 교류를 활성화할 것임.

6.2. 참여대학원생 국제공동연구 현황과 계획

□ 대학원생의 해외 연구실 공동연구 및 해외 기관 파견 계획 대비 실적

- [계획] 본 교육 연구단은 해외 연구기관 혹은 대학에 참여대학원생을 파견하여, 국제 공동 연구 및 연구자 교류를 계획하였음.
- [해외 연구실 파견 국제 공동 연구] COVID-19 상황의 장기화로, 참여대학원생을 해외 파견하고자 하던 원계획은 대다수 미뤄지게 되었음. 그럼에도 불구하고 지난 1년 본 교육 연구단은 당초 계획 하였던 <글로벌 인턴 프로그램 I> 교과과정 신설을 통해, 국제 공동 연구를 위한 교통비 및 체제비를 지원하는 교육 프로그램을 만들어, 참여대학원생들의 국제공동연구를 지원하였으며, 2팀 (총 5명의 학생)이 해외로 파견되어, 국제 공동연구를 수행하였음. [표 2-6-1]
- [국제 공동 연구] 또한 COVID-19 장기화 상황에 탄력적으로 대응하며, 본 교육 연구단의 16명의 참여 학생들은 온라인 미팅 등을 통하여, 국제 공동 연구 프로젝트에 참여하였으며, 최근 1년 총 10건의 학생 참여 국제 공동 연구 결과가 SCI(E)급 학술지에 게재하되었음. [표 2-6-2~3]
- [Virtual 연수] 그 밖에도 Virtual workshop, Webinar program 등 온라인 프로그램으로 단기연수를 실시하였음. [표 2-6-4]

<표 2-6-1. 15일 이상 해외연구실 파견 국제 공동 연구 실적>

| 참여 학생 | 국제공동연구기관 | 국제공동연구 | 기간 |
|-------|-------------------------------|---|-------------------------------|
| | University of Texas at Austin | 머신러닝과 분자 스케일의 양자 화학 계산을 융합한 생체정보처리 알고리즘 설계 | 2021.12.30.-2022.03.27. (4개월) |
| | Paris saclay university | To make TinO2n-1 feedrods for TiOx single crystals and Analysis of x-ray diffraction to check the crystallinity of material | 2022.01.05.-01.20 (14일) |

<표 2-6-2. 학생 국제 공동연구 현황>

| 학생명 | 소속기관 | 파트너 이름 | 연구 주제 |
|-----|---|--|---|
| | Harvard Medical School | Dr. Seung-Schik Yoo | 초음파 자극을 통한 수면장애 개선연구 |
| | TNO | Dr. Jildau Bouwman | 빅데이터 기반 건강요인 분석 및 예측 알고리즘 개발연구 |
| | Stanford University, New Jersey Institute of Technology | Drs. Michael Fredericson, Saikat Pal, Scott Delp | 생체 내 체중 부하 컴퓨터 단층 촬영(CT) 영상 시스템 및 인공지능 기반 이미지 처리 알고리즘을 개발 |
| | German cancer Research Center | Dr. Christoph Plass | 히스톤 돌연변이의 발암 기전에 대한 연구 |
| | University of Maryland School of Medicine | Dr. Joanne F. Dorgan | Early life intake of one-carbon Metabolism related nutrients and breast density |
| | Singapore Light | Dr. Mark Breese | 저차원물질을 이용한 센싱 현상 연구 |

| | | | |
|--|-------------------------|----------------------|---------------------|
| | Synchrotron | | |
| | NSRRC | Dr. Chiang, Ching-Yu | 저차원물질을 이용한 센싱 현상 연구 |
| | Paris Saclay University | Dr. Claudia Decorse | 다기능성 소재 연구 |

<표 2-6-3. 학생 국제 공동연구 실적>

| 학생명 | 공동 연구 기관 | 학술지 명 | 연구 주제 |
|------------------------|--|---|--|
| | National Synchrotron Radiation Research Center | Current Applied Science | Hydrogen bubble-assisted growth of Pt ₃ Te ₄ for electrochemical catalysts |
| | National Synchrotron Radiation Research Center | Applied Surface Science | Phase-controllable laser thinning in MoTe ₂ |
| | National Synchrotron Radiation Research Center | Applied Surface Science | Local phase transition at crack edges of Mo _{1-x} W _x Te ₂ polymorphs |
| | Delft University of Technology | Scientific Reports | Triplet-triplet annihilation-based photon-upconversion to broaden the wavelength spectrum for photobiocatalysis |
| | Access Business Group International, LLC | Nutrients | Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials Evaluating Effectiveness of a Multivitamin Supplementation against Oxidative Stress in Healthy Subjects |
| | Shinshu University | Angewandte Chemie International Edition | Circularly Polarized Luminescence Active Supramolecular Nanotubes Based on Pt(II) Complexes that Undergo Dynamic Morphological Transformation and Helicity Inversion |
| | University of Iowa | J Gerontol A Biol Sci Med Sci. | CLOCK genetic variations are associated with age-related changes in sleep duration and brain volume |
| | University of Iowa | Journal of Clinical Medicine | Cerebellar white matter abnormalities in Carcot-Marie-Tooth disease: a combined volumetry and diffusion tensor imaging analysis |
| Harvard Medical School | Journal of Clinical Medicine | Neuromodulation Using Transcranial Focused Ultrasound on the Bilateral Medial Prefrontal Cortex | |

<표 2-6-4. 온라인 단기 연수>

| 참여 학생 | 온라인 연수명 (연수 기간/ 주최기관) | 연수 내용 | Speakers |
|-------|--|---|--|
| | Ewha-Luce International Seminar (ELIS) (2022.06.27 - 2022.07.20./ 이화 리더십개발원, Henry Luce Foundation) | 세계 각지의 각지의 이공계 여성 연구자들을 선발하여 진행되는 연구역량 개발 및 리더십 함양 프로그램으로, 3주 동안 여성 리더십 강연, 4IR 관련 연구주제 발표 및 토의 등의 역량개발 활동을 진행함. http://www.womeninstem.ewha.ac.kr/elis | Dr. Magdalena Skipper (University of Cambridge, Editor in Chief <i>Nature</i>) |

□ 글로벌 산학연 기관 학생 파견을 위한 지원 계획 대비 실적

- [계획] 해외 시스템헬스 신산업 핵심 기술 보유 연구기관으로 대학원생 파견을 지원함으로써, 대학원생의 글로벌 인재로서의 능력을 함양할 수 있는 기회를 제공하고자 하였음.
- [연수 교과 프로그램 신설] 2년차 본 교육연구단은 1년차에 수립하였던 교통비 및 체제비를 지원하는 해외 연수 지원 방안을 이행하고자, 집중이수제를 활용한 <글로벌 인턴 프로그램>을 신설하여, 물적 지원 체계를 교육 연수 프로그램과 연계는 시스템을 만들.
- 그 결과 본 교육 연구단은 총 5명의 학생들의 국외 대학으로 장/단기의 연수를 지원할 수 있었음. [표 2-6-5].

<표 2-6-5. 최근 1년 (2021.09~2022.08) BK 참여학생 해외장단기 연수 지원>

| 연수기간 | 연수기관 | 학생명 | 지원 내역 (1인) |
|-------------------------------|------------|-----|------------------|
| 2021.12.30 ~2022.03.27 (4개월) | 텍사스 오스틴 대학 | | 항공비 (2,058,800원) |
| | | | 체제비 (9,523,230원) |
| 2022.01.05.~2022.01.19. (14일) | 파리 싸클레 대학 | | 항공비 (2,058,800원) |
| | | | 체제비 (9,523,230원) |
| | | | 항공비 (1,532,800원) |
| | | | 항공비 (1,532,800원) |
| | | | 항공비 (1,532,800원) |

□ 향후 추진 계획

- COVID-19상황임에도 불구하고, 본 교육연구단은 참여대학원생의 15일이상의 outbound 해외 연구실과 공동 연구를 수행하는 성과를 달성함.
- 하지만, 교육 연구단 출범시 계획하였던 신산업 핵심 기술 보유 해외 대학 및 연구소로 대학원생 파견 계획이 COVID-19의 장기화 및 기관 문제로 대다수 많이 미루어진 아쉬움이 남음.
- 차년도에는 미루어졌던 계획들을 다시 재개하고자 하며, 본 교육연구단은 다음의 계획을 실행하고, 노력하고자 함.
 - [머신러닝과 시스템공학 신기술 기관 파견]
 - 미국의 조지아텍 와 머신러닝과 시스템공학을 접목시켜 화학생물공학분야의 공동연구를 진행

하며, 대학원생 교류 활성화를 2023년도 계획하고 있음.

- [연속제약공정 신기술 기관 파견]
 - 미국의 Virginia Commonwealth University로 첨단 제조 중 연속제약공정에 관한 국제 공동 연구를 진행을 위해, 2023년에 대학원생 파견 예정.
- [바이오 메디칼 데이터 보안 및 네트워크 생물학 기관 파견 재개 여부 타진]
 - 기관 문제로 보류되었던 미국 MIT와 하버드의 브로드연구소 (Broad Institute)와 머신러닝과 계산과학을 이용해 바이오메디칼 데이터 보안 및 네트워크 생물학 등에 대한 시스템공학적 접근 연구교류 진행을 위한 인턴 프로그램이 재개될 수 있을지 타진하여 보고자 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 연구목표를 설정하고 융합연구 기반을 마련하여 연구역량 향상을 도모하고 있음.
- 1차년에 이어 2차년에도 우수한 연구비 수주실적을 유지하였으며, 연구논문 발표 및 특허 실적은 양적/질적으로 지속적으로 향상되었음.
 - [연구비 수주] 2차년도 기간 동안 이공계열 참여교수들이 약 85억의 정부공공기관 연구비 수주하였고, 교수 1인당 약 3억7천만원 이상의 연구비 수주실적을 달성하였고, 약 6.35억의 지자체 연구비와 11.8억 이상의 민간영역 연구비를 추가로 수주하여 연구역량 향상의 발판을 마련함.
 - [연구논문의 양적/질적 향상] 본 교육연구단 소속 교수의 SCI(E) 논문 게재실적은 총 131건으로, 사업 신청 시와 비교하여 총 논문실적의 환산보정 IF의 합에서 약 51% 증가하였고, 환산보정 ES의 합에서 268% 이상 증가하여 질적 향상을 보였음. 특히 논문 1편당 환산보정 IF와 ES가 502%, 1368%, 증가하여 출간된 논문의 질적 우수성이 돋보임. 계획서 제출 당시 보다 교수의 수를 5명 확대하였음에도 불구하고, 교수 1명당 환산보정 IF의 합과 ES의 합에서 각각 26%와 207% 증가하여 양적 확대뿐 아니라 질적 향상을 이룸. 이 실적 중 JCR 분야별 상위 5% 이내 저널 게재는 23편으로 17.5%를 차지하며, 신청서 제출 시와 1차년도에 비해 각각 11.5%, 5% 증가하여 질적 향상 목표를 성공적으로 달성하였으며, 전체 논문 중 61.1%가 상위 25%(Q1) 이내 저널에 게재되어 실적의 질적 우수성이 매우 뛰어남
 - [특허 및 기술이전] 지적재산권 총 26건(국내특허 등록 5건, 출원 15건, PCT 출원 3건, 저작권 등록 3건)의 실적을 달성하여, 1차년 실적과 함께, 당초 계획서에서 2단계에 계획했던 실적을 이미 초과 달성함.
- 지속적인 연구 역량의 성장이 가능한 연구생태계를 조성하고 강화함.
 - [학제간 융합연구 활성화] EWHA MEDI-Cluster 가상적 공유공간 조성 추진을 위해 총 2건의 워크숍을 [BK 세미나:의료데이터와 인공지능]과 [BK사업단 성과워크숍] 형태로 개최함. 또한 EWHA MEDI-Cluster 기반에서 활용가능한 이화-SCL 환경건강연구센터(IESEH)와의 협업을 추진하기 위해 개소기념 특강을 주관함. 아울러 BK 교육연구단 내 융합연구활성화를 위해 1차년에 개시한 [이화선도융합연구지원사업] 지원을 인프라 구축에 활용하고, [시스템헬스 융합연구지원사업]에 선정된 융합연구팀을 중심으로 공동연구를 추진하여 연구성과를 도출하고 대규모 융합사업 지원을 위한 기틀을 마련함.
 - [국내/국제 공동연구 추진] 연구업적의 질적 우수성 향상을 위한 전략으로 국내/국제 공동연구를 적극 추진하도록 계획함. 그 결과 2차년도의 본 교육연구단 참여교수진의 논문 총 131편 중 80편, 즉 총 논문 수의 약 61%가 공동연구에 기반한 실적이었음. 국내공동연구 기반으로 75편, 국제공동연구 기반으로 '8편의 논문이 발간되었으며, 이 논문들 중 51편이 JCR 분야별 상위 25% 논문이고, JCR 분야별 상위 5% 저널에 게재된 논문도 15편에 해당되어 계획서 제출 시보다 공동연구 성과의 질적 향상이 두드러짐.
 - [국제협력 기반 강화] 연구역량 향상과 국제공동연구 추진의 계기를 마련하기 위해 [Conscious Machine]과 [Precision Health] 주제로 2회의 국제심포지엄을 개최하였으며 지속적 국제협력과 효과적인 공동연구를 모색하기 위해 개최 방식을 수직적·수평적으로 다양화함.
- COVID-19 상황에도 불구하고 참여교수들은 국제학회/학술대회 초청강연, 학술지 활동, 저술 활동, 국제공동연구 논문게재, 국제공동연구 컨소시엄/프로젝트 참여 등에 활발히 참여하여, 1차년도에 비해 확대된 다수의 실적이 있음.

1. 참여교수 연구역량

1.1 중앙정부 및 해외기관 연구비 수주 실적

<표 3-1-1. 최근 1년간 (2021.9-2022.8) 이공계열 참여교수 1인당 중앙정부 및 해외기관 연구비 수주 실적>

| 항 목 | 수주액(천원) | | | 비고 |
|--------------------------------------|---|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------|
| | 사업 초기 3년간 실적 (2017.1.1.-2019.12.31.) | 1차년도 실적 (2020.9.1.-2021.8.31.) | 2차년도 실적 (2021.9.1.-2022.8.31.) | |
| 중앙 정부 연구비 수주 총 입금액 (원) | 15,458,686.766 | 10,611,693.743 | 8,498,128.441 | |
| 해외기관(산업체 제외) 연구비 수주 총 (환산)입금액 (원) | 60,558.288 | 0 | - | |
| 이공계열 참여교수 수 (명) | 20 | 23 | 24 | 22.03.15까지 22명 |
| 1인당 총 연구비 수주액 (원) | 775,962 | 461,377 | 374,253 | 참여 인원 기간에 따른 환산 |

<표 3-1-2. 최근 1년간 (2021.9-2022.8) 인문사회계열 참여교수 1인당 중앙정부 및 해외기관 연구비 수주 실적>

| 항 목 | 수주액(천원) | | | 비고 |
|--------------------------------------|---|-----------------------------------|-----------------------------------|----|
| | 사업 초기 3년간 실적 (2017.1.1.-2019.12.31.) | 1차년도 실적 (2020.9.1.-2021.8.31.) | 2차년도 실적 (2021.9.1.-2022.8.31.) | |
| 중앙 정부 연구비 수주 총 입금액 (원) | 693,250 | 13,018.914 | 3,121.944 | |
| 해외기관(산업체 제외) 연구비 수주 총 (환산)입금액 (원) | 20,186 | 0 | 0 | |
| 인문사회계열 참여교수 수 | 1 | 1 | 1 | |
| 1인당 총 연구비 수주액 (원) | 713,426 | 13,018.914 | 3,122 | |

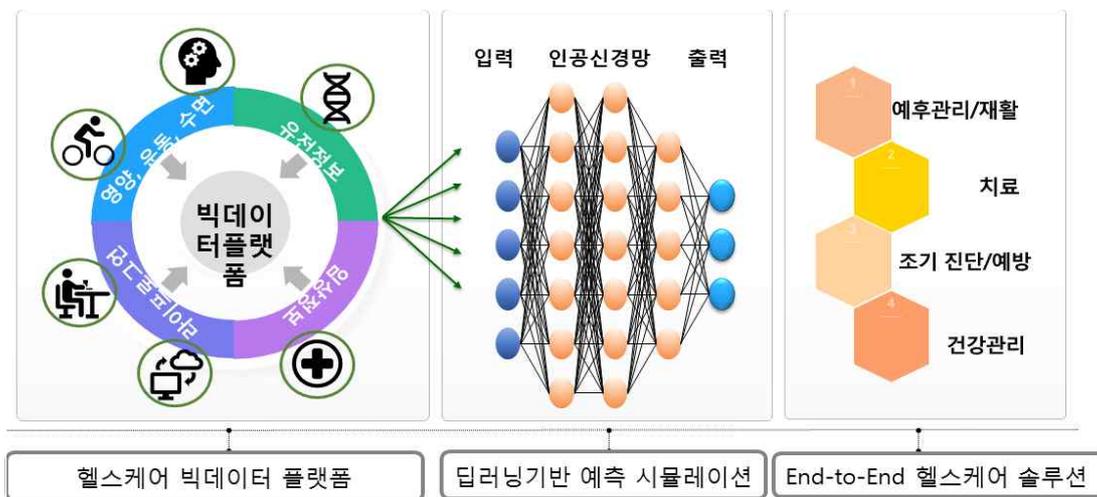
1.2 연구업적물

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.

- [연구실적] 플랫폼 구축 관련 요소기술 개발에 관련된 37건의 논문게재 성과를 이룸

· 대표실적 1: Object detectors involving a NAS-gate convolutional module and capsule attention module, Scientific Reports

- 본 교육연구단 [redacted] 교수는 neural architecture search (NAS)-게이트 합성곱 모듈과 캡슐 어텐션 모듈을 적용한 새로운 객체 검출 모델인 NASGC-CapANet을 제안하였음. NAS-게이트 합성곱 모듈은 객체의 크기 변화 문제를 완화할 수 있으며, 캡슐 어텐션 모듈은 부정확한

localization을 방지하는 데 기여함. 본 연구를 통해 축적한 AI 기반 물체 검출 및 판독 기술 및 영상 처리용 최적화된 네트워크 디자인 개발 노하우를 활용하여, 의료영상 내 병변 검출 및 질환 판독의 성능의 극대화가 기대됨.

· **대표실적 2: Adversarial Autoencoder Based Feature Learning for Fault Detection in Industrial Processes**, IEEE Transactions on Industrial Informatics

- 본 교육연구단 [] 교수는 비선형 관계를 지니는 헬스케어, 시스템헬스, 화학, 반도체, 배터리 공정 내의 변수 정보들을 통합적으로 관리하고, 더불어 해당 공정변수를 실시간으로 모니터링하는데 활용가능한 딥러닝 기반 방법론으로 적대적 오토인코더 (adversarial autoencoder, AAE) 기반 프로세스 모니터링 시스템을 제안함. 이는 인공지능과 연동하여 이상 진단과 이상예측 그리고 인과관계 분석까지 가능하게 하며, 산업계에 직접적으로 적용되면 진정한 의미의 맞춤형 시스템헬스를 구현하는데 활용 가능함.

○ **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

- **[연구실적]** 딥러닝 기반 기술과 예측기술 개발에 관련된 45건의 논문게재 성과를 이룸

· **대표실적 3: Joint association of prenatal bisphenol-A and phthalates exposure with risk of atopic dermatitis in 6-month-old infants**, Science of The Total Environment

- 본 교육연구단 [] 교수는 비스페놀 A(BPA)와 프탈레이트에 대한 태아 노출은 면역 반응 연구를 수행하고 논문을 [Science of The Total Environment] (Environmental sciences 분야 상위 9.14%, IF 10.753)에 발표함. 본 연구에서는 6개월 유아에서 AD 발생과 함께 BPA 및 프탈레이트 대사물에 대한 태아 피폭의 공동 연관성 예측하는 기술을 명확히 하는 것을 목표로 함. 예비 출산 코호트 연구에 모자-자녀 쌍 413개를 대상으로, 산모의 요로 BPA, MEHHP, MOHP, MnBP 농도를 임신 초기 및 말기에 측정함. 베이지안 커널 기계 회귀 분석(BKMR)을 프로빗 회귀 분석과 함께 적용하여 잠재적 교란 요인을 조정한 후 AD 발생과 BPA 및 프탈레이트 대사물의 연관성을 예측함.

· **대표실적 4: Predictors of actual turnover among nurses working in Korean hospitals: A nationwide longitudinal survey study**, J Nursing Management

- 본 교육연구단 [] 교수는 한국의 간호사 인구를 대표하는 한국 간호사 건강 연구의 종단 설문 조사 데이터를 기반으로 Brewer-Kovner synthesis 모델을 사용하여 병원에서 근무하는 간호사의 실제 이직을 예측하는 요인을 연구를 수행함. 본 연구의 결과는 [J Nursing Management](nursing 분야 상위 2%, 3/125, IF 4.68)에 게재되었고, 여성 간호사의 연령 별 실제 이직을 예방하고 근속을 향상시킬 수 있는 전략을 개발하는데 활용할 수 있을 것이라 사료됨.

○ **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 빅데

이터/머신러닝 융합기술을 사용하여 건강관리부터 질병의 치료, 예후관리까지 예측기반 솔루션을 제공하기 위한 요소기술을 개발하고자 함

- [연구실적] 데이터기반 솔루션 개발에 관련된 49건의 논문게재 성과를 이룸

· **대표실적 5: Atomic and electronic manipulation of robust ferroelectric polymorphs**, *Advanced Materials*

- 본 교육연구단 [] 교수는 원격의료와 의료데이터의 공유 등 빅데이터 플랫폼에서 요구되는 차세대 시스템반도체의 개발의 요소기술 연구결과를 [*Advanced Materials*] (PHYSICS, APPLIED 분야 5% 이내, 4/161, IF 32.902)에 게재함. 본 연구는 $Mo_{1-x}W_xTe_2$ 의 상전이 현상을 이용한 나노 소자를 제작하여 전자 도핑에 따른 강유전성 제어를 통해 뉴로모픽 소자로의 가능성을 제안함으로써, 에지 컴퓨팅에서의 통신 및 계산 부하를 줄이는 획기적인 방법으로 활용 가능한 솔루션을 도출함.

· **대표실적 6: Adenosine Derivatives from Cordyceps Exert Antitumor Effects against Ovarian Cancer Cells through ENT1-mediated Transport**, *Induction of AMPK Signaling, and Consequent Autophagic Cell Death*, *Biomed & Pharmacother*

- 본 교육연구단 [] 교수는 난소암 사멸에 효과적인 아데노신 유도체의 효능을 분석하고, 표적 신호전달 경로를 규명하여 연구 결과를 [*Biomedicine & Pharmacotherapy*] (PHARMACOLOGY & PHARMACY 분야 7% 이내, 24/361, IF 7.419)에 게재함. 소분자 표적단백질 예측 프로그램을 활용하여 후보 표적 경로를 도출하고, 핵산수송단백질 ENT1을 통한 아데노신 유도체의 표적 경로를 규명함으로써, 항암 기능에 대한 과학적 근거를 확보함.

○ 계획서상 정량적 목표로는 JCR 분야별 5% 이내 SCI(E) 논문 게재를 매년 5% 이상 확대하고, 2단계 부터는 매년 특허 등록 3건 및 기술 이전을 계획하였으나, 이 계획은 이미 모두 초과 달성하였음.

- 논문 게재실적은 총 131건으로, 신청서 제출 당시 연간 논문 104편에 비해 양적으로도 25% 증가하였음. 뿐만 아니라 JCR (2021년 기준) 분야별 상위 5% 이내 저널 게재는 23편으로 총 131편 중 17.5%을 차지하며, 신청서 제출 시에 비해 11.5%, 1차년도 성과에 비해 5% 증가하여 목표를 성공적으로 달성하였음. 전체 논문 중 61.1%가 상위 25%(Q1) 이내 저널에 게재되어 논문실적의 질적 우수성도 매우 뛰어남 [표 3-1-3].

- 지적재산권 총 26건(국내특허 등록 5건, 출원 15건, PCT 출원 3건, 저작권 등록 3건)의 실적을 달성하여, 지난 5년의 성과에 비해 300% 이상 향상을 보임

- 이공계열 참여교수 25명이 수주한 정부공공기관 연구비는 약 85억으로 교수 1인당으로 환산하면 약 3억 7천만원의 연구비 수주실적을 달성하여 연구 역량 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% |
| 2차년도 실적 (2021.9~2022.8) | 131 | (23/131) 17.5% | (27/131) 20.6% | (30/131) 22.1% | 61.1% |

□ 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 국내/국제 공동연구 추진하고자 계획 하였음.

○ 학제간 융합연구 활성화

- 미래혁신기술인 헬스케어 빅데이터 플랫폼기술, 딥러닝 기반 예측 시뮬레이션 기술, End-to-End 개인맞춤형 헬스케어 솔루션 기술을 개발하는 연구생태계 조성을 위해 1차년에 이어 EWHA-MEDI Cluster 가상적 공유공간(virtual shared space)의 가능성을 모색하고, 구현에 적합한 국제 선도연구기관과 국제협력을 추진하고, 이화의료원 내 환경건강연구센터와 협업을 추진하여 연구기반을 확장함.

- 총 2건의 워크숍 (BK 사업단 성과 워크숍; BK 세미나)을 개최하였음. 사업단 내 소통의 자리를 마련하고, 연구 인프라에 대해 공유함으로써 효율적 운영을 위한 기반을 마련함. 특히 [BK 세미나: 의료데이터와 인공지능]를 통해 미래혁신기술 개발과 관련된 최신 이슈를 빠르게 전달하고 체계적으로 발전할 수 있는 방안을 논의하였으며, 지속적인 협력을 위해 업무협약을 맺음.

