

# 『4단계 BK21사업』 혁신인재 양성사업(신산업 분야)

## 교육연구단 자체평가보고서

|  |  |                            |                  |                  |                  |      |     |
|--|--|----------------------------|------------------|------------------|------------------|------|-----|
| 접수번호   | -  |                            |                  |                  |                  |      |     |
| 신청분야   | 맞춤형헬스케어  |                            |                  |                  | 단위               | 전국   |     |
| 학술연구분야<br>분류코드   | 구분   | 관련분야                       |                  | 관련분야             |                  | 관련분야 |     |
|  |  | 중분류                        | 소분류              | 중분류              | 소분류              | 중분류  | 소분류 |
|  | 분류명  | 생활과학                       | 영양학              | 예방의학/직업환경의학      | 역학               | 생물공학 |     |
|  | 비중(%)  | 35                         |                  | 35               |                  | 30   |     |
| 교육연구단명   | 국문) 4IR(4th Industrial Revolution)-기반 헬스케어 전문인력 양성 교육연구단 |                            |                  |                  |                  |      |     |
|  | 영문) Education Research Center for 4IR-Based Health Care  |                            |                  |                  |                  |      |     |
| 교육연구단장   | 소속   | 이화여자대학교 신산업융합대학 식품영양학과     |                  |                  |                  |      |     |
|  | 직위   | 정교수                        |                  |                  |                  |      |     |
|  | 성명   | 국문                         |                  |                  | 전화               |      |     |
|  |  | 영문                         |                  |                  | 팩스               |      |     |
|  |  |                            |                  | 이동전화             |                  |      |     |
|  |  |                            |                  | E-mail           |                  |      |     |
| 연차별 총 사업비 (백만원)  | 구분   | 1차년도 (2019~21.2)           | 2차년도 (21.3~22.2) | 3차년도 (22.3~23.2) | 4차년도 (23.3~24.2) |      |     |
|  | 국고지원금  | 600.6(백만원)                 | 1,201.2(백만원)     | 1,182.5(백만원)     | 1,469(백만원)       |      |     |
| 총 사업기간   |  | 2020.9.1.-2027.8.31.(84개월) |                  |                  |                  |      |     |
| 자체평가 대상기간  |  | 2022.9.1.-2023.8.31.(12개월) |                  |                  |                  |      |     |
| <p>본인은 관련 규정에 따라, 『4단계 BK21』 사업 관련 법령, 귀 재단과의 협약에 따라 다음과 같이 자체평가보고서 및 자체평가결과보고서를 제출합니다.</p> <p style="text-align: right;">2023 년 12 월 21 일</p> |  |                            |                  |                  |                  |      |     |
| 작성자  | 교육연구단장   |                            |                  |                  |                  |      |     |
| 확인자  | 이화여자대학교 산학협력단장   |                            |                  |                  |                  |      |     |

## 〈자체평가 보고서 요약문〉

| 중심어                      | 맞춤형 헬스케어   | 융합과학인재    | 초학제 융합교육  |
|--------------------------|--|-----------|-----------|
|                          | 4차산업혁신기술   | 보건의료 빅데이터 | 인공지능      |
|                          | 예측기술   | 솔루션기술     | 현장중심 실용기술 |
| 교육연구단의<br>비전과 목표<br>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 3년간 충실히 수행하였음.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 교육 분야에서는 「시스템헬스융합전공」 신설을 승인받고 내규를 마련하여 2020-2학기부터 신입생을 모집하여 2023-1학기 131명의 대학원생이 사업에 참여하고 있으며 총 19개의 시스템헬스 교과목 신설을 3년 동안 신설하여 안정적으로 운영함.</li> <li>○ 기존 학제간 칸막이를 없앤 횡단형 전공기초 교과과정을 운영하고 공동지도교수제를 장려하여 융합교육을 시행하였고 융합연구 전략으로 연계되어 지난 1년간 참여대학원생의 주저자, 공동저자 논문은 총 70편, 그 중 23편은 JCR 상위 10% 이상의 저널에 게재되었음. 그중 최상위 5% 이내의 논문이 15편 출판되어 “의료-운동-영양-4차산업기술” 분야에서 맞춤형 헬스케어에 위한 융복합 인재 양성 목표의 높은 달성도를 보임.</li> <li>○ 지난 1년 동안 교육 연구단에서는 7건의 전문가 특강 및 산학 세미나, 3건의 해외 석학 학술 세미나 및 국제 심포지움을 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.</li> <li>○ 지난 1년 동안 교육 연구단에서는 참여교수진의 논문 총 140편 중 94편, 즉 총 논문 수의 약 67%가 공동연구에 기반한 실적이었음. 국내공동연구 기반으로 23편, 국제공동연구 기반으로 88편의 논문이 발간되었다. 국내공동연구와 국제공동연구논문 중 각각 17.0%, 17.4%의 논문이 JCR 분야별 상위 5% 저널에 게재된 논문으로 총 19편이었고, 61.3%, 73.9% 논문이 JCR 분야별 상위 25% Q1논문이었음. 특히 국내공동연구뿐 아니라 국제공동연구가 활발히 이루어지며, 그 중 약 74%가 상위 Q1 저널에 발간되어, 연구역량의 질적 향상을 위해 사업단에서 국내국제공동연구를 적극적으로 지원한 결과가 발현되어 매우 고무적임</li> <li>○ 산학 분야에서는 M-밸리 산학네트워크, 참여교수진의 네트워크, 한국의료기기공업협동조합, 한국의료기기산업협회와 MOU를 체결하고 산학공동 교육을 통합적으로 운영하는 방안을 마련하였으며, 국내특허 등록 5건, 국내특허 출원 15건, 해외특허 출원 7건의 총 27건 지적재산권을 확보하였음. 이는 2차년도 기간 총 27건 (국내특허 등록 5건, 국내특허 출원 16건, 해외특허 출원 3건, 저작권 등록 3건)의 실적과 비교하였을 때 해외특허 출원이 3건에서 7건으로 크게 증가하였음.</li> </ul> |           |           |
| 교육역량 영역<br>성과            | <ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>시스템헬스 교과과정 완성</b> : 지난 1년간 총 3개의 교과목 - 〈맞춤형헬스케어기술화사업 전략〉, 〈글로벌인턴프로그램Ⅱ〉, 〈글로벌인턴프로그램Ⅲ〉)을 신설하였음. 이로써 1년차 개발한 11개, 2년차에 6개, 3년차에 3개의 시스템헬스 공통기초 및 전공기초 교과목 개발과 함께, 본 교육 연구단은 시스템헬스 교과과정의 운영을 위해 목표하였던, 전임 교수의 강의로 이루어지는 총 15개의 교과목을 초과달성하여 19개의 시스템헬스 교과목 신설함.</li> <li>· <b>연구 몰입 교육 프로그램의 활성화</b>: 지난 1년간 집중이수제를 활용한 〈글로벌 인턴 프로그램 I〉, 〈글로벌 인턴 프로그램 II〉, 〈글로벌 인턴 프로그램 III〉 및 〈시스템헬스 인턴</li> </ul>   |           |           |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>프로그램&gt; 비교과를 신설하고, 이 교과목들을 통해 국제 공동 연구 혹은 산학 연계 몰입 프로젝트를 수행하는 교육 시스템을 확립함.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>산학 공동 교과과정 체계 확립:</b> 지난 1년간 “문제 해결 중심학습”의 현장 통합형 PBL 교과목 &lt;글로벌 산학 협력 프로그램&gt; 및 &lt;맞춤형 헬스 케어 기술 사업화 전략&gt;을 개발하였으며, “프로젝트 기반 학습 교과목”인 &lt;글로벌 인턴 프로그램 II&gt;, &lt;글로벌 인턴 프로그램 III&gt;을 신설하였음. 이로서 본 교육연구단은 계획한 모든 3단계 산학 공동 교육 교과목을 개발함.</li> <li>· <b>글로벌 수준의 인재 양성:</b> 지난 1년 본 교육연구단의 대학원생은 총 70편의 주저자 및 공저자로 연구결과를 SCI(E)급 저널에 게재하였음. 그 중 23편 (32.8%)이 분야별 JCR 상위 10% 이상이며, 50편 (71.4%)이 참여대학원생이 제 1저자로 참여하여 주도적인 연구를 수행한 것임. 또한, Chemical Reveiws (chemistry 분야 상위 0.3%), International Journal of Energy Research (Nuclear Science &amp; Technology 분야 1.5%), Biotechnology Advances (Biotechnology &amp; Applied microbiology 분야 2.2%) 등 과학기술 분야 최정상급 학술지를 포함하여 최상위 5%의 이내의 논문은 15편 (21.4%)으로, 그 중 11편은 참여대학원생이 제 1저자로 주도적으로 연구를 수행한 것으로, 이러한 수치는 본 교육 연구단 대학원생의 연구 실적이 수월성을 증명함. 특히 대학원생이 주저자 및 공동저자로 참여한 SCI(E) 논문 70편 중 7% (5편)이 국제 공동 연구로, 58.6% (41편)이 국내 공동 연구의 성과로, 공동연구의 비중이 높아 연구의 양적, 질적 수준을 높였음.</li> </ul> |
| <p style="text-align: center;"><b>연구역량 영역<br/>성과</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>사업단 참여 교수의 연구비 수주:</b> 3차년도 기간 동안 이공계열 참여교수들이 약 93억의 정부공공기관 연구비 수주하였고, 교수 1인당 약 3억5천만원 이상의 연구비 수주실적을 달성하였음. 특히 이는 신진교원 5일의 영입에도 불구하고 달성한 실적으로, 이후 확장이 기대되며, 추가로 약 5.7억의 지자체 연구비와 12.8억 이상의 민간영역 연구비를 추가로 수주하여 연구 역량 향상의 발판을 마련함 유지한고려할 때 약 5.7억의 지자체 연구비와 12.8억 이상의 민간영역 연구비를 추가로 수주하여 연구역량 향상의 발판을 마련함.</li> <li>· <b>연구논문의 양적/질적 향상:</b> 연구업적의 질적 우수성 향상을 위한 전략으로 국내/국제 공동연구를 적극 추진하도록 계획함. 그 결과 3차년도의 본 교육연구단 참여교수진의 논문 총 140편 중 94편, 즉 총 논문 수의 67% 이상이 공동연구에 기반한 실적이었음. 국내 공동연구 기반으로 88편, 국제공동연구 기반으로 23편의 논문이 발간되었으며, 이 논문들 중 각 54편, 17편이 JCR 분야별 상위 25% 논문이고, 상위 5% 저널에 게재된 논문도 총 19편에 해당되어 계획서 제출 시보다 공동연구 실적의 질적 향상이 두드러짐.</li> <li>· <b>국제협력 기반 강화:</b> 연구역량 향상과 국제공동연구 추진의 계기를 마련하기 위해 [Computer Vision and Medical AI]과 [Artificial Intelligence &amp; Big Data in Biomedical Engineering Research] 주제로 2회의 심포지엄을 개최하였으며 지속적 국제협력과 효과적인 공동연구를 모색함. 2건의 MOU를 체결하고 인력교류 및 공동연구를 수행하여 지속적인 네트워크를 효과적으로 활용함.</li> </ul>   |
| <p style="text-align: center;"><b>산학협력 영역<br/>결과</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>지적 재산권 및 기술 이전 실적 향상 :</b> 3차년도 기간동안 본 교육연구단 참여교수진은 국내특허 등록 5건, 국내특허 출원 15건, 해외특허 출원 7건의 총 27건 지적재산권을 확보하였음. 이는 2차년도 기간 총 27건 (국내특허 등록 5건, 국내특허 출원 16건, 해외특허 출원 3건, 저작권 등록 3건)의 실적과 비교하였을 때 해외특허 출원이 3건에서 7건으로 크게 증가하였음. 또한, 총 3건의 기술이전 성과를 이루었고 이는 지난 2차년도 총 2건의 기술이전 실적과 더불어 본 교육연구단 참여교수진의 우수한 산학협력 및 연구 역량을 나타냄.</li> <li>· <b>산학 공동 교육 과정 개설 및 운영 :</b> 본 교육연구단은 소재/건강의료기기 연구 분야, 산업화/국제화 분야와 연계하여 3단계 산학 공동 교육과정을 계획하고 &lt;융합신소재&gt;, &lt;맞춤</li> </ul>  |

|                        |   |
|------------------------|---|
|                        | <p>형헬스케어기술사업화전략), &lt;글로벌인턴프로그램&gt;, 산학 PBL 교과목인 &lt;글로벌산학협력 프로그램&gt;, &lt;시스템헬스 창의프로젝트&gt; 및 다수의 전공 심화 교과목을 통해 교육연구단의 비전 달성을 위한 현장밀착형 교육 및 현장실습 교육을 강화함.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>산학 심포지엄 및 국제 세미나 개최</b> : 3차년도에는 총 5건의 산학 심포지엄이 있었으며, 이화메디테크포럼, 어린이환경건강클리닉/환경건강연구센터의 1주년 심포지엄, 의료인공지능 심포지엄, 2건의 보건의료데이터활용 컨퍼런스를 진행하여 산학과의 협력을 강화함. 또한, 3차년도는 총 3건의 국제 학술 세미나를 진행함.</li> <li>• <b>산학 전담인력 채용</b> : 산학공동 교육과정을 효과적으로 운영하기 위해 전담인력 및 겸임 교원 채용을 완료하였으며, 참여대학원생들의 산학협력을 통한 교육, 연구, 인턴, 창업-취업 활동을 지원함.</li> </ul>   |
| <p>미흡한 부분 / 문제점 제시</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>연구/산업 현장 프로그램</b> : 3차년도에는 전공기초 교과목 중 산업 현장 교육과 연계된 &lt;시스템헬스 창의 프로젝트&gt;, &lt;맞춤형 헬스케어 기술사업화 전략&gt;, 및 &lt;글로벌 인턴 프로그램&gt; 교과목을 개설하여 1,2 차년도 COVID 19로 인해 제한적으로 운영이 되었던 연구/산업 현장 프로그램을 활성화하기 위해 참여 대학원생들의 국내외 학술 대회 참여 및 공동 연구를 지원하기 위해 인센티브 및 학술상 수요 등의 포상 제도를 강화함.</li> <li>• <b>교육-연구 국제화 프로그램</b> : 3차년도에는 COVID-19 문제로 중단된 국제공동연구/국제 협력사업 네트워크를 복원하기 위해 대학원생 중,단기 연수 지원 하였으며 전세계적인 물가 상승 등으로 인적 교류에 필요한 여비 등의 지출 규모가 너무 커져서, 충분한 규모의 교류 성과를 내는데 어려움이 가중되고 있음. 장기적 이고 지속 가능한 해외 대학 및 연구소와의 학술 교류를 위하여 장,단기 연수 지원 및 대학원생을 대상으로한 융합연구 지원을 고려함.</li> <li>• <b>교육연구단 공동연구를 위한 연구생태계 조성</b> : 산학 심포지움 및 세미나 개최를 통해 공동연구 연구생태계 조성을 위한 가상공간 수립을 위한 EWHA-MEDI Cluster 활성화를 꾀하였음. 실제로 클라우드 연구생태계 조성을 마련하려면 우수 연구인력을 지원할 비용과 상당한 시간이 필요함에 따라 교육연구단의 규모에 맞는 활성화 방안이 필요함.</li> <li>• <b>참여 대학원생/신진 연구 인력 지원의 형평성 및 연구 지원</b>: 3차년도에는 참여대학원생이 비약적으로 늘었지만 BK 재원의 한계로 대학원생 지원에 형평성을 위해 국내/국제 학술대회 참여시 일 인당 지원 금액을 줄이고 지원하는 대학원생 수를 늘림. 참여대학원생과 신진 연구 인력의 지속 가능한 연구의 집중 지원을 위해 참여대학원생과 신진 연구 인력 연구 지원 프로그램을 다양하게 늘리는 방안이 검토 중임.</li> </ul> |
| <p>차년도 추진계획</p>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>[교육-산업계 맞춤형 프로그램 개발]</b> 교육위원회를 통해 교육 프로그램을 지속해서 운영, 안정화, 발전시킬 계획이며 특히, 기업의 니즈를 반영한 산학연계 프로그램 개발과 학생들의 피드백을 적극적으로 수용하여 맞춤형 교과목을 운영할 계획임. 이를 통해 본 교육연구단의 연구 및 산학 연계 몰입 프로그램이 학생들의 연구 결과의 수월성 향상, 기술이전/창업, 인턴, 취업 등의 결과로 이루어지는 것을 목표로 할 것임.</li> <li>○ <b>[국제 공동 연구 활성화 방안 모색]</b> 시스템 헬스 국제 공동 연구 및 공동 지도를 지속 장려할 것이며, outbound와 inbound 형태의 다양한 공동 연구 방안을 모색할 계획임. 또한한 EWHA-MEDI Cluster를 중심으로 조직한 &lt;산학 공동 협력 네트워크&gt;, 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.</li> <li>○ <b>[대학원생 국제 공동 연구 지원]</b> 시스템 헬스 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.</li> </ul>   |

- **[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 지향할 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 개발도상국의 우수한 학생을 선발하고, 공적개발원조(ODA) 방식으로 개발도상국에 기술을 전파하고 미래 잠재시장을 선점하는 전략을 세울 것임.

# 목 차

|  |     |
|--|-----|
| <b>I. 교육연구단의 구성, 비전 및 목표</b> .....         | 7   |
| 1. 교육연구단장의 교육 . 연구 . 행정 역량 .....           | 7   |
| 2. 대학원 신청학과 소속 전체 교수 및 참여연구진 .....         | 10  |
| 3. 교육연구단의 비전 및 목표 달성 정도 .....              | 12  |
| <br>                                       |     |
| <b>II. 교육역량 영역</b> .....                   | 19  |
| 1. 교육과정 구성 및 운영 .....                      | 22  |
| 1.1 교육과정 구성 및 운영 현황과 계획 .....              | 22  |
| 2. 인력양성 계획 및 지원 방안 .....                   | 36  |
| 2.1 최근 1년간 대학원생 인력 확보 및 배출 실적 .....        | 36  |
| 2.2 교육연구단의 우수 대학원생 확보 및 지원 계획 .....        | 36  |
| 2.3 대학원생 학술활동 지원 계획 .....                  | 44  |
| 2.4 참여대학원생의 취(창)업의 질적 우수성 .....            | 57  |
| 3. 참여대학원생 연구실적의 우수성 .....                  | 63  |
| 3.1 참여대학원생 저명학술지 논문의 우수성 .....             | 63  |
| 3.2 참여대학원생 학술대회 대표실적의 우수성 .....            | 96  |
| 3.3 참여대학원생 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성 .....      | 100 |
| 4. 신진연구인력 현황 및 실적 .....                    | 104 |
| 5. 참여교수의 교육역량 대표실적 .....                   | 111 |
| 6. 교육의 국제화 전략 .....                        | 113 |
| 6.1. 교육 프로그램의 국제화 현황 및 계획 .....            | 113 |
| 6.2. 참여대학원생 국제공동연구 현황과 계획 .....            | 116 |
| <br>                                       |     |
| <b>III. 연구역량 영역</b> .....                  | 119 |
| 1. 참여교수 연구역량 .....                         | 120 |
| 1.1 중앙정부 및 해외기관 연구비 수주 실적 .....            | 120 |
| 1.2 연구업적물 .....                            | 121 |
| 2. 연구의 국제화 현황 .....                        | 144 |
| 2.1 참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적 및 현황 .....        | 144 |
| 2.2 국제 공동연구 실적 .....                       | 146 |
| 2.3 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적 및 계획 .....    | 147 |
| <br>                                       |     |
| <b>IV. 산학협력 영역</b> .....                   | 151 |
| 1. 참여교수 산학협력 역량 .....                      | 154 |
| 1.1 연구비 수주 실적 .....                        | 154 |
| 1.2 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수상 .....             | 155 |
| 1.3 산학협력을 통한 (지역)산업문제 해결 실적의 우수성 .....     | 163 |
| 2. 산학 간 인적/물적 교류 .....                     | 167 |
| 2.1 산학 간 인적/물적 교류 실적과 계획 .....             | 167 |
| <br>                                       |     |
| <b>V. 4단계 BK21 교육연구단 관련 언론보도 리스트</b> ..... | 174 |
| <br>                                       |     |
| <b>VI. 교육연구단 자체평가 결과</b> .....             | 178 |

## 1. 교육연구단장의 교육·연구·행정 역량

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

## □ 교육 역량

- 맞춤형 헬스케어 융합과학인재를 양성하기 위해 「시스템헬스융합전공」의 교과과정을 계획대로 개발하였음. 효율적이고 안정적인 운영을 위해 횡단형 전공기초교과과정을 완성하였으며, 학제간의 장벽을 제거하고 다학제 융합교육을 실현하기 위해 공동지도 교수 제도를 확대하였음.
- 창의적 문제해결 능력을 갖춘 융합과학인재 양성을 목표로, 산학 네트워크를 개인 기업에서 서울산업진흥원 및 관련 산업협회/협동조합으로 확장하였음. 이를 통합 운영하기 위해 산학 전담 교수 및 산업체 겸임교수를 채용하였음.
- 연구몰입 교육을 강화하기 위해 비교과 교과목을 신설하고 집중 이수제를 활용하였음. 이를 통해 국제 공동연구 및 산학 연계 몰입 프로젝트를 수행하는 교육시스템을 구축하였음.
- 이는 교육연구단의 교육체계를 안정적이고 효율적으로 운영하는데 적합한 추진력이 있음을 의미함.

## □ 연구 역량

- ESWA-MEDI Cluster 연구생태계 구축 및 학제간 융합연구를 활성화하기 위해 워크숍을 성공적으로 개최하였음. 『시스템헬스 융합연구지원사업』을 통해 융합연구 프로젝트에 대한 지원을 이루어냄.
- 국제적 연구역량 강화를 위한 전략의 일환으로 라운드테이블 국제심포지엄을 주최하였음. 이를 통해 선도 기술을 보유한 국가에서 참여 학생들에게 장기 연수 기회를 제공하여 심도 있는 국제 공동연구를 진행하였음.
- 개인적으로는 지난 1년간 SCI(E)급 저널에 총 12편의 논문을 게재하였음. 이 중 사업단 협력 연구 결과 4건, 글로벌 협력 연구 2건이 포함되며, 맞춤형헬스케어 예측 모델 및 개인중심 빅데이터 구축 연구에도 기여하였음. 또한 이화여자대학교 지주회사의 자회사 “로그미”는 맞춤형헬스케어 특허기술을 기반으로 정부 연구과제 수주 및 기업 판매 수익을 창출하였음.
- 이러한 성과들은 본 교육연구단이 4차산업기술 기반의 맞춤형 헬스케어 신산업을 글로벌 수준에서 선도하는 데 있어 필요한 연구 역량을 갖추었음을 나타냄.

## □ 행정 역량

- 교무위원으로서의 경험을 활용하여, 사업단의 융합교육 및 연구 분야에서 적극적이고 유연한 대응 전략을 추진하였음. 이를 통해 사업단 내에서 융합교육 및 연구 활동을 강화하는데 중요한 역할을 수행하였음.
- 융합 교육, 글로벌 수준의 연구, 창조적 실용화 연구를 목표로, 교육/연구/산학 분과위원회에서 교수진이 최대한의 역량을 발휘할 수 있는 환경을 조성했음. 이를 위해 전담 행정 인력을 채용하여 예산 집행, 분과위원회 간 소통, 그리고 웹사이트를 통한 홍보 활동을 강화했음.
- 이러한 조치들은 대규모 교육연구단을 효율적이고 안정적으로 리드하는 데 필요한 행정 역량을 확보하였음을 의미함.

<표 1-1-1. 교육연구단장 자체평가 대상 기간 (2022.9.1.~2023.8.31.)의 연구실적>

| 연<br>번 | 저자/수상자/발명자/창업자 | 논문제목/저서제목/book chapter 제목  | 저널명/<br>출판사명     | 권(호),<br>페이지      | 게재/<br>출판 | DOI 번호<br>(해당 시)                   |
|--------|----------------|--|------------------|-------------------|-----------|------------------------------------|
| 1      |                | Gene-diet interaction analysis using novel weighted food scores discovers the adipocytokine signaling pathway associated with the development of type 2 diabetes   | Front Endocrinol | 14:11657<br>44    | 게재        | 10.3389/fen<br>do.2023.116<br>5744 |
| 2      |                | Blood Microbiota Profile Is Associated with the Responsiveness of Postprandial Lipemia to Platycodi radix Beverage: A Randomized Controlled Trial in Healthy Subjects  | Nutrients        | 15:3267           | 게재        | 10.3390/nu1<br>5143267             |
| 3      |                | Development of a semi-quantitative food frequency questionnaire for dietary intake of elementary school children: data from the Seventh Korea National Health and Nutrition Examination Survey   | Nutr Res Pract   | 17(4);74<br>7-761 | 게재        | 10.4162/nrp<br>.2023.17.4.7<br>47  |
| 4      |                | Meal-Based Intervention on Health Promotion in Middle-Aged Women: A Pilot Study  | Nutrients        | 15:2108           | 게재        | 10.3390/nu1<br>5092108             |
| 5      |                | Associations of Food Insecurity with Dietary Inflammatory Potential and Risk of Low Muscle Strength  | Nutrients        | 15:1120           | 게재        | 10.3390/nu1<br>5051120             |
| 6      |                | Green tea extract and Piper retrofractum attenuate deoxycholic acid-induced damage and enhance the tight junction barrier: An analysis in a Caco-2 cell culture model and a DSS coinduced mouse model  | Food Bioscience  | 52:10241<br>6     | 게재        | 10.1016/j.fb<br>io.2023.102<br>416 |
| 7      |                | Eight-week supplementation of Aronia berry extract promoted the glutathione defence system against acute aerobic exercise-induced oxidative load immediately and 30 min post-exercise in healthy adults: a double-blind, randomised controlled trial | J Hum nutr Diet  | 1-11              | 게재        | 10.1111/jhn.<br>13150              |

|    |  |  |                             |                |    |                              |
|----|--|--|-----------------------------|----------------|----|------------------------------|
| 8  |  | Effect of Ecklonia cava polyphenol on adiposity reduction is associated with gut microbiota composition in subjects with abdominal obesity: A secondary analysis | Journal of Functional Foods | 99:105333      | 게재 | 10.1016/j.jff.2022.105333    |
| 9  |  | Intra-person multi-task learning method for chronic-disease prediction   | Scientific reports          | 13:1069        | 게재 | 10.1038/s41598-023-28383-9   |
| 10 |  | Study protocol for cholera vaccination as a model to measure the inflammatory response in the gut: A case of modulation with a Lactobacillus plantarum K8 lysate | PlosOne                     | 18(2):e0281817 | 게재 | 10.1371/journal.pone.0281817 |
| 11 |  | Differences in dietary patterns related to metabolic health by gut microbial enterotypes of Korean adults  | Frontiers in Nutrition      | 9:1045397      | 게재 | 10.3389/fnut.2022.1045397    |
| 12 |  | Statistical modeling of health space based on metabolic stress and oxidative stress scores   | BMC Public Health           | 22:1701        | 게재 | 10.1186/s12889-022-14081-0   |

## 2. 대학원 신청학과 소속 전체 교수 및 참여연구진

### □ 전체교수 및 참여교수

- 본 교육연구단은 맞춤형 헬스케어 분야에 필요한 융합과학인재를 양성하기 위해 대학원 의과학과 (의학계열), 간호과학과, 식품영양학과 (자연과학계열), 체육과학부 (예체능계열), 화공신소재공학과, 휴먼기계바이오공학부 (공학계열), 컴퓨터의학 (학과간협동과정)의 총 7개 학과/학부 내 시스템헬스 융합전공을 신설하고 “의료-운동-영양-4차산업기술”의 융합 교육/연구에 필요한 인적·물적 기반 구축을 시작하였음.
- 2023-1학기 임용된 신입교수 5명 (의학과 4명, 휴먼기계바이오 1명)을 포함한 7개 학과의 전체교수 수는 270명(전임 259명, 겸임: 11명)이었으며, 그중 10.1%인 28명(전임: 28명, 겸임:0명)이 참여교수로 선정되었다. 참여 교수의 수가 1차년도 23명, 2차년도 25명에서 3차년도 28명으로 상향조정 되었음.
- 맞춤형 헬스 케어 공동 연구의 범위를 계속 확대하기 위한 참여교수의 적극적인 충원을 계획하였음

#### ※ 7개학과 전체교수 현황 (2023-1학기)

식품영양학과 전임 9명, 겸임 3명; 체육과학부 전임 5명; 겸임 1명 간호과학과 전임 16명, 겸임 5명; 화공신소재공학과 전임 10명, 겸임 0명; 휴먼기계바이오공학과 전임 8명; 겸임 1명, 의학과 및 컴퓨터의학 협동과정 전임 211명, 겸임 1명

<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, 화공신소재공학과, 휴먼기계바이오공학부, 컴퓨터의학 협동과정 내 시스템헬스융합전공 | 22년 2학기 | 261    | 12 | 273 | 26     | 0  | 26 |
|   | 23년 1학기 | 259    | 11 | 270 | 28     | 0  | 28 |

### □ 참여교수의 변동 (2021.9.1.~2022.8.31.)

- 3차 년도 BK 사업기간 동안 체육학과 [ ] 교수, 화공신소재공학 [ ] 교수가 각각 퇴임 및 이직으로 전출하였으며 의과학과 [ ] 교수, 휴먼기계바이오공학부 [ ] [ ] 교수, 화공신소재공학 [ ] 교수가 전입되어, 5명의 신입교원의 충원이 이루어졌음.

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

| 연번 | 성명  | 변동 학기    | 전출/전입 | 변동 사유               | 비고             |
|----|-----|----------|-------|---------------------|----------------|
| 1  | [ ] | 2022-2학기 | 전입    | 신입교원 (2022.9.15.일자) | 2021-1학기 본교 임용 |
| 2  | [ ] | 2023-1학기 | 전입    | 신입교원 (2023.4.1.일자)  | 2022-1학기 본교 임용 |
| 3  | [ ] | 2023-1학기 | 전입    | 신입교원 (2023.4.1.일자)  | 2021-1학기 본교 임용 |
| 4  | [ ] | 2023-1학기 | 전입    | 신입교원 (2023.4.1.일자)  | 2021-1학기 본교 임용 |
| 5  | [ ] | 2023-1학기 | 전입    | 신입교원 (2023.4.1.일자)  | 2021-1학기 본교 임용 |
| 6  | [ ] | 2022-2학기 | 전출    | 퇴임 (2023.2.28.일자)   |                |
| 7  | [ ] | 2022-2학기 | 전출    | 이직 (2023.2.28.,일자)  |                |

□ 참여교수의 지도학생

- 2022-2학기 참여교수의 지도학생은 총 173명이며, 본 교육연구단에 참여 가능한 자격을 갖춘 119명 (석사 83명, 박사 36명)이 본 교육연구단에 참여하였음.
- 2023-1학기 참여교수의 지도학생은 총 196명으로 증가하였으며, 이중 본 교육연구단에 참여하는 대학원생의 수는 131명 (석사 92명, 박사 39명)으로 참여대학원생의 수가 사업초기에 비해 290.6%, 1차년도 대비 60.3%, 2차년도 대비 +12.6% 증가함.
- 참여교수 대 참여학생 비율은 2차년도 5.00 (125명/25명)과 비슷한 수준인 4.68 (131명/28명)을 유지함.

<표 1-2-3. 교육연구단 참여교수 지도학생 현황>

(단위: 명, %)

| 신청학과<br>(부)    | 기준학기      | 대학원생 수 |    |  |    |    |                 |         |    |                 |     |     |                 |
|----------------|-----------|--------|----|--|----|----|-----------------|---------|----|-----------------|-----|-----|-----------------|
|                |           | 석사     |    |  | 박사 |    |                 | 석·박사 통합 |    |                 | 계   |     |                 |
|                |           | 전체     | 참여 | 참여<br>비율<br>(%)                          | 전체 | 참여 | 참여<br>비율<br>(%) | 전체      | 참여 | 참여<br>비율<br>(%) | 전체  | 참여  | 참여<br>비율<br>(%) |
| 시스템헬스<br>융합전공  | 2022년 2학기 | 116    | 76 | 65.5                                     | 54 | 22 | 40.7            | 22      | 21 | 95.5            | 188 | 119 | 63.3            |
|                | 2023년 1학기 | 151    | 96 | 56.9                                     | 59 | 24 | 40.6            | 22      | 21 | 95.5            | 229 | 131 | 66.8            |
| 참여교수 대 참여학생 비율 |           |        |    | 131명(참여학생)/28명(참여교수) = 4.68 (23년 1학기 기준) |    |    |                 |         |    |                 |     |     |                 |



<표 1-3-1. 최근 3년 (2020.09 ~ 2023.08) 공통 기초 및 전공 기초 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  | G18080  | 데이터사이언스+S          | 공통기초                  | 2  | 3   |
| 6  | G90008  | 이공계를 위한 영어 학술 글쓰기* | 공통기초                  | 양  | 1.5 |
| 7  | G18078  | 질병,치료,소통+          | 전공기초 I (질병/건강)        | 2  | 3   |
| 8  | G18070  | 유전체및대사체학+S         | 전공기초 I (질병/건강)        | 1  | 3   |
| 9  | G18181  | 균형계와 넘어짐 예방운동+     | 전공기초 I (질병/건강)        | 2  | 3   |
| 10 | G13186  | 암과 예방+             | 전공기초 I (질병/건강)        | 1  | 3   |
| 11 | G18079  | 기능해부학과 생체역학+       | 전공기초 I (질병/건강)        | 1  | 3   |
| 12 | G18071  | 시스템헬스통계학+          | 전공기초 II (AICBM분석)     | 1  | 3   |
| 13 | G18072  | 바이오인포머틱스+S         | 전공기초 II (AICBM분석)     | 1  | 3   |
| 14 | G18182  | 바이오헬스데이터분석+S       | 전공기초 II (AICBM분석)     | 2  | 3   |
| 15 | G18549  | 전과정평가+‡            | 전공기초 II (AICBM분석)     | 2  | 3   |
| 16 | G18189  | 수소연료전지공학           | 전공기초 II (AICBM분석)     | 1  | 3   |
| 17 | G18081  | 시스템과학머신러닝+S        | 전공기초 II (AICBM분석)     | 2  | 3   |
| 18 | G18278* | 융합신소재+             | 전공기초 III (소재/건강 의료기기) | 1  | 3   |
| 19 | G18082  | 바이오전자및바이오센서학+      | 전공기초 III (소재/건강 의료기기) | 2  | 3   |
| 20 | G18189  | 응용열역학+‡            | 전공기초 III (소재/건강 의료기기) | 2  | 3   |
| 21 | G18546  | 응력해석+‡             | 전공기초 III (소재/건강 의료기기) | 2  | 3   |
| 22 | G18547  | 세포메카노바이오공학#        | 전공기초 III (소재/건강 의료기기) | 1  | 3   |
| 23 | G18280  | 컴퓨터 비전과 딥러닝+S      | 전공기초 III (소재/건강 의료기기) | 1  | 3   |
| 24 | G18075  | 맞춤형헬스케어기술사업화전략+    | 전공기초 IV (산업화/국제화)     | 2  | 3   |
| 25 | G18084  | 시스템헬스창업프로젝트+       | 전공기초 IV (산업화/국제화)     | 2  | 3   |
| 26 | G18282  | 글로벌인턴프로그램 I+       | 전공기초 IV (산업화/국제화)     | 2  | 3   |
| 27 | G18486  | 글로벌인턴프로그램 II+      | 전공기초 IV (산업화/국제화)     | 2  | 1   |
| 28 | G18542  | 글로벌인턴프로그램 III+     | 전공기초 IV (산업화/국제화)     | 2  | 2   |
| 29 | G18389  | 글로벌 산학 협력 프로그램+    | 전공기초 IV (산업화/국제화)     | 1  | 3   |

\* 본교 대학원 공통 교과목

+ 본 교육연구단이 개발하여, 신설한 교과목

‡ 23-2 학기 신설될 교과목

# 24-1 학기 신설될 교과목

S 영어 교과목

- **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 29개의 전공 기초 교과목을 개발하였음 [표 1-3-1]. 특히, 2022-2학기에 신설한 <맞춤형 헬스케어 기술 사업화 전략>, <글로벌인턴프로그램 II>, 2023-1학기에 신설한 <글로벌인턴프로그램 III> 교과목들을 고려하면, 본 교육 연구단은 교과목 신설 목표를 상회하는 실적을 달성함. 또한, 2023-2학기에 <응용열역학>, <응용해석>, <전과정평가>, 2024-1학기에 <세포메카노바이오공학>을 신설하여 선도적으로 시스템헬스 융합 교과과정을 구성하게 되었음. 이는 본 교육연구단 출범 당시 15개의 교과목을 개발하고자 하였던 목표를 상회하는 실적임.

- **전공 심화 교과목:** 2022-2학기 8개의 전공기초 교과목, 2023-1학기 7개의 전공기초 교과목을 개설하여 3차년도에는 총 14개 (글로벌인턴프로그램은 매학기 개설)의 시스템헬스 전공기초 교과목을 안정적으로 운영하였음. 대학원 전공단위 교육과정의 CROSS-LINKING 제도를 적용하는 내용을 「시스템헬스융합전공」 교육운영규정에 반영하여 (2020.10.26. 개정) 「시스템헬스융합전공」을 설치한 모든 학과에서 운영하는 『전공심화』 교과목을 선택하여 각 학문 분야별 전문성을 제공 및 대학원생의 강의 선택권을 강화하고 융합 교육을 실현함.
- **융합도 높은 교과과정 신설로 혁신적 운영:** 시스템헬스 4대 세부 분야 - ① 질병관리/건강증진, ② 4차산업 분석기술 및 연구방법론, ③ 소재/건강의료기기 연구, ④ 산업화/ 국제화 - 영역별로, 총 29개의 교과목을 개설하였으며 특히, 3차년도에 전공 기초 교과목 3개 - <맞춤형 헬스케어 기술 사업화 전략>, <글로벌인턴프로그램 II>, <글로벌인턴프로그램 III> 을 개설하였으며 4차년도에 전공 기초 교과목 5개 <수소연료전지공학>, <응용열역학>, <응력해석>, <전과정평가>, <세포메카노바이오통학>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 교육분과위원회는 일관성 있고 투명한 학사관리 운영을 위해 내규를 제정 변경(2023.07.18.) 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 이루어졌음. 또한, 회사/연구소 등 다양한 곳에서 관련 분야 국제/국내 학술세미나와 더불어 심포지엄 및 워크샵을 총 18번 개최하였음. 인공지능, 헬스케어, 창업 등 다양한 분야의 전문가를 초청하였고 이를 통해 EWHA-MEDI Cluster 활성화를 꾀하였음 [표 1-3-2].

<표 1-3-2. 최근 1년 (2022.09 ~ 2023.08) 교육연구단 산학 심포지엄 및 세미나>

| 분류             | 날짜         | 연자 (소속) | 주제  |
|----------------|------------|---------|---|
| 국내 세미나         | 2022/10/22 |         | AI-and medical image-related research topics in radiation oncology                      |
|                | 2022/11/02 |         | 디지털 영양관리 기술의 개발과정   |
| BK 의료인공지능 심포지엄 | 2022/12/08 |         | Artificial intelligence-based Computer-aid detection (CADe) and Diagnosis (CADx) system |
|                | 2022/12/12 |         | Computer vision and Medical AI  |
| BK 산학 세미나      | 2022/11/01 |         | 의료기기연구개발과 인허가 최신동향  |

|  |                        |  |  |
|--|------------------------|--|--|
|  |                        |  | <p>의교기기산업현황과 정책동향</p> <hr/> <p>혁신의료기기인허가 소개</p>  |
| <p>제 7차<br/>이화메디테크포럼-<br/>의대-공대간 연구력<br/>향상 및 교원창업<br/>위한 미래전략 워크샵</p> | <p>2022/<br/>12/14</p> |  | <p><b>국가대형연구비 전망</b><br/>- 의사창업연구회<br/>- 연구중심병원<br/>- 2023년 연구비의 수주전략</p> <hr/> <p><b>의료기술사업화 동향</b><br/>- 범부처의료기기 과제 동향<br/>- 고대연구중심병원과 정밀의료<br/>- 병원중심의 기술사업화<br/>- 기자의 관점에서 본 의사창업</p> <hr/> <p><b>이화여자대학교 창업 실태,</b><br/>창업투자관련 펀드 소개, Exollence<br/>회사 소개, Synergy AI 회사 소개,<br/>마스테라 회사 소개, 키텍바이오 회사<br/>소개, Cubig: 기술창업소개, 초소형<br/>수술 기구의 직관적 조작 기술</p> |
| <p>보건의료데이터 활용<br/>컨퍼런스</p>   | <p>2022/<br/>11/15</p> |  | <p><b>데이터 산업 시대의 마이데이터 활용</b><br/>4차산업 혁명이란<br/>데이터 경제와 의료산업<br/>빅데이터와 현실세계데이터<br/>데이터 생명주기<br/>데이터 처리와 활용의 여러관점<br/>의료인공지능, 데이터 표준화 등</p> <hr/> <p><b>의료데이터활용의 중요성과 가명정보,<br/>익명정보 처리방법</b><br/>지능정보사회란, 데이터 경제와<br/>개인정보 이슈, 개인정보와 법제도<br/>(국내외0, 개인정보보호법, GDPR<br/>(general data production regulation),<br/>보건의료데이터활용 가이드 라인 및<br/>활용사례, 빅데이터담 사업</p>      |
|  | <p>2022/<br/>11/4</p>  |  |  |

- **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 3개의 교과목 - <맞춤형 헬스케어 기술사업화 전략> (2022-2학기 개설), <시스템헬스 창의 프로젝트> (2022-2학기 개설), <글로벌 산학 협력 프로그램> (2022-1학기, 2023-1학기) 을 개설하였음.
- **열린 분위기 운영:** 본 교육연구단은 대학원 학사 운영위원회의 심의를 거쳐 공동 논문지도교수를 위촉하는 내규를 수립하여, 공동 교수제를 활성화하였음. 그 결과, 현재 28명 (2023.08 기준)의 학생이 2명 이상의 교수로부터 (1명 이상 본 교육 연구단 참여교수) 공동 지도를 받고 있음. 이는 전체 참여학생 (총 131명)의 21%에 달하는 수치며, 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> (22-2학기, 23-1학기 개설), <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, II>을 통해, 총 6명 학생의 해외 장,단기연수를 수행하고 교과목을 수강함.

<표 1-3-3. 3차년도 (2022.09 ~ 2023.08) 글로벌 인턴 프로그램 수강 내역>

| 순번 | 개설 학기  | 교과목명         | 연수 기간/연수 기관  |
|----|--------|--------------|--|
| 1  | 2022-2 | 글로벌인턴프로그램 I  | 2022.09.15. - 2022.10.26.(장기연수), 1인<br>Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, 독일 |
| 2  | 2023-1 |              | 2023.03.31 ~ 2023.05.29.(장기연수), 1인<br>Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, 독일  |
| 3  | 2023-1 |              | 2023.09.18 - 2024.03.18. (장기연수), 1인<br>Texas A&M university, 미국                              |
| 4  | 2022-2 | 글로벌인턴프로그램 II | 2022.01.05.~2022.01.19. (단기연수), 3인<br>Paris-saclay university, 프랑스                           |

- [교육-연구-산학 선순환을 이루기 위한 산학 네트워크 기반 조성] 연구/산업 현장 응용프로그램은 산업화/국제화 교과목 전공기초 교과목과 연계되어 운영하였으며, 총 5개 교과목이 신설되었음.
- **연구/산업 현장 응용 프로그램:** 연구/산업 현장 응용프로그램은 산업화/국제화 교과목 전공기초 교과목과 연계되어 운영하였으며, 총 5개 교과목이 신설되었음.[표 1-3-5]

<표 1-3-4. 최근 3년 (2022.09 ~ 2023.08) 산학 연계형 몰입 프로그램 개설 현황>

| 순번 | 학수번호   | 교과목명           | 개설 학기          |
|----|--------|----------------|----------------|
| 1  | G18075 | 맞춤형헬스케어기술사업화전략 | 2022-2         |
| 2  | G18084 | 시스템헬스창의프로젝트    | 2022-2         |
| 3  | G18282 | 글로벌인턴프로그램 I    | 2022-2, 2023-1 |
| 4  | G18486 | 글로벌인턴프로그램 II   | 2022-2         |
| 5  | G18389 | 글로벌 산학 협력 프로그램 | 2023-1         |

## □ 저명대학 벤치마킹 대상과의 비교 분석

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

<표 1-3-5. 헬스케어 융합교육 우수사례 벤치마킹>

| 학교       | Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg   | Texas A&M university  | 본 교육연구단   |
|----------|---|---|---|
| 학과명      | Artificial Intelligence in Biomedical Engineering (AIBE)  | School of Information   | 시스템헬스융합전공   |
| 참여학과     | 단과대학 (Faculty of Engineering)에 소속된 3개 학과 참여   | School of Information, Dell Medical School, Computer Science, Electrical and Computer Engineering 학과 참여   | 다학제 대학원 프로그램으로 4개 단과대학(의과대학, 공과대학, 신산업융합대학, 간호대학) 7개 학과 참여  |
| 교과과정     | [전공기초] 인공지능, 기계학습, 컴퓨터 공학, 데이터사이언스 등 4차산업 기술 기초 제공<br>[전공심화] 전공기초 지식을 바탕으로 헬스케어 및 의공학에 적용할 수 있는 이론 및 실무교육<br>[특이점] 모듈화된 강의를 컴퓨터공학과 인공지능학과 학생들에게 제공하여 AIBE 부전공할 수 있는 기회 제공 및 융합소양 교육. 의료도메인에서 지능적 시스템 개발을 목표로 함. | [전공 기초] 정보학, 프로그래밍, 인간-컴퓨터 상호 작용에 대한 이해에 대한 기초 제공<br>[전공 심화] 건강 AI, 건강 인공지능, 건강정보학, 인간 중심 데이터 과학, 기계학습, 인간-AI 상호작용 등 4차 산업 기술에 관련된 융합 교육<br>[특이점] 석사 필수 과정을 마친 후 전문성을 키울 수 있는 세부 연구 분야 옵션을 제공. 연구 과정에서 여러 학과와 협력하여 이중학위 프로그램을 제공. | [공통기초] 시스템헬스케어와 4차산업기술 기초 제공<br>[전공기초] 타분야에 대한 이해/관심 융합기술의 실무교육<br>[전공심화] 학문별 전문성 함양<br>[특이점] 전공기초는 융합교육으로 참여교수들이 팀티칭으로 운영함. 또한 실무교육을 병행하기 위해 산업체 파트너들과 연계하여 산업체 연계 실습 및 산학 연구개발 프로젝트를 수행함. |
| 학사관리     | 다양한 전공 출신의 12명 교수로 구성된 학사운영위원회 중심 운영. 현재는 교원들이 전문성을 가지고 있는 15개의 모듈화된 강의 중심으로 운영   | 다양한 전공 출신의 교수 및 교원들로 구성하여 타학과의 연계성을 높인 교과목을 운영 및 다양한 4차산업 기술에 관련된 연구 기회를 제공.  | 학사운영위원회/교육분과위원회는 교과목을 수시/정기적으로 개발하고, 교수-학생 피드백 시스템을 갖추어 운영함.  |
| 연구인프라 활용 | <ul style="list-style-type: none"> <li>수업에 IT요소를 효율적으로 적용할 수 있는 풍부한 지원인력 보유 (8명의 스텝과 6명의 IT지원인력)</li> <li>4차산업혁명 기술개발 지원을 위해 마련된 55억 유로 규모의 Hightech Agenda</li> </ul>  | <p>자문위원회를 구성하여 각 분야에 다양한 인적 인프라 (20명)를 구축하여 학생들에게 연구 피드백 및 정보 제공.</p> <p>지역 업계 전문가와 함께 의료 관련 AI 프로젝트에 참여</p>  | 병원의 보건의료 데이터와 대학의 4차산업기술을 융합하는데 걸림돌이 되는 시간적/공간적 제한점을 해결하는 EWHA-MEDI Cluster 구축  |

|                 |   |  |  |
|-----------------|---|--|--|
|                 | Bavaria 펀딩 지원을 받고 있는 프로그램 중에 하나임.   | 및 지역 보건 문제를 해결하기 위해 의료 프로그램을 운영  |  |
| 산학<br>인프라활<br>용 | Siemens Healthineers가 개설한 Innovation Center와 긴밀히 협업하여 기술개발 및 산업체 파견, 졸업 후 취업등의 기회를 학생들에게 제공 | Professional Experience Project (PEP) 프로그램을 운영하여 기술 및 전문지식 필요로 하는 회사나 조직에 학생들을 참여시켜 산업체와의 기술 접목 및 개발을 도모하며 이후 취업 등의 기회를 제공함. | 마곡 서울병원을 중심으로 구축된 M-벨리 네트워크와 교수 개인이 보유하고 있는 산학 네트워크를 통합하여 산업체 파트너를 확대. 융합교육과 프로젝트, 산업체 기술이전의 기회를 넓힘. |

## □ 교육연구단의 비전 및 목표 달성을 위한 애로사항

### ○ 연구/산업 현장 응용 프로그램의 애로사항

- 3차년도에는 전공기초 교과목 중 산업 현장 교육과 연계된 <시스템헬스 창의 프로젝트>, <맞춤형 헬스케어 기술사업화 전략>, 및 <글로벌 인턴 프로그램> 교과목을 개설하여 1,2 차년도 COVID 19로 인해 제한적으로 운영이 되었던 연구/산업 현장 프로그램을 활성화하기 위해 참여 대학원생들의 국내외 학술 대회 참여 및 공동 연구를 지원하기 위해 인센티브 및 학술상 수요 등의 포상 제도를 강화함.

### ○ 교육-연구 국제화의 애로사항

- 3차년도에는 COVID-19 문제로 중단된 국제공동연구/국제협력사업 네트워크를 복원하기 위해 대학원생 중,단기 연수 지원 하였으며 전세계적인 물가 상승 등으로 인적 교류에 필요한 여비 등의 지출 규모가 너무 커져서, 충분한 규모의 교류 성과를 내는데 어려움이 가중되고 있음. 장기적이고 지속 가능한 해외 대학 및 연구소와의 학술 교류를 위하여 장,단기 연수 지원 및 대학원생을 대상으로한 융합연구 지원을 고려함.

### ○ 교육연구단 공동연구를 위한 연구생태계 조성의 애로사항

- 산학 심포지움 및 세미나 개최를 통해 공동연구 연구생태계 조성을 위한 가상공간 수립을 위한 EWHA-MEDI Cluster 활성화를 꾀하였음. 실제로 클라우드 연구생태계 조성을 마련하려면 우수 연구인력을 지원할 비용과 상당한 시간이 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, ③ 산학 공동 교육 과정의 개발이었음.
- 3년차에 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 연구 방법론, ③ 소재/건강의료기기 연구, ④ 산업화/ 국제화 - 의 영역별 전공 기초 교과목 개발에 역점을 두었으며, 3년차에 총 2개의 교과목 - 산업화/ 국제화 교과목 2개 (<글로벌 인턴 프로그램Ⅱ>, <글로벌 인턴 프로그램Ⅲ>) 을 신설하였음.
- 이로서 1년차 개발한 11개, 2년차 개발한 6개와 함께 3년차 개발한 2개의 시스템헬스 공통기초 및 전공기초 교과목 개발로, 본 교육 연구단은 시스템헬스 교과과정의 운영을 위해 목표하였던, 전임 교수의 강의로 이루어지는 총 19개의 시스템헬스 교과목 신설 계획을 3년만에 126% (개설교과목 19, 신설계획과목 15) 를 초과달성하며, 본 교육연구단은 시스템헬스케어와 AICBM기술에 대한 기초 및 심화 융복합 능력을 함양하는 시스템헬스 전공 교과목의 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 3년차에 집중이수제를 활용한 <글로벌 인턴 프로그램> 교과 (2022.2학기) 및 <시스템헬스 인턴 프로그램> (2022.1학기) 비교과를 신설하고, 이 교과목들을 통해 국제 공동 연구 혹은 산학 연계 몰입 프로젝트를 수행하는 교육 시스템을 확립하였으며, 3차년도에는 5명의 참여 학생이 <글로벌 인턴 프로그램>을 통해, Paris-Saclay University (France), University of Erlangen-Nuremberg (Germany)로 장/단기 연수를 수행하였음.
- 이러한 연구 몰입 교육 시스템은, 본 BK 참여교수진이 수주한 EWHA-MEDI Cluster 중심의 산-학-병의 연구/산학 인프라를 활용하는 『인공지능 융합혁신 인재 양성사업』(2022-2026) 및 『개방형 실험실 구축 사업』(2021-2024)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.

- 3년차에 본 교육 연구단은 “프로젝트 기반 학습 (3단계)” 교과목 <글로벌 인턴 프로그램 I>, <글로벌 인턴 프로그램 II> (2022.2학기) 을 신설하였음.
- 이로서 본 교육연구단은 1년차에 신설한 “프로젝트 기반 학습 (3단계)” 교과목 <시스템헬스 창의 프로젝트>와 2년차에 “문제 해결 중심학습 (2단계)” 의 현장 통합형 PBL 교과목 <글로벌 산학 협력 프로그램> 및 <맞춤형 헬스 케어 기술 사업화 전략> 을 개발하였으며, “프로젝트 기반 학습 (3단계)” 교과목 <글로벌 인턴 프로그램 I>, <글로벌 인턴 프로그램 II> 를 신설한것을 포함하여, 계획한 모든 3단계 산학 공동 교육 교과목을 개발하게 되었으며, 산학 공동 교육 과정은 산학 협력 전담 교수님을 및 산업체 겸임교수님을 통해 효율적으로 운영될 것임.
- 따라서 본 교육연구단은 출범 3년차에 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 70편의 주저자 및 공저자로 연구결과를 SCI(E)급 저널에 게재하였음. 그 중 23편 (32.8%)이 분야별 JCR 상위 10% 이상이며, 50편 (71.4%)이 참여대학원생이 제 1저자로 참여하여 주도적인 연구를 수행한 것임. 또한, Chemical Reveivs (chemistry 분야 상위 0.3%), International Journal of Energy Research (Nuclear Science & Technology 분야 1.5%), Biotechnology Advances (Biotechnology & Applied microbiology 분야 2.2%) 등 과학기술 분야 최정상급 학술지를 포함하여 최상위 5%의 이내의 논문은 15편 (21.4%)으로, 그 중 11편은 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 70편 중 7% (5편)이 국제 공동 연구로, 58.6% (41편)이 국내 공동 연구의 성과로, 공동연구의 비중이 높았음. 이 결과는 3차년도 방문 교류가 활발해지면 높은 효율로 이어진 것으로 예상됨.
- [시스템헬스 세부 분야 다양성] 본 교육 연구단은 4차산업 기술 교육과 플랫폼/예측연구 및 중개 몰입 교육 프로그램을 연계하여, 글로벌 수준의 시스템헬스 혁신 기술과 중개 기술을 갖춘 연구 역량을 함양의 기회를 제공하는 것이 목표임.
- 참여학생이 주저자 혹은 공저자로 참여한 총 70개의 논문 중 ① 헬스케어 빅데이터 플랫폼기술 분야는 5편, ② 딥러닝 및 데이터 분석 예측 분야는 25편, ③ End-to-End 개인맞춤형 헬스케어 솔루션 기술을 개발은 40편이 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]: 임산부들의 주택의 녹지에 대한 노출은 신경 발달과 관련이 있다고 알려져 있었는데, 인과적 추론을 통해 녹지가 정신 발달 지수에 미치는 영향을 밝혀내고 그 영향은 학력이 높을수록 두드러짐을 보임 (*Science of The Total Environment*, IF 9.8, JCR: 9.3%)
  - [주저자]: *Ecklonia cava* polyphenol(EP)이 복부 비만 성인의 비만을 감소시켰음을 보이고 EP로 유발된 미생물군 변화는 비만증 개선과 관련이 있음을 확인함 (*Journal of Functional Foods*, IF 5.6, JCR: 19.0%)

- [주저자]: Green tea와 java pepper 혼합물의 에너지 소비에 대한 항비만 효과를 평가하고, AMP 활성화 단백질 kinase (AMPK), 마이크로 RNA(miR)-34a 및 miR-370의 조절 메커니즘을 밝힘 (*Antioxidants*, IF 7.0, JCR: 8.8%)
- [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]: Diamine, aminocarboxylic acid, dicarboxylic acid의 바이오 기반 생산에 대한 최근 발전 사항에 대해 논의와 시스템 대사공학 전략 기반 whole cell biotransformation 과 direct fermentation 공정을 통해 미생물 전환 공정 최적화에 의한 공정 개발에 대한 시사점을 제시하였음. (*American Journal of Clinical Nutrition*, IF 16.0, JCR 상위 2.1%)
  - [주저자]: 체적 LDCT 잡음 제거 작업을 위한 두 가지 훈련 단계로 구성된 MM-Net이라는 비지도 학습 기반 프레임워크를 개발하여 실제 이미지로 훈련된 지도 학습 방법과 비슷한 잡음 제거 성능을 달성함 (*IEEE Transactions on Radiation and Plasma Medical Sciences*, IF 4.4, JCR 상위 7.92%)
  - [주저자]: 공기청정기, 공기정화 호흡기, 조리용 스토브가 심폐 건강에 미치는 영향을 조사하기 위해 메타분석을 수행하였고 공기청정기는 대기오염에 대해 효율적인 개인 보호 조치 역할을 할 수 있음을 확인함 (*Environmental Research*, IF 8.3, JCR 7.5%)
- [맞춤형 솔루션 기술 개발]: 데이터/머신러닝 기술 기반 예측 솔루션을 제공을 위한 기술을 개발 및 End-to-End 개인맞춤형 헬스케어 솔루션 개발 연구를 통해 개인의 건강 상태를 추적을 위한 인체 맞춤형 광센서, 저전력 소재 개발, 웨어러블 디바이스에 재료 과학적 접근 연구.
  - [주저자]: 바이오 기반 생산에 대한 최근 방 정에 대해 설명하고, 하이브리드 생화학 공정을 통해 바이오 전구체를 산업과 연결하는 방법을 제안함 (*Biotechnology Advances*, IF 16, JCR: 2.2%)
  - [주저자]: 유전이동 공정을 통해 탄소나노튜브를 생체친화성고분자 내에 수직으로 정렬할 수 있는 공정을 개발하였으며, 이는 다양한 전기자극에 직접적으로 반응할 수 있는 바이오소재 개발에 활용될 수 있음 (*Applied Surface Science*, IF 6.7, JCR 2.4%)
  - [주저자]: 결정성-신축성 한계를 극복하는 새로운 통찰력을 제안하여 고성능 신축성 전자소자를 위한 고유동성 반도체의 설계를 가능하게 함 (*Advanced Science*, IF 15.1, JCR 6.9%)

# 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] 3년차에 본 교육연구단은 ① <공통기초 + 전공기초 교과목> 및 각 분야별 <전공심화 교과목>으로 구성된 교육과정 시스템을 토대로, 총 19개의 시스템헬스 전공 교과목을 안정적으로 개설하고 운영하였으며, ② 특히, 시스템헬스 전공기초 교과목의 확장 (2개 전공 기초 교과목 신설)을 통해 교과과정 운영의 내실화를 이루었음. ③ 데이터사이언스, 바이오, 의학, 공학 등 다학제간의 수업 교류를 통해 최근 헬스 케어 분야에서 필요로 하는 다양한 교과과정을 운영할 수 있게 됨. [표 2-1-1].

<표 2-1-1. 최근 1년 (2022.09~2023.08) 개설 및 2023-2학기 개설 예정 교과목>

| 학기                                      | 학수번호   | 교과목명                   | 개설학과 | 학점  | 교과목분류*   |
|---|--------|------------------------|------|-----|----------|
| 2022-2 학기<br>(2022.09~2022.12)          | G18078 | 질병, 치료, 소통             | 의학   | 3   | 전공기초 I   |
|   | G18181 | 균형계와 넘어짐 예방 운동         | 체육   | 3   |          |
|   | G18080 | 데이터사이언스                | 휴기바  | 3   | 공통기초     |
|   | G18182 | 바이오헬스데이터분석             | 식영   | 3   | 전공기초 II  |
|   | G18081 | 시스템과학 머신 러닝            | 화신공  | 3   |          |
|   | G18076 | 글로벌 인턴 프로그램 I, II (신설) | 화신공  | 1,3 | 전공기초 IV  |
|   | G13194 | 영양과후생유전                | 식영   | 3   | 전공기초     |
|   | G17205 | 최신영양연구기법               | 식영   | 3   |          |
| 2023-1 학기<br>(2023.01~2023.08)          | 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  |
|   | G17024 | 분자영양과신호전달              | 식영   | 3   | 전공기초 II  |
|   | G18189 | 수소연료전지공학               | 휴기바  | 3   |          |
| 2023-2 학기<br>신설 예정<br>(2023.09~2023.12) | G18189 | 응용열역학                  | 휴기바  | 3   | 전공기초 III |
|   | G18546 | 응력해석                   | 휴기바  | 3   | 전공기초 III |
|   | G18549 | 전과정평가                  | 휴기바  | 3   | 전공기초 II  |

\* 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 제공하는 <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 신설한 <맞춤형 헬스케어 기술 사업화 전략>, <시스템헬스 창의프로젝트> 을 고려하면, 본 교육 연구단은 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], 체육과학과[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. 3차년도는 3번의 운영 위원회 회의, 4번의 교육분과 회의를 통해서 연구단의 운영 상황을 논의하였으며 초기 설정한 목적 달성을 위해 주기적으로 교육/산학/연구내용을 검토하고 보완함. [표 2-1-2]

<표 2-1-2. 교육 분과 위원회의 정기적 운영>

| 날짜         | 회의           | 논의 내용  |
|------------|--------------|--|
| 2023.2.20  | 확대 운영 위원회 회의 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 단계평가 준비를 위해 위원회 구성</li> <li>• 융합연구과제 지원 방안</li> <li>• 장단기연수 선발</li> <li>• BK 학생 장학금 지급 및 배정</li> <li>• BK 연구단 연말 인센티브 지급</li> </ul> |
| 2023.5.22  | 확대 운영 위원회 회의 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 산학 연계 교과목 강화 방안</li> <li>• 융합연구과제 지원 방안</li> <li>• 장단기연수 선발</li> <li>• 신입 교원 충원</li> </ul>  |
| 2023.06.21 | 확대 운영 위원회 회의 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 확대운영위원회 구성 및 2023 사업단 자체평가</li> <li>• 외부 평가위원 선정</li> </ul>   |

|            |              |  |
|------------|--------------|--|
| 2023.10.30 | 확대 운영 위원회 회의 | <ul style="list-style-type: none"> <li>교과목의 산학 연계 방안</li> <li>BK 장기 연수 심사 및 선발건</li> <li>3차년도 이월 금액 사용 및 하반기 예산안</li> <li>신임 교원 영입건</li> </ul> |
| 2022.8.19  | 정기 교육 분과 회의  | <ul style="list-style-type: none"> <li>졸업이수학점 및 전공기초 교과목 논의</li> <li>각 학과 졸업 이수사항과 conflict</li> </ul>   |
| 2022.11.4  | 정기 교육 분과 회의  | <ul style="list-style-type: none"> <li>2023-1학기 교과목 개설 논의</li> </ul>   |
| 2023.1.3   | 정기 교육 분과 회의  | <ul style="list-style-type: none"> <li>2023년 졸업 교과목 예외규정 적용</li> </ul>   |
| 2023.4.27  | 정기 교육 분과 회의  | <ul style="list-style-type: none"> <li>졸업 교과목 예외규정 적용</li> </ul>   |
| 2023.5.18  | 정기 교육 분과 회의  | <ul style="list-style-type: none"> <li>2023-2학기 교과목 개설 논의</li> </ul>   |
| 2023.11.10 | 정기 교육 분과 회의  | <ul style="list-style-type: none"> <li>2024-1학기 교과목 개설 논의</li> </ul>   |

- [융합 연구를 위한 졸업 이수 조건 승계] 융합교육의 강화를 위해, 본 교육연구단은 1, 2년차에 <공통기초 교과목>과 <전공기초 교과목>에 최소 이수학점을 부여하는 내규를 수립하고, 이를 교육 규정에 반영하였음. 3년차에도 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 몰입 프로그램>의 병렬 운영을 계획하였음.
- 3년차는 1, 2년차에 진행한 『이화 첨단 융복합 MEDI-Healthcare Cluster』 워크샵에서 논의된, EWHA-MEDI Cluster를 기반으로, 집중이수제를 활용한 연구중심 및 산학연계 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 3차년도에는 6회 『마곡 이화 R&BD 네트워크 기업 초청 세미나』를 개최하였음 [표 2-1-4].
- 바이오/메디컬 및 인공지능 기반 의료기술 등 파생 사업분야 기업 초청 오픈세미나를 통해 이화 의료원과 기업 간의 네트워크를 강화하고 공동연구 활동
- 영국 정부 Global Business Innovation Programmes (GBIP)의 디지털 헬스케어 분야 기업과 네트워크 세미나를 통해 글로벌 헬스케어 시장의 기술정보 습득 및 네트워킹

<표 2-1-4. 마곡 이화 R&BD 네트워크 세미나>

| 회차 | 일시        | [발표기업] 발표주제   |
|----|-----------|---|
| 1  | 22.10.17  | · [제이에스씨] XR/메타버스의 의료 적용 사례와 고려해야 할 것들<br>· [테고사이언스] 회사 소개 및 연구협력 제안  |
| 2  | 22.10.31  | · [Concentric Health, TCC-CASEMIX 외 3개사] GBIP 디지털 헬스케어 사절단 방문 세미나 : 수술디지털화, 디지털 환자 관리 솔루션                                   |
| 3  | 22.11.22  | · [라파스] 회사 소개 및 연구활동 분야 소개<br>· [제넥신] 회사 소개 및 임상연구개발 현황   |
| 4  | 22.12.27  | · [인천카톨릭대학교] 연구성과를 돋보이게 하는 시각화와 메디컬 일러스트레이션 교육<br>· [홍릉강소특구사업단] 기관 소개 및 추진 사업 현황  |
| 5  | 23.01.10. | · [스키아] AR(Augmented Reality) 기술을 이용한 Image Guide Surgery의 최신 기술 현황 및 발전 방향 소개<br>· [시너지에이아이] 인공지능으로 시작하는 순환기내과 부정맥 진단의 혁신) |
| 6  | 23.01.31. | · [이화의료원] 세미나 성과 교류 및 향후 발전 방향 논의   |

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 (2022-2026). 『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 집중이수제 연구 몰입 프로그램 교과목 활성화: 본 교육 연구단은 집중이수제를 활용한 <글로벌 인턴프로그램 I>, <글로벌 인턴프로그램 II> 교과목을 개설하였으며, 그 교과목을 통해 BK 참여 학생들은 University of Texas at Austin (USA), Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (Germany) 와 Paris Saclay University (France) 에 연수를 갔으며, 국외 석학들 및 연구 인력과 국제 공동 연구를 수행하였음 [표 2-1-5].

<표 2-1-5. 3차년도 (2022.09 ~ 2023.08) 글로벌 인턴 프로그램 수강 내역>

| 순번 | 개설 학기  | 교과목명          | 연수 기관   |
|----|--------|---------------|---|
| 1  | 2022-2 | 글로벌인턴 프로그램 I  | Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, 독일 |
| 2  | 2023-1 |               | Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, 독일 |
| 3  | 2023-1 |               | Texas A&M university, 미국                              |
| 4  | 2022-2 | 글로벌인턴 프로그램 II | Paris-saclay university, 프랑스                          |

### 3) 산학 연계형 몰입 프로그램 활성화

- 학제간-산학간-학연간 융합연구를 촉진하고, 마곡 M-밸리 기업 등과의 연계를 활용한 산학 협력연계 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 산학연계 교수인력 채용하였음.
- ① <산학 공동 협력 네트워크 구축>: 마곡-M밸리 입주 기업체와 산학협력협의체를 구성하여, 4IR헬스케어전문인력양성 산학공동협력네트워크” (이화여대 BK사업단, 서울산업진흥원, 이화의료원, 마곡 M-밸리 입주기업협의회, 한국의료기기산업협회, 한국의료기기공업협동조합 등 참여)를 발족함으로써, 마곡-M밸리 산업체와 기술/교육/인력 연계 프로그램 기획의 중심점을 생성함.
- ② End-to-End 시스템헬스 산업체 MOU 확대 체결: 2023년 현재 본 교육 연구단은 700여 의료기기 제조기업으로 구성된 <한국 의료기기 공업 협동 조합 (KMDICA)> 및 한국 의료기기 산업협회 (KMDIA) (1,000여개의 의료기기 회사가 등록되어있으며, 한국 의료기기 시장의 80% 이상을 커버함)와 MOU를 체결함. 이 MOU를 통해 1,700개 이상의 의료기기산업체와 MOU를 맺은 것과 같은 효과를 가지게 됨.
- ③ 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. 또한, 『2023년 바이오 Core Facility 구축사업』을 한국연구재단으로부터 수주하였음(2022.04.18.~2028.12.31.). 본 사업은 총 2단계(7년)에 걸쳐 지원되는 사업으로 병원이 보유한 시설·장비 및 전문 멘토링 등의 활용을 통해 글로벌 바이오 기업으로의 성장을 촉진하고함. 1단계 (2022.04.18.~2025.12.31.)에 5개 공동연구개발기관(입주기업)을 선정하고 병원 공간에 입주하여 동물실험실 및 이화바이오코어연구소 장비 활용, 임상자문 연계, 투자유치 전략 컨설팅 등의 공동연구 네트워킹을 추진하고 있음. (<https://mokdong.eumc.ac.kr/openlab/main.do>)
- ④ 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 산학연계형 몰입 프로그램과 연동이 될 수 있도록, 2021년 2학기에 개설된 <시스템헬스 창의 프로젝트>외에도, 2개의 산학협력 교육 교과과정 <글로벌 산학 협력 프로그램> (2022.1학기 신설) 및 <맞춤형 헬스 케어 기술 사업화 전략> 교과목을 개발하였음. 또한, 교과목과 함께 연중 상시 열리는 산학 협력 비교과 프로그램 <시스템헬스 인턴 프로그램>을 개설하여, 산학 인턴 프로그램을 탄력적으로 운영하고 있음. [표 2-1-6]
- ① 산학 인력 채용: 또한, 산학협력연계형 교육 교과과정이 운영될 수 있도록 지원하기 위해, 산업체 겸임 교수 (전기영 [범부처 전주 의료기기 연구개발 사업단 본부장]) 를 학교 교비로 채용하였음. 산업체 겸임교수는 <시스템헬스 창의 프로젝트>, <글로벌 산학협력프로그램>과 같은 산학협력 교과목 운영에 전적으로 관여하고 있으며, 학교와 시스템헬스 산업체 사이의 가교 역할을 하며, 산학협력중점 교수와 함께 관련 교과목을 통해 산학연계형 몰입 프로그램의 활성화를 이끌어 내고 있음.