▶ [BK 세미나: 의료데이터와 인공지능]

- 일시: 2021년 9월 29일 오전 10-12시

- 장소: 마곡 이화여대 의과대학 대회의실 111호 (+ Virtual 참여)

- 목적: EWHA-MEDI Cluster 가상적 공유공간 구현을 위해 의료데이터와 인공지능에 대한 최신 데이터를 공유하고, 지속적인 공동연구 추진을 위해 이화여자대학교/에를랑겐-뉘른베르크 대학교/이화의료원의 업무협약을 진행함.

- 내용: 인공지능 기반 의료데이터 플랫폼에 선두적인 기관인 에를랑겐-뉘른베르크 대학교의 Andreas Maier 교수(AI Healthcare Applications in Erlangen) 특강과 EWHA-MEDI Cluster의 컴퓨터의학과 시스템융합헬스 전공, 김기현, 강채원 연구원의 Deep learning 기반 암재발 예측과 수면모니터링 시스템 연구에 관한 발표로 구성됨. 인공지능 기반 의료데이터 활용에 대한 논의를 진행하고 이화의료원의 병원 데이터의 활용 가능성을 고려한 심도 깊은 논의를 진행함.

▶ [BK 사업단 성과 워크숍]

- 일시: 2022년 1월 25일 오후 5-7:30

- 장소: 이화여대 신공학관 159호 (+ Virtual 참여)
- 목적과 내용: 1차년의 사업단 성과와 2차년 계획을 공유하고, 1차년 자체평가에서 대두된 사업단 운영에 대한 제한점 등의 논의하여 타계책을 마련함. 또한 우수성과를 공유하고 학생과 신진인력에게 시상 및 격려하는 자리를 마련하여, 이후 사업단의 성공적인 운영과 적극적인 참여를 유도함.

| 시간 | 내용 | 강사 |
|-------------|----------------------|----------------|
| 10:00-10:05 | Opening | 이화여대 신공학관장 박정호 |
| 10:05-10:15 | 의사, 간호사, 의료인력 등 의료인력 | 이화여대 신공학관장 박정호 |
| 10:15-10:30 | 의사, 간호사, 의료인력 등 의료인력 | 이화여대 신공학관장 박정호 |
| 10:30-10:45 | 의사, 간호사, 의료인력 등 의료인력 | 이화여대 신공학관장 박정호 |
| 10:45-11:00 | 의사, 간호사, 의료인력 등 의료인력 | 이화여대 신공학관장 박정호 |

| Time | Contents | Speaker |
|---------------|------------------------------|---|
| 17:00 - 17:05 | 개회 | 이화여대 신공학관장 박정호 |
| 17:10 - 17:15 | 교육연구단 소개 및 사업단 소개 | 이화여대 신공학관장 박정호 |
| 17:15 - 17:35 | 미국 조지워싱턴 대학 Ruth Etzel 교수 특강 | Ruth Etzel (George Washington University) |
| 17:35 - 17:45 | 예일대 Michelle Bell 교수 특강 | Michelle Bell (Yale University) |
| 18:00 - 18:20 | 이화여대 소개 및 사업단 소개 | 이화여대 신공학관장 박정호 |
| 18:20 - 18:40 | 교육연구단 소개 및 사업단 소개 | 이화여대 신공학관장 박정호 |
| 18:40 - 19:00 | 이화여대 소개 및 사업단 소개 | 이화여대 신공학관장 박정호 |
| 19:00 - 19:30 | 이화여대 소개 및 사업단 소개 | 이화여대 신공학관장 박정호 |

<그림 3-1-2. BK 세미나: 의료데이터와 인공지능> <그림 3-1-3. BK 사업단 성과 워크숍>

- 이화의료원에서 새로 개소한 어린이 환경건강 클리닉(CHECK) 및 이화-SCL 환경건강연구센터(IESEH)와의 협업을 추진하기 위해, 본 교육연구단의 주관으로 개소기념 특강을 마련하고 이후 협업기반을 마련함.

- ▶ [어린이 환경건강 클리닉(CHECK) 및 이화-SCL 환경건강연구센터(IESEH)] 개소기념 특강 주관
 - 일시: 2022년 3월 23일
 - 주제: A Giant Leap toward Healthier Environments for All Children and Adults: Prospects, Clinical Applications, and Public Health Research: from Ewha to Global
 - 내용: 미국 조지워싱턴 대학의 Ruth Etzel 교수와 예일대학의 Michelle Bell 교수의 특강과 이화-SCL 환경건강연구센터 진행현황에 대해 보고함

- BK 교육연구단 내 융합연구활성화를 위해 1차년에 성공적으로 수주하였던 교내연구비 [이화선도 융합연구지원사업]을 활용하여 융합연구 인프라를 지원하고, 1차년에 선정된 [시스템헬스 융합연구지원사업] 2팀의 융합연구팀을 중심으로 공동연구를 추진하여 연구성과를 도출하고 대규모 융합사업 지원을 위한 기틀을 마련함.

- ▶ [이화선도융합연구지원사업] 수행
 - 사업 지원기간: 1년 6개월 (2020년 12월 ~ 2022년 5월)
 - 지원내용: 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 융합 연구를 장려하는 대외적 흐름에 선제적·능동적으로 대응하여 교외 대형연구과제 수주 기반 마련에 목표를 둔 사업임. 본 교육연구단은 본 사업을 2020년 12월에 수주하여 2022년 5월 까지 1-2차년도 교육연구단의 성과정리 및 평가에 대한 시드머니로 활용하여, 전공분야 융합을 통한 성공적인 2단계 진입을 준비함.

▶ [시스템헬스 융합연구지원사업] 수행

- 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 선정된 2팀이 공동융합연구를 수행하였으며 아래와 같은 성과를 도출함 [표 3-1-4].

<표 3-1-4 시스템헬스 융합연구지원사업 결과보고>

| 제목 | 융합분야 | 연구책임자 |
|---|-------------------|-------|
| 당뇨병성 신경병증 환자의 질병관련 특성 및 보행시 발 동역학에 따른 인공지능 기반 당뇨발 예측모델 개발 | 간호, 체육, 의학, 화학신소재 | |

[연구내용]

본 연구에서는 당뇨신경병증 환자의 보행 시 측정되는 다양한 족압변수 및 당뇨발 관리 관련 변수에 대한 자료를 바탕으로 당뇨병 환자의 보행 차이 및 관련 인지, 지각 변수 간의 관계를 확인할 수 있는 자료를 구축하고, 머신러닝을 통한 당뇨병 단계에 따라 보행의 차이를 예측하는 알고리즘 개발을 추진함.

[기대효과]

본 연구를 통해 얻은 결과 및 정보는 환자 개개인의 발 기하학 및 족압 변인, 압력중심이동속도 등의 특성을 기반으로 환자 관리 지침을 세부적으로 마련할 수 있는 근거를 제시하여 추후 당뇨병성 신경병증 환자의 적절한 발 관리 마련의 기초자료로 활용될 것으로 기대됨.

[성과]

- 학술대회 논문발표: 2022년 5월 제 35회 대한당뇨병학회 춘계학술대회 논문 3건 발표
- 편평족 당뇨인의 보행 시 족저압 분석
 - 당뇨단계에 따른 보행시 발바닥 부위 별 족압변인의 차이
 - 당뇨환자 보행시 당뇨발 예측을 위한 좌우 족압변인 균형의 타당성 분석 논문투고 1편 및 투고 예정 3편
 - Exploring variables that explain foot pressure characteristics during normal foot walking by diabetic stage. The Journal of Korean Diabetes 투고

| | | |
|--|-------------|--|
| 한국 성인을 대상으로 만성질환에 영향을 미치는 복합적인 요인 분석 및 만성질환의 발병 예측 | 휴먼기계바이오, 영양 | |
|--|-------------|--|

[연구내용]

인공지능 기술에 기반한 한국 성인 만성질환의 복합적인 요인 분석 및 만성질환의 발병 예측 알고리즘을 연구함. AI예측 기술에 전문성을 갖춘 최장환 교수팀과 만성질환 데이터 분석에 전문성을 갖춘 권오란 교수팀의 협업을 통해 연구의 수월성을 확보하고 AI기반 만성질환 예측 기술을 개발함.

[기대효과]

개인 정보에 대한 원활한 사용과 관련 산업 육성을 위해 정부는 데이터 3법과 신용정보법 개정과 데이터 산업 활성화를 지원하고 있음. 이에 따라 의료 마이데이터 플랫폼 기반 질환 예측 기술에 대한 수요가 높음. 본 과제를 통해 개발한 AI기반 만성질환 예측은 연구 논문작성을 넘어 유관 우수기업에 기술이전/사업화를 위해 구체적인 논의를 진행하고 있으며, 성공적인 기술이전/사업화의 사례로 자리매김할 수 있을 것으로 기대됨.

[성과]

- 기업과제/기술이전 추진
- 본 연구를 통해 획득한 만성질환 AI예측 기술을 “의료 마이데이터 플랫폼” 우수기업인 (주)마이

체크업에 기술이전 또는 기업과제 수주를 추진 중임. 지난 2022/6월 특허기술이전 사업 과제를 지원하였으며, 기업과제 수주(5천만원/년) 또는 기술이전을 (2022년 말까지) 추진하고 자 함.

- 논문투고, 2편
- Intra-person multi-task learning method for chronic-disease prediction” Scientific Reports (상위 23%, IF 4.996) 논문 투고 완료 후 저널 심사 중
- Multiple progressive self transfer networks for predicting chronic disease” BMC Bioinformatics (상위 13%, IF 3.328) 논문 2022/08 투고 예정

○ **국내의 공동연구 추진 계획 대비 실적**

- 본 교육연구단의 대표 업적물의 질적 우수성 향상을 위한 전략으로 국내/국제 공동연구를 적극 추진하도록 계획하였음.
- 2차년도의 본 교육연구단 참여교수진의 논문 총 131편 중 80편, 즉 총 논문 수의 약 61%가 공동 연구에 기반한 실적이었음. 국내공동연구 기반으로 75편, 국제공동연구 기반으로 18편의 논문이 발간되었다. 국내공동연구와 국제공동연구논문 중 각각 16.0%, 11.8%의 논문이 JCR 분야별 상위 5% 저널에 게재된 논문으로 총 15편이었고, 64.0%, 55.6% 논문이 JCR 분야별 상위 25% 논문으로 계획서 제출 시 뿐만아니라 1차년도 성과에 비해서도 향상된 공동연구 성과를 보임. <표 3-1-5>

<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 | 75 | 16.0% (15편) | 21.3% (16편) | 22.7% (17편) | 64.0% (48편) |
| 국제공동연구 | 18 | 11.8% (2편) | 23.5% (4편) | 23.5% (4편) | 55.6% (10편) |

- 또한 연구역량 향상과 국제공동연구 추진의 계기를 마련하기 위해 분야의 국제적 석학들을 초청하여 [Conscious Machine]과 [Precision Health] 주제로 2건의 국제심포지엄을 개최하였으며, 지속적 국제협력과 효과적인 공동연구를 모색하기 위해 개최 방식을 수직적·수평적으로 다양화함.
- [Conscious Machine] 국제심포지엄은 지난해 초청 연자 중 한 명을 재초청하여 특강과 Round-table 논의를 진행하여 연속성 있는 국제협력 기회를 모색하였고, [Precision Health] 국제심포지엄은 정밀건강관리 분야의 선도적 연구기관의 석학들과 우리나라의 맞춤형 헬스케어 기업의 연구진을 초청하여 최신 연구 결과와 우리나라 정밀건강관리산업 현황을 공유하여 산학의 시너지를 낼 수 있도록 구성함.



<그림 3-1-4. 제2차 국제심포지엄>



<그림 3-1-5. 제3차 국제심포지엄>

▶ [제2차 국제심포지엄 ‘Will we ever have Concious Machine?’]

- 일시: 2022년 2월 25일 오후 2:00-3:15
- 장소: 이화여대 신공학관 161호 (+Virtual)
- 취지: Healthcare 내 AI 분야의 전문가인 지난해 심포지엄 초청 연자들 중 지속적 공동연구 추진이 가능한 독일 Friedrich-Alexander 대학의 Andreas Maier 교수를 재초청하여, 연속성 있는 교류의 장을 마련하고 공동연구의 틀을 공고히 함.
- 내용: 독일 Friedrich-Alexander 대학의 Andreas Maier 교수의 ‘Will we ever have concious machine?’의 주제 특강 및 Round-table 토론
- 기대효과: 본 교육연구단 소속 교수와 학생뿐 아니라 이화여대 및 외부 기관에도 홍보하여 Healthcare 분야의 인공지능 활용에 대한 석학의 통찰을 공유하고, Round-table 토론을 활용하여 집중적인 논의를 진행하여 추후 본 교육연구단과의 국제협력 및 공동연구가 더욱 확장 될 것으로 기대됨.

▶ [제3차 국제심포지엄 ‘Precision Health’]

- 일시: 2022년 7월 6일 오후 1:00-3:30
- 장소: 이화여대 SK텔레콤관 컨벤션홀 (+Virtual)
- 취지: 정밀건강관리 분야의 국제적 석학 2인과 우리나라의 맞춤형 헬스케어 기업의 연구진 2인을 초청하여 최신 연구 트렌드와 산업 현황을 공유하고 다각적 논의가 가능한 기회를 마련함.
- 내용: 이스라엘 Weismann 연구소 Zeevi 교수와 네델란드 TNO Wopereis 박사의 최신 임상적용 연구 결과에 대한 특강과 우리나라의 맞춤형 헬스케어 기업 ‘해피문데이’ 김도진 대표와 ‘로그미’ 김유진 연구소장의 데이터 기반 과학적 접근방식과 서비스에 대한 특강을 혼합하여 현재 정밀건강관리 분야의 현황과 미래를 가늠할 수 있도록 구성함. 특강에 이어 토론을 통해 적극적인 의견교환 기회를 만들.
- 기대효과: 8개 이상의 심화전공 분야를 가진 교수와 학생들의 참여로, 정밀건강관리 분야에 응용가능한 여러 기술요소에 대한 논의가 이루어졌으며, 국제공동연구 및 학계와 산업계의 시너지 효과가 가능할 것으로 기대됨.

□ 교육연구단 연구업적물의 우수성

- 본 교육연구단의 업적은 계획서 제출 당시 연간 평균 실적과 비교하여 논문 총편수, 논문 총 환산 편수와 참여교수 1인당 논문 환산 편수에서 모두 계획서 대비, 전년도 대비 증가하였음 [표 3-1-6]. 특히 논문 1편당 환산보정 IF, ES의 합은 1차년도 517%, 1430% 크게 증가하였고 2차년도 그 값들을 어느 정도 유지하였으며 그 외 지표들은 계획서 대비, 전년도에 비해 증가하여 양적 확대뿐 아니라 질적 향상을 보였음.

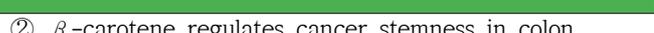
<표 3-1-6. 지난 1년간 (2021.9~2022.8) 참여교수 전체 논문 환산 편수, 환산보정 IF, 환산보정 ES>

| 구 분 | | 지난 실적 | | 2차년도 실적 2021.9-2022.8 | 계획서 대비 증감(%) | 전년 대비 증감(%) |
|------------------------------|--------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------|----------------|
| | | 계획서 연간 평균 실적 2015-2019 | 1차년도 실적 2020.9-2021.8 | | | |
| 논문 편수 | 논문 총 편수 | 104.6 | 96 | 131 | +25 | +36 |
| | 논문 총 환산 편수의 합 | 25.59 | 29.38 | 35.90 | +40 | +22 |
| | 참여교수 1인당 논문 환산 편수 | 1.28 | 1.40 | 1.44 | +12 | +3 |
| Impact Factor (IF) | IF=0이 아닌 논문 총 편수 | 104.6 | 96 | 131 | +25 | +36 |
| | IF의 합 | 427.64 | 575.62 | 913.85 | +114 | +59 |
| | 환산보정 IF의 합 | 14.64 | 18.41 | 22.61 | +54 | +23 |
| | 논문 1편당 환산보정 IF | 0.03 | 0.19 | 0.17 | +517 | -10 |
| | 참여교수 1인당 환산보정 IF 합 | 0.73 | 0.88 | 0.90 | +24 | +3 |
| Eigenfactor Score (ES) | ES=0이 아닌 논문 총 편수 | 104.6 | 96 | 131 | +25 | +36 |
| | ES의 합 | 8.36 | 14.61 | 15.51 | +86 | +6 |
| | 환산보정 ES의 합 | 24.24 | 70.75 | 92.90 | +283 | +31 |
| | 논문 1편당 환산보정 ES | 0.05 | 0.74 | 0.71 | +1430 | -4 |
| | 참여교수 1인당 환산보정 ES 합 | 1.21 | 3.37 | 3.72 | +207 | +10 |

- 논문 1편당 Impact factor와 Eigen Factor를 기준으로 논문의 질적 성과를 살펴본 결과, 계획서 제출 당시 보다 환산보정 IF과 ES가 약 517%, 1430%, 증가하여 출간된 논문의 질적 우수성이 돋보임. 특히 교수 1인당 지표로 환산한 경우에도 환산보정 IF 합과 ES 합이 각각 24%, 207% 증가하여 전체 사업단 내 논문 성과에 대한 질적 향상을 뚜렷하게 보임. 특히 고무적인 것은 계획서 제출 시와 1차년도, 2차년도에 교수 1인당 지표로 환산한 IF 합이 0.73, 0.88, 0.90로, ES 합이 1.21, 3.37, 3.72로 뚜렷한 성장을 지속적으로 보여, 이후 더큰 성장을 기대할 수 있음.
- 실적 중 JCR 분야별 상위 5% 이내 저널 게재는 23편으로 17.5%을 차지하며, 신청서 제출 시와 1차년도에 비해 각각 11.5%, 5% 증가하여 질적 향상 목표를 성공적으로 달성하였으며, 전체 논문 중 61.1%가 상위 25%(Q1) 이내 저널에 게재되어 실적의 질적 우수성이 매우 뛰어남.
- 발간된 연구업적물 중 우수한 대표실적은 아래와 같음. [표 3-1-7].

<표 3-1-7. 교육연구단 연구업적물의 우수성>

| 연번 | 참여 교수명 (역할) | 연구자등록번호 | 이공계열/인문사회계열 | 전공분야 | | 실적구분 | 대표연구업적물 상세내용 |
|---|-------------|----------|-------------|--------|------|------|--|
| | | | | 세부전공분야 | | | |
| 대표연구업적물의 적합성과 우수성 | | | | | | | |
| 1 | [Redacted] | 10059473 | 이공계열 | 식품과학 | 저널논문 | | [Redacted] |
| | | | | | | | ② Association of maternal dietary patterns during pregnancy with small-for-gestational-age infants: Korean Mothers and Children's Environmental Health (MOCEH) study |
| | | | | | | | ③ AMERICAN JOURNAL OF CLINICAL NUTRITION |
| | | | | | | | ④ 115(2), 471 |
| | | | | | | | ⑤ 솔루션-기타 |
| | | | | | | | ⑥ 2022 |
| | | | | | | | ⑦ 10.1093/ajcn/nqab340 |
| 한국인 임신부들을 대상으로 임신 중 섭취하는 식사패턴에 따른 부당경량아(SGA)의 관련성을 규명함. 축소 순위 회귀(Reduced Rank Regression, RRR) 분석방법을 사용하여 엽산, 철분 및 아연 섭취의 최대 변화를 설명하는 산모의 식사 패턴을 선택함. 한국 임신부의 경우 곡물, 녹색/노란색 및 밝은색 야채, 김치, 콩류, 과일, 육류, 계란, 생선, 해조류, 두부/두유, 요구르트 및 견과류의 다량 섭취를 특징으로 하는 식사패턴이 확인되었음. 이 패턴은 부당경량아의 출산 위험을 그렇지 않은 1사분위 사람들보다 약 64% 낮추는 것으로 연관성을 보임. NUTRITION & DIETETICS 분야 상위 10.8 %, IF 7.047의 국제저명학술지에 등재됨으로써 임신부의 식사패턴의 중요성을 시사함. | | | | | | | |
| 2 | [Redacted] | 10059473 | 이공계열 | 식품과학 | 저널논문 | | [Redacted] |
| | | | | | | | ② Yellow Yeast Rice Prepared Using Aspergillus terreus DSMK01 Lowers Cholesterol Levels by Stimulating Bile Salt Export Pump in Subjects with Mild-to-Moderate Hypercholesterolemia: A Randomized Controlled Trial |
| | | | | | | | ③ MOLECULAR NUTRITION & FOOD RESEARCH |
| | | | | | | | ④ 66(1), 2100704 |
| | | | | | | | ⑤ 솔루션-기타 |
| | | | | | | | ⑥ 2022 |
| | | | | | | | ⑦ 10.1002/mnfr.202100704 |
| 고콜레스테롤혈증을 가지고 있는 성인에게서 황곡곡자의 콜레스테롤 수치 감소 기능과 작용기전을 밝힌 인체시험연구 결과임. 황곡곡자 섭취는 LDL콜레스테롤과 아포지단백 B-100 수치를 감소시킴으로 콜레스테롤 개선에 효능을 나타낼 수 있음을 규명한 것으로 간의 콜레스테롤 대사를 중심으로 유전자 발현 및 대사체 분석을 접목하여 해결한 것으로 우수성이 돋보임. 또한, 연구진의 우수한 연구를 근거로 하여 식품의약품안전처로부터 황곡곡자를 건강기능식품 개별인정원료로 인정받음. FOOD SCIENCE & TECHNOLOGY 분야 상위 10.84%, IF 5.820의 국제저명학술지에 등재됨으로써 기능성식품 산업체가 국제적 경쟁력을 갖추고 맞춤형 헬스케어 사업을 선도하는데 크게 기여하였음. | | | | | | | |
| 3 | [Redacted] | 10078555 | 이공계열 | 식품영양학 | 저널논문 | | [Redacted] |
| | | | | | | | ② Chrysanthemum morifolium flower extract ameliorates obesity-induced inflammation and increases the muscle mitochondria content and AMPK/SIRT1 activities in obese rats |
| | | | | | | | ③ Nutrients |
| | | | | | | | ④ 13(10), 3660 |
| | | | | | | | ⑤ 예측 시뮬레이션 |
| | | | | | | | ⑥ 2021 |
| | | | | | | | ⑦ 10.3390/nu13103660 |
| 에너지 소비의 감소와 만성적인 양의 에너지 균형은 비만과 이상지질혈증, 간 지방 축적, 염증 근육 미토콘드리아 결손과 같은 관련 대사 장애의 유병률에 기여함. Sprague-Dawley rats을 무작위로 4개의 그룹으 | | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|---|--------------|----------|-------------|------------------|--|
| | <p>로 나누어 정상적인 식단 (NOR), 45%의 고지방 식단 (HF), 고지방 식단과 함께 0.2%의 Chrysanthemum morifolium (CE) 또는 0.4%의 CE를 13주 동안 섭취시켰음. CE는 HF로 인한 지방조직의 질량과 크기 증가, 이상지질혈증, 간지방 침착, 계통적 염증을 완화하고 에너지 소비를 증가시켰음. Chrysanthemum morifolium이 근육 AMPK-SIRT1 경로를 조절시킴으로써 비만 및 비만과 관련된 염증을 완화시키는 데에 효과가 있음을 확인했다는 의의가 있음.</p> | | | | | |
| 4 |  | 10078 555 | 이공 계열 | 식품영양학 | 저 널 논 문 |  ② Mulberry (Morus alba L.) Fruit Extract Ameliorates Inflammation via Regulating MicroRNA-21/132/143 Expression and Increases the Skeletal Muscle Mitochondrial Content and AMPK/SIRT Activities |
| | | | | 시스템헬스 융합 | | ③ Antioxidants ④ 10(9), 1453 ⑤ 솔루션-기타 ⑥ 2021 ⑦ 10.3390/antiox10091453 |
| <p>비만 인구가 증가함에 따라 비만에 대한 관심이 증가하고 있음. 비만은 백색 지방 조직의 낮은 수준의 염증과 골격근의 미토콘드리아 기능 손상과 밀접한 관련이 있기 때문에 뽕나무 열매 추출물의 비만과 연관된 염증 및 미토콘드리아 기능 손상에 대한 유의한 효과가 있는지 연구함. Sprague-Dawley rats을 저지방 식이 (LFD), 고지방 식이 (HFD), 고지방 식이와 5 g/kg의 뽕나무 열매 추출물 (ME-L), 그리고 고지방 식이와 10 g/kg의 뽕나무 열매 추출물 (ME-H)을 섭취하는 4개의 그룹으로 무작위로 나누어 실험을 실시함. 뽕나무 열매 추출물이 백색지방조직에서 miR-21/132/143 발현을 조절하고 근육에서 PGC-1/SIRT1 경로를 활성화함으로써 비만으로 인한 염증과 미토콘드리아 기능 장애를 완화시킬 수 있음을 발견함. 본 연구는 뽕나무 열매 추출물이 비만으로 유도된 염증과 미토콘드리아 기능 장애를 완화할 수 있는 가능성을 시사한다는 점에서 의의를 가짐.</p> | | | | | | |
| 5 |  | 10661 805 | 이공 계열 | 식품영양학 | 저 널 논 문 |  ② Neohesperidin Dihydrochalcone and Neohesperidin Dihydrochalcone-O-Glycoside Attenuate Subcutaneous Fat and Lipid Accumulation by Regulating PI3K/AKT/mTOR Pathway In Vivo and In Vitro |
| | | | | 시스템헬스 융합 | | ③ Nutrients ④ 14(5):1087 ⑤ 솔루션-기타 ⑥ 2022 ⑦ 10.3390/nu14051087 |
| <p>네오헤스페리딘 디하이드칼콘은 쓴 오렌지에서 추출한 천연 고감미료임. 당뇨병 in vivo 모델 연구를 통해 NHDC와 NHDC의 글리코사이드 화합물, NHDC-O-글리코사이드(GNHDC)의 항비만 효과를 확인함. 4주 동안 NHDC 또는 GNHDC(100mg/kg b.w.)로 보충으로 체중 증가, 피하지방 조직 및 총 지방 조직(주변, 내장, 부피 및 피하지방 조직의 합계)은 NHDC 및 GNHDC 그룹에서 감소하였으며, 지방산 섭취, 지방생성 및 지방생성 관련 유전자는 감소된 반면, 베타 산화 및 지방 갈변 관련 유전자는 상향 조절됨. in vitro 연구를 통해 NHDC 또는 GNHDC 보충이 트리아실글리세롤 축적, 지방생성, 지방생성, 염증성 사이토카인의 수준을 억제하고, PI3K/AKT/mTOR 경로 하향 조절되었으며, AMP-활성 단백질 키네이스(AMPK)는 인산화됨. NHDC와 GNHDC가 PI3K/AKT/mTOR 경로와 AMPK 관련 지방생성 및 지방 갈변을 조절함으로써 피하지방 및 지질 축적을 억제하였음을 시사하는데 의의를 가짐.</p> | | | | | | |
| 6 |  | 10661 805 | 이공 계열 | 식품영양학 | 저 널 논 문 |  ② β -carotene regulates cancer stemness in colon cancer in vivo and in vitro |
| | | | | 시스템헬스 융합 | | ③ Nutrition Research and Practice ④ 16(2):161-172 ⑤ 솔루션-기타 ⑥ 2022 ⑦ 10.4162/nrp.2022.16.2.161 |
| <p>대장암은 전 세계적으로 세 번째로 흔한 암이며 재발률이 높으며 암 줄기세포와 관련이 있음. 베타 카로틴은 항산화 활성과 여러 가지 항암 메커니즘을 가지고 있는데 대장암 줄기세포에 미치는 영향을 조사한 연구는 없음. in vitro 연구를 통해 베타 카로틴이 self-renewal capacity와 CD44, CD133, ALDH1A1,</p> | | | | | | |