<표 2-1-6. 최근 2년 (2021.09~2023.08) 신설 및 개설된 산학 협력 교과목 및 프로그램>

| 년/학기               | 학수번호   | 교과목 명           | 교과목 내용  |
|--------------------|--------|-----------------|---|
| 2021/2학기           | G18084 | 시스템헬스창업프로젝트     | 산업체와 연계된 시스템헬스 프로젝트를 수행하거나, 시스템 헬스관련 교내 프로젝트를 진행하면서 학생 독자적인 창의 아이디어에 최신 기술 응용을 경험하고, 독자 특허를 출원하여 지적권리를 보장 받고 이를, 관련 산업체와 연계하여 시스템 헬스 산업 현장에서 요구되는 기술과 실무적 역량을 키워나감. 또한 관련 산업계 현장의 인재를 초빙하여 실무역량을 증진시키고자 함 |
| 2022/1학기           | G18389 | 글로벌 산학협력 프로그램   | 국제화시대에 있어서 산학협력관련관리 과정의 주요 요소인 기업탐색, 기업목표 설정, 기업전략 개발을 수행할 수 있는 기초 능력 배양을 목표로, 시스템 헬스 기업과의 매칭을 통해 연계된 학습프로그램 활동을 하면서 기업관련 경력개발을 주도적으로 수행하는 역량을 기름.  |
| 2022/2학기           | G18075 | 맞춤형헬스케어기술사업화 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, 3년차인 현재 28명 (2023.08 기준)의 학생이 다음과 같이 2명 이상의 교수로부터 (1명 이상 본 교육연구단 참여교수) 공동지도를 받고 있음 [표 2-1-7].
- 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. 추후 공동지도 비중을 더 늘려서 다학제간의 활발한 교류를 통한 연구가 수행될 것이며 이를 통해 4차 산업혁명 시대에 부합하는 전문가를 양성할 수 있을 것으로 예상됨.

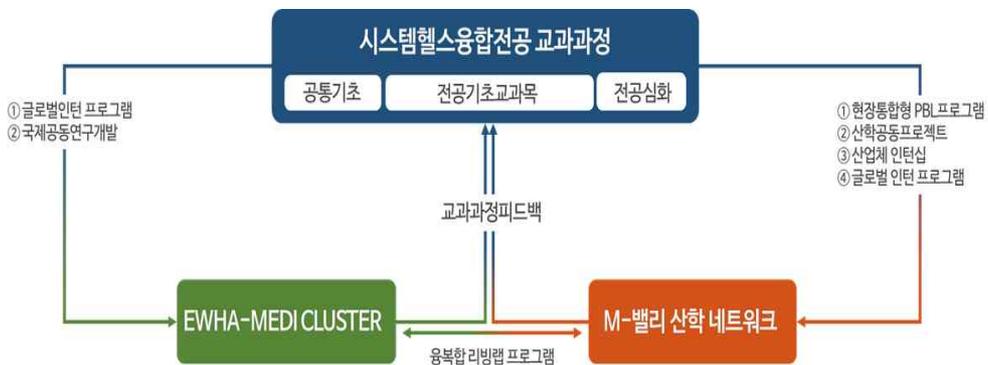
<표 2-1-7. 최근 1년 (2022.09~2023.08) 공동지도 교수 명단>

| 학위과정         | 학생명 | 공동지도교수명 |
|--------------|-----|---------|
| 박사 과정 (3명)   |     |         |
| 석박 통합과정 (4명) |     |         |
| 석사과정 (21명)   |     |         |

\*공동 지도 교수중 본 교육연구단 참여교수

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

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



[그림 2-1-1. 교육/연구의 선순환 구조 구축 방안]

- [실적] 2년차에는 그림 2-1-2 에 계획한 6개의 연구역량의 활용 및 교육과 연구의 선순환 계획을 다

음과 같이 충실히 이행하였음.

- <글로벌 인턴 프로그램> 개설: 본 교육 연구단은 <글로벌 인턴 프로그램 I>과 <글로벌 인턴 프로그램 II> 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 2-1-8]

<표 2-1-8. 글로벌 인턴 프로그램>

| 참여학생 | 해외 연구 기관   | 국제 공동 연구명   | 교과목 수강                |
|------|--|---|-----------------------|
|      | Paris-saclay university  | Synthesis and characterization of multifunctional transition metaal oxides                                    | 글로벌인턴프로그램 II (2022-2) |
|      | Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU, Germany) | Develop AI-based CBCT image motion compensation technology  | 글로벌인턴프로그램 I (2022-2)  |
|      | Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU, Germany) | AI-based 2D and 3D Anatomical Landmark Detection & CT Patient Motion Compensation                             | 글로벌인턴프로그램 I (2023-1)  |
|      | Texas A&M 대학교  | Automated compartment model development based on physics-informed machine learning for multiphysics modeling) | 글로벌인턴프로그램 I (2023-2)  |

- 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 진행하였음 [표 2-1-9].

<표 2-1-9. 최근 1년 (2022.09 ~ 2023.08) 교육연구단 국제 심포지엄 및 세미나 >

| 분류                              | 날짜         | 연자 (소속) | 주제   |
|---------------------------------|------------|---------|--|
| 국제 학술세미나                        | 2022/10/05 |         | Known operator learning and hybrid machine learning in medical imaging—a review of the past, the present, and the future                                       |
|                                 | 2022/10/19 |         | Decision Support Navigation Trial to Increase Colorectal Cancer Screening among Asian Americans  |
|                                 | 2023/04/26 |         | An intergenerational multi-omics census reveals that paternal weight loss after obesity corrects heredity of mitochondrial dysfunction in white adipose tissue |
| BK 국제 심포지엄 -뇌과학연구에 서의 인공지능 빅데이터 | 2023/04/12 |         | Revolutionizing Science: Power of AI and Big data in brain research with ChatGPT challenge   |
|                                 |            |         | Roadmaps for sex- and gender-specific science in human brain research  |
|                                 |            |         | Current and future prospects of AI in big data analytics for neuroimaging research   |



[그림 2-1-2. <2023 이화 국제 심포지엄> 인공지능 챗GPT 시대의 젠더혁신적 뇌과학연구에서 예일대학 Constable 교수 초청 강연 모습, 이화여대 ECC 이상봉홀]

- **현장 통합형 문제 해결 중심 (Problem-based learning; PBL) 교과목 운영:** 본 교육연구단은 문제 해결 중심의 산학 연계 교과목 신설을 목표로하여, BK 참가 학생을 시스템헬스 산업체와 매칭하는 <글로벌 헬스 산학 협력 프로그램> 교과목 (2022-1학기, 2023-1학기)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 2-1-10].

<표 2-1-10. (2022-1학기, 2023-1학기) 글로벌산학협력프로그램 PBL 프로젝트 세부사항>

| 학기        | 참여학생 | 산업체명         | PBL 프로젝트명   |
|-----------|------|--------------|---|
| 2022. 1학기 |      | 에너지기술연구원(협력) | “계산화학을 이용한 고밀도 리튬이온전지용 고체황화물 전해질개발”<br>- 전고체전지는 기존의 방법인 compound를 합성하여 테스트하는 것은 시간과 비용이 많이 들기 때문에 계산화학을 이용하여 후보물질을 테스트하여 고체전해질의 상용화를 앞당기는 데에 큰 역할 |
|           |      | CJ 제일제당      | “바이오메스기반 생분해성 미생물 플라스틱 PHA의 KL급 플랫폼 생산공정기술개발”<br>- P(3HB-co-3HHx) 고분자에서 fabG를 뺀 경로를 연구하고, 다른 균주의 유전자를 도입함으로써 높은 수율의 고분자를 생산                       |
|           |      | CJ 제일제당      | “바이오메스 기반 3HHx 단량체 포함 차세대 생분해성 바이오플라스틱 합성 기술 개발”<br>- 환경문제 해결을 위해 탄소저감기술 필요하며, 플랫폼균주 단량체 생산 및 스케일업, 추출정제기술  |
|           |      | CJ 제일제당      | “바이오메스기반 생분해성 미생물 플라스틱 PHA의 KL급 플랫폼 생산공정기술개발”<br>- PHA synthase (phaC)의 후보균을 추리고 선별 및 스크리닝을 진행할 것이며, 높은 수율의 고분자를 생산                               |
|           |      | CJ 제일제당      | “바이오메스기반 생분해성 미생물 플라스틱 PHA의 KL급 플랫폼 생산공정기술개발”<br>- P(3HB-co-3HHx) 고분자를 생산하기 위한 것으로 본래 균주의 유전자를 사용할 뿐만 아니라 다른 균주의 유전자를 도입함으로써                      |

| 학기        | 참여학생 | 산업체명      | PBL 프로젝트명  |
|-----------|------|-----------|--|
|           |      |           | 높은 수율의 고분자를 생산   |
|           |      | (주) 에이치피엘 | “스마트인슐개발”<br>- 스마트폰 앱을 이용해 족저면 데이터를 수집하는 기술개발을 통해, 환자가 매장 방문하는 절차를 없애고 인슐 제작시간 단축 및 제조비용을 획기적으로 절감하고, 개인의 족부 특성에 맞는 ‘비대면 기반 맞춤형 인슐 제작 시스템’   |
|           |      | (주) 세오    | “생체역학적 데이터기반의 기술융합을 통한 범보행분석시스템개발”<br>- 운동역학적 실내 3D 보행 데이터 학습 시스템 구축하고, 개인 보행 특성 분류 인공지능 알고리즘 개발함과 기존 범보행분석의 정확도 확보를 통한범죄 수사에서의 활용도향상을 통한 사회 문제 해결 및 치안 유지에 기여   |
| 학기        | 참여학생 | 산업체명      | PBL 프로젝트명  |
| 2023. 1학기 |      | (주) 세오    | “신뢰성 향상을 위한 생체역학 데이터 기반 기술 융합을 통한 비전 인공지능 용의자 보행 분석 시스템 개발”<br>- 보행 분석을 수사에 활용. 협의체에서는 CCTV 등 영상정보처리기에 촬영된 범죄 관련자 등의 보행 분석을 통하여, 인물의 병리적 특성, 인물 간 동일성 여부 등을 분석하고 이와 관련된 데이터베이스 및 학술적 뒷받침을 위한 연구를 진행  |
|           |      | CJ 제일제당   | “바이오메스기반 생분해성 미생물 플라스틱 PHA의 생산기술개발”<br>- 바이오메스를 탄소원으로 활용하여 한계 돌파형 고분자 합성 관련 핵심 효소 개발 등의 합성생물학 기반 균주개발에서부터 타겟물성을 지속적으로 유지할 수 있는 발효공정확립, 제품화까지의 전주기과정을 단일 바이오공정내에서 수행하여 우수한 물성과 생분해능을 지닌 차세대 생분해성 바이오 플라스틱 소재기술 개발   |
|           |      | (주) 엠티이지  | “Salient Object Detection 알고리즘을 이용한 라벨링 작업효율 향상 연구”<br>- 라벨링 과정에 딥러닝 기반 오토-라벨링(Auto-Labeling) 기법을 도입하여 작업자들의 수고를 덜고, 라벨링 작업의 효율을 높이는 것을 목표로 진행   |
|           |      | (주) 엠티이지  | “Landmark detection-based motion compensation method development using CT images”<br>- 기존방식은 숙련된 판독의가 환자의 영상에서 랜드마크를 수동으로 식별하여 라벨링하는 방식이었으나, 이 방식은 많은 시간적 비용과 재현성이 떨어져 자동화된 라벨링 방법이 필요하며, 연구는 일차적으로 기존의 머신러닝 기반 연구들의 낮은 성능을 능가할 수 있는 딥러닝 기반 랜드마크 검출 모델의 개발 |

- 또한, 본 교육 연구단은 병원과 기업간 공동 연구를 활성화하고, 기업의 제품 실증/응용화 프로그램 등을 지원하는 『개방형 실험실 구축사업』의 수주와 연계하여, 2022년 2학기에 <맞춤형헬스케어기술사업화전략>의 교과목을 개설함. 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.

- **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 2-1-11]

<표 2-1-11. 대표적 시스템헬스 산학 공동 프로젝트 참여 학생>

| 참여학생 | 산업체         | 산학 프로젝트 내용  |
|------|-------------|---|
|      | Dr. Kitchen | 건강증진 밀 개발 및 효능평가를 위한 공동연구 수행, 국내 최초 맞춤형 식이개발 모델 구축 예정 |
|      | (주)제노레이     | 치과 진단 및 치료를 위한 지능형 CBCT 시스템 개발                        |

|                 |   |
|-----------------|---|
| 조앤강             | 건강한 반려동물 먹거리를 만드는 스타트업 산업체에 자문을 제공하여 반려동물을 위한 전문적이고 효과적인 프리미엄 애견식품 연구·개발      |
| 한국해양수산개발원       | 빅데이터 기반 인구학적 특성에 따른 소비패턴 평가 및 수산물 노출과 심혈관질환의 상관관계 분석                          |
| 현대 그린푸드         | 다량영양소 섭취비용을 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                    |
| 한국해양수산개발원       | 수산물 섭취와 정신건강 상관관계 분석 연구 및 심포지엄 개최   |
| 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                                |
| (주)제노레이         | 3D Navigation 융합형 저선량 C-Arm CT 시스템 개발   |
| Samsung Display | 고성능, 장수명 청색 OLED 소재 개발 산학 공동 연구. 자동차용 고내구성 디스플레이 소재 개발                        |
| 삼성전자            | Diffusion 공정의 ALD 표면화학반응 시뮬레이션 모델 개발 수행, 기존 모델과 비교해 높은 정합도 및 해석 속도 향상을 목표로 함. |
| SK 이노베이션        | 차세대 암모니아 제조 공정의 기술 타당성 검토   |
| LG에너지솔루션        | SRS용 난연 및 기체흡착기능성 무기물 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 3대 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. 3차년도에 2개의 다학제 융합 교과목을 운영하였으며, 7명의 교수가 <융합신소재>를, 4개의 학과에서 11명의 교수가 <시스템헬스 개론> 수업을 팀티칭으로 강의함. [표 2-1-12].

<표 2-1-12. 최근 1년 (2022.09-2023.08) 다학제 융합 교과목 팀티칭 내역>

| 년도/학기    | 교과목명     | 팀티칭 교수님명 (학과) |
|----------|----------|---------------|
| 2023/1학기 | 융합신소재    |               |
| 2023/1학기 | 시스템헬스 개론 |               |

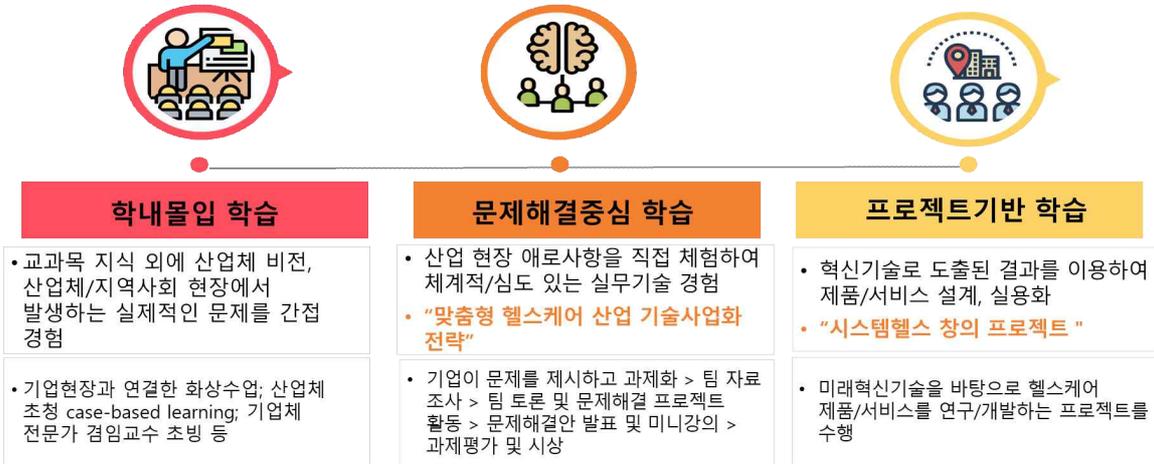
- 학생들은 다양한 융합 교과목 커리 컬럼에 따른 시야의 확장으로 인한 안정적인 학술 및 연구활동 지원 시스템 및 워크샵/심포지엄을 통한 교육 기회의 확대에 만족하는 경향을 보였음.
- 하지만 공동 융합 연구 기회 및 국제 교류 프로그램의 확대와 구체적인 BK사업단에 대한 소개와 교과목 및 교과과정 운영 설명 등의 건의 사항이 있었으며, 이는 추후 교과과정 운영에 반영하도록 할 계획임.

## ② 4차산업기술 실무교육 강화

- 2년차에 본 교육 연구단이 제공하는 4차산업기술관련 기초 이론을 함양하는 교과과정을 강화하기 위해, <전과정평가> (2023-2학기), <응용열역학> (2023-2학기), <응력해석> (2023-1학기) 및 <세포메카노바이오공학> (2024-1학기) 의 교과목을 신설함.
- 또한 본 교육연구단 참여교수진은 EWHA-MEDI Cluster의 인프라를 활용할수 있는 『감염병 특화 개방형 실험실 구축 사업』(2021.07~2024.06), 『인공지능 융합 혁신 인재 양성사업』(2022.07~2026.06), 『2023년 바이오 Core Facility 구축사업』(2022.04.18.~2028.12.31.)의 대형 국책 과제를 수주하여 교육 연구단과의 시너지 효과를 기대할수 있음.
- 즉, 지난 1년 본 교육 연구단은 4차 산업 기술 교과과정의 보완 및 EWHA-MEDI Cluster를 중심으로 한 연구계획사업의 수주를 달성함으로, 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 목표하며, 다음과 같이 3단계의 산학 공동 교육 과정을 계획하였음. [그림 2-1-4]



[그림 2-1-4. 3단계 산학 공동 교육 과정]

- 3년차에는 1년차 1단계 산학 학내 몰입 학습에 중점을 둔 것에서 확장하여, 2단계 및 3단계의 산학 공동 교과목 및 교육 프로그램을 개발하고 운영하였음. [표 2-1-13]

<표 2-1-13. 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) <ul style="list-style-type: none"> <li>· [redacted]</li> <li>(범부처전주기의료기기연구개발사업단) (22/11)</li> <li>· [redacted] 대표, George (1KMWINE) (22/11)</li> <li>· [redacted] 대표 (주) 두잉랩) (22/11)</li> <li>· [redacted] (시너지에이아이) (22/11)</li> <li>· [redacted] (아이큐어비앤피) (22/11)</li> </ul> |
| 2단계: 문제 해결 중심 학습 (PBL 형식) | 기업이 문제를 제시하고, 과제화 하여, 산업 현장 문제 해결 프로젝트 수행   | <ul style="list-style-type: none"> <li>· &lt;글로벌 산학 협력 프로그램&gt; 교과목 신설 (2022.1학기)</li> <li>· &lt;시스템헬스 기술 사업화 전략&gt; 교과목 개발 (2022.2학기 신설)</li> </ul>  |
| 3단계: 프로젝트 기반 학습           | 미래 혁신 기술을 바탕으로 헬스케어 제품/서비스를 연구/개발하는 프로젝트 수행 | <ul style="list-style-type: none"> <li>· &lt;글로벌 인턴 프로그램 I&gt; 교과목 신설 (2021.2학기)</li> <li>· &lt;글로벌 인턴 프로그램 II&gt; 교과목 신설 (2022.2학기 신설)</li> <li>· &lt;시스템헬스 인턴 프로그램&gt; 비교과 신설 (2022.07~)</li> </ul>   |

- 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 운영하고 있음.
- 이러한 산학연계형 몰입 프로그램 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 연구비 수주 및 산학 겸임 교수 채용(대학지원) 등의 산학 협력을 촉진하기 위해 이행한 실적들과 시너지를 일으킬 것이라 기대됨.

## □ 전임교수 대학원 강의 계획 대비 실적

- [계획] 본 교육연구단은 현장전문가의 특장을 제외하고는, 모두 본교 전임교원에 의해서 융복합 및 4차 산업기술 관련 전공기초 교과목 시행을 계획하였음.
- [BK 참여 교수 교과목]: 3년차에 실시한 교과목들은 모두 전임교수인 BK참여 교수진이 책임교수로 운영되었음.
- [학제간 융복합 개설 교과목]: 3년차에도 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 3년차에 4차산업기술 기술 및 연구방법론에 대한 전공 기초 지식을 제공하기 위하여 <바이오헬스 데이터분석>, <시스템과학 머신러닝>, <바이오인포머틱스> 포함 4개의 교과과목을 개설하였음.
- 

## □ 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, 3년차는 1, 2년차에 보완하고자 하였던, 1) 전공 과목수의 보완, 2) 공동지도의 활성화, 3) 연구/산업 현장 응용 몰입프로그램의 활성화를 적극적으로 이행함으로써, 교육연구단 출범시 교육연구단이 구상하였던, 시스템헬스 교육 프로그램의 100%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 연계형 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 것임.

## 2. 인력양성 계획 및 지원 방안

### 2.1 최근 1년간 대학원생 인력 확보 및 배출 실적

<표 2-2-1> 교육연구단 소속 학과(부) 참여대학원생 확보 및 배출 실적

(단위: 명)

| 대학원생 확보 및 배출 실적 |           |     |    |         |     |
|-----------------|-----------|-----|----|---------|-----|
| 실적              |           | 석사  | 박사 | 석·박사 통합 | 계   |
| 확보<br>(재학생)     | 2022년 2학기 | 76  | 22 | 21      | 119 |
|                 | 2023년 1학기 | 86  | 24 | 21      | 131 |
|                 | 계         | 162 | 46 | 42      | 250 |
| 배출<br>(졸업생)     | 2022년 2학기 | 21  | 1  |         | 22  |
|                 | 2023년 1학기 | 13  | 4  |         | 17  |
|                 | 계         | 34  | 5  |         | 39  |

### 2.2 교육연구단의 우수 대학원생 확보 및 지원 계획

- [계획] 2020년 당시, 본 교육연구단 참여교수의 지도학생은 총 144명이며, BK FOUR 사업 참여가 가능한 학생으로 84명(석사 59명, 박사 10명, 석박사통합 15명)을 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 131명의 대학원생 (석사 86명, 박사 24명, 석박사 통합 21명) 을 지원하고 있음.
  - 이러한 본 연구단의 참여 대학원생의 수는 연구단 시작 당시 84명에서, 92명 (1년차; 9% 증가), 125명 (2년차; 36% 증가), 131명 (3년차 : 5% 증가)으로 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, 212% 증가되는 괄목할만한 질적 성장을 이루었음.
  - [석사과정생의 박사진학] 또한 지난 1년 본 교육연구단에 참여하여 석사학위 과정에 있던 우수 대학원생 10명이, 박사과정으로 진학 혹은 석박사통합과정으로 전환하였음 [표 2-2-2]

<표 2-2-2. 지난 1년 (2022.09~2023.08) 석사과정생의 박사 진학>

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

- [외부 장학금 수혜] 참여학생 중 15명은 학업 및 연구의 우수성을 인정받아, 다양한 기관으로부터 외부 장학금을 받음. [표 2-2-3]

<표 2-2-3. 지난 1년 (2022.09~2023.08) 외부 장학금 수혜자>

| 장학금 명 (재단/기관)                    | 참가 학생 명 (년/학기) |
|----------------------------------|----------------|
| 현대차 정몽구 재단 “온드림 미래산업 인재 대학원 장학금” |                |
| 보건장학회 학술연구비(재단법인 보건장학회)          |                |
| 씨젠의료재단 “기탁장학금”                   |                |
| 솔베이 코리아                          |                |
| 젊은과학자과정 (가톨릭대학교 환경보건센터)          |                |
| 보건장학회 학술연구비(재단법인 보건장학회)          |                |
| 배정장학재단                           |                |

□ 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 개발하고, 3년차 때 3개의 교과목 (“응용열역학”, “전과정평가”, “응력해석”)을 개설하여 교과과정을 확장하였음.
    - 또한, 산학 몰입 프로그램 및 산학 교과목 운영의 수월성을 제고 하기 위해, 본 연구단은 산학 겸임교수 1분을 초빙, 임용(교비지원)하였으며 ( [법부처 전주 의료기기 연구개발 사업단 본 부장], 전적으로 산학 겸임 교수님은 <시스템헬스 창의 프로젝트>, <글로벌산학협력프로그램> 교과목에만 참여하여 학생들의 산학연계형 수업을 지원할 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 개최 여부>

| 전공         | 날짜/참석인원                     |
|------------|-----------------------------|
| 휴먼기계바이오공학부 | 2023.03.14.~15 / 총 참석 인원 9명 |
| 식품영양학과     | 2023.03.14.                 |
| 화공신소재공학    | 2023.3.14. /총 참석 인원 2명      |
| 간호학과       | 2023.03.14.                 |

- 학과 심포지엄 개최: 대학원생 및 학부생 대상으로 학술 심포지엄을 개최하여 대학원에 관심있는 학부 학생들 대상으로 대학원 소개 및 홍보 진행. 예를 들어, 5, 11월에 진행된 화공신소재공학과 EWHA CHEMS SYMPOSIUM에서는 학부 졸업 연구, 고급 실험 연구 및 대학원생 연구 발표 등 총 60개의 포스터가 전시 되었으며, 2명의 외부연사 포함 약 200명 가량의 화공신소재공학전공 교수, 대학생 및 대학원생이 참여하여 서로의 연구 성과를 공유하여 대학원 홍보를 진행.



<그림 2-2-1. 대학원 연구실 설명회 - 오픈랩 행사 (휴먼기계바이오공학부)>

- 각 학과 학부생 및 졸업생 대상 연구실 설명회: 본교 학부생들의 대학원에 대한 관심도 고취 및 석·박사입학 지원자 증대를 통한 대학원 활성화 도모를 위해 오픈랩 행사를 진행하였음



<그림 2-2-2. 대학원 연구실 설명회 - 오픈랩 행사 (휴먼기계바이오공학부)>

○ [우수한 학부 졸업생의 대학원 진학 장려]

- 우수한 학부 졸업생들의 대학원 진학을 향상시키기 위해, "우수 이화인"의 제도로 우수한 학부 학생들이 대학원 진학 시 대학원 등록금을 지원하고, 학업 및 연구 활동에 전념할 수 있도록 "면학 장려금" 및 "이화플러스" 등의 제도로 생활비를 지원하였음 [표 2-2-5].

<표 2-2-5. 최근 1년 (2022.09-2023.08) 우수 학부생 대학원 진학 장려 장학금 수혜자>

| 장학금         | 년/학기     | 수혜자        |
|-------------|----------|------------|
| 최우수 이화인     | 2023/1학기 | [Redacted] |
| 우수 이화인*     | 2022/2학기 |            |
|             | 2023/1학기 |            |
| 면학 장려금**    | 2022/2학기 |            |
|             | 2023/1학기 |            |
| 이화플러스**     | 2022/2학기 |            |
| 학석연계과정생 장학금 | 2023/1학기 |            |
|             | 2022/2학기 |            |
|             | 2023/1학기 |            |

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

○ [미래대학원생 대상 전공체험 제공]

- 학-석사 연계 예비 선발 및 학부 연구 인턴십을 통해, 우수 학부생의 대학원 진학을 장려하고, 우수 대학원생을 확보함.
- 인턴십 과정에서 연구한 주제를 대학원에 진학해서도 계속 연구하여 연구의 연속성을 확보하여 생산적인 연구를 수행함.
- 지난 1년간 20명의 학생이 학부 연구 인턴십 후 대학원에 진학하여 연구를 수행 중임.
- [학부생 석사과정 진학] 미래대학원생 대상 전공체험 제공
- 화공신소재공학전공 고급실험 멘토링: [Redacted] 등 (이상 대학원생)
- [표 2-2-6].

<표 2-2-6. 지난 1년 (2022.09~2023.08) 미래 대학원생 전공 체험을 통한 학부생 대학원 진학>

| 학부생 대학원 진학 경로            | 입학 년/월         | 참가 학생 명 (입학 년/월) |
|--------------------------|----------------|------------------|
| 학부생 연구 인턴십 후, 학, 석사연계 과정 | 2023.02 (선발시기) | [Redacted]       |
|                          | 2023.08 (선발시기) |                  |
| 학부생 연구 인턴십 후, 대학         | 2022.02        | [Redacted]       |



- [ ] : 화공신소재공학전공 학부생들과 전공 지식 함양을 위한 그룹 스터디 및 전공 관련 분야의 SCI급 국외 학술지(영어권) 세미나를 중심으로 멘토링 진행
- [학습 멘토링 및 실험 실습 프로그램] 학생의 능력 향상과 전공 분야의 전문지식을 갖춘 전문가 양성을 위해, 학습, 시간 관리, 스트레스 관리를 지도하며, 교육프로그램 적응 기회를 제공하였음.
  - [ ] (참여대학원생): 화공신소재공학 고급 실험 수행을 통해 학습멘토링 및 실험, 실습 프로그램 운영
  - [ ] (참여대학원생)- [ ] (학부생): 화공신소재공학 고급실험 수행을 통해 학습멘토링 및 실험, 실습 프로그램 운영, 프로그램을 신청한 학부생들은 대학원생 멘토의 지도 하에 실험을 진행 후 보고서를 제출하였으며 이를 토대로 SCIE, SCI 급 학술지에 결과를 게재하였다. 임은지(학부생)-이하흔(대학원생) : Applied Surface Science 596, 153503 (2022), 이다연(학부생)-김정효(대학원생) : APL Materials 10, 061107 (2022)
  - [ ] 학부생의 친환경 에너지 관련 이해도 향상을 목표로, 논문 및 신문 기사 스터디를 통해 친환경 재생에너지원으로 부터 고순도 수소를 생산하는 연구 및 트렌드에 대해 학습.
  - [ ] (참여대학원생)- [ ] (학부생): 프로그램 참여 학부생을 대상으로 대학원생들이 실험을 지도하였으며 실험 이후 보고서를 제출하고 발표를 진행함.
- 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.
  - [ ] (참여대학원생)- [ ] 대학원생)
- 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 [ ] (참여대학원생)- [ ] (학부생)
  - 2021-2 [ ] (참여대학원생)- [ ] 학부생)
- ⑤ <커리어 멘토링> 이화 ELF(Ewha Linkage Fellowship) 프로그램 등을 통해 참여학생 1명당 관련 분야 전문가 또는 졸업생 멘토 1~3명을 지정하여 서로의 유대감을 높여 미래 모델링뿐만 아니라 학생의 졸업 후 진로 지도를 돕도록 하였음.
  - [ ] (참여대학원생)- [ ] (졸업생, ASML Korea 재직): 학술 논문 공동 작성[표 2-2-8]

<표 2-2-8. 지난 1년 (2022.09~2023.08) 커리어 멘토링 프로그램 멘토-멘티 매칭 프로그램>

| 멘토 (직책, 기관)                          | 프로그램     |
|--------------------------------------|----------|
| [ ] (원장, 미소의원)                       | ELF 프로그램 |
| [ ] (원장, DR피부과)                      |          |
| [ ] (연구원, 국립정신건강센터 불안스트레스 & 심리위기지원단) |          |
| [ ] (원장, 양정안소아청소년과)                  |          |
| [ ] (전문의, 분당서울대병원)                   |          |
| [ ] (전문의, 서남병원)                      |          |
| [ ] (전문의, 국립정신건강센터)                  |          |
| [ ] (교수, 이대목동병원)                     |          |
| [ ] (백서인 (서강대학교)                     |          |
| [ ] (중앙보훈병원)                         |          |

|                                       |                  |
|---------------------------------------|------------------|
| (포항가속기연구소, 동서대학교)                     | 공동 연구 및<br>과제 수행 |
| (국립암센터)                               |                  |
| (한국해양수산개발원)                           |                  |
| 외 3인 (서울대학교, 광주과학기술원)                 |                  |
| (경희대학교)                               |                  |
| (한국건설기술연구소)                           |                  |
| 1 3인 (연세대학교, 한국생산기술연구원, 전북대학교)        |                  |
| (대구대학교)                               |                  |
| (중앙보훈병원, 서울성모병원, 연세대학교)               |                  |
| (대구대, 한국세라믹기술연구원)                     |                  |
| (성균관대학교, 한국과학기술원)                     |                  |
| (동서대, 공주대, 포항가속기연구소)                  |                  |
| (한국과학기술원)                             |                  |
| (국립암센터)                               |                  |
| (LSTME Busan, UNIST, 동서대학교, 포항가속기연구소) |                  |
| (한국전자통신연구원)                           |                  |

○ [2022년도 「여대학원생 공학연구팀제 지원사업」에 선정]

- 여대학원생 연구책임자가 이공계 대학생과 함께 연구과제를 자율적으로 수행하며 연구역량과 리더십을 높이고 우수 연구개발 인력으로 성장할 수 있도록 지원하고자 2022년도 「여대학원생 공학연구팀제 지원사업」에 지원하였으며, 석사통합 과정 [redacted] 학생팀과 석사과정 [redacted] 학생팀 2팀이 최종 선정됨.

○ [대학원 장학금 지원 확대]

- 우수 인력에 대한 지원을 확대하기 위해, 본 교육 연구단은 ① 교육 연구단에서 지원하는 학술 연구상 및 ② 학업성적이 우수한 대학원 학생에 학비를 지원하는 장학금 제도를 활용하여, 참여 학생을 다방면으로 지원하였음.
- <본 교육 연구단 학술 연구상> 참여 대학원생의 우수 연구를 지원하기 위해 학술 연구상을 신설하였으며, 1년차에 세운 연구 논문 성과, 국제 공동 연구 성과 등에 따라 『맞춤형헬스케어 우수학술 연구상』 및 『글로벌 우수학술연구상』 선정기준안을 수립하고, 2년차때부터 4IR-기반 헬스케어 전문 인력 양성 사업단 BK 성과 워크숍에서 상장을 수여하였음 [표 2-2-9, 그림 2-2-3].

<표 2-2-9. 본 교육연구단 학술연구상 수혜자>

| 수상명 (년/월)                  | 수혜 학생      |
|----------------------------|------------|
| 맞춤형헬스케어 학술연구상<br>(2023/02) | [redacted] |
| 글로벌 학술연구상<br>(2023/02)     | 대상자 없음     |

- <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. 대학원 우수 연구 장학금 지원 현황>

| 프로그램  | 년도/월     | 수혜 학생 |
|---|----------|-------|
| EFS-RA(ELTEC First Semester-Research Assistant)제도 | 2022/2학기 |       |
| 김정희장학금-식품영양대학원 신입생 기금장학금                          | 2023/1학기 |       |
| 대학원융복합연구프로젝트                                      | 2022/2학기 |       |
| 우수 이화 과학인   | 2022/2학기 |       |
|   | 2023/1학기 |       |

EFS-RA 제도 : 일반대학원 공학계열 석·박사과정 신입생 중 본교 졸업 누계 평점 학부 3.0 이상, 석사 3.5 이상 등록금 지원  
 김정희장학금-식품영양대학원 신입생 기금장학금: 본교 학부 혹은 대학원 석사과정 졸업(예정)자로서 기준( 학부, 석사 졸업 누계평점 3.0이상)을 충족하는 영양학 전공 대학원 석, 박사 학위과정 및 통합과정 신입생에게 장학금 지원

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

□ 향후 추진 계획

- 본 교육연구단은 작년과 같이 1) 교육 시스템 홍보, 2) 전공 설명회, 3) 대학원 진학 장려 시스템을 통해 우수 대학원 생을 확보하였음.
- 또한, 본 교육 연구단은 우수 대학원생 장학금 및 학술연구상 신설 등을 통한 장학금 확대와 학습-연구-키리어 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.
- 3년차에 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, 국제 세미나 4건을 포함하여 총 18건의 학술 행사를 주최하였으며, 또한 해외 장단기 연수 교육 프로그램을 실시했음.
- **[학술지원]**

#### ▷ 다양학 학술 행사 개최 및 지원

- <국제 심포지엄 및 국제 세미나> 참여대학원생 및 참여 교수진의 국제공동연구 활성화를 위해 2건의 국제 심포지엄 및 국제 세미나 - 『Known operator learning and hybrid machine learning in medical imaging—a review of the past, the present, and the future』 (2022.10.05.), Decision Support Navigation Trial to Increase Colorectal Cancer Screening among Asian Americans』 (2022.10.19.) - 을 개최하고, 추후 국제 공동 연구에 대한 논의를 하였음
- <시스템헬스 전공 세미나 및 특강> 수업외 1건의 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 학계 및 산업계 특강>

| 년도/월    | 기관 및 회사 | 연자 | 특강 주제                      |
|---------|---------|----|----------------------------|
| 2022/11 | IKMWINE |    | How do we use data science |

#### ▷ 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 우수 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 (2022.09~2023.08) BK 참여학생 해외장단기 연수 지원>

| 연수기간                   | 연수기관  | 학생명     | 지원 내역                        |
|------------------------|---|---------|------------------------------|
| 2022.09.15-2022.10.26  | Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg |         | 생활비 및 항공권 지원<br>생활비 및 항공권 지원 |
| 2022.12.31-2023.02.28  | University of Texas Austin                        |         | 생활비 및 항공권 지원                 |
| 2023.03.31-2023.05.29. | Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg |         | 항공권, 숙박비                     |
| 2023.03.31-2023.04.28  | Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg |         | 항공권, 숙박비                     |
| 해외장단기 연수 예정            | • UNIVERSITY OF MARYLAND [ ]                      | 23-2학기] |                              |

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

<표 2-2-13. 최근 1년 (2022.09~2023.08) BK 참여학생 교육 및 세미나 참가>

| 년도/월         | 학생명 | 참가 교육 및 세미나  | 주최기관  | 지원 내역   |
|--------------|-----|--|---|---------|
| 2022.10      |     | KFN ‘New frontiers for green biotechnology in food science and nutrition’  | 한국식품영양과학회                                       | BK 외 사업 |
| 2022.11      |     | 대한의용생체공학회 2022추계학술대회   | 대한의용생체공학회                                       | BK 지원   |
|              |     | ‘2022 Annual meeting of the Organoid Society’  | 오가노이드 학회  | BK 외 사업 |
| 2023.01      |     | 생존분석 Extending the Cox Model   | 보건정보통계학회  | BK 외 사업 |
|              |     | HANARO-PAL 결정/나노 구조분석 겨울학교   | 한국원자력연구원  | BK 외 사업 |
|              |     | 제 8회 그래핀 원터스쿨  | 한국그래핀학회   | BK 외 사업 |
| 2023.02      |     | 2023년 대한전자공학회 바이오영상신호처리연구회 겨울학교  | (사)대한전자공학회                                      | BK 지원   |
| 2023.04      |     | “An intergenerational multi-omics census reveals that paternal weight loss after obesity corrects heredity of mitochondrial dysfunction in white adipose tissue” | 이화여자대학교 BK21 Four 맞춤형 헬스 사업단 시스템헬스융합전공          | -       |
|              |     | 2023 International Symposium of AI convergence & BK21-FOUR graduate programs “Artificial intelligence & Big data in biomedical engineering research”             | 이화여자대학교 의료원 이대목동병원ER 바이오코어 사업                   | -       |
| 2023.04 ~ 07 |     | 상반기 환경보건세미나 과정   | 가톨릭대학교 환경보건센터                                   | 무료      |
| 2023.06      |     | 한국역학회 2023년 하계 연수교육 2차   | 한국역학회   | BK외 사업  |
|              |     | Introduction to Genetic Epidemiology and Mendelian Randomization and its Application to chronic kidney disease study   | 이대서울병원 첨단생명 연구원                                 | 무료      |
|              |     | 건강보험 빅데이터 활용교육   | 국민건강보험공단  | 무료      |
| 2023.07      |     | 환경보건 여름워크숍 “원격탐사를 이용한 환경 노출평가“   | 가톨릭대학교 환경보건센터                                   | 무료      |
|              |     | The 19 <sup>th</sup> International Symposium on Carotenoids  | Japanese Society for Carotenoid Reserach (JSCR) | BK 지원   |
|              |     | 영양역학 통계 워크숍  | 한국영양학회  | BK 지원   |
|              |     | 2023 영양역학 연구방법론 워크숍  | 한국영양학회  | BK 지원   |
|              |     | 제 14회 PAL 여름학교   | 방사광이용자협회  | BK외 사업  |

|         |  |                  |   |        |
|---------|--|------------------|---|--------|
|         |  | 'Nutrition 2023' | ASN<br>(American Society for Nutrition) | BK 지원  |
| 2023.08 |  | 이차전지인력양성교육       | 한국전기화학회                                 | BK외 사업 |

○ [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 15명, 석박통합 2명, 박사생 1명; 2022년 8월/ 2023년 2월 졸업자)은 참여하여, 총 33편의 SCI급 논문 (주저자: 24편) 을 게재하였음 [표 2-2-14].

<표 2-2-14. 최근 1년 졸업자 SCI급 논문 게재 실적>

| 졸업년도/월  | 학위명  | 참여학생명 | SCI 논문 게재성과          |
|---------|------|-------|----------------------|
| 2022.08 | 석사   |       | 1 (주저자: 1편)          |
| 2022.08 | 석사   |       | 2 (주저자 2편)           |
| 2023.02 | 석사   |       | 1 (주저자: 1편)          |
| 2023.02 | 석사   |       | 2 (주저자: 2편)          |
| 2023.02 | 석사   |       | 3 (주저자: 3편)          |
| 2023.02 | 석사   |       | 2 (주저자: 1편, 공저자: 1편) |
| 2023.02 | 석사   |       | 3 (주저자:2편, 공저자: 1편)  |
| 2023.02 | 석사   |       | 3 (공저자: 3편)          |
| 2023.02 | 석사   |       | 1 (공저자: 1편)          |
| 2023.02 | 석사   |       | 3 (주저자: 2편, 공저자: 1편) |
| 2023.02 | 석박통합 |       | 4 (주저자:2편, 공저자:2편)   |
| 2023.08 | 석사   |       | 1 (주저자:1편)           |
| 2023.08 | 석박통합 |       | 1 (주저자:1편, 공저자:1편)   |
| 2023.08 | 석사   |       | 1 (주저자: 1편)          |
| 2023.08 | 석사   |       | 1 (주저자: 1편)          |
| 2023.08 | 석사   |       | 1 (주저자: 1편)          |
| 2023.08 | 석사   |       | 1 (주저자: 1편)          |
| 2023.08 | 석사   |       | 1 (주저자: 1편)          |
| 2023.08 | 박사   |       | 2 (주저자: 2편)          |

▷ 장려금 지원: 또한 교육연구단 참가학생의 연구실적을 평가하여, 최우수 학생을 선정하여, 2023년 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

○ [학술활동 포상제도 확대]

- 대학원생의 도전 정신과 연구의욕을 고취하여 연구 경쟁력을 높이고 내실 있는 학문 풍토를 조성하고자 『우수학술논문상』 및 『우수학위논문상』 등을 제정하여 시행하고, 『SCI급 학생논문 게재 지원제도』를 통해 국제 논문 게재 성과를 격려하였음. 총 15명의 학생이 수상하였으며 각 제도를 통해 수혜받은 학생의 수상명과 논문 제목은 다음과 같음. [표 2-2-15,16].

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

| 수상명                | 수혜년도    | 성명 |
|--------------------|---------|----|
| 엘텍 공과대학 우수 연구상*    | 2023.02 |    |
| 일반대학원 우수 학술 논문상**  | 2023.08 |    |
| 일반대학원 우수 학위 논문상*** | 2023.02 |    |
|                    | 2023.08 |    |
| 맞춤형헬스케어 우수학술연구상    | 2023.02 |    |

- \* 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

[학술대회 참가비 지원]

- 본 교육 연구단은 참여 대학원생의 국내 및 국제 학술대회 참가비를 지원하고 있으며, 최근 1년 BK 사업단 참여 대학원생은 57건의 국제 학술대회와 63건의 국내 학술대회, 총 129건의 학술대회를 참석하여 구두 발표 및 포스터 발표를 수행하였음 [표 2-2-16].

<표 2-2-16. 최근 1년 (2022.09~2023.08) BK 참여학생 학술대회 참가 실적>

| 년도/월    | 학생명 | 참가 국제 학술대회   |
|---------|-----|--|
| 2022/09 |     | [국제학술대회, 싱가포르] MICCAI 2022   |
|         |     | [구두 발표, 포스터 발표] Deep Denoising Network for X-Ray Fluoroscopic Image Sequences of Moving Objects  |
|         |     | [국제학술대회, 제주] 한국생물공학회 추계학술발표대회 및 국제심포지엄   |
|         |     | [포스터 발표] Microbial Production of Glutaric Acid and Further Synthesis of Biobased Plasticizer   |
|         |     | [국제학술대회, 제주] 한국생물공학회 추계학술발표대회 및 국제심포지엄   |
|         |     | [포스터 발표] Production of $\gamma$ -Aminobutyrate (GABA) in Recombinant <i>Corynebacterium glutamicum</i> by Expression of Glutamate Decarboxylase Active at Neutral pH |
|         |     | [국제학술대회, 제주] 한국생물공학회 추계학술발표대회 및 국제심포지엄   |
|         |     | [포스터 발표] PThermosensitive Hydrogel-based Spatiotemporally Controlled Gene Therapy  |
|         |     | [국제학술대회, 제주] 한국생물공학회 추계학술발표대회 및 국제심포지엄   |

|  |  |
|--|--|
| 2022/10  | [포스터 발표] Development of Blood-Brain Barrier-penetrating Functional Lipid Nanoparticles for Effective CNS gene Therapy  |
|  | [국제학술대회, 제주] 한국생물공학회 추계학술발표대회 및 국제심포지엄   |
|  | [포스터 발표] Bioadhesive levan based nanofiber using coaxial electrospinning techniques for tissue engineering applications  |
|  | [국제학술대회,online] American Society for Nutrition   |
|  | [포스터 발표] 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 |
|  | [국제학술대회, 제주] TERMIS-AP 2022  |
|  | [포스터 발표] Identification of Mesenchymal Stem Cell-specific Surface Markers  |
|  | [국제학술대회, 제주] 2022 KFN International Symposium and Annual Meeting   |
|  | Green tea and java pepper mixture improves DSS-induced colitis via regulating miR-223/TJP1/Occludin pathway  |
|  | [국제학술대회, 제주] 2022 KFN International Symposium and Annual Meeting   |
|  | Effects of Portulaca Oleracea L. extract on hepatic cholesterol metabolism and AMPK/microRNA-33/34a pathway in rats fed a high-cholesterol diet                                      |
|  | [국내학술대회, 부산] 한국화학공학회 가을 총회 및 국제 학술대회   |
|  | [포스터 발표] Physics-informed deep neural network for optimal reactor design under computational fluid dynamics details  |
|  | [국내학술대회, 부산] 한국화학공학회 가을 총회 및 국제 학술대회   |
|  | [포스터 발표] Explainable AI-based catalyst performance prediction for electrochemical CO <sub>2</sub> RR   |
|  | [국내학술대회, 부산] 한국화학공학회 가을 총회 및 국제 학술대회   |
|  | [포스터 발표] Comparative techno-economic analysis of electrochemical CO <sub>2</sub> reduction process depending on type of electrolyzer   |
|  | [국내학술대회, 부산] 한국화학공학회 가을 총회 및 국제 학술대회   |
|  | [포스터 발표] Materials Discovery with Extreme Properties using Fragment-based Reinforcement Learning   |
|  | [국내학술대회, 부산] 한국화학공학회 가을 총회 및 국제 학술대회   |
|  | [포스터 발표] Real-time chemical production re-scheduling via explorative reinforcement learning  |
|  | [국내학술대회, 부산] 한국화학공학회 가을 총회 및 국제 학술대회   |
| [포스터 발표] Multi-objective Bayesian optimization for multi-metallic catalysts with design of experiment  |  |
| [국내학술대회, 부산] 한국화학공학회 가을 총회 및 국제 학술대회   |  |
| [포스터 발표] Explainable Machine Learning for First-Principles of Chemical Processes   |  |
| [국내학술대회, 부산] 한국화학공학회 가을 총회 및 국제 학술대회   |  |
| [포스터 발표] Modeling of Electrochemical CO <sub>2</sub> Reduction Device : The Effects of Controlable Extrinsic Variables toward 3-Dimensional Analysis |  |
| [국제학술대회, 부산] 한국화학공학회 가을 총회 및 국제 학술대회   |  |
| [포스터 발표] Laser-driven phase transition in Mo <sub>1-x</sub> W <sub>x</sub> Te <sub>2</sub> alloy   |  |
| [국내학술대회, 부산] 한국화학공학회 가을 총회 및 국제 학술대회   |  |
| [포스터 발표] MoS <sub>2</sub> -MoSe <sub>2</sub> Heterostructures on Graphene Electrode for Efficient Hydrogen Evolution Reaction                        |  |
| [국제학술대회, 부산] 한국화학공학회 가을 총회 및 국제 학술대회   |  |
| [포스터 발표] Techno-economic and life-cycle assessment of electrochemical captured CO <sub>2</sub> Conversion process in monoethanolamine                |  |

|   |  |
|---|--|
| 2022/11   | [국제학술대회, 부산] 한국화학공학회 가을 총회 및 국제 학술대회   |
|   | [포스터 발표] Slug flow reactor simulation for controllable residence time distribution using computational fluid dynamics  |
|   | [국제학술대회, 부산] 한국화학공학회 가을 총회 및 국제 학술대회   |
|   | [포스터 발표] General Techno-Economic Analysis of Electrochemical Ammonia Production Processes with Various Nitrogen Sources  |
|   | [국제학술대회, 부산] 한국화학공학회 가을 총회 및 국제 학술대회   |
|   | [포스터 발표] Fabrication of bioadhesive levan-cellulose acetate composite nanofibers via coaxial electrospinning for biomedical applications   |
|   | [국제학술대회, 영국] 13 <sup>th</sup> ICEL (international conference of electroluminescence and optoelectronic devices)  |
|   | [포스터 발표] Electroluminescence Based on Organic Hosts Capable of Exergonic Triplet Exciton Harvest   |
|   | [국제학술대회, 영국] 13 <sup>th</sup> ICEL (international conference of electroluminescence and optoelectronic devices)  |
|   | [포스터 발표] Fluorescent Emitter Molecules Capable of Exergonic Harvest of Triplet Excitons  |
|   | [국제학술대회, 미국] 2022 AIChE Annual Meeting   |
|   | [구두 발표] Techno-economic analysis of ultrasound technology for ethanol-water mixture separation process   |
|   | [국제학술대회, 미국] 2022 AIChE Annual Meeting   |
|   | [구두 발표] Slug flow reactor simulation for controllable residence time distribution using computational fluid dynamics   |
|   | [국제학술대회, 미국] 2022 AIChE Annual Meeting   |
|   | [구두 발표] General Techno-Economic Analysis of Electrochemical Ammonia Production Processes with Various Nitrogen Sources   |
|   | [국제학술대회, 미국] 2022 AIChE Annual Meeting   |
|   | [구두 발표] Techno-economic and life-cycle assessment of electrochemical captured CO <sub>2</sub> Conversion process in monoethanolamine   |
|   | [국제학술대회, 서울] Korea China Japan Nursing Conference  |
|   | [포스터 발표] Online mindfulness-based interventions to reduce burnout among healthcare professionals: A systematic review  |
|   | [국제학술대회, 서울] Korea China Japan Nursing Conference  |
|   | [포스터 발표] Comparison of depression-related factors in adults in their 30s and 40s before and after COVID-19: 2018 and 2020 Korea National Health and Nutrition Examination Survey |
|   | [국제학술대회, San Diego] Society for Neuroscience   |
|   | Behavioral abnormalities and neuron-glia interactions in animal model of temporal lobe epilepsy  |
|   | [국제학술대회, 제주] 대한암예방학회 가을 정기 국제 학술대회   |
|   | [포스터 발표] Effects of Sex Difference on Tumorigenesis and Inflammation in Colitis-associated Mouse Colorectal Cancer Model   |
|   | [국제학술대회, 부산] KISM 2022   |
| [포스터 발표] Structural, Optical and Magnetic properties of Yttrium-Substituted Erbium Iron Garnet                                |  |
| [국제학술대회, 부산] KISM 2022  |  |
| [포스터 발표] Laser-driven phase transition in Mo <sub>1-x</sub> W <sub>x</sub> Te <sub>2</sub> alloy                              |  |
| [국제학술대회, 부산] KISM 2022  |  |
| [포스터 발표] MoS <sub>2</sub> -MoSe <sub>2</sub> Heterostructures on Graphene Electrode for Efficient Hydrogen Evolution Reaction |  |
| 2022/12   | [국제학술대회, 일본] 22nd IUNS-ICN International Congress of Nutrition   |
|   | [포스터 발표] Effect of Chrysanthemum morifolium extract on the postprandial  |

|         |  |
|---------|--|
|         | glucose responses in subjects with abdominal obesity<br>[국제학술대회, 일본] 22nd IUNS-ICN International Congress of Nutrition<br>[포스터 발표] Validation of a dietary pattern approach with risk of obesity in Korean adults: the Korea National Health and Nutrition Examination Survey<br>[국제학술대회, 일본] 22nd IUNS-ICN International Congress of Nutrition<br>[포스터 발표] Repeated supplementation of exogenous SOD can affect the endogenous antioxidant system as well as the microbial composition associated with oxidative damage.<br>[국제학술대회, 일본] 22nd IUNS-ICN International Congress of Nutrition<br>[포스터 발표] Kudzu and foxglove roots extract improves metabolic dysfunctions through microbiome composition change in Korean menopausal women: A randomized, placebo-controlled trial<br>[국제학술대회, 일본] Nutrition 2023<br>[포스터 발표] Adenosine Derivatives-Enriched <i>Cordyceps militaris</i> Extract Shows ENT1-mediated Transport and Induces Autophagic Cell Death via AMPK-mTOR Signaling Pathway |
| 2023/01 | [국제학술대회, 제주] IWIT/IFMIA<br>[포스터 발표] Removing Representation Bias by Multi-modal Data Integration for Predicting Lung Cancer Recurrence<br>[국제학술대회, 제주] IWIT/IFMIA<br>[포스터 발표] Self-supervised perceptual no-reference image quality assessment for CT image<br>[국제학술대회, 제주] IWIT/IFMIA<br>[포스터 발표] 3D-Analysis for the Quantification of Weight-Bearing Knee Cartilage Deformation : A Comparison with Pseudo-Contact Area<br>[국제학술대회, 제주] IWIT/IFMIA<br>[포스터 발표] Temporal-progressive patterning network for diabetes early prediction  |
| 2023/02 | [국제학술대회, 미국] ORS 2023 Annual Meeting<br>[포스터 발표] 3D-Analysis for the quantification of weight-bearing knee cartilage deformation:a comparison with pseudo contact area   |
| 2023/03 | [국제학술대회, 일본 도쿄] EAFONS (26th East Asian Forum of Nursing Scholars 2023)<br>[국제학술대회, 일본 도쿄] EAFONS (26th East Asian Forum of Nursing Scholars 2023)<br>[포스터 발표] Clinical nurses' burnout experiences in South Korea: A multiple-case study  |
| 2023/06 | [국제학술대회, 그리스] ESCAPE33<br>[포스터 발표] Explainable formation energy prediction for uncovering the relationship between the electronic structure and stability of the heterogeneous catalyst<br>[국제학술대회, 그리스] ESCAPE33<br>[포스터 발표] Physics-Informed Neural Networks for Optimization of Polymer Reactor Design  |
| 2023/07 | [국제학술대회, 미국] Nutrition 2023<br>[포스터 발표] Transcriptomic Analysis Revealed Tissue-Specific Effects of Short-Term Nicotinamide Mononucleotide Treatment in Liver and Adipose Tissue<br>[국제학술대회, 일본] The 19 <sup>th</sup> International Symposium on Carotenoids<br>[포스터 발표] An integrative transcriptome reveals the potential benefits of carotenoids for cancer therapy in female patients with colorectal cancer<br>[국제학술대회, 일본] The 19 <sup>th</sup> International Symposium on Carotenoids<br>[포스터 발표] Anti-cancer effects of low-intensity exercise and genistein   |

|         |  |
|---------|--|
|         | supplementation on high-fat diet stimulated breast cancer  |
|         | [국제학술대회, 미국 보스턴] ASN 2023  |
|         | [포스터 발표] Repeated supplementation of SOD can Attenuate Oxidative Stress and Alter the Composition of the circulating microbiome        |
|         | [국제학술대회, 미국 보스턴] ASN 2023  |
|         | [포스터 발표] Effects and Safety of Agastache rugosa with Supervised Resistance Exercise in Middle-Aged Healthy Adults                      |
| 년도/월    | 참가 국내 학술대회   |
|         | [국내학술대회, 서울] 대한전자공학회, 제32회 신호처리합동학술대회  |
|         | [구두 발표] x-ray 영상 내 해부학적 랜드마크 자동인식을 위한 딥러닝 기반 검출 모델   |
|         | [국내학술대회, 제주] 한국생물공학회   |
| 2022/09 | [구두 발표] Thermosensitive Hydrogel-based Spatiotemporally Controlled Gene Therapy  |
|         | [국내학술대회, 서울] 한국역학회 추계학술대회  |
|         | [포스터 발표] 대사증후군 관련 식이패턴 분석을 활용한 아동기 식이 패턴이 청소년기 대사증후군에 미치는 영향: 이화 출생코호트 기반  |
|         | [국내학술대회, 경주] 2022년도 대한예방의학회 제 74차 가을학술대회   |
|         | [포스터 발표] High ambient temperature on risk of infant mortality in South Korea, 2015-2020  |
|         | [국내학술대회, 서울] 대한골다공증학회 추계학술대회   |
|         | [포스터 발표] Comparative analysis of age group-dependent femoral neck BMD and cortical neck thickness measurements by 2D-DXA and 3D-SHAPER |
|         | [국내학술대회, 경주] 2022년도 대한예방의학회 제 74차 가을학술대회   |
|         | [구두 발표] Heatwave-related mortality risks associated with disparities in medical resources in 7 major cities of South Korea             |
|         | [국내학술대회, 광주] 추계대한화학회   |
|         | [포스터 발표] One-photon-induced Two-electron Photoredoxcatalytic Trifluoromethylation Based on Singlet Fission                             |
|         | [국내학술대회, 대구] 추계고분자학회   |
|         | [포스터 발표] Protic Ionic Liquids for Intrinsically Stretchable PEDOT:PSS Electrodes   |
|         | [국내학술대회, 대구] 추계고분자학회   |
| 2022/10 | [포스터 발표] Semi-crystalline polymer semiconductors with enhanced stretchability  |
|         | [국내학술대회, 대구] 추계고분자학회   |
|         | [포스터 발표] Low-voltage organic field-effect transistors using sub-50-nm thick polymer gate dielectrics prepared by solution processing   |
|         | [국내학술대회, 부산] 한국화학공학회   |
|         | [포스터 발표] 효과적인 유전자 치료를 위한 하이드로젤 기반 DNA 접합체 이중 시스템   |
|         | [국내학술대회, 부산] 한국화학공학회   |
|         | [포스터 발표] 중추신경계질환 유전자 치료를 위한 뇌혈관장벽 투과 효율을 향상시키는 생체 모방 나노운반체 플랫폼 개발  |
|         | [국내학술대회, 온라인] 한국웰니스학회  |
|         | [포스터 발표] 노인의 발 형태와 당뇨 단계에 따른 보행 입각기의 발바닥 부위별 협응 특성의 질적 분석  |
|         | [국내학술대회, 온라인] 한국웰니스학회  |
|         | [포스터 발표] 보행시 연령에 따른 좌/우 발 압력중심이동곡선 변인의 차이  |
|         | [국내학술대회, 서울] 한국세라믹학회 및 학술대회  |
|         | [포스터 발표] Structural, Optical and Magnetic properties of Yttrium-Substituted  |

|         |  |
|---------|--|
|         | <p>Erbium Iron Garnet</p> <p>[국내학술대회, 서울] 한국영양학회</p> <p>[포스터 발표] Effects of the weight-controlled meal plans with various macronutrient distributions on gut microbiome and metabolic changes</p> <p>[국내학술대회, 서울] 한국영양학회</p> <p>[포스터 발표] Effects of nicotinamide mononucleotide on liver and adipose tissue by diet and age</p> <p>[국내학술대회, 제주] 한국식품영양과학회</p> <p>[포스터 발표] Green Tea and Java Pepper Mixture Improves DSS-Induced Colitis via Regulating miR-223/TJP1/Occludinpathway</p> <p>[국내학술대회, 제주] 한국식품영양과학회</p> <p>[포스터 발표] Basic Research for Development of novel Health Functional Food Evaluation Model using Organoid system</p> <p>[국내학술대회, 제주] 한국식품영양과학회</p> <p>[포스터 발표] Prohibitin 1 affects cell cycle signaling associated with hydrogen peroxide oxidative stress</p> <p>[국내학술대회, 제주] 한국식품영양과학회</p> <p>[포스터 발표] Associations among Psychosocial Stress, Eating Behavior, and Abdominal Obesity in Korean Adults : A Community based Prospective Cohort Study</p> <p>[국내학술대회, 제주] 한국식품영양과학회</p> <p>[포스터 발표] Effects of Portulaca Oleracea L. Extract on Hepatic Cholesterol Metabolism and AMPK/MicroRNA 33/34a Pathway in Rats Fed a High cholesterol Diet</p> |
| 2022/11 | <p>[국내학술대회, 온라인] Korean Society for Human Brain Mapping</p> <p>[포스터 발표] Impacts of Metabolic Syndrome on Cognitive Aging: Observation from the Korean Genome and Epidemiology Study (KoGES)</p> <p>[국내학술대회, 서울] 제 41차 2022년도 대한신경과학회 추계학술대회</p> <p>[포스터 발표] Role of Gender on Cognitive Aging Mediated by Brain Volumes in the Korean Genome and Epidemiology Study (KOGES)</p> <p>[국내학술대회, 인천] 대한의용생체공학회 2022년 추계학술대회</p> <p>[포스터 발표] 비지도 학습 기반의 멀티 슬라이스 이미지 디노이징 프레임 워크</p> <p>[국내학술대회, 충주] 대한생체역학회</p> <p>[포스터 발표] 무릎 하중 감소를 위한 이중구조 밀창 신발에 대한 다중 컨투어 강성 및 유한요소 모델링</p> <p>[국내학술대회, 여수] 한국전기화학회 추계 총회 및 학술대회</p> <p>[포스터 발표] Introducing Composite Protective Layer for Dendrite-Free Anodes in Aqueous Zinc-ion Batteries</p>  |
| 2023/4  | <p>[국내학술대회, 부산] 한국화학공학회 봄 총회</p> <p>[포스터 발표] Explainable Causality Analysis of Surrogate Model for Chemical Process</p> <p>[국내학술대회, 부산] 한국화학공학회 봄 총회</p> <p>[포스터 발표] 멀티 에이전트 강화학습을 이용한 수소공급망 최적화</p> <p>[국내학술대회, 부산] 한국화학공학회 봄 총회</p> <p>[구두 발표] Chemical production rescheduling via explorative reinforcement learning considering nervousness</p> <p>[국내학술대회, 부산] 한국화학공학회 봄 총회</p> <p>[포스터 발표] A kinetic Monte Carlo modeling for atomic layer deposition of Si3N4 thin films via python-based multilayer framework</p> <p>[국내학술대회, 부산] 한국화학공학회 봄 총회</p> <p>[포스터 발표] Electrochemical CO2 Reducing Device Modeling: Effects of Conrollable</p>   |

|         |  |
|---------|--|
|         | Extrinsic Variables  |
|         | [국내학술대회, 부산] 한국화학공학회 봄 총회  |
|         | [포스터 발표] Fostering Reinforcement Learning via Action Space Redesign  |
|         | [국내학술대회, 부산] 한국화학공학회 봄 총회  |
|         | [포스터 발표] Effect of electrolyzer types of CO2 reduction to liquid and gaseous products: techno-economic evaluation                          |
|         | [국내학술대회, 부산] 한국화학공학회 봄 총회  |
|         | [포스터 발표] Process design and techno-economic analysis of CO2 capture and utilization considering various sources of CO2                     |
|         | [국내학술대회, 부산] 한국화학공학회 봄 총회  |
|         | [포스터 발표] Sustainable process design of electrochemical route for lignocellulosic biomass conversion to adipic acid                         |
|         | [국내학술대회, 부산] 한국화학공학회 봄 총회  |
|         | [포스터 발표] Multi-objective Bayesian optimization for charging protocol design of lithium-ion batteries based on charging time and cycle life |
|         | [국내학술대회, 서울] 한국지질동맥경화학회 학술대회   |
|         | [포스터 발표] FGF21 polygenic hazard score and protein intake on risk of non-alcoholic fatty liver disease                                      |
|         | [국내학술대회, 제주도] 한국세라믹학회 춘계 학술대회  |
|         | [포스터 발표] Study of Erbium doped Yttrium Iron Garnets and their physical properties  |
|         | [국내학술대회, 부산] 한국화학공학회 봄 총회  |
|         | [구두 발표] MoS2-MoSe2 측면 이중접합구조에서의 효율적인 수소 생산 반응  |
|         | [국내학술대회, 부산] 한국화학공학회 봄 총회  |
|         | [포스터 발표] Laser-driven phase transition and optical transparency in Mo <sub>1-x</sub> W <sub>x</sub> Te <sub>2</sub> alloy                  |
|         | [국내학술대회, 부산] 한국화학공학회 봄 총회  |
|         | [포스터 발표] Investigation on Erbium doped Yttrium iron garnets  |
|         | [국내학술대회, 제주도] 한국공업화학학회   |
| 2023/05 | [포스터 발표] 바이오메탄 유래 생분해성 플라스틱 생산 공정 순환경제 모델 개발   |

**[해외장단기 연수프로그램 기획 및 지원 확대]**

- **MOU 확대 체결:** 외국 우수 연구기관과 공동 연구를 통하여 연구의 질을 향상 시키고, 국제적 인재를 육성하기 위해, 해외 장단기 연수 프로그램을 지원하고 MOU를 독일 Friedrich-Alexander 대학 (독일, 2022.02)과 체결하고 지속적으로 참여 대학원생을 장/단기 연수를 보냄.
- **집중이수제 적용 교과목 개발:** 참여 대학원생의 해외 장단기 연수 교과목 <글로벌 인턴 프로그램 I>, <글로벌 인턴 프로그램 II> (2022-2학기 개설, 2023-1학기)을 개설하여 운영함.
- **해외 장단기 연수 예산 설정 및 지원자 선정:** 분기별로 해외 장단기 연수 프로그램에 대한 참여 대학원생의 지원을 받아 아래와 같은 자체 규정에 따라 4명의 참가학생을 선발하고, 체재비 등의 연수 비용을 지원하여 국제 공동 연구를 장려함.[표 2-2-17]

**제7조 (국제협력경비 관련 장단기해외연수 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 제출해

야 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 구체적인 금액은 참여교수 3인으로 구성된 평가단의 검토 후 결정한다.

② 단기연수의 경우

1. 지원기간 : 15일 미만의 국제 교류 활동
  1. 해외에서 개최되는 국제학술대회 논문발표
  2. 해외기관과의 공동연구 프로그램
  3. 글로벌 인턴 프로그램

2. 지원내용

국내,국제 개최 국제학회(국제학술대회 인정 기준에 부합)의 경우, 왕복항공료 (일반석 기준)와 학회 등록비를 지원하며, 교수 1인당 최대 200만원까지 지원한다. (총금액 내에서 교수재량으로 결정)

<표 2-2-17. 최근 1년 (2022.09~2023.08) BK 참여학생 해외장단기 연수 지원>

| 장/단기 | 연수기간                           | 연수기관                             | 학생명 | 공동 연구 주제                             |
|------|--------------------------------|----------------------------------|-----|--------------------------------------|
| 장기   | 2022.12<br>-2023.02<br>(3개월)   | University of Texas at Austin    |     | Nitrogen reduction reaction 촉매 소재 연구 |
|      | 2023.03.31.<br>-05.29<br>(2개월) | University of Erlangen-Nuremberg |     | AI기반 의료영상 모션 보정 알고리즘 개발              |
|      | 2023.03.31.<br>-05.29          | University of Erlangen-Nuremberg |     | AI기반 인체내부마커 검출 알고리즘 개발               |

|    |   |  |  |
|----|---|--|--|
|    | (2개월)<br>2023.03.31.<br>~2023.04.28.<br>(1개월) | University of<br>Erlangen-Nuremberg  | AI기반 영상평가 챌린지 개최 협력  |
| 단기 | 2022.09.18.<br>~2022.09.22,                   | MICCAI 2022, 싱가포르  | 국제학회 참석 및 포스터발표<br>국제학회 참석 및 포스터발표<br>국제학회 참석 및 포스터발표                    |
|    | 2022/11/13<br>~2022/11/18                     | American Institute of<br>Chemical Engineers(AIChE),<br>애리조나, 미국            | 국제학회 참석 및 포스터발표  |
|    | 2022.12.06.<br>~2022.12.11                    | 22nd IUNS-International<br>Congress of Nutrition, 도쿄,<br>일본                | 국제학회 참석 및 포스터발표<br>국제학회 참석 및 포스터발표<br>국제학회 참석 및 포스터발표<br>국제학회 참석 및 포스터발표 |
|    | 2023.07.09.<br>~2023.07.14,                   | The 19 <sup>th</sup> International<br>Symposium on Carotenoids,<br>토야마, 일본 | 국제학술대회 포스터 발표  |
|    | 2023.07.21.<br>~2023.07.25                    | ASN 2023, 보스톤, 미국  | 국제학술대회 포스터 발표<br>국제학술대회 포스터 발표   |

○ [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 2-2-18]

<표 2-2-18. 국제 학술지 논문 게재료 지원 받은 수혜자 참여학생\*>

| 수혜년도/월 | 참여학생명 | 학술지 명                              | 게재 논문 제목   |
|--------|-------|------------------------------------|--|
| 202209 |       | Frontiers in Nutrition             | Psychosocial stress accompanied by an unhealthy eating behavior is associated with abdominal obesity in Korean adults: A community-based prospective cohort study. |
| 202211 |       | 한국웰니스학회                            | 당뇨환자보행시발행태와당뇨수준에따른발바닥부위별족압 특성  |
| 202211 |       | The Journal of Korean Diabetes     | 당화혈색소수준에따른보행시족압변인의타당성  |
| 202212 |       | JOURNAL OF FUNCTIONAL FOODS        | Effect of Ecklonia cava polyphenol on adiposity reduction is associated with gut microbiota composition in subjects with abdominal obesity: A secondary analysis   |
| 202212 |       | Nutrients                          | Association between dietary diversity score and metabolic syndrome in Korean adults: A community-based prospective cohort study                                    |
| 202212 |       | Scientific Reports                 | Transition in vaginal lactobacillus species during pregnancy and prediction of preterm birth in Korean women   |
| 202301 |       | Metabolites                        | The Effect of Childhood Obesity or Sarcopenic Obesity on Metabolic Syndrome Risk in Adolescence: The Ewha Birth and Growth Study                                   |
| 202301 |       | ACS Applied Materials & Interfaces | Protic Ionic Liquids for Intrinsically Stretchable Conductive Polymers   |
| 202301 |       | Scientific Reports                 | Intra-person multi-task learning method for chronic-disease prediction   |
| 202302 |       | Nutrients                          | Associations of Food Insecurity with Dietary Inflammatory Potential and Risk of Low Muscle Strength  |

| 수혜년도/월 | 참여학생명 | 학술지 명                         | 게재 논문 제목   |
|--------|-------|-------------------------------|--|
| 202304 |       | NUTRIENTS                     | Meal-Based Intervention on Health Promotion in Middle-Aged Women: A Pilot Study  |
| 202304 |       | PLOS ONE                      | Synergistic effect of serum uric acid and body mass index trajectories during middle to late childhood on elevation of liver enzymes in early adolescence: Findings from the Ewha Birth and Growth Study |
| 202304 |       | Advanced Electronic Materials | Stretchable and biocompatible transparent electrodes for biosignal sensing from exposed skins  |
| 202305 |       | Antioxidants                  | Green Tea and Java Pepper Mixture Prevents Obesity by Increasing Energy Expenditure and Modulating Hepatic AMPK/MicroRNA-34a/370 Pathway in High-Fat Diet-Fed Rats                                       |
| 202305 |       | NUTRIENTS                     | Association of NAFLD with FGF21 Polygenic Hazard Score, and Its Interaction with Protein Intake Level in Korean Adults   |
| 202305 |       | Advanced Science              | A semi-crystalline polymer semiconductor with thin film stretchability exceeding 200%  |
| 202305 |       | PeerJ Computer Science        | A multi-kernel and multi-scale learning based deep ensemble model for predicting recurrence of non-small cell lung cancer  |
| 202306 |       | Pediatric Research            | BMI trajectory and inflammatory effects on metabolic syndrome in adolescents   |
| 202306 |       | BMC Public Health             | The association between urinary cotinine level and metabolic syndrome profiles among adolescents: findings from the Ewha Birth and growth study  |

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

## □ 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, 3년차에는 본 교육연구단이 연구의 수월성을 높이고, 연구 동기를 고취시키기 위해 학생들의 연구 수행에 대한 정량/정성적 평가를 실시였으며, 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 수행함으로써, 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.
- 다학제간의 교류를 위해서 인공지능, 헬스케어, 의료 등 각 분야에 최고의 전문성을 갖는 대학 및 연구소와의 공동 교류를 통해 다양한 분야에서 공동 연구를 수행하고 학생들에게 기회를 제공함으로써 연구단의 연구 목표를 달성할 수 있도록 함.

### 2.3 참여대학원생의 취(창)업의 질적 우수성

#### □ 참여대학원생의 취(창)업 현황 및 질적 우수성

- 취(창)업 현황: 최근 1년 총 29명의 대학원생 (석사28명, 박사1명)이 졸업을 했으며, 이 중 3명이 진학을 하여, 취업대상자 26명 중 총 20명이 취업하였음 [표 2-2-19].

<표 2-2-19. 2022년 8월 및 2023년 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%<br>(D/C)×100 |
|-----------------|----|-------------------------|---------|----|-----|---------------------|---------------|----------------------|
|                 |    | 졸업자<br>(G)              | 비취업자(B) |    |     | 취(창)업대상자<br>(C=G-B) | 취(창)업자<br>(D) |                      |
|                 |    |                         | 진학자     |    | 입대자 |                     |               |                      |
|                 |    |                         | 국내      | 국외 |     |                     |               |                      |
| 2022년 8월<br>졸업자 | 석사 | 7                       |         | 1  |     | 6                   | 5             | 83.3%                |
|                 | 박사 | 0                       | X       |    |     |                     |               |                      |
| 2023년 2월<br>졸업자 | 석사 | 21                      | 1       | 1  |     | 19                  | 14            | 75%                  |
|                 | 박사 | 1                       | X       |    |     | 1                   | 1             |                      |

- 취업의 질적 우수성 및 전공 적합성: 졸업생들의 취업 상황을 보면, 국내 식품의약품안전처, 한국과학기술원 (KIST) 등의 국가 연구기관, 국립중앙의료원, 삼성 전자 계열 연구소, LG 계열 연구소 등 시스템 헬스 신산업 핵심기술 및 융복합 응용지식이 활용될 수 있는 시스템헬스 관련 분야 회사 및 종합병원에 취업하였음을 알 수 있음 [표 2-2-20].

<표 2-2-20 2022.9-2023.8 기간에 졸업한 교육연구단 참여대학원생의 취(창)업 현황 대표적 예시>

| 졸업학위 | 참가학생명 | 취업/진학 기관          | 기관형태 |
|------|-------|-------------------|------|
| 박사   |       | (주)아이비스바이오        | 산업체  |
|      |       | LG 에너지솔루션         | 산업체  |
|      |       | 한국과학기술원 에너지저장연구센터 | 연구센터 |
|      |       | SK 이노베이션          | 산업체  |
|      |       | 국립암센터             | 연구소  |
|      |       | LG 화학 기술연구소       | 산업체  |
|      |       | 삼성 SDI            | 산업체  |
|      |       | 국립중앙의료원           | 의료기관 |
|      |       | LG 화학 기술연구소       | 산업체  |
|      |       | (주) 로그미           | 산업체  |
|      |       | 엠코 테크놀로지 코리아      | 산업체  |
|      |       | 한화솔루션             | 산업체  |
| 석사   |       | 식품의약품안전처          | 행정기관 |
|      |       | 현대바이오랜드           | 산업체  |
|      |       | 삼성전자              | 산업체  |
|      |       | 진학/ 연세대학교 박사과정    | 종합대학 |
|      |       | 이화여자대학교 생물화학연구실   | 종합대학 |
|      |       | (주) 다인소재          | 산업체  |
|      |       | 한국암웨이             | 산업체  |
|      |       | 진학/ 이화여자대학교 박사과정  | 종합대학 |
|      |       | 식품의약품안전처          | 행정기관 |
|      |       | 삼양사               | 산업체  |
|      |       | 삼성전자              | 산업체  |
|      |       | 삼성전자              | 산업체  |
|      |       | LG 에너지솔루션         | 산업체  |
|      |       | (주) 로그미           | 산업체  |
|      |       | 진학/시카고대학교 박사과정    | 해외대학 |

**□ 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.
- 3년차에 본 교육연구단은 취창업 지원을 강화하기 위해, 본교의 창업 지원 프로그램을 적극활용 하였으며, 또한 시스템헬스 산업계와의 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.
- [산업체 겸임교수 채용]
  - 1년차 산학협력 전담인력 “ ” 교수 채용에 이어, 2년차에 본 교육연구단은 시스템헬스 산업계 겸임교수 - (범부처 전주 의료기기 연구개발 사업단 본부장)-을 채용(교비지원)하였음.
  - 새로 채용되시는 겸임 교수는 헬스케어 산업계 경력자로서 유제청 교수님과 함께, 참여대학원생들의 산학협력을 통한 교육, 연구, 인턴, 창업-취업 활동을 지원할 것임.
  - 겸임교수는 2022-2 ‘시스템헬스 창의 프로젝트’ 과목에 팀티칭으로 참여하여 ‘의료기기의 연구개발 소개’, ‘의료기기 전반적인 국내외 산업 현황’, 진단의료기기 발전방향 ‘등의 내용으로 학생들에게 시스템헬스융합에 관계된 산학협력관련 교육을 시행함.
  - 겸임교수는 2023-1 ‘글로벌산학협력프로그램’ 과목에 팀티칭으로 참여하여 ‘의료기기 소개 및 산업·정책 현황’, ‘의료기기의 연구개발 소개’, 체외진단기기 소개 및 발전방향 ‘등의 내용으로 학생들에게 시스템헬스융합에 관계된 산학협력관련 교육을 시행함.
- [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 2-2-21].

<표 2-2-21. 2022-1 글로벌 산학 협력 프로그램>

| 참여학생 | 산업체명      | PBL (Problem-based learning) 내용   |
|------|-----------|---|
|      | (주) 에이치피엘 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 다각도로 촬영된 족부사진 이미지를 SFM(Structure From Motion) 기법을 사용하여 조합 3차원 족부 모델 구현 및 유한요소법을</li> </ul> |

| 참여학생 | 산업체명       | PBL (Problem-based learning) 내용   |
|------|------------|---|
|      |            | 사용한 시뮬레이션을 통해 최적의 인솔 디자인함   |
|      | (주) 세오     | <ul style="list-style-type: none"> <li>운동역학적 실내 3D 보행 데이터 학습 시스템 구축: 모션캡처 카메라 등의 장비를 활용한 실내 보행패턴 측정 및 3차원 동작 분석 데이터를 수집하는 시스템을 구축함</li> <li>개인 보행 특성 분류 인공지능 알고리즘 개발: 보폭이나 보행 속도, 각 관절별 각도 등 개인의 고유한 보행 특성을 분류할 수 있는 인공지능 알고리즘을 개발함</li> </ul>  |
|      | 에너지 기술 연구원 | <ul style="list-style-type: none"> <li>황화물계 전해질 중 가장 많이 연구되고 있는 물질은 Li-P-S 3성분계 (LPS)로 이온전도도는 좋으나, 공기 중 수분과 반응하여 독성물질인 H<sub>2</sub>S를 생성하는 것이 단점임.</li> <li>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.</li> <li>이를 바탕으로 치환비율별 전해질 특성을 연구고, 최적의 리튬이온전도도와 전기화학적 안정성을 가진 새로운 황화물 고체 전해질을 음.</li> </ul> |
|      | CJ 제일제당    | <ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>이에 바이오매스로부터 신규 단량체를 미생물 세포 내 자체적으로 합성할 수 있는 신규 대사경로 도입을 연구함</li> </ul>  |

<표 2-2-22. 2023-1 글로벌산학협력프로그램 교과목 산업계 연계 프로젝트>

| 참여학생 | 산업체명    | 프로젝트명   |
|------|---------|---|
|      | CJ 제일제당 | “바이오매스기반 생분해성 미생물 플라스틱 PHA의 kL급 플랫폼 생산공정기술개발”   |
|      | (주)엠티이지 | “Sailent Object Detection 알고리즘을 이용한 라벨링 작업 효율 향상 연구”  |
|      | (주)엠티이지 | “Landmark detection-based detection-based motion compensation method development using CT images” |
|      | (주)세오   | “신뢰성 향상을 위한 생체역학 데이터 기반 기술 융합을 통한 비전 인공지능 용의자 보행 분석 시스템 개발”                                       |

<표 2-2-23. 2022-2 시스템헬스 창의 프로젝트 교과목 산업계 연계 프로젝트>

| 참여학생 | 산업체명    | 프로젝트명   |
|------|---------|---|
|      | CJ 제일제당 | “바이오매스기반 생분해성 미생물 플라스틱 PHA의 kL급 플랫폼 생산공정기술개발” |
|      | CJ 제일제당 | “바이오매스기반 생분해성 미생물 플라스틱 PHA의 kL급 플랫폼 생산공정기술개발” |
|      | CJ 제일제당 | “바이오매스기반 생분해성 미생물 플라스틱 PHA의 kL급 플랫폼 생산공정기술개발” |
|      | 에이치피엘   | “스마트인솔개발”                                     |

○ [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 2-2-24. BK 학생 참여 대표적 시스템헬스 산학 공동연구 리스트>

| 시스템헬스 분야                       | 산업체         | 참여학생 | 산학 프로젝트 내용  |
|--------------------------------|-------------|------|---|
| ① 헬스케어 빅데이터 플랫폼기술              | Dr. Kitchen |      | 건강증진 밀 개발 및 효능평가를 위한 공동연구 수행, 국내 최초 맞춤형 식이개발 모델 구축 예정                         |
|                                | (주)제노레이     |      | 치과 진단 및 치료를 위한 지능형 CBCT 시스템 개발  |
|                                | 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                      |
|                                | (주)마이체크업    |      | 의료마이데이터 플랫폼에 탑재가능한 만성질환 예측 AI 기술 공동 개발  |
|                                | 한국해양수산개발원   |      | 빅데이터 기반 인구학적 특성에 따른 소비패턴 평가 및 수산물 노출과 심혈관질환의 상관관계 분석                          |
| ② 딥러닝 기반 예측 시뮬레이션 기술, 예측       | 현대 그린푸드     |      | 다량영양소 섭취비율을 조정한 건강식단 섭취에 따른 장내미생물총과 대사변화에 대한 공동연구를 수행하여 장내미생물총 변화와 연관된 요인 도출. |
|                                | 한국해양수산개발원   |      | 수산물 섭취와 정신건강 상관관계 분석 연구 및 심포지엄 개최   |
|                                | 뉴로소나(주)     |      | 비침습적 집속형초음파자극시스템 적용이 수면에 미치는 효과 및 수면장애 증재효과에 대한 안전성·유효성 평가                    |
|                                | (주)제노레이     |      | 3D Navigation 융합형 저선량 C-Arm CT 시스템 개발   |
| ③ End-to-End 개인맞춤형 헬스케어 솔루션 기술 | 셀라토즈테라퓨틱스   |      | 당뇨병성 신경증에 대한 세포치료제 공동개발 진행 중  |
|                                | LG디스플레이     |      | 중수소 치환형 고내구성 유기 재료의 안정성 향상 원리 공동 연구 및 산학 과제 수행.                               |
|                                | 삼성디스플레이     |      | 고성능, 장수명 청색 OLED 소재 개발 산학 공동연구. 자동차용 고내구성 디스플레이 소재 개발.                        |

|  |          |  |   |
|--|----------|--|---|
|  | 삼성전자     |  | Diffusion 공정의 ALD 표면화학반응 시뮬레이션 모델 개발 수행, 기존 모델과 비교해 높은 정합도 및 해석 속도 향상을 목표로 함. |
|  | SK 이노베이션 |  | 차세대 암모니아 제조 공정의 기술 타당성 검토   |
|  | LG에너지솔루션 |  | SRS용 난연 및 기체흡착기능성 무기물 개발  |

<표 2-2-25. 산학 공동 연구한 산업체에 취업한 참여 학생>

| 산업체      | 참여학생 | 산학 프로젝트 내용                  |
|----------|------|-----------------------------|
| LG에너지솔루션 |      | SRS용 난연 및 기체흡착기능성 무기물 개발    |
| 현대바이오랜드  |      | 생물학적 기반 생산 수율 증진에 기여        |
| (주) 로그미  |      | 신체적 스트레스 상태를 평가하는 방법 특허권 양도 |

- 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 2-2-26]

<표 2-2-26. 최근 1년 (2022.09-2023.08) 시스템헬스 산업계 인사 특강>

| 년/월     | 산업체명                  | 연자              | 특강 주제  |
|---------|-----------------------|-----------------|--|
| 2022.10 | KAIST<br>기술경영대학원      | 네이버 헬스케어<br>연구소 | ‘혁신과 창의는 어디에서 오는가; AI thinking 인공지능 vs 인간지능’ |
| 2023.05 | 네이버 헬스케어<br>연구소       | 소장              | ‘Digital Healthcare 2023’                    |
| 2022.11 | 범부처전주기의료기<br>기연구개발사업단 | 본부장             | “의료기기 규제과학(1)”                               |
| 2022.11 | 범부처전주기의료기<br>기연구개발사업단 | 본부장             | “의료기기 규제과학(2)”                               |
| 2022.11 | IKMWINE               | 대표,             | How do we use data science                   |
| 2022.11 | (주) 두잉랩               | 대표              | “디지털 영양관리 기술의 개발과정”                          |
| 2022.11 | 시너지에이아이               |                 | 기업 IR:목동 산학관 사업체 특강<br>- 인공지능 소프트웨어 개발       |
| 2022.11 | 아이큐어비엔피               |                 | 기업 IR:목동 산학관 사업체 특강                          |

□ 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, 3년차에는 1, 2년차 대비, 본교 창업 보육센터의 창업 지원 프로그램의 적극 활용을 통해 참여교수진 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 3년차에 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 갖출 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 2-3-1 과 같이 지난 1년간 출판된 참여 대학원생이 주저자 및 공동저자로 참여한 전체 SCI(E) 논문은 70편이며 환산 편수의 합은 22.104, 환산보정 IF의 합은 14.204, 환산 보정 ES의 합은 54.141으로 전년도 대비 +84.5%, +107.6%, 104.9%로 크게 증가함.
- [연구의 우수성 및 수월성 향상] 참여대학원생 논문의 환산보정 IF, ES의 합은 각각 14.204, 54.141로 전년도 대비 각각 +23.5%, +44.9%로 크게 증가하였으며, 논문 1편당 환산보정 IF, ES은 각각 0.149, 0.574로 전년도 대비 각각 +107.6, +104.9로 증가하여 본 교육 연구단 참여 대학원생의 연구의 수월성이 전체적으로 크게 상향된 것을 확인할 수 있음.
- 참여 대학원생 전체 SCI(E) 논문 중 71.4%에 해당되는 50편은 참여대학원생이 연구에 주도적으로 참여하여 제1저자로 논문을 출판하였으며, 전체 논문의 32.8%에 해당되는 23편(주저자: 19편, 공동저자: 4편)은 분야별 JCR 상위 10% 이내, 그중 15편 (주저자: 11편, 공동저자: 4편)은 Chemical Reveiws (chemistry 분야 상위 0.3%), International Journal of Energy Research (Nuclear Science & Technology 분야 1.5%), Biotechnology Advances (Biotechnology & Applied microbiology 분야 2.2%) 등 과학기술 분야 최정상급 학술지 등 분야별 JCR 최상위 5% 이내의 저널에 출판을 하여 참여 대학원생 연구의 우수성을 입증함.

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

| 구 분                    |                       | 1차년도<br>2020.9.1.-2021.8.<br>31. | 2차년도<br>2021.9.1.-2022.8.<br>31 | 3차년도<br>2022.9.1.-2023.8.<br>31 | 전년대비<br>증감(%) |
|------------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------|
| 논문 편수                  | 논문 총 편수               | 43                               | 46                              | 70                              | +52.2         |
|                        | 논문 총 환산 편수의 합         | 8.913                            | 11.978                          | 22.104                          | +84.5         |
|                        | 참여 대학원생 1인당 논문 환산 편수  | 0.0969                           | 0.096                           | 0.169                           | +76           |
| Impact Factor (IF)     | IF=0이 아닌 논문 총 편수      | 43                               | 46                              | 67                              | +45.7         |
|                        | IF의 합                 | 290.177                          | 358.418                         | 475.600                         | +32.7         |
|                        | 환산보정 IF의 합            | 5.541                            | 6.842                           | 14.204                          | +107.6        |
|                        | 논문 1편당 환산보정 IF        | 0.1289                           | 0.149                           | 0.212                           | +42.3         |
|                        | 참여 대학원생 1인당 환산보정 IF 합 | 0.0602                           | 0.055                           | 0.108                           | +96.4         |
| Eigenfactor Score (ES) | ES=0이 아닌 논문 총 편수      | 43                               | 46                              | 66                              | +43.5         |
|                        | ES의 합                 | 5.7679                           | 7.067                           | 9.557                           | +35.2         |
|                        | 환산보정 ES의 합            | 18.2384                          | 26.426                          | 54.141                          | +104.9        |
|                        | 논문 1편당 환산보정 ES        | 0.4242                           | 0.574                           | 0.820                           | +42.9         |
|                        | 참여대학원생 1인당 환산보정 ES 합  | 0.1982                           | 0.211                           | 0.413                           | +95.7         |

- [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 70편 중 4편은 2개 해외대학 (미국, 프랑스), 2개 해외연구소 (미국, 대만), 국제 공동 연구를 통해 성과를 내었으며 38편은 24개 국내 대학, 12개 국내연구소, 5개 국내 산업체와의 공동 연구의 성과로 이루어짐.
- **[시스템헬스 연구업적]** 지난 1년간 참여 대학원생이 주저자 및 공동저자로 참여한 SCI(E)급 논문 편 중 본 교육연구단의 공동 연구 목표인 헬스케어 빅데이터 플랫폼기술 분야는 5편, 딥러닝 및 데이터 분석 예측 분야는 25편, End-to-End 개인맞춤형 헬스케어 솔루션 기술을 개발은 40편이 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 (2022.9.1.~2023.8.31.) 참여 대학원생 대표연구업적물>

| 연<br>번 | 대표연구업적물 설명  |
|--------|---|
| 1      | <p style="text-align: center;"><b>The effect of residential greenness during pregnancy on infant neurodevelopment using propensity score weighting: A prospective mother-infant paired cohort study</b><br/> <i>Science of The Total Environment 894</i>, 164888 (2023)<br/>           (IF 9.8 (2022년 기준), JCR 랭킹 상위 9.3%)</p> <p style="text-align: center;">[Redacted]</p> <p>해당 연구는 인과 추론을 기반으로, 임신 중 주거녹지 노출이 유아의 정신-정신운동 발달에 미치는 영향과 이 연관성을 수정하는 산모의 학력에 대해 평가함. 코호트 연구의 총 845개의 산모-영아 쌍이 포함되었으며, 결과를 통해 녹지에 대한 노출이 영유아의 정신발달지수와 강하게 관련되어 있다는 것을 발견함. 예를 들어, 산모의 거주지 기준 반경 300m 이내에서 녹지 비율의 증가는 MDI를 14.32 (95% CI = 3.44, 25.2) 증가시키는 것으로 나타남. 또한, 이러한 녹지의 영향은 학력이 높은 산모에게 더욱 두드러지는 것으로 확인됨. 즉, 거주지 주변 300m 내에서 녹지 비율이 증가하면 MDI가 23.69 (95% CI = 8.53, 38.85), PDI가 22.45 (95% CI = 2.58, 42.33) 만큼 증가함. 따라서 해당 연구는 임신 중 녹색 공간에 노출되는 것은 유아의 정신 발달과 유익한 관계를 보여주었으며, 이러한 영향이 산모의 학력에 의해 수정될 수 있음을 시사함.</p>  |
| 2      | <p style="text-align: center;"><b>Recent advances in microbial production of diamines, aminocarboxylic acids, and diacids as potential platform chemicals and bio-based polyamides monomers</b><br/> <i>American Journal of Clinical Nutrition</i> (IF 16.0 (2022년 기준), JCR 상위 2.1%)</p> <p style="text-align: center;">[Redacted]</p> <p>최근 친환경적이고 이산화탄소 중립적인 산업용 생산 공정을 개발하기 위해서 재생 가능한 자원을 이용하여 바이오리파이너리에서 고부가가치 플랫폼 케미칼과 폴리머를 생산하는 것이 주목받고 있음. 그 중에서도 바이오 기반의 diamines (1,3-diaminopropane, putrescine, cadaverine), aminocarboxylic acids (gamma-aminobutyric acid, 5-aminovaleric acid, 6-aminocaproic acid), dicarboxylic acids (succinic acid, glutaric acid, adipic acid)는 다양한 탄소수소를 갖는 polyamide의 합성을 위한 단량체로 널리 사용되고 있으며, 또한 고부가산물 생산을 위한 화학 및 생물학적 전구체로 활용가능함. 이에 diamine, aminocarboxylic acid, dicarboxylic acid의 바이오 기반 생산에 대한 최근 발전 사항에 대해 논의와 시스템 대사공학 전략 기반 whole cell biotransformation 과 direct fermentation 공정을 통해 미생물 전환 공정 최적화에 의한 공정 개발에 대한 시사점을 제시하였음.</p> |
| 3      | <p style="text-align: center;"><b>Green Tea and Java Pepper Mixture Prevents Obesity by Increasing Energy Expenditure and Modulating Hepatic AMPK/MicroRNA-34a/370 Pathway in High-Fat Diet-Fed Rats</b></p>  |

|   |  |
|---|--|
| <i>Biomedicine &amp; Pharmacotherapy</i><br>(IF 7.0 (2022년 기준), JCR 랭킹 상위 8.8%)   |  |
|   |  |
| <p>비만은 에너지 섭취와 소비 사이의 불균형으로 인해 발생하며, 제 2형 당뇨병, 비알코올성 지방간 및 고지혈증과 밀접한 관련이 있음. Sprague-Dawley rat을 사용하여 녹차와 자바 고추 혼합물(GJ)의 항비만 효과를 평가함. GJ가 체중과 간 내 지방 축적을 감소시키고, 혈중 지질을 개선하여 에너지 소비를 증가시킨다는 사실을 규명함. 또한 GJ가 AMPK 활성을 증가시키고 miR-34a 및 miR-370 발현을 감소시키는 것을 확인함. FOOD SCIENCE &amp; TECHNOLOGY 분야 상위 8.8%, IF 7.0의 국제저명학술지에 등재됨으로써 GJ가 비만 관련 지질 및 에너지 대사 개선을 위한 유용한 후보가 될 수 있음을 시사함.</p> |  |

<표 2-3-3. 지난 1년간 (2022.9.1.~2023.8.31.) 참여 대학원생의 연구업적물>

| 연번  | 참여 대학원생 명 (역할) | 연구 자등 록번호                     | 연구 키워드 | 전공분 야 | 실 적 구 분 | 대표연구업적물 상세내용   |
|---|----------------|-------------------------------|--------|-------|---------|--|
|   |                |                               |        | 지도교 수 |         |  |
| <b>대표연구업적물의 적합성과 우수성</b>  |                |                               |        |       |         |  |
| 1   |                | 12488<br>699                  | 솔루션    | 식품영양학 |         |  |
|   |                |                               |        |       |         | ② Effect of Ecklonia cava polyphenol on adiposity reduction is associated with gut microbiota composition in subjects with abdominal obesity: A secondary analysis   |
|   |                |                               |        |       |         | ③ Journal of Functional Foods  |
|   |                |                               |        |       |         | ④ English publish  |
|   |                |                               |        |       |         | ⑤ IF 5.6 (2022년 기준), JCR 상위 19.0%  |
|   |                |                               |        |       |         | ⑥ 2022.12  |
| Ecklonia cava polyphenol(EP)이 인체적용연구의 결과와 gene expression 분석을 통하여 Gut microbiota 구성에 영향을 준 결과를 보여줌, Firmicutes-to-Bacteroidetes 비율의 증가를 약화시키고 비만 및 흡수되지 않은 화합물의 발효와 관련된 18개의 속 구성을 변경함. 또한, 산화 스트레스를 조절하여 지방 감소시키는 것과 관련이 있음을 보여줌. 이러한 결과로 Nutrition & Dietetics 분야 상위 19.0%의 국제저명학술지에 등재됨으로써 EP가 복부 비만을 가진 대상자들의 지방 감소를 가능하게 하는 매커니즘일 수 있음을 시사함. |                |                               |        |       |         |  |
| 2   |                | 12421<br>662,<br>11910<br>326 | 솔루션    | 식품영양학 | 저널 논문   |  |
|   |                |                               |        |       |         | ② Eight-week supplementation of Aronia berry extract promoted the glutathione defence system against acute aerobic exercise-induced oxidative load immediately and 30 min post-exercise in healthy adults: a double-blind, randomised controlled trial |
|   |                |                               |        |       |         | ③ Journal of Human Nutrition and Dietetics   |
|   |                |                               |        |       |         | ④ English publish  |
|   |                |                               |        |       |         | ⑤ IF 3.3 (2022년 기준), JCR 상위 59.7%  |
|   |                |                               |        |       |         | ⑥ 2023.01  |
| 건강한 성인이 acute aerobic exercise (AAE) 유도 산화 스트레스에 대하여 Aronia berry extract (ABE) 섭취에 따른 항산화 방어 현상을 확인함. ABE를 통해 운동 후의 GSH 가용성과 GPx 활성을 증가시켜 글루타티온 방어 시스템을 효과적으로 강화하는 것을 검증함. Nutrition & Dietetics 분야 상위 59.7%의 국제 학술지에 등재됨으로써 ABE 섭취를 통하여 과일과 채소 섭취가 적은 건강한 성   |                |                               |        |       |         |  |

|  |            |              |     |            |          |  |
|--|------------|--------------|-----|------------|----------|--|
| 인의 GSH 수치와 적혈구 항산화 효소 방어 시스템을 향상시키는 데에 도움이 되는 것을 규명함.  |            |              |     |            |          |  |
| 3  | [Redacted] | 12640<br>379 | 솔루션 | 식품영양학      | 저널<br>논문 | [Redacted]   |
|  |            |              |     | [Redacted] |          | ② Association between dietary diversity score and metabolic syndrome in Korean adults: A community-based prospective cohort study                                    |
|  |            |              |     | [Redacted] |          | ③ Nutrients  |
|  |            |              |     | [Redacted] |          | ④ English publish  |
|  |            |              |     | [Redacted] |          | ⑤ IF 5.9 (2022년 기준), JCR 랭킹 상위 18.7 %  |
|  |            |              |     | [Redacted] |          | ⑥ 2022.12  |
|  |            |              |     | [Redacted] |          | ⑦ 10.3390/nu14245298   |
| 한국인유전체역학조사사업(KoGES) 역학자료를 이용하여 40-69세 성인 5,468명을 대상으로 식이 다양성 점수(DDS)와 대사증후군 발생 위험을 12년간 추적 연구한 결과, 식이다양성 점수가 높을수록 복부비만 발생률이 감소하는 것을 확인함. 또한 식이다양성 점수가 높은 남성에게서 고중성지방혈증의 위험이 감소하는 것으로 나타남. NUTRITION & DIETETICS 분야 상위 18.7 %, IF 5.9의 국제저명학술지에 등재됨으로써 다양한 식단을 섭취하는 것이 한국 성인의 대사증후군 예방에 유리한 영향을 미칠 수 있음을 보고함.   |            |              |     |            |          |  |
| 4  | [Redacted] | 12415<br>411 | 솔루션 | 식품영양학      | 저널<br>논문 | [Redacted]   |
|  |            |              |     | [Redacted] |          | ② Green Tea and Java Pepper Mixture Prevents Obesity by Increasing Energy Expenditure and Modulating Hepatic AMPK/MicroRNA-34a/370 Pathway in High-Fat Diet-Fed Rats |
|  |            |              |     | [Redacted] |          | ③ Antioxidants   |
|  |            |              |     | [Redacted] |          | ④ English publish  |
|  |            |              |     | [Redacted] |          | ⑤ IF 7.0 (2022년 기준), JCR 랭킹 상위 8.8 %   |
|  |            |              |     | [Redacted] |          | ⑥ 2023.05  |
|  |            |              |     | [Redacted] |          | ⑦ 10.3390/antiox12051053   |
| 비만은 에너지 섭취와 소비 사이의 불균형으로 인해 발생하며, 제 2형 당뇨, 비알코올성 지방간 및 고지혈증과 밀접한 관련이 있음. Sprague-Dawley rat을 사용하여 녹차와 자바 고추 혼합물(GJ)의 항비만 효과를 평가함. GJ가 체중과 간 내 지방 축적을 감소시키고, 혈중 지질을 개선하여 에너지 소비를 증가시킨다는 사실을 규명함. 또한 GJ가 AMPK 활성을 증가시키고 miR-34a 및 miR-370 발현을 감소시키는 것을 확인함. FOOD SCIENCE & TECHNOLOGY 분야 상위 8.8%, IF 7.0의 국제저명학술지에 등재됨으로써 GJ가 비만 관련 지질 및 에너지 대사 개선을 위한 유용한 후보가 될 수 있음을 시사함.  |            |              |     |            |          |  |
| 5  | [Redacted] | 12640<br>379 | 솔루션 | 식품영양학      | 저널<br>논문 | [Redacted]   |
|  |            |              |     | [Redacted] |          | ② Psychosocial stress accompanied by an unhealthy eating behavior is associated with abdominal obesity in Korean adults: A community-based prospective cohort study  |
|  |            |              |     | [Redacted] |          | ③ Frontiers in Nutrition   |
|  |            |              |     | [Redacted] |          | ④ English publish  |
|  |            |              |     | [Redacted] |          | ⑤ IF 5.0 (2022년 기준), JCR 랭킹 상위 31.2 %  |
|  |            |              |     | [Redacted] |          | ⑥ 2022.09  |
|  |            |              |     | [Redacted] |          | ⑦ 10.3389/fnut.2022.949012   |
| 한국인유전체역학조사사업(KoGES) 역학자료를 이용하여 40-69세 성인 4,411명을 대상으로 심리사회적 스트레스와 식습관, 그리고 복부비만의 발생 위험을 10년간 추적 연구한 결과, 여성에서만 높은 스트레스 수준이 복부 비만 위험을 증가시키는 것으로 나타남. 또한 곡물 및 정제 곡물 섭취가 높은 여성 그룹이 섭취가 가장 낮은 여성 그룹에 비해 복부 비만 위험이 증가하는 것을 확인함. NUTRITION & DIETETICS 분야 상위 31.2 %, IF 5.0의 국제저명학술지에 등재됨으로써 심리사회적 스트레스가 낮은 식이다양성 점수로 표시되는 식습관과 상호 작용하여 복부 비만에 기여할 수 있음을 보고함. 이는 스트레스가 많은 환경에 있는 사람들에게 식이다양성이 높은 식단을 섭취하는 것이 복부 비만 위험을 줄이는 데 도움이 될 수 있음을 시사함. |            |              |     |            |          |  |
| 6  | [Redacted] | 10102<br>790 | 솔루션 | 식품영양학      | 저널<br>논문 | [Redacted]   |
|  |            |              |     | [Redacted] |          | [Redacted]   |

|    |  |              |     |          |                  |   |
|----|--|--------------|-----|----------|------------------|---|
|    |  |              |     |          |                  | <p>② Transition in vaginal lactobacillus species during pregnancy and prediction of preterm birth in Korean women</p> <p>③ Scientific Reports</p> <p>④ English publish</p> <p>⑤ IF 4.6 (2022년 기준)</p> <p>⑥ 2022. 12</p> <p>⑦ 10.1038/s41598-022-26058-5.</p>  |
|    |  |              |     |          |                  | <p>질 내 미생물군집은 임신 37주 후 여러 내인성 요인에 반응하여 출산 준비 과정에서 변화할 수 있으며 락토바실러스의 풍부함을 모니터링하면 미생물 PTB 바이오마커의 신뢰성을 향상시키는 데 도움이 될 수 있음을 보임.</p>   |
| 7  |  | 12602<br>196 | 솔루션 | 화학공<br>학 | 저<br>널<br>논<br>문 | <p>② The effect of elution speed control on purity of separated large-diameter single-walled carbon nanotubes in gel chromatography</p> <p>③ Carbon Nanomaterials</p> <p>④ English publish</p> <p>⑤ IF 6.1 (2022년 기준), JCR 랭킹 상위 16.1 %</p> <p>⑥ 2022.11</p> <p>⑦ 10.1016/j.jiec.2022.08.038</p>  |
|    |  |              |     |          |                  | <p>광열치료제로 활용될 수 있는, 특정 적외선을 흡수하는 반도체 탄소나노튜브를 대량으로 분리할 수 있는 젤크로마토그래피 방법을 제시함.</p>  |
| 8  |  | 12602<br>196 | 솔루션 | 화학공<br>학 | 저<br>널<br>논<br>문 | <p>② Vertical alignment of carbon nanotubes in photo-curable polymer for multi-functional hybrid materials</p> <p>③ Carbon Nanomaterials</p> <p>④ English publish</p> <p>⑤ IF 6.7 (2022년 기준), JCR 랭킹 상위 2.4 %</p> <p>⑥ 2023.03</p> <p>⑦ 10.1016/j.apsusc.2022.155749</p>  |
|    |  |              |     |          |                  | <p>다양한 바이오나노 응용에 사용될 수 있는 탄소나노튜브-고분자 복합재료 제조 방법을 제시함. 특히, 고분자 매트릭스 내에서 탄소나노튜브의 배향을 조절함으로써, 특정 방향으로 탄소나노튜브를 위치시켜, 그 응용 성능을 극대화 하는 전기영동 방법을 개발하고 이를 보고함.</p>  |
| 9  |  | 11661<br>953 | 예측  | 의과학      | 저<br>널<br>논<br>문 | <p>② The effect of residential greenness during pregnancy on infant neurodevelopment using propensity score weighting: A prospective mother-infant paired cohort study</p> <p>③ Science of The Total Environment</p> <p>④ English publish</p> <p>⑤ IF 9.8 (2022년 기준), JCR 랭킹 상위 9.3 %</p> <p>⑥ 2023.10</p> <p>⑦ 10.1016/j.scitotenv.2023.164888</p>   |
|    |  |              |     |          |                  | <p>해당 연구는 인과 추론을 기반으로, 임신 중 주거녹지 노출이 유아의 정신-정신운동 발달에 미치는 영향과 이 연관성을 수정하는 산모의 학력에 대해 평가함. 코호트 연구의 총 845개의 산모-영아 쌍이 포함되었으며, 결과를 통해 녹지에 대한 노출이 영유아의 정신발달지수와 강하게 관련되어 있다는 것을 발견함. 예를 들어, 산모의 거주지 기준 반경 300m 이내에서 녹지 비율의 증가는 MDI를 14.32 (95% CI = 3.44, 25.2) 증가시키는 것으로 나타남. 또한, 이러한 녹지의 영향은 학력이 높은 산모에게 더욱 두드러지는 것으로 확인됨. 즉, 거주지 주변 300m 내에서 녹지 비율이 증가하면 MDI가 23.69 (95% CI = 8.53, 38.85), PDI가 22.45 (95% CI = 2.58, 42.33) 만큼 증가함. 따라서 해당 연구는 임신 중 녹색 공간에 노출되는 것은 유아의 정신 발달과 유익한 관계를 보여주었으며, 이러한 영향이 산모의 학력에 의해 수정될 수 있음을 시사함.</p> |
| 10 |  | 12660<br>426 | 솔루션 | 화학공<br>학 | 저<br>널<br>논<br>문 |   |

|    |  |              |     |      |       |  |
|----|--|--------------|-----|------|-------|--|
|    |  |              |     |      | 문     | ② A chemically inspired convolutional neural network using electronic structure representation<br>③ Journal of Materials Chemistry A<br>④ English publish<br>⑤ IF 11.9 (2022 기준). JCR 랭킹 상위 10.5%<br>⑥ 2023.04<br>⑦ <a href="https://doi.org/10.1039/D3TA01767B">https://doi.org/10.1039/D3TA01767B</a>  |
|    |  |              |     |      |       | <p>최근 무기 결정 특성의 정확한 예측을 위한 적절한 결정 표현의 개발은 고처리량 가상 스크리닝 (HTVS)을 통한 물질 탐색을 가속화하기 위한 필수 과제 중 하나로 여겨지고 있습니다. 그러나 실제 HTVS에서는 비이완된 구조를 입력으로 사용하는 지상 상태 구조의 물성 예측이 훨씬 더 중요하지만, 대부분은 주어진 구조의 물성을 예측하는 것을 목표로 개발되었습니다. 이 과제를 해결하기 위해, 우리는 이완되지 않은 초기 구조(IS-DOS)의 상태 밀도를 입력으로 사용하는 컨볼루션 블록 주의 모듈에 기반한 화학적 영감 컨볼루션 신경망을 개발합니다. 우리의 모델인 전자 구조 네트워크 (ESNet)는 형성 에너지 예측에서 가장 높은 정확도를 달성하여 IS-DOS가 특성 예측에 적합한 입력이며 주의 모듈이 각 스핀과 궤도 상태의 기여도를 포착하여 DOS 신호를 적절하게 특징화할 수 있음을 증명했습니다. 또한 계산 비용과 물질 탐색 능력을 동시에 측정하여 ESNet의 안정성 스크리닝 성능을 통계적으로 평가했습니다. 그 결과, ESNet은 기존에 보고된 모델과 다양한 유형의 입력 특징 및 아키텍처를 가진 다양한 모델보다 우수한 성능을 보였습니다. 실제로 ESNet은 전체 DFT 검증에 비해 82% 절감된 계산 비용으로 15318개의 비완화 구조에서 926개의 안정적인 재료를 성공적으로 발견했습니다.</p>        |
| 11 |  | 12660<br>403 | 솔루션 | 화학공학 |       | ② Comparison of Derivative-Free Optimization: Energy Optimization of Steam Methane Reforming Process<br>③ International Journal of Energy Research<br>④ English publish<br>⑤ IF 4.6 (2022 기준). JCR 랭킹 상위 21.2%<br>⑥ 2023.06<br>⑦ <a href="https://doi.org/10.1155/2023/8868540">https://doi.org/10.1155/2023/8868540</a>   |
|    |  |              |     |      |       | <p>현대 화학 공학에서는 공정의 효율적인 운영을 위해 에너지 효율을 극대화하는 운전 조건을 파악하기 위해 다양한 무미분 최적화(DFO) 연구가 수행되고 있습니다. DFO 알고리즘 선택은 성공적인 설계로 이어지는 필수적인 작업이지만, 알고리즘의 성능이 불확실하기 때문에 직관적이지 않은 작업입니다. 특히 밀도 함수 이론, 전산 유체 역학 등 시스템 평가 비용이나 계산 부하가 큰 경우 최적화 초기 단계에서 근사 최적에 빠르게 수렴하는 알고리즘을 선정하는 것이 더욱 중요합니다. 이 연구에서는 12가지 알고리즘의 초기 단계 최적화 성능을 비교합니다. 결정론적 전역 탐색 알고리즘, 전역 모델 기반 탐색 알고리즘, 메타 휴리스틱 알고리즘, 베이지안 최적화의 성능을 벤치마크 문제를 적용하여 비교하고, 문제 유형과 변수 수에 따라 분석합니다. 또한, 수소 생산을 위한 수증기 메탄 개질(SMR) 공정의 열효율을 극대화하는 에너지 공정 최적화에 모든 알고리즘을 적용합니다. 이 애플리케이션에서는 실제 운영을 기반으로 숨겨진 제약 조건을 파악하고 페널티 함수를 사용하여 이를 해결하고 있습니다. 베이지안 최적화는 실현 불가능한 영역을 훈련하여 설계 공간을 가장 효율적으로 탐색합니다. 그 결과, 기본 사례에 비해 열 효율이 12.9%, 가장 낮은 성능의 알고리즘과 비교했을 때 7% 개선되는 등 상당한 개선이 관찰되었습니다.</p> |
| 12 |  | 12660<br>403 | 솔루션 | 화학공학 | 저널 논문 | ② Multi-objective optimization of explosive waste treatment process considering environment via Bayesian active learning<br>③ Engineering Applications of Artificial Intelligence<br>④ English publish<br>⑤ IF 8.0 (2022 기준). JCR 랭킹 상위 11.1%<br>⑥ 2023.1<br>⑦ <a href="https://doi.org/10.1016/j.engappai.2022.105463">https://doi.org/10.1016/j.engappai.2022.105463</a>   |
|    |  |              |     |      |       | <p>유동층은 로터리 킬른보다 안전하고 오염물질(예: 질소산화물)을 적게 배출하는 차세대 폭발성 폐기물 처리 반응기입니다. 유동층 반응기를 사용하여 폭발성 폐기물을 처리하는 경우 설계 및 운영 조건이 오염 물질 배출에 큰 영향을 미칩니다. 이상적인 설계 및 운영 조건을 찾으면 오염 물질을 규제 수준(90ppm) 이하로 줄일 수 있습니다. 하지만 비용의 한계 등 현실적인 어려움이 많습니다. 또한 폭발성 폐기물의 특성상 가이드라인 없이 실제 실험을 통해 공정을 설계하고 최적화하는 것은 위</p>  |

|  |            |                               |                  |            |                  |   |
|--|------------|-------------------------------|------------------|------------|------------------|---|
| <p>협합니다. 따라서 먼저 원자로 내부 현상에 대한 정확도 높은 데이터를 얻기 위해 전산유체역학 (CFD) 시뮬레이션을 수행했습니다. 이 경우 수많은 변수와 조합을 고려해야 하기 때문에 CFD 시뮬레이션만으로는 최적점을 찾는 데 매우 오랜 시간이 소요될 것이 분명합니다. 따라서 시뮬레이션 데이터를 기반으로 다목적 베이지안 최적화를 통해 효율적인 탐색 공간 탐색을 수행하여 파레토 전선을 구성하는 여러 유망점을 도출하여 최적 조건을 찾았습니다. 그 결과 공정 비용과 질소산화물 배출량을 동시에 고려한 6개의 최적 운전 및 설계 조건이 도출되었습니다. 이를 통해 도출된 6개의 파레토 해법은 기존 연구 대비 질소산화물 배출량 47.5%, 비용 10.5%를 절감했습니다. 또한, 폭발성 폐기물 처리 공정의 설계 조건을 고려했음에도 불구하고 최적화 시간을 단축할 수 있었다는 점에서 의미가 있습니다.</p>  |            |                               |                  |            |                  |   |
| 13   | [Redacted] | 11756<br>332,<br>12632<br>801 | 솔루션-<br>대사공<br>학 | 화공신<br>소재  | 저<br>널<br>논<br>문 | [Redacted]  |
|  |            |                               |                  | [Redacted] |                  | <p>② Customized valorization of waste streams by <i>Pseudomonas putida</i>: State-of-the-art, challenges, and future trends</p> <p>③ Bioresource Technology</p> <p>④ English publish</p> <p>⑤ IF 11.4, JCR 랭킹 상위 3.6%</p> <p>⑥ 2022.03</p> <p>⑦ <a href="https://doi.org/10.1016/j.biortech.2023.128607">https://doi.org/10.1016/j.biortech.2023.128607</a></p>   |
| <p>지구 온난화와 기후 위기로 인해 건강과 식량 안보에 대한 위협이 증가하고 있음. 이 문제를 해결하기 위해 공학적 미생물을 활용한 폐기물 관리가 주목받고 있음. 특히 <i>Pseudomonas putida</i>는 플라스틱, 오일, 식품 및 농업 폐기물을 포함한 산업 유래 합성 폐기물을 가치 있는 제품으로 전환하는 데 유용한 미생물로 간주됨. 플랫폼 화학물질 (예: cis,cis-muconic acid 및 adipic acid) 및 바이오 폴리머 (예: Mcl-PHA)의 생산에 관한 연구가 지속되고 있음. 폐기물 전처리 기술의 효율성, 합성 생물학 툴의 실용성 등 산업적 적용에 어려움을 주는 요인들이 많아, 이와 관련하여 극복해야 할 과제 및 미래 전망에 대해 논의함. 이에 대한 논의로 상위 3.6 % IF 11.4의 국제저명학술지에 게재됨.</p>   |            |                               |                  |            |                  |   |
| 14   | [Redacted] | 11683<br>951                  | 솔루션-<br>대사공<br>학 | 생물화<br>공   | 저<br>널<br>논<br>문 | [Redacted]  |
|  |            |                               |                  | [Redacted] |                  | <p>② Production of polyhydroxyalkanoates containing monomers conferring amorphous and elastomeric properties from renewable resources: Current status and future perspectives</p> <p>③ Bioresource Technology</p> <p>④ English publish</p> <p>⑤ IF 11.4, JCR 랭킹 상위 3.6%</p> <p>⑥ 2022.12</p> <p>⑦ <a href="https://doi.org/10.1016/j.biortech.2022.128114">https://doi.org/10.1016/j.biortech.2022.128114</a></p> |
| <p>PHA는 기존 플라스틱과 유사한 물성을 지닌 친환경 생분해성 고분자로 난분해성 플라스틱의 유망한 대안으로 각광받고 있음. PHA의 특성은 PHA를 구성하는 모노머 유형에 따라 결정됨. 다양한 모노머 중, 3-hydroxypropionate (3HP), 4-hydroxybutyrate (4HB), 5-hydroxyvalerate (5HV), and 6-hydroxyhexanoate (6HHx)과 같은 ω-hydroxyalkanoates와 3-hydroxyhexanoate (3HHx) and 4-hydroxyvalerate (4HV)과 같은 medium-chain-length 3-hydroxyalkanoate가 3-hydroxybutyrate (3HB)의 공단량체로 혼입될 때, 무정형 및 엘라스토머 특성을 부여할 수 있는 단량체로 조사되었음. 리그노셀룰로오스, 레블린산, 조 글리세롤, 폐유와 같은 재생 가능한 공급원으로부터 무정형 및 엘라스토머 특성을 갖도록 설계된 PHA 생산의 최근 발전에 대해 논의함.</p> |            |                               |                  |            |                  |   |
| 15   | [Redacted] | 11756<br>332,<br>11819<br>141 | 솔루션-<br>대사공<br>학 | 화공신<br>소재  | 저<br>널<br>논<br>문 | [Redacted]  |
|  |            |                               |                  | [Redacted] |                  | <p>② Recent advances in microbial production of diamines, aminocarboxylic acids, and diacids as potential platform chemicals and bio-based polyamides monomers</p> <p>③ Biotechnology Advances</p> <p>④ English publish</p> <p>⑤ IF 16, JCR 랭킹 상위 2.2%</p>  |

|    |  |                               |                  |           |                  |  |
|----|--|-------------------------------|------------------|-----------|------------------|--|
|    |  |                               |                  |           |                  | ⑥ 2023.01  |
|    |  |                               |                  |           |                  | ⑦ <a href="https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2022.108070">https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2022.108070</a>  |
|    |  |                               |                  |           |                  | 최근 친환경적이고 이산화탄소 중립적인 산업용 생산 공정을 개발하기 위해서 재생 가능한 자원을 이용하여 바이오리파이너리에서 고부가가치 플랫폼 케미칼과 폴리머를 생산하는 것이 주목받고 있음. 그 중에서도 바이오 기반의 diamines (1,3-diaminopropane, putrescine, cadaverine), aminocarboxylic acids (gamma-aminobutyric acid, 5-aminovaleic acid, 6-aminocaproic acid), dicarboxylic acids (succinic acid, glutaric acid, adipic acid)는 다양한 탄소수소를 갖는 polyamide의 합성을 위한 단량체로 널리 사용되고 있으며, 또한 고부가산물 생산을 위한 화학 및 생물학적 전구체로 활용가능함. 이에 diamine, aminocarboxylic acid, dicarboxylic acid의 바이오 기반 생산에 대한 최근 발전 사항에 대해 논의와 시스템 대사공학 전략 기반 whole cell biotransformation 과 direct fermentation 공정을 통해 미생물 전환 공정 최적화에 의한 공정 개발에 대한 시사점을 제시하였음.   |
| 16 |  | 12622<br>748,<br>11819<br>141 | 솔루션-<br>대사공<br>학 | 화공신<br>소재 | 저<br>널<br>논<br>문 | <p>② Sugarcane wastes as microbial feedstocks: A review of the biorefinery framework from resource recovery to production of value-added products</p> <p>③ Bioresource Technology</p> <p>④ English publish</p> <p>⑤ IF 11.4, JCR 랭킹 상위 3.6%</p> <p>⑥ 2023.05</p> <p>⑦ <a href="https://doi.org/10.1016/j.biortech.2023.128879">https://doi.org/10.1016/j.biortech.2023.128879</a></p> <p>Sugarcane wastes as microbial feedstocks: A review of the biorefinery framework from resource recovery to production of value-added products. 바이오리파이너리(Biorefinery) 산업에서 경제성 높은 미생물 탄소원으로 각광받고 있는 sugarcane wastes의 resource recovery 과정과 그를 이용한 미생물 균주에서의 고부가가치 케미컬 생산 전략에 대한 내용을 시사하였으며, 이를 AGRICULTURAL ENGINEERING 분야 상위 3.57 %, IF 11.889의 국제저명학술지에 등재함.</p> |
| 17 |  | 11819<br>141,<br>11756<br>332 | 솔루션-<br>대사공<br>학 | 화공신<br>소재 | 저<br>널<br>논<br>문 | <p>② Valorization of lignocellulosic biomass for polyhydroxyalkanoate production: Status and perspectives</p> <p>③ Bioresource Technology</p> <p>④ English publish</p> <p>⑤ IF 11.4, JCR 랭킹 상위 3.6%</p> <p>⑥ 2022.09</p> <p>⑦ <a href="https://doi.org/10.1016/j.biortech.2022.127575">https://doi.org/10.1016/j.biortech.2022.127575</a></p> <p>본 논문에서는 폐기물로 버려지는 lignocellulosic waste의 고부가화 방안을 정리하였음. lignocellulosic waste의 구성 성분에 따라 그 방안이 상이하며 현재까지 수행되었던 연구 결과와 미래 시나리오 전략에 대해 논의하였음. AGRICULTURAL ENGINEERING 분야 상위 3.6%, IF 11.4의 국제저명학술지에 등재됨으로써 폐기물로 버려지던 lignocellulosic waste를 미생물 자원 혹은 orthogonal substrate로의 전환 가능성을 시사함으로써 생분해성 고분자인 polyhydroxyalkanoate를 생산할 수 있는 방안을 제시하였음.</p>   |
| 18 |  | 12619<br>025                  | 솔루션              | 식품영<br>양학 | 저<br>널<br>논<br>문 | <p>② Association of NAFLD with FGF21 Polygenic Hazard Score, and Its Interaction with Protein Intake Level in Korean Adults</p> <p>③ Nutrients</p> <p>④ MDPI</p> <p>⑤ IF 5.9 (2022년 기준), JCR 랭킹 상위 18.7%</p> <p>⑥ 2023</p> <p>⑦ 10.3390/nu15102385</p> <p>FGF21 신호경로와 관련된 6개 유전자의 187개 단일염기다형성을 바탕으로, 비알코올성 간질환(NAFLD)의 발병 위험도를 예측할 수 있는 Polygenic Hazard Ratio(PHR) 모델을 개발함. 특히 단백질 섭취 부족에 의해 유도되는 FGF21 경로의 특성을 반영하여 단백질 섭취수준에 따른 층화분석을 실시함으로써, FGF21 경로의 유전적 위험도와 단백질 섭취수준의 교호작용을 밝힘. FGF21 경로 유전</p>   |

|    |  |              |         |          |                  |   |
|----|--|--------------|---------|----------|------------------|---|
|    |  |              |         |          |                  | 적 위험이 높은 그룹은 단백질 섭취와 독립적으로 유전적 요인에 의해 비알코올성 간질환에 대한 위험도가 결정되는 반면, FGF21 경로 유전적 위험이 낮은 그룹은 단백질 섭취가 제한 되었을 때만 비알코올성 간질환에 대한 위험도가 증가함을 보고함. 현대 사회에서 발병이 높아지고 있는 비알코올성 간질환의 유전적 요인에 대한 예측모델을 개발하였을 뿐 아니라, 식사 요인과의 교호작용을 밝힌 의미있는 연구로 Nutrition and Diatetics 분야 상위 18.7 %, IF 5.9의 국제저명학술지에 게재됨.   |
| 19 |  | 11549<br>794 | 솔루션     | 생활<br>과학 | 저<br>널<br>논<br>문 | <p>② Meal-Based Intervention on Health Promotion in Middle-Aged Women: A Pilot Study</p> <p>③ Nutrients</p> <p>④ 15:2108, 1</p> <p>⑤ 솔루션 - 정밀 영양</p> <p>⑥ 2023</p> <p>⑦ 10.3390/nu15102385</p> <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 닥터키친과의 산학연계 공동연구를 바탕으로, 영양과학 기반의 기초연구 및 임상 중재연구, 식사 감각평가, 외식 경영분야를 연결하여 효능중년여성의 식사의 질을 높일 수 있는 맞춤형 건강한 식단 개발을 진행하고, 이에 대한 중재 평가 연구를 수행한 연구로, 그 결과를 Nutrition and Diatetics 분야 상위 18.7 %, IF 5.9의 국제저명학술지에 게재함.</p>  |
| 20 |  | 12549<br>869 | 예측      | 의과학      | 저<br>널<br>논<br>문 | <p>② BMI trajectory and inflammatory effects on metabolic syndrome in adolescents</p> <p>③ Pediatric Research</p> <p>④ English publish</p> <p>⑤ IF 3.6 (2022년 기준), JCR 랭킹 상위 17.3%</p> <p>⑥ 2023.06</p> <p>⑦ 10.1038/s41390-022-02461-6</p> <p>Ewha Birth and Growth Cohort 추적관찰에 참여한 청소년들을 대상으로 연구를 진행함. 주산기 요인으로 PI(ponderal index)를, 결과로 cMetS(Continuous Metabolic Syndrome Score)를 고려하여 SAS 용 PROCESS 매크로를 이용하여 소아 및 임중 수준에서 체질량지수(BMI) 궤적 패턴의 매개효과를 확인하였음. PI와 cMetS의 관계에 대한 BMI 궤적의 직접적인 영향은 유의하지 않았지만, 간접적인 영향은 유의하였음. PI와 cMetS 사이의 BMI 궤적의 상당한 간접 효과와 BMI 궤적과 hs-CRP를 중재하는 경로에서도 상당한 간접 효과를 발견하였음</p> |
| 21 |  | 12549<br>869 | 예측-빅데이터 | 의과학      | 저<br>널<br>논<br>문 | <p>② Disease burden and epidemiologic characteristics of injury in Korea</p> <p>③ Journal of the Korean Medical Association</p> <p>④ Korea publish</p> <p>⑤ IF 0.9(2033년 기준 (2022년) 기준, JCR 랭킹 25.93%11</p> <p>⑥ 2022.09</p> <p>⑦ 10.5124/jkma.2022.65.10.649</p> <p>우리나라 주요 보건 문제 중 하나인 손상의 역학적 변화를 국제 현황과 비교하여 보여주고, 교통사고 등의 치명적인 손상에 치중되어 있던 예방 활동에서 입원과 장애를 초래하는 중증 손상 전반에 대한 예방 활동으로 전환해야 함을 설명함. 2005년부터 2020년까지 손상으로 인한 사망률 및 입원율의 변화 추세를 분석함으로써 손상으로 인한 부담의 규모와 그 변화를 보여주고, 국제적 수치와의 비교를 통하여 우리나라의 손상으로 인한 수명손실년수가 OECD 국가 중 6번째로 높음을 보여주며, 가해, 자살, 중독이 높은 수명손실년수를 가져오는 주요 기전을 제시하고 있음.</p>             |
| 22 |  | 12549<br>869 | 예측      | 의과학      | 저<br>널           |   |

|   |  |              |     |     |          |   |
|---|--|--------------|-----|-----|----------|---|
|   |  |              |     |     | 논문       | <p>② Synergistic effect of serum uric acid and body mass index trajectories during middle to late childhood on elevation of liver enzymes in early adolescence: Findings from the Ewha Birth and Growth Study</p> <p>③ PLoS ONE</p> <p>④ English publish</p> <p>⑤ IF 3.7 (2022년 기준), JCR 랭킹 상위 34.9%</p> <p>⑥ 2023.04</p> <p>⑦ 10.1371/journal.pone.0282830</p> |
| <p>Ewha Birth and Growth Cohort의 데이터를 사용하여 연구를 수행했음. SUA(n=203) 및 BMI(n=206)의 개별 궤적은 그룹 기반 궤적 모델링에 의해 정의되었고, 간기능 효소(AST, ALT, <math>\gamma</math>-GTP)를 수집하였음.(n=206) 어린 시절의 SUA와 BMI의 궤적은 모두 11-12세의 간 효소 수준과 양의 관계가 있었음. 결과는 간 효소에 대한 SUA와 BMI 궤적의 결합 효과가 ALT에 대한 저위험군(낮은 SUA-낮은 BMI 궤적 그룹)보다 고위험군(높은 SUA-높은 BMI 궤적 그룹)에서 더 높은 평균을 가짐. 이는 SUA 및 BMI에 대한 조기 개입이 나중에 관련 질병의 발달에 대한 잠재적 지표로서 간 효소의 최적화가 필요할 수 있음을 시사함.</p> |  |              |     |     |          |   |
| 23  |  | 12549<br>869 | 예측  | 의과학 | 저널<br>논문 | <p>② The association between urinary cotinine level and metabolic syndrome profiles among adolescents: findings from the Ewha Birth and growth study</p> <p>③ BMC Public Health</p> <p>④ English publish</p> <p>⑤ IF 4.5 (2022년 기준), JCR 랭킹 상위 31.2%</p> <p>⑥ 2022.06</p> <p>⑦ 10.1186/s12889-023-15458-5</p>   |
| <p>Ewha Birth and Growth Cohort 연구에 추적관찰된 13-15세 총 240명의 피험자가 본 연구에 포함됨. 소변 코티닌 수치를 사용하여 SHS에 대한 참가자의 노출을 삼분위수로 나누고 일반화 선형 모델 및 추세 분석을 사용하여 세 그룹 간에 연속 MetS 점수(cMetS) 및 그 구성 요소를 비교함. cMetS와 요중 코티닌 수치 사이의 연관성은 유의하지 않았으나 요중 코티닌 수치가 높을수록 고밀도 지단백 콜레스테롤(HDL-C) 수치는 낮아짐. 특히, HDL-C 수준의 유의성은 공변량을 조정한 후에도 유지되었음. 이 연구는 13-15세 청소년의 SHS 노출과 MetS 구성 요소 사이의 연관성을 뒷받침하며, 노년의 심혈관 위험을 줄이기 위해 청소년의 SHS 노출을 다룰 필요성을 시사함.</p>      |  |              |     |     |          |   |
| 24  |  | 12549<br>869 | 예측  | 의과학 | 저널<br>논문 | <p>② The Effect of Childhood Obesity or Sarcopenic Obesity on Metabolic Syndrome Risk in Adolescence: The Ewha Birth and Growth Study</p> <p>③ Metabolites</p> <p>④ English publish</p> <p>⑤ IF 4.4 (2022년 기준), JCR 랭킹 상위 39.1%</p> <p>⑥ 2023.01</p> <p>⑦ 10.3390/metabo13010133</p>  |
| <p>Ewha Birth and Growth Cohort 연구 데이터를 사용하여 소아 비만과 근육감소성 비만이 청소년기 대사증후군 위험에 미치는 영향을 평가함. 7-9세 및 13-15세에 추적 관찰된 227명의 참가자의 데이터를 분석함. 과체중군은 정상군에 비해 PsiMS와 cMetS의 유병률이 유의하게 높았고, SPISE는 유의하게 낮았고 MetS 지표는 정상군보다 과체중군에서 더 나빴음. 이 연구의 결과는 아동 비만의 조기 발견과 효과적인 공중 보건 개입의 중요성과 필요성을 강조함.</p>  |  |              |     |     |          |   |
| 25  |  | 12812<br>599 | 플랫폼 | 체육학 | 저널<br>논문 | <p>② 당뇨 환자 보행 시 발 형태와 당뇨 수준에 따른 발바닥 부위별 족압 특성</p> <p>③ Journal of Korea Society for Wellness</p> <p>④ Korean Publish</p> <p>⑤</p>   |

|    |  |                               |     |                  |                  |   |
|----|--|-------------------------------|-----|------------------|------------------|---|
|    |  |                               |     |                  |                  | ⑥ 2022.11   |
|    |  |                               |     |                  |                  | ⑦ <a href="http://dx.doi.org/10.21097/ksw.2022.11.17.4.349">http://dx.doi.org/10.21097/ksw.2022.11.17.4.349</a>   |
|    |  |                               |     |                  |                  | 본 연구의 목적은 당뇨 환자의 보행 시 발 형태별, 당뇨 단계별, 발바닥 부위별 족압의 차이를 분석하는 것이다. 당화혈색소 수치에 따라, 발형태별로, 발바닥 부위별로 피크압력과 접지시간, 그리고 압적이 다르게 나타났다. 당화혈색소 수준에 따른 보행 시 피크압력과 접지시간, 압적을 같이 비교해 본 결과 피크압력도 크지만, 주로 접지시간이 길어 압적이 커지는 것을 알 수 있었다. 당뇨단계가 가장 낮은 당뇨 정상유지 단계부터 피크압력이 크고, 발허리뼈, 발가락의 접지시간이 길고, 압적이 높게 나타나 중족과 발허리뼈, 발가락까지 길고 강하게 내리누르는 보행을 하고 있었다. 그러므로 당화혈색소는 정상으로 잘 유지되더라도, 발바닥의 압력은 이미 달라지고 있다는 것을 의미한다. 이것은 발목관절의 배/저굴, 외/내번, 내/외전 능력이 부족하여 중족, 발허리뼈, 발가락까지 동시에 사용하여 지면과 접지하기 때문이다. 그러므로 당뇨 정상유지 단계부터 발목관절의 세가지 배/저굴, 내/외번, 내/외전 기능 향상을 위한 보행 훈련이 필요하며, 이에 관한 연구는 추후 과제로 한다  |
|    |  | 12812<br>599,<br>12838<br>505 | 플랫폼 | 체육학              | 저<br>널<br>논<br>문 | ② 당화혈색소 수준에 따른 보행 시 족압변인의 타당성<br>③ The Journal of Korean Diabetes<br>④ Korean Publish<br>⑤<br>⑥ 2022.11<br>⑦ <a href="https://doi.org/10.4093/jkd.2022.23.4.266">https://doi.org/10.4093/jkd.2022.23.4.266</a>  |
| 26 |  |                               |     |                  |                  | <p>The purpose of this study was to explore the variables of foot pressure according to glycated hemoglobin level during walking in diabetic patients with pes rectus. Prediabetic and diabetic patients had lower hindfoot and second and third metatarsal foot pressure but higher first and third toe pressure compared to those without diabetes. In addition, the maximum and minimum force were high in all parts of the sole, and the contact time was long, signifying strong downward force for a long duration. Measurement of foot pressure by parts allowed detailed analysis of abnormal foot pressure and is valuable as basic data for diagnosis, prediction, and treatment of diabetic foot. Based on these data, maximum and minimum pressure better explain the problem of plantar pressure distribution rather than mean maximum pressure.</p> |
| 27 |  | 12782<br>356                  | 솔루션 | 화공신<br>소재공<br>학과 | 저<br>널<br>논<br>문 | A semi-crystalline polymer semiconductor with thin film stretchability exceeding 200%<br>Advanced Science<br>English publish<br>IF 15.1 (2022 기준), JCR 랭킹 상위 6.9 %<br>2023.05<br>10.1002/advs.202302683   |
|    |  |                               |     |                  |                  | 고분자 반도체의 결정성과 신축성 사이의 균형은 고성능 신축성 전자 장치의 발전을 방해해왔음. 이 연구는 열처리시 박막 결정성과 연신성을 동시에 향상시키는 고신축성 고분자 반도체를 보고함. 결정성과 연신성의 동시 향상은 edge-on crystallites의 형성을 허용하고 사슬 간 비공유 상호 작용을 강화하는 열 보조 구조 상 전이에 기인함. 이 결과는 현재의 결정성-신축성 한계를 극복할 수 있는 방법에 대한 새로운 통찰력을 제공함. 또한 이를 통해 고성능 신축성 전자 장치를 위한 고이동성 신축성 고분자 반도체의 설계를 용이하게 할 것임.  |
| 28 |  |                               | 솔루션 | 화공신<br>소재공<br>학과 | 저<br>널<br>논<br>문 | Flexible Organic Photodetectors with Mechanically Robust Zinc Oxide Nanoparticle Thin Films   |