| | | | | | |
|--|--|--------------|----------|-------------|---|
| | NOTCH1, Sox2, beta-catenin을 포함한 암 줄기세포 마커를 억제함. 베타 카로틴 보충은 CD133(+) CD44(+) HCT116 세포를 주입한 xenograft mice에서 종양 수와 크기를 감소시키고 종양-onset 시간을 지연시켰으며, in vivo 연구를 통해 베타 카로틴의 암 줄기세포 마커와 Wnt/beta-catenin 신호 경로에 대한 억제 효과를 확인함. 베타 카로틴의 결장 암 줄기세포를 표적으로 하여 결장암의 잠재적인 치료제가 될 수 있다는 점을 시사하는데 의의를 가짐. | | | | |
| 7 | [Redacted] | 10173 522 | 이공 계열 | 영양학 | ② Saturated fatty acid-induced impairment of hepatic lipid metabolism is worsened by prohibitin1 deficiency in hepatocytes |
| | | | | 시스템헬스 융합 | ③ Journal of Medicinal Food ④ 25(8), 845-852 ⑤ 솔루션-기타 ⑥ 2022.08 ⑦ 10.1089/jmf.2022.K.0028. |
| <p>7 위의 간세포에서 Prohibitin 1 (PHB1)이 지질대사에 미치는 영향에 대해 규명하였음. Phb1의 발현이 억제될 경우 세포생장이 20%까지 감소하였고, 팔미트산 처리 후 대조군과 Phb1 발현 억제 그룹에서 더 감소함. 지질대사에 관여하는 주요 효소의 mRNA 발현 수준을 확인한 결과 Phb1 결핍은 stearyl-CoA desaturase-1 (Scd1)의 mRNA 발현 수준을 증가시켜 중성지방을 생성하고 C/EBP homologous protein (Chop)을 상향 조절함으로써 소포체스트레스 반응을 활성화시키는 것으로 나타남. Peroxisome proliferator activated receptor gamma는 NAFLD 환자에서 높게 나타나며 발현 또한 증가하는 것으로 보고됨. Phb1 결핍 그룹에서 carnitine palmitoyltransferase 1A의 하향 조절에 의해 지방산의 이화작용이 억제되고 세포 내 잉여 지방산이 생성되었음. 중성지방 합성은 Scd1 mRNA 수준이 증가함에 따라 촉진됨. Chop mRNA 발현 수준 증가와 Ppar γ 분해는 더욱 악화됨. 종합적으로 Phb1의 결핍은 지질 대사의 변화를 유도하여 세포 내 지질 축적 및 소포체 스트레스를 증가시켰으며, 과도한 팔미트산 처리 시 세포 독성은 더욱 악화됨.</p> | | | | | |
| 8 | [Redacted] | 10102 808 | 이공 계열 | 간호학 | ② Nurses' Experience of Nursing Workload-Related Issues during Caring Patients with Dementia: A Qualitative Meta-Synthesis. |
| | | | | 시스템헬스 융합 | ③ International Journal of Environmental Research and Public Health ④ 18(19), 10488 ⑤ 빅데이터 플랫폼 ⑥ 2021 ⑦ https://doi.org/10.3390/ijerph181910448 |
| <p>8 모든 치매 환자에게 나타나는 치매의 행동 및 심리적 증상(BPSD)은 간호사의 상당한 시간과 노력을 요구함. 질적 메타 합성을 통해 치매 환자를 돌보는 간호사의 업무량과 관련된 문제를 식별하는 것을 목적으로 체계적인 검토 순서도를 사용하여 11개의 기사를 선택한 다음 Critical Appraisal Skills Program 체크리스트를 사용하여 품질을 평가하였음. 수집된 데이터는 논증 방법을 사용하여 분석되었으며, 주제 클러스터는 '치매의 특성으로 인한 업무량 증가', '정신적 스트레스 증가', '간호업무 외 중재자 역할의 어려움', '치매환자 간호에 대한 체계적인 지원 부족'이었음. 치매 간호 간호사의 업무량과 정신적 스트레스를 줄이기 위해서 치매환자의 특성을 고려한 업무량 추정치를 바탕으로 직무 특성에 맞는 지원책을 마련해야 함을 제언함. 본 연구는 치매 환자를 돌보는 간호사의 업무량과 관련된 문제를 살펴보고, 간호업무 특성에 맞는 해결책 마련을 권고했다는 점에서 의의를 가짐.</p> | | | | | |
| 9 | [Redacted] | 10102 808 | 이공 계열 | 간호학 | ② Perceived Health Status and its Correlates among Middle-Aged Laotians |
| | | | | 시스템헬스 융합 | ③ Children and Youth Services Review ④ 30(8), 1202-1210 ⑤ 빅데이터 플랫폼 ⑥ 2021 ⑦ https://doi.org/10.1177/10547738211005029 |
| <p>9 라오스 중년 인구의 지각된 건강상태 결정요인의 규명을 위해 진행된 연구임. 라오스 비엔티안 수도와 지방에 거주하는 40-50대 남녀 922명을 대상으로 자료를 수집하여 계층적 다중 회귀를 사용하여 데이터를 분석하였음. 지각된 건강상태는 우연의 건강통제행위 및 신체증상 빈도와 음의 상관관계가 있었고 의사의 건강통제좌와 양의 상관관계가 있었음. 연령, 음주, 건강이용의 어려움, 신체활동, 신체적 증상빈도, 의사의</p> | | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|--------------|----------|------------------------|------------------|--|
| | | | | | | 건강통제행위는 지각된 건강변량의 23.5%를 설명함. 비전염성 질병을 예방하기 위해서는 개인 차원뿐만 아니라 의료 시스템 차원에서도 조치가 취해져야 함을 제안하며, 보건의료 분야에서의 표적 개입을 유도하였다는데 의의가 있음. |
| 10 | | 10964 341 | 이공 계열 | 간호학 시스템헬스 융합 | 저 널 논 문 | <p>② Intensive care nurse staffing and nurse outcomes: A systematic review</p> <p>③ Nursing in Critical Care</p> <p>④ 26(6); 457-466</p> <p>⑤ 빅데이터 플랫폼</p> <p>⑥ 2021</p> <p>⑦ 10.1111/nicc.12588</p> <p>중환자실은 높은 수준의 근무 스트레스와 업무 요구도를 가지고 있으며 이에 따라 이들 중환자실에 근무하는 간호사의 건강과 웰빙은 중요함. 그에 반해, 중환자실에 근무하는 간호사의 간호사 배치 수준과 간호사의 결과에 대한 체계적 문헌 고찰이 이루어지지 않아 본 연구에서는 이에 대한 체계적 문헌 고찰을 수행하였음. 총 5086개의 문헌 가운데 2006년에서 2019년에 출판된 8개의 문헌이 체계적 문헌 고찰에 포함되었으며 간호사 배치 수준은 부정적인 간호사의 결과(소진, 피로, 스트레스)와 관련이 있었음. 또한, 유의하지 않는 간호사 배치 수준과 간호사 결과도 발견됨. 이를 통해, 중환자실 간호사 배치 수준과 간호사 결과에 대한 추후 연구가 지속적으로 수행되어야 함을 발견함</p> |
| 11 | | 10964 341 | 이공 계열 | 간호학 시스템헬스 융합 | 저 널 논 문 | <p>② Work hours and overtime of nurses working in Cambodia hospitals</p> <p>③ International Nursing Review</p> <p>④ 69(2):150-158</p> <p>⑤ 솔루션-기타</p> <p>⑥ 2022</p> <p>⑦ 10.1111/inr.12720</p> <p>간호사의 부족과 그에 따른 초과 근무는 간호사와 환자 결과에 부정적인 영향을 미치는 것으로 알려져 있으나, 캄보디아와의 경우 간호사의 근무시간과 초과 근무에 대한 포괄적인 연구가 수행되지 않았음. 캄보디아의 여러 병원에 근무하는 253명의 간호사를 대상으로 이들의 근무 시간과 초과 근무에 대한 설문 조사를 실시하였음. 법정 근무 시간을 상회하는 간호사가 20%를 넘었으며 24시간 on-call로 근무하는 간호사도 있었음. 이들 간호사들의 초과 근무를 하는 주요한 이유는 함께 일하는 동료들 실망시키지 않기 위해 그리고 업무를 완수하기 위해 초과 근무를 하였음. 캄보디아 간호사의 근무 시간과 초과 근무에 대한 모니터링이 필요하며 특히 24시간 on-call 근무의 경우 근로 기준에 따라 규제되어야 할 필요가 있음.</p> |
| 12 | | 11206 966 | 이공 계열 | 간호학 시스템헬스 융합 | 저 널 논 문 | <p>② Nursing simulation practicum for delivery care: A scoping review</p> <p>③ Nurse Education Today</p> <p>④ 114, 105391</p> <p>⑤ 솔루션-기타</p> <p>⑥ 2022</p> <p>⑦ 10.1016/j.nedt.2022.105391</p> <p>본 연구의 목적은 분만간호 실무교육에 사용되는 시뮬레이션에 대한 현재 연구 상태의 탐색에 관한 논문임. 분만 관리를 위한 간호 시뮬레이션은 20분에서 4시간 까지 다양했으며, 각 시뮬레이션 참여 학생 수는 2명에서 8명이었음. 모든 간호 시뮬레이션은 정상적인 분만과정에 초점을 맞췄으며, 모든 연구에서 디브리핑은 진행되었지만, 사전, 사후 평가는 진행되지 않았음. 가장 빈번하게 측정된 결과는 지식, 만족도 및 임상 실습 역량이었음. 간호 시뮬레이션을 통한 분만간호 학습결과를 개선하기 위해 고위험 사례 시나리오의 개발과 디브리핑에 더불어 사전, 사후 평가를 권장함.</p> |
| 13 | | 11206 966 | 이공 계열 | 간호학 | 저 널 논 문 | <p>② Healing From Sexual Violence Among Young Women in South Korea</p> |

| | | | | | | |
|----|---|--------------|----------|-----------------------------------|------------------|--|
| | | | | 시스템 헬스 융합 | | ③ International Journal of Mental Health Nursing ④ 31, 51-61 ⑤ 솔루션-기타 ⑥ 2022 ⑦ 10.1111/inm.12931 |
| | <p>성폭력을 경험하는 젊은 여성들은 치유가 어려워, 개인적으로 또는 사회적으로 부정적인 결과를 초래함. 본 연구는 젊은 여성들의 성폭력 치유 경험을 탐구하기 위해 포토보이스 접근법을 결합한 근거이론을 사용했음. 29명의 참가자를 대상으로 한 인터뷰와 포토보이스 활동에서 내면의 분노, 인맥의 단절, 개인의 내부적인 고군분투, 성폭력을 디딤돌로 탈바꿈시키는 사회적 치유 과정을 파악함. 본 연구에서 확인된 성폭력 치유 과정은 젊은 여성들의 성폭력 경험에서 공통점을 보여줌. 또한 과거의 통상적인 관념과는 반대로 아픔을 드러내는 것이 치유의 새로운 방법이며 핵심임을 제시함.</p> | | | | | |
| 14 | | 11599 531 | 이공 계열 | 의용신호 처리 인공지능시 스템및응용 | 저 널 논 문 | ② Object detectors involving a NAS-gate convolutional module and capsule attention module ③ Scientific Reports ④ 12, 1 ⑤ 예측, 머신 러닝, 데이터 분석 및 논리, 딥러닝 ⑥ 2022 ⑦ 10.1038/s41598-022-07898-7 |
| | <p>백본 네트워크의 최적화된 convolutional operation의 수행을 돕기 위해 differentiable architecture search (DARTS) 기반의 NAS-gate convolutional module 과 Feature Pyramid Network(FPN)의 보다 우수한 feature representation 학습을 돕기 위해 강력한 공간 관계학습 능력을 가지는 capsule 네트워크 기반 attention 모듈을 제안함. MS COCO val-2017 dataset을 활용하여 두 모듈들의 성능을 검증한 결과 SOTA object detector 대비 우수한 성능을 도출하였음.</p> | | | | | |
| 15 | | 11599 531 | 이공 계열 | 의용신호처 리 인공지능시 스템및응용 | 저 널 논 문 | ② Integration of 2D iteration and a 3D CNN-based model for multi-type artifact suppression in C-arm cone-beam CT ③ Machine Vision and Applications ④ 32, 116 ⑤ 예측, 머신 러닝, 데이터 분석 및 논리, 딥러닝 ⑥ 2021 ⑦ 10.1007/s00138-021-01240-3 |
| | <p>기존 딥러닝 기반 저선량 CT 화질 개선 알고리즘의 경우, 단일 특성의 저선량 노이즈만을 타겟팅하여 저감하는 경우가 일반적임. 그러나, 실제 임상 CT영상은 복합적인 노이즈, 아티팩트를 포함하고 있음. 본 연구에서는 딥러닝 기술과 반복재건법을 같이 활용하는 화질 개선 알고리즘을 제안하고 있으며, 시뮬레이션 및 임상 데이터를 활용하여 복합적인 노이즈/아티팩트를 효과적으로 제거할 수 있음을 검증함.</p> | | | | | |
| 16 | | 11398 314 | 이공 계열 | 휴먼기계바 이오공학부 시스템헬스 융합 | 저 널 논 문 | ② Effects of shear-thickening polymer on force attenuation capacities in hip protectors ③ Proc IMechE Part C: J Mechanical Engineering Science ④ English publish ⑤ 솔루션-기타 ⑥ 2021.12 ⑦ https://doi.org/10.1177/09544062211046900 |
| | <p>전단농화물질(shear-thickening polymer)과 폴리우레탄 폼(polyurethane foam)을 이용해 만든 고관절 보호대의 효용성을 입증했던 논문의 후속 연구로 진행되었다. 연구의 목표는 STP기반 고관절 보호대를 구성하는 두가지 물질, STP와 폴리우레탄 폼 중 대퇴경부에 가해지는 충격을 줄이는 데 어떤 물질이 더 많은 기여를 하는지, 또 이 고관절 보호대에서 최적의 STP두께는 얼마인지를 알아보는 것이다. 본 연구를 통해 STP 기반 고관절 보호대에서 최적의 충격 감소기능을 찾기 위한 노력을 통해 STP를 더 효율적이고 효과적으로 활용할 수 있는 방법을 찾았다. 이는 앞으로의 STP 고나련 연구에서 유용하게 사용될 수 있다.</p> | | | | | |
| 17 | | 10080 | 이공 | 의학 | 저 | |

| | | | | | | |
|----|--|--------------|----------|-----------------------|------------------|--|
| | | 637 | 계열 | 시스템헬스 융합 | 널 논 문 | <p>② Joint association of prenatal bisphenol-A and phthalates exposure with risk of atopic dermatitis in 6-month-old infants</p> <p>③ SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT</p> <p>④ English publish</p> <p>⑤ 예측 시뮬레이션</p> <p>⑥ 2021</p> <p>⑦ 10.1016/j.scitotenv.2021.147953</p> |
| | 비스페놀 A(BPA)와 프탈레이트에 대한 태아 노출은 면역 반응을 일으킬 수 있음. 유아에서 태아 BPA와 프탈레이트 노출 및 아토피 피부염(AD) 사이의 연관성을 조사한 연구는 거의 없음. 현 연구에서는 6개월 유아에서 AD 발생과 함께 BPA 및 프탈레이트 대사물에 대한 태아 피폭의 공동 연관성을 명확히 하는 것을 목표로 함. 예비 출산 코호트 연구에 모자-자녀 쌍 413개를 대상으로, 산모의 요로 BPA, MEHHP, MOHP, MnBP 농도를 임신 초기 및 말기에 측정함. 베이저안 커널 기계 회귀 분석(BKMR)을 프로빗 회귀 분석과 함께 적용하여 잠재적 교란 요인을 조정한 후 AD 발생과 BPA 및 프탈레이트 대사물의 연관성을 추정함. BPA와 프탈레이트에 대한 태아 노출에 대한 혼합 효과는 6개월 유아에서 발생한 AD에서 나타났음. 소아에서 비스페놀A와 프탈레이트 노출이 AD에 미치는 상승 효과를 확인하기 위해서는 추가 연구가 필요할 것으로 보임. | | | | | |
| 18 | | 10080 637 | 이공 계열 | 의학 시스템헬스 융합 | 저 널 논 문 | <p>② Direct and Indirect Effects of Indoor Particulate Matter on Blood Indicators Related to Anemia</p> <p>③ International Journal of Environmental Research and Public Health</p> <p>④ English publish</p> <p>⑤ 헬스케어 빅데이터 플랫폼 기술</p> <p>⑥ 2021</p> <p>⑦ 10.3390/ijerph182412890</p> |
| | 실내 미립자 물질(PM)에 대한 노출은 전신 염증을 증가시키고 홍반증에 영향을 미치는 잠재적 위험 요인임. 본 연구는 주부들의 실내 PM 노출과 빈혈 관련 혈액 지표(BIRA) 간의 연관성을 조사함. 실내 PM과 혈중 엽산 상태는 빈혈의 위험성에 중요한 요소임. 서울과 울산에서 284명의 가정주부를 모집한 코호트 데이터를 사용함. PM2.5와 PM10에 대한 실내 노출은 중량 분석과 센서로 측정됨. 헤모글로빈(Hb), 헤마토크리트, 평균 입자 부피(MCV), 평균 입자 Hb(MCH), 평균 입자 Hb 농도(MCHC)와 같은 BIRA를 조사함. 통계 분석은 다중 선형 회귀 모델과 매개 분석을 통해 수행되었으며, BIRA와 PM 사이의 연관성은 조정 분석에 의해 적합된 다중 선형 회귀 모델을 통해 평가됨. 현 연구를 통해 실내 PM에 노출되는 것이 주부들의 빈혈의 위험 요소라는 것을 확인함. 혈중 엽산 농도는 실내 PM이 BIRA에 미치는 영향을 매개하는 요인이 될 수 있음. 따라서 주부 빈혈 예방을 위해서는 엽산 섭취가 권장돼야 한다. 또한 실내 PM 노출을 관리해야 함. | | | | | |
| 19 | | 10061 366 | 이공 계열 | 의학 생화학 | 저 널 논 문 | <p>② Correlation between Gut Microbiota and Six Facets of Neuroticism in Korean Adults</p> <p>③ Journal of Personalized Medicine</p> <p>④ 11(12), 1246</p> <p>⑤ 솔루션-기타</p> <p>⑥ 2021</p> <p>⑦ 10.3390/jpm11121246.</p> |
| | Gut-Brain axis 연구의 중요한 분석기술인 microbiome 분석을 통하여, 신경증의 6개의 측면이 장내세균총의 구성과 관련이 있음을 증명하였음. 장내에 미생물이 많을수록 불안증세와 취약성이 낮아진다는 사실을 확인하였음. 특히 장내에 Christensenellaceae가 적게 존재할수록 불안증세와 취약성이 높다는 사실을 발견함. 해당 연구는 장내미생물과 신경증의 관계를 밝혀냄으로써 행동변화와 정신질환과 관련된 microbiome-gut-brain axis의 상관관계를 확인하였고, 앞으로 환자의 장내미생물을 분석하는 것이 정신질환 치료에 도움이 될 수 있음을 시사함. | | | | | |
| 20 | | 10061 366 | 이공 계열 | 의학 | 저 널 | <p>② Density-Dependent Differentiation of Tonsil-Derived</p> |

| | | | | | | |
|--|--|--------------|----------|---|------------------|---|
| | | | | 생화학 | 논문 | <p>Mesenchymal Stem Cells into Parathyroid-Hormone-Releasing Cells</p> <p>③ International Journal of Molecular Sciences</p> <p>④ 23(2), 715</p> <p>⑤ 솔루션-기타</p> <p>⑥ 2022</p> <p>⑦ 10.3390/ijms23020715.</p> |
| <p>편도 유래 줄기세포에서 분화된 부갑상선호르몬 분비세포를 이용하여 부갑상선기능저하증을 근본적으로 치료하고자 하는 과정에서 필수적인 부갑상선호르몬 분비세포로의 분화시 분화의 효율은 세포 배양시 밀도에 의존적임을 세포생물학적, 유전학적으로 증명함.</p> | | | | | | |
| 21 | | 1016 9661 | 이공 계열 | <p>화학신소재 공학</p> <p>시스템헬스 융합</p> | 저 널 논 문 | <p>② Evidence and Governing Factors of the Radical-Ion Photoredox Catalysis</p> <p>③ ACS Catalysis</p> <p>④ 12, 6047</p> <p>⑤ 솔루션-기타</p> <p>⑥ 2022.5</p> <p>⑦ 10.1021/acscatal.2c00763</p> |
| <p>Aryl halide의 borylation 촉매 반응에 대한 전기화학, 순간흡수 분광학, 양자화학적 분석을 통해 라디칼 음이온의 촉매 작용에 대한 역할을 규명함. 광촉매 반응 메커니즘에서 라디칼 이온을 통한 광유도 전자 이동에 대한 이해에 기여할 것으로 기대됨.</p> | | | | | | |
| 22 | | 1016 9661 | 이공 계열 | <p>화학신소재 공학</p> <p>시스템헬스 융합</p> | 저 널 논 문 | <p>② Exceptionally stable blue phosphorescent organic light-emitting diodes</p> <p>③ Nature Photonics</p> <p>④ 16, 212</p> <p>⑤ 솔루션-기타</p> <p>⑥ 2022.2</p> <p>⑦ 10.1038/s41566-022-00958-4</p> |
| <p>높은 효율에도 불구하고 낮은 구동 안정성 때문에 상업화에 성공하지 못했던 청색 인광 OLED에 대해 청색 인광 분자의 높은 색순도와 우수한 고유 안정을 동시에 확보할 수 있는 분자 설계 원리를 제시함. 향후 청색 OLED뿐만 아니라 AR/VR 등 초고해상도 디스플레이의 성능을 획기적으로 향상시키는데 활용될 수 있다는 점에서 큰 산업적 가치를 가짐.</p> | | | | | | |
| 23 | | 10108 003 | 이공 계열 | <p>의과학</p> <p>예방의학</p> | 저 널 논 문 | <p>② Trajectory patterns for continuous metabolic syndrome score in childhood and the cardiovascular risk in adolescence</p> <p>③ Scientific Reports</p> <p>④ 11, 22564</p> <p>⑤ 헬스케어 빅데이터 플랫폼 기술</p> <p>⑥ 2021</p> <p>⑦ 10.1038/s41598-021-01566-y</p> |
| <p>본 연구는 소아에서 심혈관 질환 위험을 증가시키는 것으로 알려진 고감도 C 반응성 단백질(hs-CRP) 및 경동맥 내중막 두께(CIMT)와 어린 시절의 연속 대사 증후군 점수(cMetS)의 궤적 사이의 연관성을 조사함. 청년기, 이화 출생 및 성장 연구에 참여한 833명의 아동을 대상으로 아동기(3세에서 12세)의 cMetS의 궤적을 확인함. cMetS와 hs-CRP 및 CIMT 간의 연관성은 13-15세에 추적 관찰에 참여하고 hs-CRP와 CIMT를 측정된 833명의 어린이 중 204명에서 분석됨. 833명의 어린이 중 cMetS가 낮은 수준(n=198, 23.77%)으로 유지되고, 중간 수준(n=530, 63.63%)이 유지되고, 높은 수준(n=105, 12.61%)이 유지되는 세 그룹으로 분류됨. 안정적으로 높은 cMetS 궤적을 가진 그룹은 hs-CRP 수준이 유의하게 높았으며 공변량을 조정한 후에도 통계적 유의성이 유지되었음. 본 연구는 어린 시절에 지속적으로 높은 cMetS가 청소년의 높은 h-CRP 수치와 유의하게 관련되어 있음을 발견했으며, 이는 인생 후반부에 심혈관 질환의 위험을 줄이기</p> | | | | | | |