|  |                               |     |                  |                  |   |
|--|-------------------------------|-----|------------------|------------------|---|
| (공동저자)   |                               |     |                  |                  | ACS Appl. Mater. Interfaces   |
|  |                               |     |                  |                  | English publish   |
|  |                               |     |                  |                  | IF 9.5 (2022 기준), JCR 랭킹 상위 15.9 %  |
|  |                               |     |                  |                  | 2023.02   |
|  |                               |     |                  |                  | 10.1021/acscami.3c00947   |
| ZiO-NP와 다중 전하를 띤 DFPBr-6 전해질 간의 상호작용과 ZnO-NP:DFPBr-6 박막의 기계적 특성에 미치는 영향을 조사했음, 이 연구에서 확립된 기계적으로 견고한 ZnO-NP:DFPBr-6 박막을 사용하여 개발했음, r=4.0mm에서 1000회 반복 굽힘 후에도 투명 폴리이미드 기판 위에 제작된 OPD는 매우 신뢰할 수 있는 성능을 나타냈음. 따라서 이는 MONP 기반 박막의 기계적 특성을 개선하기 위한 간단하면서도 효과적인 전략을 제시하여 다양한 유연 광전자 장치의 개발의 길을 열어줌    |                               |     |                  |                  |   |
| 29   | 12478<br>274,<br>12679<br>259 | 솔루션 | 화공신<br>소재공<br>학과 | 저<br>널<br>논<br>문 | Fluorinated Benzothiadiazole-based polymers with chalcogenophenes for organic field-effect transistors. |
|  |                               |     |                  |                  | Organic Electronics   |
|  |                               |     |                  |                  | English publish   |
|  |                               |     |                  |                  | IF 3.2 (2022년 기준) JCR 랭킹 상위 38.1%   |
|  |                               |     |                  |                  | 2022.12   |
| 10.1016/j.orgel.2022.106649  |                               |     |                  |                  |   |
| Donor-Acceptor 고분자의 광전기적 특성에 대한 chalcogenophene 원자 치환의 영향을 조사하기 위해 다양한 chalcogenophene 공단량체와 pi-공액 고분자를 설계하고 합성했음. 이를 통해 고도로 결정화된 분자 패키징을 효과적인 형태로 보여줌으로써 0.25cm <sup>2</sup> /V-s의 mobility를 얻게되었음. 이러한 결과는 분자 설계 및 합성에 대한 지침을 제공할 뿐 아니라 다양한 D-A 공액 고분자에서 chalcogenophene 효과에 대한 이해를 넓힐 수 있음. |                               |     |                  |                  |   |
| 30   | 12532<br>070                  | 솔루션 | 화공신<br>소재공<br>학과 | 저<br>널<br>논<br>문 | Protic Ionic Liquids for Intrinsically Stretchable Conductive Polymers.                                 |
|  |                               |     |                  |                  | ACS Appl. Mater. Interfaces   |
|  |                               |     |                  |                  | English publish   |
|  |                               |     |                  |                  | IF 9.5 (2022 기준), JCR 랭킹 상위 15.9 %  |
|  |                               |     |                  |                  | 2023.05   |
| 10.1021/acscami.2c17376  |                               |     |                  |                  |   |
| protic cations과 hydrophobic anion으로 구성된 Protic IL(p-ILs) aprotic counterparts보다 PEDOT:PSS/IL의 전도성을 증가시킴. 또한, PEDOT:PSS/p-IL 박막의 연신성도 aprotic보다 protic-IL에 의해 더 크게 향상됨을 보임. 따라서 IL의 화학 구조를 미세 조정하여 I-SCP의 전도성 및 신축성을 더욱 향상시킬 수 있는 가능성을 제공함.   |                               |     |                  |                  |   |
| 31   | 12532<br>070                  | 솔루션 | 화공신<br>소재공<br>학과 | 저<br>널<br>논<br>문 | Stretchable and Biocompatible Transparent Electrodes for Multimodal Biosignal Sensing from Exposed Skin |
|  |                               |     |                  |                  | Advanced Electronic Materials   |
|  |                               |     |                  |                  | English publish   |
|  |                               |     |                  |                  | IF 6.2 (2022 기준), JCR 랭킹 상위 19.8%   |
|  |                               |     |                  |                  | 2023.04   |
| <a href="https://doi.org/10.1002/aelm.202300075">https://doi.org/10.1002/aelm.202300075</a>  |                               |     |                  |                  |   |
| p-MIM:TFSI 투명 전극은 향상된 전기전도도 및 변형률이 50%를 넘으면서 EMIM:TFSI 또는 Li:TFSI 처리된 다른 PEDOT:PSS 전극보다 성능이 뛰어남. 또한, 생체적합성이 있으며 인체 피부에 등가적으로 부착되어 일상 활동을 모방하는 다양한 측정 조건 하에서 사람의 얼굴과 피부 표피로부터 높은 신호 대 잡음비를 갖는 심전도 등 생체 신호가 수집됨. 이는 사람의 피부에 적용함으로써 일상용 웨어러블 생체 신호 센서의 적용 가능성을 넓힐 수 있는 결과임.                       |                               |     |                  |                  |   |
| 32   | 12478<br>274                  | 솔루션 | 화공신<br>소재공<br>학과 | 저<br>널           |   |

|    |          |     |     |        |      |  |
|----|----------|-----|-----|--------|------|--|
|    |          |     |     | 학과     |      | Utilizing a Siloxane-Modified Organic Semiconductor for Photoelectrochemical Water Splitting   |
|    |          |     |     | 논문     |      | ACS Energy Lett.   |
|    |          |     |     |        |      | English publish  |
|    |          |     |     |        |      | IF 22.0 (2022 기준), JCR 랭킹 상위 3.7%  |
|    |          |     |     |        |      | 2023.05  |
|    |          |     |     |        |      | 10.1021/acseenergylett.3c00755   |
|    |          |     |     |        |      | 이 연구는 hematite photoanode와 등각 접착을 통해 전하 추출 및 전하 이동을 향상시켜 PEC 성능을 향상시키기 위해 실록산 개질 DPP 기반 유기 반도체(Psi) HTL을 활용하는 간단한 방법을 제안함. 65 시간동안 매우 안정적인 PEC 성능을 보여주었음. 따라서 독립형 OS photoanode 시스템으로의 전환을 위한 물 분해 시스템에서 OS 사용을 발전시키기 위한 중요한 전략을 강조함.  |
|    |          |     |     | 양자화학공학 | 저널논문 |  |
|    | 11691582 | 플랫폼 |     |        |      | ② Thermal Atomic Layer Etching of Cobalt using Plasma Chlorination and Chelation with Hexafluoroacetylacetone  |
|    |          |     |     |        |      | ③ Applied Surface Science  |
|    |          |     |     |        |      | ④ English publish  |
|    |          |     |     |        |      | ⑤ IF 6.7(2022년 기준), JCR 랭킹 상위 2.4%   |
|    |          |     |     |        |      | ⑥ 2023.05  |
|    |          |     |     |        |      | ⑦ 10.1016/j.apsusc.2023.156751   |
|    |          |     |     |        |      | 코발트의 열 원자층 식각 메커니즘과 특성을 이해하기 위해 실험 및 이론 계산을 수행함. 이는 작은 배위수를 가진 표면 코발트 위치에 Hfac이 흡착할 확률이 높으며, Hhfac이 흡착하며 유발하는 코발트가 sp3 혼성화가 열 원자층 식각 과정에 열역학적으로 중요한 역할을 한다고 제안한다. IF 6.7의 Materials Science에 등재됨으로써 식각 공정의 개발에 대해 중요한 역할을 하였다.   |
|    |          |     |     | 의과학    | 저널논문 |  |
|    | 11510984 | 솔루션 |     |        |      | ② Biochemical and functional characterization of skeletal muscle cells differentiated from tonsil-derived mesenchymal stem cells   |
|    |          |     |     |        |      | ③ Muscle & Nerve   |
|    |          |     |     |        |      | ④ English publish  |
|    |          |     |     |        |      | ⑤ IF 3.4 (2022년 기준), JCR 랭킹 상위 42.2%   |
|    |          |     |     |        |      | ⑥ 2023.05  |
|    |          |     |     |        |      | ⑦ <a href="https://doi.org/10.1002/mus.27847">https://doi.org/10.1002/mus.27847</a>  |
| 34 |          |     |     |        |      | TMSC (편도 유래 중간엽 줄기세포)로부터 분화된 SKMC (골격근 세포)가 SKMC의 기능적 특성을 나타내는지 확인함. TMSC-SKMC는 골격근 장애에 대한 세포 치료에 유망한 후보임. TMSC-SKMC는 MYOD, MYH3, MYH8, TNN1, TTN 등의 SKMC 마커를 높은 수준으로 발현하였고, 다핵 세포 형태 및 근관과 유사한 형태를 나타냄. 아세틸콜린 수용체와 GLUT4의 발현은 TMSC-SKMC에서 확인됨. 또한, 이 세포들은 인슐린 매개 포도당 흡수, NMJ 형성 및 세포막 활동 전위의 일시적인 변화를 나타내었으며, 모두 인간 SKMC의 대표적인 기능임. 따라서 TMSC는 기능적으로 SKMC로 분화될 수 있으며 골격근 질환 치료를 위한 임상적 적용 가능성을 가질 수 있음을 보여줌. |
| 35 | 11510984 | 솔루션 | 의과학 | 저널논문   |      |  |

|    |  |           |     |         |       |  |
|----|--|-----------|-----|---------|-------|--|
|    |  |           |     |         |       | <p>② Transplantation of Differentiated Tonsil-Derived Mesenchymal Stem Cells Ameliorates Murine Duchenne Muscular Dystrophy via Autophagy Activation</p> <p>③ Tissue Engineering and Regenerative Medicine</p> <p>④ English publish</p> <p>⑤ IF 3.69 (2022년 기준), JCR 랭킹 상위 50.5%</p> <p>⑥ 2022.11</p> <p>⑦ 10.1007/s13770-022-00489-7</p>  |
|    |  |           |     |         |       | <p>Duchenne muscular dystrophy (DMD)은 유전성 근이영양증의 가장 흔한 형태 중 하나이며 Dystrophin 단백질의 결핍으로 인해 발생함. 현재 DMD에 대한 명확한 치료법은 없으며 질병의 증상을 완화할 수 있는 방법만 있음. TMSC (편도 유래 중간엽 줄기세포)를 포함한 중간엽 줄기세포는 골격근 세포(TMSC-myocyte)로 분화하는 것으로 나타났으며 DMD 치료를 위한 자원 중 하나가 될 수 있음. 이식 전, TMSC-R-myocyte가 TMSC-myocyte와 동일한 분화능을 가지는지 확인함. Sham 그룹에 비해 이식 그룹에서 dystrophin 및 autophagy 마커의 증가된 발현이 이식 12주 후 비복근 근육에서 확인됨. 이러한 결과는 TMSC-myocyte 이식에 따른 autophagy 활성화를 통한 mdx의 근육 재생 및 기능 회복을 보여줌.</p> |
| 36 |  | 12553 902 | 예측  | 식품영양학   | 저널 논문 | <p>② Associations of Food Insecurity with Dietary Inflammatory Potential and Risk of Low Muscle Strength</p> <p>③ nutrition &amp; dietetics - SCIE</p> <p>④ English publish</p> <p>⑤ IF 5.9 (2022년 기준),</p> <p>⑥ 2023. 02</p> <p>⑦ 10.3390/nu15051120</p>  |
|    |  |           |     |         |       | <p>식량 불안은 영양가 있는 식품의 가용성이 불확실하거나 접근이 제한되는 것을 의미함. 식량이 불안정한 인구 집단에 만연한 열악한 식단은 염증 상태를 유발할 수 있으며 결과적으로 골격근 대사에 부정적인 영향을 미칠 수 있음. 식량 불안과 근력 저하 위험 사이의 연관성에 대한 염증 기전 가능성을 조사하기 위해 2014~2015년 한국 국민건강영양조사에서 20세 이상 성인 8,624명의 단면 데이터를 분석함. 식량 불안이 큰 개인은 염증 가능성이 더 높은 식단에 취약할 수 있으며, 이는 근력 상실에 기여할 수 있음을 시사함.</p>  |
| 37 |  | 11429 226 | 솔루션 | 화공신소재공학 | 저널 논문 | <p>② Experimental investigation of the strength of fire-damaged concrete depending on admixture contents</p> <p>③ Construction and Building Materials</p> <p>④ English publish</p> <p>⑤ IF 7.4 (2022년 기준), JCR 랭킹 상위 90.4%</p> <p>⑥ 2023.05</p> <p>⑦ <a href="https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2023.157958">https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2023.157958</a></p>   |
|    |  |           |     |         |       | <p>본 연구에서는 콘크리트 혼합물 중 플라이애쉬와 고로슬래그의 포함 여부가 고온에 노출되는 콘크리트의 압축강도에 영향을 미치는지 조사합니다. 시편이 200℃에 노출되었을 때 플라이애쉬 복합재 콘크리트가 가장 높은 강도를 보이며, 세 시편 모두 라만 분광법에서 C-S-H 피크가 관찰됩니다. 시편이 500℃에 노출되었을 때 순수 시멘트 콘크리트가 가장 높은 강도를 보이고 C-S-H 피크가 선택적으로 포착되는 반면 800℃에 노출되었을 때 플라이애쉬-슬래그 복합재 콘크리트가 가장 높은 강도를 보이며 C-S-H 피크가 발견되지 않습니다.</p>   |
| 38 |  | 11429 226 | 솔루션 | 화공신소재공학 | 저널 논문 | <p>② Local phase transition at crack edges of Mo<sub>1-x</sub>W<sub>x</sub>Te<sub>2</sub> polymorphs</p>   |

|    |  |              |   |                        |                  |  |
|----|--|--------------|---|------------------------|------------------|--|
|    |  |              |   |                        |                  | ③ Applied Surface Science<br>④ English publish<br>⑤ IF 6.7 (2022년 기준), JCR 랭킹 상위 97.6%<br>⑥ 2022.09<br>⑦ <a href="https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2022.153503">https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2022.153503</a>   |
|    |  |              |   |                        |                  | 2차원 (2D) 재료의 위상 엔지니어링은 최근 몇 년 동안 상당한 관심을 끌었지만 나노미터 규모의 샘플과 실험 기술은 2D 원자 결정의 국부적인 위상 엔지니어링에 대한 엄격한 연구를 제한했습니다. 여기서, 우리는 반도체 2H상과 금속 1T'상 사이의 구조적 전이를 나타내는 $\text{Mo}_{1-x}\text{W}_x\text{Te}_2$ 합금에서 위상 진화의 나노미터 규모 프로브에 대해 보고합니다. 우리는 많은 균열 가장자리가 축적된 텅스텐 원자에 의해 생성되어 텅스텐 함량이 $x = 0.08$ 인 위상 전이 근처에서 2H- $\text{Mo}_{1-x}\text{W}_x\text{Te}_2$ 플레이크의 결정성이 좋지 않다는 것을 발견했습니다. 2H- $\text{Mo}_{1-x}\text{W}_x\text{Te}_2$ 플레이크의 가벼운 레이저 조사로 균열 가장자리 근처의 2H 위상 영역은 동일한 레이저 처리 하에서 2H 위상으로 쉽게 전환되는 반면, 균열 가장자리 영역을 제외한 다른 영역은 동일한 레이저 처리 하에서 2H 위상을 유지했습니다. 우리의 연구는 2D 재료의 위상 엔지니어링을 위해 국부적으로 축적된 원자와 결정성의 역할을 분명히 하며, 이는 에너지 변환 및 저장에서 광전자 장치에 이르기까지 이중 위상 구조에 기반한 다양한 응용에 대한 길을 열어줍니다. |
|    |  | 11429<br>226 | 솔루션                                       | 화공신<br>소재공<br>학        | 저<br>널<br>논<br>문 | ② Thermal-protective and Oxygen-resistant Nanocoating using Silica-Nanocomposites for Laser Thinning of Polymorphic Molybdenum Ditellurides<br>③ Applied Surface Science<br>④ English publish<br>⑤ IF 6.7 (2022년 기준), JCR 랭킹 상위 97.6%<br>⑥ 2023.11<br>⑦ <a href="https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2023.157958">https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2023.157958</a>  |
| 39 |  |              |   |                        |                  | 레이저 조사는 정밀한 두께 제어를 통해 층상 2차원(2D) 재료로부터 원자적으로 얇은 결정을 제조하는 방법으로 조사되었습니다. 그러나 레이저 조사 중에는 높은 열 에너지로 인해 2D 재료에 불가피한 구조 변화가 발생할 수 있으며, 이는 물리 화학적 특성을 변경하고 무질서를 도입하여 원자적으로 얇은 재료의 고유 특성 연구와 사용을 방해했습니다. 본 연구에서는 다원계 2D 재료인 $\text{MoTe}_2$ 의 자연스러운 결정 구조를 원자적으로 얇은 기하학으로 보존하는 새로운 코팅 재료인 층상 실리카 기반 나노 복합재(SNC)를 사용한 레이저 박형 방법을 보고합니다. 우리는 다양한 실험 기술, 원자력 현미경, 라만 분광 및 싱크로트론 방사선이 있는 스캐닝 광전자 현미경을 사용하여 레이저 박형 과정에서 우수한 열 보호 및 내산소성 재료로 작용했음을 확인했습니다. 따라서 2D 재료의 SNC 코팅은 다양한 광전자, 스핀트로닉 및 전자 장치에서 다용도로 사용할 수 있도록 다원계 2D 재료의 위상 및 기하학을 엔지니어링하는 유망한 방법입니다.  |
|    |  | 12546<br>523 | 예측-딥<br>러닝<br>기반<br>예측<br>시뮬레<br>이션<br>기술 | 인공지<br>능시스<br>템맞응<br>용 | 저<br>널<br>논<br>문 | ② A multi-kernel and multi-scale learning based deep ensemble model for predicting recurrence of non-small cell lung cancer<br>③ PeerJ Computer Science<br>④ English publish<br>⑤ IF 3.8 (2022년 기준), JCR 랭킹 상위 25.00 %<br>⑥ 2023.05<br>⑦ <a href="https://doi.org/10.7717/peerj-cs.1311">10.7717/peerj-cs.1311</a>   |
| 40 |  |              |   |                        |                  | 비소세포 폐암(NSCLC) 환자에서 치료 전에 재발을 예측하는 것은 개인화된 의학을 안내하는 데 중요하다. 딥러닝 기술은 폐암 시간-사건 예측을 포함한 암 정보학 응용에 혁명을 가져왔다. 대부분의 기존 합성곱 신경망(CNN) 모델은 단일 2차원(2D) 계산 토모그래피(CT) 이미지 또는 3차원(3D) CT 부피를 기반으로 한다. 그러나 다중 규모 입력을 사용하고 여러 네트워크를 통합하는 것이 유망한 성능을 제공한다는 연구 결과가 있다. 이 연구는 NSCLC로 진단된 530명의 환자 데이터 세트를 사용하여 재발 예측을 위한 딥러닝 기반 앙상블 네트워크를 제안한다. 이 네트워크는 여러 입력 조각, 규모 및 합성곱 커널의 2D CNN 모델을 어셈블하고, 앙상블 전략으로 딥러닝 기반 특징 융합 모델을 사용한다. 제안된 프레임워크는 (i) 단일 중앙 조각보다 더 많은 정보를 제공하는 여러 2D 평면 조각, (ii) 국소 및 주변 중앙 특징을 포착하기 위한 다중 규모 네트워크와 다중 커널 네트워크, (iii) 최  |

|  |  |              |                                   |               |          |  |
|--|--|--------------|-----------------------------------|---------------|----------|--|
| <p>중 예측을 위해 다양한 입력과 모델 아키텍처에서의 특징을 통합하는 앙상블 설계에서 이익을 얻도록 고유하게 설계되었다. 5 x 5 및 6 x 6 합성곱 커널을 사용하여 5개의 2D-CNN 모델, 3개의 조각, 및 2개의 다중 커널 네트워크의 앙상블은 69.62%의 정확도, 72.5%의 곡선 아래 면적(AUC), 70.12%의 F1 점수 및 70.81%의 리콜로 최고의 성능을 달성했다. 또한, 제안된 방법은 벤치마크 연구에서 암 결과 예측을 위한 2D 및 3D-CNN 모델과 경쟁력 있는 결과를 달성했다. 우리의 모델은 또한 재발 위험이 높은 NSCLC 환자를 식별하기 위한 잠재적인 부가 치료 도구이기도 하다.</p>  |  |              |                                   |               |          |  |
| 41   |  | 12490<br>112 | 예측                                | 인공지능시스템<br>응용 | 저널<br>논문 | <p>② Acquisition of a single grid-based phase-contrast X-ray image using instantaneous frequency and noise filtering</p> <p>③ Biomedical Engineering Online</p> <p>④ English publish</p> <p>⑤ IF 5.2 (2022년 기준)</p> <p>⑥ 2022, 12</p> <p>⑦ doi.org/10.1186/s12938-022-01061-z</p>                |
| <p>본 연구에서는 순간 주파수 및 노이즈 필터링을 사용하여 위상차 X선 영상의 영상 품질을 크게 향상시키는 데 성공함. 3차원 컴퓨터 단층촬영을 활용한 실시간 바이오이미징 연구의 기반을 마련할 수 있을 것이라 기대함.</p>   |  |              |                                   |               |          |  |
| 42   |  | 12490<br>112 | 예측-딥러닝<br>기반<br>예측<br>시물레이션<br>기술 | 인공지능시스템<br>응용 | 저널<br>논문 | <p>② Annotation-efficient Deep Learning Model for Pancreatic Cancer Diagnosis and Classification Using CT images: a retrospective diagnostic study</p> <p>③ Cancers</p> <p>④ English publish</p> <p>⑤ IF 5.2 (2022년 기준), JCR 랭킹 상위 20.82 %</p> <p>⑥ 2023.07</p> <p>⑦ 10.3390/cancers15133392</p> |
| <p>이 연구의 목적은 컴퓨터 단층촬영(CT) 이미지를 사용하여 췌장암을 탐지하기 위한 새로운 딥러닝(DL) 모델을 개발하는 것이었다. 2004년부터 2019년까지 4287명의 환자의 CT 이미지를 사용해 연구가 진행됐다. pseudo-lesion segmentation(PS)이라는 자가 지도 학습 알고리즘을 제안하고, 이를 활용해 훈련 및 검증을 진행했다. 내부 검증 결과, PS를 포함한 CNN과 transformer 기반 DL 모델은 높은 정확도와 민감도를 보였다. 작은 크기의 훈련 데이터셋에 PS를 적용하면 정확도와 민감도가 크게 증가했다. 외부 검증에서도 두 모델은 높은 정확도와 민감도를 나타냈다. 결론적으로, 이 딥러닝 모델은 췌장암 진단에 유용하다고 볼 수 있다.</p>  |  |              |                                   |               |          |  |
| 43   |  | 12490<br>112 | 예측-딥러닝<br>기반<br>예측<br>시물레이션<br>기술 | 인공지능시스템<br>응용 | 저널<br>논문 | <p>② MFA-net: Object detection for complex X-ray cargo and baggage security imagery</p> <p>③ PLoS One</p> <p>④ English publish</p> <p>⑤ IF 3.7 (2022년 기준), JCR 랭킹 상위 21.05 %</p> <p>⑥ 2022.09</p> <p>⑦ 10.1371/journal.pone.0272961</p>  |
| <p>이 연구에서는 교통 보안 시스템의 X-ray 검색 시스템에서 금지 물품을 자동으로 검사하기 위해 깊은 합성곱 네트워크를 개발했다. 현재까지 알려진 프레임워크는 수하물 보안 X-ray 스캔만을 사용하여 위협을 인식하도록 개발되었다. 따라서 화물 X-ray 스캔과 같은 다른 보안 X-ray 스캔 분야에서의 탐지 정확도는 보장될 수 없다. 우리는 X-ray 보안 스캔을 위한 화물 및 수하물의 금지 물품을 효과적으로 탐지하기 위한 객체 탐지 방법을 제안한다. 제안된 네트워크인 MFA-net은 세 개의 플러그 앤 플레이 모듈로 구성되며, 이에 다양한 크기의 확장된 합성곱 모듈, 융합 피쳐 피라미드 네트워크, 그리고 보조 포인트 탐지 헤드가 포함된다. MFA-net의 성능은 두 개의 큰 규모의 X-ray 보안 이미지 데이터셋에서 테스트되었으며, 두 도메인 모두에서 최신의 객체 탐지보다 더 높은 성능을 보였다. 따라서 제안된 모듈을 채택함으로써 X-ray 보안 이미지에서 현재 객체 탐지의 탐지 능력을 더욱 향상시킬 수 있다.</p> |  |              |                                   |               |          |  |

|    |  |              |                       |            |       |   |
|----|--|--------------|-----------------------|------------|-------|---|
|    |  | 11724<br>729 | 예측-딥러닝 기반 예측 시물레이션 기술 | 인공지능시스템 응용 | 저널 논문 | <p>② MM-net: Multi-frame and Multi-mask-based Unsupervised Deep Denoising for Low-dose Computed Tomography</p> <p>③ IEEE Transactions on Radiation and Plasma Medical Sciences</p> <p>④ English publish</p> <p>⑤ IF 4.4(2022년 기준), JCR 랭킹 상위 7.92%</p> <p>⑥ 2023.03</p> <p>⑦ 10.1109/TRPMS.2022.3224553</p>   |
| 44 |  |              |                       |            |       | <p>저선량 컴퓨터 단층촬영(LDCT)은 환자에게 방사선 노출의 위험 때문에 중요하다. 그러나 LDCT 이미지의 높은 노이즈 수준으로 인해 이미지 품질이 저하될 수 있어 정확한 진단이 어려울 수 있다. 딥러닝 기술, 특히 지도학습 방법은 최근 LDCT 이미지 디노이징 작업을 위한 강력한 도구로 널리 인정받고 있다. 그러나 지도학습 방법은 LDCT와 고품질의 원본 CT 이미지의 페어 데이터셋을 필요로 하는데, 실제 임상 상황에서는 이러한 데이터셋을 찾기 힘들다. 이 연구에서는 불투명 LDCT 디노이징 작업을 위한 비지도 학습 기반 프레임워크인 MM-Net을 제안한다. 이 두 단계 훈련 접근법에서 우리는 먼저 초기 디노이징 네트워크인 multiscale attention U-Net(MSAU-Net)을 이웃하는 다중 슬라이스 입력을 사용하여 노이즈가 억제된 중심 슬라이스를 예측하는 방식으로 자기 감독 방식으로 훈련한다. 두 번째 훈련 단계는 새로운 멀티패치 및 멀티마스킹 매칭 손실을 도입하여 미리 훈련된 MSAU-Net을 기반으로 U-Net 기반 최종 디노이저를 훈련하여 이미지 품질을 개선하는 것을 목표로 한다. 임상 및 동물 데이터의 다른 질감 영역에서의 질적 시각 검사와 양적 측정은 제안된 MM-Net이 모든 경쟁하는 최신의 비지도 알고리즘을 능가한다는 것을 보여준다. 이 비지도 방법은 또한 Ground-Truth 이미지로 훈련된 대표적인 지도 방법과 비교할 수 있는 디노이징 성능을 달성했다.</p> |
|    |  | 12682<br>776 | 예측-딥러닝 기반 예측 시물레이션 기술 | 인공지능시스템 응용 | 저널 논문 | <p>② No-reference perceptual CT image quality assessment based on a self-supervised learning framework</p> <p>③ Machine Learning-Science and Technology</p> <p>④ English publish</p> <p>⑤ IF 1.2 (2022년 기준), JCR 랭킹 상위 15.04 %</p> <p>⑥ 2022.12</p> <p>⑦ 10.1088/2632-2153/aca87d</p>   |
| 45 |  |              |                       |            |       | <p>의료 분야에서 이미지 품질 평가(IQA)의 정확성은 방사선 투과량을 최소화하면서 CT 이미지 프로토콜을 최적화하는 데 중요하다. 의료 IQA의 목표는 자연스러운 IQA와는 크게 다르다. 실시간 임상 환경에서 기준 이미지 또는 방사선 전문가의 의견의 부족으로 인해 IQA가 어려워, 참조 없는 IQA(NR-IQA)가 참조 있는 IQA(FR-IQA)보다 임상 설정에서 더 바람직하다. 우리는 기하학적으로 단순한 형태의 가상 객체를 감지하여 객체 감지 모델에 대한 자기 감독 훈련 전략을 활용하여 CT 이미지의 정량적 품질을 자동으로 계산할 수 있는 새로운 NR-IQA 방법인 D2IQA를 제안한다. 실험 결과, 우리의 D2IQA는 상대적인 복용량에 따라 변하는 지각 이미지 품질을 안정적으로 계산할 수 있다는 것을 보여준다. 또한 IQA 매트릭의 평가 결과와 방사선 전문가의 품질 점수 간의 상관관계를 고려할 때, 우리의 D2IQA는 다른 NR-IQA 매트릭에 비해 약간 우수하며, 심지어 FR-IQA 매트릭과 경쟁력 있는 성능을 보인다.</p>  |
|    |  | 12490<br>112 | 예측-딥러닝 기반 예측 시물레이션 기술 | 인공지능시스템 응용 | 저널 논문 | <p>② Unsupervised Visual Representation Learning Based on Segmentation of Geometric Pseudo-Shapes for Transformer-Based Medical Tasks</p> <p>③ IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics</p> <p>④ English publish</p> <p>⑤ IF 1.76 (2022년 기준), JCR 랭킹 상위 7.14%</p> <p>⑥ 2023.04</p> <p>⑦ 10.1109/JBHI.2023.3237596</p>  |
| 46 |  |              |                       |            |       | <p>최근에는 변환기 기반의 구조가 고전적인 합성곱 구조를 능가하는 것으로 나타났으며 많은 의료 시</p>   |

|   |  |              |                        |             |       |   |
|---|--|--------------|------------------------|-------------|-------|---|
| <p>각 작업에 있어 최신 모델로 빠르게 확립되었다. 이들의 뛰어난 성능은 다중 헤드 자기 주의 메커니즘의 장기 의존성을 포착하는 능력에 의해 설명될 수 있다. 그러나 그들은 약한 귀납적 편향 때문에 작거나 중간 크기의 데이터셋에 과적합하는 경향이 있다. 따라서 그들은 특히 의료 분야에서 비용이 많이 드는 대규모 라벨링된 데이터셋을 필요로 한다. 이러한 사실은 우리가 주석 형태 없이 비감독 의미 기능 학습을 탐구하게 했다. 이 작업에서는 원래의 컴퓨터 단층 촬영(CT) 이미지에 삽입된 기하학적 형상의 수치 신호를 분할하기 위해 변환기 기반 모델을 훈련시키는 것으로 자기 주도적 방식으로 의미론적 특징을 학습하고자 했다. 또한, 우리는 각 계층에서 다중 커널 합성곱 패치 임베딩과 지역 공간 축소를 활용하는 Convolutional Pyramid vision Transformer (CPT)를 개발하여 다중 규모 특징을 생성하고, 지역 정보를 포착하며, 계산 비용을 줄였다. 이러한 접근법을 사용하여, 우리는 5,237명의 환자의 간암 CT 데이터셋, 6,063명의 환자의 체장암 CT 데이터셋, 그리고 127명의 환자의 유방암 MRI 데이터셋의 최신 딥 러닝 기반 분할 또는 분류 모델을 뚜렷하게 능가할 수 있었다.</p> |  |              |                        |             |       |   |
|   |  | 12546<br>523 | 예측-딥 러닝 기반 예측 시뮬레이션 기술 | 인공지능 시스템 적용 | 저널 논문 | <p>② Intra-person multi-task learning method for chronic-disease prediction</p> <p>③ Scientific Reports</p> <p>④ English publish</p> <p>⑤ IF 4.6 (2022년 기준), JCR 랭킹 상위 15.79 %</p> <p>⑥ 2023.01</p> <p>⑦ 10.1038/s41598-023-28383-9</p>   |
| 47  |  |              |                        |             |       | <p>의료 분야에서는 의료진이 개인화된 의료를 제공하고 더 나은 진단을 내릴 수 있도록 다양한 임상 정보가 축적되어 왔다. 만성질환이 유사한 특성을 공유하고 있기 때문에 각 환자의 축적된 데이터를 사용하여 여러 만성질환을 예측할 수 있다. 따라서 우리는 서로 연관된 만성질환의 상태를 동시에 예측하고 모델 성능을 향상시키는 intra-person 다중 작업 학습 프레임워크를 제안한다. 만성질환이 장기간에 걸쳐 발생하며 다양한 요인에 영향을 받기 때문에, 정확한 예측을 위해 각 만성질환과 관련된 특징 및 시계열 데이터의 시간 관계를 고려했다. 이 연구는 세 단계로 수행되었다: (1) 시계열 데이터에 대한 양방향 재귀 채우기(BRITS) 및 최소 절대 수축 및 선택 연산자(LASSO)를 사용한 데이터 전처리 및 특징 선택; (2) 단일 작업 모델에 대한 합성곱 신경망 및 장기 단기 기억(CNN-LSTM); 그리고 (3) 여러 만성질환을 동시에 예측하기 위해 개발된 새로운 intra-person 다중 작업 학습 CNN-LSTM 프레임워크. 우리의 다중 작업 학습 방법은 단일 작업 모델 및 기타 기준 재귀 네트워크보다 더 안정적이고 정확한 시스템을 생성했다. 또한 제안된 모델은 다양한 시간 단계에서 테스트되어 여러 시간 단계에 걸쳐 유연성과 일반화를 보여줬다.</p> |
|   |  | 11661<br>953 | 예측                     | 의과학         | 저널 논문 | <p>② Can individual protective measures safeguard cardiopulmonary health from air pollution? A systematic review and meta-analysis</p> <p>③ Environmental Research</p> <p>④ English publish</p> <p>⑤ IF 8.3 (2022년 기준), JCR 랭킹 상위 7.5 %</p> <p>⑥ 2023.03</p> <p>⑦ 10.1016/j.envres.2023.115708</p>  |
| 48  |  |              |                        |             |       | <p>해당 연구에서는 공기청정기, 공기정화 호흡기, 조리용 스토브가 심폐건강 결과에 미치는 영향을 조사하기 위해 체계적인 검토와 메타분석을 수행하였음. 2022년 12월 31일까지 PubMed, Scopus, Web of Science에서 90개의 연구와 39,760명의 참가자가 포함되었음. 이 체계적인 검토는 IPM이 건강한 일반군과, 천식을 가진 어린이나 노인들에게 보다 유익하다는 것을 보여줌. 메타분석 결과, 대조군보다 공기청정기를 사용한 그룹에서 심폐염증반응을 보여주는 IL-6가 <math>-0.247 \mu\text{g/mL}</math> 감소함 (95% CI = <math>-0.413, -0.082</math>). 또한, 개발도상국에서 공기청정기를 사용했을 때 FeNO를 <math>-0.195 \text{ ppb}</math> 감소시킬 수 있는 것으로 나타남 (95% CI = <math>-0.394, -0.022</math>). 하지만, 공기 정화를 위한 마스크 착용과 조리용 스토브 변화가 심폐 결과에 미치는 영향을 설명하는 증거는 불충분했음. 따라서 해당 연구는 공기청정기가 대기오염으로부터 유익한 효과를 가지며, 선진국보다 개발도상국에서 더 큰 영향을 미칠 것을 시사함.</p>  |
| 49  |  | 11816<br>997 | 예측                     | 의과학         | 저널 논문 | <p>② Hospital admission risks and excess costs for neurological symptoms attributable to long-term</p>  |

|    |  |          |     |         |      |   |
|----|--|----------|-----|---------|------|---|
|    |  |          |     |         |      | exposure to fine particulate matter in New York State, USA<br>③ Environmental Research<br>④ English publish<br>⑤ IF 8.3 (2022년 기준), JCR 랭킹 상위 7.5 %<br>⑥ 2023.02<br>⑦ 10.1016/j.envres.2023.115954  |
|    |  |          |     |         |      | 본 연구는 미국 뉴욕주 New York Statewide and Research Cooperative System (SPARCS)에서 얻은 보험 청구자료를 사용하여 PM2.5 장기 노출과 신경계 증상으로 인한 입원의 연관성을 확인하고 관련한 초과 비용을 확인함. 대기오염 장기 노출로 인한 신경계질환의 리스크를 살펴보았으며, WHO 대기오염 가이드라인을 준수하면 신경계 질환으로 인한 의료 비용을 감소시킬 수 있음을 시사함.   |
| 50 |  |          | 솔루션 | 화공신소재공학 | 저널논문 | ② Challenges and possibilities for aqueous battery systems<br>③ Communications Materials<br>④ English publish<br>⑤ IF 7.8 (2022년 기준)<br>⑥ 2023.05<br>⑦ doi.org/10.1038/s43246-023-00367-2   |
|    |  |          |     |         |      | 리튬이온 배터리를 장착한 전기 자동차와 에너지 저장 시스템의 폭발로 인한 치명적인 사상이 치명적이며 이에 따라 더욱 안전하고 발전된 배터리 시스템 개발에 대한 관심이 높아짐. 수계 배터리는 저비용, 안전성, 높은 이온 전도도, 환경 친화성 등의 장점이 있어 리튬 이온 배터리의 유망한 대안으로 떠오르고 있음. 이 연구에서는 리튬, 아연, 나트륨, 마그네슘, 알루미늄 이온을 캐리어 이온으로 사용하는 다양한 수성 배터리 시스템에 대한 과제와 최근 전략에 대해 논의함.  |
| 51 |  | 11869932 | 예측  | 의과학     | 저널논문 | ② Causal relationship between particulate matter 2.5 and diabetes: Two sample Mendelian Randomization<br>③ Frontiers in Public Health<br>④ English publish<br>⑤ IF 6.461 (2022년 기준), JCR 랭킹 상위<br>⑥ 2023.07<br>⑦ 10.3389/fpubh.2023.1164647   |
|    |  |          |     |         |      | 해당 연구에서는 Two sample Mendelian Randomization(TSMR)을 사용하여 당뇨병과 미세먼지의 인과 관계를 추정하였음. 공개적으로 이용 가능한 유럽 혈통의 유전 데이터 전장유전체 연관성 연구(GWAS) 요약 데이터를 MR-BASE 저장소를 통해 제공합니다. IEU GWAS 정보는 단일염기다형성(SNP) GWAS pipeline에서 산출한 PM2.5를 사용함 (컨소시엄=MRC-IEU, 샘플 크기: 423,796). 유럽 대기오염 영향 코호트 연구의 일환으로 개발된 토지 이용 회귀 모델을 사용하여 각 주소지에 대해 PM2.5의 연간 관계(2010년)를 모델링 하였음. 당뇨병 GWAS 정보(컨소시엄=MRC-IEU, 표본 크기: 461,578)를 사용했으며, 유전적 변이를 도구 변수(IV)로 사용했습니다. IVW 방법을 통해 미세먼지와 당뇨병의 인과 관계를 밝혔으며 (오즈비[OR]: 1.041, 95% CI: 1.008-1.076, P=0.016), 이 결과는 MR-Egger 회귀분석을 통해 방향성 수평 플레오토로피가 없는 것으로 입증되었습니다 ( $\beta=0.016$ , P=0.687). IVW 고정 효과 방법(즉, MR 머신러닝 혼합 방법 중 하나)에서 이상치 SNP(rs1537371)를 제외한 결과, 미세먼지와 당뇨병 사이의 인과 관계를 가장 잘 예측하는 모델(AUC=0.72)로 나타났습니다(OR: 1.028, 95% CI: 1.006-1.049, P=0.012). |
| 52 |  | 10124970 | 예측  | 의과학     |      | ② CLOCK Genetic Variations Are Associated With Age-Related Changes in Sleep Duration and Brain Volume<br>③ JOURNALS OF GERONTOLOGY SERIES A-BIOLOGICAL SCIENCES AND MEDICAL SCIENCES  |

|    |  |              |     |                 |          |  |
|----|--|--------------|-----|-----------------|----------|--|
|    |  |              |     |                 |          | ④ English publish<br>⑤ IF 5.1 (2022년 기준), JCR 랭킹 상위<br>⑥ 2022.09<br>⑦ 10.1093/gerona/glab365   |
|    |  |              |     |                 |          | 수면 장애와 뇌 노화 사이의 연관성이 연구되었지만 생물학적 메커니즘은 불분명함. 노화는 핵심 유전자인 CLOCK(Circadian Locomotor Output Cycles Kaput)와 연관되어 있으며 노화 관련 수면 장애 및 신경퇴행성 질환과 연관이 있음. 이 연구에서는 CLOCK 유전적 변이가 수면 시간 변화 및/또는 뇌 체적 변화와 어떻게 연관되어 있는지 조사함.   |
| 53 |  | 11599<br>531 | 예측  | 인공지능시스템<br>응용   | 저널<br>논문 | ② Deep Denoising Network for X-Ray Fluoroscopic Image Sequences of Moving Objects<br>③ Lecture Notes in Computer Science<br>④ English publish<br>⑤ IF 0.4 (2022년 기준),<br>⑥ 2022.09<br>⑦ doi.org/10.1007/978-3-031-17247-2_10   |
|    |  |              |     |                 |          | 기존의 딥러닝 기반 잡음 제거 접근법은 정적 투시 영상의 잡음 제거에서 좋은 성능을 보였지만, 동적 영상 잡음 제거 성능은 움직이는 객체를 정확하게 추적하지 못하고 동적 객체의 세부 질감을 잃어버렸음. 본 연구는 인접한 투시 프레임에 있는 동적 객체의 특징을 공동으로 추출, 정렬 및 전파할 수 있으며 Self-Attention은 인접한 프레임 간의 장거리 시공간 특징을 효과적으로 학습함.   |
| 54 |  | 11210<br>675 | 솔루션 | 화학<br>소재공<br>학  | 저널<br>논문 | ② Development of mechanically reinforced bioadhesive electrospun nanofibers using cellulose acetate-levan complexes<br>③ Cellulose<br>④ English publish<br>⑤ IF 5.7 (2022년 기준), JCR 상위 2.4%<br>⑥ 2022.12<br>⑦ https://doi.org/10.1007/s10570-022-04971-2   |
|    |  |              |     |                 |          | 본 연구에서는 셀룰로오스 아세테이트와 레반을 혼합하여 기계적으로 강화된 전기방사 복합 나노섬유를 개발하는 것을 목표로 함. 복합 나노섬유를 구연산과 교차결합시키면 기계적 특성과 열적 안정성이 크게 향상될 수 있음. 실제로 복합 나노섬유는 최대 1.27MPa의 접착력을 가졌으며 이는 상용 조직 접착 피브린 글루와 유사한 수준임. 복합나노섬유의 생체접착성 특성과 레반의 독특한 특성은 뛰어난 생체적합성을 가능하게 했을 뿐만 아니라 세포 부착 및 증식 수준을 향상시킴. 전반적으로, 개발된 전기방사 복합 나노섬유는 조직 재생 세포 치료에서 유망한 세포 지지체로 사용가능함.   |
| 55 |  |              | 솔루션 | 화공신<br>소재공<br>학 | 저널<br>논문 | ③ Electrochimica Acta<br>④ English publish<br>⑤ IF 6.6 (2022년 기준),<br>⑥ 2022.09<br>⑦ doi.org/10.1016/j.electacta.2022.140648   |
|    |  |              |     |                 |          | 수성 아연 이차전지(ZB)는 친환경성, 저비용, 고출 성능 등 많은 장점을 갖고 있음. ZBs의 Zn 금속 음극에 Zn 덴드라이트가 성장하면 전지의 양극과 음극 사이에 단락 문제가 발생하여 셀 성능이 저하됨. 본 연구에서는 폴리(비닐리덴 플루오라이드-헥사플루오로프로필렌)(PVDF-HFP) 공중합 바인더와 Zr 기반 금속-유기 골격(Zr-MOF; UiO-66(Zr)-(COOH) <sub>2</sub> )을 복합재료로 사용함. 수상돌기 형성을 억제하는 보호층(CPL). CPL의 매우 안정적이고 다공성인 금속-유기 골격(MOF)은 Zn 이온이 Zn 양극에 균일하게 증착될 수 있도록 하는 데 역할을 함. 이 결과 MOF 재료와 공중합 바인더의 조합이 Zn 수상돌기를 억제하는 데 효율적이라는 것을 시사함. |
| 56 |  | 11210<br>675 | 예측  | 화학신<br>소재공<br>학 | 저널<br>논문 | ② Utilization of Functionalized Silane Coatings for Enhanced Mechanical Properties of Hydroxyapatite   |

|    |  |              |     |          |                  |   |
|----|--|--------------|-----|----------|------------------|---|
|    |  |              |     |          |                  | Filler<br>③ Korean Journal of Chemical Engineering<br>④ English publish<br>⑤ IF 2.7 (2022년 기준), JCR 상위 48.9%<br>⑥ 2023.03<br>⑦ <a href="https://doi.org/10.1007/s11814-023-1396-0">https://doi.org/10.1007/s11814-023-1396-0</a>  |
|    |  |              |     |          |                  | Hydroxyapatite 기반의 구조체를 형성시, carboxylic acid 기반 silane 커플링제로 표면을 코팅하여 기계적 강도를 강화시킴. 개발된 Hydroxyapatite 구조체는 생체적합도도 뛰어나 골 조직 공학에 활용가능성을 제시함.   |
| 57 |  | 10124<br>970 | 솔루션 | 의과학<br>과 | 저<br>널<br>논<br>문 | Age-integrated artificial intelligence framework for sleep stage classification and obstructive sleep apnea screening<br>Frontiers in Neuroscience<br>IF 4.3 (2022년 기준)<br>2023.06<br><a href="https://doi.org/10.3389/fnins.2023.1059186">https://doi.org/10.3389/fnins.2023.1059186</a>   |
|    |  |              |     |          |                  | 수면은 건강한 삶을 유지하기 위해 필수적인 기능으로, 수면 장애는 다양한 신체적, 정신적 문제를 일으킬 수 있음. 특히, 폐쇄성수면무호흡증(OSA)은 가장 흔한 수면장애 중 하나이며, 적시에 치료하지 않으면 고혈압이나 심장병 등 심각한 문제로 이어질 수 있음. 이 연구에서는 통합 모델은 MLP 알고리즘을 적용했을 때 수면 단계 분류에서 73%, OSA 선별에서 73%의 정확도를 나타냄. 이는 OSA 환자는 호흡 관련 측정 없이 수면 EEG만으로 해당 정확도 수준으로 선별할 수 있음을 보임.  |
| 58 |  | 10661<br>805 | 솔루션 | 식품영<br>양 | 저<br>널<br>논<br>문 | ② Newly developed care food enhances grip strength in older adults with dysphagia: a preliminary study<br>③ Nutrition Research and Practice<br>④ English publish<br>⑤ IF 2.4 (2022년 기준)<br>⑥ 2023.07<br>⑦ <a href="https://doi.org/10.4162/nrp.2023.17.5.934">10.4162/nrp.2023.17.5.934</a>   |
|    |  |              |     |          |                  | 고단백질 질감 변형 식품이 연하곤란이 있는 노인을 대상으로 근육량에 미치는 영향을 평가하는 것을 목적으로 긴밀한 협력 연구를 진행함. 해당 논문은 새로 개발된 고단백질 질감 변형 식품이 연하곤란 환자의 영양 및 건강 상태를 개선하는 것을 상대 손 악력, 상완 둘레, MNA 등을 통해 확인함.   |
| 59 |  | 10102<br>790 | 플랫폼 | 식품영<br>양 | 저<br>널<br>논<br>문 | ② Lactobacillus Probiotics Improve Vaginal Dysbiosis in Asymptomatic Wome<br>③ Nutrients<br>④ English publish<br>⑤ IF 5.9 (2022년 기준),<br>⑥ 2023.04<br>⑦ <a href="https://doi.org/10.3390/nu15081862">10.3390/nu15081862</a>   |
|    |  |              |     |          |                  | 이 연구는 LBP (Lactobacillus probiotics)를 투여가 여성의 질내 세균불균형을 개선하고 락토바실러스 종의 집락화(colonization)를 촉진할 수 있는지 여부를 조사함. 연구에 따르면 High-NS(Nugent score)를 가진 여성 중 60%는 LBP 섭취 후 Low-NS(Nugent score)로 질내 세균불균형이 개선된 반면 4명은 High-NS를 유지함. Low-NS가 있는 여성 중 11.5%가 High-NS로 전환함. HNS가 있는 무증상 여성의 질내 세균불균형은 LBP 섭취 6주 후에 개선되었으며, qRT-PCR에서는 Lactobacillus spp.의 집락화가 밝혀짐. 이러한 결과는 이 LBP의 경구 투여가 HNS가 있는 무증상 여성의 질 건강을 향상시킬 수 있음을 보여줌. |

|  |            |              |     |                 |                  |  |
|--|------------|--------------|-----|-----------------|------------------|--|
| 60   | [Redacted] | 1008<br>0637 | 예측  | [Redacted]      | 저<br>널<br>논<br>문 | [Redacted]   |
|  |            |              |     |                 |                  | ②Excess suicide attributable to the COVID-19 pandemic and social disparities in South Korea                  |
|  |            |              |     |                 |                  | ③ Scientific Reports   |
|  |            |              |     |                 |                  | ④ English publish  |
|  |            |              |     |                 |                  | ⑤ IF 5.9 (2022년 기준),   |
|  |            |              |     |                 |                  | ⑥ 2022.11  |
| ⑦10.1038/s41598-022-22751-7  |            |              |     |                 |                  |  |
| <p>코로나19 팬데믹이 자살에 미치는 영향은 불분명하며 개인의 사회경제적 특성에 따라 다를 수 있어 국내에서 코로나19로 인한 과잉자살을 발병시기와 개인별 특성에 따라 계층화하여 조사하고자 함. 이 연구에서는 통계청으로부터 2017년 1월부터 2020년 12월까지 일일 시계열 자살사망률 데이터를 입수하여 2단계 중단 시계열 분석을 수행함. 2020년 2월 18일부터 12월 31일까지 자살은 팬데믹 이전 예상 기간 대비 9.5% 감소하였고 초기 팬데믹으로 인한 과도한 자살 위험의 감소는 팬데믹의 첫 번째와 세 번째 물결에서 두드러짐. 또한 남성, 중년에서 자살 감소가 더 뚜렷이 나타남.</p>  |            |              |     |                 |                  |  |
| 61   | [Redacted] | 1065<br>5886 | 솔루션 | 화공신<br>소재공<br>학 | 저<br>널<br>논<br>문 | [Redacted]   |
|  |            |              |     |                 |                  | ② $\beta$ -Keto adipic acid production from poly(ethylene terephthalate) waste via chemobiological upcycling |
|  |            |              |     |                 |                  | ③ RSC Advances   |
|  |            |              |     |                 |                  | ④ English publish  |
|  |            |              |     |                 |                  | ⑤ IF 3.9 (2022년 기준),   |
|  |            |              |     |                 |                  | ⑥ 202305   |
| ⑦ 10.1039/d3ra02072j   |            |              |     |                 |                  |  |
| <p>폴리(에틸렌 테레프탈레이트)(PET) 폐기물을 업사이클링하면 부가가치가 높은 화학 물질을 생산하는 동시에 플라스틱 폐기물이 환경에 미치는 영향을 줄일 수 있음. 본 연구에서 PET의 방향족 단량체인 테레프탈산(TPA)을 나일론-6,6 유사체의 빌딩 블록 역할을 하는 C6 케토-이산인 <math>\beta</math>-케토아디핀산(<math>\beta</math>KA)으로 전환하는 화학생물학적 시스템을 설계하여 pH 7의 성장 단계와 pH 5.5의 생산 단계로 구성된 2단계 발효를 적용하여 총 13.61mM <math>\beta</math>KA가 96% 전환 효율로 성공적으로 생산됨. 이 효율적인 화학생물학적 PET 업사이클링 시스템은 PET 폐기물로부터 다양한 화학 물질을 획득하기 위한 유망한 방법으로 활용 가능함.</p> |            |              |     |                 |                  |  |
| 62   | [Redacted] | 10655<br>886 | 솔루션 | 화공신<br>소재공<br>학 | 저<br>널<br>논<br>문 | [Redacted]   |
|  |            |              |     |                 |                  | ②Anti-inflammatory properties of butyrate-producing atypical Escherichia coli in a murine colitis model      |
|  |            |              |     |                 |                  | ③ Intestinal Research  |
|  |            |              |     |                 |                  | ④ English publish  |
|  |            |              |     |                 |                  | ⑤IF 4.9 (2022년 기준),  |
|  |            |              |     |                 |                  | ⑥ 202304   |
| ⑦10.5217/ir.2022.00112   |            |              |     |                 |                  |  |
| <p>염증성 장질환(IBD)은 만성 난치성 장 염증 질환으로 그 발병 기전은 유전적, 환경적, 미생물군, 면역 반응 등 여러 요인과 관련되어 있지만 아직은 거의 알려져 있지 않음. 최근 수십 년 동안 장내 미생물군 구성과 기능은 IBD 발병의 관련 측면이 되었으며 프로바이오틱스 및 대변 미생물군 이식을 포함한 유망한 치료 옵션이 기대되어 옴. 본 연구에서 2-플라스미드 시스템을 사용하여 새로운 부티레이트 생성 재조합 atEc 균주를 설계하고 쥐 대장염 모델에서 항염증 효과를 입증한다는 가설을 세움. 산소가 제한된 조건에서 대사적으로 조작된 대장균을 이용한 부티레이트 생산 노력은 제한적인 성공을 거두었으며 장 환경에서 작동하는 새로운 균주를 개발에 대한 연구가 필요함.</p>                                |            |              |     |                 |                  |  |

|  |            |              |     |                |                  |  |  |
|--|------------|--------------|-----|----------------|------------------|--|--|
| 63   | [Redacted] | 10108<br>003 | 플랫폼 | 의과학            | 저<br>널<br>논<br>문 | [Redacted]   | ②Changes in eating behaviors according to household income in adolescents during the COVID-19 pandemic: findings from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey |
|  |            |              |     | [Redacted]     |                  | ③ Epidemiology and health<br>④ English publish<br>⑤IF 3.8 (2022년 기준),<br>⑥ 202211<br>⑦10.4178/epih.e2022102                    |  |
| <p>코로나19 팬데믹 기간 동안 평균 야채 소비량이 감소하고 식량 불안이 더욱 심해져서 청소년은 코로나19 이전보다 아침식사를 거르는 비율이 더 높아짐. 2020년에는 청량음료 소비도 2019년보다 증가했으며, 특히 남자아이 사이에서 증가함. 평균 설탕 섭취량과 나트륨 섭취량은 여아에서만 감소하는 경향을 보였으나 SES 수준에 따른 유의한 차이는 없음. 특히, SES가 낮은 그룹에서 아침 식사를 거르는 경향이 뚜렷이 나타났으며, 가구 소득 수준(고 vs. 저)에 따른 차이는 이전보다 코로나19 기간에 더 컸었음. 청소년의 식습관을 더 잘 이해하기 위해서는 지속적인 모니터링이 필요함.</p>   |            |              |     |                |                  |  |  |
| 64   | [Redacted] | 11599<br>531 | 예측  | 인공지능시스템<br>맞춤용 | 저<br>널<br>논<br>문 | [Redacted]   | ②A motion-level-aware denoising framework for x-ray fluoroscopic images  |
|  |            |              |     | [Redacted]     |                  | ③ Progress in Biomedical Optics and Imaging - Proceedings of SPIE<br>④ English publish<br>⑤<br>⑥ 202304<br>⑦10.1117/12.2653866 |  |
| <p>저선량 튜브 출력의 형광투시법은 방사선 노출과 관련된 손상을 줄이는 데 사용되지만 방사선량을 낮추면 필연적으로 엑스레이 영상에 랜덤 노이즈(Random Noise)가 증가해 진단 영상 품질이 떨어지게 되므로 정확한 진단을 위해서는 노이즈 감소가 필요함. 또한, 고정되지 않은 물체의 경우 움직임으로 인해 이미지가 흐릿해짐. 이 연구에서는 서로를 보완하기 위해 픽셀 단위 모션 크기에 따라 RF 기반 알고리즘과 CNN 기반 알고리즘의 결과를 결합하는 모션 수준 인식 노이즈 제거 프레임워크를 제안함. 제안된 노이즈 제거 프레임워크는 이 연구에서 사용된 특정 아키텍처에 적용할 수 있을 뿐만 아니라 다른 대안에도 광범위하게 적용될 수 있기 때문에 향후 형광투시 노이즈 제거 연구에서 보다 더 높은 품질의 X선 이미지를 출력할 수 있을 것으로 예상함.</p> |            |              |     |                |                  |  |  |
| 65   | [Redacted] | 11398<br>314 | 솔루션 | 휴먼기계<br>바이오    | 저<br>널<br>논<br>문 | [Redacted]   | ②Counter-Rotating Hoop Stabilizer and SVR Control for Two-Wheels Vehicle Applications  |
|  |            |              |     | [Redacted]     |                  | ③ IEEE Access<br>④ English publish<br>⑤ IF 3.9 (2022년 기준),<br>⑥ 2023.02<br>⑦10.1109/ACCESS.2023.3243739                        |  |
| <p>자전거, 킥보드, 스쿠터 등의 경우에는 단순한 안정장치 디자인이 모색되었으나 상용제품에는 거의 적용되지 않고 있음. 이 연구에서는 소규모의 맞춤형 2륜 설계를 제안하고 모션 중 불안정화를 자동으로 수정하기 위한 소급 폐쇄 루프 제어 장치에 연결함. 이 디자인은 주행 시작 시 회전하고 IMU (관성 측정 장치) 센서에 의해 제어되는 두 개의 역회전 휠을 기반으로 함.</p>   |            |              |     |                |                  |  |  |
| 66   | [Redacted] | 11599<br>531 | 예측  | 인공지능시스템<br>맞춤용 | 저<br>널<br>논<br>문 | [Redacted]   | ② Deep Learning with Multimodal Integration for Predicting Recurrence in Patients with Non-Small Cell Lung Cancer  |
|  |            |              |     | [Redacted]     |                  | ③ Sensors<br>④ English publish<br>⑤ IF 3.9 (2022년 기준),   |  |

|    |  |              |     |                 |                  |   |
|----|--|--------------|-----|-----------------|------------------|---|
|    |  |              |     |                 |                  | ⑥ 202209  |
|    |  |              |     |                 |                  | ⑦10.3390/s22176594  |
|    | 비(非)소세포폐암 (non-small cell lung cancer, NSCLC) 환자의 재발률이 높기 때문에 의료 전문가들은 암울한 예후를 예방하기 위해 매우 정확한 진단 방법이 필요하지만 가장 일반적으로 사용되는 진단 방법인 종양 크기, 결절 침범 및 전이 여부를 설명하는 TNM 병기 결정 시스템조차도 NSCLC 재발을 예측하는 데 종종 부정확함. 이 연구에서는 환자의 임상 데이터를 활용하는 앙상블 기반 방법에 딥러닝을 적용하는 새로운 접근 방식을 제안함. 이는 임상이가 재발 위험이 높은 환자를 성공적으로 식별하고 치료 계획을 개선하는 데 도움이 될 것으로 기대함.          |              |     |                 |                  |   |
| 67 | [redacted]   | 10169<br>661 | 솔루션 | 화공신<br>소재공<br>학 | 저<br>널<br>논<br>문 | [redacted]  |
|    |  |              |     | [redacted]      |                  | [redacted]  |
|    |  |              |     |                 |                  | ②Phosphorescent Ir(III) Complexes for Biolabeling and Biosensing  |
|    |  |              |     |                 |                  | ③ Topics in current chemistry   |
|    |  |              |     |                 |                  | ④ English publish   |
|    |  |              |     |                 |                  | ⑤ IF 8.6 (2022년 기준),  |
|    |  |              |     |                 |                  | ⑥ 202210  |
|    |  |              |     |                 |                  | ⑦10.1007/s41061-022-00389-3   |
|    | Ir(III) 복합체를 기반으로 한 인광 바이오라벨 및 센서 개발의 최근 진행 상황을 리뷰함. Ir(III) 복합체의 합성 및 광물리적 과정의 기본 원리에 대해 소개하고 광범위한 바이오 이미징 활용성을 설명함. 온도, pH, CO <sub>2</sub> , 금속 이온, 음이온, 활성 산소종, 펩타이드 및 점도 센서를 이용한 최근 분자 바이오 이미징을 소개하였고 바이오이미징 응용 분야에 대한 인광 Ir(III) 복합체의 잠재력을 보고함.  |              |     |                 |                  |   |
| 68 | [redacted]   | 10661<br>805 | 솔루션 | 식품영<br>양학       | 저<br>널<br>논<br>문 | [redacted]  |
|    |  |              |     | [redacted]      |                  | [redacted]  |
|    |  |              |     |                 |                  | ②A combination of rebaudioside A and neohesperidin dihydrochalcone suppressed weight gain by regulating visceral fat and hepatic lipid metabolism in ob/ob mice |
|    |  |              |     |                 |                  | ③ Food Science and Biotechnology  |
|    |  |              |     |                 |                  | ④ English publish   |
|    |  |              |     |                 |                  | ⑤ IF 2,9 (2022년 기준),  |
|    |  |              |     |                 |                  | ⑥ 2023.08   |
|    |  |              |     |                 |                  | ⑦https://doi.org/10.1007/s10068-023-01391-1   |
|    | 이 연구는 강렬한 감미료로 알려져 있는 Reb A (Rebaudioside A)와 NHDC (neohesperidin dihydrochalcone)의 항비만 효과를 조사하는 것을 목표로 함. 쥐에게 Reb A, NHDC 또는 이들의 조합(COMB)을 4주 동안 보충하여 COMB를 보충한 마우스는 체중, 음식 효율성 비율 및 체지방량이 크게 감소한 것을 관찰함. 지방 생성 및 전염증성 유전자 발현도 간에서 하향 조절된 반면, β-산화 관련 유전자는 COMB 그룹에서 상향 조절됨. 이로부터 Reb A와 NHDC의 보충이 비만 관련 대사 장애에 대한 효과적인 치료법이 될 수 있음을 보고함. |              |     |                 |                  |   |
| 69 | [redacted]   | 11206<br>966 | 솔루션 | 간호학<br>과        | 저<br>널<br>논<br>문 | [redacted]  |
|    |  |              |     | [redacted]      |                  | [redacted]  |
|    |  |              |     |                 |                  | ②챗봇 데이터에 나타난 우울 담론의 범주와 특성의 이해  |
|    |  |              |     |                 |                  | ③한국정보처리학회지  |
|    |  |              |     |                 |                  | ④ Korean publish  |
|    |  |              |     |                 |                  | ⑤ IF 8.6 (2022년 기준),  |
|    |  |              |     |                 |                  | ⑥ 2022.09   |
|    |  |              |     |                 |                  | ⑦https://doi.org/10.3745/KTSDE.2022.11.9.381  |
|    | 이 연구에서는 챗봇-사람의 상호작용 데이터에서 무작위로 추출한 ‘우울’ 과 관련된 대화 데이터를 토픽 모델링 방법과 텍스트마이닝 기법으로 분석하여 채팅에서의 우울 관련 담론의 특성을 파악함. 챗봇에서 빈번히 나타나는 ‘우울’ 담론의 범주와 트위터 ‘우울’ 담론의 범주의 차이점을 비교하여 이를 통해 챗봇 데이터의 ‘우울’ 대화만의 특징을 파악하고, 적절한 심리지원 정보를 제공하는 챗봇 서비스를 위한 시사점과 향후 연구 방향에 대해 논의함.   |              |     |                 |                  |   |
| 70 | [redacted]   | 11429        | 솔루션 | 화공신             | 저                | [redacted]  |

|        |     |      |    |  |
|--------|-----|------|----|--|
| (공동저자) | 226 | 소재공학 | 논문 | ②Phase-Engineering of 2D Materials   |
|        |     |      |    | ③Chemical Reviews  |
|        |     |      |    | ④ English publish  |
|        |     |      |    | ⑤ IF 62.1 (2022년 기준), 상위 0.3%  |
|        |     |      |    | ⑥ 2023.08  |
|        |     |      |    | ⑦https://doi.org/10.1021/acs.chemrev.3c00132   |
|        |     |      |    | <p>이번 논문은 인체모사소자와 같이 고집적화되고 높은 반응 속도를 보이는 차세대 반도체 소자 개발을 목표로, 아주 작은 범위에서 저차원 소재의 다양한 구조상과 동작을 제어하기 위한 다양한 연구 결과를 보고하고 그 중요성을 소개함. 또한 앞으로 많은 후속 연구에서 저차원 소재가 기존의 금속-절연체 전이뿐만 아니라 2차원 재료의 자성 상태, 강한 상관관계에서의 밴드 구조 및 위상 관계의 변화로 인한 상전이를 활용할 수 있음을 보고함. 이를 활용한다면 빠른 데이터 처리가 가능해져 5G 서비스를 기반으로 한 대용량 실시간 서비스, 자율주행기술과 같이 실시간으로 높은 반응 속도를 요구하는 기술들의 활용이 더욱 수월해질 것으로 기대됨.</p> |

### □ 우수 학술 논문 수상내역

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

| 수상명             | 수상자 | 소속        | 일자      |
|-----------------|-----|-----------|---------|
| 일반대학원 우수학술논문상   |     | 화공신소재공학   | 2023.08 |
|                 |     | 화공신소재공학   | 2023.08 |
|                 |     | 휴먼기계바이오공학 | 2023.08 |
| 일반대학원 우수학위논문상   |     | 화공신소재공학   | 2023.02 |
|                 |     | 식품영양학과    | 2023.02 |
|                 |     | 의과학과      | 2023.08 |
|                 |     | 휴먼기계바이오공학 | 2023.08 |
| 엘텍공과대학 우수연구상    |     | 화공신소재공학   | 2023.08 |
|                 |     | 화공신소재공학   | 2023.02 |
| 맞춤형헬스케어 우수학술연구상 |     | 화공신소재공학   | 2023.02 |
|                 |     | 화공신소재공학   | 2023.02 |
|                 |     | 식품영양학과    | 2023.02 |
|                 |     | 화공신소재공학   | 2023.02 |
|                 |     | 화공신소재공학   | 2023.02 |
| 과학시술우수논문상(교외)   |     | 간호대학      | 2023.07 |

### □ 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 22%)의 학생이 공동지도교수제를 통해, 2개 이상의 전공 지식을 바탕으로 융복합 연구를 수행 중임. [표 2-3-5]

<표 2-3-5. 최근 1년 (2022.09~2023.08) 공동지도 교수 명단>

| 학위과정         | 학생명 | 공동지도교수명 |
|--------------|-----|---------|
| 박사 과정 (3명)   |     |         |
| 석박 통합과정 (4명) |     |         |
| 석사과정 (21명)   |     |         |

\*공동 지도 교수중 본 교육연구단 참여교수

○ [국제 공동 연구 몰입 프로그램 활성화]

- 연구의 수월성을 증진시키기 위해 본 교육연구단은 교육 프로그램의 국제화를 추진하였으며, 다음의 사항들을 이행하였음.
- 시스템헬스 국제 공동 연구 프로젝트의 기회를 제공하기 위해, 본 교육연구단은 University of Erlangen-Nuremberg (독일) 및 University of California (미국)과의 MOU를 추진하고, 국제 세미나 및 심포지엄 - 『Known operator learning and hybrid machine learning in medical imaging—a review of the past, the present, and the future』 (2022.10.05.), 『Decision Support Navigation Trial to Increase Colorectal Cancer Screening among Asian Americans』 (2022.10.19.) - 을 개최하였음.
- 또한, 본 참여교수진은 시스템헬스 선도기술을 가진 국외 유수의 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), SSLS (Singapore Synchrotron Light Source) 등과 공동 연구 프로젝트를 활발히 진행함으로써, 글로벌 수준의 시스템헬스 국제협력 및 공동연구트랙 몰입 교육 환경 구축에 노력을 기울이고 있음.

- 최근 1년간 본 참여교수진은 총 30건의 국제공동연구/국제연구교류협력사업을 진행하고 있으며, 학생이 해외과건 또는 논문 게재의 방식으로 직접 참여하는 국제공동연구/국제연구교류협력사업은 총 9건임.[표 2-3-5]
- 더 나아가 본 교육 연구단은 현재 진행되고 있는 국외 공동 연구 프로젝트에 학생의 참여 기회가 증대될 수 있도록, 본 교육 연구단은 3년차에 <글로벌 인턴 프로그램 I> (2022.2학기, 2023.1학기), <글로벌 인턴 프로그램 II> (2022.2학기 개설) <글로벌 산학 협력 프로그램> (2023.1학기 개설)의 교과목을 개설하였으며, 이를 통해 학생들의 장단기 국제 공동 연구 연수 기회를 제공하고, 지원하였음.

<표 2-3-6. 국제공동연구(컨소시엄) 내용 및 성과>

| 연<br>번 | BK 참여<br>교수 명 | ①파트너기관   |                 | BK 학<br>생 참<br>여<br>(Y/N) | 참여학생<br>명/참여학<br>생의 교류<br>내용 |
|--------|---------------|--|-----------------|---------------------------|------------------------------|
|        |               | ②기관구분  | ③연구기간           |                           |                              |
| 1      |               | ①University of Southern California(미국)   |                 | N                         |                              |
|        |               | ②대학  | ③2022-2023      |                           |                              |
|        |               | ④The Relationship between Prohibitin 1 Expression, Hepatotoxicity Induced by Acetaminophen, and Hepatoprotection by S-Adenosylmethionine in AML12 Cells            |                 |                           |                              |
|        |               | ⑤ 논문 게재<br>(Journal of Microbiology and Biotechnology, 28;32(11):1447-145)   |                 |                           |                              |
|        |               | ①Department of Health,NIZO,Ede,The Netherlands(네덜란드)   |                 |                           |                              |
| 2      |               | ②대학, 기업  | ③2022-2023      | N                         |                              |
|        |               | ④Study protocol for cholera vaccination as a model to measure the inflammatory response in the gut: A case of modulation with a Lactobacillus plantarum K8 lysate. |                 |                           |                              |
|        |               | ⑤ 논문 게재 (PLoS ONE 18(2): e0281817)   |                 |                           |                              |
|        |               | ①University of Maryland(미국)  |                 |                           |                              |
|        |               | ②대학  | ③2022-2023      |                           |                              |
| 3      |               | ④Parameterization of below-cloud scavenging for polydisperse fine mode aerosols as a function of rain intensity  |                 | N                         |                              |
|        |               | ⑤논문 게재 (Journal of Environmental Sciences, 132, 43-55)   |                 |                           |                              |
|        |               | ①University of Maryland(미국)  |                 |                           |                              |
|        |               | ②대학  | ③2022-2023      |                           |                              |
|        |               | ④Parameterization of polydisperse aerosol optical properties during hygroscopic growth   |                 |                           |                              |
| 4      |               | ⑤ 논문 게재 (Aerosol Science and Technology, 57:8, 713-726.)   |                 | N                         |                              |
|        |               | ① International Institute for Applied Systems Analysis (오스트리아)   |                 |                           |                              |
|        |               | ②연구소   | ③2022-2023      |                           |                              |
|        |               | ④Assessment of air quality in North Korea from satellite observations  |                 |                           |                              |
|        |               | ⑤논문 게재 (Environment International, 171, 107708)  |                 |                           |                              |
| 5      |               | ①Georgia Institute of Technology(미국)   |                 | N                         |                              |
|        |               | ②대학  | ③2022-2023      |                           |                              |
|        |               | ④Atmospheric saccharide composition and its possible linkage with marine phytoplankton from North Pacific to the Antarctic regions                                 |                 |                           |                              |
|        |               | ⑤논문 게재 (Atmospheric Environment, 292, 119420)  |                 |                           |                              |
|        |               | ①University of Texas at Austin(미국)   |                 |                           |                              |
| 6      |               | ②대학  | ③2022.12-2022.2 | Y                         | 계산화학<br>프로그램<br>트레이닝         |
|        |               | ④저탄소 그린에너지 화학공정 선도연구사업단  |                 |                           |                              |
|        |               | ⑤바이오매스 수소 전환 실험-계산화학 공동 연구   |                 |                           |                              |

|   |  |   |                          |                       |
|---|--|---|--------------------------|-----------------------|
| 8   | ①University of the Philippines(필리핀)  | N |                          |                       |
|   | ②대학  |   |                          | ③2022-2023            |
|   | ④Explainable Artificial Intelligence for Fault Diagnosis of Industrial Processes           |   |                          |                       |
| 9   | ⑤ 논문 게재 (10.1109/TII.2023.3240601)   | N |                          |                       |
|   | ①Yazd University(이란)   |   |                          | ③2022-2023            |
|   | ②대학  |   |                          |                       |
| ④A stochastic agent-based cooperative scheduling model of a multi-vector microgrid including electricity, hydrogen, and gas sectors                               |  |   |                          |                       |
| 10  | ⑤ 논문게재 (Journal of Power Sources, 546, 231989)   | Y | 공 동 저 자<br>논 문 게 재       |                       |
|   | ①Harvard University(미국)  |   |                          | ③2022-2023            |
|   | ②대학  |   |                          |                       |
| ④Multi-objective optimization of explosive waste treatment process considering environment via Bayesian active learning   |  |   |                          |                       |
| 11  | ⑤  | N |                          |                       |
|   | ⑥논문 게재 (Engineering Applications of Artificial Intelligence 117, 105463)                   |   |                          |                       |
|   | ①Ain Shams University(이집트)   |   |                          | ③2022-2023            |
| ②대학   |  |   |                          |                       |
| ④Bioupgrading of the aqueous phase of pyrolysis oil from lignocellulosic biomass: a platform for renewable chemicals and fuels from the whole fraction of biomass |  |   |                          |                       |
| 12  | ⑤ 논문 게재 (Bioresources and Bioprocessing, 10, 34 (2023) )                                   | Y | 공 동 저 자<br>논 문 게 재       |                       |
|   | ①Healthcare Analytics Unit, Children's Hospital of Philadelphia, Philadelphia, PA, US,(미국) |   |                          | ③2022-2023            |
|   | ②병원  |   |                          |                       |
| ④BMI trajectory and inflammatory effects on metabolic syndrome in adolescents   |  |   |                          |                       |
| 13  | ⑤논문 게재 (Pediatric Research volume 94, pages153-160 (2023))                                 | N |                          |                       |
|   | ①The University of Texas at San Antonio, San Antonio, TX,(미국)                              |   |                          | ③2022-2023            |
|   | ②대학  |   |                          |                       |
| ④Compositional changes in fecal microbiota associated with clinical phenotypes and prognosis in Korean patients with inflammatory bowel disease                   |  |   |                          |                       |
| 14  | ⑤ 논문 게재 (Intest Res. 21(1):148-160)  | Y | 프 로젝트<br>진행 및<br>논 문 게 재 |                       |
|   | ①Université de Tours(프랑스)  |   |                          | ③2022.3~2022.12       |
|   | ②대학  |   |                          |                       |
| ④신축성 전도성 고분자의 물성 향상 원리 계산화학적 규명   |  |   |                          |                       |
| 15  | ⑤공동연구, 논문 게재완료 (ACS Appl. Mater. Interfaces 2023, 15, 3202 – 3213)                         | Y | /공<br>동 연구진<br>행         |                       |
|   | ①Computational Nanoengineering Lab in The University of Texas(미국)                          |   |                          | ③2022.12.31-2023.2.28 |
|   | ②대학  |   |                          |                       |
| ④Nitrogen reduction reaction 촉매 소재 연구   |  |   |                          |                       |
| 16  | ⑤환경순 교수의 지도 및 협업   | N |                          |                       |
|   | ①University of Padua(이탈리아)   |   |                          | ③2022-2023            |
|   | ②대학  |   |                          |                       |
| ④Gate design algorithm to maximize the fiber orientation effectiveness in thermoplastic injection-molded components   |  |   |                          |                       |
| 17  | ⑤논문 게재 (Materials Research Proceedings, 28, 321-330, 2023)                                 | N |                          |                       |
|   | ①University of Iowa, University of Pennsylvania(미국)  |   |                          | ③2022-2023            |
|   | ②대학  |   |                          |                       |
| ④Earlier chronotype in midlife as a predictor of accelerated brain aging: a population-based longitudinal cohort study  |  |   |                          |                       |
| 18  | ⑤논문 게재 (Sleep. 46(6):zsad108.2023)   | N |                          |                       |
|   | ①University of Maryland School of Medicine(미국)   |   |                          |                       |

|    |   |            |   |             |
|----|---|------------|---|-------------|
|    | ②대학   | ③2022-2023 |   |             |
|    | ④A comparison of body mass index and dual-energy x-ray absorptiometry measured percentage fat and total fat with global serum metabolites in young women  |            |   |             |
|    | ⑤논문 게재 (Obesity, 31(2):525-536, 2023)   |            |   |             |
| 19 | ①University of Maryland School of Medicine(미국)  |            |   |             |
|    | ②대학   | ③2022-2023 |   |             |
|    | ④Childhood adiposity, serum metabolites and breast density in young women   |            | N |             |
|    | ⑤논문 게재 (Breast Cancer Research, 24, 91 (2022))  |            |   |             |
| 20 | ①National Synchrotron Radiation Research Center(대만)   |            |   |             |
|    | ②연구소  | ③2022      |   |             |
|    | ④Local phase transition at crack edges of Mo <sub>1-x</sub> W <sub>x</sub> Te <sub>2</sub> polymorphs   |            | Y |             |
|    | ⑤연구재단 해외대형시설이용자지원사업 공동연구, 논문게재 완료 (Applied Surface Science, 596, 153503 (2022))   |            |   |             |
| 21 | ①Paris Saclay University(프랑스)   |            |   |             |
|    | ②대학   | ③2021-2023 |   |             |
|    | ④garnet 산화물을 이용한 양자 센서 개발   |            | Y |             |
|    | ⑤한-프 연구재단 공동연구, 논문 작성   |            |   |             |
| 22 | ①singapore synchrotron light source(ssls)(싱가포르)   |            |   |             |
|    | ②연구소  | ③2021-2023 |   |             |
|    | ④Hydrothermal Synthesis of Ag <sub>2</sub> Te on various metallic 2D templates for Oxygen Reduction Reaction,   |            | Y |             |
|    | ⑤연구재단 해외대형시설이용자지원사업 수행, 공동연구, 논문 작성   |            |   |             |
| 23 | ①Tongji University(중국)  |            |   |             |
|    | ②대학   | ③2021-2023 |   |             |
|    | ④Quantum Sensing of Thermoelectric Power in Low-Dimensional Materials   |            | N |             |
|    | ⑤논문 게재 (Advanced Materials, 35 (27), 2370191 (2023))  |            |   |             |
| 24 | ①Brown University(미국)   |            |   |             |
|    | ②대학   | ③2021-2023 |   |             |
|    | ④Comparison of factors associated with postpartum depression from two cohorts of nurses: the Korea Nurses' Health Study and the Nurses' Health Study 3  |            | N |             |
|    | ⑤ 미국과 한국 간호사들의 산후우울증에 차이가 존재하는지 여부와 관련 요인 규명, 논문 게재 (Occupational and Environmental Medicine, 2023.02)  |            |   |             |
| 25 | ①Harvard T.H. Chan School of Public Health(미국)  |            |   |             |
|    | ②대학   | ③2021-2023 |   |             |
|    | ④Comparison of factors associated with postpartum depression from two cohorts of nurses: the Korea Nurses' Health Study and the Nurses' Health Study 3  |            | N |             |
|    | ⑤ 미국과 한국 간호사들의 산후우울증에 차이가 존재하는지 여부와 관련 요인 규명, 논문 게재 (Occupational and Environmental Medicine, 2023.02)  |            |   |             |
| 26 | ①Department of Nutrition and Epidemiology, Harvard T.H. Chan School of Public Health, Boston, Massachusetts, USA., Department of Nutrition, Harvard T.H. Chan School of Public Health, Boston, Massachusetts,(미국) |            |   |             |
|    | ②대학   | ③2022-2023 |   |             |
|    | ④Comparison of factors associated with postpartum depression from two cohorts of nurses: the Korea Nurses' Health Study and the Nurses' Health Study 3  |            | N |             |
|    | ⑤논문 게재 (Occup Environ Med. 80(4):209-217)   |            |   |             |
| 27 | ①Stanford University(미국), Mayo Clinic(미국), FAU Erlangen-Nürnberg(독일)  |            |   |             |
|    | ②대학/병원  | ③2020-2023 | Y | 데이터 생성, 분석, |

|    |   |   |            |
|----|---|---|------------|
|    | ④Low-dose Computed Tomography Perceptual Image Quality Assessment Grand Challenge<br>⑤CS 분야 우수 국제학술대회 MICCAI 2023에서 영상화질 평가 챌린지를 개최함. 챌린지 개최 및 논문 작성 ( <a href="https://ldctiqac2023.grand-challenge.org/">https://ldctiqac2023.grand-challenge.org/</a> )  |   | 논문작성, 미국파견 |
| 28 | ①FAU Erlangen-Nürnberg (독일)<br>②대학   ③2020-2023<br>④The German Academic Exchange Service (DAAD)<br>⑤한독(연구재단-DAAD) 연구자교류프로그램 선정되어, 2023 여름동안 독일에서 AI기반 화질개선 연구를 수행함, DAAD Award 수상   | Y | 논문작성, 독일파견 |
| 29 | ①University of Copenhagen(덴마크)<br>②대학   ③2022-2023<br>④Association of long-term exposure to PM2.5 and survival following ischemic heart disease<br>⑤ 논문 게재 (Environ Res. 216(Pt 1):114440)  | N |            |
| 30 | ①University of Copenhagen(덴마크)<br>②대학   ③2022-2023<br>④Forecasting of non-accidental, cardiovascular, and respiratory mortality with environmental exposures adopting machine learning approaches<br>⑤논문 게재 (Environ Sci Pollut Res 29, 88318-88329 (2022)) | N |            |

○ [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 70편의 SCI(E)급 논문(주저자: 50편)을 게재하였으며, 최근 1년 졸업한 18명의 대학원생들도 총 33편(주저자:26편)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 69명 (58%)의 학생에게 연구 장려금이 총 49,166,000원 지급되었음.

○ [국제 학술지 논문 게재 지원]

- 국제저명학술지 논문게재를 적극적으로 독려하기 위해 최근 1년간 교육연구단 소속으로 게재된 총 46편의 논문들에 대하여 영문 교정비 및 논문 게재료를 지원하였음. [표 2-3-7]

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

| 게재년월   | 게재학술지                                     | 영문 교정비 지원 연구 실적물   |
|--------|---|--|
| 202209 | Journal of Microbiology and Biotechnology | The Relationship between Prohibitin 1 Expression, Hepatotoxicity Induced by Acetaminophen, and Hepatoprotection by S-Adenosylmethionine in AML12 Cells             |
| 202209 | Frontiers in Nutrition                    | Psychosocial stress accompanied by an unhealthy eating behavior is associated with abdominal obesity in Korean adults: A community-based prospective cohort study. |
| 202209 | Applied Surface Science                   | Local phase transition at crack edges of Mo1-xWxTe2 polymorphs   |
| 202209 | PLoS One                                  | MFA-net: Object detection for complex X-ray cargo and baggage security imagery   |
| 202211 | Journal of Industrial and                 | The effect of elution speed control on purity of   |

|        |  |  |
|--------|--|--|
|        | Engineering Chemistry                                      | separated large-diameter single-walled carbon nanotubes in gel chromatography  |
| 202211 | Tissue Engineering and Regenerative Medicine               | Transplantation of Differentiated Tonsil-Derived Mesenchymal Stem Cells Ameliorates Murine Duchenne Muscular Dystrophy via Autophagy Activation  |
| 202212 | Nutrients  | Association between dietary diversity score and metabolic syndrome in Korean adults: A community-based prospective cohort study  |
| 202212 | Organic Electronics  | Fluorinated benzothiadiazole-based polymers with chalcogenophenes for organic field-effect transistors   |
| 202212 | Biomedical Engineering Online                              | Acquisition of a single grid-based phase-contrast X-ray image using instantaneous frequency and noise filtering  |
| 202212 | Machine Learning-Science and Technology                    | No-reference perceptual CT image quality assessment based on a self-supervised learning framework  |
| 202301 | JOURNAL OF HUMAN NUTRITION AND DIETETICS                   | Eight-week supplementation of Aronia berry extract promoted the glutathione defence system against acute aerobic exercise-induced oxidative load immediately and 30 min post-exercise in healthy adults: a double-blind, randomised controlled trial |
| 202301 | Scientific Reports   | Intra-person multi-task learning method for chronic-disease prediction   |
| 202302 | ACS Applied Materials & Interfaces                         | Flexible Organic Photodetectors with Mechanically Robust Zinc Oxide Nanoparticle Thin Films  |
| 202303 | Applied Surface Science                                    | Vertical alignment of carbon nanotubes in photo-curable polymer for multi-functional hybrid materials  |
| 202303 | IEEE Transactions on Radiation and Plasma Medical Sciences | MM-net: Multi-frame and Multi-mask-based Unsupervised Deep Denoising for Low-dose Computed Tomography  |
| 202304 | NUTRIENTS  | Meal-Based Intervention on Health Promotion in Middle-Aged Women: A Pilot Study  |
| 202304 | PLOS ONE   | Synergistic effect of serum uric acid and body mass index trajectories during middle to late childhood on elevation of liver enzymes in early adolescence: Findings from the Ewha Birth and Growth Study   |
| 202304 | Advanced Electronic Materials                              | Stretchable and biocompatible transparent electrodes for biosignal sensing from exposed skins  |
| 202304 | IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics          | Unsupervised Visual Representation Learning Based on Segmentation of Geometric Pseudo-Shapes for Transformer-Based Medical Tasks   |
| 202305 | Antioxidants   | Green Tea and Java Pepper Mixture Prevents Obesity by Increasing Energy Expenditure and Modulating Hepatic AMPK/MicroRNA-34a/370 Pathway in High-Fat Diet-Fed Rats   |
| 202305 | NUTRIENTS  | Association of NAFLD with FGF21 Polygenic Hazard Score, and Its Interaction with Protein Intake Level in Korean Adults   |
| 202305 | Advanced Science   | A semi-crystalline polymer semiconductor with thin film stretchability exceeding 200%  |
| 202305 | ACS Energy Letters   | Utilizing a Siloxane-Modified Organic Semiconductor for Photoelectrochemical Water Splitting   |
| 202305 | MUSCLE & NERVE   | Biochemical and functional characterization of skeletal muscle cells differentiated from tonsil-derived mesenchymal stem cells   |
| 202305 | PeerJ Computer Science                                     | A multi-kernel and multi-scale learning based deep   |

|        |                                    |  |
|--------|------------------------------------|--|
|        |                                    | ensemble model for predicting recurrence of non-small cell lung cancer   |
| 202306 | BMC Public Health                  | The association between urinary cotinine level and metabolic syndrome profiles among adolescents: findings from the Ewha Birth and Growth Study  |
| 202307 | Applied Surface Science            | Thermal-protective and Oxygen-resistant Nanocoating using Silica-Nanocomposites for Laser Thinning of Polymorphic Molybdenum Ditellurides  |
| 게재년월   | 게재학술지                              | 논문 게재료 지원 연구 실적물   |
| 202209 | Frontiers in Nutrition             | Psychosocial stress accompanied by an unhealthy eating behavior is associated with abdominal obesity in Korean adults: A community-based prospective cohort study.                                       |
| 202211 | 한국웰니스학회                            | 당뇨환자보행시발형태와당뇨수준에따른발바닥부위별족압특성   |
| 202211 | The Journal of Korean Diabetes     | 당화혈색소수준에따른보행시족압변인의타당성  |
| 202212 | JOURNAL OF FUNCTIONAL FOODS        | Effect of Ecklonia cava polyphenol on adiposity reduction is associated with gut microbiota composition in subjects with abdominal obesity: A secondary analysis   |
| 202212 | Nutrients                          | Association between dietary diversity score and metabolic syndrome in Korean adults: A community-based prospective cohort study  |
| 202212 | Scientific Reports                 | Transition in vaginal lactobacillus species during pregnancy and prediction of preterm birth in Korean women   |
| 202301 | Metabolites                        | The Effect of Childhood Obesity or Sarcopenic Obesity on Metabolic Syndrome Risk in Adolescence: The Ewha Birth and Growth Study   |
| 202301 | ACS Applied Materials & Interfaces | Protic Ionic Liquids for Intrinsically Stretchable Conductive Polymers   |
| 202301 | Scientific Reports                 | Intra-person multi-task learning method for chronic-disease prediction   |
| 202302 | Nutrients                          | Associations of Food Insecurity with Dietary Inflammatory Potential and Risk of Low Muscle Strength  |
| 202304 | NUTRIENTS                          | Meal-Based Intervention on Health Promotion in Middle-Aged Women: A Pilot Study  |
| 202304 | PLOS ONE                           | Synergistic effect of serum uric acid and body mass index trajectories during middle to late childhood on elevation of liver enzymes in early adolescence: Findings from the Ewha Birth and Growth Study |
| 202304 | Advanced Electronic Materials      | Stretchable and biocompatible transparent electrodes for biosignal sensing from exposed skins  |
| 202305 | Antioxidants                       | Green Tea and Java Pepper Mixture Prevents Obesity by Increasing Energy Expenditure and Modulating Hepatic AMPK/MicroRNA-34a/370 Pathway in High-Fat Diet-Fed Rats                                       |
| 202305 | NUTRIENTS                          | Association of NAFLD with FGF21 Polygenic Hazard Score, and Its Interaction with Protein Intake Level in Korean Adults   |
| 202305 | Advanced Science                   | A semi-crystalline polymer semiconductor with thin film stretchability exceeding 200%  |
| 202305 | PeerJ Computer Science             | A multi-kernel and multi-scale learning based deep ensemble model for predicting recurrence of non-small cell lung cancer  |
| 202306 | Pediatric Research                 | BMI trajectory and inflammatory effects on metabolic syndrome in adolescents   |
| 202306 | BMC Public Health                  | The association between urinary cotinine level and metabolic syndrome profiles among adolescents: findings from the Ewha Birth and Growth Study  |

□ 향후 추진 계획

- 본 교육 연구단의 참여 대학원생은 최근 1년간 총 70편의 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 통해, 참여 대학원생의 연구의 수월성을 증진하였음.
- 추후에도 본 교육 연구단은 기존의 참여대학원생의 학술 및 연구 활동지원을 충실히 이행해 나가며, 특히 국내외 공동연구 활성화를 통한 글로벌 수준의 연구 몰입프로그램을 운영을 목표로하여, 참여 대학원생의 연구 수월성을 증진시키고자 함.
- 특히, 현재 본 참여교수진이 참여중인 탑 시스템헬스 선진 대학(e.g Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (독일), Georgia Institute of Technology (미국), Harvard University (미국), University of Pennsylvania (미국) 등) 포함 국제공동연구/국제연구교류협력사업 대상 기관들을 통하여 학생 파견 및 학생 참여 국제 공동 연구의 기회를 점진적으로 증가시킴으로써, 연구의 수월성을 확보하고자 함.
- 또한, EWHA-MEDI CLUSTER 및 마곡-M밸리의 산-학-연-병 네트워크를 구심점으로 한 시스템헬스 생태계를 활용하여, 환자 빅데이터와 인공지능 기반 처리 및 분석 기술을 활용한 개인 맞춤형 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 74명 (BK 참여 학생의 29.6%)이 총 129건의 국내/국제 학술대회에 참가하였음.
- [학술대회 참가 실적 우수성] 모든 참여학생들의 연구 결과들은 포스터 혹은 구두 발표로 선정되었으며, 특히 우수 논문상 및 발표상을 받은 본 교육 연구연구단 참여 학생 학술대회 대표 실적은 총 34건이며 세부 내용은 다음과 같음 [표 2-3-8].

<표 2-3-8 대표 학술 참가 실적 및 우수성>

| 년도   | 참여 학생명 | 발표제목 및 우수성   |
|------|--------|--|
| 2022 |        | <p>“Effects of nicotinamide mononucleotide on liver and adipose tissue by diet and age” (2022.10, 한국영양학회(KNS), 우수포스터상)</p> <p>NAD+의 간과 지방에서의 장기간 혹은 단기간 boosting 효과를 밝히기 위해 전사체 분석을 한 데이터를 비교함. NMN treatment가 지방 질량 감소와 함께 de novo lipogenesis를 향상하는 효과가 있으며, 추가적으로 단기간 개입 시 anti-obesity의 특징 중 하나인 leptin 민감성을 높이고 thermogenesis를 향상할 수 있음을 밝혀냄.</p> |
|      |        | <p>“Protic Ionic Liquids for Intrinsically Stretchable PEDOT:PSS Electrodes” (2022.10. 추계고분자학회 포스터발표, 우수 논문상 수상)</p> <p>Protic ionic liquid와 PEDOT:PSS와의 관계에 대해 탐구하여 유연한 투명전극에 관한 결과를 발표하였음.</p>   |
|      |        | <p>“Reinforced Polymer Hybrid Materials via Electric Alignment of Carbon Nanotubes” (2022.11, 제 14회 한일재료 국제심포지엄, 우수 포스터상)</p> <p>고분자 내에 탄소나노튜브를 수직배향하여 고분자의 기계적 물성을 극대화 할 수 있는 전기영동 방법 고안함.</p>  |
|      |        | <p>“Behavioral abnormalities and neuron-gial interactions in animal model of temporal lobe epilepsy” (2022.11, 이화페스티벌, 우수포스터상)</p>   |
|      |        | <p>“Thermosensitive Hydrogel-based Spatiotemporally Controlled Gene Therapy” (2022.09., 한국생물공학회, 우수논문발표상)</p> <p>열감응성 하이드로젤의 온도 감응 젤화 시스템과 꾸준한 약물 방출 및 약물 전달 효능을 확인함. 이후 유전자 치료제로 효과적인 유전자 전달 복합체를 만들었고 시중에 없는 유의미한 결과를 인정받음</p>   |
|      |        | <p>“대사증후군 관련 식이패턴 분석을 활용한 아동기 식이 패턴이 청소년기 대사증후군에 미치는 영향: 이화 출생코호트 기반”(2022.09, 한국역학회 추계학술대회, 장려상)</p> <p>감소순위회귀분석을 통해 대상자의 식이패턴을 확인하여 식이패턴 점수를 도출하고, 이를 바탕으로 대상자의 대사증후군 위험의 연관성을 평가하였음. 식이패턴점수가 높을수록 cMets가 유의하게 증가함을 확인하였고 의미있는 결과를 보였음.</p>  |
|      |        | <p>“Introducing Composite Protective Layer for Dendrite-Free Anodes in Aqueous Zinc-ion Batteries” (2022.11, 한국전기화학회 추계 총회 및 학술대회 우수 포스터 발표상)</p> <p>대량 합성이 가능하며 친수성 성질을 띠는 UiO-66-NH2과 높은 수소결합력을 가지는 바인더와 혼합하여 아연 금속에 코팅하여 금속과 수계 전해질 사이의 낮은 계면저항을 개선시켜 덴드라이트 억제 효과도 증가시킴.</p>  |
|      |        | <p>“Basic Research for Development of novel Health Functional Food Evaluation Model using Organoid system”(2022.10, 한국식품영양과학회, 구두 발표 장려상/2022.11, 이화여자대학교 신산업융합대학 research festival)</p>   |
|      |        | <p>“Therapeutic potential for peripheral nerve regeneration of Schwann cell-like cells</p>   |

| 년도 | 참여 학생명 | 발표제목 및 우수성  |
|----|--------|---|
|    |        | <p>differentiated from tonsil-derived mesenchymal stem cells in C22 mice“(2022.11, Research Festival 2022, 우수포스터상)</p> <p>편도유래 줄기세포로부터 분화된 슈만세포-유사세포의 말초신경 재생에 대한 치료 가능성을 C22 마우스를 통해 확인함.</p>  |
|    |        | <p>2022 화공신소재공학과 국제 심포지엄에서 우수 포스터상을 수상하였음.</p> <p>“코로나19 팬데믹동안 정신건강 변화와 관련한 개인 및 지역 특성”(지역 간 건강격차 원인 규명과 해소를 위한 5개 학회 제 2차 공동학술대회, 질병관리청장상, 우수상)</p> <p>본 연구는 코로나19 팬데믹 기간동안 스트레스 및 우울이 얼마나 증가했는지 살펴보고 이러한 정신건강 변화가 개인별 지역별로 어떤 격차를 보이는지 확인한 연구임. 팬데믹 기간동안의 정신건강 불평등을 확인함에 따라 취약계층 및 취약지역에 관리가 필요함을 제시함.</p>                |
|    |        | <p>“Comparative analysis of age group-dependent femoral neck BMD and cortical neck thickness measurements by 2D-DXA and 3D-SHAPER“(2022.10, 대한골다공증학회 추계 학술대회, 우수연제상)</p> <p>기존의 2D DXA와 신규 3D 변형 프로그램을 활용한 골밀도 및 대퇴경부 피질골 두께 측정 결과를 연령대별로 비교, 신규 3D 프로그램의 활용 가능성을 제시함.</p>  |
|    |        | <p>“Microbial Production of Glutaric Acid and Further Synthesis of Biobased Plasticizer“(2022.09. 한국생물공학회 추계학술발표대회 및 국제심포지엄 우수 논문 발표상)</p> <p>글루타릭산 생산 제조합 코리네박테리움 글루타미콤 균주를 개발하였으며, 발효를 통해 그 생산능을 입증함. 바이오 기반의 디옥틸 글루타레이트(DOG) 생산 및 정제 공정 전략을 제시함.</p>   |
|    |        | <p>2022 화공신소재공학과 국제 심포지엄에서 우수 포스터상을 수상하였음.</p> <p>“Effects of Sex Difference on Tumorigenesis and Inflammation in Colitis-associated Mouse Colorectal Cancer Model“(2022.11, 대한암예방학회 가을정기국제학술대회 Best Poster Award)</p> <p>AOM/DSS로 유발된 대장암 모델에서 수컷이 암컷보다 종양형성에 더 취약한 반면 여성은 염증 측면에서 취약하며 estrogen receptor가 연관되었음을 확인함.</p> |
|    |        | <p>2022 화공신소재공학과 국제 심포지엄에서 우수 포스터상을 수상하였음.</p> <p>“Laser-driven phase transition in Mo<sub>1-x</sub>W<sub>x</sub>Te<sub>2</sub> alloy“(2022.10, 한국화학공학회 가을 총회 및 학술대회, 우수 포스터 발표상)</p> <p>MoWTe<sub>2</sub> 시료에 레이저 조사 후 나타는 상전이 현상과 레이저 조사 전후 물성 변화에 대해 연구함.</p>  |
|    |        | <p>“Laser-driven phase transition in Mo<sub>1-x</sub>W<sub>x</sub>Te<sub>2</sub> alloy“(2022.11, KISM, 우수 포스터 발표상)</p> <p>MoWTe<sub>2</sub> 시료에 레이저 조사 후 나타는 상전이 현상과 레이저 조사 전후 물성 변화에 대해 연구함.</p>   |
|    |        | <p>“비지도 학습 기반의 멀티 슬라이스 이미지 디노이징 프레임 워크“(2022.11, 대한의용생체공학회 2022년 추계학술대회, 최우수논문상)</p> <p>정답/고화질 영상에 의존하지 않고도 우수한 품질의 영상을 생성할 수 있는 멀티슬라이스 기반 인공지능 모델에 대해 발표함.</p>   |
|    |        | <p>“Transcriptomic Analysis of Human Tonsil-derived Mesenchymal Stem Cells Exposed to Far-infrared Irradiation“(2022/10 TERMIS-AP 2022, (2022/11) 이화 의대 리서치 페스티벌)</p> <p>편도유래 줄기세포의 골분화를 촉진시키기 위해 원적외선을 조사하였을 때 변화가 일어나는 유전자들 중 골분화를 촉진시키는 데에 관여하는 후보 유전자를 발굴함.</p>   |
|    |        | <p>“Identification of Mesenchymal Stem Cell-specific Surface Markers“(2022.11, TERMIS-AP 2022 (2022/10), 이화 의대 리서치 페스티벌)</p>  |

| 년도   | 참여 학생명 | 발표제목 및 우수성   |
|------|--------|--|
|      |        | <p>We established a high-throughput screening platform with forward versus side scatter gating to identify the cell identifier markers of bone marrow-derived MSCs (BMSCs) and tonsil-derived MSCs (TMSCs)</p> <p><b>“Structural, Optical, and Magnetic properties of Yttrium substituted Erbium Iron Garnets” (2022년도 한국세라믹학회 추계 학술대회 KCERS 우수포스터발표상)</b><br/>희토류 금속 도핑을 통한 산화물 자성체의 물성 변화를 연구하고 발표해 학술대회에서 우수 포스터 발표상을 수상함.</p>  |
| 2023 |        | <p><b>“Effect of maternal diet in pregnancy on the gut microbial composition and hepatic metabolism in rat offspring.” (2023.03.21.-03.25, SRI 70th Annual SCIENTIFIC MEETING. Brisbane, Australia, President’ s Presenter’ s Award 수상)</b><br/>태아프로그래밍 동물모델을 구축하여 임신 중 모체의 부적절한 식이에 따른 자손의 장 마이크로바이옴 및 간 지질대사 변화를 분석하여 이후 자손이 대사질환에 대한 위험성이 증가할 수 있음을 발표하였음.</p> <p><b>“Maternal diet during pregnancy affects the fecal microbiome and short-chain fatty acids in 16-week-old male offspring.” (2023.06.03. 대한모체태아의학회 제29차 학술대회, 우수 구연상)</b></p> <p><b>“Weissella confusa isolated from Kimchi inhibit Candida albicans in vaginal epithelial cells” (2023.06.03. 대한모체태아의학회 제29차 학술대회, 우수 포스터상)</b></p> <p><b>“High purity hydrogen production from Thermally Oxidized Plastics” (2023.05, 한국화학공학회 학술대회, 재료부문 우수포스터 상)</b><br/>열산화 플라스틱을 이용한 폐플라스틱의 고부가 수소에너지화를 주제로 발표</p> <p><b>“Atomic Layer Deposition Simulation Using Stochastic Parallel Particle Kinetic Simulator”(날짜, 학회명, 우수포스터 발표 논문상)</b><br/>kMC 기법을 활용하여 atomic layer deposition 시뮬레이션 모델을 개발한 연구성과 발표.</p> <p><b>“멀티에이전트 강화학습을 이용한 수소공급망 최적화”(날짜, 학회명, 우수포스터 발표 논문상)</b><br/>멀티에이전트 강화학습을 이용하여 수소공급망을 최적화 하고 기존 수학적 모델링 방식 결과와 비교한 연구성과를 인정받아 우수포스터 발표 논문상을 수상함.</p> <p><b>“바이오메탄 유래 생분해성 플라스틱 생산 공정 순환경제 모델 개발”(날짜, 학회명, 우수포스터 발표 논문상)</b><br/>바이오메탄을 활용하여, 생분해성 플라스틱을 생산공정의 경제적,환경적 분석을 통한 연구성과를 인정받아 우수포스터 발표 논문상을 수상함.</p> <p><b>“Enhanced ambipolarity of cyclopentadithiophene-co-pyridylthiadiazole D-A-A-D-type polymers” (2023년도 한국고분자학회 춘계학술대회, 장려상)</b><br/>전도성 고분자의 구조를 교차적으로 배치하여 양극성 전하 특성을 향상시킨 연구 결과를 발표하였다. 본 연구는 전자 주개/받개 단위를 새롭게 배치하여 양극성 전하 특성을 모두 향상시킴으로써 복잡한 패터닝 없이 고성능 인버터 소자를 구현했다는 결과의 우수성을 인정받음</p> <p><b>“A semi-crystalline Polymer Semiconductor with Thin Film Stretchability Exceeding 200%” (2023년도 한국고분자학회 춘계학술대회, 장려상)</b><br/>본 연구는 고분자의 결정구조의 변화에 의해, 트레이드 오프 관계였던 신축성-결정도 관계에서 벗어나 고분자의 신축성, 결정도가 동시에 향상될 수 있음을 보여 그 성과를 인정받아</p> <p><b>“Self-supervised perceptual no-reference image quality assessment for CT image“, (2023.1, IFMIA 2023, 우수논문상)</b><br/>화질에 대한 전문가의 레이블이 없이도 우수한 정확도로 화질을 평가할 수 있는 예측 모델을 제안하였음.</p> <p><b>“Study of Erbium doped Yttrium Iron Garnets and their physical properties” (2023년도</b></p> |

| 년도 | 참여 학생명 | 발표제목 및 우수성   |
|----|--------|--|
|    |        | 한국세라믹학회 춘계 학술대회 KCERS 우수포스터 발표상)<br>자성체인 YIG에 Er를 도핑하여 물성 분석을 하고, 특히 자성 특성에 대한 연구 성과를 인정받아 우수 포스터 발표상을 수상함.  |
|    |        | “Directed evolution for novel adeno-associated virus targeting diverse human brain cells” (2023.04, 한국생물공학회 ,우수포스터발표상)<br>진화유도법을 사용하여 세포특이적으로 유전자를 전달할 수 있는 새로운 종류의 Adenoassociated virus vector (AAV)를 개발한 연구성으로 우수포스터발표상을 수상함. |

#### □ 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 1년간 본 교육연구단 참여대학원생들은 총 16건의 특허 출원/등록에 참여하였음. 각 특허 및 창업의 혁신성, 창의성 및 교육 교육연구단의 비전 및 목표와 부합성은 다음과 같음 [표 2-3-9].

<표 2-3-9. 최근 1년 (2022.09-2023.08) 참여대학원생 특허 및 창업 실적>

| 특허/<br>창업 | 참여<br>학생명 | 특허명 (창업회사명) 및 우수성  | 년도/월          |
|-----------|-----------|--|---------------|
| 특허        |           | <p><b>“탄닌산 코팅층을 포함하는 양극 활물질 및 이의 제조 방법”</b><br/>탄닌산으로 양극 활물질을 코팅함으로써 금속 이온의 용출을 억제하고 양극 활물질의 내구성을 증대시키는 기술임.</p>   | 22.10<br>(출원) |
|           |           | <p><b>“폐플라스틱으로부터 고순도 수소를 생성하기 위한 폐플라스틱 전처리 방법 및 이를 포함하는 수소 생성 방법”</b><br/>이산화탄소 발생없이 폐플라스틱으로부터 고순도 수소를 생성하는 방법에 관한 것으로, PP나 PE 처럼 기존 수소 추출 방법을 적용하기 어려운 폐플라스틱도 수소를 생성할 수 있도록 하는 폐플라스틱 전처리 방법에 관한 것임.</p>   | 23-05<br>(출원) |
|           |           | <p><b>“슬러지로부터의 건식 수소 생산 방법”</b><br/>음식물 쓰레기로부터 알칼리열처리공정을 이용하여 고순도 수소를 생성하는 방법에 관한 것임.</p>  | 23-01<br>(출원) |
|           |           | <p><b>“이산화탄소 발생없이 폐플라스틱으로부터 고순도 수소 생성 방법”</b><br/>이산화탄소 발생없이 폐플라스틱으로부터 고순도 수소를 생성하는 방법에 관한 것임.</p>   | 22-09<br>(출원) |
|           |           | <p><b>“이산화탄소를 포집한 아민용액으로부터 별도의 분리과정 없이 바로 포름산염을 제조할 수 있는 반응기 설계안과, 안정적으로 운전하기 위한 방법 및 상기 반응기를 포함하는 포름산 제조장치 전반에 관한 특허이다.”</b></p>  | 22-12<br>(출원) |
|           |           | <p><b>“분자 파편 집합에서 선택된 분자 파편을 조합하여 목표 특성을 만족하는 목표 분자를 생성하는 물질 설계 방법으로서, 상기 분자 파편 집합에서 상기 분자 파편을 선택하기 위한 분자 파편 선택 정책을 강화학습으로 훈련시키는 단계(강화학습 훈련 단계); 및 강화학습으로 훈련된 상기 분자 파편 선택 정책을 이용하여 상기 목표 분자를 생성하는 단계(목표 분자 생성 단계)를 포함하는 물질 설계 방법이다.”</b></p>   | 23-06<br>(출원) |
|           |           | <p><b>“1,5-펜탄디올 생산용 재조합 코리네박테리움 글루타미쿰 균주 및 이의 용도”</b><br/>1,5-펜탄디올(1,5-pentanediol)은 화장품과 같은 일반 상품의 첨가제로 사용되거나, 정밀 화학 분야의 각종 화학 물질을 생산하기 위한 중간체나 단량체로도 활용될 수 있어 전세계적으로 수요가 높음. 1,5-펜탄디올(1,5-PDO)은 석유 제품으로부터 공업적으로 제조될 수 있으나, C5 석유계 공급원료 수급 제한의 문제가 있으며, 화학반응으로 생산할 경우 부반응 생성물로 인한 수율을 저하, 높은 에너지 소비와 고온, 고압 조건 등의 문제가 있음. 이에 따라 생명공학적인 1,5-펜탄디올의 제조가 화학 합성에 대한 유망한 저비용의 지속 가능한 대안으로 등장함. 본 발명에 따른 1,5-펜탄디올 생산용 재조합 균주는 1,5-펜탄디올 생산의 핵심 전구체인 5-히드록시발레레이트의 생산능이 우수하다는 이점을 가짐. 또한, 본 발명의 재조합 균주는 전구체 뿐만 아니라 1,5-펜탄디올의 생산효율과 생산 능력도 우수하며, 생산 과정에서 부산물 발생이 적어 부반응 생성물로 인한 수율 저하의 문제를 해결할 수 있음.</p> | 23-03<br>(출원) |

| 특허/<br>창업 | 참여<br>학생명 | 특허명 (창업회사명) 및 우수성  | 년도/월          |
|-----------|-----------|--|---------------|
|           |           | <p><b>“1,4-부탄디올 생산용 재조합 코리네박테리움 글루타미쿰 균주 및 이의 용도”</b></p> <p>1,4-부탄디올(1,4BDO)를 공업적으로 화학반응에 의해 생산할 경우 부반응 생성물로 인한 수율 저하, 높은 에너지 소비와 고온, 고압 조건 등의 문제가 있음. 이에 따라 생명공학적 1,4-부탄디올의 제조가 화학 합성에 대한 유망한 저비용의 지속가능한 대안으로 등장함. 본 발명에 따른 1,4-부탄디올 생산용 재조합 균주는 1,4-부탄디올의 생산 효율과 생산 능력도 우수하며, 생산 과정에서 부산물 발생이 적음. 따라서 부반응 생성물로 인한 수율 저하의 문제를 해결할 수 있음.</p>                      | 23-03<br>(출원) |
|           |           | <p><b>“기계적 유연성이 향상된 산화아연 나노입자 박막”</b></p> <p>높은 전기적/광학적 물성에도 불구하고 기계적 유연성이 낮아 플렉시블 광전자소자에 적용이 힘들었던 산화아연 나노입자 박막을 개질하기 위해 다중 이온공액 전해질을 도입하여 산화아연 나노입자 박막의 기계적 물성을 획기적으로 향상시킬 수 있는 기술임.</p>  | 22-10<br>(출원) |
|           |           | <p><b>“병술 고분자를 포함하는 트랜지스터 게이트절연층용 고분자 박막 및 이를 포함하는 유기전계효과트랜지스터”</b></p> <p>트랜지스터 게이트 절연층용 고분자 박막은 병술 고분자를 포함하는 것으로서 상기 병술 고분자 사이드 체인 내에 다중의 가교 작용기로 인하여 병술 고분자 간의 가교 반응이 효과적으로 일어나 이는 상기 작용기의 밀도를 증가시키며 밀도를 조절함으로써 거칠기 정도를 낮고 핀홀이 없는 형태를 가질 수 있다. 이는 짧은 열 가교 시간 및 중온대의 낮은 경화온도로 저비용 신속 공정이 가능하며 소자의 수명을 증가하는 효과를 가지는 기술임.</p>                                      | 23-06<br>(등록) |
|           |           | <p><b>“Cyclopentadithiophene 기반의 유기트랜지스터(organic field-effect transistors OFETs)에 적용 가능한 전도성 고분자 제조방법”</b> : 본 발명은 유기전계효과트랜지스터(organic field-effect transistors, OFETs)에 적용 가능한 고분자 반도체 개발에 관한 것으로, 산소(O), 황(S), 셀레니움(Se)을 각각 포함하는 퓨란(furan), 싸이오펜(thiophene), 셀레노펜(selenophene)기를 활용하여 CFC-O, CFC-S, CFC-Se라는 새로운 고분자 반도체를 개발하고 고성능 유기전계효과트랜지스터 개발에 필수적인 기술임.</p> | 23-07<br>(등록) |
|           |           | <p><b>“탄소섬유시트 기반의 면상발열체에서 방출되는 원적외선을 이용한 편도 유래 중간엽 줄기세포의 골분화 촉진 방법”</b></p> <p>탄소섬유시트를 이용해 세포용 디바이스를 만들고 이를 이용해 편도 유래 중간엽 줄기세포에 원적외선을 조사했을 때, 세포의 골분화를 촉진시킬 수 있음. 향후 인체에도 적용할 수 있는 의료기기 제작을 위한 기반 기술임.</p>   | 22-12<br>(출원) |
|           |           | <p><b>‘신경망을 이용하여 영상의 노이즈를 저감하기 위한 학습 및 복원 방법과 이를 수행하는 컴퓨팅 장치 ‘</b></p> <p>본 발명은 전술한 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여, 비지도 학습 기반의 의료 영상 화질 개선 방법을 제안한다. 신경 망의 입력으로 들어오는 여러 개의 연속적인 원본 영상 중 하나를 정답 영상으로 설정하여 따로 정답 영상을 구축할 필요가 없으며, 정답 영상이 없음에도 불구하고 고화질 영상으로 복원하고 지각 품질을 향상시킬 수 있음.</p>  | 22-12         |
|           |           | <p><b>‘인공지능 기반의 영상 화질 평가장치, 방법 및 이를 위한 컴퓨터 판독가능 프로그램’</b></p> <p>본 발명은 IQA 문제에 detector 모델을 적용하여 의료 이미지 품질 판별에 더 적합한 task-based 방법을 적용하고, reference 이미지의 필요성을 없애 NR IQA에도 좋은 성능이 나오도록 하였다. 또한 이 외에도 하나의 이미지</p>  | 22-11         |

| 특허/<br>창업 | 참여<br>학생명 | 특허명 (창업회사명) 및 우수성  | 년도/월          |
|-----------|-----------|--|---------------|
|           |           | 만으로도 무한한 데이터를 생성해낼 수 있다는 점에서 본 발명이 데이터의 양이 부족하다는 의료 분야의 고질적인 문제점을 해결을 기대할 수 있는 실<br>적임.  |               |
|           |           | “라이프로그 데이터에 기반한 건강 검진 상담 제공 방법 및 서비스 장치”<br>스마트 디바이스로 측정된 개인의 라이프로그 데이터를 기반으로 건강 검진<br>상담을 제공하는 메커니즘과 방법을 제공하는 기술임.                    | 22-08<br>(출원) |
|           |           | “리튬이차전지용 양극재 수명 특성 향상을 위한 전도성 금속 유기골격체 “<br>전도성 금속 유기 골격체를 양극 표면에 코팅하는 기술에 관한 것으로 현재<br>상용화된 모든 양극재에 폭넓은 활용이 가능하며 성능 향상 또한 높은 기술<br>임. | 22.11<br>(출원) |

## □ 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)휴먼 퍼포먼스랩, (주)로그미, (주)메시 (MESI), 앤츠인랩 -를 창업하였음. 이는 본 교육연구단 참여 학생과 교육연구단 참여교수진의 공동연구로 도출될 미래혁신기술이 즉각적으로 사업화 될 수 있는 루트가 생성되었음을 의미하며, 본 참여교수진 및 참여 학생의 회사와 연계한 중개연구의 결과는 학생들의 특허 출원, 등록의 성과로 이루어질 것임.
- 또한, 본 교육연구단의 장점인 연구 인프라 EWha MEDI-Cluster (이화여자대학교-이화의료원 [목동/마곡 병원])와 산학 인프라 M-밸리 (마곡 지역의 의약/바이오 기업 및 지자체)를 연계하여, 병원 빅데이터 자원의 유연한 활용을 통해 건강관리부터 질병의 예측, 예방, 진단, 치료, 재활에 이르는 개인 맞춤형 서비스를 제공하는 기술 실용화 중개 연구를 수행하고자 함.

### ○ [PBL 기술 사업화 교과 프로그램]

- 본 교육연구단 참여 교수진은 시스템헬스 산학연 공동 연구를 통한 기술이전을 한 풍부한 경험이 있으며, 이를 교육적으로 활용할 수 있는 산학 연계 PBL 교과목 <맞춤형 헬스 케어 기술 사업화 전략>을 신설함. [표 3-3-2]
- <맞춤형헬스케어기술사업화전략> 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. 이러한 역량을 바탕으로 본 교육연구단 참여 교수진은 최근 1년간 총 2건의 산학 공동 연구를 통한 기술 이전에 성공했으며 학생들의 참여를 더욱 독려할 계획임. [표 2-3-10]

<표 2-3-10. 참여 교수진 대표적 시스템헬스 산학 공동 연구 기술 이전>

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

#### 4. 신진연구인력 현황 및 실적

##### □ 우수 신진연구인력 확보 및 실적

- 본 교육연구단은 BK 사업을 통하여 3년차 기간 동안 총 11명의 우수 신진 연구 인력 (박사후 과정 생 및 계약교수)의 안정적 학술, 연구, 및 교육 활동을 지원하였음 [표 4-1].
- 특히, 8명의 신진연구인력 중, 2년차에 신규 채용된 Pham Thanh Chung (박사후 연구원) 및 Luca Quagliato (연구교수)와 3년차에 신규 채용된 허유진 (박사후 연구원) 은 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 (2022.09~2023.08) 우수 신진연구인력 현황 및 확보 실적>

| 이름 (직책) | 연구 역량   |
|---------|---|
|         | 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, 환경 의학과 건강영향 및 모바일 시스템을 융합하는 활발한 연구 활동을 펼치고 있음.   |
|         | 부경대학교에서 2022년 2월 유기 화학으로 박사 학위를 취득하였으며, 분자의 광특 성 조절을 목적으로 하는 분자 설계 및 합성 전문가임. 22년 3월부터 박사후연구원 으로 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 삼성디스 플레이와 산학 협력을 통해 이루어지고 있음.  |
|         | 이화여자대학교에서 석.박사학위 취득 후 박사후 과정 연구원을 거쳐, 연구교수로 재직중임. 권위있는 SCI급 학술지에 총 18건 (제1저자: 8건) 의 논문을 게재하였으 며, 한국연구재단, 보건복지부, 질병관리청 등 정부 연구 과제를 수행하면서 비만의 바이오마커 발견 및 시료내 미생물 군집의 변화를 이용한 조산의 예측 인자를 개발 하는 연구를 활발하게 펼치고 있음.  |
|         | 이화여자대학교에서 2010년 2월 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.   |
|         | Engineering & Technology 분야 이탈리아 랭킹 4위 (세계 랭킹 129위)의 파도바 대 학교 (Univ. of Padova)에서 학사, 석사, 박사를 완료하고 (2018.03), 박사 시절 서울 대학교와 서강대학교에서 교환학생으로서 금속 및 금속-복합 소재 제작공정의 이론 과 해석모델링 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. |
|         | 중앙대학교에서 석사와 박사학위를 취득하고, 근로복지공단 재활공학연구소에서 26 년간 재직하고 2017년부터 2020년까지 소장을 역임. 학술활동으로 2018년 대한생체 역학회 회장을 역임하고, 현재 한국재활로봇학회 수석부회장으로 활동하고 있으며, 연구소에 재직동안 국책과제 22건을 책임자로, 연구소자체과제도 20건을 수행하였 음. 또한 SCI급 학술지에 총 16건 논문을 게재하였으며, 약 80여개의 특허도 가지   |

| 이름 (직책) | 연구 역량   |
|---------|---|
|         | 며, 재활공학분야의 다양한 학술활동과 연구에 기여하였음.   |
|         | 연세대학교(박사) 학위 취득 후 2023년 5월 부터 이화여자대학교 박사 후 과정 연구원에 재직하여 근무함. 분자동역학 시뮬레이션을 이용하여 셀룰로오스 용해에 관련된 연구를 진행한 바탕으로 셀룰로오스 기반 재료 뿐만 아니라 에너지 소재 관련된 연구를 양자역학 및 분자동역학 이론에 기반하여 모델링을 진행하고자 함. |
|         | 이화여대 임상바이오융합대학원 임상영양전공(석사), 식품영양학과(박사) 학위 취득 후 2022년 9월부터 2023년 2월까지 이화여자대학교 박사 후 과정 연구원에 재직하여 근무함. 임상영양과 영양유전체 전공분야를 살려, 식사기반 영양중재 솔루션 개발 연구에 참여하였음.                           |
|         | 동국대학교 한의학과에서 박사 학위 취득 후, 2019년 7월부터 현재까지 이화여자대학교 박사 후 과정 연구원에 재직하여 근무함. 조산 시 미생물과 대사 산물에 대한 연구에 참여하고 있음.  |
|         | 고려대학교에서 2019년 8월 박사 학위 취득 후 2023년 6월부터 이화여대 연구 교수로 재직하여 근무함.  |
|         | 동국대학교에서 2018년 8월 박사 취득 후 2022년 10월부터 이화여대 연구 교수로 재직하여 근무함.  |

#### □ 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 9건) 지원함.
    - ① 2023 한국보완대체요법간호사회 하계학술대회 - 학술대회 등록비 지원
    - ② 2023 KCC Korea Computer Congress - 학술대회 등록비 및 포스터 등록지원
    - ③ 2023 한국간호산업학회 동계학술대회 -학술대회 등록비 지원
    - ④ 2023 한국보완대체요법간호사회 동계학술대회 - 학술대회 등록비 지원
    - ⑤ 2023 EAFONS 26th East Asian Forum of Nursing Scholars - 학술대회 등록비 및 포스터 등록지원
    - ⑥ 2022 제6차 한·중·일 간호학술대회 - 학술대회 등록비 및 포스터 등록지원
    - ⑦ 2022 제 41차 대한신경과학회 추계학술대회 - 학술대회 등록비 및 포스터 등록지원
    - ⑧ 2022 KHBM (Korean Society for Human Brain Mapping) Fall Symposium - 학술대회 등록비 및 포스터 등록지원
    - ⑨ The 22<sup>nd</sup> IUNS-ICN International Congress of Nutrition - 학술대회 등록비 지원

- <단독 과제 확보 지원> 신진 연구인력 단독 연구과제 확보할 수 있도록 연구에 필요한 공간, 기자재 및 인력을 지원하여, 실제 지난 3년간 총 3건의 연구 과제 (총 수주금액: 594백만원)를 신진 연구인력이 단독으로 확보하였음.

- ① [redacted] “머신러닝 기반 바람직하지 못한 임신결과 위험 예측 모델 개발 연구: 식사패턴을 중심으로”, 한국 연구재단 (2022.06~2025.05), 수주금액: 210백만원
- ② [redacted] “대퇴 절단장애인을 위한 공적 급여기반의 다리의지 3중 개발 및 인증, 실증 체계 구축을 통한 상용화”, 보건복지부 (2022.04~2023.12), 수주금액: 300백만원
- ③ [redacted] “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.

▷ 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, 강의가 한학기동안일 경우 강의당 3점
- 학술저서(5점): 1건당 1점, 점수 상한 5점

③ 기타업적

□ 신진연구인력 연구 실적 및 교육 실적

- 본 교육연구단 신진연구인력은 활발한 연구 활동을 통해, 최근 1년간 논문 게재 12편 (국제학술지 11건, 국내학술지 1건) [표 2-4-2], 국내외 학술대회 발표 총 19건 [표 2-4-3] 및 정부 및 산학 연구 과제 (15건)를 수행하였음. [표 2-4-4].
- 또한 대학교 교과목 운영 (4건) 등의 교육활동을 통해, 시스템헬스 융복합 인재 양성을 위한 교육에 기여해 옴 [표 2-4-5].

<표 2-4-2. 최근 1년 (2022.09~2023.08) 신진연구인력 논문 게재 실적>

| 이름 | 논문 제목  | 학술지 (년도/월)                               | 분야별 JCR 랭킹 상위% (2020년 기준) | 역할     |
|----|--|--|---------------------------|--------|
|    | Associations of Food Insecurity with Dietary Inflammatory Potential and Risk of Low Muscle Strength                    | Nutrients (2023.02)                      | 18.7%                     | 공동저자   |
|    | Differences in dietary patterns related to metabolic health by gut microbial enterotypes of Korean adults              | Frontiers in Nutrition (2023.01)         | 68.8%                     | 제 1 저자 |
|    | Acquisition of a single grid-based phase-contrast X-ray image using instantaneous frequency and noise filtering        | Biomedical Engineering Online (2022.12)  | 45.3%                     | 제1저자   |
|    | Extreme gradient boosting-inspired process optimization algorithm for manufacturing engineering applications           | Materials & Design (2023.01)             | 18.9%                     | 제1저자   |
|    | Counter-Rotating Hoop Stabilizer and SVR Control for Two-Wheels Vehicle Applications                                   | IEEE Access (2023.02)                    | 36.2%                     | 공동저자   |
|    | Gate design algorithm to maximize the fiber orientation effectiveness in thermoplastic injection-molded components     | Materials Research Proceedings (2023.04) | 학회 Proceedings            | 제1저자   |
|    | Lactobacillus Probiotics Improve Vaginal Dysbiosis in Asymptomatic Women   | Nutrients (2023.01)                      | 18.7%                     | 제1저자   |
|    | Transition in vaginal lactobacillus species during pregnancy and prediction of preterm birth in Korean women           | Scientific Reports (2022.12)             | 29.5%                     | 공동저자   |
|    | Age-integrated artificial intelligence framework for sleep stage classification and obstructive sleep apnea screening  | Frontiers in Neuroscience (2023/06)      | 68.18%                    | 공동저자   |
|    | 챗봇 데이터에 나타난 우울 담론의 범주와 특성의 이해  | 한국정보처리학회지 (2022/09)                      | KCI 등재지                   | 공동저자   |
|    | Meal-Based Intervention on Health Promotion in Middle-Aged Women: A Pilot Study  | Nutrients (2023.04)                      | 18.7%                     | 제 1 저자 |
|    | Association of NAFLD with FGF21 Polygenic Hazard Score, and Its Interaction with Protein Intake Level in Korean Adults | Nutrients (2023.05)                      | 18.7%                     | 공동저자   |

<표 2-4-3. 최근 1년 (2022.09~2023.08) 신진연구인력 학술 대회 참가>

| 이름 | 학회 이름: 학술 대회 포스터 혹은 oral presentation 발표 내용  | 학회 (년도/월) |
|----|--|-----------|
|    | 학회명 : The impact of heat waves on children's kidney health: Systematic review and meta-analysis (발표형태)   | 2022.09   |
|    | 22nd IUNS-ICN International Congress of Nutrition: Validation of a dietary pattern approach with risk of obesity in Korean adults: the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (발표형태) | 2022.12   |
|    | 한국영양학회 : Effects of meal-based precision intervention on health management of Korean menopausal women. ( <i>poster presentation</i> )  | 2022.10   |

| 이름 | 학회 이름: 학술 대회 포스터 혹은 oral presentation 발표 내용  | 학회 (년도/월) |
|----|--|-----------|
|    | 22nd IUNS-ICN International Congress of Nutrition: utyrate-induced anti-obesity effects via changes in gut microbiome and muscle oxidative metabolism<br>( <i>poster presentation</i> )  | 2022.12   |
|    | 한국영양학회: Effects of the weight-controlled meal plans with various macronutrient distributions on gut microbiome and metabolic changes (발표형태)  | 2022.10   |
|    | 학회명 : Butyrate-induced anti-obesity effects via changes in gut microbiome and muscle oxidative metabolism (발표형태)   | 2022.12   |
|    | 대한골다공증학회 추계학술대회 : Accuracy of Predicting Femoral Fracture and T-score based on Logistic Regression and Artificial Neural Network (ANN) (poster <i>presentation</i> ) 우수포스터상  | 2022.10   |
|    | Innovative Approaches for Femoral Fracture Prediction: An insight into Simplified Finite Element Modeling Techniques for Patients Anamnesis (발표형태) 수상명   | 2022.10   |
|    | 대한생체역학회 : Support Vector Machine을 이용한 모션 캡처 카메라 하지 추적 기술 기반 연령 및 성별 분류 (발표형태)  | 2022.11   |
|    | 제6차 한·중·일 간호학술대회: Comparison of depression-related factors in adults in their 30s and 40s before and after COVID-19: Secondary data analysis research using data from the 2018 and 2020 Korea National Health and Nutrition Examination Survey (poster <i>presentation</i> ) | 2022.11   |
|    | 제6차 한·중·일 간호학술대회: Online mindfulness-based interventions to reduce burnout among healthcare professionals: A systematic review (poster <i>presentation</i> )   | 2022.11   |
|    | EAFONS (26th East Asian Forum of Nursing Scholars 2023): Clinical nurses' burnout experiencesin South Korea: A multiple-case study (poster <i>presentation</i> )   | 2023.03   |
|    | KCC 2023 (Korea Computer Congress 2023): Depression-related discourse between AI chatbot and users: A qualitative study (poster <i>presentation</i> )  | 2023.06   |
|    | ICN 2023 (International Council of Nurses 2023): Development of an artificial intelligence based tailored program to reduce nurse burnout: Nurse healing space study (poster <i>presentation</i> )   | 2023.07   |
|    | 제 41차 2022년도 대한신경과학회 추계학술대회: Role of Gender on Cognitive Aging mediated by Brain Volumes in The Korean Genome and Epidemiology Study (KoGES) (poster <i>presentation</i> )   | 2022.11   |
|    | 2022 KHBM(Korean Society for Human Brain Mapping) Fall Symposium: Impacts of Metabolic Syndrome on Cognitive Aging: Observation from the Korean Genome and Epidemiology Study (KoGES) (poster <i>presentation</i> )  | 2022.11   |
|    | 제6차 한·중·일 간호학술대회: Online mindfulness-based interventions to reduce burnout among healthcare professionals: A systematic review (poster <i>presentation</i> )   | 2022.11   |
|    | EAFONS (26th East Asian Forum of Nursing Scholars 2023): Clinical nurses' burnout experiencesin South Korea: A multiple-case study (poster <i>presentation</i> )   | 2023.03   |

| 이름 | 학회 이름: 학술 대회 포스터 혹은 oral presentation 발표 내용  | 학회 (년도/월) |
|----|--|-----------|
|    | ICN 2023 (International Council of Nurses 2023): Development of an artificial intelligence based tailored program to reduce nurse burnout: Nurse healing space study (poster <i>presentation</i> ) | 2023.07   |

<표 2-4-4. 최근 1년 (2022.09~2023.08) 신진연구 참여 연구 및 사업>

| 이름 | 사업 이름   | 지원 기관                  | 사업기간                |
|----|---|------------------------|---------------------|
|    | [연구책임자] “머신러닝 기반 바람직하지 못한 임신결과 위험 예측 모델 개발 연구: 식사패턴을 중심으로”  | 한국 연구재단                | 2022.06~<br>2025.05 |
|    | [참여연구원] “어린이 환경보건 출생코호트 지원센터 운영“  | 한국환경산업기술원              | 2022.01~<br>2022.12 |
|    | [참여연구원] “북한 주민의 영양 개선을 위한 실태 분석 및 협력 방안 연구“   | 통일부                    | 2022.05~<br>2022.11 |
|    | [연구책임자] “대퇴 절단장애인을 위한 공적 급여기반의 다리의지 3중 개발 및 인증, 실증 체계구축을 통한 상용화”  | 보건복지부                  | 2022.04~<br>2023.12 |
|    | [연구책임자] “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<br>(중소기업청) | 2022.07~<br>2024.06 |
|    | [참여연구원] “대퇴 절단장애인을 위한 공적 급여기반의 다리의지 3중 개발 및 인증, 실증 체계구축을 통한 상용화”  | 보건복지부                  | 2022.04~<br>2023.12 |
|    | [참여연구원] “신뢰성 향상을 위한 생체역학 데이터 기반 기술 융합을 통한 비전 인공지능 용의자 보행 분석 시스템 개발”   | 과기부                    | 2022.04~<br>2024.03 |
|    | [참여연구원] “신고령층의 삶의 질 개선을 위한 수동/저항/능동/능동보조 기능 및 AI, VR 기능이 포함된 스마트 어깨 관절 훈련기 개발”                                      | 중소기업청                  | 2022.07~<br>2024.06 |
|    | [참여연구원] “족부진단 및 장애인신발제작기술개발”  | 법부처전주기의료기<br>기연구개발사업단  | 2022.05~<br>2026.04 |
|    | [참여연구원] “다중 오믹스 기반의 바이오빅데이터 딥러닝을 이용한 조산 예측 모델 개발”   | 한국 연구재단                | 2020.03~<br>2023.02 |
|    | [참여연구원] “임신부에서 미세먼지에 의한 임신합병증 및 관리 지표 개발연구”   | 질병관리청                  | 2021.04~<br>2023.12 |
|    | [참여연구원] “폭염특보의 절대적, 상대적 개념에 따른 임신부, 태아, 영유아 건강영향연구”   | 질병관리청                  | 2022.04~<br>2022.12 |
|    | [참여연구원] “생체시계 주기조절을 위한 다량영양소 섭취비율의 적정화 연구”  | 한국연구재단                 | 2021.03~<br>2025.02 |
|    | [참여연구원] “미생물군집 유래 대사산물에 의한 조산의 분자적 기전 규명“   | 한국연구재단                 | 2020.06~<br>2023.05 |
|    | [참여연구원] “고효율 청색 인광 특성 전이 금속 착체 개발”  | 삼성디스플레이(주)             | 2021.03~<br>2023.02 |

<표 2-4-5. 최근 1년 (2022.09~2023.08) 신진연구인력 교육 기여 활동>

| 이름 | 주관 기관, 교육 활동 내용 혹은 교과목  | (년도/월<br>혹은 년도/학기) |
|----|---|--------------------|
|    | 시스템창의프로젝트(G18084)   | 2022/2 학기          |
|    | 글로벌산학협력프로그램 (G18389)  | 2023/1 학기          |
|    | SNU Zoom online lecture series: Peter Adams (Sanford Burnham Prebys - The dynamic epigenome - challenges and opportunities for healthy aging                | 2023.2.21          |
|    | SNU Zoom online lecture series: Marco Demaria (University Medical Center Groningen) -Heterogeneity of cellular senescence: from mechanisms to interventions | 2023.2.23          |

**□ 향후 신진연구인력 확보 및 지원 계획**

○ 신진연구인력 확보

- 본 교육 연구진은 매년 1-2명의 신진연구인력을 채용하고자 한 제안서 계획과 부합하게, 최근 1년간 2명의 신진 연구 인력을 채용하였음.
- 특히 3년차 기간동안 채용된 11명의 신진연구 인력 중 4명이 해외 인력으로 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 1, 2년차 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 1년차에 워크샵 및 학부 교과목 위주로 이루어져 있던 것에서, 2, 3년차에 신진연구 인력의 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 3차 년도에 총 17 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, 구체적인 내용은 다음과 같음 [표 2-5-1].

<표 2-5-1. 최근 1년 (2022-09~2023.08) 4차산업 지식 및 활용 능력 함양하는 융복합 대학원 교과목 운영 및 신설 (총 11건)>

| 교과목 신설<br>년도/학기 | 참여<br>교수명 | 교과목명 (학수번호) 및 우수성 및 교육 효과   |
|-----------------|-----------|---|
| 2022<br>/2학기    |           | <b>시스템헬스 창의 프로젝트 (G18084):</b> 산업체와 연계된 시스템헬스 프로젝트를 수행하거나, 시스템 헬스관련 교내 프로젝트를 진행하면서 학생 독자적인 창의 아이디어에 최신 기술 응용을 경험하고, 독자 특허를 출원하여 지적권리를 보장받고 이를, 관련 산업체와 연계하여 시스템 헬스 산업 현장에서 요구되는 기술과 실무적 역량을 키워나감. 또한 관련 산업계 현장의 인재를 초빙하여 실무역량을 증진시키고자 함 |
|                 |           | <b>영양과후생유전 (G13194):</b> 후생유전학의 개념을 알고, 이를 바탕으로 유전자 발현이 어떻게 조절되는지에 대해 이해하여, 후생유전학 연구에 대한 방법론을 습득함.  |
|                 |           | <b>최신영양연구기법 (G17205):</b> 영양유전체 및 분자영양 연구기법에 대한 이해를 바탕으로 직접 자료를 이해하고 분석을 수행함으로써 웹기반 브라우저를 통한 연구설계방법을 습득함.   |
| 2023<br>/1학기    |           | <b>시스템헬스 개론 (G18067):</b> 참여교수의 다양한 전공(의학, 간호학, 식품영양학, 체육학, 공학)과 4차산업핵심기술의 연계성을 통해 시스템 헬스의 기본개념 및 현재와 미래 방향을 배운다.   |
|                 |           | <b>시스템헬스 통계학 (G18071):</b> 시스템헬스의 연구 설계와 자료 및 연구결과의 분석에 관련된 통계학적인 방법론과 데이터를 해석하는 방법을 학습함. 연구설계의 일반 원칙, 확률, 가설 검증, 상관계수와 회귀분석, t-테스트, chi-square test, 분산분석, 회귀분석, 생존분석, 복합표본추출자료의 통계분석 등을 SAS를 직접 이용하여 통계 방법의 기술적 적용과 해석을 학습함.          |
|                 |           | <b>융합신소재 (G18073):</b> 재료과학의 원리와 분석기법, 합성공정을 심도 있게 다루어, 기능성 융합 신소재를 종합적으로 설계하고 구현하는 다양한 방법론뿐만 아니라 이 분야의 최신경향을 습득함 본 강의는 다양한 유/무기 융합 신소재에 관한 기초적인 원리들을 이해하고 나아가 융합 신소재가 활용되는 다양한 응용 분야에 대한 기본 개념 및 원리를 배우고 익힘 (산업체 초빙)                   |
|                 |           | <b>글로벌산학협력프로그램 (G18389) :</b> 교내의 시스템헬스 이론적연구를 바탕으로   |

| 교과목 신설<br>년도/학기 | 참여<br>교수명 | 교과목명 (학수번호) 및 우수성 및 교육 효과   |
|-----------------|-----------|---|
|                 |           | <p>산업체와 공동으로 프로젝트를 진행하면서 현장의 실무적 응용능력과 현장에서 필요한 지식이 무엇인가를 체험하고 관련 산업체와 연계하여 실질적인 현장의 요구를 학생으로서 취업전에 습득하는 산학협력 프로그램임, 학생과 산업체의 긴밀한 협력을 통한 공동 프로젝트 진행함</p> <p><b>암과예방(G18508-01):</b> 암의 영향과 예방법에 대해 'bench to bedside' 접근법을 통해 학습하며, 암 생물학 개념, 암 분야의 특정 병리 과정 및 예방에 대한 이해를 제공함. 또한 암 발생 및 치료에 대한 기초연구 결과 및 최신 연구결과를 학습함으로써, 암 매커니즘 및 종양생성에 대한 기본적인 이해와 함께 임상학적 치료 방법으로 확장하여 적용하는 능력을 습득함.</p> <p><b>분자영양과신호전달 (G17024):</b> 영양 섭취와 신진대사에서 세포 생물학, 생화학, 분자 생물학의 중요성에 대한 이해를 바탕으로 대사과정을 통한 분자와 세포 조절의 기본 개념과 중요성을 이해함으로써 영양소가 세포 신호와 생리적 기능을 조절하기 위해 어떻게 함께 작동하는지 습득함.</p> <p><b>수소연료전지공학(G18189):</b> 전기화학 에너지변환장치 안에서 일어나는 물리적 현상을 이해하고, 이를 바탕으로 전기화학 에너지변환장치를 수학적으로 모델링할 수 있는 능력을 습득하여, 컴퓨터 프로그램(MATLAB)을 이용해 모델링을 수행함. 전기화학 에너지변환장치의 시스템 구성, 성능분석 방법 등을 배움. 전기화학 에너지변환장치의 시스템 구성, 성능분석 방법 등을 배움.</p> |

<표 2-5-2. 최근 1년 (2022.09-2023.03) 대학원 교육용 저술 활동 (총 2 건)>

| 년도/월    | 참여<br>교수명 | 책 이름 (판본; ISBN 혹은 DOI) 및 우수성/교육 효과  |
|---------|-----------|---|
| 2023/02 |           | <p><b>생활속의 영양학 (12판; 9788936324056):</b> 미국 McGraw-Hill 사의 『Wardlaw's Perspectives in Nutrition』 12판을 바탕으로, 2020 한국인 영양소 섭취기준 자료를 활용하여 일부 보완하여 편역, 영양학의 최신 동향을 반영한 교육용 저술임. 영양학 분야의 대학원생을 위한 영양학 이론서로서, 2020 한국인 영양소 섭취기준 자료를 기반으로 영양소 섭취기준, 영양소의 급원식품 및 섭취현황에서부터 조직에서 일어나는 영양소의 다양한 대사과정 등 종합적인 지식을 포함함.</p> |

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

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

## 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.
  - [University of Texas at Austin] 미국 University of Texas at Austin의 Gyeong S. Hwang 교수와 교류하며 국제 공동 연구 “실험-시뮬레이션 융합연구를 위한 바이오매스-수소 전환 메커니즘 계산”, “Nitrogen reduction reaction 촉매 소재 연구”, “분자스케일의 양자화학계산기법 학습 및 차세대 반도체 공정 관련 연구” 를 진행하고 있으며, 공동 연구의 진행을 위해 3명의 학생이 연구에 참여되어 미국으로 파견되었음.
    - [ ] 교수는 본교 이화 프론티어 10-10 사업의 지원을 받아, 2022년 2학기에 본교의 겸임교수로서 초빙되어, 3개월 이상 한국에 체류하며, 학생들을 지도하며 국제 공동 연구 프로그램을 활성화하였음.
- [외국대학과 MOU 협정]
  - 기존의 MOU를 통해, 본 교육 연구단의 학생교류 및 교육 프로그램 공유가 더욱 활성화 될 것이라 여겨지며, 실제로, MOU를 기반으로 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/III> (G18197)을 신설하고, 교과목을 통해 학생들의 해외파견을 지원하는 시스템을 갖추었음.
- [영어강의 비율 향상]

국제적 안목을 넓히고 세계 수준의 경쟁력을 갖춘 우수한 글로벌인재양성을 위해서, 본 교육연구단이 개발한 총 29개의 교과목 중 5개의 교과목 (50%) - <데이터 사이언스>, <시스템과학 머신러닝>, <컴퓨터비전과 딥러닝>, <바이오인포매틱스>, <바이오헬스데이터 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] 3명의 학생 [redacted] 학생이 University of Texas Austin으로 2개월 이상의 장기 방문을 (2022.12.32.~2023.02.28.)하며, “실험-시뮬레이션 융합연구를 위한 바이오매스-수소 전환 메커니즘 계산”, “Nitrogen reduction reaction 촉매 소재 연구”, “분자스케일의 양자화학계산기법 학습 및 차세대 반도체 공정” 연구를 수행함.