| | | | | | | |
|--------------------------------------|------------|----------|------|-------------|----------|---|
| 위해 인생 초기에 대사 위험 요인에 개입할 필요가 있음을 시사함. | | | | | | |
| 24 | [Redacted] | 10108003 | 이공계열 | 의과학 예방의학 | 저널 논문 | <p>② Adjustment for Multimorbidity in Estimations of the Burden of Diseases Using Korean NHIS Data</p> <p>③ Journal of Preventive Medicine and Public Health</p> <p>④ 55, 28-36</p> <p>⑤ 헬스케어 빅데이터 플랫폼 기술</p> <p>⑥ 2022</p> <p>⑦ 10.3961/JPMPH.21.583</p> |
| | | | | | | <p>현재 Global Burden of Disease 연구의 복합상병 보정 방법은 질병의 독립적인 발생을 가정하며, 이러한 연구는 Monte-Carlo 시뮬레이션을 사용하여 모든 질병에 대한 여러 질병 상태의 존재를 조정하여, 본 연구는 실제 데이터에서 확인된 유병률을 바탕으로 위의 가정이 타당한지 조사하였음. 본 연구에서는 Monte-Carlo 시뮬레이션을 통해 얻은 복합상병보정 장애수명(YLD)과 국민건강보험공단 자료에서 도출한 복합상병 유병률을 이용하여 복합상병보정 YLD를 비교하였으며, 성별 및 연령대별로 가장 많이 발생하는 5가지 질병을 관심 질병으로 선정하였음. 실제 데이터를 사용한 YLD 추정과 Monte-Carlo 시뮬레이션 간에는 유의한 차이가 발견되지 않았으며, 질병의 독립적인 발생에 대한 가정은 신중하게 적용되어야 함. 30세 미만에서는 질병 특성에 따른 유병률이 잘 반영되지 않았으며, 이중 YLD는 두 방법 간에 차이가 있었음. 따라서 30세 이상 한국인의 질병부담을 계산할 때 Monte-Carlo 시뮬레이션을 통해 복합상병을 보정하여 YLD를 계산할 수 있지만 30세 미만은 주의해야함. 특히 30대 이상 성인을 대상으로 하는 국내 질병부담 연구에 몬테카를로 시뮬레이션을 이용한 승법 교정의 효율성과 적합성을 적용하는 것은 유용함. 성별, 연령별 복합질환의 특성에 따른 복합상병 보정 방법론에 대한 추가적인 연구가 필요함.</p> |
| 25 | [Redacted] | 10124970 | 이공계열 | 의학 | 저널 논문 | <p>② CLOCK Genetic Variations Are Associated With Age-Related Changes in Sleep Duration and Brain Volume</p> <p>③ The Journals of Gerontology: Series A.</p> <p>④ 10.1093, glab365</p> <p>⑤ 헬스케어 빅데이터 플랫폼 기술</p> <p>⑥ 2021</p> <p>⑦ https://doi.org/10.1093/gerona/glab365</p> |
| | | | | 시스템헬스 융합 | | <p>노화, 특히 뇌기능의 생리적인 노화과정에는 24시간 주기 리듬 및/또는 24시간 주기 리듬을 조절하는 핵심 유전자인 CLOCK의 수면 기능 장애와 관련이 있으며 노화 관련 수면 장애 및 신경 퇴행성 질환과 관련이 있음. 한국유전체역학연구 자료를 이용하여 2,221명의 수면 특성과 유전 및 뇌 영상 자료를 분석함. 감소된 수면 시간은 CLOCK 인트론 영역의 여러 염기 다형성과 관련이 있었음. 또한 CGTCT 일배체형에서 시간이 지남에 따라 감소된 수면시간은 전두엽 및 정수리 영역에서 더 낮은 피질 부위와 연관됨. CLOCK 유전적 변이는 연령 관련 수면 및 뇌량 변화와 관련될 수 있음.</p> |
| 26 | [Redacted] | 10124970 | 이공계열 | 의학 | 저널 논문 | <p>② Cerebellar White Matter Abnormalities in Charcot-Marie-Tooth Disease: A Combined Volumetry and Diffusion Tensor Imaging Analysis</p> <p>③ Journal of Clinical Medicine</p> <p>④ 10, 4945</p> <p>⑤ 솔루션-기타</p> <p>⑥ 2021</p> <p>⑦ https://doi.org/10.3390/jcm10214945</p> |
| | | | | 시스템헬스 융합 | | <p>샤르코-마리-투스병(CMT)은 유전적으로 이질적인 유전성 말초 신경병증으로 다양한 유전아형에 따라 임상양상이 달라 MRI volumetry와 diffusion tensor imaging(DTI)로 컴퓨터 정량분석을 수행한 결과 소뇌의 구조적 변화로 NEFL 돌연변이가 있는 CMT 환자에서 소뇌백질의 부피가 유의하게 감소하고, 비정상적인 DTI결과도 NEFL 돌연변이와 부분적으로 GJB1 돌연변이에서 관찰되었습니다. 소뇌 운동실조는 GJB1 아형(9.1%)보다 NEFL 아형(72.7%)에서 더 흔히 관찰되어 구조적 소뇌 이상이 소뇌 운동실조의 존재와 관련되어 있음. 따라서 NEFL 및 GJB1 돌연변이가 있는 CMT 환자에서 소뇌 WM 이상의 구조적 증거와 이러한 유전적 하위 유형, 특히 NEFL 하위 그룹에서 소뇌 WM 관련과 소뇌 운동실조 사이의 연관성을 발견하였고, CMT 환자에서의 신경영상분석이 소뇌 WM의 이상을 감지하는 데 중요한 역할을 함을 증명함.</p> |

| | | | | | | |
|--|------------|--------------|----------|------------|------------------|---|
| 27 | [Redacted] | 10102 790 | 이공 계열 | 산부인과 | 저 널 논 문 | [Redacted] |
| | | | | 모체태아의 학 | | ② Ureaplasma and Prevotella Colonization with Lactobacillus Abundance During Pregnancy Facilitates Term Birth ③ Scientific Reports ④ 12, 10148 ⑤ 솔루션 -기타 ⑥ 2022 ⑦ 10.1038/s41598-022-13871-1 |
| <p>Ureaplasma와 Prevotella 감염은 조산과 관련하여 잘 알려진 박테리아임. 그러나 Metagenome Sequencing 분석 기술의 발달로 모든 Ureaplasma 와 Prevotella 가 조산을 일으키는 것은 아니라는 것이 밝혀졌으며, 본 연구의 목적은 Lactobacillus 존재시 조산과 Ureaplasma와 Prevotella colonization 사이의 연관성을 규명하는 것임. 총 203명의 임신부들에게서 임신 중기의 Cervicovaginal fluid를 채취하였고, Cervicovaginal fluid의 마이크로바이옴 프로파일은 16S rRNA gene amplification 사용하여 분석되었음. Ureaplasma와 다른 속 사이의 양의 상관관계는 조산과의 연관성이 높았지만 흥미롭게도 Prevotella에서도 같은 패턴이 관찰되는 등 Lactobacillus와 정상분만의 음의 상관관계가 있었음. Lactobacillus가 풍부도와 함께 Ureaplasma와 Prevotella는 임신 기간 동안 출산을 용이하게 하지만, Ureaplasma와 Prevotella는 조산과 관련이 있음. Lactobacillus와 Ureaplasma, 그리고 Prevotella 사이의 균형 잡힌 colonization은 조산을 예방하는 데 중요함.</p> | | | | | | |
| 28 | [Redacted] | 10102 790 | 이공 계열 | 산부인과 | 저 널 논 문 | [Redacted] |
| | | | | 모체태아의 학 | | ② A COVID-19 mortality prediction model for Korean patients using nationwide Korean disease control and prevention agency database ③ Scientific Reports ④ 12, 3311 ⑤ 솔루션 -기타 ⑥ 2022 ⑦ 10.1038/s41598-022-07051-4 |
| <p>이 연구의 목적은 역학적 국소 및 임상 변수를 사용하여 COVID-19 사망률을 예측하고 확진 환자의 고위험 그룹을 식별하기 위한 정확한 모델을 개발하는 것임. 질병관리본부가 수집한 2020년 1월 20일부터 2020년 4월 30일 사이에 COVID-19 확진 환자 4049명의 임상 및 역학 국소 변수를 사용함. 총 확진 환자 4049명 중 223명이 사망했으며, 3826명의 환자들이 격리 후 해제되었고 60세 이상, 남성, 호흡곤란, 당뇨병, 암, 치매, 의식전환, 중환자실 입원 등의 위험요인을 가진 환자는 훨씬 더 높은 위험점수를 나타냄. development set (n=2467)와 validation set (n=1582) 모두에 대해 높은 정확도를 보였으며, AUCs는 각각 0.96과 0.97이었음. 임상적 특징과 역학적 요인에 기초하여 본 연구에서 개발된 예측 모델은 고위험 환자 그룹을 선별하고 의료 자원의 증거 기반 할당을 위해 사용될 수 있음.</p> | | | | | | |
| 29 | [Redacted] | 10655 886 | 이공 계열 | 생물화학공 학 | 저 널 논 문 | [Redacted] |
| | | | | 생물화학공 학 | | ② Development of bio-chemical route to C5 plasticizer synthesis using glutaric acid produced by metabolically engineered <i>Corynebacterium glutamicum</i> ③ Green Chemistry ④ 24, 1590-1602 ⑤ 솔루션 -기타 ⑥ 2022 ⑦ 10.1039/D1GC02686K |
| <p>코리네 박테리움에서 외래 유전자 도입을 통해 글루타릭산(glutaric acid)을 생산하고, 이를 활용하여 기존 가소제에 버금가는 바이오 기반의 가소제인 DOG (dioctyl glutarate)를 합성한 연구결과임. 코리네 박테리움 내에서 글루타릭산의 생산은 라이신 전환 모듈과 글루타릭산 생산 모듈의 발현에 의해 매개됨. 본 연구에서는 코리네 박테리움에 해당 모듈의 반응을 매개하는 외래 유전자의 도입과 pilot scale의 유가식 발효를 통해 56.0 g/L의 글루타릭산을 생산하였음. 뿐만 아니라, 이와 같은 바이오 기반 공정을 통해 생산된 글루타릭산을 활용하여 PVC film plasticization과 genuine leather coating 산업에 활용될 수 있는 DOG를 합성하였음. 또한, 본 연구를 통해 개발된 바이오 기반 DOG가 상용 PVC film plasticizer인 dioctyl succinate (DOS)와 dioctyl adipate (DOA)에 버금가는 물성을 가진다는 결과를 보여줌. 이는 바이오 기반의 DOG가 다른 aliphatic dicarboxylic acid ester 가소제에 상응하는 효율성을 가진다는 것을 의미함.</p> | | | | | | |

| | | | | | | |
|---|------------|--------------|----------|-------------|------------------|--|
| 30 | [REDACTED] | 10655 886 | 이공 계열 | 생물화학공 학 | 저 널 논 문 | [REDACTED] |
| | | | | 생물화학공 학 | | ② Microbial cell factories for production of three-carbon backbone organic acids from agro-industrial wastes ③ Bioresource Technology ④ 349, 126797 ⑤ 솔루션-기타 ⑥ 2022 ⑦ https://doi.org/10.1016/j.biortech.2022.126797 |
| <p>오늘날 일상용품의 대량생산은 석유 화학 기반 산업에 의존하고 있으며, 이는 궁극적으로 한정된 천연 연료의 고갈과 비생물분해성 및 유해 폐기물의 축적을 초래함. 따라서 탄소 중립을 위한 순환 경제를 수립하고자 미생물 공장을 통해 agro-industrial waste와 같은 친환경 폐자원을 기반으로 한 친환경적이고 지속 가능한 고부가가치 화합물 생산 경로를 모색해야 함. 이에 본 리뷰 논문에서는 lactic acid, propionic acid, 3-hydroxypropionic acid과 같은 C3 플랫폼 화합물질 고생산용 microbial cell factory 개발을 위한 대사 공학적 전략과 이러한 기술을 활용한 최근 연구동향에 대해 논의하였음. 또한, 유기산 생산을 위한 폐기물 기반 바이오리파이너리의 중요성 측면에서 dairy, sugar, biodiesel 산업 유래 agro-industrial waste로부터의 C3 유기산 생산에 대한 미래 전망을 제시함.</p> | | | | | | |
| 31 | [REDACTED] | 10170 148 | 이공 계열 | 화학신소재 공학 | 저 널 논 문 | [REDACTED] |
| | | | | 시스템헬스 융합 | | ② Effect of Bulky Atom Substitution on Backbone Coplanarity and Electrical Properties of Cyclopentadithiophene-Based Semiconducting Polymers ③ Macromolecular Rapid Communications ④ 43, 2100709 ⑤ 솔루션-기타 ⑥ 2022 ⑦ 10.1002/marc.202100709 |
| <p>웨어러블 생체신호 센서용 고분자 반도체의 구조-전기적 물성 상관 관계를 규명한 연구로서, 기존에 많은 연구가 진행된 CDT-BT 분자 기반의 donor-acceptor (D-A) 고분자의 acceptor 위치 내 원자 치환을 통해 고분자의 입체화학적 구조가 전기적 특성에 미치는 영향을 분석하여 보고하였음. Acceptor 위치의 수소 (H) 자리에 각각 불소(F) 및 염소(Cl) 원자로 치환할 경우 불소 원자로 치환된 경우 전기적 특성에 큰 차이가 없는 것에 반해, 염소 원자로 치환할 경우 분자의 입체 장애(steric hindrance)를 유도하여 전기적 특성이 급격히 향상될 수 있음을 발견함. 이는 고결정성 고분자 반도체 설계 시 반드시 유의해야 할 입체 장애의 효과를 실험적으로 규명한 결과로서 그 의의가 있으며, 그 중요성을 인정받아 논문이 게재된 호의 표지논문(front cover article)으로 선정되었음.</p> | | | | | | |
| 32 | [REDACTED] | 10170 148 | 이공 계열 | 화학신소재 공학 | 저 널 논 문 | [REDACTED] |
| | | | | 시스템헬스 융합 | | ② Effect of Bulky Atom Substitution on Backbone Coplanarity and Electrical Properties of Cyclopentadithiophene-Based Semiconducting Polymers ③ Macromolecular Rapid Communications ④ 43, 2100709 ⑤ 솔루션-기타 ⑥ 2022 ⑦ 10.1002/marc.202100709 |
| <p>신축성 헬스케어 센서에 활용 가능한 신축성 고분자 반도체 4종의 전기적, 기계적 물성 분석을 통해 고성능 신축성 고분자 반도체 설계에 관한 가이드라인을 제공함. 기존에 높은 전하이동도를 보이며 많은 연구가 이루어진 CDT기반 분자는 높은 전기적 물성을 갖는 장점에도 불구하고, 높은 결정도로 인해 신축성 소자 적용에는 제약이 있어 왔음. 이에 IDT 분자를 비울별로 적용하여 공중합체를 설계 및 중합하고 이에 따른 전기적, 기계적 물성을 비교 분석한 결과, IDT 분자가 CDT 분자와 교대 배치될 경우 신축성이 가장 급격히 향상될 수 있음을 보고함. 이는 최근 신축성 전자소자에 대한 관심도 증가와 함께 활발한 연구가 진행되고 있는 신축성 고분자 반도체의 설계 가이드라인을 제공하였음에 의의가 있음.</p> | | | | | | |
| 33 | [REDACTED] | 10127 423 | 이공 계열 | 화공신소재 공학 | 저 | [REDACTED] |

| | | | | | | |
|----|--|--------------|------------|----------|-------|---|
| | | | | 시스템헬스 융합 | 저널 논문 | ② System-Level Analysis of Methanol Production from Shale Gas Integrated with Multibed-BTX Production ③ ACS Sustainable Chemistry & Engineering ④ 10, 18, 5998-6011 ⑤ 딥러닝 기반 예측 시뮬레이션 ⑥ 2022 ⑦ 10.1021/acssuschemeng.2c00809 |
| | | | | | | 본 연구는 효율적인 셰일 가스의 고부가가치 제품 전환을 위한 BTX 및 메탄올 통합 생산 공정을 제안한다. 본 연구에서 제안된 Mo/HZSM-5 기반 BTX (Benzene, Toluene, Xylene) 생산 방법은 셰일 가스에서 지속적인 BTX 생산이 가능하게 하며, 기존의 메탄 탈수소 방향족화 공정에 비해 상대적으로 높은 BTX의 수율을 보여준다. 또한 상기 방법은 BTX 수율이 높은 메탄의 제조량을 증가시켜 메탄올 생산량을 증가시키며, 기존 공정에 비해 이산화탄소 배출량을 낮췄다. 가장 중요한 점으로, 현재 가장 높은 수준의 메탄올 생산 공정과 유사하도록 메탄올 생산 최소 판매가격 추정치가 24.4% 개선된 메탄올을 생산하였다. |
| 34 | | 10127 423 | 이공계열 | 화공신소재 공학 | 저널 논문 | ② Indirect methyl acetate production process based on dimethyl ether using seed-derived ferrierite from shale gas ③ Fuel ④ 310, Part B, 122408. ⑤ 딥러닝 기반 예측 시뮬레이션 ⑥ 2022 ⑦ 10.1016/j.fuel.2021.122408 |
| | | | | 시스템헬스 융합 | | 본 연구는 셰일 가스에서 지속적인 메틸 아세테이트(MA)와 수소 생산을 동시에 가능하게 하는 MA 합성 공정을 제안한다. 막 분리 공정으로 합성 가스 구성을 제어하여 셰일 가스 유래 합성 가스(일산화탄소/수소)에서 디메틸 에테르(DME) 생산 공정을 시뮬레이션하고, 생성된 DME를 MA로 변환했다. 제안된 촉매는 MA의 반응 선택성을 97%까지 증가시켰다. 이러한 생산방법은 수학적으로 엄격하게 모델링된 기술 경제 분석(TEA)에서 메탄의 건식 개질, 부분 산화, 메탄의 증기 개질 및 메탄 신가스 생산 방법의 개질에 대해 현재 가장 높은 수준의 MA 생산 공정과 견줄 정도의 단가로 분석되었다. |
| 35 | | 1001 1722 | 인문계열 (예체능) | 체육학 | | ② 보행시 스마트인솔의 발부위별 착지시간에 대한 신뢰도 및 타당도 검증 ③ 한국여성체육학회 ④ 302, 107023 ⑤ 솔루션-기타 ⑥ 2021 ⑦ 10.16915/jkapesgw.2021.9.35.3.119 |
| | | | | 이공계열 | | 보행시 발형태별 스마트인솔에서 측정된 착지시간에 대해 측정도구 간-측정도구 내 신뢰도와 준거검사도구인 족압분포측정기를 이용하여 수렴 타당도를 검증하였음. 측정도구간 신뢰도는 정상족에서 (ICC=.770~.826), 측정도구 내 신뢰도는 모든 발유형에서 높은 신뢰도(ICC=.836~.937) 를 보였고, 수렴 타당도의 경우 정상족에서는 비교적 높은 수준($r=.682\sim.723$)을 보였지만, 요족($r=.487\sim.604$)과편평족($r=-.364\sim.230$)에서는 낮은 수준의 타당도를 보임. 따라서 스마트인솔은 정상족에게는 입각기와 일부 발부위에서 높은 신뢰도와 타당도가 확보되어 활용이 가능하지만, 요족과 편평족을 가진 사람들에게는 추가적인 검증이 필요하며, 발형태를 고려한 스마트 인솔 개발의 필요성을 제기함. 나아가 발부위별 센서의 위치, 형태 등도 보행분석에서 중요한 요인임을 밝힘. |
| 36 | | 1096 5971 | 이공계열 | 식품영양학 | 저널 논문 | ② Effects of Dietary Fat to Carbohydrate Ratio on Obesity Risk Depending on Genotypes of Circadian Genes ③ Nutrients ④ IF 6.706 ⑤ 예측 - 정밀 영양 ⑥ 2022 ⑦ 10.3390/nu14030478 |
| | | | | 시스템헬스 융합 | | 한국의 다량 영양소 섭취 패턴을 조사하여, 섭취패턴과 일주기 시계의 변이 그리고 비만의 위험성 간의 관계를 알아내고자 함. Korean Genome and Epidemiology Study data로부터 5343명의 대상자와 7개의 일주기 유전자에서 9개의 변이체를 분석했음. FC (fat to carbohydrate ratio)의 사분위수로부터 다량영양소 섭취 패턴을 정의했음. VLFC (very low FC)는 FC보다 더 높은 비만의 위험과 관련이 있었음. 여성의 |

| | | | | | | |
|----|---|--------------|----------|-------------|------------------|---|
| | VLFC에서 CLOCK rs11932595와 CRY1 rs3741892의 homozygous allele는 Optimal FC보다 복부 비만 위험성이 더 높았음. VLFC에서 PER2 rs2304672의 GG 유전자형은 더 높은 비만과 복부 비만의 위험성을 보였음. 낮은 식이 FC(Fat to Carbohydrate ratio)가 비만 감수성에 영향을 미치며, 이러한 연관성이 일주기 시계 유전적 변이에 의존한다는 것을 시사함. 비만에서 다량 영양소의 분포와 일주기 시계의 연관성의 중요한 역할을 강조함. | | | | | |
| 37 | [Redacted] | 1096 5971 | 이공 계열 | 식품영양학 | 저 널 논 문 | [Redacted] |
| | | | | 시스템헬스 융합 | | ② Adenosine derivatives from <i>Cordyceps</i> exert antitumor effects against ovarian cancer cells through ENT1-mediated transport, induction of AMPK signaling, and consequent autophagic cell death ③ Biomedicine & Pharmacotherapy ④ IF 7.184 ⑤ 솔루션 - 정밀 영양, 영양유전체 ⑥ 2022.01 ⑦ 10.1016/j.biopha.2022.113491 |
| | 아데노신 유도체의 난소암 세포사멸 기작을 in vitro, in vivo 모델을 활용하여 규명함. 동충하초에 다량 함유되어 있는 아데노신 유도체를 정량, 정성적으로 분석하고, 대표 아데노신 유도체의 분자적 표적을 발굴함. 소분자 단백질 표적 모델링을 활용하여 후보군으로 도출된 아데노신 수용체 ADORA와 핵산수송체 ENT1을 대상으로 길항작용 실험을 통해, 핵산수송체를 통한 세포질 내 기능이 세포사멸에 작용함을 밝힘. 세포내로 진입한 아데노신 유도체의 AMPK 활성화는 mTOR 신호경로의 억제와 autophagy 유도를 통해 효과적으로 세포사멸을 유도함. 난소암 환자 TCGA 데이터 분석을 통해 AMPK 유전자들의 증폭 돌연변이를 가진 환자가 15-30% 존재하며, 이는 그 유전자들의 과발현을 유도함을 확인하였고, 이 AMPK 과발현 환자들은 다른 환자와 비교하여 생존율이 유의적으로 높음을 확인함. Xenograft In vivo의 실험에서 아데노신 유도체가 세포사멸을 효과적으로 유도함을 확인하였으며, 인체 데이터를 기반으로 할 때 AMPK 과발현 난소암 환자의 경우, 아데노신 유도체가 세포사멸에 보다 효과적으로 작용하리라 예상됨. | | | | | |
| 38 | [Redacted] | 1118 9794 | 이공 계열 | 화학공학 | 저 널 논 문 | [Redacted] |
| | | | | 계산화학 | | ② Revisiting Solvent-Dependent Roles of the Electrolyte Counteranion in Li-O ₂ Batteries upon CO ₂ Incorporation ③ ACS Applied Energy Materials ④5, 2, 2150-2160 ⑤ 솔루션-기타 ⑥ 2022.01 ⑦ https://doi.org/10.1021/acsaem.1c03712 |
| | 유망한 차세대 고에너지 저장 후보인 리튬-산소 전지의 상용화를 위해서는 순수한 O ₂ 를 공기로 대체하고 다수의 전해액 용매에서 발생하는 CO ₂ 오염의 원인, 대표적으로 Li ₂ CO ₃ 형성으로 인한 CO ₂ 을 연구하는 것이 필수적인 단계임. 본 연구는 tetraglyme에서 Li ₂ O ₂ 없이 Li ₂ CO ₃ 만 형성된다는 것을 이론적으로 보여줌. 이론적 계산에 따르면 glyme의 산소 단독 전자 쌍에 의해 유도되는 강한 킬레이팅 효과에 의해 방전 현상이 통제된다는 것을 밝혔으며 O ₂ /CO ₂ 시스템에서 선호하는 반응 경로를 결정할 때 Li+와 용매 분자 사이의 직접적인 원자 간 상호 작용을 고려하는 것의 중요함. 이러한 연구 결과는 순수한 O ₂ 조건에서 합리적으로 설계된 전해질로 이전의 연구 결과와 다르며 노출된 counteranion ···Li+···용매 상호작용 정도와 실제 Li-공기 장치의 기계적 경로 사이의 균형 사이의 상관 관계의 필요성을 강조함. | | | | | |
| 39 | [Redacted] | 1118 9794 | 이공 계열 | 화학공학 | 저 널 논 문 | [Redacted] |
| | | | | 계산화학 | | ② Oxygen promoter on copper-silver coupling for electrochemical carbon dioxide reduction catalysts ③ Applied Surface Science ④ 573, 151532 ⑤ 솔루션-기타 ⑥ 2022.01 ⑦ https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2021.151532 |
| | CO ₂ -to-CO 전환 촉매는 CO ₂ 를 유용한 화학 물질로 전환하기 위한 친환경적이고 에너지 효율적인 공정 설계의 핵심 구성요소임. Ag와 Cu는 CO ₂ 환원을 위한 대표적인 전기화학 촉매 물질이며, 두 금속을 결합하는 것은 촉매 활성 및 선택성을 높이기 위해 널리 사용되는 접근법임. 제1원리 계산을 통해 Ag 표면과 Cu 산화물 표면 사이의 다양한 인터페이스에서 비롯된 새로운 구조와 활성 상관관계를 확인함. Cu에 통합된 산소 원자가 Cu-Ag 합금 촉매를 촉진하는 중추적인 역할을 한다는 것을 발견함. 계산 결과는 표면 | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|--------------|-------------|---|------------------|---|
| | 아래 산소와 표면에 수직으로 정렬된 표면 Ag 사이의 시그마 유형 상호작용이 핵심 반응 중간체 사이의 선형 스케일링 관계를 깨뜨리고 CO 생산을 위한 후속 활성 향상으로 이어진다는 것을 강조함. Cu가 산화에 취약하다는 점을 고려할 때, 산소 유도 활성 촉진 효과는 고성능 전기화학 CO ₂ -to-CO 전환촉매 개발을 위한 현재 진행중인 노력에 실질적으로 적용 가능한 참고 자료로 받아들여질 것으로 기대됨. | | | | | |
| 40 | | 1116 8163 | 이공 계열 | 화학신소재 공학 | 저 널 논 문 | ② Origin of Hydrogen Incorporated into Ethylene during Electrochemical CO ₂ Reduction in Membrane Electrode Assembly |
| | | | 시스템헬스 융합 | ③ ACS Energy Letters ④ 939-945 ⑤ 솔루션 ⑥ 2022 ⑦ https://doi.org/10.1021/acsenergylett.1c02658 | | |
| 전기화학적 CO ₂ 환원 반응(eCO ₂ RR)에서의 실용화를 위해 무전해질 막 전극 조립체(MEA)가 제안되었으며, 물 관리는 촉매-막 계면에서 중요해짐. 중수소로 표시된 물을 활용하여 에틸렌 생산을 위한 MEA 내 물 공급의 역할을 조사함. 에틸렌의 양성자는 주로 양극을 통해 가습된 물이 아닌 음극 전해질로부터 유래되었으며, 이는 음극 전해질로부터 우세한 물 흐름이 eCO ₂ RR의 주요 양성자 공급원으로 작용함을 나타냄. 한편, CO ₂ 의 가습은 다중 물리 시뮬레이션에 의해 촉매 접합부의 물 활동에 영향을 미치지 때문에 패러데이 효율과 전류 밀도에서 여전히 중요함. 낮은 셀 전위에서, eCO ₂ RR은 지배적이고 속도론적으로 제어되며, CO ₂ 와 물의 대량 수송은 전위가 증가함에 따라 성능을 제한함. 물 역학과 운송에 대한 이러한 이해는 활성 MEA의 설계에 대한 귀중한 통찰력을 제공함. | | | | | | |
| 41 | | 1116 8163 | 이공 계열 | 화학신소재 공학 | 저 널 논 문 | ② Data-driven robust optimization for minimum nitrogen oxide emission under process uncertainty |
| | | | 시스템헬스 융합 | ③ Chemical Engineering Journal ④ 428, 130971 ⑤ 솔루션 ⑥ 2022 ⑦ https://doi.org/10.1016/j.cej.2021.130971 | | |
| 군사 무기 시스템에 사용되는 폭발성 폐기물은 유동층 원자료를 통해 소각 처리됨. 이 과정에서 질소산화물(NO _x) 등 오염물질이 발생할 수밖에 없음. 특히 산성비와 오존 파괴로 인한 지구 온난화, 스모그 등을 유발하기 때문에 대기 중 NO _x 감소는 필수임. 따라서 많은 양의 NO _x 가 배출되는 실제 공정에서 NO _x 배출을 최소화할 수 있는 최적의 운전조건을 모색할 필요가 있음. 그러나 실제 공정에는 다양한 불확실성이 존재하기 때문에 결정론적 최적화가 어려움. 여기서 데이터 기반 다항식 혼돈 확장을 통해 매개 변수 불확실성에 대한 최적의 작동 조건을 찾는 강력한 최적화 프레임워크를 소개함. 이러한 최적화 프레임워크를 통해 얻어진 최적 운전조건 하에서 소각로를 운영함으로써 폭발성 폐기물 입자 조건의 불확실성에도 불구하고 NO _x 배출량이 안정적으로 감소하였으며, 공칭 최적 대비 NO _x 평균 생산률은 13.6~13.9%, 분산은 36.1~36.3% 감소하였음. | | | | | | |
| 42 | | 1142 9226 | 이공 계열 | 화학신소재 공학 | 저 널 논 문 | ② Atomic and electronic manipulation of robust ferroelectric polymorphs |
| | | | 시스템헬스 융합 | ③ Advanced Materials ④ 34 (31) 2202633 ⑤ 솔루션 ⑥ 2022. 8 ⑦ https://doi.org/10.1002/adma.202202633 | | |
| 저차원 재료의 다형성(polymorphism)을 이용하여 물질의 물성을 제어할 수 있으며 이러한 다형성을 통한 물성 제어는 몇 원자층으로 이루어진 저차원 재료에서 발견되는 강유전성 제어를 할수 있음을 보임. 전이 금속 칼코겐화물에서 강유전성은 화학적 압력을 통한 격자 및 전하 밀도가 제어되며 두께가 얇아질 경우 일정 자기장 이상이 가해졌을시 400K 까지 유지되는 강유전성을 극성을 가진 격자 구조로 상전이를 유도함으로써 얻어질수 있음을 보임. | | | | | | |
| 43 | | 1142 9226 | 이공 계열 | 화학신소재 공학 | 저 널 논 문 | ② Quantum sensing of thermoelectric power in low-dimensional materials ③ Advanced Materials |