- [Inbound] 텍사스 오스틴 [redacted] 는 본교 석좌 교수로 임용이 될 예정이며, Dr. [redacted] 은 매 방학마다 한국을 방문하여, 참여학생의 국제 공동 연구를 지도할 계획임.

- Université de Tours

- [Outbound] 1명의 학생 [redacted] 이 Université de Tours로 9개월의 장기 방문을 (2022.03~2022.12) 하며, “신축성 전도성 고분자의 물성 향상 원리 계산화학적 규명” 국제 공동 연구를 수행함.

- Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

- [Outbound] 3명의 학생 [redacted] 이 Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg 에 방문하여, “인공지능 기반 의료영상 화질 개선 및 인체 주요 마커 검출 모델 개발” “비지도 학습 인공지능 기반 화질 측정 모델 개발” 국제 공동 연구를 수행함.

○ [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.

- [redacted] (Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg), “Will ever have conscious machine?” (2021.09)

- [redacted] (University of Maryland School of Medicine), “Exercise and Epigenetics: A bioinformatics approach “ (2021.11)

- [redacted] (TNO), “Personalized nutrition & lifestyle as disease cure - systems biology & phenotypic flexibility” (2022.07)

- [redacted] (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)

- [redacted] (Weismann Institute), “Mining microbiome big data for health insights” (2022.07)

- [redacted] (University of Erlangen-Nuremberg), “Known operator learning and hybrid machine learning in medical imaging—a review of the past, the present, and the future” (2022.10)

- [redacted] (University of California), “Decision Support Navigation Trial to Increase Colorectal Cancer Screening among Asian Americans” (2022.10)

○ [우수 외국인 학생 유치]

- 2022.9~ 2023.08 학기 기간 동안, 외국인 학생 4명이 본 교육 연구단에 참여하였음. 동남아시아권에서 우수 외국인 학생이 지속적으로 유치되고 있음을 알 수 있음.

- [redacted] [방글라데시]

- 2023-1학기 현재, [redacted] [베트남]

- [redacted] [태국]

- [redacted] [말레이시아] 신규 추가

## □ 향후 추진 계획

- 3년차 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, 1,2년차 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 ( ) 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. ( ) 및 ( ) 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> 교과과정 신설을 통해, 국제 공동 연구를 위한 교통비 및 체제비를 지원하는 교육 프로그램을 만들어, 참여대학원생들의 국제공동연구를 지원하였으며, 6팀 (총 7명의 학생)이 해외로 파견되어, 국제 공동연구를 수행하였음. [표 2-6-1]
- [국제 공동 연구] 또한 COVID-19 장기화 상황에 탄력적으로 대응하며, 본 교육 연구단의 18명의 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, 표2-6-3]
- [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        |
|-------|---------------------------------------|--|-----------|
|       | (미국) University of Texas at Austin    | 실험-시뮬레이션 융합연구를 위한 바이오매스-수소 전환 메커니즘 계산  | 2022-2023 |
|       |                                       | Nitrogen reduction reaction 촉매 소재 연구   | 2022-2023 |
|       |                                       | 분자스케일의 양자화학계산기법 학습 및 차세대 반도체 공정 관련 연구  | 2022-2023 |
|       | Université de Tours                   | 신축성 전도성 고분자의 물성 향상 원리 계산화학적 규명         | 2022-2023 |
|       | (독일) University of Erlangen-Nuremberg | 인공지능 기반 의료영상 화질 개선 및 인체 주요 마커 검출 모델 개발 | 2022-2023 |
|       | (독일) University of Erlangen-Nuremberg | 비지도 학습 인공지능 기반 화질 측정 모델 개발             | 2022-2023 |

<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  |
|  | Georgia Institute of Technology |                      | 초음파 분리기술의 기술경제성평가 (DOE RAPID Project)                         |
|  | University of the Philippines   |                      | 설명가능한 인공지능을 이용한 공정 모니터링 (화학 제품 및 공정 자율설계를 위한 페루프 인공지능 시스템 개발) |

<표 2-6-3. 학생 국제 공동연구 실적>

| 참여 학생 | 국제공동연구기관   | 연구성과제목/게재지  | 게재일     |
|-------|--|---|---------|
|       | (프랑스) Université de Tours                              | Protic Ionic Liquids for Intrinsically Stretchable Conductive Polymers, <b>ACS Applied Materials &amp; Interfaces</b>   | 2023.01 |
|       | (대만) National Synchrotron Radiation Research Center    | Local phase transition at crack edges of Mo <sub>1-x</sub> W <sub>x</sub> Te <sub>2</sub> polymorphs, <b>Applied Surface Science</b>  | 2022.09 |
|       | University of Iowa                                     | CLOCK genetic variations are associated with age-related changes in sleep duration and brain volume, <b>JOURNALS OF GERONTOLOGY SERIES A-BIOLOGICAL SCIENCES AND MEDICAL SCIENCES</b> | 2022.09 |
|       | (미국) Harvard University                                | Multi-objective optimization of explosive waste treatment process considering environment via Bayesian active learning, <b>Engineering Applications of Artificial Intelligence</b>    | 2023.01 |
|       | (미국) Children's Hospital of Philadelphia, Philadelphia | BMI trajectory and inflammatory effects on metabolic syndrome in adolescents, <b>Pediatric Research</b>   | 2023.06 |

<표 2-6-4. 온라인 단기 연수>

| 년도/월       | 행사내용  | 주최기관      | 장소  | Speakers   |
|------------|---|-----------|-----|--|
| 2022.10.17 | Watching DNA Repair in real-time from single molecules to cells | 이화여대 약학대학 | 온라인 | <ul style="list-style-type: none"> <li> <div style="background-color: yellow; display: inline-block; width: 100px; height: 1em;"></div> (School of Medicine, University of Pittsburgh) </li> </ul> |

□ 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] 3년차 본 교육연구단은 1,2년차에 수립하였던 교통비 및 체제비를 지원 하는 해외 연수 지원 방안을 이행하고자, 집중이수제를 활용한 <글로벌 인턴 프로그램>을 신설 하여, 물적 지원 체계를 교육 연수 프로그램과 연계는 시스템을 만들.
- 그 결과 본 교육 연구단은 총 6명의 학생들의 국외 대학으로 장/단기의 연수를 지원할 수 있었음. [표 2-6-5].

<표 2-6-5. 최근 1년 (2022.09~2023.08) BK 참여학생 해외장단기 연수 지원>

| 연수기간                   | 연수기관   | 학생명        | 지원 내역 (1인)                |
|------------------------|--|------------|---------------------------|
| 2022.09.15-2022.10.26  | Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg            | [Redacted] | 생활비 및 항공권 지원 (원)          |
|                        |  |            | 생활비 및 항공권 지원 (원)          |
| 2022.12.31-2023.02.28  | Computational Nanoengineering Lab in The University of Texas |            | 생활비 및 항공권 지원 (7,790,143원) |
| 2023.03.31-2023.05.29. | Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg            |            | 항공권, 숙박비(500만원)           |
| 2023.03.31-2023.04.28  |  |            | 항공권, 숙박비(500만원)           |
| 추후 학생 파견 예정 대학         |  |            | 항공권, 숙박비(500만원)           |
|                        | UNIVERSITY OF MARYLAND                                       | [Redacted] | 고광석/2023-2학기              |

### □ 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.
- 

## III

## 연구역량 영역

## □ 연구역량 대표 우수성과

- 본 교육연구단은 한국의 맞춤형 헬스케어 산업을 글로벌 탑 수준으로 견인하기 위하여, 보건의료 기술과 4차산업기술을 기반으로 도출되는 ㉠ 헬스케어 빅데이터 플랫폼기술, ㉡ 딥러닝 기반 예측 시뮬레이션 기술, ㉢ End-to-End 개인맞춤형 헬스케어 솔루션 기술개발이라는 공동의 연구목표를 설정하고 융합연구 기반을 마련하여 연구역량 향상을 도모하고 있음.
- 3차년에도 우수한 연구비 수주실적을 유지하였으며, 연구논문 발표 및 특허 실적은 양적/질적으로 지속적으로 향상되었음.
  - [연구비 수주] 3차년도 기간 동안 이공계열 참여교수들이 약 93억의 정부공공기관 연구비 수주하였고, 교수 1인당 약 3억5천만원 이상의 연구비 수주실적을 달성하였음. 특히 이는 신진교원 5일의 영입에도 불구하고 달성한 실적으로, 이후 확장이 기대되며, 추가로 약 5.7억의 지자체 연구비와 12.8억 이상의 민간영역 연구비를 추가로 수주하여 연구 역량 향상의 발판을 마련함 유지한고려할 때 약 5.7억의 지자체 연구비와 12.8억 이상의 민간영역 연구비를 추가로 수주하여 연구역량 향상의 발판을 마련함.
  - [연구논문의 양적/질적 향상] SCIE 논문 게재실적은 총 140건으로, 신청서 제출 당시 연간 논문 104편에 비해 양적으로도 증가하였음. 뿐만 아니라 JCR (2022년 기준) 분야별 상위 5% 이내 저널 게재는 21편으로 총 140편 중 15%를 차지하며, 신청서 제출 시에 비해 150% 증가하였고, 2차년도 성과와 유사한 수준을 꾸준히 유지하고 있음. 전체 논문 중 약 60%를 상위 25%(Q1) 이내 저널에 게재하여 왔으며 이는 사업단 논문의 질적 우수성 또한 매우 뛰어난을 보임.
  - [특허 및 기술이전] 지적재산권 총 26건(국내특허 등록 5건, 출원 14건, PCT 출원 6건, 미국 특허 1건)의 실적을 달성하여, 1,2차년 실적과 함께, 당초 계획서에서 계획했던 실적을 꾸준히 초과 달성하고 있음.
- 지속적인 연구 역량의 성장이 가능한 연구생태계를 조성하고 강화함.
  - [학제간 융합연구 활성화] EWHA MEDI-Cluster 공유 활성을 위해 총 1건의 워크숍을 ‘의료기기 인허가 최신 동향’을 주제로 개최함. 다학제적 융합연구의 산업화 확장을 도모하기 위해 산학세미나 형태로 개최하고, 의료기기산업관련 협회 뿐 아니라 인허가 관련 업체 및 EWHA-MEDI Cluster 연구주체들과의 라운드테이블 논의를 통해 산학협력네트워크협의체 기반을 마련함. 또한 총 4건의 이화의료원 컨퍼런스에 참여하여 협업하고 EWHA MEDI-Cluster 연계를 강화함.
  - 3건의 국제 세미나를 개최하여 사업단의 국제적 역량을 강화하고, 1건의 산학세미나와 1건의 심포지엄 [Computer Vision and Medical AI]을 통해 AI 기업들의 연구 담당자들을 초청하여 융합연구에 활용방안을 모색하였음. 융합연구 지원을 위한 [시스템헬스 융합연구지원사업]을 확장하여 상반기/하반기 2건에 대해 국제공동융합연구에 집중 지원하였으며, 사업단 내 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 3차년도의 본 교육연구단 참여교수진의 논문 총 140편 중 94편, 즉 총 논문수의 67% 이상이 공동연구에 기반한 실적이었음. 국내공동연구 기반으로 88편, 국제공동연구 기반으로 23편의 논문이 발간되었으며, 이 논문들 중 각 54편, 17편이 JCR 분야별 상위 25% 논문이고, 상위 5% 저널에 게재된 논문도 총 19편에 해당되어 계획서 제출 시보다 공동연구 실적의 질적 향상이 두드러짐.
  - [국제협력 기반 강화] 연구역량 향상과 국제공동연구 추진의 계기를 마련하기 위해 [Computer Vision and Medical AI]과 [Artificial Intelligence & Big Data in Biomedical Engineering Research] 주제로 2회의 심포지엄을 개최하였으며 지속적 국제협력과 효과적인 공동연구를 모색함. 2건의 MOU를 체결하고 인력교류 및 공동연구를 수행하여 지속적 네트워크를 효과적으로 활용함.
- 참여교수들은 국제학회/학술대회 초청강연, 학술지 활동, 저술 활동, 국제공동연구 논문게재, 국제공동연구 컨소시엄/프로젝트 참여 등에 활발히 참여하여, 1,2차년도에 비해 확대된 다수의 성과를 거두었음.

## 1. 참여교수 연구역량

### 1.1 중앙정부 및 해외기관 연구비 수주 실적

<표 3-1-1. 최근 1년간 (2022.9-2023.8) 이공계열 참여교수 1인당 중앙정부 및 해외기간 연구비 수주 실적>

| 항 목                                     | 수주액(천원)  |                                       |                                      |                                       | 비고                    |
|---|--|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|
|   | 사업 초기<br>3년간 실적<br>(2017.1.1.-2019.1<br>2.31.) | 1차년도 실적<br>(2020.9.1.-2021.8.<br>31.) | 2차년도 실적<br>(2021.9.1.-2022.8.31<br>) | 3차년도 실적<br>(2022.9.1.-2023.8.31.<br>) |                       |
| 중앙 정부 연구비 수주<br>총 입금액 (원)               | 15,458,686.766                                 | 10,611,693.743                        | 8,498,128.441                        | 9,269,159.005                         |                       |
| 해외기관(산업체<br>제외) 연구비 수주 총<br>(환산)입금액 (원) | 60,558.288                                     | 0                                     | 0                                    | 0                                     |                       |
| 이공계열 참여교수 수<br>(명)                      | 20   | 23                                    | 24                                   | 28                                    |                       |
| 1인당 총 연구비<br>수주액 (원)                    | 775,962  | 461,377                               | 374,253                              | 346,815                               | 참여 인원<br>기간에 따른<br>환산 |

<표 3-1-2. 최근 1년간 (2022.9-2023.8) 인문사회계열 참여교수 1인당 중앙정부 및 해외기간 연구비 수주 실적>

| 항 목                                     | 수주액(천원)  |  |                                      |                                      | 비고    |
|---|--|--|--------------------------------------|--------------------------------------|-------|
|   | 사업 초기<br>3년간 실적<br>(2017.1.1.-2019.1<br>2.31.) | 1차년도<br>실적<br>(2020.9.1.-202<br>1.8.31.) | 2차년도 실적<br>(2021.9.1.-2022.8.31<br>) | 3차년도 실적<br>(2022.9.1.-2023.8.31<br>) |       |
| 중앙 정부 연구비 수주<br>총 입금액 (원)               | 693,250  | 13,018.914                               | 3,121.944                            | 0                                    |       |
| 해외기관(산업체<br>제외) 연구비 수주 총<br>(환산)입금액 (원) | 20,186   | 0  | 0                                    | 0                                    |       |
| 인문사회계열<br>참여교수 수                        | 1  | 1  | 1                                    | 0                                    |       |
| 1인당 총 연구비<br>수주액 (원)                    | 713,426  | 13,018.914                               | 3,122                                | 0                                    | 교원 퇴임 |

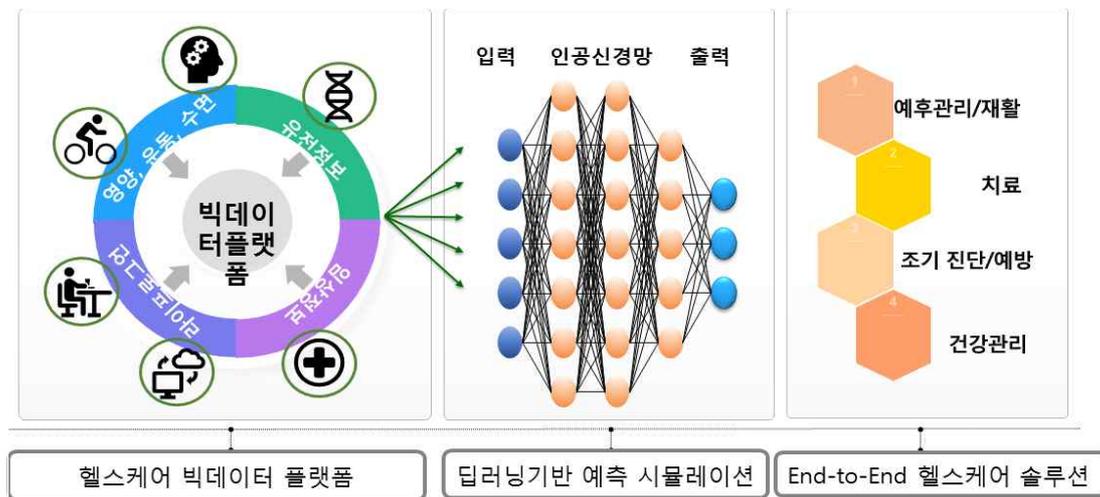
## 1.2 연구업적물

### 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 15건의 논문게재 성과를 이룸

· 대표실적 1: Explainable Artificial Intelligence for Fault Diagnosis of Industrial Processes

- 본 교육연구단 [redacted] 교수는 설명가능한 인공지능을 이용한 이상 진단 (fault diagnosis) 기법을 개발하여 [IEEE Transactions on Industrial Informatics] (IF 12.3, JCR 랭킹 상위 2.3%)에 게재함. 모니터링 연구에서 데이터가 많다고 했을 때 더 복잡하고 깊은 인공신경망을 이용해서 예측을 할 때 더 성능이 좋아지지만, 모델이 너무 복잡해 그 이유를 해석(진단)하기가 어려워 진단의 부분이 난제로 남아 있었음. 본 연구에서는 탐지능력도 높은 상태에서 진단 정확성도 높일 수 있는 Shapley Additive exPlanations (SHAP) 기법을 기반으로 한 진단기법을 제시함으로써, 복잡한 비선형성을 지니는 데이터에서도 정확히 문제의 근원

파라미터를 추출해낼 수 있음을 보임. 본 기법을 이용해 공정, 헬스케어 등 다양한 모니터링이 필요한 분야에서의 탐지와 진단 성능을 획기적으로 높일 수 있을 것으로 기대함.

· **대표실적 2: Noneconomic and economic impacts of nurse turnover in hospitals: A systematic review**

- 본 교육연구단 [redacted] 교수는 간호사 이직의 결과를 비경제적, 경제적 측면에서 기존의 연구를 체계적 문헌고찰을 통해 근거를 합성하여 [International Nursing Review](JCR 랭킹 상위 6.9%)에 게재함. 9,041의 논문을 검색하고 이중 포함기준에 부합하는 16 논문을 리뷰하였으며 간호사 이직의 결과를 케어 과정과 환자, 간호사 결과, 이직 비용 측면에서 근거를 기반으로 관련 요인을 밝힘. 연구 결과는 간호사 이직의 비용이 최대 간호사 연봉의 2-3배에 달하며 이직의 결과는 케어 과정에 부정적 영향, 간호사 건강, 직무 결과에 부정적인 영향을 주고 환자 결과에서 부정적 영향을 주는 것을 규명하였음. 본 연구 결과를 통해 간호사 인력 특성과 관련된 플랫폼 구축을 위한 근거를 제시하고 이를 통해 간호사 이직을 예방하는 실무, 정책의 변화를 이끌어낼 것으로 기대됨.

○ **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 64건의 논문게재 성과를 이룸

· **대표실적 3: Prospective association between phthalate exposure in childhood and liver function in adolescence: the Ewha Birth and Growth Cohort Study**

- 본 교육연구단 [redacted] 교수는 어린 시절의 프탈레이트 노출이 청소년기의 간 기능에 미치는 영향을 평가하여 연구 결과를 [Environmental Health](IF 6; Public, Environmental & Occupational health 분야 상위 15%)에 게재함. 본 연구에서는 Ewha Birth and Growth Cohort 연구 참가자 164명 중 두 번의 노출기간(3-5세 및 7-9세) 후 126명이 10-15세에 추적 관찰되었음. 두 기간 동안의 프탈레이트 노출과 청소년기 간효소치(ALT, AST,  $\gamma$ -GTP)의 관계를 알아보기 위해 집단간 차이와 용량-반응 관계를 분석하였음. 어린 시절 프탈레이트 노출이 간 기능에 미치는 유의한 영향을 조사했으며, 일부 대사산물에 대한 노출이 증가함에 따라 간 효소 수치가 증가하는 용량-반응 관계를 발견함. 나아가 간 효소 수치의 증가는 대사 증후군의 시작과 관련이 있으며, 이는 어린 시절의 일상 생활 프탈레이트 노출에 주의가 필요함을 의미함.

· **대표실적 4: Development of international nursing standard-based curriculum for North Korean nurses**

- 본 교육연구단 [redacted] 교수는 북한 주민의 건강확보 증대 및 미래통일시대를 대비하여 북한의 간호사 양성을 위한 간호교육과정을 개발하였음. 개발한 연구결과는 병원 및 지역사회에서 국민건강 증진의 주역을 담당하는 간호사의 역량과 역할을 간호교육의 국제적인 기준에 부합하게 양성할 수 있도록 현재 북한 간호교육과정 분석을 통하여 도출하였음. 북한의 신규 간호사 양성 뿐 아니라 기존 간호사의 역량강화를 할 수 있도록 구체적인 간호교육과정을 제시하여 국제적인 관심을 받으며 국외 우수저널에 게재되어 향후 북한 간호사 양성에 활용도가 높

음.

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

- **[계획]** 헬스케어 빅데이터와 딥러닝 기술의 융합으로 도출되는 예측 모델/지표는 집단을 건강 또는 질병상태에 따라 클러스터링하거나, 개인의 건강상태를 추적하는데 유용함. 따라서 소비자 개인의 행동 방식과 특성 데이터를 실시간으로 확보하고 이를 머신러닝 기술과 연계하여 개인 맞춤형 헬스케어 제품/서비스를 결정하는 알고리즘을 개발할 필요가 있음. 본 교육연구단은 빅데이터/머신러닝 융합기술을 사용하여 건강관리부터 질병의 치료, 예후관리까지 예측기반 솔루션을 제공하기 위한 요소기술을 개발하고자 함

- **[연구실적]** 데이터기반 솔루션 개발에 관련된 61건의 논문게재 성과를 이룸

· **대표실적 5: Green Tea and Java Pepper Mixture Prevents Obesity by Increasing Energy Expenditure and Modulating Hepatic AMPK/MicroRNA-34a/370 Pathway in High-Fat Diet-Fed Rats**

- 본 교육연구단 [redacted] 교수는 질병관리청 한국인유전체역학조사사업 지역사회기반 코호트의 12년 추적 빅데이터를 이용하여 한국인의 식이 다양성과 대사증후군의 상관관계를 분석한 연구결과를 [Nutrients](IF 5.9; NUTRITION&DIETETICS 분야 18.7%)에 게재함. 본 연구는 식이 다양성이 높은 사람이 채소, 수산물 등의 섭취가 높고 이에 따라 대사증후군 발생 위험도가 낮은 것으로 나타났으며 이러한 결과는 개인맞춤형 헬스케어 솔루션 개발을 위한 과학적 근거로 활용될 수 있음.

· **대표실적 6: Recent advances in microbial production of diamines, aminocarboxylic acids, and diacids as potential platform chemicals and bio-based polyamides monomers**

- 본 교육연구단 [redacted] 교수는 바이오 기반 고분자 생산과 관련된 연구를 수행하고 연구 결과를 [Biotechnology Advances](IF 16, JCR 랭킹 상위 2.2%)에 게재함. 최근 친환경적이고 이산화탄소 중립적인 산업용 생산 공정을 개발하기 위해서 재생 가능한 자원을 이용하여 바이오리파이너리에서 고부가가치 플랫폼 케미칼과 폴리머를 생산하는 것이 주목받고 있음. 그 중에서도 바이오 기반의 diamines는 다양한 탄소수소를 갖는 polyamide의 합성을 위한 단량체로 널리 사용되고 있으며, 또한 고부가산물 생산을 위한 화학 및 생물학적 전구체로 활용가능함. 이에 diamine, aminocarboxylic acid, dicarboxylic acid의 바이오 기반 생산에 대한 최근 발전 사항에 대해 논의와 시스템 대사공학 전략 기반 whole cell biotransformation 과 direct fermentation 공정을 통해 미생물 전환 공정 최적화에 의한 공정 개발에 대한 시사점을 제시하였음.

○ 계획서상 정량적 목표로는 JCR 분야별 5% 이내 논문 게재를 확대하고, 2단계부터는 매년 특허 등록 3건 및 기술 이전을 계획하였음.

- 국제 논문 (SCIE/SCOPUS) 게재실적은 총 140건으로, 신청서 제출 당시 연간 논문 104편에 비해 양적으로도 증가하였음. 뿐만 아니라 JCR (2022년 기준) 분야별 상위 5% 이내 저널 게재는 21편으로 총 140편 중 15%를 차지하며, 신청서 제출 시에 비해 150% 증가하였고, 2차년도부터는 15% 상회한 성과를 꾸준히 유지하고 있음. 양적 증가 뿐 아니라 전체 논문 중 약 60%를 상위 25%(Q1) 이내 저널에 게재하고 있어, 사업단 논문의 질적 우수성 또한 매우 뛰어남을 보임 [표 3-1-3].

- 지적재산권 총 26건(국내특허 등록 5건, 출원 14건, PCT 출원 6건, 미국 특허 1건)의 실적을 달성

하여, 1,2차년 실적과 함께, 매년 당초 계획서에서 계획했던 실적을 꾸준히 초과 달성하고 있음.

- 이공계열 참여교수 28명(1학기 25명)이 수주한 정부공공기관 연구비는 약 93억으로 교수 1인당으로 환산하면 약 3억5천만원 이상의 연구비 수주실적을 달성하였음. 특히 이는 신진교원 5일의 영입에도 불구하고 달성한 실적으로, 이후 확장이 기대되며, 추가로 약 5.7억의 지자체 연구비와 12.8억 이상의 민간영역 연구비를 추가로 수주하여 연구 역량 향상의 발판을 마련함 [표 3-1-1, 2].

<표 3-1-3. 최근 1년간(2022.9.1-2023.8.31) 연구논문 실적 및 이전 실적과 비교>

| 구분                         | 전체편수            | 전체 편수 내 비율     |                |                |       |
|----------------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|-------|
|                            |                 | JCR 분야별 <5%    | JCR 분야별 5-15%  | JCR 분야별 15-25% | Q1    |
| 신청서 제출 당시<br>(2015~2019)   | 523<br>(104편/년) | 6.3%           | 18.4%          | 22.0%          | 46.7% |
| 1차년도 실적<br>(2020.9~2021.8) | 96              | (12/96) 12.5%  | (25/96) 26.0%  | (28/96) 29.2%  | 67.7% |
| 2차년도 실적<br>(2021.9~2022.8) | 131             | (23/131) 17.5% | (27/131) 20.6% | (30/131) 22.1% | 61.1% |
| 3차년도 실적<br>(2022.9~2023.8) | 140             | (21/140) 15.0% | (27/140) 19.3% | (34/140) 24.3% | 58.6% |

□ 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 계획하였음.

○ 학제간 융합연구 활성화

- 사업단 목표달성을 위해 학제간 융합연구 촉진 방안을 마련함. 융합연구생태계 조성을 위해 EWHA-MEDI Cluster와의 지속적인 교류를 진행하였으며, 이를 위해 산학세미나 형태의 워크샵 운영으로 학제간 교류를 활성화하고, 이화의료원의 이화메디테크포럼, 이화-SCL 환경건강연구센터(IESEH) 심포지엄, 보건의료데이터 활용 컨퍼런스에 참여하여 연구기반을 확장함.
- 총 1건의 워크샵을 개최하고 총 4건의 이화의료원 컨퍼런스에 참여함.
- 3차년 [BK 워크샵]은 다학제적 융합연구의 산업화 확장을 도모하기 위해, ‘의료기기 인허가 최신 동향’을 주제로 산학세미나 형태로 개최하고, 의료기기산업관련 협회 뿐 아니라 인허가 관련 업체 및 EWHA-MEDI Cluster 연구주체들과의 라운드테이블 논의를 통해 산학협력네트워크협의체 기반을 마련함.

▶ [BK 사업단 워크샵: 2022 BK 산학 세미나 & 라운드 테이블 논의 - 의료기기 인허가 최신 동향]

- 일시: 2022년 11월 1일 13:30-15:50
- 장소: 이화여자대학교 아산공학관 103호
- 목적: 학제간 융합교류 확장과 산학네트워크를 활성화하기 위해 BK 사업단 참여교수를 대

상으로 최신 의료기기인허가와 관련한 워크샵을 기획함.

- 내용: 한국의료기기공업협동조합, 한국의료기기산업협회, 메디가이드의 강연으로 의료기기 연구개발 및 인허가 최신 동향과 의료기기산업현황 및 정책동향을 논하고 혁신의료기기 인허가 예를 소개함. 의학과 공학 등 학제간 융합연구를 통해 개발된 의료기기들의 인허가 과정에 대한 이해를 높여 산학협력 및 실적 향상을 도모함.
- 총 4건의 이화의료원과의 협업으로 이화메디테크포럼(의대-공대간 연구력 향상 및 교원창업을 위한 미래전략 도모), 어린이환경건강 클리닉/환경건강연구센터의 1주년 심포지엄, 2건의 보건의료데이터 활용 컨퍼런스에 참여하였으며, 시스템헬스 공동연구를 촉진하기 위한 발판으로 삼음.

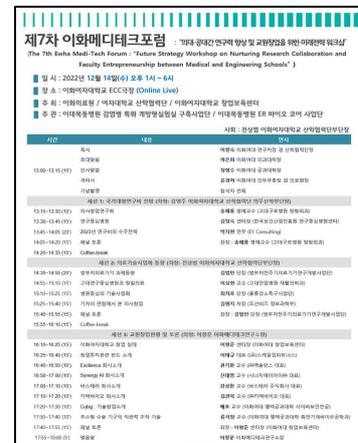


▶ [BK-이화의료원 협업: 이화메디테크포럼]

- 일시: 2022년 12월 14일 오후 01:00-06:00시
- 장소: 이화여자대학교 신촌캠퍼스 ECC극장 (Online Live)

- 목적: “의대-공대간 연구력 향상 및 교원창업을 위한 미래전략 워크샵”이라는 주제로, 의대와 공대의 학제간 융합연구를 촉진하고 교원창업을 증진시키기 위한 전략을 모색하는 워크샵에 참여함.

- 내용: 본 사업단의 [redacted] 교수가 참여하였음. 총 세 개의 세션으로 구성되어 세션 1에서는 국가대형연구비 전망에 대하여, 세션 2에서는 의료기술사업화 동향에 대하여, 그리고 세션 3에서는 교원창업현황을 알아보고 토론 자리를 마련함.



▶ [BK-이화의료원 협업: 보건의료데이터 활용 컨퍼런스 1]

- 일시: 2022년 11월 4일 13:00-18:00
- 장소: 이대목동병원 B동 707호

- 목적: 의료데이터활용의 중요성과 가명정보, 익명정보 처리 방법에 대한 컨퍼런스로 의료데이터 활용 역량을 향상시킴.

- 내용: 데이터 경제와 개인정보 이슈, 법제도, 개인정보보호법, 보건의료데이터활용 가이드라인 및 활용사례, 빅데이터담 사업에 대해 데이터누라, 법무법인린, 이화여대, 연세대 전문가들의 강연을 듣고 의료데이터 활용 시 연구자들이 인지해야 하는 주요 윤리 및 법적 이슈에 대해 논의함

▶ [BK-이화의료원 협업: 보건의료데이터 활용 컨퍼런스 2]

- 일시: 2022년 11월 18일 10:00-18:00
- 장소: 이대목동병원 B동 707호

- 목적: 임산부 감염병 빅데이터 센터개소 기념으로 열린컨퍼런스에 참여하여 보건의료데이터 활용 역량을 향상시킴.

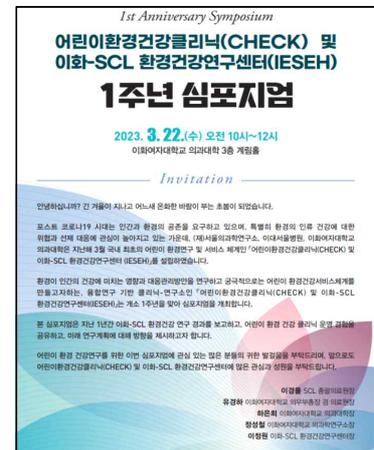


- 내용: 데이터 산업시대의 마이데이터 활용이라는 주제로 데이터 경제와 의료산업, 의료 인공지능과 데이터의 표준화, 그리고 데이터 처리의 실제에 대하여 서울대, 연세대, 데이터누리의 전문가들이 강연을 진행하였으며, 의료데이터 활용의 현황 뿐 아니라 분석을 위한 데이터 관리 및 분석방법에 대한 역량을 향상시킴



▶ [BK-이화의료원 협업: 어린이환경건강클리닉 및 이화-SCL 환경건강연구센터 1주년 심포지엄]

- 일시: 2023년 3월 22일 오전 10:00-12:00시
- 장소: 이화여자대학교 의과대학 3층 계림홀
- 목적: 이화여자대학교 의과대학, 이대서울병원, (재)서울의과학연구소에서 설립한 국내 최초의 어린이 환경연구 및 서비스 체계인 어린이환경건강클리닉(CHECK)과 이화-SCL 환경건강연구센터(IESEH)의 개원 1주년을 맞아 그 동안의 성과와 경험 보고 자리를 마련함.
- 내용: 본 사업단의 [redacted] 교수, [redacted] 교수가 참여하여 지난 1년간 이화-SCL 환경건강 연구 경과를 보고하고, 어린이 환경 건강 클리닉 운영 경험을 공유하고, 미래 연구계획에 대해 방향을 제시함.



○ 국내외 공동연구 추진 계획 대비 실적

- 본 교육연구단의 대표 업적물의 질적 우수성 향상을 위한 전략으로 국내/국제 공동연구를 적극 추진하도록 계획하였음.
- 3차년도에 본 교육연구단 참여교수진의 논문 총 140편 중 94편, 즉 총 논문 수의 약 67%가 공동연구에 기반한 실적이었음. 국내공동연구 기반으로 23편, 국제공동연구 기반으로 88편의 논문이 발간되었다. 국내공동연구와 국제공동연구논문 중 각각 17.0%, 17.4%의 논문이 JCR 분야별 상위 5% 저널에 게재된 논문으로 총 19편이었고, 61.3%, 73.9% 논문이 JCR 분야별 상위 25% Q1논문이었음. 특히 국내공동연구뿐 아니라 국제공동연구가 활발히 이루어지며, 그 중 약 74%가 상위 Q1 저널에 발간되어, 연구역량의 질적 향상을 위해 사업단에서 국내국제공동연구를 적극적으로 지원한 결과가 발현되어 매우 고무적임 <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 | 88 | 17.0% (15편)    | 17.0% (15편)      | 27.3% (24편)       | 61.3% (54편)     |
| 국제공동연구 | 23 | 17.4% (4편)     | 21.7% (5편)       | 34.8% (8편)        | 73.9% (17편)     |

- BK 교육연구단의 국내외 공동연구 활성화 및 최신 연구 트렌드에 대한 동향파악을 위해 국외 연구자들을 초빙하여 총 2건의 국내/국제심포지엄을 주최하였고, 3건의 BK 국제학술세미나 개최와 2차 시스템헬스 융합연구지원사업 지원을 통해 국내외 공동연구를 적극적으로 지원함. 또한 산업체와의 공동연구 기반을 마련하기 위해 관련 정밀영양서비스 기업체 특강도 마련하였음.
- 심포지엄은 2022년 하반기에 [의료인공지능 심포지엄]을 주최하여 국내 연구소들과의 공동연구 기

반을 마련하였으며, 2023년 상반기에 [바이오메디칼 공학연구에서 인공지능과 빅데이터]의 주제로 국제심포지엄을 열어 국제적 석학인 예일대학교 R.Todd Constable 교수와 함께 최신 동향을 논함.

▶ [BK 심포지엄: 2022 BK 의료인공지능 심포지엄]

- 일시: 2022년 12월 8일 오후 02:00-03:15시 / 2022년 12월 12일 오후 12:30-01:45시
- 장소: 비대면 ZOOM 온라인 진행
- 목적: 의료인공지능에 대한 이해를 높이고 융합연구에 활용방안을 모색하고자 AI 기업들의 연구 담당자들의 초청 강연 진행함
- 내용: “Computer Vision and Medical AI” 이라는 주제로, (주)루닛의 연구소장인 [REDACTED] 박사의 강연 진행하였고, “Artificial Intelligence-based Computer-Aided Detection (CADE)용 Diagnosis (CADx) System” 이라는 주제로, (주)답노이드, AI 연구팀 팀장인 [REDACTED] 박사의 강연 진행함.



▶ [BK 국제심포지엄: 2023 International Symposium of AI Convergence & BK21-FOUR graduate programs “Artificial Intelligence & Big Data in Biomedical Engineering Research“ ]

- 일시: 2023년 4월 12일 오후 1:00-3:00시
- 장소: 이화여자대학교 신촌 캠퍼스 ECC 이삼봉 홀
- 목적: 이화여자대학교 인공지능융합혁신인재양성사업 /BK21-FOUR 맞춤형헬스사업 주관, 이화여자대학교 의료원 이대목동병원 ER 바이오코어사업 주최로, 뇌과학 연구에서의 인공지능 빅데이터라는 주제로 국제 심포지엄 진행함.

- 내용: 이 국제 심포지엄에서는 뇌 조직을 이해하기 위한 멀티모달 데이터의 사용 방법과 그것이 복잡한 행동과 어떻게 관련되어 있는지에 대해 집중적으로 다루었음. 데이터를 예측 모델링 프레임워크에 결합하는 방법과, 정상 및 비정상 기능을 특성화하기 위한 지표로 자주 사용되는 일반적인 행동 측정법을 위한 두 가지 접근 방식에 대해 논함. Functional MRI로 측정된 기능적 연결성에 초점을 맞춘 뇌와 행동 사이의 피드포워드 및 피드백 루프를 초진단적 집단에서 제시하였음. 이화여자대학교 의과대학 신경과학교실의 [REDACTED] 교수는 “revolutionizing Science: Power of AI and Big Data in Brain Research with ChatGPT challenge” 라는 주제로 강연을, Korean Gender Innovation in Science and Technology Research (GISTER)의 director인 이혜숙 소장은 “Roadmaps for Sex- and Gender-Specific Science in Human Grain Research” 라는 주제로 강연을, 그리고 예일대학교 R.Todd Constable 교수는 “Current and Future Prospects of Alin Big Data Analytcs for Neuroimaging Research” 라는 주제로 강연을 진행하였음.



- 총 3건의 BK 국제학술 세미나 시리즈를 마련하여 분야를 선도하고 있는 연구자들과의 교류를 활성화하고 공동연구 기회를 마련함

- ▶ [BK 국제학술 세미나: Decision Support Navigation Trial to Increase Colorectal Cancer Screening among Asian Americans]
  - 일시: 2022년 10월 19일 12:30-13:30
  - 장소: 이화여자대학교 ECC B219
  - 내용: 아시아계 미국인의 대장암 스크리닝에 대한 연구를 진행 중인 University of California, Irvine의 [redacted] 교수를 초청하여 미국사회 내 소수 인종을 위한 맞춤형 스크리닝 방법의 필요성과 효율적 스크리닝 기법에 대한 최신 결과를 듣고 맞춤형 헬스케어에 대한 논의를 진행함.
- ▶ [BK 국제학술 세미나: An intergenerational multi-omics census reveals that paternal weight loss after obesity corrects heredity of mitochondrial dysfunction in white adipose tissue]
  - 일시: 2023년 4월 26일 오후 4:30-5:30시
  - 장소: 비대면, ZOOM 활용 강의
  - 내용: University of Southern Denmark, Funional Genomics and Metabolism Research Unit의 [redacted] 박사후연구원 (Ph.D)의 세미나 진행함. 본 세미나에서는 세대 간 다중 오믹스 연구를 통해 아버지 대에서의 비만 후 체중 감소가 백색 지방 조직에서의 미토콘드리아 기능 장애 유전을 교정하는 것을 밝힌 최신 연구에 대해 발표하고, 건강관리의 첨병인 비만 연구에서의 오믹스 활용과 연구의 의의에 대해서 논의함.
- ▶ [BK 국제학술 세미나: Individualized Fingerprints from Spindle-Like Sleep Brainwaves Provide a Powerful New Tool for Understanding Disease]
  - 일시: 2023년 6월 21일 오전 9-11시
  - 장소: 비대면, ZOOM 활용 강의
  - 목적: 이화여자대학교 시스템헬스융합전공 4IR-기반 헬스케어 전문가양성사업의 일환으로

**2022 BK 국제학술 세미나**

**Date:** 2022.10.19 (수)  
**Time:** 12:30-1:30  
**Place:** ECC B219  
 \* 더 브루클린에 신청 필수  
 \* 대면 참여 권장, 불가의 경우, 1h2su@ewha.ac.kr 연락, Zoom meeting ID 개별 공지

Cancer is the leading cause of death among Asian Americans, and colorectal cancer (CRC) is ranked as the second most common cause of cancer deaths among Asian Americans. However, CRC screening rates are substantially lower for Chinese and Korean Americans (CKAs) compared with other racial/ethnic groups. There is timely, unmet needs to increase colorectal cancer screening among underserved CKAs through linguistically and culturally adapted, decision support navigation intervention (CA-DSNI) in primary care setting. Dr. Lee is one of the first who designed a web-based decision counseling program for Asian Americans, an exercise to produce an individually tailored screening program. In this seminar, Dr. Lee will present positive results of the STOP-CRC (Screening TO Prevent CRC) program, a cluster randomized controlled trial of 400 CKAs that compared overall and test-specific (stool blood test vs. colonoscopy) CRC screening adherence between the CA-DSNI and the Advanced Control (AC) groups, which showed the potential benefit of CA-DSNI. Use STOP-CRC program, particularly among those with lower education, lower income, and those who did not have health insurance or had Medicare/Medicaid.

Dr. Sumin Lee is a Professor in the Department of Medicine, in the School of Medicine, University of California, Irvine. Dr. Lee is also a Co-Leader of Cancer Control Program, Chao Family Comprehensive Cancer Center. Her research focuses on reducing health disparities among racial/ethnic minority populations. She has led numerous projects to comprehensively examine the etiologies of health disparities and design, implement, and evaluate randomized controlled trials that are culturally and linguistically appropriate to reduce health disparities.

주최: 이화여자대학교 BK21 Four 맞춤형 헬스 사업단 시스템헬스융합전공 | 후원: 이화여자대학교

**2023 BK 국제학술 세미나**

**BK21 Four 맞춤형 헬스 사업단**  
**[Nutriomics 세미나 시리즈]**

**"An intergenerational multi-omics census reveals that paternal weight loss after obesity corrects heredity of mitochondrial dysfunction in white adipose tissue"**

**Date:** 2023.04.26 (수)  
**Time:** 4:30-5:30 pm  
**Place:** 비대면  
<https://ewha.zoom.us/j/98813440210?pwd=MGIwM0lnbnR5ZkVjVjZlN1NiQwBzZjZ0>

주최: 이화여자대학교 BK21 Four 맞춤형 헬스 사업단 시스템헬스융합전공 | 후원: 이화여자대학교

**Invited Lecture, Neuroscience & Sleep Medicine Seminar 2023**

Hosted by System Health & Engineering Program, 4IR-based Healthcare Expert Training Education Research Center, Ewha Womans University

**Assistant Professor of Medicine, Harvard Medical School, Department of Medicine Associate Neuroscientist, Brigham and Women's Hospital, Division of Sleep and Circadian Disorders Division of Sleep Medicine Faculty, Harvard Medical School Research Affiliate, Massachusetts Institute of Technology, Department of Brain and Cognitive Sciences**

**As a result of this lecture, participants will:**

1. Appreciate the computational approaches to understanding neural dynamics during sleep for assessing neurological health, and for identifying and tracking psychiatric and neurodegenerative disorders
2. Appreciate the novel statistical signal processing algorithms for the transient NREM events with properties varying continuously across spatial, temporal, and phase-coupling dimensions

**Wednesday June 21<sup>st</sup>, 2023, at 9 AM (KST, UTC+9)**  
**Tuesday June 20<sup>th</sup>, 2023, at 8 PM (EST)**

Zoom: <https://ewha.zoom.us/j/938493128?pwd=CSyayvMl9lTVl0RG85enM0LzU0OT0>  
 Meeting ID: 971 2654 8278 (PW: 1234)  
 Moderator: Prof. Hyang Woon Lee, MD, PhD  
 For more information: Hyeonjin, Kim, [hkimneurology@gmail.com](mailto:hkimneurology@gmail.com)  
 Lee's AI Neuromodulation Lab at Ewha, <https://www.ewhales.com/>  
 Computational Medicine & Graduate Program of System Health Science and Engineering, Ewha Womans University, Seoul, Republic of Korea

의료데이터 중 인체신호의 컴

퓨터 처리 기법에 관한 최신 지견을 하버드대학교 의과대학과 공유하고 지속적인 공동연구 추진을 도모하기 위해 초청 세미나를 진행함.

- 내용: 하버드대학교 의과대학 Michael J. Prerau 조교수 (Ph.D)의 세미나 진행함. 본 세미나

에서는 신경 건강을 평가하고 정신과적 또는 신경 퇴행성 장애를 식별 및 추적하기 위해, 수면 중 신경 역학에 대한 컴퓨터과학적 접근 방식에 대해 논의함. 또한, 공간적, 시간적, 위상 결합 차원에 걸쳐 지속적으로 변화하는 속성을 가진 일시적인 non-REM 이벤트에 대한 새로운 통계적 신호 처리 알고리즘을 소개함.

- BK 교육연구단 내 융합연구활성화를 위해 1차년에 지원한 제1회 [시스템헬스 융합연구지원사업]을 3차년에 국제공동융합연구에 지원하여 공동연구를 촉진함. 제2회 [시스템헬스 융합연구지원사업]을 기획하여 국제공동연구 대상자를 선정하여 국제공동연구가 활성화 되도록 독려함.

▶ [시스템헬스 융합연구지원사업]

- 사업지원기간: 2023년 상반기와 하반기
- 지원내용: 2023년 상/하반기 당 1팀을 선정하여 지원, 팀당 500만원 이하 지원
- 사업목표 및 내용: 맞춤형 헬스케어 신산업 분야에 선제적으로 대응하는 유망분야를 기반으로 융합연구 기틀을 마련하고 국제 공동연구 활성화를 위해 상반기와 하반기에 각 1팀을 선정함
- 2023년 상반기 선정 과제

| 제목  | 융합분야   | 연구책임자 |
|---|--------|-------|
| 미카이 국제 학회 챌린지 주관 및 컴퓨터 단층영상 품질평가 네트워크 개발  | 공학, 의학 |       |
| <p>의료영상 품질 판별 알고리즘 연구를 위하여 Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg 과 협업을 목적으로 함. 협업을 통해 미카이 국제 학회 챌린지를 주관하고자 하며, 이는 주관최초의 오픈소스 데이터셋을 공개하고 최초의 의료영상 품질 판별 챌린지를 진행하여 의료 영상 화질 연구에 큰 기여를 할 것으로 기대되는 행사임. 공동융합연구 플랫폼을 구성하는데 좋은 벤치마크가 될 것으로 기대함.</p> |        |       |

- 2023년 하반기 선정 과제

| 제목   | 융합분야    | 연구책임자 |
|--|---------|-------|
| Prohibitin 1 발현에 따른 간질환 민감성 예측 바이오마커 개발 연구   | 영양학, 의학 |       |
| <p>간 질환 민감성 예측 바이오마커 발굴을 위해 University of Maryland와 공동연구를 추진하고자 함. PHB1 발현 수준에 따라 변화하는 유전자 및 대사체를 선별하여 PHB1과의 상관성을 밝히고 바이오마커로서 가능성을 타진하기 위한 연구임. 간 질환 민감성 예측 바이오마커 개발은 미래 간 질환 위험성을 예측할 수 있다는 점에서 간 질환의 조기진단을 가능하게 하여 결과적으로 국민 건강 증진 및 간 질환 치료에 필요한 경제 부담을 감소시킬 수 있으며, 개인 맞춤 영양 관리 및 치료를 할 수 있을 것으로 기대됨.</p> |         |       |

- 기업체와의 공동연구 활성화를 위해 정밀영양서비스 업체의 특강을 마련하여 현황과 앞으로의 전망에 대해 논의함.

▶ [BK 특강: 두잉랩 특강 - 디지털 영양관리 기술의 개발과정]

- 일시: 2022년 11월 2일 17-18:00
- 장소: 이화여대 생활관 318호
- 목적: 디지털 시대의 영양관리 기술이 어떻게 개발되는지에 관한 전문가 강연을 토대로 의

- 학, 식품영양학, 공학 등 학제간 융합연구의 가능성 모색함
- 내용: AI 기반 영양관리 서비스 개발 시의 기술의 한계와 극복 과정, 고객 가치를 전달하고 전달하는 방법 등 AI 시대의 영양관리 기술 개발 과정의 최신 지견 소개



□ 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 증가하였음. 매우 우수한 결과를 보였던 2차년도와 비교해서도 IF 관련 지표의 경우 증가하였음 [표 3-1-6]. 특히 논문 1편당 환산보정 IF, ES의 합은 1,2차년도에 이어 계획서 대비 크게 증가하여 양적 확대뿐 아니라 질적 향상을 보였음.

<표 3-1-6. 지난 1년간 (2022.9~2023.8) 참여교수 전체 논문 환산 편수, 환산보정 IF, 환산보정 ES>

| 구 분                          |                       | 지난 실적                           |                                 |                             | 3차년도 실적<br>2022.9-2023.8 | 계획서 대비<br>증감(%) | 전년 대비<br>증감(%) |
|------------------------------|-----------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------|----------------|
|                              |                       | 계획서<br>연간 평균<br>실적<br>2015-2019 | 1차년도<br>실적<br>2020.9-2021.<br>8 | 2차년도<br>실적<br>2021.9-2022.8 |                          |                 |                |
| 논문<br>편수                     | 논문 총 편수               | 104.6                           | 96                              | 131                         | 140                      | +34             | +6             |
|                              | 논문 총 환산 편수의<br>합      | 25.59                           | 29.38                           | 35.90                       | 39.16                    | +53             | +8             |
|                              | 참여교수 1인당 논문<br>환산 편수  | 1.28                            | 1.40                            | 1.44                        | 1.45                     | +16             | +1             |
| Impact<br>Factor<br>(IF)     | IF=0이 아닌 논문 총<br>편수   | 104.6                           | 96                              | 131                         | 138                      | +32             | +5             |
|                              | IF의 합                 | 427.64                          | 575.62                          | 913.85                      | 927.10                   | +117            | +1             |
|                              | 환산보정 IF의 합            | 14.64                           | 18.41                           | 22.61                       | 23.68                    | +62             | -2             |
|                              | 논문 1편당 환산보정<br>IF     | 0.03                            | 0.19                            | 0.17                        | 0.17                     | +472            | +4             |
|                              | 참여교수 1인당<br>환산보정 IF 합 | 0.73                            | 0.88                            | 0.90                        | 0.88                     | +20             | +2             |
| Eigenfactor<br>Score<br>(ES) | ES=0이 아닌 논문 총<br>편수   | 104.6                           | 96                              | 131                         | 137                      | +31             | +4             |
|                              | ES의 합                 | 8.36                            | 14.61                           | 15.51                       | 18.24                    | +118            | -15            |
|                              | 환산보정 ES의 합            | 24.24                           | 70.75                           | 92.90                       | 83.94                    | +246            | -11            |
|                              | 논문 1편당 환산보정<br>ES     | 0.05                            | 0.74                            | 0.71                        | 0.61                     | +1125           | -16            |
|                              | 참여교수 1인당<br>환산보정 ES 합 | 1.21                            | 3.37                            | 3.72                        | 3.11                     | +157            | -19            |

- 논문 1편당 Impact factor와 Eigen Factor를 기준으로 논문의 질적 성과를 살펴본 결과, 계획서 제출 당시 보다 환산보정 IF와 ES가 약 472%, 1125%로 증가하여 출간된 논문의 질적 우수성이 돋보임. 특히 교수 1인당 지표로 환산한 경우에도 환산보정 IF 합과 ES 합이 각각 20%, 157% 증가하여 전체 사업단 내 논문 성과에 대한 질적 향상을 뚜렷하게 보임. 특히 고무적인 것은 계획서 제출 시와 1차년도부터 3년 연속 환산보정 IF 합이 약 0.9이고, ES 합이 3을 상회하여 성장세를 유지하고 있음.

- 실적 중 JCR 분야별 상위 5% 이내 저널 게재는 21편으로 15%을 차지하며, 신청서 제출 시에 비해 140% 증가하여 질적 향상 목표를 성공적으로 달성하였으며, 전체 논문 중 58.6%가 상위 25%(Q1) 이내 저널에 게재되어 실적의 질적 우수성이 매우 뛰어나.
- 발간된 연구업적물 중 우수한 대표실적은 아래와 같음. [표 3-1-7].

<표 3-1-7. 교육연구단 연구업적물의 우수성>

| 연번  | 참여 교수명 (역할) | 연구자등 록번호 | 이공계열 /인문사회계열 | 전공분야      | 실적구분 | 대표연구업적물 상세내용   |
|---|-------------|----------|--------------|-----------|------|--|
|   |             |          |              | 세부전공분야    |      |  |
| 대표연구업적물의 적합성과 우수성   |             |          |              |           |      |  |
| 1   |             | 10059473 | 이공계열         | 식품영양      | 저널논문 | ② Statistical modeling of health space based on metabolic stress and oxidative stress scores   |
|   |             |          |              | 생리활성물질영양학 |      | ③ BMC PUBLIC HEALTH  |
|   |             |          |              |           |      | ④ 22:1701  |
|   |             |          |              |           |      | ⑤ 헬스케어 빅데이터 플랫폼기술 개발   |
|   |             |          |              |           |      | ⑥ 2022   |
|   |             |          |              |           |      | ⑦ 10.1186/s12889-022-14081-0   |
| <p>한국 국민건강영양조사 자료에 다차원 공간에서 개인의 건강 상태를 정량 및 시각화하는 통계적 방법인 health space를 적용함. 대사 스트레스와 산화 스트레스에 기초한 2차원 공간에서의 새로운 health space를 제안하는 데 의의가 있음. 해당 점수는 로지스틱 회귀 모형(logistic regression model), 로지스틱 혼합 효과 모형(logistic mixed effect model) 및 비례 승산 모형(proportional odds model)의 세 가지 통계 모형에서 도출되었음. 시뮬레이션 연구를 통해 proportional odds model의 health space가 가장 높은 검정력을 나타냄을 확인하였으며, 추가 연구를 통하여 이를 검증하였음. PUBLIC, ENVIRONMENTAL &amp; OCCUPATIONAL HEALTH 분야 상위 32.2 %, IF 4.5의 국제저명학술지에 등재됨으로써 건강 상태 정량화 및 식별 기술의 중요성을 시사함.</p> |             |          |              |           |      |  |
| 2   |             | 10059473 | 이공계열         | 식품영양      | 저널논문 | ② Effect of Ecklonia cava polyphenol on adiposity reduction is associated with gut microbiota composition in subjects with abdominal obesity: A secondary analysis |
|   |             |          |              | 생리활성물질영양학 |      | ③ Journal of Functional Foods  |
|   |             |          |              |           |      | ④ Volume 99, 105333  |
|   |             |          |              |           |      | ⑤ 솔루션-기타   |
|   |             |          |              |           |      | ⑥ 2022   |
|   |             |          |              |           |      | ⑦ 10.1016/j.jff.2022.105333  |
| <p>Ecklonia cava polyphenol(EP)이 인체적용연구의 결과와 gene expression 분석을 통하여 Gut microbiota 구성에 영향을 준 결과를 보여줌, Firmicutes-to-Bacteroidetes 비율의 증가를 약화시키고 비만 및 흡수되지 않은 화합물의 발효와 관련된 18개의 속 구성을 변경함. 또한, 산화 스트레스를 조절하여 지방 감소시키는 것과 관련이 있음을 보여줌. 이러한 결과로 Nutrition &amp; Dietetics 분야 상위 19.0%의 국제저명학술지에 등재됨으로써 EP가 복부 비만을 가진 대상자들의 지방 감소를 가능하게 하는 매커니즘일 수 있음을 시사함.</p>  |             |          |              |           |      |  |
| 3   |             | 10078555 | 이공계열         | 식품영양학     | 저널   | ② Green Tea and Java Pepper Mixture Prevents   |

|   |  |              |          |            |          |   |
|---|--|--------------|----------|------------|----------|---|
|   |  |              |          | 분자영양학      | 논문       | <p>Obesity by Increasing Energy Expenditure and Modulating Hepatic AMPK/MicroRNA-34a/370 Pathway in High-Fat Diet-Fed Rats</p> <p>③ Antioxidants</p> <p>④ 12(5), 1053</p> <p>⑤ 솔루션-기타</p> <p>⑥ 2023</p> <p>⑦ 10.3390/antiox12051053</p>   |
|   |  |              |          |            |          | <p>비만은 에너지 섭취와 소비 사이의 불균형으로 인해 발생하며, 제 2형 당뇨, 비알코올성 지방간 및 고지혈증과 밀접한 관련이 있음. Sprague-Dawley rat을 사용하여 녹차와 자바 고추 혼합물(GJ)의 항비만 효과를 평가함. GJ가 체중과 간 내 지방 축적을 감소시키고, 혈중 지질을 개선하여 에너지 소비를 증가시킨다는 사실을 규명함. 또한 GJ가 AMPK 활성을 증가시키고 miR-34a 및 miR-370 발현을 감소시키는 것을 확인함. FOOD SCIENCE &amp; TECHNOLOGY 분야 상위 8.8%, IF 7.0의 국제저명학술지에 등재됨으로써 GJ가 비만 관련 지질 및 에너지 대사 개선을 위한 유용한 후보가 될 수 있음을 시사함.</p>  |
| 4 |  | 10078<br>555 | 이공<br>계열 | 식품영양학      | 저널<br>논문 | <p>② Association between Seafood Intake and Cardiovascular Disease in South Korean Adults: A Community-Based Prospective Cohort Study</p> <p>③ Nutrients</p> <p>④ 14(22), 4864</p> <p>⑤ 솔루션-기타</p> <p>⑥ 2023</p> <p>⑦ 10.3390/antiox12051053</p>  |
|   |  |              |          | 분자영양학      |          | <p>심혈관 질환은 미국에서 가장 주요한 사망 원인이며, 한국에서는 심혈관질환이 사망의 두 번째 주요한 원인임. 우리나라 중년 성인을 수산식품 섭취량에 따라 3 group으로 나눈 후, 10년 후 심혈관질환 발병률을 추적 조사하여 남녀 모두 수산식품 섭취량이 많은 대상자들이 수산식품 섭취량이 적은 대상자들보다 심혈관질환의 발병율이 유의적으로 낮은 것으로 나타남. NUTRITION &amp; DIETETICS 분야 상위 18.7 %, IF 5.9의 국제저명학술지에 등재됨으로써 수산물 섭취가 심혈관 질환 예방에 효과적이라는 것을 보고함.</p>   |
| 5 |  | 10102<br>790 | 이공<br>계열 | 산부인과       | 저널<br>논문 | <p>② Predicting preterm birth through vaginal microbiota, cervical length and WBC using a machine learning model</p> <p>③ Frontiers in Microbiology</p> <p>④ 13(N), 912853</p> <p>⑤ 솔루션-기타</p> <p>⑥ 2022</p> <p>⑦ 10.3389/fmicb.2022.912853. eCollection 2022.</p>  |
|   |  |              |          | 모체태아<br>의학 |          | <p>본 연구에서는 다양한 질 내 미생물군중에서 머신러닝을 이용하여 예측력을 향상시키는 마커를 선별하고, 임상 정보를 결합한 예측력이 우수한 예측 알고리즘을 개발하고자 하였음. 임신 중기 임신부 150명(조산 54명, 만삭96명)으로부터 질 분비물을 채취하여 미생물 분석을 수행하였고, <i>Lactobacillus spp.</i>, <i>Gardnerella vaginalis</i>, <i>Ureaplasma parvum</i>, <i>Atopobium vaginae</i>, <i>Prevotella timonensis</i>, <i>Peptoniphilus Grossensis</i> 등 선별된 마커를 통해 머신 러닝기법을 이용한 예측 모델을 구축하였음. 이 중 WBC와 자궁경부길이를 결합하여 분석한 결과 Random forest 모델은 0.84의 곡선 아래에서 가장 높은 테스트 영역을</p> |

|   |   |                  |          |                        |                  |   |
|---|---|------------------|----------|------------------------|------------------|---|
|   | <p>나타냄. 또한 <i>P. timonensis</i> 와 <i>U. parvum</i>이 증가할수록(AUC = 0.77) 조산과의 연관성이 증가함을 확인하였으며, 이는 <i>Peptoniphilus lacrimalis</i>의 수가 증가할수록 조산과의 연관성이 높은 것으로 설명할 수 있음(AUC = 0.77). 본 연구는 여러 후보 박테리아가 조산의 잠재적 예측 인자로 사용될 수 있으며 자궁경부 길이와 백혈구 수 정보의 조합을 사용하는 기계 학습 모델을 통해 예측률을 높일 수 있음을 시사함.</p>   |                  |          |                        |                  |   |
| 6 |   | 10102<br>790     | 이공<br>계열 | 산부인과<br><br>모체태아<br>의학 | 저<br>널<br>논<br>문 | <p>② Transition in vaginal lactobacillus species during pregnancy and prediction of preterm birth in Korean women</p> <p>③ Scientific Reports</p> <p>④ 12(1), 22303</p> <p>⑤ 솔루션-기타</p> <p>⑥ 2022</p> <p>⑦ 10.1038/s41598-022-26058-5.</p>  |
|   | <p>한국 임신부로부터 질 분비물을 채취하여 16S rRNA gene amplicon sequencing을 수행하였고, 임신 37주 이후 마이크로바이옴의 변화를 관찰함. 임신 37주 이후에는 분만을 위한 변화로 <i>Lactobacillus</i>의 풍부도가 감소하였음. 또한 임신 2 삼분기에 <i>Lactobacillus</i>의 풍부도가 90% 미만으로 감소하고 <i>Ureaplasma parvum</i>이 증가할 경우 조산의 위험성이 증가함. 따라서, 질 내 마이크로바이옴은 임신 37주 이후에 여러 요인에 반응하여 출산 준비과정에서 변화할 수 있음. 결과적으로 임신부의 질 내 마이크로바이옴 조성 변화를 통해 조산예측을 위한 지표로 활용할 수 있을 뿐만 아니라 마이크로바이옴 분석 플랫폼의 기반으로 활용 가능함.</p>  |                  |          |                        |                  |   |
| 7 |   | 106<br>558<br>86 | 이공<br>계열 | 화공신소재<br><br>대사공학      | 저<br>널<br>논<br>문 | <p>② Production of gamma-aminobutyrate (GABA) in recombinant <i>Corynebacterium glutamicum</i> by expression of glutamate decarboxylase active at neutral pH</p> <p>③ ACS Omega</p> <p>④ 7(33) 29106-29115</p> <p>⑤ 솔루션-기타</p> <p>⑥ 2022</p> <p>⑦ <a href="https://doi.org/10.1021/acsomega.2c02971">https://doi.org/10.1021/acsomega.2c02971</a></p> |
|   | <p>Gamma-aminobutyrate (GABA)는 non-proteinogenic amino acid로 다양한 산업에서 tranquilizers, analgesics, diuretics로 활용될 수 있는 물질이자 고부가가치인 polyamide 4의 중요한 전구체임. 미생물에서 GABA를 생산하기 위해서는 glutamate에서 GABA의 전환을 매개하는 glutamate decarboxylase인 GAD의 발현이 필수적임. 또한, GABA의 주요 전구체인 glutamate를 고생산 할 수 있는 미생물에서 그 생산을 시도하는 것이 효율적임. 이에 glutamate 고생산 균주인 <i>Corynebacterium glutamicum</i> KCTC 1857 에 GAD를 발현시켜 GABA를 고생산하는 연구를 시도하였음. 지금까지 보고된 GAD는 산성 pH 조건에서 활성이 높기 때문에 지속적으로 산업현장에서 적용 가능한 환경에서 GABA를 생산하기 위해서는 중성 pH 환경에서 활성을 잃지 않는 GAD의 적용이 필수적임. 이에 <i>Escherchia coli</i> 유래 GAD의 변이체와 <i>Lactococcus lactis</i> CICC20209 및 <i>Lactobacillus senmaizukei</i> 유래 GAD를 <i>C. glutamicum</i>에서 발현시켜 글루코스로부터 최대 42.5 g/L의 GABA를 생산하여 mild culture condition에서 다양한 GAD의 활용가능성을 검증하였음.</p> |                  |          |                        |                  |   |
| 8 |   | 106<br>558<br>86 | 이공<br>계열 | 화공신소재<br><br>대사공학      | 저<br>널<br>논<br>문 | <p>② Valorization of lignocellulosic biomass for polyhydroxyalkanoate production: Status and perspectives</p> <p>③ Bioresource Technology</p> <p>④ 360, 127575</p> <p>⑤ 솔루션-기타</p> <p>⑥ 2022</p> <p>⑦ <a href="https://doi.org/10.1016/j.biortech.2022.127575">https://doi.org/10.1016/j.biortech.2022.127575</a></p>                                 |

|    |  |          |      |             |      |   |
|----|--|----------|------|-------------|------|---|
|    |  |          |      |             |      | <p>본 논문에서는 폐기물로 버려지는 lignocellulosic waste의 고부가화 방안을 정리하였음. lignocellulosic waste의 구성 성분에 따라 그 방안이 상이하하며 현재까지 수행되었던 연구 결과와 미래 시나리오 전략에 대해 논의하였음. AGRICULTURAL ENGINEERING 분야 상위 3.6%, IF 11.4의 국제저명학술지에 등재됨으로써 폐기물로 버려지던 lignocellulosic waste를 미생물 자원 혹은 orthogonal substrate로의 치환 가능성을 시사함으로써 생분해성 고분자인 polyhydroxyalkanoate를 생산할 수 있는 방안을 제시하였음.</p>   |
| 9  |  | 10108003 | 이공계열 | 의과학<br>예방의학 | 저널논문 | ② The Effect of Childhood Obesity or Sarcopenic Obesity on Metabolic Syndrome Risk in Adolescence: The Ewha Birth and Growth Study<br>③ Metabolites<br>④ 13(1), 133<br>⑤ 솔루션-기타<br>⑥ 2023<br>⑦ 10.3390/metabol13010133  |
|    |  |          |      |             |      | <p>소아 인구에서 비만 및 대사 증후군(MetS)의 유병률은 전 세계적으로 증가하였음. 본 연구는 Ewha Birth and Growth Cohort 연구 데이터를 사용하여 소아 비만과 근육감소성 비만이 청소년기 대사증후군 위험에 미치는 영향을 평가함. 7-9세 및 13-15세에 추적 관찰된 227명의 참가자의 데이터를 분석함. 과체중의 유병률은 7-9세와 13-15세 모두에서 약 15%였으며 근육감소성 비만(7-9세)의 유병률은 19.5%였음. 13-15세의 남아는 여아보다 허리둘레(WC)가 훨씬 더 컸고 수축기 혈압(SBP)이 더 높았음. 과체중 및 근감소성 비만인은 정상인보다 MetS 성분의 전반적인 위험이 더 높게 나타났음. 또한, 과체중군은 정상군에 비해 PsiMS와 cMetS의 유병률이 유의하게 높았고, SPISE는 유의하게 낮았으며 MetS 지표는 정상군보다 과체중군에서 더 나빴음. 이 연구의 결과는 아동 비만과 청소년기 대사증후군 위험 사이의 의미 있고 중요한 연관성에 대한 증거를 제공하고 아동 비만의 조기 발견과 효과적인 공중 보건 개입의 중요성과 필요성을 시사함.</p>   |
| 10 |  | 10108003 | 이공계열 | 의과학<br>예방의학 | 저널논문 | ② Prospective association between phthalate exposure in childhood and liver function in adolescence: the Ewha Birth and Growth Cohort Study<br>③ Environmental Health<br>④ 22(1), 12940<br>⑤ 솔루션-기타<br>⑥ 2023<br>⑦ 10.1186/s12940-022-00953-w   |
|    |  |          |      |             |      | <p>본 연구에서는 어린 시절의 프탈레이트 노출이 청소년기의 간 기능에 미치는 영향을 평가함. Ewha Birth and Growth Cohort 연구 참가자 164명 중 두 번의 노출 기간(3-5세 및 7-9세) 동안 추적 관찰한 결과, 126명이 10-15세에 추적 관찰되었음. 두 기간 동안의 프탈레이트 노출과 청소년기 간효소치(ALT, AST, <math>\gamma</math>-GTP)의 관계를 알아보기 위해 집단간 차이와 용량-반응 관계를 분석함. 또한 두 기간 동안 결합된 노출 수준(높음 또는 낮음)을 기준으로 그룹 간 간 효소의 차이를 조사함. 3-5세 노출기간에서 ALT는 MECPP가 증가할수록 증가하는 경향을 보였고, <math>\gamma</math>-GTP는 MiBP, MnBP, <math>\Sigma</math>DBP가 증가할수록 증가하는 경향을 보였음. 또한 두 시점에서 지속적으로 높은 수준의 프탈레이트에 노출된 그룹은 노출이 적은 그룹에 비해 간 효소 수준이 더 높았음. 특히, 3-5세의 일부 프탈레이트 대사산물과 BMI 사이의 상호작용 효과는 여아의 청소년기에만 AST와 <math>\gamma</math>-GTP 수준에 영향을 미쳤음. 본 연구에서 간 효소 수치의 증가는 대사 증후군의 시작과 관련이 있으며, 이는 어린 시절의 일상 생활 프탈레이트 노출에 주의가 필요함을 의미함.</p> |
| 11 |  | 10964341 | 이공계열 | 간호학<br>간호행정 | 저널논문 | ② Noneconomic and economic impacts of nurse turnover in hospitals: A systematic review<br>③ International Nursing Review<br>④ 69(3), 392-404<br>⑤ 플랫폼 기술 개발<br>⑥ 2022   |

|    |  |              |          |                              |                  |  |
|----|--|--------------|----------|------------------------------|------------------|--|
|    |  |              |          |                              |                  | ⑦ 10.1111/inr.12769  |
|    |  |              |          |                              |                  | 간호사의 이직은 한국을 비롯한 전세계적으로 보건의료에 있어 중요한 문제이며 이직의 예측요인에 대한 결과 규명 연구가 주요하게 이루어져 왔음. 본 연구는 간호사 이직의 결과를 비경제적, 경제적 측면에서 기존의 연구를 체계적 문헌고찰을 통해 근거를 합성한 연구임. 9,041의 논문을 검색하고 이중 포함기준에 부합하는 16 논문을 리뷰 하였으며 간호사 이직의 결과를 케어 과정과 환자, 간호사 결과, 이직 비용 측면에서 근거를 합성하였음. 연구 결과는 간호사 이직의 비용이 최대 간호사 연봉의 2-3배에 달하며 이직의 결과는 케어 과정에 부정적 영향, 간호사 건강, 직무 결과에 부정적인 영향을 주고 환자 결과에서 부정적 영향을 주는 것을 규명하였음.   |
| 12 |  | 10964<br>341 | 이공<br>계열 | 간호학<br><br>간호행정              | 저<br>널<br>논<br>문 | <p>② Association of Work Schedules With Nurse Turnover: A Cross-Sectional National Study</p> <p>③ International Journal of Public Health</p> <p>④ 68, 1605732</p> <p>⑤ 예측기술 - 기타</p> <p>⑥ 2023</p> <p>⑦ 10.3389/ijph.2023.1605732</p>  |
|    |  |              |          |                              |                  | 본 연구는 간호사의 근무 시간이 간호사의 실제 이직에 미치는 영향을 근무지 별로 하위그룹 분석을 통해 실증적으로 규명한 연구임. 이를 위해 미국 National Sample Survey of Registered Nurses의 2018년 데이터를 사용하였으며 병원, 요양원, 비임상 현장 등에서 일하는 간호사 17,046명의 설문조사 자료를 사용하였음. 연구 결과 주당 근무 시간이 증가하였을 때 간호사의 실제 이직이 증가하였으며 초과 근무의 경우 주당 1-11시간 초과 근무의 경우 간호사 이직이 감소하는 결과를 보였음. 간호사의 근무 시간 이외에 간호사의 수입은 간호사 이직을 감소시키는 요인이었으며, 간호사 직무 만족 또한 감소요인이었음.  |
| 13 |  | 10702<br>3   | 솔루<br>션  | 체육학<br><br>운동역학, 시<br>스템헬스융합 | 저<br>널<br>논<br>문 | <p>② 당뇨 환자 보행 시 발 형태와 당뇨 수준에 따른 발바닥 부위별 족압 특성</p> <p>③ Journal of Korea Society for Wellness</p> <p>④ 17(4), 349-362</p> <p>⑤ 솔루션-기타</p> <p>⑥ 2022</p> <p>⑦ <a href="http://dx.doi.org/10.21097/ksw.2022.11.17.4.349">http://dx.doi.org/10.21097/ksw.2022.11.17.4.349</a></p>  |
|    |  |              |          |                              |                  | 본 연구의 목적은 당뇨 환자의 보행 시 발 형태별, 당뇨 단계별, 발바닥 부위별 족압의 차이를 분석하는 것이었음. 당화혈색소 수치에 따라, 발형태별로, 발바닥 부위별로 피크압력과 접지시간, 그리고 압적이 다르게 나타났고, 당화혈색소 수준에 따른 보행 시 피크압력과 접지시간, 압적을 같이 비교해 본 결과 피크압력도 크지만, 주로 접지시간이 길어 압적이 커지는 것을 보임. 당뇨단계가 가장 낮은 당뇨 정상유지 단계부터 피크압력이 크고, 발허리뼈, 발가락의 접지시간이 길고, 압적이 높게 나타나 중족과 발허리뼈, 발가락까지 길고 강하게 내리누르는 보행을 하고 있었으며, 당화혈색소는 정상으로 잘 유지되더라도, 발바닥의 압력은 이미 달라지고 있었음을 의미함. 그러므로 당뇨 정상유지 단계부터 발목 관절의 세가지 배/저굴, 내/외번, 내/외전 기능 향상을 위한 보행 훈련이 필요하며, 어떤 훈련이 필요한지에 대해서는 추후 연구가 필요함. |
| 14 |  | 10702<br>3   | 솔루<br>션  | 체육학<br><br>운동역학, 시<br>스템헬스융합 | 저<br>널<br>논<br>문 | <p>② 당화혈색소 수준에 따른 보행 시 족압변인의 타당성</p> <p>③ The Journal of Korean Diabetes</p> <p>④ 23(4), 266-277</p> <p>⑤ 솔루션-기타</p> <p>⑥ 2022</p> <p>⑦ <a href="https://doi.org/10.4093/jkd.2022.23.4.266">https://doi.org/10.4093/jkd.2022.23.4.266</a></p>  |
|    |  |              |          |                              |                  | 본 연구의 목적은 pes rectus를 동반한 당뇨병 환자에서 당화혈색소 수준에 따른 족압의 차이를 분석하는 것이었음. 전단계당뇨 및 당뇨병 환자는 당뇨병이 없는 사람에 비해 후족 및 두번째와 세번째 발허리뼈의 압력은 더 낮고, 첫번째와 세번째 발가락 압력은 더 높음을 밝혔다. 또한 발바닥 모든 부분에서 최대 및 최소의 압력치는 더 높았고, 접촉시간이 길어 오랜시간 하방으로 힘이 실리는 것을 나타냄. 부분별 족압 측정 특성은 비정상적인 족압의 상세한 특성을 제공하고 당뇨병과 관련된 진단, 예측, 치료의 기차자료로  |

|   |            |              |          |                           |                  |   |
|---|------------|--------------|----------|---------------------------|------------------|---|
|   | 가치가 있음.    |              |          |                           |                  |   |
| 15  | [Redacted] | 10170<br>148 | 이공<br>계열 | 화공신소재<br>공학과              | 저<br>널<br>논<br>문 | [Redacted]  |
|   |            |              |          | 센서, 소자                    |                  | ② Protic Ionic Liquids for Intrinsically Stretchable Conductive Polymers<br>③ ACS Appl. Mater. Interfaces<br>④ 15(2), 3202<br>⑤ 솔루션-센서, 소자, 재료과학<br>⑥ 2023<br>⑦ 10.1021/acsami.2c17376                              |
| Protic ionic liquid를 이용한 PEDOT:PSS 전도성 고분자 기반 신축성 전극 개발에 관한 연구로서 기존의 aprotic ionic liquid 대비 높은 전기전도도와 신축성을 구현할 수 있음을 규명함. 또한 이온성 액체에 의한 PEDOT:PSS의 전기전도도/신축성 향상 원리를 규명함으로써 향후 이온성 화합물 설계에 가이드라인을 제공할 뿐 아니라, 추후 웨어러블 생체신호 센서용 투명전극으로 활용가치가 높아 헬스케어 분야의 중요한 소재로 자리매김할 것으로 판단됨.   |            |              |          |                           |                  |   |
| 16  | [Redacted] | 10170<br>148 | 이공<br>계열 | 화공신소재<br>공학과              | 저<br>널<br>논<br>문 | [Redacted]  |
|   |            |              |          | 전도성고분<br>자,<br>유기전자공<br>학 |                  | ② A semi-crystalline polymer semiconductor with thin film stretchability exceeding 200%<br>③ Advanced Science<br>④ 2302683 (Online Published)<br>⑤ 솔루션-센서, 소자, 재료과학<br>⑥ 2023<br>⑦ 10.1002/advs.202302683           |
| 신축성 고분자 반도체를 이용한 신축성 전자소자는 PPG 센서와 같이 차세대 헬스케어 소자 개발에 있어 필수적인 소재이나, 그 동안 고분자 반도체의 결정성과 신축성을 동시에 향상시키기 위한 노력은 “결정도-신축성 트레이드오프” 관계에 의해 저해되어 왔음. 본 연구는 불소화된 CDT-FBTA 기반 고분자 반도체 박막의 간단한 열처리를 통해 박막 결정성과 신축성을 동시에 향상시킬 수 있음을 보이며, 신축성 향상 메커니즘을 최초로 규명한 연구임. 이를 통해 최대 200% 이상의 높은 신축성을 갖는 고분자 반도체를 세계 최초로 개발하였으며, 이를 이용한 박막형 트랜지스터의 개발 가능성을 보고함. 이는 추후 PPG 센서 등 웨어러블 헬스케어 기기 개발을 위한 기초 연구 결과로 활용될 수 있으며, 고감도 센서 개발이 가능할 것으로 판단됨. |            |              |          |                           |                  |   |
| 17  | [Redacted] | 11189<br>794 | 공학<br>계열 | 화공신소재<br>공학               | 저<br>널<br>논<br>문 | [Redacted]  |
|   |            |              |          | 양자화학공<br>학                |                  | ② Thermal Atomic Layer Etching of Cobalt using Plasma Chlorination and Chelation with Hexafluoroacetylacetone<br>③ Applied Surface Science<br>④ 619, 156751<br>⑤ 솔루션-기타<br>⑥ 2023<br>⑦ 10.1016/j.apsusc.2023.156751 |
| 코발트의 열 원자층 식각 메커니즘과 특성을 이해하기 위해 실험 및 이론 계산을 수행함. 열 원자층 식각 과정은 표면 물질을 제거하기 위해 화학반응으로 표면 처리를 한 뒤, 반응 물질을 처리된 표면과 반응시켜 기화 물질을 만들어 표면을 원자 단위로 제거하는 공정이다. 본 연구의 열 원자층 식각 과정은 크게, 플라즈마 염소화를 통한 표면 처리 단계와 헥사플로로아세틸아세톤(Hhfac)에 의한 chelation단계로 이루어져 있다. 표면처리 과정에서 코발트는 염소화 반응으로 인해 염화코발트(CoCl2) 표면을 형성한다. 이후 Hhfac 기체를 노출해 염화코발트 표면을 제거한다. Hhfac은 코발트와는 반응하지 않고, 염화코발트만과 반응하여 휘발성 화합물을 형성한다. 이러한 반응은 자기제한적 반응이다. 그러나 염화코발트 표면 제거    |            |              |          |                           |                  |   |

|    |   |              |          |                            |   |
|----|---|--------------|----------|----------------------------|---|
|    | <p>시 150°C 이하에서는 반응이 일어나지 않으며, 200°C 이상에서는 Hhfac 기체가 분해되는 결과를 보였다. 이러한 실험 결과를 바탕으로 표면 반응에 관여하는 열역학적 특성과 휘발성 화합물을 조사하기 위해 밀도 범함수 이론을 기반으로 한 양자 화학 계산 시뮬레이션을 수행했다. 비결정질 염화코발트 표면을 모사하기 위하여, 염화코발트 결정을 원형으로 잘라낸 구조에 반응 코발트의 배위수를 달리하여 모델을 만들었다. Chelation반응을 다시 Hhfac의 흡착 단계 및 휘발성 화합물 제거 단계로 나누어 계산을 진행하였으며, 계산 결과 Hhfac의 흡착 단계가 chelation반응의 속도 결정 단계임을 확인하였다. 에너지 장벽 또한 Hhfac의 흡착 단계가 휘발성 화합물 제거 단계보다 높았으며, 이러한 장벽이 Chelation 반응의 150°C 이상의 가열 조건을 만든다고 보았다. 또한 본 연구진은 염화코발트 Chelation 반응의 열역학적으로 유리한 반응 경로를 탐색하고 전체 식각 과정을 지배하는 요인을 확인하였다. 배위수가 4인 경우에 가장 낮은 에너지 장벽을 나타내며, CoCl<sub>2</sub>hfac 화합물이 형성될 때가 가장 열역학적으로 유리한 것으로 나타났다. 이는 작은 배위수를 가진 표면 코발트 위치에 Hhfac이 흡착할 확률이 높으며, Hhfac이 흡착하며 유발하는 코발트가 sp<sup>3</sup> 혼성화가 열 원자층 식각 과정에 열역학적으로 중요한 역할을 한다고 제안한다. IF 6.7의 Materials Science에 등재됨으로써 식각 공정의 개발에 대해 중요한 역할을 하였다..</p> |              |          |                            |   |
| 18 | [Redacted]  | 1006<br>1366 | 이공<br>계열 | 의과학<br><br><br><br>생화학     | <p>[Redacted]</p> <p>② Biochemical and functional characterization of skeletal muscle cells differentiated from tonsil-derived mesenchymal stem cells</p> <p>③ Muscle &amp; Nerve</p> <p>④ Volume68, Issue2, 219-229</p> <p>⑤ 솔루션-기타</p> <p>⑥ 2023</p> <p>⑦ <a href="https://doi.org/10.1002/mus.27847">https://doi.org/10.1002/mus.27847</a></p> <p>TMSC (편도 유래 중간엽 줄기세포)로부터 분화된 SKMC (골격근 세포)가 SKMC의 기능적 특성을 나타내는지 확인함. TMSC-SKMC는 골격근 장애에 대한 세포 치료에 유망한 후보임. TMSC-SKMC는 MYOD, MYH3, MYH8, TNN1, TTN 등의 SKMC 마커를 높은 수준으로 발현하였고, 다핵 세포 형태 및 근관과 유사한 형태를 나타냄. 아세틸콜린 수용체와 GLUT4의 발현은 TMSC-SKMC에서 확인됨. 또한, 이 세포들은 인슐린 매개 포도당 흡수, NMJ 형성 및 세포막 활동 전위의 일시적인 변화를 나타내었으며, 모두 인간 SKMC의 대표적인 기능임. 따라서 TMSC는 기능적으로 SKMC로 분화될 수 있으며 골격근 질환 치료를 위한 임상적 적용 가능성을 가질 수 있음을 보여줌.</p>   |
| 19 | [Redacted]  | 1006<br>1366 | 이공<br>계열 | 의과학<br><br><br><br>생화학     | <p>[Redacted]</p> <p>② Transplantation of Differentiated Tonsil-Derived Mesenchymal Stem Cells Ameliorates Murine Duchenne Muscular Dystrophy via Autophagy Activation</p> <p>③ Tissue Engineering and Regenerative Medicine</p> <p>④ 19(6):1283-1294</p> <p>⑤ IF 3.69 (2022년 기준)</p> <p>⑥ 2022</p> <p>⑦ 10.1007/s13770-022-00489-7</p> <p>Duchenne muscular dystrophy (DMD)은 유전성 근이영양증의 가장 흔한 형태 중 하나이며 Dystrophin 단백질의 결핍으로 인해 발생함. 현재 DMD에 대한 명확한 치료법은 없으며 질병의 증상을 완화할 수 있는 방법만 있음. TMSC (편도 유래 중간엽 줄기세포)를 포함한 중간엽 줄기세포는 골격근 세포 (TMSC-myocyte)로 분화하는 것으로 나타났으며 DMD 치료를 위한 자원 중 하나가 될 수 있음. 이식 전, TMSC-R-myocyte가 TMSC-myocyte와 동일한 분화능을 가지는지 확인함. Sham 그룹에 비해 이식 그룹에서 dystrophin 및 autophagy 마커의 증가된 발현이 이식 12주 후 비복근 근육에서 확인됨. 이러한 결과는 TMSC-myocyte 이식에 따른 autophagy 활성화를 통한 mdx의 근육 재생 및 기능 회복을 보여줌.</p> |
| 20 | [Redacted]  | 1120<br>6966 | 이공<br>계열 | 간호학<br><br><br>시스템헬스<br>융합 | <p>[Redacted]</p> <p>② Interventions to reduce burnout among clinical nurses: Systematic review and meta-analysis</p> <p>③ Scientific Reports</p> <p>④ 13(1), 10971</p> <p>⑤ 솔루션-간호</p>   |

|    |              |          |                |                  |  |   |
|----|--------------|----------|----------------|------------------|--|---|
|    |              |          |                |                  |  | ⑥ 2023<br>⑦ 10.1038/s41598-023-38169-8  |
|    |              |          |                |                  |  | <b>분야: ③ End-to-End 개인맞춤형 헬스케어 솔루션 기술 개발</b><br>임상 간호사의 소진 증대 프로그램의 효과를 평가하기 위하여 Maslach Burnout Inventory의 3가지 하위 영역(감정적 소진, 이인화, 개인적 성취)을 이용해 30편의 체계적 문헌고찰 및 24편의 메타분석을 수행함. 간호사의 소진을 경감시키기 위한 중재는 대면 그룹을 통한 마음챙김(Mindfulness)요법이 가장 일반적이었으며, 3가지 하위 영역 중, 감정적 소진 (SMD = - 0.752, CI = - 1.044, - 0.460, p < 0.01, I2 = 68.3%), 이인화는 임상 간호사의 소진을 줄일 수 있는 것으로 나타났으나, 개인적 성취를 향상시킬 수 없었음(SMD = - 0.822, CI = - 1.088, - 0.557, p < 0.01, I2 = 60.0%). 추후, 임상 간호사의 맞춤형 헬스케어를 위해 인공지능 기반 소진 경감 프로그램을 개발 시, 3개 영역을 모두 포함시킬 수 있도록 설계되어야 할 것임을 시사함. |
|    |              |          |                |                  |  |    |
|    | 1120<br>6966 | 이공<br>계열 | 간호학            | 저<br>널<br>논<br>문 |  | ② High-Risk Symptom Cluster Groups for Work-Life Quality and Turnover Intention among Nurses<br>③ Western journal of nursing research<br>④ 45(3), 192-200<br>⑤ 솔루션 - 간호<br>⑥ 2023<br>⑦ 10.1177/01939459221113511  |
| 21 |              |          | 시스템헬스<br>융합    |                  |  | 직장 내 폭력 경험이 있는 한국 간호사 203명을 대상으로 간호직장생활의 질 및 이직의도를 이용하여 고위험 증상 군집군을 파악하기 위해 횡단면 조사연구를 수행함. 본 연구에서 (a) 우울-불안, (b) 수치심-신체화, (c) 악몽-식욕감퇴, (d) 분노-쇼크의 4가지 증상 클러스터를 추출하였으며, 3가지 그룹이 확인됨. 그룹1은 분노-쇼크 증상 클러스터와 이직의도가 가장 높게 측정되었고, 그룹2는 악몽-식욕감퇴 증상클러스터가 가장 높았으나, 간호직장생활의 질이 가장 낮았으며, 그룹3은 그룹1과 유사한 증상 클러스터 패턴을 보였으나, 모든 증상 클러스터에 대한 점수가 낮았음. 본 연구를 통해 직장 내 폭력 경험이 있는 간호사의 맞춤형 헬스케어를 위해 증상 클러스터 그룹에 맞춰진 증상 모니터링 및 프로그램 개발을 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것이며, 간호직장생활의 질과 이직의도를 관리하는데 유용할 수 있음을 시사함.  |
|    |              |          |                |                  |  |    |
|    | 11599<br>531 | 공학<br>계열 | 휴먼기계공<br>학부    | 저<br>널<br>논<br>문 |  | ② Unsupervised Visual Representation Learning Based on Segmentation of Geometric Pseudo-Shapes for Transformer-Based Medical Tasks<br>③ IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics<br>④ 27(4), 2003-2014<br>⑤ 딥러닝 기반 예측 기술 개발<br>⑥ 2023<br>⑦ 10.1109/JBHI.2023.3237596   |
| 22 |              |          | 인공지능시<br>스템및응용 |                  |  | 최근 트랜스포머 기반 구조는 다른 전통적인 컨볼루션 구조보다 더 좋은 성능을 보이며 의료 비전 작업에서 최첨단 모델로 빠르게 인정받고 있음. 이 논문에서는 주석이 없는 상태에서 의미론적 특성을 학습하는 새로운 방법을 탐구했으며, 특히, 원래의 CT 이미지에 삽입된 기하학적 형태의 수치 신호를 분리하기 위해 트랜스포머 기반 모델을 학습시킴. 또한, 다양한 커널을 사용하는 Convolutional Pyramid vision Transformer (CPT)를 개발하여 여러 스케일의 특성을 만들고, 지역 정보를 파악하며, 연산 비용을 줄임. 이러한 접근 방식으로, 다양한 환자 데이터셋에서 최신 딥러닝 모델보다 더 좋은 성능을 보였음. 이 논문은 딥러닝 기반 예측 기술과 개인 맞춤형 헬스케어 솔루션 기술 개발을 중점으로 한 사업단의 목적과 잘 맞으며, 우수한 논문으로 사료됨.  |
|    |              |          |                |                  |  |    |
| 23 | 11599<br>531 | 공학<br>계열 | 휴먼기계공<br>학부    | 저<br>널<br>논<br>문 |  | ② No-reference perceptual CT image quality assessment based on a self-supervised learning framework<br>③ Machine Learning-Science and Technology  |

|    |  |              |          |                |                  |  |
|----|--|--------------|----------|----------------|------------------|--|
|    |  |              |          |                |                  | ④ 3(4), 1-17<br>⑤ 딥러닝 기반 예측 기술 개발<br>⑥ 2022<br>⑦ 10.1088/2632-2153/aca87d  |
|    |  |              |          | 인공지능시<br>스텝및응용 |                  | 본 논문은 정확한 이미지 품질 평가(IQA)를 통해 방사선량을 최소화하면서 CT 이미지 프로토콜을 최적화하는 방법을 탐구함. 특히, 딥 디텍터 IQA(D2IQA)라는 새로운 방법을 제안하여 CT 이미지의 정량적 품질을 자동으로 계산함. 평가 결과 D2IQA는 다른 NR-IQA 지표보다 뛰어나며, FR-IQA 지표와도 경쟁력 있는 성능을 보임. 따라서, 이 논문은 딥러닝 기반 예측 기술 개발 및 End-to-End 개인맞춤형 헬스케어 솔루션 기술 개발의 사업단 취지에 부합하며 우수한 연구로 평가될 수 있음.  |
| 24 |  | 10080<br>637 | 이공<br>계열 | 의학과            | 저<br>널<br>논<br>문 | ② Hospital admission risks and excess costs for neurological symptoms attributable to long-term exposure to fine particulate matter in New York State, USA<br>③ Environmental Research<br>④ 229, 115954<br>⑤ 솔루션-기타<br>⑥ 2023<br>⑦ 10.1016/j.envres.2023.115954  |
|    |  |              |          | 환경의학           |                  | 장기 PM <sub>2.5</sub> 노출로 인한 신경학적 증상의 위험 및 초과 비용에 대한 정량적 추정치를 제공하고 새로운 WHO 대기질 지침에 따라 장기적인 PM <sub>2.5</sub> 농도를 줄이는 정책이 신경학적 질환 관련하여 건강 및 경제적 이점을 얻을 수 있음을 확인함. PM <sub>2.5</sub> 에 장기간 노출되어 5가지 신경학적 증상(피로, 두통, 현기증, 경련 및 마비)에 대한 병원 입원의 위험 및 초과 비용을 조사한 결과 PM <sub>2.5</sub> 의 노출 0-1년에서 1 $\mu$ g/m <sup>3</sup> 증가는 두통 및 경련의 위험이 각각 1.06(95% CI: 1.01, 1.11) 및 1.04(95% CI: 1.01, 1.06) 증가하는 것과 관련이 있었으며, 2011-2016년 세계보건기구 지침(연간 기준: 5 $\mu$ g/m <sup>3</sup> )보다 높은 농도의 PM <sub>2.5</sub> 노출 시(0-1년) 5개의 신경학적 증상에 대한 초과 입원 비용은 \$200.24(95% CI: 6.00-376.96)백만 달러로 나타났음. PUBLIC, ENVIRONMENTAL & OCCUPATIONAL HEALTH 분야 상위 7.5 %, IF 8.3의 국제저명학술지에 등재됨으로써 미세먼지 저감의 건강, 비용 이점 제시하여 정책적 활용 우수성을 나타냄. |
| 25 |  | 10080<br>637 | 이공<br>계열 | 의학과            | 저<br>널<br>논<br>문 | ② Can individual protective measures safeguard cardiopulmonary health from air pollution? A systematic review and meta-analysis<br>③ Environmental Research<br>④ 229:115708<br>⑤ 솔루션-기타<br>⑥ 2023<br>⑦ 10.1016/j.envres.2023.115708  |
|    |  |              |          | 환경의학           |                  | 해당 연구에서는 공기청정기, 공기정화 호흡기, 조리용 스토브가 심폐건강 결과에 미치는 영향을 조사하기 위해 체계적인 검토와 메타분석을 수행하였음. 2022년 12월 31일까지 PubMed, Scopus, Web of Science에서 90개의 연구와 39,760명의 참가자가 포함되었음. 이 체계적인 검토는 IPM이 건강한 일반군과, 천식을 가진 어린이나 노인들에게 보다 유익하다는 것을 보여줌. 메타분석 결과, 대조군보다 공기청정기를 사용한 그룹에서 심폐염증반응을 보여주는 IL-6가 -0.247 $\mu$ g/mL 감소함 (95% CI = -0.413, -0.082). 또한, 개발도상국에서 공기청정기를 사용했을 때 FeNO를 -0.195 ppb 감소시킬 수 있는 것으로 나타남 (95% CI = -0.394, -0.022). 하지만, 공기 정화를 위한 마스크 착용과 조리용 스토브 변화가 심폐 결과에 미치는 영향을 설명하는 증거는 불충분했음. 따라서 해당 연구는 공기청정기가 대기오염으로부터 유익한 효과를 가지며, 선진국보다 개발도상국에서 더 큰 영향을 미칠 것을 시사함.  |

|  |            |                  |          |            |                  |   |
|--|------------|------------------|----------|------------|------------------|---|
| 26   | [Redacted] | 10965<br>97<br>1 | 이공<br>계열 | 생활과학       | 저<br>널<br>논<br>문 | [Redacted]  |
|  |            |                  |          | 영양생화학/영양생리 |                  | ② Association of NAFLD with FGF21 Polygenic Hazard Score, and Its Interaction with Protein Intake Level in Korean Adults<br>③ Nutrients<br>④ 15:2385, 1<br>⑤ 예측 - 정밀 영양<br>⑥ 2023<br>⑦ 10.3390/nu15102385   |
| FGF21 신호경로와 관련된 6개 유전자의 187개 단일염기다형성을 바탕으로, 비알코올성 간질환(NAFLD)의 발병 위험도를 예측할 수 있는 Polygenic Hazard Ratio(PHR) 모델을 개발함. 특히 단백질 섭취 부족에 의해 유도되는 FGF21 경로의 특성을 반영하여 단백질 섭취수준에 따른 층화분석을 실시함으로써, FGF21 경로의 유전적 위험도와 단백질 섭취수준의 교호작용을 밝힘. FGF21 경로 유전적 위험이 높은 그룹은 단백질 섭취와 독립적으로 유전적 요인에 의해 비알코올성 간질환에 대한 위험도가 결정되는 반면, FGF21 경로 유전적 위험이 낮은 그룹은 단백질 섭취가 제한 되었을 때만 비알코올성 간질환에 대한 위험도가 증가함을 보고하여 Nutrition and Diatetics 분야 상위 18.7 %, IF 5.9의 국제저명학술지에 게재됨. 현대 사회에서 발병이 높아지고 있는 비알코올성 간질환의 유전적 요인에 대한 예측모델을 개발하였을 뿐 아니라, 식사 요인과의 교호작용을 밝힌 의미있는 연구임. |            |                  |          |            |                  |   |
| 27   | [Redacted] | 10965<br>97<br>1 | 이공<br>계열 | 생활과학       | 저<br>널<br>논<br>문 | [Redacted]  |
|  |            |                  |          | 영양생화학/영양생리 |                  | ② Meal-Based Intervention on Health Promotion in Middle-Aged Women: A Pilot Study<br>③ Nutrients<br>④ 15:2108, 1<br>⑤ 솔루션 - 정밀 영양<br>⑥ 2023<br>⑦ 10.3390/nu15102385   |
| 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 닥터키친과의 산학연계 공동연구를 바탕으로, 영양과학 기반의 기초연구 및 임상 중재연구, 식사 감각평가, 외식 경영분야를 연결하여 효능중년여성의 식사의 질을 높일 수 있는 맞춤형 건강한 식단 개발을 진행하고, 이에 대한 중재 평가 연구를 수행한 연구로, 그 결과를 Nutrition and Diatetics 분야 상위 18.7 %, IF 5.9의 국제저명학술지에 게재함.   |            |                  |          |            |                  |   |
| 28   | [Redacted] | 10661<br>805     | 이공<br>계열 | 식품영양       | 저<br>널<br>논<br>문 | [Redacted]  |
|  |            |                  |          | 영양학        |                  | ② $\beta$ -Carotene suppresses cancer cachexia by regulating the adipose tissue metabolism and gut microbiota dysregulation<br>③ Journal of Nutritional Biochemistry<br>④ 114, 109248<br>⑤ End-to-End 개인맞춤형 헬스케어 솔루션 기술 개발<br>⑥ 2023<br>⑦ 10.1016/j.jnutbio.2022.109248 |
| 베타카로틴이 암 악액질 마우스의 지방 중량 및 근육 중량 감소를 포함하여 여러 암 악액질 관련 변화를 억제할 수 있음을 발견했음. 또한 베타카로틴은 암 악액질 유발 지방 분해, 갈색지방화, 간 포도당 생성 및 전신 염증을 억제했습니다. 암 악액질에서 변화된 다양성과 장내 미생물총의 구성은 베타카로틴에 의해 회복되었음. 베타카로틴은 지방 세포 및 대장암 오가노이드 co-culture 시스템에서 지방 생성 및 미토콘드리아 호흡 및 해당 작용을 조절시킬 수 있었음. NUTRITION & DIETETICS 분야 상위 23.3 %, IF 5.6의 국제저명학술지에 등재됨으로써 베타카로틴이 암 악액질에 대한 잠재적인 치료 전략이 될 수 있음을 시사함.  |            |                  |          |            |                  |   |
| 29   | [Redacted] | 10661            | 이공       | 식품영양       | 저                | [Redacted]  |

|    |   |              |          |             |                  |  |
|----|---|--------------|----------|-------------|------------------|--|
|    | (공동저자)  | 805          | 계열       | 영양학         | 널<br>논<br>문      | ② Gas Chromatography with Flame-Ionization<br>Detection-Based Analysis of Sugar Contents in Korean<br>Agricultural Products for Patients with Galactosemia |
|    |   |              |          |             |                  | ③ Foods  |
|    |   |              |          |             |                  | ④ 12(5), 1104  |
|    |   |              |          |             |                  | ⑤ End-to-End 개인맞춤형 헬스케어 솔루션 기술 개발  |
|    |   |              |          |             |                  | ⑥ 2023   |
|    |   |              |          |             |                  | ⑦ 10.3390/foods12051104  |
|    | <p>이를 위해 TMSO(trimethylsilyl-oxime) 당 유도체(농도: <math>\leq 0.1</math> mg/100 g)를 검출하기 위해 불꽃 이온화 검출 기능이 있는 가스 크로마토그래피를 사용함. 섭취패턴을 반영한 107개의 우리나라 농식품 자원의 갈락토오스 함량을 분석함. 보리밥의 갈락토오스 함량은 5.6 mg/100 g으로 멥쌀과 찰쌀찜보다 높았음. 습식 고구마와 건식 고구마, 데친 애호박, 쪄 단호박은 갈락토오스 함량이 각각 36.0, 12.8, 23.1, 61.6 mg/100 g으로 높았음. 과일 중 아보카도, 블루베리, 키위, 골든키위, 단감은 10mg/100g 이상의 갈락토오스 함량을 보였음. 버섯, 육류 및 수산물은 갈락토오스 함량이 낮아(<math>\leq 10</math>mg/100g) 안전함. FOOD SCIENCE &amp; TECHNOLOGY 분야 상위 23.6%, IF 5.2의 국제저명학술지에 등재됨으로써 결과는 상업용 농식품 자원에서 갈락토오스 함량을 정확히 분석하는 방법을 확립하는데 기여함.</p> |              |          |             |                  |  |
| 30 |   | 11429<br>226 | 이공<br>계열 | 신소재공학       | 저<br>널<br>논<br>문 |  |
|    |   |              |          | 에너지변환<br>소재 |                  | ② Phase-Engineering of 2D Materials  |
|    |   |              |          |             |                  | ③ Chemical Reviews   |
|    |   |              |          |             |                  | ④ online publish   |
|    |   |              |          |             |                  | ⑤ End-to-End 개인맞춤형 헬스케어 솔루션 기술 개발  |
|    |   |              |          |             |                  | ⑥ 2023.8   |
|    |   |              |          |             |                  | ⑦ 10.1021/acs.chemrev.3c00132  |
|    | <p>저차원 소재는 기존의 금속-절연체 전이뿐만 아니라 2차원 재료의 자성 상태, 강한 상관관계에서의 밴드 구조 및 위상 관계의 변화로 인한 상전이를 활용할 수 있음을 보고함. 특히 전기적, 광학적 및 플라즈마 등의 후처리를 이용한 구조상 제어는 새로운 낮은 차원의 상경계 형성하여 새로운 소재를 개발할 수 있는 가능성을 보임.. 사람의 경우 인식과 처리가 눈으로 들어오는 시각적인 신호를 뇌에서 처리하는 걸리는 시간이 수초 이내이기 때문에 사람의 뇌의 시냅스의 동작을 모사할 수 있다면 실제의 막대한 사이즈의 서버 부피를 줄이고 빠른 통신 및 정보 처리 속도를 얻을 수 있기 때문에 이런 대용량 데이터를 빠르고 효율적으로 처리하기 위한 초저전력, 고집적화, 높은 반응 속도를 가진 인체모사소자는 통신 및 계산 부하를 줄이는 획기적인 방법이 될 수 있음. 이를 활용한다면 5G 서비스를 기반으로 한 대용량 실시간 서비스가 가능하여 자율주행과 같은 기술의 활용이 더욱 수월해질 것으로 기대할 수 있음.</p>                             |              |          |             |                  |  |
| 31 |   | 11429<br>226 | 이공<br>계열 | 신소재공학       | 저<br>널<br>논<br>문 |  |
|    |   |              |          | 에너지변환<br>소재 |                  | ② Polymorphic memtransistor with tunable metallic and<br>semiconducting channel  |
|    |   |              |          |             |                  | ③ Advanced Materials   |
|    |   |              |          |             |                  | ④ 35 (15), 2209089   |
|    |   |              |          |             |                  | ⑤ End-to-End 개인맞춤형 헬스케어 솔루션 기술 개발  |
|    |   |              |          |             |                  | ⑥ 2023.1   |
|    |   |              |          |             |                  | ⑦ 10.1002/adma.202209089   |
|    | <p>기존의 실리콘 기반의 시스템 반도체를 이용한 에지 컴퓨팅은 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 제안됨. 본 연구는 저차원 재료의 가역적인 상전이 현상을 이용한 나노 소자에서 전자 도핑에 따른 강유전성 제어를 보이고 이를 통해 뉴로모픽 소자로의 가능성을 보고함.</p>   |              |          |             |                  |  |

## 1.2.2 연구의 수월성을 대표하는 연구 업적물

<표 3-1-8 연구의 수월성을 대표하는 최근 1년간 (2022.9.1.-2023.8.31.) 연구업적물>

| 연번 | 대표연구업적물 설명  |
|----|---|
| 1  | <p>① 헬스케어 빅데이터 플랫폼기술 개발 대표연구업적물</p> <p style="text-align: center;"><b>&lt;대사 및 산화스트레스 기반 Health Space Index의 통계적 모델링&gt;</b></p> <p style="text-align: center;">Statistical modeling of health space based on metabolic stress and oxidative stress scores</p> <p>심혈관질환, 당뇨병, 고혈압, 이상지질혈증, 비만 등의 만성질환은 복잡한 생물학적 과정 (biological process)의 항상성(homeostasis)이 손상되었을 때 발생함. 따라서 개인의 건강상태 및 질병에 대한 취약성은 한 두 가지의 바이오마커로 정의될 수 없으며, 생물학적 과정에 영향을 미치는 건강지표, 생활습관, 개인의 유전적 특징 등 다양한 특성(feature)이 동시에 정량적으로 분석되어야 함. 본 연구진과 공동구를 수행하고 있는 네덜란드 TNO 그룹은 건강을 통계적으로 정량화하기 위해 다수의 바이오마커의 누적 가치를 측정하고 이를 다차원 공간에서 구현하는 “Health Space Modeling” 방법론을 개발하였음. 그러나, 이 개념적인 다변량 모델은 소수의 중재연구(intervention study)를 기반으로 한 것이므로, 실제로 개인맞춤건강(personalized health)으로 실용화하기 위해서는 건강한 일반인(general populatio)으로 구성된 빅데이터를 기반으로 검증하고 최적화할 필요가 있음. 우리는 한국 국민건강영양조사(Korea National Health and Nutrition Examination Survey)에서 얻은 32,140명 빅데이터와 인공지능기술을 사용하여 만성질환의 공통기전인 산화 및 대사 스트레스를 정량적으로 측정하는 알고리즘을 개발한 바 있음.</p> <p>이번 연구에서는 서로 다른 건강 상태를 가진 그룹이 중첩되는 제한점을 극복하기 위해 산화 및 대사 스트레스 점수를 나타내는 2-Dimensional Plot에서 세 가지 통계 모델(Logistic Regression Model, Logistic Mixed Effect Model, Proportional Odds Model)을 적용하였음. 또한 각 건강 그룹이 얼마나 중첩되는 지를 나타내는 양적척도로 Health Space Index(HIS)를 개발하고, 두 개의 독립적인 코호트 데이터(Ewha-Boramae cohort 862명과 의 Korea Association Resource Project 3,199명)를 사용하여 검증연구를 수행함. Proportional Odds Model은 중첩성 없이 건강 그룹을 구별하는데 가장 높은 prediction power를 보였음. 본 연구결과는 데이터 디지털화를 거친 후 개인맞춤건강 플랫폼에 직접 적용 가능한 수준으로, 개인의 건강상태를 최적화하고, 만성질환의 부담을 경감하는 파급효과를 얻을 수 있음. 본 연구는 영양학과 통계학의 융합으로 얻어진 결과이며, BMC Public Health(IF 4.5)에 출판됨.</p> |
| 2  | <p>② 딥러닝 기반 예측 기술 개발 대표연구업적물</p> <p style="text-align: center;"><b>&lt;자기지도학습 기반 의료영상 분석을 이용한 빠르고 효율적인 딥러닝 기반 질병 예측 기술 개발&gt;</b></p> <p style="text-align: center;">Unsupervised Visual Representation Learning Based on Segmentation of Geometric Pseudo-Shapes for Transformer-Based Medical Tasks</p> <p>의료영상 분석에 있어 딥러닝이 부각되고 있는 이유는 기존 인공지능 기술이 가지고 있던 성능의 한계를 크게 뛰어넘기 때문임. 의료영상 데이터를 이용하여 정확도를 확인하고 진단하는 의료기기들이 개발되고 있으나, 대부분의 경우 정확한 영상 분석을 위해 전문 영상의학과 의료진이 직접 어노테이션(annotation)한 골드 스탠다드 레이블 데이터(gold-standard label data)를 기반으로 한 지도학습(supervised learning)을 활용하고 있음. 이를 위해서는 방대한 양의 골드 스탠다드 레이블 데이터가 필요하며 이는 전문의의 상당한 시간과 비용이 초래된다는 한계를 지님.</p> <p>최장환 교수팀은 레이블이 없는 원자료(Raw Data)로부터 가상의 병변 픽셀들을 생성한 후 자동으로 다량의 레이블을 생성하여 지도학습에 이용하는 비지도학습 기법을 개발함. 제안 기술의 성능은 국립암센터-NIA의 인공지능 학습용 암 데이터 구축사업의 일환으로 국내 대표 7개 전문병원에서 얻어진 6000여 명의 환자데이터를 통해서 철저히 검증됐으며, 10% 이하의 레이블만을 활용하였음에도 기존 최신 CNN 또는 트랜스포머(transformer) 기반 모델들보다 뛰어난 성능을 확보할 수 있었음. 또한, 해당기술은 지난 2022년 12월 해외 기업에 성공적으로 기술이전하였으며, 이를 토대로 해외로 사업화영역을 확장해 나갈 계획임.</p> <p>사업단의 목적인 “글로벌 탑 수준의 맞춤형 헬스케어 연구 및 산업화 거점 구축”은 이러한 연구의</p>   |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>성과와 직접적으로 연결됨. 논문에서 언급된 연구의 의의는 레이블링 비용과 시간을 크게 절약하면서도 뛰어난 성능의 모델을 개발하였다는 것임. 이것은 AICBM 혁신기술의 융합과 함께 헬스케어 분야에서의 미래혁신기술 실용화를 추구하는 사업단의 목적과 일치함.</p> <p>연구 성과를 담은 논문 “Unsupervised Visual Representation Learning Based on Segmentation of Geometric Pseudo-shapes for Transformer-based Medical Tasks” 은 세계적 학술지&lt;IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics (2019 Journal Impact Factor Rank = 1/27 in Medical Informatics)&gt;에 게재되었음.</p>  |
| 3 | <p>③ End-to-End 개인맞춤형 헬스케어 솔루션 기술 개발 대표연구업적물</p> <p style="text-align: center;"><b>&lt;환자 맞춤형 조직공학을 위한 기능성 나노섬유 스캐폴드 제작&gt;</b></p> <p style="text-align: center;">: Development of mechanically reinforced bioadhesive electrospun nanofibers using cellulose acetate-levan complexes</p> <p>높은 안전성과 효능을 보이고 있는 세포치료제 기반의 새로운 병용 치료제 및 치료기술 개발이 최근 현저히 증가하고 있는 추세이며, 전 세계적으로 줄기세포를 이용한 세포치료제 및 신약개발 응용기술에 대한 시장 규모가 빠르게 확대되고 있음. 최근 효과적인 줄기세포 기반 재생치료를 위해 생체소재의 중요성이 부각되고 있으며, 다양한 기능성 단백질, 고분자 등을 이용한 세포전달 플랫폼 개발에 대한 연구가 증가하고 있음. 고령화 사회로 진입하게 됨으로써 대표적인 퇴행성 질환인 골관절염의 유병률이 증가하고 있고 효과적인 치료법을 개발하기 위해 연구가 활발히 진행되고 있지만 관절연골의 재생능력이 아주 제한적이기 때문에 증상 완화 및 보전적 치료에 국한되고 있음.</p> <p>본 연구는 우리 몸에서 세포를 둘러싸고 있는 세포외기질(ECM)의 모양과 복잡한 3차원 환경을 생리학적/구조적으로 모방한 나노섬유 스캐폴드를 디자인하여 연골분화기능 강화된 지방줄기세포의 3D 세포 배양과 이식을 위한 스캐폴드로 적용하기 위해 개발하였음. 전기방사기법을 이용하여 cellulose acetate와 세포 생착과 확장에 도움을 주는 levan을 사용하여 복합 나노섬유 구조체를 개발하였음. 본 연구에서 개발된 복합 나노섬유 스캐폴드는 기존 나노섬유의 낮은 기계적 물성의 문제점을 해결하였고, 생물학적 기능성을 첨가함으로써 세포의 성장을 빠르게 하고 효율적으로 분화가 될 수 있는 스캐폴드임을 입증하였음. 본 연구는 메디컬 소재 개발에 관한 권위저널인 Cellulose (JCR ranking 상위 2.4%)에 2023년도 2월호에 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 3건 [표 3-2-1], 초청강연 6건 [표 3-2-2], 좌장 2건 [표 3-2-3], 위원회 활동 2건 [표 3-2-4]

<표 3-2-1. 국제학회/학술대회 수상 실적>

| 연도   | 국제학회/학술대회   | 수상내역                  | 참여교수 |
|------|---|-----------------------|------|
| 2022 | Computers and Chemical Engineering (CACE)                   | Best Paper Award 2021 |      |
|      | SPIE Medical Imaging  | 우수 포스터상               |      |
|      | 2022 KFN International symposium                            | 구두발표 장려상              |      |
| 2023 | The 19 <sup>th</sup> International Symposium on Carotenoids | Fellows               |      |

<표 3-2-2. 국제 학술대회 초청강연/기조연설 실적>

| 연도   | 초청학술대회/ 발표 제목  | 국가 및 도시 (혹은 Virtual) | 참여교수 |
|------|--|----------------------|------|
| 2022 | <b>2022 MRS Fall Meeting</b><br>Advanced Polymer Hybrid Materials with Anisotropically Aligned Carbon Nanotubes  | 미국/보스톤               |      |
|      | <b>Hong Kong International Nursing Forum</b><br>Numbers in Qualitative Research  | 홍콩(줌)                |      |
|      | <b>2022 Korean Nutrition Society International Conference</b><br>Precision Nutrition and Health Management: A Meal-based Intervention for Postmenopausal Women   | 대한민국/서울              |      |
|      | <b>MICCAI 2022 Workshop</b><br>Deep Denoising Network for X-Ray Fluoroscopic Image Sequences of Moving Objects   | 싱가폴/싱가폴              |      |
| 2023 | <b>The 12th international conference on NAPA 2023</b><br>Anti-muscle Wasting Effect of b-Carotene in Cancer Cachexia   | 대한민국/서울              |      |
|      | <b>SPIE Medical Imaging</b><br>A motion-level-aware denoising framework for X-ray fluoroscopic images  | 미국/샌디에고              |      |
|      | <b>2023 Annual Conference of Korea metabolomics society</b><br>Discovery of Biomarkers for the Diagnosis of Liver Disease Susceptibility by Omics Analysis in Liver Specific Prohibitin 1 Deficient Mice | 대한민국/서울              |      |
|      | <b>EAFONS(East Asian Forum of Nursing Scholars)</b><br>Visual research that captures patients' experiences   | 일본/도쿄                |      |
|      | <b>2D transition metal dichalcogenides 2023</b><br>Engineering Active Sites of Two-dimensional Materials for Active Hydrogen Evolution   | 영국/캠브릿지              |      |

<표 3-2-3. 국제학술대회 좌장 실적>

| 연도    | 국제학술대회   | 국가 및 도시 | 참여교수 |
|-------|--|---------|------|
| 2022/ | The 12th international conference on NAPA 2023         | 대한민국/서울 |      |
| 2023  | EAFONS(East Asian Forum of Nursing Scholars)           | 일본/도쿄   |      |
|       | 2022 Korean Nutrition Society International Conference | 대한민국/서울 |      |

<표 3-2-4. 국제학술대회 및 단체의 위원회 활동 실적>

| 연도   | 국제학술대회 및 단체           | 역할   | 참여교수 |
|------|-----------------------|------|------|
| 2022 | 2022 한국영양학회 국제학술대회    | 조직위원 |      |
| 2023 | 2023 한국식품영양과학회 국제학술대회 | 조직위원 |      |

- 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<br>(3)   | 2018~현재      | Journal of Epilepsy Research                                      |      |
|              | 2017~현재      | Obstetrics & Gynecology Science                                   |      |
|              | 2019~현재      | International Journal of Molecular Sciences                       |      |
| 부편집장<br>(12) | 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   |      |
|              | 2019~현재      | Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition                        |      |
|              | 2021~현재      | International Journal of Environmental Research and Public Health |      |
|              | 2021~현재      | Food Supplements and Biomaterials for Health                      |      |
|              | 2023~현재      | Korean Journal of Chemical Engineering                            |      |
|              | 2023~현재      | Journal of Cancer Prevention                                      |      |
|              | 2023~현재      | Biomedical Engineering Letters                                    |      |
| 편집위원<br>(14) | 2008~현재      | Aerosol and Air Quality Research                                  |      |
|              | 2009~현재      | Atmospheric Environment   |      |
|              | 2012~현재      | Nutrition Research and Practice                                   |      |
|              | 2015~현재      | Applied Surface Science   |      |
|              | 2018~현재      | Bioprocess and Biosystems Engineering                             |      |
|              | 2018~현재      | Metabolic Engineering   |      |
|              | 2019~현재      | International J of Environmental Research and Public Health       |      |
|              | 2022~현재      | Nutrients   |      |
|              | 2018~현재      | Molecular Medicine Reports  |      |
|              | 2022~현재      | Nutrients   |      |
|              | 2023~현재      | Frontiers in medicine   |      |
|              | 2022~현재      | Synthetic Biology and Engineering                                 |      |
|              | 2021~현재      | Epidemiology and Health   |      |
|              | 2022~2022.12 | Nutrients   |      |

□ 향후 추진계획

- 국제적인 코로나-19 상황 종료와 함께 국제학회/학술대회 참가를 확대하였으며, 국제 석학들을 초청한 국제 세미나와 국제심포지엄 개최 등의 inbound와 outbound의 활발한 국제화 활동을 수행함. 현재까지는 아직 과도기적으로 대면과 비대면을 병행하면서, 국제활동 기회를 적극적으로 활용하고 있음.
- 국제학회 활동뿐 아니라 국제적 네트워크 강화를 위해 위원회 활동과 학술지 활동을 확대하고자 함.

## 2.2 국제 공동연구 실적

<표 3-2-6. 최근 1년간 국제 공동연구 실적>

| 연<br>번 | 공동연구 참여자 |                               | 상대국/소속기관  | 기관<br>형태 | 국제 공동연구 실적   |
|--------|----------|-------------------------------|---|----------|--|
|        | 참여교수     | 국외 공동연구자                      |   |          |  |
| 1      |          |                               | 네덜란드 /NIZO  | 기업       | PLOS ONE, 2023.01  |
| 2      |          |                               | 이란/Yazd University  | 대학       | Journal of Power Sources 2022.10                             |
|        |          |                               | 필리핀/University of the Philippines   | 대학       | IEEE Transactions on Industrial Informatics, 2023.01         |
|        |          |                               | 미국/Harvard University   | 대학       | Engineering Applications of Artificial Intelligence, 2023.01 |
| 3      |          |                               | 미국/The University of Texas at San Antonio                                     | 대학       | Intestinal Research, 2023.01                                 |
| 4      |          |                               | 미국/Healthcare Analytics Unit, Children's Hospital of Philadelphia             | 기관       | Pediatric Research, 2023.06                                  |
| 5      |          |                               | 프랑스 / Université de Tours   | 대학       | ACS Appl. Mater. Interfaces 2023.01                          |
| 6      |          |                               | 미국/University of Maryland School of Medicine                                  | 대학       | Obesity, 2023.01<br>Breast Cancer Research, 2022.12          |
|        |          |                               | 미국/Kaiser Permanente Center for Health Research                               | 연구소      |  |
|        |          |                               | 미국/Northwestern University Feinberg School of Medicine                        | 대학       |  |
|        |          |                               | University of Iowa College of Public Health                                   | 대학       |  |
|        |          | University of Hawaii at Manoa | 대학  |          |  |
| 7      |          |                               | 대만/NSRRC  | 기관       | Applied Surface Science, 2022.09                             |
| 8      |          |                               | 미국/Harvard T.H. Chan School of Public Health                                  | 기관       | Occupational and Environmental Medicine, 2023.02             |
|        |          |                               | 미국/ Brown University, Brigham and Women's Hospital and Harvard Medical School | 대학       |  |
| 9      |          |                               | 미국/Stanford University  | 대학       | Journal of Orthopaedic Research, 2023.05                     |
| 10     |          |                               | 미국/Yale School of the Environment, Yale University                            | 대학       | Environ Res. 2023  |
|        |          |                               | 미국/, Harvard T H Chan School of Public Health                                 |          |  |

## 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.
- [실적] 지난 1년간 13건의 국제공동연구 프로젝트와 3건의 국제협력사업에 참여하여 국제적 네트워크를 구축하고 활발한 연구교류를 수행함. 또한 4건의 inbound와 2건의 outbound 초청 세미나를 통해 최신 연구에 대한 교류를 바탕으로 공동연구 가능성을 타진하였고, 2건의 MOU를 추진하여 지속적인 네트워크 기반을 마련함.
- 미국, 프랑스, 독일, 스웨덴, 대만, 싱가포르 등의 국제적 연구기관들과의 13건의 성공적인 국제 공동 연구를 진행하여 인력 교류, 연구 협력 등의 성과를 거둠.
- 연구자 교류 성과 (3건): 독일 Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg과 교류 (총 4명)
  - 본 교육사업단은 글로벌한 맞춤형 헬스케어 연구와 산업화를 위한 중심 거점을 구축하는 데 큰 비전을 가지고 있음. 이 중심적인 목표를 이루기 위해서는 국제적 연구 협력과 기술 교류가 필수적임. 최근 진행된 최장환 교수연구팀과 독일 연구팀 간의 국제 연구자 교류는 이 비전을 구체화 하는데 중요한 발판을 제공할 것임.
  - 1차 연수(기간 : 2023.04 - 2023.06): AI를 기반으로 한 두개골 측정지점 탐지 기술 개발에 중점을 둔 연구였음. 이 연구는 보건의료 패러다임의 변화에 따라 중요해진 선제적 예방과 건강증진의 방향성과도 맞닿아 있음. 따라서 이 연구는 교육사업단의 AICBM 혁신기술의 AI 부분과 연계하여 의료 분야에서의 선제적 예방 기술 개발에 기여할 수 있을 것으로 보임. 또한 연수기관에서의 워크숍 참여를 통해 우리의 연구 직관을 높이고, 향후 연구의 방향성과 논문 작성에 대한 통찰력을 키울 수 있을 것으로 예상됨.
  - 2차 연수(기간 : 2023.04 - 2023.06): 의료영상 품질 판별 알고리즘 연구 (<https://dctiqac2023.grand-challenge.org/>)에 초점을 맞추었음. 본 교육사업단의 목적 중 하나는 '시스템헬스융합전공'에서의 '의료' 부분과 연계됨. 특히, 의료영상의 품질 판별은 예방 중심의 헬스케어에서 매우 중요한 역할을 함. 최초의 오픈소스 데이터셋 공개 및 의료영상 품질 판별 챌린지는 전세계적인 연구 커뮤니티에 큰 기여를 하며, 우리 대학의 EWHA MEDI-Cluster와 M-밸리 산학네트워크와의 협력을 통한 연구 결과 활용 및 실용화의 기회를 제공할 것으로 기대됨.
  - 3차 연수(기간 : 2023.07 - 2023.08): 한독(연구재단-DAAD) 연구자교류프로그램 선정에 되어 지원 받았음. 전선영 학생은 비감독 학습 기반의 딥러닝 모델을 사용하여 저용량 형광학 이미지에 대한 자동화된 모델 개발 연구에 참여함. 이 모델은 소혈관 변화를 정확하게 예측하고 구조적 왜곡을 복원하는 데 도움을 주어, 정확한 진단에 도움을 줄 수 있음. 이러한 기술은 환자의 안전성을 크게 향상시킬 뿐만 아니라 혈관 질환의 치료 및 진단 효율성도 향상시킬 것으로 예상됨. 이 연수 프로그램을 통해 독일에서의 첨단 의료 영상 처리 연구의 최신 기술 및 연구 방법론을 습득하고, 국내 분야에서의 혈관 질환 진단 연구를 주도할 수 있을 것으로 예상됨.
- MOU 체결 (2건): 미국 Emory University & Georgia Institute of Technology
  - 본 교육사업단과 미국 Emory University & Georgia Institute of Technology의 Biomedical Engineering 부서와의 최근 MOU 체결은 매우 중요한 의의를 지니고 있음. 이와 같은 협력은 본 교육사업단의 비전인 “글로벌 탑 수준의 맞춤형 헬스케어 연구 및 산업화 거점 구축“을 실현하는데 큰 도움을 줄 것으로 예상됨. 미국 Emory University & Georgia Institute of Technology는 세계적으로 인정받는 연구 기관으로, 이와의 협력을 통해 사업단은 국제적인 연구 협력 네트워크

를 더욱 확장하고, 최첨단 헬스케어 연구의 선도적 위치를 확고히 할 수 있을 것으로 기대됨. MOU의 주요 내용으로는 학생 연구자 교류, 국제 연구 협력, 그리고 공동 워크샵 진행이 포함되어 있음. 이는 다음과 같은 의미와 연관성을 지님.

- **학생 연구자 교류:** 이화여자대학교의 연구자들이 국제적으로 인정받는 연구 기관과의 협력을 통해 고급 연구 능력과 경험을 키울 수 있는 기회를 얻게 됨. 이러한 교류는 학생들에게 다양한 문화와 연구 환경에 노출되는 기회를 제공하며, 그로 인해 그들의 연구 능력과 전망을 확장할 수 있게 됨.
- **AI 기반 데이터 처리 연구 협력:** AI 기술의 활용은 현대 의료 분야에서 빠르게 성장하고 있는 중요한 영역임. 이 MOU를 통해 양 기관은 AI 기반의 의료 데이터 처리 연구에서 상호 혜택을 얻을 수 있음. 특히, 양 기관의 고유한 연구 및 기술 전문성의 교류를 통해 보다 효과적인 연구 결과를 도출할 것으로 기대됨.
- **공동 워크샵 진행:** 워크샵은 연구자들 사이의 지식 공유 및 협력 네트워크 구축의 중요한 플랫폼임. 공동으로 워크샵을 진행함으로써 양 기관의 연구자들은 최신 연구 동향과 기술을 공유하고, 함께 연구 문제를 해결하기 위한 방법론과 아이디어를 논의할 수 있게 됨.

<표 3-2-8. 국제 공동 연구 프로젝트 참여>

| No | 소속 국가/기관명   | 기관 형태      | 프로젝트명/연구과제명   | 연구기간 /참여 교수 |
|----|---|------------|---|-------------|
| 1  | 미국/ University of Texas at Austin                                       | 대학         | 바이오매스 수소 전환 실험-계산화학 공동 연구   |             |
| 2  | 미국/University of Texas at Austin  | 대학         | Nitrogen reduction reaction 촉매 소재 연구: 친환경 에너지로서 각광받는 수소 에너지를 위한 수소 저장, 운반 장치로서의 암모니아를 합성하는 electrocatalytic pathway |             |
| 3  | 미국/Brown University   | 대학         | 미국과 한국 간호사들의 산후우울증에 차이가 존재하는지 여부와 관련 요인 규명  |             |
| 4  | 독일/ German cancer Research Center                                       | 연구소        | 골종양 히스톤 돌연변이의 RNA splicing 이상 조절 기작 분석  |             |
| 5  | 미국/ Harvard T.H. Chan School of Public Health                           | 대학         | 미국과한국간호사들의산후우울증에차이가 존재하는지여부와관련요인규명  |             |
| 6  | 미국/ Stanford University<br>미국/ Mayo Clinic<br>독일/ FAU Erlangen-Nürnberg | 대학/<br>연구소 | CS 분야우수국제학술대회MICCAI 2023에서 영상화질평가챌린지를개최함.   |             |
| 7  | 독일/FAU Erlangen-Nürnberg  | 대학         | 한독(연구재단-DAAD) 연구자교류프로그램 선정되어, 2023 여름동안독일에서AI기반화질개선연구를수행함   |             |
| 8  | 프랑스/Université de Tours   | 대학         | 분자동역학모사를통한물성제어원리규명공동연구  |             |
| 9  | 스웨덴/Uppsala University  | 대학         | 메틸롬 기반 급성골수성백혈병의 재발 바이오마커 탐색  |             |
| 10 | 미국/하버드의과대학  | 대학         | 암세포 표적 신생 항원 발굴 및 단세포 전자체 분석 연구   |             |
| 11 | 프랑스/Paris Saclay University   | 대학         | garnet 산화물을 이용한 양자 센서 개발  |             |
| 12 | 싱가포르/singapore synchrotron light source (ssls)                          | 기관         | Hydrothermal Synthesis of Ag <sub>2</sub> Te on various metallic 2D templates for Oxygen Reduction Reaction         |             |
| 13 | 대만/National Synchrotron Radiation Research Center,                      | 기관         | Local phase transition at crack edges of Mo <sub>1-x</sub> W <sub>x</sub> Te <sub>2</sub> polymorphs                |             |

<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  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nagasaki University</li> <li>National Institute for Environmental Studies</li> <li>Hokkaido University</li> <li>China Medical University</li> <li>Ewha Womans University</li> </ul> | Kawasaki disease and Environmental Stressors (KES) Research Network | 가와사키 질환 발생률이 일본, 한국, 대만을 포함한 동북아시아 국가에서 미국과 유럽보다 10~30배 높음에 따라 가와사키 질환과 환경과의 연관성을 검토하기 위한 국제 컨소시엄 |             |
| 3  | <ul style="list-style-type: none"> <li>FAU Erlangen-Nürnberg (Germany)</li> </ul>  | The German Academic Exchange Service (DAAD)                         | 한독(연구재단-DAAD) 연구자교류프로그램 선정되어, 2023 여름동안 독일에서 AI기반 화질개선 연구를 수행함                                    |             |

- 석학초청 워크샵/국제심포지엄/세미나 실적

<표 3-2-10. 해외기관 연사 초청 실적>

| 국가  | 소속   | 강연자 | 강연 주제  | 강연 날짜      |
|-----|--|-----|--|------------|
| 미국  | 하버드 대학교 의과대학   |     | Individualized Fingerprints from Spindle-Like Sleep Brainwaves Provide a Powerful New Tool for Understanding Disease   | 2023.6.21  |
| 덴마크 | University of Southern Denmark, Functional Genomics and Metabolism Research Unit |     | An intergenerational multi-omics census reveals that paternal weight loss after obesity corrects heredity of mitochondrial dysfunction in white adipose tissue | 2023.4.26  |
| 미국  | 예일대학교  |     | Current and Future Prospects of Alin Big Data Analytcs for Neuroimaging Research   | 2023.4.12  |
| 미국  | University of California, Irvine   |     | Decision Support Navigation Trial to Increase Colorectal Cancer Screening among Asian Americans  | 2022.10.19 |

- Out-bound 국제교류 실적

<표 3-2-11. 본 교육연구단 소속 교수의 해외강연>

| 국가    | 초청기관                      | 강연 주제  | 강연자 | 강연날짜       |
|-------|---------------------------|--|-----|------------|
| 인도네시아 | Universitas Airlangga     | Meal-based Intervention for Health Management In Precision Nutrition Era |     | 2022.12.06 |
| 영국    | University college London | Sample properties of Y3Er3-xFe5O12                                       |     | 2023.07.06 |

## □ 향후 추진 계획

- 엔데믹 시점에 맞추어 더욱 확장된 글로벌 융합 네트워크를 구축하기 위하여, 해당 학문 분야에서 보다 더 활발한 연구자간의 교류와 상호 방문을 통한 협력/공동연구를 적극적으로 추진할 예정이다.
- 융복합 시스템헬스 세미나, 워크샵 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 워크샵 개최
  - 본교의 융합연구 포럼 및 국제 학술 행사 지원 적극 활용
  - 시스템헬스 선도 기관과 대학원생 교류 중심의 MOU 혹은 공동연구 추진
  - 4차산업기술 핵심기술 및 보건의료 선진 연구 기반을 가지고 있는 해외 선도 기관과 실질적 연구 교류를 위한 MOU 및 공동연구 확대
- 미래형 연구 플랫폼 활용을 통한 네트워크 구축
  - 정기적인 Webinar 주최 및 국제 화상 컨퍼런스 회의
  - 가상교육 플랫폼 기반의 글로벌 온라인 협업을 통한 대학원생 논문 지도 및 연구 교류 시행
- 국제공동연구 및 국제협력 강화
  - 미국 Emory University & Georgia Institute of Technology : 본 교육사업단은 Biomedical Engineering 학과과 최근 체결한 MOU를 바탕으로, 부정맥과 관련된 다양한 질병의 진단, 치료 및 연구에서 중요한 역할을 할 수 있는 인공지능 기반 심장 Electroanatomical mapping 모델링 개발 관련 국제 협력 연구를 계획 중임. 이 기술의 발전은 심장 질환 치료의 효율성과 안전성을 높이는 데 기여하며, 환자의 삶의 질 향상에도 크게 이바지할 것으로 예상됨. 실질적 협력을 위해 대학원생 2명(강나연, 김기현)을 3개월간 파견할 계획임.
  - 미국 University of Maryland : PHB1 발현 수준에 따른 간질환 민감성 바이오마커 개발을 위해 University of Maryland, 영양학과 이성호 교수님과 공동연구를 진행할 예정. 본 바이오마커는 간에서의 PHB1 발현 수준에 따라 개개인의 간 질환 민감성 및 간 질환 유발 또는 병증 상태를 대변할 수 있다는 점에서 개인 맞춤 영양 관리 및 치료에 이용될 수 있을 것으로 기대됨.

## □ 산학협력 대표 우수성과

## ○ [특허 등록/출원 및 기술이전 실적 향상]

- 3차년도 기간동안 본 교육연구단 참여교수진은 국내특허 등록 5건, 국내특허 출원 15건, 해외 특허 출원 7건의 총 27건 지적재산권을 확보하였음. 이는 2차년도 기간 총 27건 (국내특허 등록 5건, 국내특허 출원 16건, 해외특허 출원 3건, 저작권 등록 3건)의 실적과 비교하였을 때 해외특허 출원이 3건에서 7건으로 크게 증가하였음.
- 또한, 총 3건의 기술이전 성과를 이루었고 이는 지난 2차년도 총 2건의 기술이전 실적과 더불어 본 교육연구단 참여교수진의 우수한 산학협력 및 연구 역량을 나타냄.
- 특히, [redacted] 교수팀은 산화적 스트레스 수준을 정량적으로 측정할 수 있는 평가방법을 기업체에 성공적으로 기술이전(1건)하였고 이는 개인 맞춤형 건강관리 서비스 도구로 널리 사용될 전망이다.
- [redacted] 교수팀은 인공지능 비지도학습 기반 3D 의료영상데이터를 분할 및 분류할 수 있는 기술을 개발하여 이를 해외 기업에 기술이전(1건)하는 성과를 이루었고 이를 토대로 해외로 사업화 영역을 확장해 나갈 수 있을 것으로 기대됨.
- 또한, [redacted] 교수팀은 비체중부하 상태의 발바닥 압력 및 강성측정을 위한 인덴터 장치 특허권 지분 양수/양도 계약을 맺고 기업에 기술이전(1건) 하였음.