| | | | | | |
|---|--|--|--|-------------|---|
| | | | | 시스템헬스 융합 | ④ 2022, 2106871 (2022) |
| | | | | | ⑤ 솔루션 |
| | | | | | ⑥ 2021.12 |
| | | | | | ⑦ https://doi.org/10.1002/adma.202106871 |
| <p>저차원 재료에서의 열전 현상은 고전적으로 설명되는 열전 현상 외에도 국부적인 변화로 인한 전자 파동 및 포논 전파로도 발생 가능함. 이러한 국부적인 열전 현상은 스캐닝 프로브 현미경을 기반으로 하는 양자 감지가 필요하며 다양한 실험 방법이 제안되어있음. 저차원 재료에서의 결합, 스핀 및 상대론적 효과는 원자 단위에서 수백 나노미터에 이르는 열전 효과를 관찰하는데 중요한 요소가 되고 있음. 이러한 연구를 통해 양자역학적 요소가 중요한 열전 재료에서의 열전 현상을 조사하고 이를 토대로 지속 가능한 사회를 위한 실용적이고 새로운 에너지 장치로의 가능성을 제시함.</p> | | | | | |

1.2.2 연구의 수월성을 대표하는 연구 업적물

<표 3-1-8 연구의 수월성을 대표하는 최근 1년간 (2021.9.1.-2022.8.31.) 연구업적물>

| 연번 | 대표연구업적물 설명 |
|----|--|
| 1 | <p>① 헬스케어 빅데이터 플랫폼기술 개발 대표연구업적물</p> <p>Adversarial Autoencoder Based Feature Learning for Fault Detection in Industrial Processes <오류감지를 위한 적대적 오토인코더 기반 특성학습 방법론></p> <p>최근 비선형 공정모니터링을 위한 유망한 방법으로 딥러닝을 활용하는 방법론이 등장함. 그러나 최근 스마트 팩토리과 같은 large sensor systems와 같은 고차원 공정 데이터가 대규모로 들어오는 상황에서는 해당 공정의 특성 (feature)정보가 어떤식으로 정리되어야 하는지 확인하는 것은 매우 어려운 문제이며, 본 연구에서는 적대적 오토인코더 (adversarial autoencoder, AAE) 기반 프로세스 모니터링 시스템을 제안함. 베이에이셔널 오토인코더 (VAE)와 적대적 생성모델 (GAN)의 장점을 결합한 AAE는 설계된 사전 분포를 따르는 잠재변수 학습을 가능하게 합니다. AAE 모델을 사용하여 원본 데이터의 의미 있는 매니폴드가 있는 잠재공간을 얻을 수 있고 이는 대규모 센서 데이터에서 특징을 추출할 수 있도록 함. 이러한 잠재특성은 통계를 구성 및 모니터링하고 오류 감지의 안정성과 신뢰성을 향상시키는 데 사용됨. 해당 방법론을 이용하여 공정변수의 비정상 운전 상태 감지를 보다 강력하게 계산하는 데 도움이 되며 이러한 변수가 의미하는 오류 정보의 유형을 효과적으로 나타내는 것으로 확인함. 실제 산업공정에 적용하여 성능을 확인하기 위해서 미국의 테네시 이스트만사의 화학공정 시스템에 적용을 하였고, 오류 감지율, 오경보율 및 오류 감지 지연 측면에서 기존 방법론 보다 월등한 성능을 보이는 것을 입증함.</p> <p>본 방법론은 매우 복잡한 비선형 관계를 지니는 헬스케어, 시스템헬스, 화학, 반도체, 배터리 공정 내의 변수 정보들을 통합적 관리를 가능하게 하고, 더불어 해당 공정변수를 실시간으로 모니터링하여 정상적으로 운전이되고 있는지 혹은 현재 비정상 운전이 되고 있는지에 대해서 기존 어떤 방법론보다 효과적으로 처리할 수 있게 함. 이는 비정상 운전을 빠르게 인지해 생산시스템의 복구에 도움을 주고 경제적인 손실을 최소화할 수 있음. 본 연구를 설명가능한 인공지능과 연동하여 이상진단과 이상예측 그리고 인과관계 분석까지 가능하게 하여, 산업계에 직접적으로 적용되면 진정한 의미의 맞춤형 시스템헬스가 될 수 있을 것으로 파급효과가 있으며, 본 연구는 인공지능 방법론 분야 최상위 저널인 IEEE Transactions on Industrial Informatics (IF: 11.648, JCR: 상위 3% 이내)에 출판됨.</p> |
| 2 | <p>② 딥러닝 기반 예측 기술 개발 대표연구업적물</p> <p>Joint association of prenatal bisphenol-A and phthalates exposure with risk of atopic dermatitis in 6-month-old infants <기계 학습 방법을 활용한 환경 노출 관련 태아 면역 반응 연구></p> <p>본 교육연구단 [] 교수는 비스페놀 A(BPA)와 프탈레이트에 대한 태아 노출은 면역 반</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>용 연구를 수행하고 논문을 [Science of The Total Environment] (Environmental sciences 분야 상위 9.14%, IF 10.753)에 발표함. 본 연구에서는 6개월 유아에서 AD 발생과 함께 BPA 및 프탈레이트 대사물에 대한 태아 피폭의 공동 연관성 예측하는 기술을 명확히 하는 것을 목표로 함. 예비 출산 코호트 연구에 모자-자녀 쌍 413개를 대상으로, 산모의 요로 BPA, MEHHP, MOHP, MnBP 농도를 임신 초기 및 말기에 측정함. 데이터를 효율적이고 정확하게 분석하기 위해 베이지안 커널 기계 회귀 분석(BKMR)을 프로빗 회귀 분석과 함께 적용하여 잠재적 교란 요인을 조정한 후 AD 발생과 BPA 및 프탈레이트 대사물의 연관성을 예측함.</p> |
| 3 | <p>③ End-to-End 개인맞춤형 헬스케어 솔루션 기술 개발 대표연구업적물</p> <p style="text-align: center;">Atomic and electronic manipulation of robust ferroelectric polymorphs <빅데이터 처리를 위한 초소형, 고성능 시스템 반도체 저차원 재료 연구></p> <p>클라우드 컴퓨팅을 활용한 원격의료와 환자들의 의료 데이터 공유는 헬스케어 산업에 필수 요소가 되고 있음. 그러나 클라우드 서비스를 이용하는 사람들이 기하급수적으로 늘어나면서 서버 및 데이터 센터에서 처리할 수 있는 데이터의 양을 넘어서기 시작했고 수집한 데이터를 분석하고 송신하는 과정에서 발생하는 데이터 지연 현상 및 통신 과정에서 보안 문제가 대두됨. 데이터 처리 속도, 용량 및 보안 등의 문제를 해결하기 위해 중앙이 아닌 말단 기기에서 컴퓨팅을 수행하여 데이터 처리를 개인용 휴대 장비로 분산 처리하는 엣지 컴퓨팅 개념이 제안되었음. 기존의 실리콘 기반의 시스템 반도체를 이용한 에지 컴퓨팅이 제안이 되고 있으며 헬스 케어에 필요한 인공지능(AI), 5세대(5G) 이동통신서비스 더 나아가자 자율주행 자동차, 로봇으로 대표되는 4차 산업혁명은 각 산업 분야를 구성하는 핵심 제품들이 초소형, 고성능 시스템반도체로 구현이 되기 때문에 차세대 시스템반도체의 개발이 요구되고 있음. 현재 실리콘 반도체 기반의 에지 컴퓨팅은 높은 에너지 소모 및 긴 대기 시간이 발생하는데 최근 뇌의 시냅스의 동작을 모사한 뉴로모픽 소자는 빠른 통신 및 정보 처리 속도를 보고하였으며 에지 컴퓨팅에서의 통신 및 계산 부하를 줄이는 획기적인 방법으로 제안되었음. 본 연구는 2차원 물질 $Mo_{1-x}W_xTe_2$의 상전이 현상을 이용한 나노 소자를 제작하여 전자 도핑에 따른 강유전성 제어를 통해 뉴로모픽 소자로의 가능성을 보고하여 재료 분야 최고의 권위저널인 Advanced Materials (IF 32.089) 지에 2022년도 6월호에 게재되었음.</p> |

2. 연구의 국제화 현황

2.1 참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적 및 현황

□ 참여 실적 및 현황

○ 국제학회/학술대회 활동

- 국제학회/학술대회 수상 4건 [표 3-2-1], 초청강연 13건 [표 3-2-2], 좌장 6건 [표 3-2-3], 위원회 활동 5건 [표 3-2-4]

<표 3-2-1. 국제학회/학술대회 수상 실적>

| 연도 | 국제학회/학술대회 | 수상내역 | 참여교수 |
|------|--|--------------------------|------|
| 2021 | 2021 KFN International symposium | 구두발표경진대회(장려상) | |
| | 2021 the Korean Nutrition Society International conference | 우수논문 발표상 | |
| | 2021 the Korean Nutrition Society International conference | 최우수영어구연 발표상/ 우수논문 발표상 | |
| 2022 | SPIE Medical Imaging | 우수포스터상 | |

<표 3-2-2. 국제 학술대회 초청강연/기조연설 실적>

| 연도 | 초청학술대회/ 발표 제목 | 국가 및 도시 (혹은 Virtual) | 참여교수 |
|------|--|----------------------|------|
| 2021 | 2021 Organization of Human Brain Mapping (OHBM) Conference - 발표제목: Kids Brain Awareness - How the Brain Works? | Virtual | |
| | 19th Quadrennial Iapagw World Congress - 발표제목: Differences in the Distribution of Foot Plantar Pressure During Walking According to the Type of Arm Swing in Women | 중국 /Tianjin | |
| | 19th Quadrennial Iapagw World Congress - 발표제목: Reliability of the Plantar Pressure according to the Foot Type When Walking Using a Smart Insole in Female Student | 중국 /Tianjin | |
| | 8th Asian Society of Sport Biomechanics Conference - 발표제목: A Study on the predictability of diabetic feet in diabetic patients with pes rectus by wearing Smart Insole | 대만 | |
| | The International Symposium on Children's Environmental Healthy Study - 발표제목: Current Research Progress and Future Plans on Korean Children's Environmental Health Birth Cohort | Virtual | |
| | 2021 the Korean Nutrition Society International conference - 발표제목: Omics-based Identification of Triggers for Metabolic Vulnerability | 대한민국 /Virtual | |
| | BREECH2021 conference - 발표제목: Bio-based production of chemicals by metabolically engineered <i>Corynebacterium glutamicum</i> | Virtual | |
| 2022 | 2022 PNS annual meeting - 발표제목: Preclinical evaluation of CLZ-2002, Neuronal Regeneration Promoting Cells in a CMT IA mouse model | Virtual | |
| | 2022 KSBMB International Conference - 발표제목: Molecular pathogenesis and novel therapeutic strategies of Fabry disease, a lysosomal storage disease | Virtual | |
| | ISEE-AQPC&ISES-AC Joint Conference - 발표제목: Progress and Future Plans on the Korean Children's Environmental health Study (Ko-CHENS) Birth Cohort | 싱가포르 /Virtual | |

| | | | |
|--|---|----------------|--|
| | 2022 KoSFoST International Symposium - 발표제목: Bespoke Nutrition Toolkit for Coaching Individuals to Better Health and Wellbeing | 대한민국 | |
| | 3rd Conference on Nutrients and Dietary Phytochemicals - 발표제목: Dietary phytochemicals as a promising nutritional strategy for sarcopenia | 태국 /Virtual | |
| | International Symposium on Next Normal Science and Technology for Life - 발표제목: SyHE: Little by little does the trick | 대한민국 | |

<표 3-2-3. 국제학술대회 좌장 실적>

| 연도 | 국제학술대회 | 국가 및 도시 | 참여교수 |
|------|--|----------------|------|
| 2021 | 68th Annual Scientific Meeting of the Society for Reproductive Investigation | 미국 | |
| | 2021 the Korean Nutrition Society International conference | 한국 | |
| 2022 | 2022 Osaek Symposium | 한국 | |
| | ISEE-AQPC & ISEE-AC Joint Conference | 싱가포르 | |
| | The 22nd International Conference on the Science and Applications of Nanotubes and Low-Dimensional Materials | 한국 | |
| | Symposium on the Methodology of Social & Economic Value Study for Health Food | 중국/ Virtual | |

<표 3-2-4. 국제학술대회 및 단체의 위원회 활동 실적>

| 연도 | 국제학술대회 및 단체 | 역할 | 참여교수 |
|------|--|-------------------------------|------|
| 2021 | International Foot and Ankle Biomechanics | 조직위원 | |
| 2022 | Organization for Human Brain Mapping, OHBM | Diversity/Exclusive Committee | |
| | The 22nd International Conference on the Science and Applications of Nanotubes and Low-Dimensional Materials | 조직위원 | |
| | MCARE 2022 | 학술위원 | |
| | 2022 International Conference of Korean Society of Cancer Prevention | 학술위원 | |

- 국제 학술지 관련 활동
 - 국제 학술지 관련 활동 21건 [표 3-2-5].

<표 3-2-5. 국제 학술지 관련 활동 실적>

| 역할 | 연도 | 학술지 | 참여교수 |
|--------------|----------------------------|---|------------|
| 편집장 (3) | 2018~현재 | Journal of Epilepsy Research | [Redacted] |
| | 2017~현재 | Obstetrics & Gynecology Science | |
| | 2019~현재 | International Journal of Molecular Sciences | |
| 부편집장 (8) | 2007~현재 | Air Quality, Atmosphere & Health | |
| | 2019~현재 | Korean Journal of Chemical Engineering | |
| | 2018~현재 | Biotechnology and Bioprocess Engineering | |
| | 2018~현재 | BMC Complementary Medicine & Therapy | |
| | 2019~현재 | International J of Precision Engineering and Manufacturing | |
| | 2018~현재 | Cancer causes and control | |
| 편집위원 (10) | 2021~현재 | International Journal of Environmental Research and Public Health | |
| | 2021~현재 | Food Supplements and Biomaterials for Health | |
| | 2008~현재 | Journal of nutrition and health | |
| | 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 | |
| | 2022~현재 | Nutrients | |
| | 2021~현재 | Sensors | |
| 2021~현재 | Epidemiology and Health | | |
| 2018~현재 | Molecular Medicine Reports | | |

- 국제 저술 활동

<표 3-2-6. 국제 저술 활동 실적>

| 연도 | 저술 내역 | ISBN | 참여교수 |
|------|---|---------------|------------|
| 2022 | Impact of Social Media on Health: An Asian Perspective. In Nursing and Informatics for the 21st Century: Embracing a Digital World, 3rd Ed. | 9781032249827 | [Redacted] |
| | Chapter 14 “Photoredox Chemistries of Cyclometalated Ir(III) Complexes ” in “Sustainable and Functional Redox Chemistry“ 1st Ed. | 1839162465 | |

□ 향후 추진계획

- 코로나-19 상황으로 국제학회/학술대회 활동에 제약이 있어서 주로 국내에서 주최하거나 비대면 참가가 가능한 국제학술대회에만 참가하였으나, 점차 상황이 정상화되고 있어 1차년에 비해 활동이 확대되었으며, 2022년 하반기부터는 활발한 대면 국제활동을 계획하고 있음.
- 대면 국제학회/학술활동이 줄어들면서 국제 저술 활동도 위축되었으나, 이 또한 재개할 예정임.

2.2 국제 공동연구 실적

<표 3-2-7. 최근 1년간 국제 공동연구 실적>

| 연 번 | 공동연구 참여자 | | 상대국/소속기관 | 기관 형태 | 국제 공동연구 실적 |
|--------|----------|----------------------------|---|-----------|---|
| | 참여교수 | 국외 공동연구자 | | | |
| 1 | | Jina Hong | 미국 /Access Business Group International, LLC | 기업 | Nutrients 14 (6) 1170 (2022) |
| 2 | | John A. Manthey | 미국 /U.S. Department of Agriculture | 연구소 | Nutrients 14 (5) 1087 (2022) |
| 3 | | Uwe T. Bornscheuer | 독일 /University of Greifswald | 대학 | ChemSusChem 14 (19), 4251 (2021) |
| 4 | | Ilham Sentissi | 모로코 /Moroccan League Against Tuberculosis | 전문 협회 | Int. J. Environ. Res. Public Health 18(19), 9991 (2021) |
| 5 | | Mom Pen 외 2인 | 캄보디아 /University of Health Sciences /Angkor Hospital for Children | 대학, 병원 | International Nursing Review 69 (2) 150 (2022) |
| 6 | | Manila Prak 외 5인 | 캄보디아 /Angkor Hospital for Children /University of Health Sciences | 병원, 대학 | Nurse Education Today 109, 105243 (2022) |
| 7 | | Frank Hollmann | 네덜란드 / Delft University of Technology | 대학 | Scientific Reports 12, 9397 (2022) |
| 8 | | Tomoki Nishimura | 일본 / Shinshu University | 대학 | Angewandte Chemie International Edition e202207310 (2022) |
| 9 | | Regina Eun-Young Kim | 미국 / University of Iowa | 대학 | J Clin Med. 26;10(21):4945 (2021) |
| 10 | | Regina Eun-Young Kim | 미국 / University of Iowa | 대학 | J Gerontol A Biol Sci Med Sci glab365 (2021) |
| 11 | | Seung-Schik Yoo | 미국 / Harvard Medical School | 대학 | J Clin Med. 11(13): 3809 (2022) |
| 12 | | Joanne F. Dorgan | 미국 / University of Maryland, School of Medicine | 대학 | Nutrients 21;14(9):1731 (2022) |
| 13 | | Hyun-Jung Kim Wonhee Ko | 미국 / Oak Ridge National Laboratory | 연구소 | Phys. Rev. B 105, 045143 (2022) |
| 14 | | Ching-Yu Chiang | 대만 / National Synchrotron Radiation Research Center | 연구소 | Applied Surface Science, 596, 153503 (2022) |
| 15 | | Chia-Hsien Lin 외 2인 | 대만 / National Synchrotron Radiation Research Center | 연구소 | Applied Surface Science, 563, 150282 (2021) |

| | | | | | |
|----|--|--------------------------|---|-----------|---|
| 16 | | Chia-Hsien Lin 외 2인 | 대만 / National Synchrotron Radiation Research Center | 연구소 | Current Applied Physics 30, 20-26 (2021) |
| 17 | | Juhi Kulshrestha 외 2인 | 독일/ University of Konstanz 미국/ Indiana University 미국/ Massachusetts Institute of Technology 터키/ Sabanci University | 대학 | PLOS One 17(2): e0263381 (2022) |
| 18 | | Jennifer Maier 외 5인 | 독일/ Friedrich-Alexander-Universität 독일/ Siemens Healthcare GmbH 미국/ Stanford University School of Medicine | 대학, 기업 | IEEE Trans Biomed Eng 69(5):1608 (2022) |

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 3-2-8. 국제 공동 연구 프로젝트 참여>

| No | 소속 국가/기관명 | 기관 형태 | 프로젝트명/연구과제명 | 연구기간 /참여 교수 |
|----|--|-------|--|-------------|
| 1 | 미국/ Harvard Medical School | 대학 | 수면 제어 인지 강화 인체 핵심 뇌회로 초음파 신경 조절 휴먼 적용 | |
| 2 | 미국/ U.S. Department of Agriculture | 연구소 | 신규 감미물질의 단맛 수용체의 활성 분석을 통한 관능검사와의 상관관계 분석 및 향당뇨, 항염증 효능 규명 | |
| 3 | 네덜란드/ TNO | 기업 | 빅데이터 기반 건강요인 분석 및 예측 알고리즘 개발 연구 | |
| 4 | 독일/Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg | 대학 | 인공지능 기반 의료 영상 데이터 처리 알고리즘 개발 | |
| 5 | 독일/ German cancer Research Center | 연구소 | 골종양 히스톤 돌연변이의 RNA splicing 이상 조절 기작 분석 | |
| 6 | 스페인/ Spanish National Cancer Research Center | 연구소 | 후성 유전체 분석기반의 소아 뇌종양 GEM 모델 개발 | |
| 7 | 싱가포르/ Singapore Synchrotron Light Source | 연구소 | 한국연구재단 해외대형가속기이용자지원사업 | |
| 8 | 대만/ National Synchrotron Radiation Research Center | 연구소 | 한국연구재단 해외대형가속기이용자지원사업 | |
| 9 | 프랑스/ Paris Saclay University | 대학 | 한국연구재단 한-프랑스 협력기반조성사업 | |
| 10 | 독일/ University of Konstanz 미국/ Indiana University 터키/ Sabanci University | 대학 | 한국연구재단 기초과학연구프로그램 | |

<표 3-2-9. 국제 컨소시엄 참여>

| No | Institutions | 컨소시엄명 | 연구 주제 | 연구기간 /참여 교수 |
|----|---|---|--|-------------|
| 1 | Stanford University | 이화-스탠포드 프로젝트 | 스탠포드 대학과의 대학간 교류 협력 | |
| 2 | Stanford University, New Jersey Institute of Technology | Weight-Bearing Imaging Of The Knee Using C-Arm CT Project | 새로운 생체내 체중부하 컴퓨터단층 촬영(CT) 영상 시스템 및 인공지능 기반 이미지 처리 알고리즘을 개발 | |

○ 석학초청 워크샵/국제심포지엄/세미나 실적

<표 3-2-10. 해외기관 연사 초청 실적>

| 국가 | 소속 | 강연자 | 강연 주제 | 강연 날짜 |
|------|----------------------------------|------------------|--|------------|
| 미국 | George Washington University | Ruth A. Etzel | A Giant Leap toward Healthier Environments for All Children and Adults Prospects, Clinical applications, and Public Health Research: from Ewha to Global | 2022. 3.23 |
| 미국 | Yale University | Michelle L.Bell | A Giant Leap toward Healthier Environments for All Children and Adults Prospects, Clinical applications, and Public Health Research: from Ewha to Global | 2022. 3.23 |
| 독일 | University of Erlangen-Nuremberg | Andreas Maier | Will we ever have conscious machines? | 2022. 2.25 |
| 이스라엘 | Weismann Institute | David Zeevi | Mining Microbiome big data for Health Insights | 2022. 7.06 |
| 네델란드 | TNO | Suzanne Wopereis | Personalized Nutrition & Lifestyle as disease cure | 2022. 7.06 |

○ Out-bound 국제교류 실적

<표 3-2-11. 본 교육연구단 소속 교수의 해외강연>

| 국가 | 초청기관 | 강연 주제 | 강연자 | 강연날짜 |
|-----|-------------------------|--|---|-----------|
| 프랑스 | Paris Saclay University | Structural, Optical and Magnetic Properties of magnetic Garnet |  | 2022. 7.8 |

- COVID-19 상황으로 MOU 체결 및 국제협력사업 추진이 원활하지는 못하였음. 그러나, 해외 석학을 초청하여 2회의 국제심포지엄을 개최하였음. [Conscious Machine]과 [Precision Health] 주제로 국제적 석학들의 통찰을 공유했으며, 본 교육연구단과의 국제협력 및 공동연구를 모색하였음.
- 특히, [BK 세미나: 의료데이터와 인공지능]를 통해 미래혁신기술 개발과 관련된 최신 이슈를 빠르게 전달하고 체계적으로 발전할 수 있는 방안을 논의하였으며, 지속적인 협력을 위해 업무협약을 맺음.
- 본 교육연구단은 독일 Friedrich-Alexander 대학의 Andreas Maier 교수 연구팀과 장기적인 학술 교류를 통한 파트너십 확대를 위해 round-table 논의 자리를 마련하여 심도 깊은 토론을 진행함. 대학원생 교류 중심의 MOU를 체결하고 대학원생들의 장단기 연수와 심포지엄 발표를 통한 교류의 기회를 확대함.

□ 향후 추진 계획

- 1-2차년도에 상기 실적을 바탕으로 학문 분야별로 연구자 교류, 단기간 상호 방문 교류 등을 통해 실질적 협력과 공동연구를 수행할 수 있는 글로벌 융합 네트워크를 구축할 예정이다.
- 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 공동연구 증진과 효율적 사업단 운영을 위한 워크숍 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 및 공동연구 확대
 - 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

○ [특허 등록 및 출원 실적 향상]

- 2차년도 기간동안 본 교육연구단 참여교수진은 국내특허 등록 5건, 국내특허 출원 14건, PCT 출원 3건, 저작권 등록 3건의 총 25건 지적재산권을 확보하였음. 이는 최근 5년간 특허, 저작권 등록 및 기술이전의 연평균 실적 대비 약 300% (건) 증가된 것임.
- 특히 권오란 교수팀은 녹차 추출물 및 자바후추 추출물 관련 연구 결과는 시험물질을 제공한 기업에 성공적으로 기술이전(1건)하여 식약처 건강기능식품으로 인정받기 위한 근거자료로 활용될 예정임.
- 또한 천연물 통합 DB를 이용하여 Human phenotype ontology를 기반으로 계층형 구조의 phenotypic map을 도출하여 개인 맞춤형 건강관리 서비스를 위한 기술로 활용될 수 있는 HPO 기반 Bundling 분석 기술·노하우를 기업에 기술이전(1건)하는 성과를 이룸.

○ [M-벨리 산학 기술교류 확대]

- M-벨리 산학네트워크란 이대 서울병원이 위치한 마곡에 위치한 의약/바이오 기업, 지자체, 이화여대 의료진 간에 형성된 협력체계임.
- 2021년과 2022년에 걸쳐 신촌 캠퍼스와 목동병원, 서울병원을 이화 첨단융복합 MediCluster (Ewha Leading-Edge MediHealthcare Cluster [ELEC]) 마곡 M 벨리기업, 이화여자대학교 산학협력단, 이대서울병원의 가용자원 연계하는 체계를 구축함.
- 임상과 실험, 전문 의공학자, 바이오 공학자, 보건의료학자 등 다학제적인 전문 인적 요소와 물적 요소(대학병원의 실험실, 전문장비, 기자재 등), 기술적(바이오 기술 및 공학) 요소들이 총체적으로 집적, AI-의료·바이오 분야의 융복합 연구 및 교육을 수행하기에 최적의 환경을 구축하였다고 할 수 있음.
- 이향운 교수를 중심으로 제6차 EWHA Medi-Tech Form을 2022년 1월에 개최하여 기술동향 파악, 기술 교류, 네트워킹의 기회를 마련하고 대학원생들의 연구 역량을 향상시켰음.
- 이화첨단융복합 Medi·Healthcare Cluster 산학협력관 입주기업과 교수의 기술교류를 위한 장으로 매월 둘째주, 넷째주 화요일 온라인 세미나 형식으로 기술교류회 개최. 총 12차에 걸쳐 12개 기업 발표하였음.

○ [기술 교류 및 시스템헬스융합 전공 세미나]

- 에를랑겐-뉘른베르크 대학교, 이화의료원&시스템헬스사업단과 공동연구 업무협약식을 진행하는 의료데이터와 인공지능 국제 세미나 공동연구 업무 협약식을 진행하였음. 해당 대학의 인공지능-시스템헬스의 세계적인 석학 Andreas Maier 교수를 초청하여 세미나도 진행함 (2021.09.29.)
- Will we ever have conscious machines? 라는 주제로 BK 국제 심포지엄을 진행함. 에를랑겐-뉘른베르크 대학교 Andreas Maier 교수가 강연을 진행하였음 (2022.02.25.)
- 이화의료원(시스템헬스 의과학과) 주최, 시스템헬스융합전공에서 주관하여 CHECK-IESEH 국제 세미나를 진행함 (2022.03.23.).
- Precision Health Learning from Big Data라는 주제로 BK 국제 심포지엄을 수행함. 네 명의 저명한 학자들을 초빙하여 관련 주제에 대해 세미나를 듣고 산학협력방안에 대해서 논의함 (2022.07.26.)

○ [산학 공동 연구 및 연구 중개]

- 최장환 교수는 산업용 X-ray CT 기반 삼차원 인체영상 전문 업체 (주)제노레이와 협력하여 인공지능기반 동잡음 제거 알고리즘, 금속음영 아티팩트 제거 알고리즘, 그리고 노이즈 제거 알고리즘을 개발하고 있음. 중소기업기술혁신개발사업(수출지향형) 과제에 선정된 이후로 필요 요소 기술들과 협업이 필요한 부분에 대해 논의하고, 지속적으로 협력연구 수행을 통해 필요한 요소 기술들에 대해 AI를 통한 해결 방안을 제안하였음. 현재는 AI를 적용하여 제노레이가가 해결하고 자 하는 문제들(동잡음 저감, 노이즈 저감, 금속음영)에 대해 구체적인 협력 방안에 대해 논의를 진행하고 있음. 차년도에는 기술이전 또는 기업과제를 통해 협력을 이어갈 계획임.
- 정성철 교수는 편도유래 중간엽줄기세포에서 슈반세포, 근육세포, 운동신경세포 등으로 분화하는 기술을 개발하여 2018년 (주)셀라토즈테라퓨틱스에 기술이전한 후 공동연구를 통한 치료제 개발을 추진하고 있음. 2021년 하반기에 (주)셀라토즈테라퓨틱스와 함께 희귀질환인 Charcot-Marie-Tooth병에 대한 세포치료제에 대한 전임상시험을 완료하고, 2021년 12월과 2022년 1월에 한국과 미국에 각각 임상 시험 신청을 완료하였고, 2022년 6월까지 자료 보완 후 승인 여부를 기다리고 있음, 승인시 임상시험 1상을 한국과 미국에서 각각 수행할 예정임. 차년도에는 당뇨병성 말초신경증에 대한 세포치료제 개발을 공동으로 수행하고자 계획하고 있음.

○ [창업지원]

- 창업보육센터, 기업가센터는 창업 아카데미, 창업 멘토링, 투자유치, 마케팅, 시장조사, 기술창업에 관한 정보를 제공하였으며, 본 교육사업단에서는 참여학생 2명과 참여교수 2명이 창업하였음.

1. 참여교수 산학협력 역량

1.1 연구비 수주 실적

<표 4-1-1. 최근 1년간(2021.9.1.-2022.8.31.) 이공계열 참여교수 1인당 국내외 산업체 및 지자체 연구비 수주 실적>

| 항 목 | 수주액(천원) | | | 비고 |
|-------------------------|------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----|
| | 사업계획서상 실적 2017.1.1.-2019.12.31. | 1차년도 실적 2020.9.1.-2021.8.31. | 2차년도 실적 2021.9.1.-2022.8.31. | |
| 국내외 산업체 연구비 수주 총 입금액 | 2,297,783 | 1,524,662 | 1,188,595 | |
| 지자체 연구비 수주 총 입금액 | 147,748 | 40,000 | 635,000 | |
| 이공계열 참여교수 수 | 20명 | 22명 | 24명 | |
| 1인당 총 연구비 수주액 | 122,276 | 68,029 | 75,983 | |

<표 4-1-2. 최근 1년간(2021.9.1.-2022.8.31.) 인문계열 참여교수 1인당 국내외 산업체 및 지자체 연구비 수주 실적>

| 항 목 | 수주액(천원) | | | 비고 |
|-------------------------|------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----|
| | 사업계획서상 실적 2017.1.1.-2019.12.31. | 1차년도 실적 2020.9.1.-2021.8.31. | 2차년도 실적 2021.9.1.-2022.8.31. | |
| 국내외 산업체 연구비 수주 총 입금액 | 0 | 0 | 0 | |
| 지자체 연구비 수주 총 입금액 | 0 | 0 | 0 | |
| 인문계열 참여교수 수 | 1 | 1 | 1 | |
| 1인당 총 연구비 수주액 | 0 | 0 | 0 | |

1.2 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

□ 특허 실적

- 최근 1년간 (2021.9.1.~2022.8.31.)간 총 27건 (국내특허 등록 5건, 국내특허 출원 16건, PCT 출원 3건, 저작권 등록 3건)의 실적이 있음 [표 4-1-3].

<표 4-1-3. 지적재산권 (특허, 저작권 등) 실적>

| 연번 | 참여교수명 | 연구자등록번호 | 전공분야 | | 실적구분 | 특허 상세내용 |
|--|-------|----------|---------|-----------|------|---|
| | | | 세부전공분야 | | | |
| 특허 실적의 우수성 | | | | | | |
| 1 | | 10059473 | 식품과학 | 생리활성물질영양학 | 특허등록 | ② 신체적 스트레스 상태를 평가하는 방법 |
| | | | | | | ③ 국내특허등록 ④ 10-2383788 ⑤ 2022.04.01. |
| <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 | | 10078555 | 식품영양학 | 분자영양학 | 특허등록 | ② 퀘세틴을 함유하는 나노에멀전 조성물의 제조방법 및 이를 통해 제조된 퀘세틴을 함유하는 나노에멀전 조성물 |
| | | | | | | ③ 국내특허등록 ④ 제10-2393620호 ⑤ 2022.04.28. |
| <p>퀘세틴은 다양한 생리활성기능식품 소재로서 높은 가치를 가지고 있음에도 불구하고, 현저히 낮은 용해도를 가지고 있어 식품소재로의 활용 및 경구섭취를 통한 생체이용성에 큰 제한이 있음. 본 발명은 고지혈증에 대하여 예방 및 치료 효과를 갖는 퀘세틴을 나노에멀전화 및 나노입자화시킴으로써, 물에 대한 수용화를 통해 퀘세틴 성분의 안정성과 체내 이용성을 증대시킨 나노에멀전 조성물, 나노입자 및 이들의 제조방법에 관한 것임. 본 발명에 따르면, 유화제와 친수성 생고분자를 사용하여 퀘세틴을 나노에멀전화함으로써 안정성과 체내 흡수율을 극대화시키고, 장내 자극 효과를 감소시켜 체내 안정성을 개선할 수 있음. 또한 본 발명의 나노에멀전 또는 나노입자는 물에 대한 용해성이 우수하여, 장기간 보존이 가능할 뿐만 아니라, 분말형태로 제조가 가능하므로 다양하게 활용될 수 있음.</p> | | | | | | |
| 3 | | 10170148 | 화공신소재공학 | 센서, 소자 | 특허등록 | ② 개질된 전도성 고분자 박막의 제조 방법 및 이를 이용하여 제조된 개질된 전도성 고분자 박막 |
| | | | | | | ③ 국내특허등록 ④ 제10-2398273호 ⑤ 2022.05.11 |
| <p>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.</p> | | | | | | |
| 4 | | 10124970 | 의학 | | 특허 | |

| | | | | | |
|---|--|----------|--|----------|---|
| | | | 신경과학 | 등록 | ② 뇌전증 측정기기 및 뇌전증 측정 시스템 ③ 국내특허등록 ④ 1022659010000 ⑤ 2021.06.10. (솔루션- 빅데이터, 머신러닝) |
| | | | 본 발명의 일 실시예는 사용자의 두부에 배치되는 제1 바디부와, 상기 제1 바디부에 연결되며 뇌신경신호를 측정하는 제1 센서를 포함하는 센서부와, 상기 제1 바디부에 연결되며 제공되는 뇌자극신호에 따라 뇌신경 치료자극을 뇌로 인가하는 자극부를 구비하는 제1 유닛 및 상기 제1 유닛과 전기적으로 연결되며, 사용자의 두부가 아닌 다른 신체에 배치되는 제2 바디부와, 상기 제2 바디부에 배치되며 상기 제1 유닛으로 전원을 공급하는 배터리부와, 외부 장치와 무선통신하기 위한 통신부를 구비하는 제2 유닛을 포함하는, 뇌전증 측정기기를 제공한다. | | |
| 5 | | 10124970 | 의학 신경과학 | 특허 등록 | ② 인공지능 수면개선 비침습적 뇌회로 조절치료시스템 및 방법 ③ 국내특허등록 ④ 1020200075711 ⑤ 2021.01.28. (솔루션- 빅데이터, 머신러닝) |
| | | | 본 발명의 일 실시예는, 사용자의 신체에 착용가능하게 형성된 제1 착용부재 및 제2 착용부재와, 상기 제1 착용부재에 배치되며 뇌파 신호를 감지하는 제1 센서부와, 상기 제2 착용부재에 배치되며 상기 뇌파 신호와 다른 생체 신호를 감지하는 제2 센서부와, 상기 제1 착용부재에 배치되며 제공되는 자극신호에 따라 뇌를 자극하는 자극수단을 포함하는 웨어러블 장치, 상기 제1 센서부로부터 생성된 제1 감지신호와 상기 제2 센서부로부터 생성된 제2 감지신호를 기초로 상기 사용자의 수면단계를 판별하는 판별기준을 기계학습하는 학습부 및 상기 판별기준을 기초로 사용자의 현재 수면단계를 판별하고, 상기 판별된 수면단계에 대응되는 자극신호를 생성하여 상기 자극수단으로 제공하는 판단부를 포함하는, 인공지능 수면개선 비침습적 뇌회로 조절치료시스템을 제공한다. | | |
| 6 | | 10059473 | 식품과학 생리활성물질영양학 | 특허 등록 | ② 상업 추출물을 유효성분으로 하는 기호성 및 가공적성이 증진된 조성물의 제조방법 ③ 국내특허등록 ④ 10-20220087143 ⑤ 2022.07.14 |
| | | | 우리나라에서 많이 생산되고 있는 상업(뽕나무 잎)에는 생리활성 물질인 deoxyojirimycin이 함유되어 있어 공복혈당 및 식품혈당 저하에 효능이 있는 것으로 알려져 있다. 그러나 추출물을 섭취해야 하는 양이 많아서 실용화에 걸림돌이 되고 있다. 이 문제를 해결하면서 기호성을 증진시켜 우리나라 고유의 소재로 한국인에게 가장 흔한 당뇨병을 억제하는데 기여할 수 있는 제조방법을 발명하였다. | | |
| 7 | | 10078555 | 식품영양학 분자영양학 | 특허 출원 | ② 마치현을 유효성분으로 포함하는 근육감소 방지용 조성물 ③ 국내특허출원 ④ 제10-2022-0079503호 ⑤ 2022.06.29. |
| | | | 전세계적으로 고령화와 비만 인구는 매년 점진적으로 증가하는 추세이며 고령화와 비만으로 인한 체지방 증가는 근육량이 감소하는 근감소증을 초래함. 근육의 진행성 약화 및 기능 소실은 삶의 질을 위협하고 암환자의 생존율을 저하시킴. 본 발명은 마치현 압출성형 추출물 또는 추출물 분말을 유효성분으로 포함하는 근육감소 방지용 약학적 조성물 또는 식품 조성물에 관한 것임. 마치현 압출성형 추출물 또는 추출물 분말이 근육조직에서 미토콘드리아 DNA 함량 증가와 PPAR δ , PGC-1 α , SIRT1 유전자 발현 및 AMPK/SIRT 활성 증가를 통해 근육 기능 개선 효과에 관여하는 것을 보여줌. 따라서, 마치현 압출성형 추출물 또는 추출물 분말을 포함하는 조성물은 근육 기능 강화를 위한 약학적 조성물 또는 기능성 식품 조성물로서 활용될 수 있을 것으로 기대됨. | | |
| 8 | | 10102790 | 산부인과 모체태아의학 | 특허 출원 | ② 마이크로바이옴을 분석하는 학습 모델을 이용한 조산 예측 방법 및 분석장치 |

| | | | | | |
|----|----------|-------------------------|------|--|--|
| | | | | | ③ 국내특허출원 ④ 제10-2022-0049735호 ⑤ 2022.04.21. |
| | | | | | 조산은 37주 미만의 분만으로 정의하며 조산을 예측하기 위한 전세계적으로 비침습적이고 높은 예측률을 보일 수 있는 다양한 연구가 진행되고 있음. 본 발명은 임신부로부터 채취한 질분비물에서 microbiome의 metagenome을 16s rRNA sequencing을 이용하여 조산과 관련이 있는 후보 미생물을 발굴하였고, 이 결과를 토대로 질초음파를 이용한 자궁경부의 길이를 포함하여 기계학습의 한 기법인 GUIDE 방법을 이용하여 조산을 예측할 수 있는 모델을 개발하였음. 구체적인 내용을 살펴보면 질분비물 내의 미생물은 상행감염을 통한 자궁 내의 감염 또는 염증 반응과 관련이 있어 조기진통 및 조기양막파수를 포함한 자발적인 조산의 발생과 관련이 있는 것으로 알려져있음. 그 중에서 Lactobacillus 균은 질 내 환경의 pH를 낮추어 다른 유해균 감염에 대하여 보호작용을 하는 것으로 알려져 있으며, 그 외에 Ureaplasma, Atopobium, Peptoniphilus, Prevotella, Mobiluncus, Streptococcus, Dialister, Staphylococcus, Gardnerella는 조산과 관련있는 유해균으로 알려져 있는데, 이러한 균들 각각이 조산을 예측하기 위한 마커가 되고 이의 결과로서 실제 임상에서 사용하고 있는 짧은 자궁경부 길이를 포함하여 기계학습 방법의 하나인 GUIDE 방법을 통하여 예측 모델을 제작하였으며 해당 모델의 민감도와 특이도는 각각 83%, 91%로서 우수한 민감도와 특이도를 보였음. |
| 9 | 10965971 | 식영양학 시스템헬스융합 | 특허출원 | | ② 생식세포 내 대사적 스트레스에 대한 바이오마커로서의 안지오제닌의 용도 ③ 국내특허출원 ④ 10-2021-0132514 ⑤ 2021.10.06. |
| | | | | | 부모세대의 식이로 인한 대사적 스트레스가 자식에게 전달된다는 연구는 널리 진행되었음. 특히 부모세대의 대사적 스트레스는 자식세대에서 비만이나 당뇨 등의 대사적 이상문제에 대한 소인을 제공한다고 발표되었음. 최근, 대사적 스트레스를 전달하는 분자적 표식의 유력한 후보로 tRNA fragment가 주목받고 있으며, 고지방식으로 인해 tRNA fragment가 증가함은 보였지만, 그 기전에 대한 연구는 미비한 실정임. 본 연구자들은 고지방식으로 인해 유도된 tRNA fragment 생성에 Angiogenin이 regulator로 작용함을 보였음. 첫 번째, 고지방식을 한 마우스 모델의 생식세포에서 Angiogenin 유전자 발현이 유의적으로 증가하였음. 두 번째, nutrient sensing regulator 로 알려진 mTOR를 활성화시켰을 때 Angiogenin 유전자발현은 물론, tRNA fragment의 크기인 small RNA 양 역시 증가함을 확인하였음. 따라서 세대전달이 가능한 대사적 스트레스 정도에 대한 바이오마커로 Angiogenin 발현 정도를 활용할 수 있음. 이는 최근 급격히 성장하고 있는 체외 수정 시장에서 생식세포 스크리닝에 유효한 지표로 활용가능성이 높음. |
| 10 | 11599531 | 이공계열 인공지능시스템 및 응용 | 특허출원 | | ② 인공지능 기반의 영상 화질 평가장치, 방법 및 이를 위한 컴퓨터 판독가능 프로그램 ③ 국내특허출원 ④ 제10-2021-0162401호 ⑤ 2021.11.23 |
| | | | | | 본 발명은 화질평가 문제에 인공지능 detector 모델을 적용하여 의료 이미지 품질 판별에 더 적합한 task-based 방법을 적용하고, reference 이미지의 필요성을 없애 정답 영상 없는 상황에서의 화질평가에도 좋은 성능이 보장되는 기술임. |
| 11 | 11599531 | 이공계열 인공지능시스템 및 응용 | 특허출원 | | ② 신경망을 이용하여 영상의 노이즈를 저감하기 위한 학습 및 복원 방법과 이를 수행하는 컴퓨팅 장치 ③ 국내특허출원 ④ 제10-2021-0185329호 ⑤ 2021.12.22. |
| | | | | | 본 발명은 비지도 학습 기반의 심층 신경망을 이용하여 저선량 CT 영상의 잡음(저선량 노이즈, 산란선)을 효과적으로 제거하고 시각 품질을 향상시켜 고화질의 영상으로 복원하는 방법에 관한 것임. |
| 12 | 10080637 | 의학 | 특허출원 | | ② 라이프로그 데이터에 기반한 건강 검진 상담 제 |

| | | | | | |
|----|--|----------|-----------------|------|--|
| | | | | | 공 방법 및 서비스 장치 |
| | | | 시스템헬스융합 | | ③ 국내특허출원 |
| | | | | | ④ 제10-2021-0152516호 |
| | | | | | ⑤ 2021.11.08. |
| | | | | | 라이프로그 데이터에 기반한 건강 검진 상담 제공 방법은 서비스 장치가 대상자의 라이프로그 데이터를 입력받는 단계 및 상기 서비스 장치가 상기 라이프로그 데이터를 사전에 학습한 자연어 처리 모델인 상담 모델에 입력하여 상기 대상자에 대한 건강 검진 상담 콘텐츠를 제공하는 단계를 포함한다. 상기 상담 모델은 개인의 라이프로그 데이터를 입력받아, 해당 개인의 건강 검진 상담 내용을 결정하는 모델이고, 상기 상담 모델은 건강 검진 상담 데이터 중 상기 건강 검진 상담 콘텐츠를 구성하는 부분을 결정한다. |
| 13 | | 10169661 | 화학공학 | 특허출원 | |
| | | | 분자광전자재료 | | |
| | | | | | ② 유기 발광 복합체 및 이를 포함하는 유기 발광 박막의 패터닝 방법, 이를 포함하는 유기 발광 조성물, 이를 포함하는 유기 발광 소자 |
| | | | | | ③ 국내특허출원 |
| | | | | | ④ 10-2022-0039023 |
| | | | | | ⑤ 2022.03.29 |
| | | | | | 본 발명은 유기 발광 복합체 및 이를 포함하는 유기 발광 박막의 고해상도 패터닝 방법, 이를 포함하는 유기 발광 조성물, 이를 포함하는 유기 발광 소자에 관한 것으로, 보다 구체적으로, 고내구성 실리콘(Silicone, -Si-O-Si-) 네트워크 구조를 갖는 실리콘(Silicone, -Si-O-Si-) 결합형 저분자 유기 발광 복합체 및 이를 포함하는 유기 발광박막의 패터닝 방법, 이를 포함하는 유기발광 조성물, 이를 포함하는 유기 발광 소자에 관한 것이다. |
| 14 | | 10169661 | 화학공학 | 특허출원 | |
| | | | 분자광전자재료 | | |
| | | | | | ② 유기 발광 소자 |
| | | | | | ③ 국내특허출원 |
| | | | | | ④ 10-2021-0125203 |
| | | | | | ⑤ 2021.09.17 |
| | | | | | 유기 발광 소자(organic light emitting device)는 자발광형 소자로서 종래 소자에 비하여, 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라, 응답시간이 빠르며, 휘도, 구동전압 및 응답속도 특성이 우수하고 다색화가 가능하다. 일례에 따르면, 유기 발광 소자는, 애노드, 캐소드 및 상기 애노드와 캐소드 사이에 개재되고 발광층을 포함한 유기층 포함할 수 있다. 상기 애노드와 발광층 사이에는 정공 수송 영역이 구비될 수 있고, 상기 발광층과 캐소드 사이에는 전자 수송 영역이 구비될 수 있다. 상기 애노드로부터 주입된 정공은 정공 수송 영역을 경유하여 발광층으로 이동하고, 캐소드로부터 주입된 전자는 전자 수송 영역을 경유하여 발광층으로 이동한다. 상기 정공 및 전자는 발광층 영역에서 재결합하여 엑시톤(exciton)을 생성한다. 이 엑시톤이 여기 상태에서 기저상태로 변하면서 광이 생성된다. |
| 15 | | 10127423 | 화공신소재공학 표면공학 | 특허출원 | |
| | | | | | |
| | | | | | ② 건식 수소 생산 장치 및 방법 |
| | | | | | ③ 국내특허출원 |
| | | | | | ④ 10-2022-0005963 |
| | | | | | ⑤ 2022.01.14. |
| | | | | | 본 발명은 필터를 포함하여 반응조건을 유지할 수 있는 수소연료전지자동차용 바이오매스 연료 처리 시스템에 대해 개시하고 있다. 물을 이용하는 기존 가스화 공정을 통한 수소생산 반응의 한계를 보완하여, 알칼리 촉매를 이용하여 수분 공급 없이 건식 바이오매스로부터 수소를 생산하는 기술을 제안한다. 본 발명은 기존 가스화 공정에 비해 낮은 반응 온도에서 고순도의 수소 생산을 가능하게 하여, 유해 부산물 감소와 공정비용의 절감효과를 동시에 기대할 수 있다. |
| 16 | | 10127423 | 화공신소재공학 표면공학 | 특허출원 | |
| | | | | | |
| | | | | | ② 슬러지로부터의 건식 수소 생산 방법 |
| | | | | | ③ 국내특허출원 |
| | | | | | ④ 10-2022-0005952 |

| | | | | | |
|----|--|----------|--------------------|----------|--|
| | | | | | ⑤ 2022.01.14. |
| | | | | | 본 발명은 수증기나 물의 공급 없이 건식 슬러지로부터 유해 부산물을 줄이고 고순도의 수소를 생산하기 위한 기술이다. 반응 완료 이후 고체 탄산나트륨이 함께 수득되어 생산성 증대를 기대할 수 있다. 종래 음식물 쓰레기(슬러지)의 처리를 위해 여러 방법들이 제안되어 있지만, 본 발명을 통한 고부가가치 수소 생산방법이 기존 처리법의 문제를 해소할 것으로 기대한다. |
| 17 | | 10127423 | 화공신소재공학 표면공학 | 특허 출원 | ② CO2 발생없이 폐플라스틱으로부터 고순도 수소 생성 방법 |
| | | | | | ③ 국내특허출원 |
| | | | | | ④ 10-2021-0130031 |
| | | | | | ⑤ 2021.09.30. |
| | | | | | 산소를 포함하는 플라스틱을 열 처리 반응시켜 고순도 수소를 수득하는 공정 방법이다. 수소의 순도 및 생산량 증가뿐 아니라 적절한 수소 생성 속도에 도달할 수 있는 반응 온도가 낮아지며, 이산화탄소 생성량이 현저히 감소하는 친환경 수소생산 기술이다. 폐플라스틱을 사용함으로써 원료 비용이 거의 없거나 극히 낮으므로 수소를 경제적으로 생산할 수 있으며, 환경 이슈를 낳는 폐플라스틱으로부터 고부가가치 친환경 수소를 생산한다는 점에서 큰 잠재력이 기대된다. |
| 18 | | 10127423 | 화공신소재공학 표면공학 | 특허 출원 | ② 용출 속도 제어를 통한 고순도 금속성 탄소나노 튜브 분리방법 |
| | | | | | ③ 국내특허출원 |
| | | | | | ④ 10-2021-0152249 |
| | | | | | ⑤ 2021.11.08. |
| | | | | | 젤 크로마토그래피를 이용하여 단일벽 탄소나노튜브를 고순도의 금속성과 반도체성으로 분리하는 방법으로, 용출제의 용출 속도를 제어하여 고순도의 금속성 단일벽 탄소나노튜브를 수득하는 기술이다. 대용량 분리가 가능한 젤 크로마토그래피 분리방법에 간단한 조작으로 금속성 탄소나노튜브의 순도를 향상시킬 수 있어, 탄소나노튜브의 효율적인 대량 분리가 기대된다. 이와 같이 수득한 고순도의 금속성 탄소나노튜브는 배터리 소재, 투명전극 등 다양한 분야에 응용이 기대된다. |
| 19 | | 11189794 | 화학공학 | 특허 출원 | ② 전고체전지용 전해질 재료 및 이를 포함하는 전고체전지 |
| | | | | | ③ 국내특허출원 |
| | | | | | ④ 10-2022-0036280 |
| | | | | | ⑤ 2022.03.23 |
| | | | | | 리튬염과 전자 친화성 분자로 구성된 전고체 전지용 전해질 재료에 대한 특허임. 본 발명에 따르면 고체 전해질 재료는 이온 전도도가 높으며 제조 및 가공 특성이 개선된 효과가 있다. |
| 20 | | 11398314 | 휴먼기계바이오공학부 생체역학 | 특허 출원 | ② 스마트 단말기를 이용한 비대면 맞춤형 인술 제조방법 |
| | | | | | ③ 국내특허출원 |
| | | | | | ④ 10-2022-0001528 |
| | | | | | ⑤ 2022.01.05 |
| | | | | | 본 발명에 따르면, 디지털 비대면으로의 스마트 헬스케어 산업에 대한 기대가 확대됨에 따라 족부의 측정과정을 회사에 방문하지 않고 스마트폰 등의 스마트 단말기에 설치된 전용앱으로 직접 진행하면서 소비자-판매자 사이의 비대면 거래가 가능한 장점이 있으며, 비대면 측정임에서도 SFM(Structure From Motion) 기술과 유한요소법을 적용하여 대면 수준 이상의 측정 신뢰성을 확보할 수 있으며, 족부의 2D 이미지만으로도 각 부분의 정량적 수치를 파악하는 것이 가능하여 사용자의 발바닥에 최적화된 맞춤형 인술의 제조가 가능한 장점이 있다. |
| 21 | | 10170148 | 화공신소재공학 센서, 소자 | 특허 출원 | ② 전하 이동도와 신축성이 동시에 향상된 고분자 박막, 이의 제조 방법 및 이를 포함하는 유기전계효과트랜지스터 |
| | | | | | ③ 국내 특허 출원 |
| | | | | | ④ 7월중 출원예정 |

| | | | | | |
|----|--|----------|--------|-------|---|
| | | | | | ⑤ 2022.07 (솔루션-센서, 소자, 재료과학) |
| | | | | | 생체신호 센서용 신축성 전자소자에 필수적인 신축성 고분자 반도체 개발에 관한 연구로서, 200% 이상의 높은 신축성을 갖는 CDT-BTA 기반 고분자 반도체 및 이를 이용한 유기 트랜지스터 관련 기술임. 기존에 보고된 신축성 고분자 반도체는 전하이동도와 신축성 간 반비례하는 관계로 인해 전하이동도와 신축성이 모두 높은 소재를 개발함에 있어 어려움을 겪어 왔음. 본 연구에서는 결정구조 제어를 통해 전하이동도와 신축성이 동시에 향상 가능함을 실험적으로 규명하였음. 이를 통해 신축성 고분자 반도체 설계를 위한 가이드라인을 제공할 수 있는 기반 기술을 확보하였으며, 향후 더 높은 전하이동도와 신축성을 갖는 고분자 반도체 및 이를 이용한 소자 개발에 활용될 수 있을 것으로 기대됨. |
| 22 | | 10124970 | 의학 | 특허출원 | ② 수면개선을 위한 인공지능 기반 비침습적 뇌회로 조절치료시스템 및 방법 |
| | | | 신경과학 | | ③ 국외특허출원 ④ 17/311,244 ⑤ 2021.06.04. (솔루션- 빅데이터, 머신러닝) |
| | | | | | 본 발명의 일 실시예는, 사용자의 신체에 착용가능하게 형성된 제1 착용부재 및 제2 착용부재와, 상기 제1 착용부재에 배치되며 뇌파 신호를 감지하는 제1 센서부와, 상기 제2 착용부재에 배치되며 상기 뇌파 신호와 다른 생체 신호를 감지하는 제2 센서부와, 상기 제1 착용부재에 배치되며 제공되는 자극신호에 따라 뇌를 자극하는 자극수단을 포함하는 웨어러블 장치, 상기 제1 센서부로부터 생성된 제1 감지신호와 상기 제2 센서부로부터 생성된 제2 감지신호를 기초로 상기 사용자의 수면단계를 판별하는 판별기준을 기계학습하는 학습부 및 상기 판별기준을 기초로 사용자의 현재 수면단계를 판별하고, 상기 판별된 수면단계에 대응되는 자극신호를 생성하여 상기 자극수단으로 제공하는 판단부를 포함하는, 수면개선을 위한 인공지능 기반 비침습적 뇌회로 조절치료시스템을 제공한다. |
| 23 | | 10124970 | 의학 | 특허출원 | ② 뇌전증 측정기기 및 뇌전증 측정 시스템 |
| | | | 신경과학 | | ③ 국외특허출원 ④ 17/595638 ⑤ 2021.11.19. (솔루션- 빅데이터, 머신러닝) |
| | | | | | 본 발명의 일 실시예는 사용자의 두부에 배치되는 제1 바디부와, 상기 제1 바디부에 연결되며 뇌신경신호를 측정하는 제1 센서를 포함하는 센서부와, 상기 제1 바디부에 연결되며 제공되는 뇌자극신호에 따라 뇌신경 치료자극을 뇌로 인가하는 자극부를 구비하는 제1 유닛 및 상기 제1 유닛과 전기적으로 연결되며, 사용자의 두부가 아닌 다른 신체에 배치되는 제2 바디부와, 상기 제2 바디부에 배치되며 상기 제1 유닛으로 전원을 공급하는 배터리부와, 외부 장치와 무선통신하기 위한 통신부를 구비하는 제2 유닛을 포함하는, 뇌전증 측정기기를 제공한다. |
| 24 | | 10102790 | 산부인과 | 특허출원 | ② 레티노이드 대사체를 이용한 조산의 조기 예측 방법 |
| | | | 모체태아의학 | | ③ 국외특허출원 ④ PCT/KR2022/005190 ⑤ 2022.04.11. |
| | | | | | 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, 이 중 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. 본 논문을 metabolite 저널에 투고할 예정임. |
| 25 | | 10102808 | 간호과학 | 저작권등록 | ② 스마트워치(smart watch) 기반 건강 데이터 전송 및 저장 애플리케이션(application) |
| | | | | | ③ C-2021-049440 ④ 2021-11-23 |

| | | | | | |
|---|---|----------|------|--------|--|
| | 스마트 워치(smart watch)를 통해 연구대상자의 생체신호(심박수, 기초에너지, 활동에너지, 걸음수 등)를 데이터화하여 수집을 하고, 이를 서버로 전송하기 위한 애플리케이션(application)임. 개인의 신체정보를 객관적으로 표현되는 데이터로 수집하여 전송하고 분석할 수 있도록 하는 기반을 마련한 것으로 판단. 활용하여 연구대상자의 생체신호를 분석하여 적용하는 연구에 널리 사용될 것으로 전망함. | | | | |
| 26 | [Redacted] | 10102808 | 간호과학 | 저작권 등록 | [Redacted] |
| | | | | | ② 비콘(beacon) 기반 위치 정보 데이터 전송 및 저장 애플리케이션(application) ③ C-2021-049439 ④ 2021-11-23 |
| 비콘을 통해 수신된 신호를 객관적인 수치의 데이터로 저장하고, 그것을 server로 전송하여 구축된 cloud로 전송하여 data를 관리할 수 있도록 하는 애플리케이션을 개발함. cloud로 모인 비콘의 data는 big data로 쌓여 연구대상자들의 위치 정보 데이터를 보다 정확하고 면밀히 볼 수 있게 할 것으로 예상됨. 비콘 기반 위치 정보 데이터를 활용하고자 하는 연구에서 단순히 수집이 아닌 저장의 기능을 시사하는 것으로 데이터 분석을 필요로 하는 연구에 널리 사용될 것으로 전망함. | | | | | |
| 27 | [Redacted] | 10102808 | 간호과학 | 저작권 등록 | [Redacted] |
| | | | | | ② 비콘(beacon) 기반 위치 정보 데이터 수집 애플리케이션(application) ③ C-2021-049438 ④ 2021-11-23 |
| 비콘을 통해 수신된 블루투스 신호를 데이터화 하여 연구기기(iPhone)에 저장할 수 있는 애플리케이션을 개발함. 수집된 데이터는 위치 정보를 파악하는 데 사용이 가능하며, 데이터 분석을 통해 연구대상자의 이동동선과 이동동선에 따른 거리를 파악할 수 있을 것으로 예상. 위치정보로 얻을 수 있는 데이터를 확보해야 하는 상황에 본 기술의 애플리케이션을 널리 활용할 수 있을 것으로 전망함. | | | | | |

□ 기술이전 실적

- 최근 1년간 (2021.9.1.~2022.8.31.)간 총 2건 (뉴트리, 로그미)의 기술이전 실적이 있음 [표 4-1-4].

<표 4-1-4. 최근 1년간(2021.9.1.-2022.8.31.) 기술이전 실적>

| 연번 | 참여교수명 | 연구자등록번호 | 전공분야 세부전공분야 | 실적구분 | 기술이전 상세내용 |
|---|------------|----------|-----------------------|------|--|
| | | | | | 기술이전 실적의 우수성 |
| 1 | [Redacted] | 10059473 | 식품과학 생리활성물질 영양학 | 기술이전 | [Redacted] |
| | | | | | ② 녹차 추출물 및 자바후추 추출물을 포함하는 장면역 증진용 조성물, 및 항염증용 및/또는 염증성 장질환의 예방, 개선, 및/또는 치료용 조성물 |
| | | | | | ③ 뉴트리 |
| | | | | | ④ 55,000,000원 |
| | | | | | ⑤ 2021.11.17 |
| 녹차 추출물 및 자바후추 추출물을 포함하는 조성물이 장면역 증진, 항염증 및 염증성 장질환의 예방, 개선 및 치료 효과가 있음을 확인함. 연구 결과는 시험물질을 제공한 기업에 기술이전 하여 식약처 건강기능식품으로 인정받기 위한 근거자료로 활용될 예정임. | | | | | |
| 2 | [Redacted] | 10059473 | 식품과학 생리활성물질 영양학 | 기술이전 | [Redacted] |
| | | | | | ② 산화적 스트레스 수준을 측정하는 방법 |
| | | | | | ③ 로그미 |
| | | | | | ④ 40,000,000원 |
| | | | | | ⑤ 2022.01.21 |
| 산화적 스트레스를 측정하는 방법. 더욱 자세하게는 산화적 스트레스를 정량적으로 측정하는 방법에 대한 특허를 양도하여 기술기반 벤처회사 (주)로그미 사업의 과학적 근거로 사용할 것임. | | | | | |

1.3 산학협력을 통한 (지역)산업문제 해결 실적의 우수성

- 최근 1년간 (2021.9.1.~2022.8.31.)간 총 13건의 (지역)산업문제 해결 실적이 있음 [표 4-1-5].

<표 4-1-5. 최근 1년간(2021.9.1.-2022.8.31.) 참여교수 (지역)산업문제 해결 대표실적>

| 연번 | 참여교수명 | 연구자등록번호 | 세부전공분야 | (지역)산업문제 |
|---|------------|----------|------------|-------------------------------|
| 실적의 적합성과 우수성 | | | | |
| 1 | [REDACTED] | 10108003 | 예방의학 | 코로나19 백신 예방접종 이상반응 인과성 평가 |
| <p>질병관리청 정책 용역과제로 대한민국의학한림원 코로나19백신안전성위원회 총괄간사 및 신고모니터링 이상반응 분석 연구를 맡아 진행함. 이는 코로나19 예방접종 후 신고된 이상반응 의심사례에 대한 국내 자료에 기반하여 통계적 분석 및 자문 검토 등을 통하여 백신과의 연관성에 대해 종합적으로 검토함. 코로나19 예방접종 후 이상반응에 대한 인과성 평가 분석을 통하여 향후 코로나19 예방접종 안전성 평가를 위한 과학적 근거자료로써 활용하고자 함. 향후 신규 백신 도입 시 국가 백신안전성평가 시스템 구축에 활용될 것으로 전망함.</p> | | | | |
| 2 | [REDACTED] | 10108003 | 예방의학 | 청소년건강행태조사 심층문항 개발 |
| <p>질병관리청에서 주관하는 ‘청소년건강행태조사’의 심층조사 문항 개발을 하는 연구를 진행함. 청소년의 건강행태 추이와 관련된 요인파악을 위한 심층조사 항목 개발과 조사도입의 일환으로 수행된 연구이며, 이를 통해 청소년 건강행태 관련요인 분석 등의 원인 파악과 청소년 비만 관련 정책 수립의 근거자료 활용을 통해 청소년 건강증진에 기여할 것으로 기대함.</p> | | | | |
| 3 | [REDACTED] | 11599531 | 인공지능시스템및응용 | 방사선 영상 촬영 시 환자 노출 선량 과다 문제 해결 |
| <p>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.</p> | | | | |
| 4 | [REDACTED] | 10169661 | 화학공학 | 디스플레이용 고안정성 재료 분자 설계 원리 도출 |
| <p>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 유명민 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.</p> | | | | |

| | | | | |
|----|---|-------------------|------------|------------------------------|
| 5 | | 10078555/10965971 | 영양생화학/영양생리 | 중년여성 맞춤형 영양 식단 개발 통한 건강문제 해결 |
| | <p>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 맞춤형 영양식단을 개발하고 그 효능을 평가하고 있으며, 2021년 하반기 연구결과를 기대하고 있음.</p> | | | |
| 6 | | 10965971 | 영양생화학/영양생리 | 한국인 영양섭취기준 개정 |
| | <p>한국인 영양섭취기준은 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 한국인 영양섭취기준 개정 위원회에서 활동하여, 최근 과학적 증거를 고찰하고 한국인의 성별, 나이를 고려한 단백질 섭취기준 개정에 참여하였음.</p> | | | |
| 7 | | 10102790 | 모체태아의학 | 여성건강 |
| | <p>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.</p> | | | |
| 8 | | 10102790 | 모체태아의학 | 조산아 출산 |
| | <p>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.</p> | | | |
| 9 | | 10127423 | 화학공학 | 녹조 처리 문제 |
| | <p>경북 대구 지역 하천의 녹조 처리 문제를 위한 다이텍연구원의 의뢰를 받아 녹조를 친환경 수소로 전환하는 기술 아이디어를 제공함. 기술의 실현화를 위한 공동연구개발을 추진 중임.</p> | | | |
| 10 | | 10108003 | 역학 | 손상, 감염병 |
| | <p>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.</p> | | | |
| 11 | | 10964341 | 보건정책행정학 | 서울시립병원 간호사 처우 문제 |
| | <p>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 위한 인력처우 개선 방안을 도출하고자 함.</p> | | | |
| 12 | | 10061366 | 생화학 | 세포치료 |
| | <p>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.</p> | | | |

| | | | | |
|----|--|----------|-----------|--------------------|
| | | 10059473 | 생리활성물질영양학 | 한국인 영양섭취 기준 개정에 기여 |
| 13 | <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> | | | |

2. 산학 간 인적/물적 교류

2.1 산학 간 인적/물적 교류 실적과 계획

□ 산학 네트워크 구축

- **[M-벨리 산학 네트워크 활용]** 이대 서울병원이 위치한 마곡 지역의 의약/바이오 기업 및 지자체로 이루어진 M-벨리 산학 협력체계 구축함.
 - 시스템 헬스 케어 회사들과 MOU 8개를 체결하여, 추후 학내 융합 교육이 현장문제 해결형 수업 또는 인턴십으로 이어질 수 있는 환경을 조성하였음.
 - 마곡지역의 M-벨리 산업체 또는 국제 연구기관/산업체에서 인턴십, 장기 국제연수프로그램을 수행하는 BK 참여 학생의 산학 관련 활동을 지원하기 위해 글로벌 인턴 프로그램 I, II (2021, 2022년 2학기 신설) 과목을 개설하여 활용함.
 - 이화 첨단융복합 MediCluster (Ewha Leading-Edge MediHealthcare Cluster [ELEC]): 이화여대 신촌 캠퍼스와 목동병원, 서울병원, 과 마곡 M-벨리기업, 이화여자대학교 산학협력단의 가용자원 연계하는 체계를 구축함.
 - 임상과 실험, 전문 의공학자, 바이오 공학자, 보건의료학자 등 다학제적인 전문 인적 요소와 물적 요소(대학병원의 실험실, 전문장비, 기자재 등), 기술적(바이오 기술 및 공학) 요소들이 총체적으로 집적, AI-의료·바이오 분야의 융복합 연구 및 교육을 수행하기에 최적의 환경을 구축함.
 - EWHA Medi-Tech Form (2022. 1)을 개최하여 헬스케어 기술동향 파악, 기술 교류 및 산학협력 네트워킹의 기회를 마련하고 대학원생들의 연구 역량을 향상시켰음.
 - 이화여대 산학협력관 입주기업과 BK 참여교수의 기술교류를 위한 장으로 매월 둘째주, 넷째주 화요일 온라인 세미나 형식으로 기술교류회 개최. 총 12차에 걸쳐 12개 기업 발표하였음.

□ 겸임교수 충원 실적

- **[계획]** 이론적 사고의 틀에서 벗어나 현장중심적, 창의적 사고 능력을 높이기 위해 산업체 겸임/초빙 교수를 선정하여, 채용계획에 있음. (2022.09 발령 예정). [표 2-1-5]
- **[실적]** 산업체 겸임교수님은 2022년 9월부터 산학PBL 교과목 <시스템헬스 창의 프로젝트> 및 비교과 산학 인턴 프로그램을 담당할 계획이며, 산업체 겸임 교수를 통해 교육연구단의 비전 달성을 위한 현장밀착형 교육 및 현장실습 교육을 강화할 계획임.

<표 4-2-1. 산업체 겸임 교수 이력>

| 이름 | 경력 |
|------------|--|
| [REDACTED] | <ul style="list-style-type: none"> · 한국산업기술평가관리원 재직 · 현 법무처전주기료기기연구개발사업단(KMDF) 연구본부장 |

□ 산학 공동 교육 과정 개설 및 운영

- 본 교육연구단은 산학공동 교육과정 운영을 위해 ① 산학 공동 교과목 개설, ② 산학협력 네트워크 구축, ③ M-벨리 ④ 산학 전담인력 채용을 계획하였음.
- **[산학 공동 교과목 개설]** 본 교육연구단은 소재/건강의료기기 연구 분야, 산업화/국제화 분야와 연계

하여 3단계 산학 공동 교육과정을 계획하고 관련 교과목을 개설하였음 [표 3-1].

<표 4-2-2. 지난 1년간 개설된 산학 공동 교육 과정 및 관련 교과목>

| 산학 공동 교육 단계 | 교과목 명 |
|---------------------|--|
| 1단계: 산업체 전문가 초빙 교과목 | <융합신소재> (2022-1학기) |
| 2단계: PBL 산학 교과목 | <글로벌 산학 협력 프로그램> (2022-1학기) |
| 3단계: 프로젝트 베이스 교과목 | <글로벌 인턴프로그램 I> (2021-2학기) <산학 인턴 비교과 프로그램> (2022.08~) |

- 향후에는 본 교육연구단의 산학전담교수 및 산업체 겸임교수님이 교과 프로그램의 운영 및 계획을 주도하고, 산업체 네트워크 인적교류, 현장교육, 연구 개발 및 이전기술의 사업화 연계 프로그램 등을 기획하여 활성화를 꾀할 것임.
- **[산학협력 네트워크 확대]** 산학협력의 폭을 넓히기 위해 개별 기업보다는 헬스케어 관련 협회나 조합과 MOU를 체결함으로써 소속회원사들이 적극적으로 본 사업단과 헬스케어 전문인력 양성을 위한 산학공동 교육 과정 운영에 상호 협력, 협의 및 자문 역할 등을 원활히 제공할 수 있는 기반을 마련하였음.

<표 4-2-3. 지난 1년간 MOU를 맺은 협회나 조합>

| 협회/조합 명 | 비고 |
|-----------------------------------|--|
| 한국의료기기공업협동조합 (MOU 체결일: 2022.5) | · 조합내 약 700 여개의 회원사들과 MOU를 맺은 것과 같은 효과를 거둬으로써 향후 산업체 인턴쉽 및 산학 공동프로젝트가 활성화 될 것으로 기대함. |
| 한국의료기기산업협회 (MOU 체결일: 2022.4) | · 협회 내의 약 1000개의 헬스케어 업체와의 산업체 인턴쉽 및 산학공동프로젝트를 수행할 수 있게 됨. |

- <한국의료기기공업협동조합 MOU 체결> 의료기기산업계에서 가장 영향력있는 한국의료기기공업협동조합과 MOU를 체결(2022.5)함. 이는 조합내 약 700 여개의 회원사들과 MOU를 맺은 것과 같은 효과를 거둬으로써 향후 산업체 인턴쉽 및 산학 공동프로젝트가 활성화 될 것으로 기대함.
- <한국의료기기산업협회 MOU 체결> 의료기기산업협회와 MOU를 체결(2022.4)함. 이로써 협회 내 약 1,000 여개의 헬스케어 산업체와 인턴쉽 및 산학공동프로젝트를 수행할 수 있게 됨.
- BK 참여 교수의 산업체 네트워크에 속한 총 8개 산업체 MOU 체결을 완료하였음.
- **[산업체 네트워크 통합 운영]**
 - <산업체 네트워크 통합운영 방안 마련> 산학공동 교육 목표를 달성하기 위해 실제 고용과 연계될 수 있는 직무교육과 현장맞춤형 교육 강화를 위해 이화여대 BK 사업단(학)-서울산업진흥원(관)-이화의료원(병)-마곡 M-밸리 입주기업협의회, 한국의료기기산업협회, 한국의료기기공업협동조합(산)을 축으로 하는 산업체 네트워크 통합을 구상하였음. 2022-2학기 중 <4IR 헬스케어전문인력양성 산학공동협력네트워크 발족> 예정임.
 - 산학공동협력네트워크의 기능 및 역할은 BK 헬스케어 전문인력양성사업 산학공동협력에 대한 현장통합형 PBL 프로그램, 산학공동프로젝트, 산업체 인턴쉽, 글로벌 산학협력프로그램 및 그 밖에 네트워크 구성원이 필요하다고 인정하는 사항에 대하여 상호 협력, 협의 및 자문 역할임.

- <산학 전담인력 채용> 산학공동 교육과정을 효과적으로 운영하기 위해 전담인력 채용을 완료하였으며, 참여대학원생들의 산학협력을 통한 교육, 연구, 인턴, 창업·취업 활동을 지원하기 시작하였음.
- [산학 전담인력 채용] 산학 전담인력을 채용하여 참여대학원생들의 산학협력을 통한 교육, 연구, 인턴, 창업·취업 활동을 지원함.
 - 본 교육연구단은 사업 1년차에 산학협력 전담인력 [] 교수를 채용하였으며, 2년차에는 산업계 겸임교수 [] (범부처 전주 의료기기 연구개발 사업단 본부장) 을 채용 중에 있음.
 - 새로 채용되시는 겸임 교수는 헬스케어 산업계 경력자로서 [] 교수와 함께, 참여대학원생들의 산학협력을 통한 교육, 연구, 인턴, 창업·취업 활동을 지원할 것임.

□ 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].

<표 4-2-4. 산학중개연구 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 고숙화/고도화를 위한 공동연구, 업무협의, 기술이전 예정. |
| 건강서비스 |  | 공동연구 | • 건강증진 밀 개발 및 효능평가를 위한 공동연구 수행, 국내 최초 맞춤형 식이개발 모델 구축 예정. |
| 소재 |  | 취업 | • 건강한 반려동물 먹거리 연구 개발을 위한 자문 제공. 졸업생 취업 예정. |
| 의료기기 |  | 공동연구 | • 의료기기를 활용한 조산예측 공동연구 수행. |
| 건강서비스 |  | 공동연구 | • 조산예측 플랫폼 구축을 위한 산모의 질 분비물을 이용한 공동연구 수행. |
| 소재 |  | 공동연구/ 취업 | • 건강기능식품 실용화를 위한 공동연구 수행/연구성과 논문게재/ 졸업생 취업. |
| 소재 |  | 공동연구/ 기술이전 | • 건강기능식품 소재의 발굴을 위한 공동 연구 수행, 특허출원, 연구 결과의 기술이전 진행. |
| 소재 |  | 공동연구/ 기술이전 | • 건강기능식품의 소재 발굴과 상용화를 위한 공동연구 수행, 기술이전 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. |

| | | | |
|-------------|---|-----------------|--|
| 소재 |  | 공동연구 | • 폐목재(리그닌)를 이용한 수소생산기술 연구를 진행 |
| 에너지 |  | 공동연구 | • 친환경 수소생산기술 공동 연구 및 특허 출원 • 바이오메스 폐기물을 이용한 친환경 수소생산 공정 연구 |
| 바이오 소재 |  | 공동연구 | • MCL-PHA 생산 제조합 균주 시스템 개발에 대한 공동연구 진행 |
| 소재 |  | 공동연구 | • 오르니틴 기반 BDO 생산 생물전환 기술에 대한 공동연구 |
| 소재 |  | 공동연구 | • PMDA 생산 증대를 위한 우수 LDC 효소 개발에 대한 공동연구를 진행 |
| 소재 |  | 자문 | • 기술 자문 |
| 의료 |  | 공동연구/ 기술이전 | • 중간엽줄기세포 분화 기술 이전 및 공동 연구. • 임상 실험 및 세포치료제 개발. |
| 소재 |  | 공동연구 | • 중수소 친환경 고내구성 유기 재료의 안정성 향상 원리 공동 연구 및 산학 과제 수행. • 산업통상자원부 소/부/장 과제 기획 및 수행 중. |
| 소재 |  | 공동연구 | • 고성능, 장수명 청색 OLED 소재 개발 산학 공동 연구. • 자동차용 고내구성 디스플레이 소재 개발. |
| 소재 |  | 공동연구/ 자문 | • 차세대 디스플레이 소재 개발 산학 공동 연구. • 유기소재 분야 연구 자문 및 내부 논문 대회 심사. |
| 건강서비스 |  | MOU/ 세미나/ 취업 | • 개인 맞춤형 소비자 서비스 고도화를 위한 협력체계를 구축하기 위해 MOU 체결. 졸업생 취업. |
| 식품 |  | 공동연구 | • 고령친화식품 개발을 위한 공동연구, 업무협의 |
| 의료데이터 분석 | LG전자 | 공동연구 | • 검진/라이프로그 데이터 활용 사용자별 운동처방의 상관관계 도출 및 운동 처방 예측모형 구축 |
| HCI | (주)심심이 기초과학연구원 | 공동연구 | • 81개 언어로 챗봇 서비스의 일상대화 데이터 중 우울 데이터를 추출하여 기초과학연구원과 함께 분석 수행 |
| 식품 |  | 공동연구 | • 기능성 고감미료 개발을 위한 공동연구, 업무 협의 |

□ 산학 심포지엄 및 세미나 개최

○ [EWHA Medi-Tech Form] (2022.01.19): 사업초기부터 현재까지 총 6차례에 걸쳐 이대 서울병원에서 개최하였으며 2차년도 제 6차 EWHA Medi-Tech Form에서는 ‘포스트 코로나 미래의료기술과 젠더 혁신’의 주제로 포스트 코로나 시대를 대비하는 미래의료기술과 젠더혁신 등에 대한 논의를 진행하였음.

- BK 참여 교수 3인, (교수, 이화첨단융복합 MHC단장), (이화메디테크연구소장 겸 융합의학연구원장), (교수, 의과대학 연구부학장 겸 의과학연구소장)
- 이화여대 소속 교수 7인, (교수, 범부처재생의료기술개발사업단장), (교수, 이화여대 제약산업학과), (교수, 이화여대 휴먼기계바이오공학부), (교수, 이화여자대학 휴먼기계바이오공학부), (교수, 이화여대 의과대학), (교수, 이화여대 의과대학), (교수, 이화여대 법학전문대학원 법학과)
- (한국연구재단 뇌첨단의공학단장), (한국연구재단 신약개발사업단장), (한국과학기술젠더혁신센터 소장) 전문가 토론을 통해 기술동향 파악, 기술 교류, 네트워킹의 기회를 마련하고 대학원생들의 연구 역량을 향상시켰음.

- [해외 석학 학술 세미나] (2021.9.29.): 에를랑겐-뉘른베르크 대학교, 이화의료원&시스템헬스사업단과 공동연구 업무협약식을 진행하는 의료데이터와 인공지능 국제 세미나 공동연구 업무 협약식을 진행하였음. 해당 대학의 인공지능-시스템헬스의 세계적인 석학 Andreas Maier 교수를 초청하여 세미나도 진행함 [그림 4-2-1].

[의료데이터와 인공지능] 공동연구 업무협약식 및 세미나 프로그램

• 일시 : 2021년 9월 29일 (수), 오전 10:00 ~ 12:00
 • 장소 : 대국 이화여자대학교 의과대학 대회의실 111호
 • 주최 : 이화의료원 유망정보융합사업단, 융합의과연구소
 • 주관 : 이화여대 Bc21 4IR 기반 헬스케어전문역량성장사업단, 이화여대 의과대학
 • 온라인참석링크 : <https://ewha.com.us/j/99472575482>

| 시간 | 내용 | 연자 |
|--|--|---|
| Session 1. 업무협약식 (사회: 한승호 유망정보융합사업단장) | | |
| 10:00 ~ 10:05 | 참석자 소개 | 이항은 융합의과연구소장 |
| 10:05 ~ 10:10 | 연사발표 | 이화여자대학교 의과대학장 |
| 10:10 ~ 10:15 | 격려사 | 유경숙 교수-의료융합 (이화여대 대우부총장/의료융합) |
| 10:15 ~ 10:30 | 이화여자대학교 — 에를랑겐-뉘른베르크 대학교 — 이화의료원 공동연구 업무협약식 | 이항은 융합의과연구소장, 유재동 병원장, 김우자 병원장, 이연진 연구부총장 Andreas Maier 교수, Christoph Kamp 교수, Hansjoerg Koop 교수, 이항은 교수, 장광호 교수, 이영민 교수 |
| 10:30 ~ 10:35 Break (사진촬영) | | |
| Session 2. 세미나 (Moderator: 최창환 교수/이항은 교수) | | |
| 10:35 ~ 10:40 | Introduction | 최창환 교수 (이화여자대학교 Bc21 연구단장) |
| 10:40 ~ 10:50 | Deep learning model for prediction of recurrence in non-small cell lung cancer | Kihyun Kim (경북공대 대학원 컴퓨터학과 석사, 융합의과연구소 연구원) |
| 10:50 ~ 11:00 | Deep learning-based automatic sleep staging and clinical application | Changwon Kamp (김천대학교 컴퓨터학과 석사, 융합의과연구소 연구원) |
| 11:00 ~ 11:40 | AI Healthcare Applications in Erlangen | Andreas Maier 교수 (University of Erlangen-Nuremberg) |
| 11:40 ~ 12:00 | Interactive Discussion | 참석자 전원 (on-Site/Off) |



〈그림 4-2-1. 의료데이터와 인공지능 국제 세미나 공동연구 업무 협약식〉

○ [BK 국제 심포지엄 진행]

- Will we ever have conscious machines? (2022.02.25.): 에를랑겐-뉘른베르크 대학교 Andreas Maier 교수가 Will we ever have conscious machines? 주제로 강연을 진행하였음.
- CHECK-IESEH 국제세미나 (2022.3.23.): 이화의료원(시스템헬스 의과학과) 주최, 시스템헬스융합 전공에서 주관하여 Ruth A. Etzel (The George Washington University), Michelle L. Bell (Yale University)를 연사로 초청하여 CHECK-IESEH 국제세미나를 진행함.
- Precision Health Learning from Big Data (2022.07.06.): Precision Health Learning from Big Data라는 주제로 BK 국제 심포지엄을 수행함. Suzan Woperesis (TNO), Youjin Kim (Logme) Inc), David Zeevi (Weismann Institute) 와 Dojin Kim (Happy Moonday Inc) 네명의 저명한 학자들을 초빙하여 관련 주제에 대해 세미나를 듣고 산학협력방안에 대해서 논의함.

〈그림 4-2-2. 지난 1년간 진행된 대표 국제심포지엄 포스터〉

○ [전문가 특강 및 세미나 진행]

- [이화의료원(시스템헬스융합전공 의과학과)] 2021 마곡이화 R&BD 네트워크 기업초청 세미나 2회(2021.10.26., 2021.11.09.)를 수행함.
- [시스템헬스융합전공 체육과학부] 이화여자대학교 대학원 체육과학과 시스템융합전공 세미나를 통해 Exercise and Epigenetics라는 주제의 세미나를 개최함 (2021.11.02.).
- [이화의료원(시스템헬스융합전공 의과학과)] 2021 제1회 이화의료원 산학연병 네트워크 데이 개최 (2021.11.12.)
- [시스템헬스융합전공 식품영양학과] Past and Future of A Iternative Meat라는 주제로 온라인 세미나를 수행하였음 (2022.06.05.)
- [시스템헬스융합전공 체육과학부] EXCERCISE & GUT HEALTH: A perspective of Athletic Training이라는 주제로 온라인 세미나를 진행하였음 (2022.06.07.)

□ 향후 추진 계획

- M-valley 입주 기업협의체와 구성된 융복합산학협력협의체를 구체화하여 기술/교육/인력 교류를 본격적으로 실시할 예정임.
- 산학협력 전담 교수의 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 개발도상국가의 우수한 학생을 선발하고, 공적개발원조(ODA) 방식으로 개발도상국에 기술을 전파하고 미래 잠재시장을 선점하는 전략을 세울 것임.
- 교육 분과와 긴밀한 협력을 통해 산학 공동 운영 교육 프로그램 규모를 확대하고, 기업가 외부 인력의 교육과 사업단 소속 대학원생의 파견 및 인턴십 실행의 폭을 넓힐 예정임.
- 나아가 현장통합형 project-based learning 프로그램의 운영을 위한 중개 역할을 활발히 하여 프로그램의 내실화를 꾀할 계획임.

V

4단계 BK21 교육연구단(팀) 관련 언론보도 리스트

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

| 연번 | 구분 | 언론사명 / 수상기관 등 | 보도일자/ 수상일자 등 | 제목/ 수상명 등 | 관련 URL |
|----|----|--|--------------------|--|---|
| | | 주요내용 (200자 이내) | | | |
| 1 | 성과 | 헬스조선 뉴스 외 4건 | 22.06.28 | 수산물 많이 먹는 노인...노쇠 위험 '절반' | https://m.health.chosun.com/svc/news_view.html?contid=2022062800845 |
| | | 이화여대 식품영양학과 [redacted] 교수 연구팀은 2014-2018년 국민건강영양조사에 참여한 65세 이상 노인 4632명(남 2184명, 여 2448명)을 대상으로 선호 음식에 따른 노쇠 위험의 차이를 비교했다. 이 연구에서는 '생선과 나물'을 즐겨 먹는 노인의 식품 다양성 지수(FVS, Food Variety Score)가 더 높았으며, 생선을 많이 먹은 노인의 노쇠 위험이 낮았음을 시사했다. 수산물 소비량을 기준으로 노인을 네 등급으로 분류했을 때, 수산물 소비가 가장 적은 1등급 대비 가장 많은 4등급의 노쇠 위험은 0.5배 감소했다. 따라서 생선과 나물 위주의 식사는 노인에게 단백질·지방을 통한 열량 섭취, 식이섬유·칼슘·철분 등 노쇠 예방을 돕는 효과적인 영양소를 보충할 수 있도록 하여 노쇠 위험 감소 효과를 줄 것으로 기대된다. | | | |
| 2 | 성과 | 교수신문 외 3건 | 22.05.30 | 이화여대 학부·대학원생 연구팀, 나노 방사광빔 이용한 2차원 물질 상전이 현상 규명 | http://www.kyosu.net/news/articleView.html?idxno=89357 |
| | | 이화여대 화공신소재공학전공 4학년 [redacted] 씨와 BK21 4단계 시스템헬스융합전공(단장 [redacted]) 대학원생 [redacted], [redacted] (지도교수 [redacted]) 씨는 대만 국립 가속기 연구소(National synchrotron radiation research center, NSRRC)의 치앙(Chiang) 박사팀과의 공동연구를 통해 나노 방사광빔을 이용한 2차원 물질의 상전이 현상을 연구한 결과를 발표했다. 이 결과는 '다형성을 가지는 저차원 물질 Mo1-xWxTe2의 가장자리에서 관측되는 국소 상전이 현상 연구(Local phase transition at crack edges of Mo1-xWxTe2 polymorphs)' 라는 제목으로 SCIE급 국제학술지 <응용표면과학(Applied Surface Science, IF=6.707, JCR 상위 4.76%)> 온라인 판에 게재됐다. | | | |
| 3 | 성과 | 이화뉴스 | 2022.03.25 | 본교, 이화의료원·SCL과 '어린이 환경건강클리닉' 및 환경건강연구센터' 개소 | http://www.ewha.ac.kr/ewha/news/ewha-news.do?mode=view&articleNo=333512 |
| | | 본교와 이화의료원, SCL(재단법인 서울의과학연구소)이 국제적 수준의 환경·건강 증진 연구를 위해 협력하기로 하고, 3월 23일(수) 환경·건강 증진 연구를 수행하는 '어린이 환경건강클리닉' 및 '이화-SCL 환경건강연구센터'를 개소했다는 내용의 뉴스가 보도됨. | | | |
| 4 | 성과 | 후생신보 외 7건 | 22.05.03 | 이대목동병원 교수 [redacted], 한독여의사학술대상 수상 | http://www.whosaeng.com/135804 |
| | | [redacted] 교수는 '고위험임신부에서 조산예방을 위한 프로세스론 근주와 질정치료에 대한 다기관, 맹검시험 및 메타분석연구' 논문으로 상을 수상했다. 여의사회는 김 교수의 연구 | | | |

| | | | | | |
|---|----|---|------------|---|---|
| | | 가 국내 모체 태아의학 연구진들에게 임상시험에 대한 중요한 경험을 축적하고, 향후 조산 예방법을 개발하기 위한 다양한 임상시험을 수행하는데 기여할 것이라고 수상의미를 부여했다. 김 교수는 “앞으로도 산부인과 의사로서 더 많은 임산부의 건강한 분만과 치료를 돕고 모성 및 신생아 사망률을 낮추는 것에 이바지하겠다”며 “이 상 또한 계속해서 쉬지 않고 노력하라는 격려와 응원의 뜻으로 받아들이겠다”고 소감을 전했다. 한편, [] 교수는 이대목동병원 모자센터장, 고위험산모센터장, 조산예방치료센터장을 역임하였으며 현재까지 270여편의 논문을 발표하고 30여개의 국내 특허와 국제특허를 보유하는 등 산부인과학 발전을 위한 연구와 함께 환자 치료에 매진하고 있다. | | | |
| 5 | 성과 | 연합뉴스 외 | 22.02.05 | 의사·간호사 암 사망, 일반인보다 많다…순환계병은 적어 | https://www.yna.co.kr/view/AKR20220121129300017 |
| | | 이대서울병원 첨단생명연구원 소속 [] 박사, 이화여대 의대 예방의학교실 [] 교수, 대한민국의학한림원 정책개발위원회 위원장인 고려대 의대 예방의학교실 [] 교수 등 연구팀이 의사와 간호사의 사망 원인을 조사한 결과 일반인보다 암이 많고 순환계통 질환이 적은 것으로 분석됐다. 이는 2002년부터 2017년까지 국민건강보험데이터를 기반으로 의사와 간호사의 주요 사망 원인, 사망 순위, 유병 질환 현황을 일반인구와 비교·분석한 결과다. 직군별로 보면 의사는 일반인의 1.42배, 간호사는 1.94배였다. 이와 대조적으로 순환계 질환이 사망 원인인 비율은 의료가 일반인보다 낮았다. 의사는 일반인의 89%, 간호사는 44% 수준에 그쳤다. 연구진은 논문 말미에 “보건의료인력의 건강 상태는 의료인력뿐 아니라 의료기관의 생산성에 영향을 미친다”며 “의료인의 건강 문제를 식별하는 것은 의료서비스의 질을 높이는 데 중요한 요소”라고 설명했다. | | | |
| 6 | | 월간수소경제 | 2021.08.31 | 인공지능을 적용한 ‘한국형 수소공급망 설계 플랫폼’ | https://h2news.kr/mobile/article.html?no=9214 |
| | | 공정설계 및 최적화, 시스템 및 인공지능, 제어 및 경제성, 환경성 평가를 수행하는 3곳의 전문연구 그룹(부경대 [] 교수, 이화여대 [] 교수, 경희대 [] 교수)는 탄소중립 연료로 주목받고 있는 수소의 생산, 저장, 운송, 공급 등 수소공급망 전 과정에 대한 최적화 모델을 실시간으로 설계하는 웹 기반 플랫폼을 개발하고자 한다. 해당 플랫폼은 수소공급망의 전 과정의 데이터를 활용해 수소 생산기지를 어디에 어느 정도 규모로, 어떤 방식으로 수소를 생산하고, 어떤 경로로 운송해야 하는지 또 수소 충전소의 위치 등에 대한 최적결과를 온라인으로 실시간 도출할 수 있게 됨. 이를 통해 수소경제전환의 예비 타당성 검증과 이를 통한 정부나 기업의 효율적인 수소기술 육성 정책, 투자의 전략 제시가 가능할 것으로 기대가 되며, 궁극적으로는 비용 효율적인 에너지 전환 정책 수립에 기여할 수 있을 것임. | | | |
| 7 | | 한국강사신문 | 2022.03.30 | 이화여자대학교 [] 교수팀, 탄소저감 위한 친환경 에틸렌 대량생산 기술 개발 | http://www.lecturernews.com/news/articleView.html?idxno=93471 |
| | | 이화여대 화공신소재공학전공 [] 교수와 서울대학교 화학부 [] 교수, 한국과학기술연구원 청정신기술연구본부 [] 박사 공동연구팀은 이산화탄소를 전기화학적으로 전환시켜 석유화학산업의 기본 물질인 에틸렌을 생산하는 기술을 개발했다. 연구팀은 물 분자 공급원리와 그 역할에 대한 근본적인 해답을 위해 중수소(deuterium) 표지 물 분자의 움직임을 관찰했고 양극액(anolyte)에서 멤브레인을 통해 넘어온 물 분자가 환원전극에서 이산화탄소와 반응하여 에틸렌을 생성한다는 것을 밝혀냈으며, 해당 연구결과는 우수성을 인정받아 3월 11일(금) 에너지 분야 최상위 국제학술지 의 3월 표지논문 (Front Cover)로 게재됐다. 이번 연구 결과는 컴퓨터를 이용한 실험인 다중물리 시뮬레이션과 실제 화학실험을 접목시킨 성공적인 융합연구를 통해 전기화학적 이산화탄소 전환 디바이스 성능에 지대한 영향을 미치는 물의 공급원리를 이해한 데 있다. 본 연구를 통해 탄소제로 시대를 위한 이산화탄소 대량 전환 공정개발에 한걸음 가까워졌다. | | | |
| 8 | | 팜뉴스 | 2022.05.20 | 한국의료기기산업협회, 헬스케어 전문인력 양성 위해 이화여대와 맞손 | https://www.pharmnews.com/news/articleView.html?idxno=203648 |
| | | 한국의료기기산업협회는 이화여자대학교 4IR-기반 헬스케어 전문인력 양성사업단과 지난 29일 서울시 서대문구 소재 신산업융합대학장실에서 업무협약(MOU)을 체결했다. 이번 협약은 인구 고령화, 만성질환자 증가, 코로나19로 인한 비대면 서비스 발달 등 사회적 변화로 | | | |

| | | | | | |
|----|----|---|----------|--|--|
| | | <p>인해 미래 유망산업으로 거론되는 ‘디지털 헬스케어 산업’의 전문인력을 발굴하고 의료기 기산업과 연계한 생태계를 구축해 상호 발전을 도모하기 위해 마련됐다. 양 단체는 이번 협약 체결 계기로 △산업체 현장통합형 기업 연계 PBL(Project Based Learning) 교육 프로그램 구축 △산업 현장 문제 해결형 인재 양성을 위한 밀착 멘토링 및 인턴십 체계 구축 △기업 역량강화와 산업 문제 해결을 위한 기술 자문, 박람회 개최 협력 등 상호 공조가 필요한 사업에 대해 협력을 아끼지 않기로 했다.</p> | | | |
| 9 | 성과 | 이테일리 외 9건 | 21.09.12 | <p>머신러닝으로 노화 의한 ‘산화스트레스’ 개인별로 예측한다</p> <p>한국연구재단은 [redacted] 이화여대 교수 연구팀이 힐다 보우만(Jildau Bouwman) 네덜란드 응용과학연구기구 연구원팀과 함께 한국인의 산화스트레스 위험을 진단하기 위한 머신러닝 모델을 개발했다고 10일 밝혔다. 연구팀은 빅데이터 분석과 인공지능 기술을 이용해 산화스트레스 관련 만성 질환의 위험을 미리 줄이고, 개인별 영양 상태를 파악하는 정밀영양을 제공하기 위한 연구를 했다. 연구팀은 앞으로 건강한 인구 집단의 산화스트레스 위험을 계층화하고, 예측하는 모델을 제시해 식생활과 관련된 만성질환을 예방할 수 있는 건강관리 전략 수립에 도움이 될 것으로 기대하고 있다.</p> | <p>https://www.edaily.co.kr/news/read?newsId=01410406629179464&mediaCodeNo=257&OutLnkChk=Y</p> |
| 10 | 성과 | 스마트경제 외 3건 | 22.01.13 | <p>발효식품 황국곡자, 콜레스테롤 낮추는 효과 있어</p> <p>[redacted] 이화여자대학교 신산업융합대학 교수 연구팀이 ㈜대상과 공동 연구를 통해 103명의 지원자 중 선정된 68명의 중등도 고콜레스테롤 수치를 가진 50대 남녀를 대상으로 황국곡자의 콜레스테롤 수치 감소 기능과 작용기전을 규명하는 데 성공했다. 최근 우리나라 혈관 질환 위험인자 중 하나인 높은 콜레스테롤 수치를 낮출 수 있는 유의미한 연구 결과이며 콜레스테롤이 걱정되거나 정기적인 건강검진을 통해 콜레스테롤 수치가 높다고 판정된 경우 황국곡자의 섭취가 콜레스테롤 수치 관리에 도움을 얻을 것으로 기대된다.</p> | <p>http://www.dailysmart.co.kr/news/articleView.html?idxno=54875</p> |
| 11 | 성과 | | 22.03.29 | <p>‘걸음걸이 분석기술’ 고도화...학폭 채팅봇도 개발</p> <p>경찰이 치안 활동에 필요한 과학기술을 고도화하고자 민간과 합동으로 용의자의 걸음걸이를 분석하는 ‘법보행 프로그램’의 정확도를 높이기로 하였습니다. 이화여자대학교와 주식회사 세오가 산학 협동을 통해서 영상 속 걸음걸이로 사건의 범인을 찾아내는 이른바 ‘법보행 분석 기술’을 고도화하는 중에 있습니다. 기존에는 정형외과 의사인 분석과 법보행 프로그램의 공학적 분석으로 진행됩니다. 다만 분석 결과가 나오는 데 2주라는 긴 기간이 걸리고, 프로그램의 정확도가 다소 떨어진다는 평가입니다. 경찰이 과기정통부, 민간과 함께 다음 달부터 해당 기술의 ‘고도화 연구사업’에 착수합니다. 인공지능 기술을 접목해 정확도를 높이고, 분석시간도 2~3일로 단축할 수 있는 프로그램을 2년 내 개발하기로 했습니다.</p> | <p>https://www.yna.co.kr/view/MYH2022032902700641?section=search</p> |