## ○ [M-벨리 산학 기술교류 확대 및 활용]

- M-벨리 산학네트워크란 이대 서울병원이 위치한 마곡에 위치한 의약/바이오 기업, 지자체, 이화여대 의료진 간에 형성된 협력체계임.
- 이대 서울병원이 위치한 마곡 지역의 의약/바이오 기업 및 지자체로 이루어진 M-벨리 산학 협력체계 구축을 위해 시스템 헬스케어 회사들과 MOU를 체결하였으며 학내 융합 교육이 현장 문제 해결형 수업 또는 인턴쉽으로 이어질 수 있도록 함.
- 3차년도에는 글로벌 인턴 프로그램 I, II, III 과목을 매학기 개설하였으며 융합신소재, 시스템헬스개론 교과목에서는 산업체 전문가를 초빙하여 효과적으로 M-벨리 산학 네트워크를 활용함.
- 지난 3년간 신촌 캠퍼스와 목동병원, 서울병원과 마곡 M 벨리기업, 이화여자대학교 산학협력단의 가용자원 연계하는 이화 첨단융복합 MediCluster (Ewha Leading-Edge MediHealthcare Cluster [ELEC]) 체계를 구축하였음.
- 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.
- 매년 EWHA Medi-Tech Form을 개최하여 헬스케어 기술동향 파악, 기술 교류 및 산학협력 네트워킹의 기회를 마련하고 대학원생들의 연구 역량을 향상시켰음.

## ○ [산학 공동 교육 과정 개설 및 운영]

- 본 교육연구단은 소재/건강의료기기 연구 분야, 산업화/국제화 분야와 연계하여 3단계 산학 공동 교육과정을 계획하고 <융합신소재>, <맞춤형헬스케어기술사업화전략>, <글로벌인턴프로그램> 등 관련 교과목을 개설하였음.

- 또한, 이론적 사고의 틀에서 벗어나 현장중심적, 창의적 사고 능력을 높이기 위해 산업체 경협이 풍부한 겸임 및 초빙 교수를 채용하였고, 산학 PBL 교과목인 <글로벌산학협력프로그램>, <시스템헬스 창의프로젝트> 및 다수의 전공 심화 교과목을 통해 교육연구단의 비전 달성을 위한 현장밀착형 교육 및 현장실습 교육을 강화함.
- 또한, 산학협력의 폭을 넓히기 위해 지난 3년간 본 교육 연구단이 MOU를 맺은 기업 및 헬스케어 관련 협회나 조합과의 산학공동 교육 과정 운영하였고, 산학 공동 교육을 위해 개설한 <융합신소재> (2023-1학기), <시스템헬스개론> (2023-1학기) 교과목에서 산업체 전문가 초빙하여 산학협력 네트워크를 확대함.
- 특히 2023-2학기 한화솔루션 부사장인 [redacted] 겸임 교수와 10여명의 산업체 전문가를 초빙하여 <저탄소그린에너지기술세미나> 교과목을 개설하여 교육연구단 내의 산학과의 상호 협력을 강화할 계획임.

○ [산학 심포지엄 및 세미나 개최]

- 3차년도에는 총 5건의 산학 심포지엄이 있었으며, 이화메디테크포럼, 어린이환경건강클리닉/환경건강연구센터의 1주년 심포지엄, 의료인공지능 심포지엄, 2건의 보건의료데이터활용 컨퍼런스를 진행하여 산학과의 협력을 강화함.
- 또한, 3차년도는 이화여자대학교 인공지능융합혁신인재양성사업/BK21-FOUR 맞춤형헬스사업 주관, 이화여자대학교 의료원 이대목동병원 ER 바이오코어사업 주최로, 뇌과학 연구에서의 인공지능 빅데이터라는 주제로 국제 심포지엄 진행함. 예일대학교 [redacted] 교수를 포함한 저명한 학자들이 강연을 진행하였음.
- 3차년도는 총 3건의 국제 학술 세미나를 진행함. 하버드대학교 의과대학 [redacted] 조교수 (Ph.D)를 초청하여 “Individualized Fingerprints from Spindle-Like Sleep Brainwaves Provide a Powerful New Tool for Understanding Disease” 주제로 학술 세미나 진행함.
- 아시아계 미국인의 대장암 스크리닝에 대한 연구를 진행 중인 University of California, Irvine 의 [redacted] 교수를 초청하여 “Decision Support Navigation Trial to Increase Colorectal Cancer Screening among Asian Americans” 라는 주제로 세미나를 진행함.

○ [산학 공동 연구 및 연구 중개]

- [redacted] 교수는 현재 난치병으로 알려진 알츠하이머 치료제 개발을 위해서 아테노부속바이러스 캡시드 엔지니어링 기반의 유전자 치료 전략에 대한 자문 및 산학 공동연구를 이끌고 있음. 아밀로이드솔루션(주)와 함께 해당 산학 과제를 수행하여 영장류 동물모델을 이용한 전임상연구를 진행하고 있고 베링거 인겔하임과 같은 글로벌 제약회사와의 공동연구를 의논 중에 있으며, 이를 기반으로 해당 과제를 수행하고 있는 학생들의 글로벌 제약회사의 취업에도 큰 도움을 줄 것을 예상함.
- [redacted] 교수는 IoT 디바이스 기반 건강 예측 솔루션 전문 업체 (주)마이체크업과 협력하여 인공지능기반 검진 결과 기반의 만성질환 AI 예측 및 정확도 개선 알고리즘과 개인 헬스 데이터와 일상 정보(식단, 운동정보)를 활용한 AI 건강 코칭 추천 알고리즘 개발 연구를 진행하고 있음.
- 최장환 교수는 (주)제노레이와 함께 ‘3D 네비게이션 융합형 저선량 C-ARM CT 시스템 개발’을 위해 지난 4년 간 정기적으로 대면/비대면 미팅을 진행하였고, 이번 년도에는 개발된 기술을 (주)제노레이 실제 시스템에 탑재하는 과정에 있으며, 동물 실험 등을 통해 성능을 검증한 후 개발된 저선량 데이터 만을 활용한 선량감소/화질개선 비지도학습 AI기술을 고속화/고도화를 추진하며 기술이전을 진행할 예정임.
- 또한, [redacted] 교수는 Label이 없는 Raw Data로부터 가상의 병변 픽셀들을 생성하여 자동으로

다량의 레이 블을 생성하여 지도학습에 이용하는 비지도 학습 기법을 개발하였음. 제안 기술의 성능은 국립암센터 NIA의 인공지능 학습용 암 데이터 구축사업을 통해 얻어진 국내 대표 7개 전문병원에서 얻어진 6000 여명의 환자데이터를 통해서 철저히 검증되었으며, 10% 이하의 레이블만을 활용하였음에도 기존 최신 CNN 또는 Transformer 기반 인공지능 모델들 보다 뛰어난 성능을 확보할 수 있었음. 최장환 교수팀은 해당기술을 해외 기업 Solunic, LTD.에 지난 2022년 12월에 성공적으로 기술이전하였으며, 이를 토대로 해외로 사업화 영역을 확장해 나갈 계획임.

- [redacted] 교수는 청색 OLED 발광 소자를 위한 분자 재료 개발의 자문 및 공동 연구 체계를 이끌었으며, 분자 재료 고유 안정성 향상을 위한 분자 설계 전략 도출의 긴밀한 협력 연구를 진행하고 있음. 삼성 미래 기술 육성 센터 지원 신개념 발광 분자 개발 후속 과제 (연구책임자) 및 원편광 발광 특성 재료 개발 후속 과제 (공동 연구책임자) 에 연이어 선정되는 등 산업체 수요 기술 개발의 중요한 역할을 하고 있음.

# 1. 참여교수 산학협력 역량

## 1.1 연구비 수주 실적

<표 4-1-1. 최근 1년간(2022.9.1.-2023.8.31.) 이공계열 참여교수 1인당 국내외 산업체 및 지자체 연구비 수주 실적>

| 항 목                        | 수주액(천원)                            |                                 |                                 |                                 | 비고 |
|----------------------------|------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----|
|                            | 사업계획서상 실적<br>2017.1.1.-2019.12.31. | 1차년도 실적<br>2020.9.1.-2021.8.31. | 2차년도 실적<br>2021.9.1.-2022.8.31. | 3차년도 실적<br>2021.9.1.-2022.8.31. |    |
| 국내외 산업체<br>연구비 수주<br>총 입금액 | 2,297,783                          | 1,524,662                       | 1,188,595                       | 1,264,552                       |    |
| 지자체 연구비 수주<br>총 입금액        | 147,748                            | 40,000                          | 635,000                         | 197,000                         |    |
| 이공계열<br>참여교수 수             | 20명                                | 22명                             | 24명                             | *22-2학기: 26명<br>*23-1학기: 28명    |    |
| 1인당 총 연구비<br>수주액           | 122,276                            | 68,029                          | 75,983                          | 47,997                          |    |

<표 4-1-2. 최근 1년간(2022.9.1.-2023.8.31.) 인문계열 참여교수 1인당 국내외 산업체 및 지자체 연구비 수주 실적>

| 항 목                        | 수주액(천원)                            |                                 |                                 |                                 | 비고 |
|----------------------------|------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----|
|                            | 사업계획서상 실적<br>2017.1.1.-2019.12.31. | 1차년도 실적<br>2020.9.1.-2021.8.31. | 2차년도 실적<br>2021.9.1.-2022.8.31. | 3차년도 실적<br>2021.9.1.-2022.8.31. |    |
| 국내외 산업체<br>연구비 수주<br>총 입금액 | 0                                  | 0                               | 0                               | 0                               |    |
| 지자체 연구비 수주<br>총 입금액        | 0                                  | 0                               | 0                               | 0                               |    |
| 인문계열<br>참여교수 수             | 1명                                 | 1명                              | 1명                              | 0명                              |    |
| 1인당 총 연구비<br>수주액           | 0                                  | 0                               | 0                               | 0                               |    |

## 1.2 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

### □ 특허 실적

- 최근 1년간 (2022.9.1.~2023.8.31.)간 총 27건 (국내특허 등록 5건, 국내특허 출원 15건, 해외특허 출원 7건)의 실적이 있음[표 4-1-3]. 2차년도 (2021.9.1.~2022.8.31.)간 총 27건 (국내특허 등록 5건, 국내특허 출원 16건, 해외특허 출원 3건, 저작권 등록 3건)의 실적과 비교하였을 때 해외 특허 출원이 3건에서 7건으로 크게 증가하였다.

<표 4-1-3. 특허 실적> 해당사항 있으시면 작성 부탁드립니다.

| 연번  | 참여자수명 | 연구자등록번호  | 전공분야       | 실적구분         | 특허 상세내용  |
|---|-------|----------|------------|--------------|--|
|   |       |          | 세부전공분야     |              |  |
| <b>특허 실적의 우수성</b>   |       |          |            |              |  |
| 1   |       | 10102790 | 의학         | 특허출원<br>(해외) | ② 임신부 질액의 마이크로바이옴 분석을 이용한 조산 예측용 조성물 및 조산 예측 방법      |
|   |       |          | 모체태아<br>의학 |              | ③ 국제특허출원 (미국)<br>④ 18/093,092<br>⑤ 2023-01-04        |
| 임산부의 질액을 이용하여 16sRNA sequencing에 의한 마이크로바이옴 분석을 시행하여 AI인공지능으로 조산을 예측함.  |       |          |            |              |  |
| 2   |       | 10127423 | 화학공학       | 특허출원<br>(해외) | ② 이산화탄소 발생없이 폐플라스틱으로부터 고순도 수소 생성 방법                  |
|   |       |          | 표면공학       |              | ③ 국제특허출원<br>④ PCT/KR2022/014735<br>⑤ 2022-09-30      |
| 본원은 이산화탄소 발생없이 폐플라스틱으로부터 고순도 수소를 생성하는 방법에 관한 것으로, PP나 PE 처럼 기존 수소 추출 방법을 적용하기 어려운 폐플라스틱도 수소를 생성할 수 있도록 하는 폐플라스틱 전처리 방법에 관한 것이다. 본원의 일 측면은 산소를 포함하지 않는 폐플라스틱(PP, PE 등)을 고온, 공기분위기하에서 열산화시켜 폐플라스틱에 산소기를 넣는 전처리 방법을 제공하며, 이렇게 전처리된 폐플라스틱은 이후 수산화물 및 수증기와 열 처리 반응시키면 이산화탄소 생성없이 고순도 수소를 수득하는 방법을 제공한다. 특히, 폐플라스틱으로 부터 최고 수율의 수소를 생성할 수 있는 전처리 조건도 제공한다. |       |          |            |              |  |
| 3   |       | 10127423 | 화학공학       | 특허출원<br>(해외) | ② 건식 수소 생산 장치 및 방법                                   |
|   |       |          | 표면공학       |              | ③ PCT 국제특허출원<br>④ PCT/KR2023/000717<br>⑤ 2023.01.16. |
| 본 발명은 수증기나 물의 공급 없이 건조 바이오매스로부터 수소를 생산하는 장치 및 방법에 관한 것이다.   |       |          |            |              |  |
| 4   |       | 10127423 | 화학공학       | 특허출원<br>(해외) | ② 슬러지로부터의 건식 수소 생산 방법                                |

|   |            |                  |                    |              |  |
|---|------------|------------------|--------------------|--------------|--|
|   |            |                  | 표면공학               |              | ③ PCT 국제특허출원<br>④ PCT/KR2023/000716<br>⑤ 2023.01.16.   |
| 본 발명은 수증기나 물의 공급없이 건조 슬러지로부터 수소를 생산하는 방법에 관한 것이다.   |            |                  |                    |              |  |
| 5   | [Redacted] | 115<br>995<br>31 | 휴먼기계<br>바이오통<br>학  | 특허출원<br>(해외) | [Redacted]   |
|   |            |                  | 인공지능<br>시스템및<br>응용 |              | ② 인공지능 기반의 영상 화질 평가장치, 방법 및 이를 위한 컴<br>퓨터 판독가능 프로그램  |
|   |            |                  |                    |              | ③ 국제 특허 출원   |
|   |            |                  |                    |              | ④ PCT/KR2022/018599  |
|   |            |                  |                    |              | ⑤ 2022.11.23   |
| 본 발명은 IQA 문제에 detector 모델을 적용하여 의료 이미지 품질 판별에 더 적합한 task-based 방법을 적용하고, reference 이미지의 필요성을 없애 NR IQA에도 좋은 성능이 나오도록 하였다. 또한 이 외에도 하나의 이미지 만으로도 무한한 데이터를 생성해낼 수 있다는 점에서 본 발명이 데이터의 양이 부족하<br>는 의료 분야의 고질적인 문제점을 해결할 수 있을 것이라고 판단된다.   |            |                  |                    |              |  |
| 6   | [Redacted] | 115<br>995<br>31 | 휴먼기계<br>바이오통<br>학  | 특허출원<br>(해외) | [Redacted]   |
|   |            |                  | 인공지능<br>시스템및<br>응용 |              | ② A LEARNING AND RESTORATION METHOD FOR<br>REDUCING IMAGE NOISE USING A NEURAL NETWORK AND<br>A COMPUTING DEVICE PERFORMING THE SAME |
|   |            |                  |                    |              | ③ 국제 특허 출원   |
|   |            |                  |                    |              | ④ PCT/KR2022/020799  |
|   |            |                  |                    |              | ⑤ 2022.12.20   |
| 본 발명은 훈련 영상에서 추출한 특정 시점의 프레임과 신경망을 통해 예측된 특정 시점의 프레임 간의<br>오차에 기초하여 신경망을 학습하고, 학습된 신경망에서 예측된 특정 시점의 프레임과 노이즈 감소기를<br>통해 노이즈가 감소된 특정 시점의 프레임 간의 오차에 기초하여 노이즈 감소기를 반복적으로 학습함으로<br>써 저화질의 원본 영상을 고화질로 복원하는 방법 및 장치를 제공한다.  |            |                  |                    |              |  |
| 7   | [Redacted] | 100<br>806<br>37 | 의학과                | 특허출원<br>(해외) | [Redacted]   |
|   |            |                  | 환경의학               |              | ② 라이프로그를 기준으로 건강 검진 정보를 제공하는 방법 및<br>서비스 장치  |
|   |            |                  |                    |              | ③ 국제특허출원   |
|   |            |                  |                    |              | ④ PCT/KR2022/016111  |
|   |            |                  |                    |              | ⑤ 2022-10-21   |
| 본 발명은 개인의 라이프로그 기준으로 해당 개인에게 맞춤형 건강 검진 정보를 제공하기 위한 방법 및<br>장치에 관한 것이다. 개인의 라이프로그를 기준으로 개인의 생활 습관과 연관된 건강 검진 정보를<br>제공하기 위하여 건강 상담 모델의 다양한 학습 데이터를 구축하고 목적에 따라 다양한 학습 과정을<br>수행하는 건강 상담 모델을 구축한다.  |            |                  |                    |              |  |
| 라이프로그를 기준으로 건강 검진 정보를 제공하는 방법은 서비스 장치가 특정시점에서 수집된 대상자의<br>제1 라이프로그 데이터를 입력받는 단계 및 상기 서비스 장치가 상기 제1 라이프로그 데이터를 사전에<br>학습된 건강 상담 모델에 입력하여 상기 대상자에 대한 텍스트 형태의 제1 건강 검진 정보를 생성하는<br>단계를 포함한다. 상기 건강 상담 모델은 자연어 처리 모델로서, 텍스트 형태인 개인의 라이프로그 데이터<br>및 상기 개인의 건강 검진 상담 결과에서 추출되는 건강 검진 정보 쌍을 학습 데이터로 이용하여<br>학습되는 질의 및 응답 모델이다. |            |                  |                    |              |  |
| 8   | [Redacted] | 101<br>027<br>90 | 의학                 | 특허출원<br>(국내) | [Redacted]   |
|   |            |                  |                    |              | ② 미세먼지 노출 구분 및 미세먼지 노출에 의한 임신 관련 함<br>병증 예측 방법   |

|   |  |                  |                   |              |   |
|---|--|------------------|-------------------|--------------|---|
|   |  |                  | 모체태아<br>의학        |              | ③ 국내특허 출원<br>④ 10-2023-0070396<br>⑤ 2023-05-31              |
|   | 임산부에서 미세먼지에 의해 유발되는 조산, 임신성 당뇨병의 임신 합병증에 대한 예측을 임신중기 소변 내 오탄당을 분석하여 시행함. |                  |                   |              |   |
| 9   |  | 101<br>274<br>23 | 화학공학              | 특허출원<br>(국내) | ② 이산화탄소 발생없이 폐플라스틱으로부터 고순도 수소 생성 방법                         |
|   |  |                  | 표면공학              |              | ③ 국내특허출원  |
|   |  |                  | ④ 10-2022-0124964 |              |   |
|   |  |                  | ⑤ 2022.09.30.     |              |   |
| 본 발명은 수소가스를 생성하기 위한 공정에 관한 것이다. 구체적으로 본 발명은 산소, 탄소, 수소를 포함한 폐플라스틱을 알칼리 조건 하에 반응시켜 고순도 수소 가스를 생성하는 것에 관한 것이다.  |  |                  |                   |              |   |
| 10  |  | 101<br>274<br>23 | 화학공학              | 특허출원<br>(국내) | ② 폐플라스틱으로부터 고순도 수소를 생성하기 위한 폐플라스틱 전처리 방법 및 이를 포함하는 수소 생성 방법 |
|   |  |                  | 표면공학              |              | ③ 국내특허출원  |
|   |  |                  | ④ 10-2023-0066749 |              |   |
|   |  |                  | ⑤ 2023.05.24.     |              |   |
| 본원은 이산화탄소 발생없이 폐플라스틱으로부터 고순도 수소를 생성하는 방법에 관한 것으로, PP나 PE 처럼 기존 수소 추출 방법을 적용하기 어려운 폐플라스틱도 수소를 생성할 수 있도록 하는 폐플라스틱 전처리 방법에 관한 것이다. 본원의 일 측면은 산소를 포함하지 않는 폐플라스틱(PP, PE 등)을 고온, 공기분위기하에서 열산화시켜 폐플라스틱에 산소기를 넣는 전처리 방법을 제공하며, 이렇게 전처리된 폐플라스틱은 이후 수산화물 및 수증기와 열 처리 반응시키면 이산화탄소 생성없이 고순도 수소를 수득하는 방법을 제공한다. 특히, 폐플라스틱으로부터 최고 수율의 수소를 생성할 수 있는 전처리 조건도 제공한다.                |  |                  |                   |              |   |
| 11  |  | 106<br>618<br>05 | 식품영양              | 특허출원<br>(국내) | ② 비만 및 지질 관련 대사성 질환의 예방 또는 치료용 조성물                          |
|   |  |                  | 영양학               |              | ③ 국내특허 출원   |
|   |  |                  | ④ 10-2023-0033474 |              |   |
|   |  |                  | ⑤ 2023.3.14       |              |   |
| 종래의 비만 예방 및 치료 조성물로 알려진 것들의 부작용을 없애거나 감소시키고 이를 대체할 수 있는 화합물을 발견하였으며, 이의 우수한 비만 치료 또는 예방 효능을 확인하여 발명을 완성함. 레바우디오사이드 A (Rebaudioside A, Reb A) 및 네오헤스페리딘 디하이드로칼콘 (Neohesperidin dihydrochalcone, NHDC)을 유효성분으로 포함하는 조성물은 지질 합성/축적 및 지방 합성 등의 억제제를 유도하며, 이에 따라 지방 수준을 감소시킬뿐만 아니라 체중 및 체중 증가량을 억제할 수 있음을 확인하였는 바, 상기 조성물을 이용하여 비만 및 지질 관련 대사성 질환 등에 대한 효과를 증진시킬 수 있음. |  |                  |                   |              |   |
| 12  |  | 106<br>618<br>05 | 식품영양              | 특허출원<br>(국내) | ② 근육 위축 진단 및 치료를 위한 인간 감칠맛 수용체 TAS1R1/TAS1R3의 용도            |
|   |  |                  | 영양학               |              | ③ 국내특허 출원   |
|   |  |                  | ④ 10-2023-0064539 |              |   |
|   |  |                  | ⑤ 2023.5.18       |              |   |
| 인간 감칠맛 수용체 TAS1R1/TAS1R3를 이용한 근육 위축 진단 및 치료용 조성물에 관함. 근육 위축증 증상을 나타내는 암 악액질 모델에서 감칠맛 수용체인 TAS1R1 및 TAS1R3의 발현 수준이 감소되는 것을 확인하였으며, TAS1R1의 발현 수준을 향상시키는 경우 근육 위축 관련 마커의 발현 수준이 감소되는 것을 확인했음. 또한 TAS1R1의 발현 수준을 저하시키는 경우 근육 위축 관련 마커의 발현 수준은 증가하는 것을 확인했음. 따라서, 인간 감칠맛 수용체인 TAS1R1 및/또는 TAS1R3를 이용하여 근육 위축을 효과적으로 진단하거나 치료할 수 있음.                                   |  |                  |                   |              |   |
| 13  |  | 111<br>681       | 화학공학              | 특허출원<br>(국내) |   |

|    |  |  |                                    |              |  |
|----|--|--|------------------------------------|--------------|--|
|    |  | 63   | 공정시스<br>템공학                        |              | ② 포름산염 제조 반응기, 그의 운전방법 및 상기 반응기를 포함하는 포름산 제조장치<br>③ 국내특허출원<br>④ 10-2022-0186373<br>⑤ 2022.12.27.   |
|    |  | 이산화탄소를 포집한 아민용액으로부터 별도의 분리과정 없이 바로 포름산염을 제조할 수 있는 반응기 설계안과, 안정적으로 운전하기 위한 방법 및 상기 반응기를 포함하는 포름산 제조장치 전반에 관한 특허이다.  |                                    |              |  |
| 14 |  | 111  | 화학공학                               | 특허출원<br>(국내) | ② 물질 설계 방법<br>③ 국내특허출원<br>④ 10-2023-0085328<br>⑤ 2023.06.30.   |
|    |  | 681<br>63  | 공정시스<br>템공학                        |              | 분자 파편 집합에서 선택된 분자 파편을 조합하여 목표 특성을 만족하는 목표 분자를 생성하는 물질 설계 방법으로서, 상기 분자 파편 집합에서 상기 분자 파편을 선택하기 위한 분자 파편 선택 정책을 강화학습으로 훈련시키는 단계(강화학습 훈련 단계); 및 강화학습으로 훈련된 상기 분자 파편 선택 정책을 이용하여 상기 목표 분자를 생성하는 단계(목표 분자 생성 단계)를 포함하는 물질 설계 방법이다. |
| 15 |  | 106<br>558<br>86   | 화공신소<br>재공학<br><br>생물화공            | 특허출원<br>(국내) | ② 1,4-부탄디올 생산용 제조합 코리네박테리움 글루타미쿰 균주 및 이의 용도<br>③ 국내특허출원<br>④ 10-2023-0043047<br>⑤ 2023.03.31   |
|    |  | 1,4-부탄디올(1,4BDO)를 공업적으로 화학반응에 의해 생산할 경우 부반응 생성물로 인한 수율 저하, 높은 에너지 소비와 고온, 고압 조건 등의 문제가 있음. 이에 따라 생명공학적인 1,4-부탄디올의 제조가 화학 합성에 대한 유망한 저비용의 지속가능한 대안으로 등장함. 본 발명에 따른 1,4-부탄디올 생산용 제조합 균주는 1,4-부탄디올의 생산 효율과 생산 능력도 우수하며, 생산 과정에서 부산물 발생이 적음. 따라서 부반응 생성물로 인한 수율 저하의 문제를 해결할 수 있음.  |                                    |              |  |
| 16 |  | 106<br>558<br>86   | 화공신소<br>재공학<br><br>생물화공            | 특허출원<br>(국내) | ② 1,5-펜탄디올 생산용 제조합 코리네박테리움 글루타미쿰 균주 및 이의 용도<br>③ 국내특허출원<br>④ 10-2023-0043218<br>⑤ 2023.03.31   |
|    |  | 1,5-펜탄디올(1,5-pentanediol)은 화장품과 같은 일반 상품의 첨가제로 사용되거나, 정밀 화학 분야의 각종 화학 물질을 생산하기 위한 중간체나 단량체로도 활용될 수 있어 전세계적으로 수요가 높음. 1,5-펜탄디올(1,5-PDO)은 석유 제품으로부터 공업적으로 제조될 수 있으나, C5 석유계 공급원료 수급 제한의 문제가 있으며, 화학반응으로 생산할 경우 부반응 생성물로 인한 수율 저하, 높은 에너지 소비와 고온, 고압 조건 등의 문제가 있음. 이에 따라 생명공학적인 1,5-펜탄디올의 제조가 화학 합성에 대한 유망한 저비용의 지속가능한 대안으로 등장함. 본 발명에 따른 1,5-펜탄디올 생산용 제조합 균주는 1,5-펜탄디올 생산의 핵심 전구체인 5-히드록시발레레이트의 생산능이 우수하다는 이점을 가짐. 또한, 본 발명의 제조합 균주는 전구체 뿐만 아니라 1,5-펜탄디올의 생산효율과 생산 능력도 우수하며, 생산 과정에서 부산물 발생이 적어 부반응 생성물로 인한 수율 저하의 문제를 해결할 수 있음. |                                    |              |  |
| 17 |  | 101<br>701<br>48   | 화공신소<br>재공학<br>솔루션-센서, 소자,<br>재료과학 | 특허출원<br>(국내) | ② 기계적 유연성이 향상된 산화아연 나노입자 박막<br>③ 국내특허출원<br>④ 10-2022-0129700<br>⑤ 2022.10.11 (솔루션-센서, 소자, 재료과학)  |
|    |  | 높은 전기적/광학적 물성에도 불구하고 기계적 유연성이 낮아 플렉시블 광전자소자에 적용이 힘들었던 산화아연 나노입자 박막을 개질하기 위해 다중이온공액전해질을 도입하여 산화아연 나노입자 박막의 기계적 물성을 획기적으로 향상시킬 수 있는 기술로서, 기계적으로 유연한 산화아연 나노입자/다중이온공액전해질 박막을 전자전달층으로 사용한 유기광센서 제조 공정 및 소재에 관한 기술을 개발하고 특허 출원함. 본  |                                    |              |  |

|    |  |                  |   |              |   |
|----|--|------------------|---|--------------|---|
|    | 기술은 향후 다양한 플렉시블 광전자소자에 적용 가능할 것으로 기대됨.   |                  |   |              |   |
| 18 |  | 113<br>983<br>14 | 휴먼기계<br>바이오공<br>학                           | 특허출원<br>(국내) | <p>② 비체중부하 상태의 발바닥 압력 및 강성측정을 위한 인텐터 장치</p> <p>③ 국내특허 출원</p> <p>④ 10-2022-0162894</p> <p>⑤ 2022-11-29</p>                           |
|    | 족저면의 강성을 측정하는 인텐터 장치에 대한 특허이다. 사용자의 체중이 부하되지 않은 상태에서 로드 셀이 포함된 인텐팅 팁이 족저면을 수직 방향으로 압입하는 방식으로 족저면의 강성을 측정한다. 인텐팅 팁은 족저면의 측정 부위에 따라 위치와 크기를 조절할 수 있다. 해당 인텐터 장치는 족저면 강성 측정 과정에서 사용자의 무릎이 움직이지 않도록 고정할 수 있는 장치를 포함하며, 이는 사용자의 다리 길이에 따라 높이를 조절할 수 있다. |                  |   |              |   |
| 19 |  | 100<br>613<br>66 | 생화학<br><br>세포유전<br>자치료                      | 특허출원<br>(국내) | <p>② 탄소섬유시트 기반의 면상발열체를 포함하는 PCSK9의 발현을 감소시켜 LDL 콜레스테롤 흡수를 촉진하는 장치</p> <p>③ 국내특허 출원</p> <p>④ 10-2023-0069953</p> <p>⑤ 2023-07-31</p> |
| 20 |  | 115<br>995<br>31 | 휴먼기계<br>바이오공<br>학<br><br>인공지능<br>시스템및<br>응용 | 특허출원<br>(국내) | <p>② 엑스선 영상 내 신체의 마커 자동 검출 시스템 및 마커 자동 검출 방법</p> <p>③ 국내 특허 출원</p> <p>④ 10-2022-0112480</p> <p>⑤ 2022.09.06</p>                     |
|    | 본 발명에서는 패치 기반의 2D 마커 검출 기법을 통해 두 개의 stage를 거치며 더 정교한 feature를 추출하여 의료진의 점수와 근접한 객체 검출 점수를 산출해낼 수 있다. 이 모델은 다량의 데이터를 미리 학습시킨 후 detection 하는 방법이다. 이러한 detection 방법을 사용할 시, 빠르고 정확하게 개발할 수 있다는 점에서 실제 의료 환경에서 더 유용한 모델이라고 할 수 있다.                    |                  |   |              |   |
| 21 |  | 115<br>995<br>31 | 휴먼기계<br>바이오공<br>학<br><br>인공지능<br>시스템및<br>응용 | 특허출원<br>(국내) | <p>② 인공지능 기반의 영상 화질 평가장치, 방법 및 이를 위한 컴퓨터 판독가능 프로그램</p> <p>③ 국내 특허 출원</p> <p>④ 10-2022-0158298</p> <p>⑤ 2022.11.23</p>               |
|    | 본 발명은 IQA 문제에 detector 모델을 적용하여 의료 이미지 품질 판별에 더 적합한 task-based 방법을 적용하고, reference 이미지의 필요성을 없애 NR IQA에도 좋은 성능이 나오도록 하였다. 또한 이 외에도 하나의 이미지 만으로도 무한한 데이터를 생성해낼 수 있다는 점에서 본 발명이 데이터의 양이 부족하다는 의료 분야의 고질적인 문제점을 해결할 수 있을 것이라고 판단된다.                   |                  |   |              |   |
| 22 |  | 115<br>995<br>31 | 휴먼기계<br>바이오공<br>학<br><br>인공지능<br>시스템및<br>응용 | 특허출원<br>(국내) | <p>② 혈액 기반 인지능력 평가 방법 및 장치</p> <p>③ 국내 특허 출원</p> <p>④ 10-2023-0069953</p> <p>⑤ 2023.05.31</p>                                       |
|    | 본 발명은 처음으로 기계학습 및 인공지능 기반의 알고리즘을 활용하여 병원에 내원하는 환자들의 종합 검진 항목인 혈액검사만으로 인지능과 상관도가 높은 상위 5가지의 바이오마커를 검출하여 SuperAger 여   |                  |   |              |   |

|    |  |                  |  |              |  |
|----|--|------------------|--|--------------|--|
|    |  |                  |  |              | 부를 예측하고자 하는 방법에 관한 것이다. 기존 알츠하이머, 파킨슨, 당뇨, 고혈압 등 질환이 있는 환자를 대상으로 한 인지능 연구는 활발히 진행되었다. 하지만, 건강한 사람을 대상으로 한 혈액 인자 기반 인지능 예측 연구는 본 발명에서 처음으로 시도되었다. 초고령사회와 더불어 치매에 대한 관심도도 늘어나는 추세이다. 또한 인지능 검사를 위해 기존 임상에서 사용되었던 뇌 MRI 이미지 촬영, 개별 인지능 테스트가 아닌, 종합 검진 항목에 포함되어있는 혈액검사만으로도 현재 본인의 인지능 정도를 확인해 볼 수 있기 때문에, 치매 예방 및 임상 활용도가 좋을 것으로 기대된다.   |
| 23 |  | 101<br>274<br>23 | 화공신소<br>재공학<br>솔루션-센<br>서, 소자,<br>재료과학 | 특허등록<br>(국내) | <p>② 반도체성 탄소나노튜브 및 금속성 탄소나노튜브의 분리방법</p> <p>③ 국내특허 등록</p> <p>④ 10-2550351</p> <p>⑤ 2023-06-28</p> <p>본 특허는 탄소나노튜브 혼합물로 부터 반도체성 및 금속성 탄소나노튜브를 대용량으로 분리할 수 있는 방법에 관한 것으로, 이를 통해 광열변환소재로 사용되는 반도체성 탄소나노튜브를 분리해 냄으로써, 염증 세포 등을 선택적으로 사멸시킬 수 있게 한다.</p>  |
| 24 |  | 101<br>701<br>48 | 화공신소<br>재공학<br>솔루션-센<br>서, 소자,<br>재료과학 | 특허등록<br>(국내) | <p>② 병술 고분자를 포함하는 트랜지스터 게이트절연층용 고분자 박막 및 이를 포함하는 유기전계효과트랜지스터</p> <p>③ 국내특허 등록</p> <p>④ 10-2540663</p> <p>⑤ 2023.06.01.</p> <p>트랜지스터 게이트 절연층용 고분자 박막은 병술 고분자르 포함하는 것으로서 상기 병술 고분자 사이드 체인 내에 다중의 가교 작용기로 인하여 병술 고분자 간의 가교 반응이 효과적으로 일어나 이는 상기 작용기의 밀도를 증가시키며 밀도를 조절함으로써 거칠기 정도를 낮고 핀홀이 없는 형태를 가질 수 있다. 이는 짧은 열 가교 시간 및 중온대의 낮은 경화온도로 저비용 신속 공정이 가능하며 소자의 수명을 증가하는 효과를 가지는 기술임.</p>   |
| 25 |  | 101<br>701<br>48 | 화공신소<br>재공학<br>솔루션-센<br>서, 소자,<br>재료과학 | 특허등록<br>(국내) | <p>② Cyclopentadithiophene 기반의 유기트랜지스터(organic field-effect transistors OFETs)에 적용 가능한 전도성 고분자 제조방법</p> <p>③ 국내특허 등록</p> <p>④ 10-2021-0023559</p> <p>⑤ 2023-07-24</p> <p>본 발명은 유기전계효과트랜지스터(organic field-effect transistors, OFETs)에 적용 가능한 고분자 반도체 개발에 관한 것으로, 산소(O), 황(S), 셀레늄(Se)을 각각 포함하는 퓨란(furan), 싸이오펜(thiophene), 셀레노펜(selenophene) 기를 활용하여 CFC-O, CFC-S, CFC-Se라는 새로운 고분자 반도체를 개발하고 고성능 유기전계효과트랜지스터 개발에 필수적인 기술임.</p> |
| 26 |  | 113<br>983<br>14 | 휴먼기계<br>바이오공<br>학<br>솔루션               | 특허등록<br>(국내) | <p>② 스마트 단말기를 이용한 비대면 맞춤형 인술 제조방법</p> <p>③ 국내특허 등록</p> <p>④ 10-2022-0001528</p> <p>⑤ 2023-02-16</p> <p>스마트폰을 이용해 비대면으로 맞춤형 인술(갈창)을 제작하는 방법에 대한 특허이다. 그 방법을 요약하면 다음과 같다. 사용자가 전용 어플리케이션을 설치하여 족저면을 촬영한 2차원 동영상상을 업로드하면, 상기 사용자의 족저면 3차원 모델을 생성한다. 해당 3차원 모델을 이용한 보행 시뮬레이션을 수행하여, 족저면의 접촉압력 및 변형률을 포함하는 거동 변화 데이터를 수집한다. 이를 반영하여, 인술 제작을 위한 각 접촉 부위별 재료의 경도 및 두께를 정하여 사용자 맞춤형 인술 제작에 반영한다.</p>                                   |
| 27 |  | 115<br>995<br>31 | 휴먼기계<br>바이오공                           | 특허등록<br>(국내) |  |

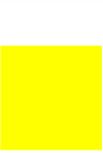
|  |                    |   |   |
|--|--------------------|---|---|
|  | 인공지능<br>시스템및<br>응용 | 학 | ② 신경망을 이용하여 영상의 노이즈를 저감하기 위한 학습 및 복원 방법과 이를 수행하는 컴퓨팅 장치<br>③ 국내 특허 등록<br>④ 10-2476433<br>⑤ 2022.12.07 |
|  |                    |   |   |
|  |                    |   |   |
|  |                    |   |   |
|  |                    |   |   |
| 본 발명은 훈련 영상에서 추출한 특정 시점의 프레임과 신경망을 통해 예측된 특정 시점의 프레임 간의 오차에 기초하여 신경망을 학습하고, 학습된 신경망에서 예측된 특정 시점의 프레임과 노이즈 감소기를 통해 노이즈가 감소된 특정 시점의 프레임 간의 오차에 기초하여 노이즈 감소기를 반복적으로 학습함으로써 저화질의 원본 영상을 고화질로 복원하는 방법 및 장치를 제공한다. |                    |   |   |

□ 기술이전 실적

- 최근 1년간 (2022.9.1.~2023.8.31.)간 총 3건의 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               | 실적구분 | 기술이전 상세내용  |
|---|------------|------------------|--------------------|------|--|
|   |            |                  | 세부전공분야             |      |  |
| <b>기술이전 실적의 우수성</b>   |            |                  |                    |      |  |
| 1   | [Redacted] | 100<br>594<br>73 | 식품과학               | 기술이전 | ② 신체적 스트레스 상태를 평가하는 방법 특허권 양도<br>③ 로그미<br>④ 16,003,220원<br>⑤ 2022/9/30                                   |
|   |            |                  | 생리활성               |      |  |
|   |            |                  | 물질영양               |      |  |
|   |            |                  | 학                  |      |  |
|   |            |                  |                    |      |  |
| 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. |            |                  |                    |      |  |
| 2   | [Redacted] | 115<br>995<br>31 | 휴먼기계<br>바이오공<br>학부 | 기술이전 | ② 인공지능 비지도학습 기반 3D 의료데이터의 분할 및 분류 기술의 해외 기업으로 기술이전<br>③ SOLUNIC CO.,LTD<br>④ 30,000,000원<br>⑤ 2022.12.16 |
|   |            |                  | 인공지능<br>시스템및<br>응용 |      |  |
|   |            |                  |                    |      |  |
|   |            |                  |                    |      |  |
|   |            |                  |                    |      |  |
| 의료영상 데이터를 이용하여 질환을 확인하고 진단하는 의료기기들이 개발되고 있으나, 대부분의 경우 정확한 영상 분석을 위해 전문 영상의학과 의료진이 직접 어노테이션(annotation)한 골드 스탠다드 레이블 데이터(gold-standard label data)를 기반으로 한 지도학습(supervised learning)을 활용하고 있다. 이를 위해서는 방대한 양의 골드 스탠다드 레이블 데이터가 필요하며 이는 전문의의 상당한 시간과 비용이 초래된  |            |                  |                    |      |  |

|  |   |                  |                          |      |   |
|--|---|------------------|--------------------------|------|---|
| <p>다는 한계를 지닌다. 본 기술을 통해 레이블이 없는 원자료(Raw Data)로부터 가상의 병변 픽셀들을 생성한 후 자동으로 다량의 레이블을 생성하여 지도학습에 이용하는 비지도학습 기법 구현이 가능해졌으며, 이를 토대로 해외로 사업화 영역을 확장해 나갈 수 있을 것으로 기대된다.</p> |   |                  |                          |      |   |
| 3  |  | 113<br>983<br>14 | 휴먼기계<br>바이오공<br>학<br>솔루션 | 기술이전 |   |
|  |   |                  |                          |      | 비체중부하 상태의 발바닥 압력 및 강성측정을 위한 인텐터<br>장치 특허권 지분 양수도 계약<br>(주*****먼스랩)  |
|  |   |                  |                          |      | 5,000,000   |
|  |   |                  |                          |      | 2023-01-11  |
|  |   |                  |                          |      | 족저면 연부조직의 강성은 족부 궤양 발생을 예측할 수 있는 인자임. 특히 당뇨 환자는 당뇨병 합병증인 당뇨발을 예방하기 위해 족저면 강성을 주기적으로 모니터링해야 함. 그러나 기존 모니터링 기술들은 환자의 감각 정도에 의존하여 주관적인 측정 결과를 얻거나 또는 침습적이어서 환자가 불편함을 느낄 수 있다는 한계가 있음. 이에 인텐팅 기법을 통해 족저면 강성을 비침습적으로 측정하고 객관적이고 정량화된 결과를 얻을 수 있는 본 기술을 개발함. 본 기술은 간편하고 정확하게 족부 건강 상태를 측정할 수 있는 새로운 기준을 제시했다는 점에 의의가 있으며, 추후 의료기기 등록 등을 통해 실제 임상에 적용하여 족부 궤양 발생과 족부 절단 확률을 낮추는 데 기여할 수 있을 것임. |

### 1.3 산학협력을 통한 (지역)산업문제 해결 실적의 우수성

- 최근 1년간 (2022.9.1.~2023.8.31.)간 총 21건의 (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                |
|---|-------|----------|---------|-------------------------|
| <b>실적의 적합성과 우수성</b>   |       |          |         |                         |
| 1   |       | 10078555 | 분자유양학   | 수산물 소비패턴과 심혈관건강 상관관계 분석 |
| <p>심혈관질환은 전세계 1위, 한국인 2위 사망원인이며, 우리나라에서 심혈관질환으로 인한 사회경제적 부담은 계속 증가하는 추세임. 한국해양수산개발원의 용역과제로 수산물 소비패턴과 심혈관건강 상관관계에 대한 연구를 진행함. 10년간 추적조사 결과, 수산물 섭취가 많을수록 심혈관질환 발생률이 낮아진다는 연구 결과를 얻음. 이러한 연구 결과는 심혈관 건강 증진에 기여할 것으로 기대됨.</p>                    |       |          |         |                         |
| 2   |       | 10078555 | 분자유양학   | 수산물 섭취와 정신건강 상관관계 분석    |
| <p>2020년 우울증 환자는 약 101만명으로 계속 증가하는 추세이며 이러한 우울증 환자의 증가는 심각한 사회문제로 대두되고 있음. 2023년 4월부터 한국해양수산개발원의 용역 과제로 수산물 섭취와 정신건강 상관관계에 대한 연구를 진행하고 있음. 수산물 섭취의 우울증 위험 감소 효과를 연구하고 있으며, 2023년 하반기 연구 결과를 기대하고 있음.</p>                                      |       |          |         |                         |
| 3   |       | 10127423 | 화학공학    | 대마 부산물 처리 문제            |
| <p>경북 안동 지역에서 재배 중인 대마(의약품용) 부산물의 고부가 가치 소재화를 위한 다이텍연구원의 의뢰를 받아 대마 부산물을 친환경 수소로 전환하는 기술 아이디어를 제공함. 기술의 실현화를 위한 공동연구개발을 추진 중임 (2023.6)</p>   |       |          |         |                         |
| 4   |       | 11168163 | 공정시스템공학 | 반도체 diffusion 공정 수율 개선  |
| <p>삼성전자: Diffusion 공정 중 atomic layer deposition (ALD) 공정을 정확한 시뮬레이션 기법으로 모사하여 회사의 데이터에 95% 이상의 적합성을 맞춰서 추후 최적공정 운전 등에 맞춰서 사용할 수 있는 모델을 개발하는 과제를 수행함. 특히, kinetic Monte Carlo 기법을 활용하여 격자 구조 등의 복잡한 미시적 내용을 복합적으로 보아 더 구체적인 모델링이 가능하게 하였음.</p> |       |          |         |                         |
| 5   |       | 11168163 | 공정시스템공학 | 친환경 암모니아 생산기술 분석        |
| <p>SK 이노베이션: 친환경 암모니아 생산은 이산화탄소를 저감시키는데 핵심적인 기술임. 다만, 현재 2세대 (수소만 친환경적으로 생산)과 3세대 (수소 자체를 쓰지 않고 proton source로 물을 쓰는 공정들)의 경제성에서의 비교가 정확하게 되기가 어려운 상황이기 때문에 이 부분을 비교분석 하는 과제를 수행함.</p>  |       |          |         |                         |
| 6   |       | 11168163 | 공정시스템공학 | 이산화탄소 광물화 설계 기술         |
| <p>SK E&amp;S: E&amp;S에서 대상으로 하고 있는 광양 등의 산업단지에서 배출되는 이산화탄소의 처리를 두고 다양한 기술을 분석하는 과제를 수행함. 특히, 선정된 이산화탄소 광물화 공정에서는 반응기가 3상 (고체 생산물, 액체 용제, 기체 반응물)이 복잡하게 섞여서 반응하는 시스템이라 이 부분을 최대한 명확하게 묘사하고 또 그 후 설계까지 연계할 수 있는 기술에 대한 논의를 수행하였음.</p>          |       |          |         |                         |

|    |  |          |               |   |
|----|--|----------|---------------|---|
|    |  | 10108003 | 예방의학          | 코로나19 백신 예방접종 이상반응<br>인과성 평가  |
| 7  |  |          |               | 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.  |
|    |  | 10108003 | 예방의학          | 영아성장 코호트 연구   |
| 8  |  |          |               | 해당 코호트는 2000년부터 2005년까지 서울소계 대학병원 산부인과에 내원한 임신 중기(24~28주)의 산모를 대상으로 연구 참여에 동의를 구하고, 그들의 자녀를 대상으로 코호트를 구축하였으며 대상아가 만 3세가 되었을 때 추적관찰 검진을 시작하여 2005년 이래로 지속적으로 추적관찰을 시행해 오고 있음. 이번 2023년도에도 신체계측, 혈액 검사, 소변 검사, 경동맥 초음파 검사, 골밀도 검사, 폐기능 검사와 더불어 다양한 설문조사를 실시하고 있음. 전향적 코호트 연구 결과를 기반으로 생애초기/청소년기의 심혈관 질환 발생에 미치는 영향을 규명함으로써 근거 높은 예방정책을 수립할 수 있음. 또한, 장기간 관점으로 질환 예방의 국가 건강목표 달성, 의료비 절감 등에 기여할 수 있는 잠재력을 지니고 있음. 매년 본 코호트 연구 결과로 다양한 주제의 논문이 게재되고 있음. |
|    |  | 10170148 | 전도성고분자/유기전자공학 | 첨단화학소재 산업분류표 작성에<br>기여  |
| 9  |  |          |               | 산업통상자원부에서 주관하는 ‘2023 미래유망 신산업 산업기술인력 조사 및 전망 연구’를 목적으로 ‘첨단화학소재 관련 산업분류표’ 작성을 위한 전문위원으로 참석함. 급변하게 변화하는 첨단산업 분야에 맞춰 산업 분야를 새롭게 분류하고 재정립하는 과정으로써, 기존 전방산업인 자동차, 반도체를 포함하여 바이오플라스틱 등 새롭게 중요성이 급상승한 분야 등을 추가하여 첨단화학소재를 새롭게 정립함. 이를 통해 다양한 대/중/소 기업들이 중점적으로 추진해야 할 미래 사업분야를 선정하고 관련 업계 현황을 파악하는데 있어 활용할 수 있을 것으로 기대됨.   |
|    |  | 10170148 | 전도성고분자/유기전자공학 | 소·부·장 산업체 연구개발에<br>기여   |
| 10 |  |          |               | 한국산업기술평가원에서 관리하는 기초화학협력단의 자문위원으로서 협력단 산하 소·부·장 R&D 30여개 이상의 연구과제가 원활하게 진행되고 사업화로 이어질 수 있도록 다양한 행정적/기술적 자문을 진행함. 협력단 정기 운영회의 및 세부분과 회의를 통해 산업체의 애로사항을 청취하고 우수과제를 발굴하는 등 기술자립화를 위한 산업체의 연구개발이 원활히 진행되도록 함. BK와 연계된 산업체로의 학생 취업 연계 등 다양한 활동으로 이어질 수 있도록 다양한 산학협력 모델을 기획 중이며, 추후 다양한 모델로 활용될 수 있을 것으로 기대됨   |
|    |  | 11599531 | 인공지능시스템및응용    | 방사선 영상 촬영 시 환자 노출<br>선량 과다 문제 해결  |
| 11 |  |          |               | 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 Fluoroscopy와 CT 영상 장비의 저선량만을 이용한 실시간 영상 화질 개선 기술이 필요하였음. 기존 지도학습 기반 AI기술은 고선량-저선량 pair 영상이 알고리즘 학습을 위해 필요했으나, 임상환경에서 환자를 대상으로 이러한 pair 데이터를 확보하는 것이 현실적으로 어려움을 고려하여, 저선량 데이터 만을 활용한 선량감소/화질개선 비지도학습 AI기술을 성공적으로 개발함.   |

|    |  |          |           |  |
|----|--|----------|-----------|--|
|    |  | 10080637 | 환경의학      | 미세먼지 저감 시 건강영향 및 비용 편익 분석  |
| 12 |  |          |           | 미세먼지의 경우 세계보건기구 산하 국제암연구소(IARC)에서 그룹1(group1) 발암물질로 2013년 10월 분류되었고 국내 PM2.5의 오염도는 선진 주요 도시 대비 높은 수준으로 최근 인체 위해성이 더 큰 PM2.5가 빈번히 고농도 발생되고 있는 추세임. 이에 높은 농도의 미세먼지 노출 시 당뇨, 신장 기능, 신경학적 질환 등 건강 영향을 알아보고 미세먼지 저감 시 사회적 비용 저감 효과를 확인하였음.  |
|    |  | 11715127 | 생물화학/의학공학 | 난치병 치료제 연구개발에 기여   |
| 13 |  |          |           | 알츠하이머병을 포함한 치매 질환 및 중추신경계(CNS) 질환 치료제에 관한 연구개발 및 상용화에 관한 기술에 대한 산업 자문을 진행함. 3대 노인성 질환인 알츠하이머병, 파킨슨병, 뇌졸중 등 환자수는 전 세계적으로 해마다 증가하고 있으며, 알츠하이머병은 치매의 주요 원인으로 2018년 65세 이상 노인 인구 중 환자수는 75만명으로 추정되며 노인성 질환의 연령층이 점점 낮아지고 있을뿐만 아니라, 뇌종양과 같은 뇌질환에 의한 사망률이 증가하고 있어서 이에 대한 근원적 치료법의 필요성이 요구되고 있음. 이에 따라, 해당 유전자 전달 및 치료에 관한 연구 자문을 통해 난치병 치료제 개발에 활용될 것으로 전망됨. |
|    |  | 11715127 | 생물화학/의학공학 | 난치병 치료제 연구개발에 기여   |
| 14 |  |          |           | 알츠하이머 치료제 개발을 하는 아밀로이드솔루션(주)와의 산학공동연구를 통해 치료제 연구개발에 참여함. 현재 전세계적으로 유전자 치료 사용에 각광을 받고 있는 아데노부속바이러스(adenovirus)를 엔지니어링하여 표적 조직과 세포에 치료 유전자를 전달을 극대화하여 치료 효과를 높이고 다른 비표적 조직에는 전달을 최소화하여 부작용을 낮추는 산학공동연구를 진행함으로써 반드시 극복해야 할 난치병 치료의 해결방안으로 활용될 것으로 전망됨.  |
|    |  | 10655886 | 생물화학      | 생물학적 기반 생산 수율 증진에 기여   |
| 15 |  |          |           | LG화학: 카다베린 생산 증대를 위한 우수 라이신 디카복실화 (lysine decarboxylase; LDC) 효소 스크리닝 및 엔지니어링 전략을 수립함. 대장균 및 코리네박테리움 균주 활용 최적 LDC 시스템 기반 높은 수준의 카다베린의 생산을 달성함.   |
|    |  | 10655886 | 생물화학      | 생물학적 기반 생산 수율 증진에 기여   |
| 16 |  |          |           | 삼성전자: 친환경적 플라스틱 생산을 위한 유전자 변이 미생물을 개발함. 람스토니아 유트로파 균주를 활용하여 4HV를 함유하는 polyhydroxyalkanoate (PHA) 생산하고 및 분리 정제를 실시함. 이를 통해 고분자 필름을 제작함으로써 물성을 확인함.  |
|    |  | 10655886 | 생물화학      | 생물학적 기반 생산 수율 증진에 기여   |
| 17 |  |          |           | 현대바이오랜드: 대장균에서 필라그린(filaggrin) 생산을 위한 재조합 플라스미드 및 균주를 제작함. 필라그린 발현을 위한 전략을 수립하고, batch-fermentation을 통해 생산된 필라그린의 정량적 측정을 위해 his-tag 분리 정제를 수행함.   |
|    |  | 10655886 | 생물화학      | 생물학적 기반 생산 수율 증진에 기여   |
| 18 |  |          |           | 대상: Ornithine을 이용한 1,4-BDO 생산 재조합 미생물 제작, 이를 위해 1) Ornithine을 이용한 1,4-BDO 생산 대사회로 구축, 2) 각 반응 단계를 매개하는 효율적인 효소 및 유전자 발굴/확보, 3) 1,4-BDO 생산을 위한 효율적 발현 시스템을 개발함.   |

|    |  |          |       |                                |
|----|--|----------|-------|--------------------------------|
|    |  | 10655886 | 생물화학  | 생물학적 기반 생산 수율 증진에 기여           |
| 19 | 현대바이오랜드: 대장균에서 필라그린(filaggrin) 생산을 위한 재조합 플라스미드 및 균주를 제작함. 필라그린 발현을 위한 전략을 수립하고, batch-fermentation 을 통해 생산된 필라그린의 정량적 측정을 위해 his-tag 분리 정제를 수행함.  |          |       |                                |
|    |  | 11180091 | 에너지공학 | 수소 산업계 청정수소인증제 제도 대응 방안 마련 기여  |
| 20 | 2024년 시행되는 ‘청정수소인증제’에서는 수소생산방식에 따른 전과정분석 결과를 토대로 청정수소를 인증해주는 것이 예고되어 있음. 이에 따라 수소 산업계에서는 청정수소인증제 대응 방안을 마련하기 위한 작업이 진행 중임. 최원재 교수는 한국가스공사 등의 산업계와 연구를 수행하며, 수소 산업계가 새로운 제도를 대응하는 방안을 마련하는 것과 청정수소 보급 확산에 기여하고 있음.                                      |          |       |                                |
|    |  | 11180091 | 에너지공학 | 자동차 LCA 국제 기준 마련 위한 국내외 협의체 활동 |
| 21 | 자동차 산업에서의 온실가스배출량을 감축하기 위하여, 자동차 생산, 사용 및 폐기에서 발생하는 전과정 온실가스 배출량 산정이 국제적으로 의무화 되고 있음. 이러한 상황에 따라 UN 산하의 기구에서는 자동차 전과정분석 방법론에 대한 국제기준을 마련하고자 하고 있고, 세계 각국은 국제기준마련 회의에서 자국 산업 이익을 지키기 위한 방법론들을 개발하고 주장하고 있음. 최원재 교수는 이러한 일들을 위한 국내외 협의체에서 전문가로서 활동하고 있음. |          |       |                                |

## 2. 산학 간 인적/물적 교류

### 2.1 산학 간 인적/물적 교류 실적과 계획

#### □ 산학 네트워크 구축

- **[M-밸리 산학 네트워크 활용]** 이대 서울병원이 위치한 마곡 지역의 의약/바이오 기업 및 지자체로 이루어진 M-밸리 산학 협력체계 구축을 위해 시스템 헬스 케어 회사들과 MOU를 체결하였으며 학내 융합 교육이 현장문제 해결형 수업 또는 인턴쉽으로 이어질 수 있도록 함.
  - 3차년도에는 글로벌 인턴 프로그램 I, II, III 과목을 매학기 개설하였으며 융합신소재, 시스템헬스 개론 교과목에서는 산업체 전문가를 초빙하여 효과적으로 M-밸리 산학 네트워크를 활용함.
  - 매년 EWHA Medi-Tech Form을 개최하여 헬스케어 기술동향 파악, 기술 교류 및 산학협력네트워킹의 기회를 마련하고 대학원생들의 연구 역량을 향상시켰음.
  - 이화 첨단융복합 MediCluster (Ewha Leading-Edge MediHealthcare Cluster [ELEC]): 이화여대 신촌 캠퍼스와 목동병원, 서울병원, 과 마곡 M-밸리기업, 이화여자대학교 산학협력단의 가용자원 연계하는 체계를 구축하여 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.

#### □ 겸임 및 초빙 교수 충원

- **[계획]** 이론적 사고의 틀에서 벗어나 현장중심적, 창의적 사고 능력을 높이기 위해 산업체 경험이 풍부한 겸임 및 초빙 교수를 채용하였음. [표 2-1-5]
- **[실적]** 산학협력연계형 교육 교과과정이 운영될 수 있도록 지원하기 위해, 산학협력 전담인력 [ ] 교수를 채용하였으며 산업체 겸임 교수 [ ] [범부처 전주 의료기기 연구개발 사업단 본부장], [ ] [함춘너싱홈 원장], [ ] [너싱홈 그린힐 대표이사], [ ] [한화솔루션 부사장]를 학교 교비로 채용하여 산학 PBL 교과목인 <글로벌산학협력프로그램>, <시스템헬스 창의프로젝트> 및 다수의 전공 심화 교과목 담당하여 교육연구단의 비전 달성을 위한 현장밀착형 교육 및 현장실습 교육을 강화함.

<표 4-2-1. 최근 1년간 산업체 겸임 교수 및 초빙 교수 교육 실적>

| 이름  | 경력   | 담당 교과목                                       |
|-----|--|--|
| [ ] | - 한국산업기술평가관리원 재직<br>- 현 범부처전주의료기기연구개발사업단(KMDF) 연구 본부장                              | 글로벌산학협력프로그램 (2023-1)<br>시스템헬스창의프로젝트 (2022-2) |
| [ ] | - 범부처전주의료기기연구개발사업단 전문위원<br>- 한국스마트의료기기산업진흥재단 운영위원회 위원<br>- 현 식품의약품안전처 자체규제개혁위원회 위원 | 글로벌산학협력프로그램 (2023-1)<br>시스템헬스창의프로젝트 (2022-2) |
| [ ] | 함춘너싱홈 원장 2018.11.28~재직 중   | 노인전문간호실습 (2023-1)<br>노인복지간호및실습 (2022-2)      |
| [ ] | 너싱홈 그린힐 대표이사 2000.7.6~재직 중   | 노인복지간호및실습 (2022-2)                           |
| [ ] | 현 한화솔루션 부사장<br>한화솔루션 촉매기술연구센터장   | 저탄소그린에너지기술세미나 (2023-2) (예정)                  |

□ 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 연계하여 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> (2023-1학기)<br><시스템헬스개론> (2023-1학기)  |
| 2단계: PBL 산학 교과목     | <글로벌 산학 협력 프로그램> (2023-1학기)<br><시스템헬스창업프로젝트> (2022-2학기)   |
| 3단계: 프로젝트 베이스 교과목   | <글로벌 인턴프로그램 I> (2022-2학기, 2023-1학기)<br><글로벌 인턴프로그램 II> (2022-2학기)<br><맞춤형헬스케어기술사업화전략> (2022-2학기)<br><개별과제연구> (2022-2학기, 2023-1학기) |

- 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 지난 3년간 본 교육 연구단이 MOU를 맺은 기업 및 헬스케어 관련 협회나 조합과의 산학공동 교육 과정 운영을 계획함. 산학 공동 교육을 위해 개설한 <융합신소재> (2023-1학기), <시스템헬스개론> (2023-1학기) 교과목에서 산업체 전문가 초빙하여 산학협력 네트워크를 확대함. 특히 2023-2학기 한화솔루션 부사장인 [redacted] 겸임 교수와 10여명의 산업체 전문가를 초빙하여 <저탄소그린에너지기술세미나> 교과목을 개설하여 교육연구단 내의 산학과의 상호 협력을 강화할 계획임.
- [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-벨리 입주기업협의회, 한국의료기기산업협회, 한국의료기기공업협동조합(산)을 축으로 하는 산업체 네트워크 통합을 구상함.
  - 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 역할로 3차년도에는 참여대학원생들이 프로젝트 기반의 산학 협력 교과목인 <개별과제연구> 전공심화교과목을 계획함.
  - <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 ‘[redacted]’ 교수를 채용하였으며, 3년차에는 산업체

겸임교수 ‘ [redacted] (범부처 전주 의료기기 연구개발 사업단 본부장)’ 외 3인을 학교 교비로 채용을 채용하여 본 교육 연구단의 산학 PBL 교과목을 강화함.

- 각 학과에 채용이 되어 전공 심화 교과목을 담당한 겸임 및 초빙 교수는 헬스케어 전반 산업체 경력 및 교육 경력을 가지고 있으며 참여대학원생들의 전공 역량을 높여 산업체에서 요구하는 융합 인재 양성을 통한 산학협력을 도모함.

## □ 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.
- 아밀로이드솔루션(주)
  - [redacted] 교수는 현재 난치병으로 알려진 알츠하이머 치료제 개발을 위해서 아데노부속바이러스 캡시드 엔지니어링 기반의 유전자 치료 전략에 대한 자문 및 산학 공동연구를 이끌고 있음
  - 해당 산학 과제를 수행하여 영장류 동물모델을 이용한 전임상연구를 진행하고 있고 베링거 인겔하임과 같은 글로벌 제약회사와의 공동연구를 의논 중에 있으며, 이를 기반으로 해당 과제를 수행하고 있는 학생들의 글로벌 제약회사의 취업에도 큰 도움을 줄 것을 예상함.
- (주) 마이체크업
  - [redacted] 교수는 IoT 디바이스 기반 건강 예측 솔루션 전문 업체 (주)마이체크업과 협력하여 인공지능 기반 검진 결과 기반의 만성질환 AI 예측 및 정확도 개선 알고리즘과 개인 헬스 데이터와 일상 정보(식단, 운동정보)를 활용한 AI 건강 코칭 추천 알고리즘 개발 연구를 진행하고 있음.
  - 필요성 : 인공지능을 이용한 만성질환 예측은 조기 발견과 적절한 관리를 통해 환자의 건강 상태를 개선하고 의료비용을 절감할 수 있는 잠재력이 있음. 이는 개개인의 건강뿐만 아니라 국가의 의료 시스템에도 큰 이익을 가져다 줄 수 있음. 또한, 개인의 헬스 데이터와 일상 정보를 기반으로 한 AI 건강 코칭 알고리즘은 개인화된 건강 관리 및 조언을 가능하게 함.
  - 현재 (주)마이체크업과 산학 과제 계약(과제명: 인공지능 기반 만성질환 발병 예측 및 설명가능 인공지능 (XAI) 모델 개발)을 체결하여 기술실용화를 활발히 추진하고 있음.
- (주) 제노레이
  - [redacted] 교수는 (주)제노레이와 함께 ‘3D 네비게이션 융합형 저선량 C-ARM CT 시스템 개발’을 위해 지난 4년 간 정기적으로 대면/비대면 미팅을 진행하였음.
  - 이번 년도에는 개발된 기술을 (주)제노레이 실제 시스템에 탑재하는 과정에 있으며, 동물 실험 등을 통해 성능을 검증한 후 개발된 저선량 데이터 만을 활용한 선량감소/화질개선 비지도학습 AI 기술을 고속화/고도화를 추진하며 기술이전을 진행할 예정임.
- Solunic, LTD.
  - [redacted] 교수는 Label이 없는 Raw Data로부터 가상의 병변 픽셀들을 생성하여 자동으로 다량의 레이블을 생성하여 지도학습에 이용하는 비지도 학습 기법을 개발하였음. 제안 기술의 성능은 국립암센터 NIA의 인공지능 학습용 암 데이터 구축사업을 통해 얻어진 국내 대표 7개 전문병원에서 얻어진 6000 여명의 환자데이터를 통해서 철저히 검증되었으며, 10% 이하의 레이블만을 활용하였음에도 기존 최신 CNN 또는 Transformer 기반 인공지능 모델들 보다 뛰어난 성능을 확보할 수 있었음.
  - 제안 기술의 우수 성의 아래와 같이 여러 보도 매체를 통해 보도된 바 있음. 또한, [redacted] 교수

팀은 해당기술을 해외 기업 Solunic, LTD.에 지난 2022년 12월에 성공적으로 기술이전하였으며, 이를 토대로 해외로 사업화 영역을 확장해 나갈 계획임.

○ 삼성전자, 삼성 디스플레이, LG 디스플레이

- [redacted] 교수는 청색 OLED 발광 소자를 위한 분자 재료 개발의 자문 및 공동 연구 체계를 이끌었으며, 분자 재료 고유 안정성 향상을 위한 분자 설계 전략 도출의 긴밀한 협력 연구를 진행하고 있음.
- 삼성 미래 기술 육성 센터 지원 신개념 발광 분자 개발 후속 과제 (연구책임자) 및 원편광 발광 특성 재료 개발 후속 과제 (공동 연구책임자) 에 연이어 선정되는 등 산업체 수요 기술 개발의 중요한 역할을 하고 있음.
- 또한 관련 과제를 진행하면서 참여대학원생 졸업생을 배출하고 디스플레이 기업 취직의 성과를 창출하고 있음.

○ 대표적인 산학 공동연구사례는 아래와 같이 정리될 수 있음 [표 4-2-1].

<표 4-2-1. 산학 공동연구 실적>

| 분야              | 협력기관   | 산학 공동연구 실적 |   |
|-----------------|--|------------|---|
|                 |  | 유형         | 내용  |
| 건강서비스           | 닥터키친   | 공동연구       | • 중년여성의 건강증진을 위한 식사기반 연구 공동수행   |
| 의료기기            |  (주)피앤에스메카닉스<br>P&S Mechanics Co., Ltd. | 공동연구       | • 고령층을 위한 스마트 어깨 훈련기 개발을 위한 공동 연구   |
| 인공지능시스템<br>템릿응용 | (주)마이체크업   | 공동연구       | • 인공지능 기반 만성질환 발병 예측 및 설명가능 인공지능 (XAI) 모델 개발                                |
| 인공지능시스템<br>템릿응용 | (주)제노레이  | 공동연구       | • 인공지능 기반 의료영상 화질 개선 모델 개발  |
| 이차전지            |  LG에너지솔루션                               | 공동연구       | • 이차전지 안전성 향상 분리막 관련 공동연구를 통해서 관련 특허 2건 출원 및 과제 참여 학생 취업 연계.                |
| 에너지 저장<br>장치    |  LG에너지솔루션                               | 공동연구       | • 전고체 전지 물질 중 SEI 구성 요소와 SPE에 필러 추가를 위한 공동 연구, 모델링 진행, 논문 작성 특허 진행 목표       |
| 친환경 촉매<br>기술    |  삼성전자                                   | 공동연구       | • 양자점-박테리아 하이브리드 기반 친환경 암모니아 생산기술 개발을 위한 공동 연구, 계산 연구 진행, 이론적 분석을 위한 기초 스터디 |
| 생물의학공학          | 아밀로이드솔루션(주)  | 공동연구       | • 알츠하이머병을 포함한 중추신경계(CNS) 질환에 관한 유전자 치료제 개발과 상용화에 관한 공동연구 진행                 |
| 에너지             |  SK gas                                 | 공동연구       | • 친환경 수소생산기술 공동연구 및 PCT 국제특허출원<br>• 음폐수를 이용한 친환경 수소생산 공정 연구                 |
| 에너지             |  Solunic                                | 공동연구       | • 친환경 수소생산기술 국제공동연구<br>• 왕겨를 이용한 친환경 수소생산 및 친환경 소재개발 연구                     |
| 반도체             |  삼성전자                                   | 공동연구       | • Diffusion 공정의 ALD 시뮬레이션을 구현   |
| 에너지             |  SK innovation                          | 공동연구       | • 친환경 암모니아 생산공정에 대한 기술경제성평가 및 전주기 평가 수행                                     |

|     |   |      |  |
|-----|---|------|--|
| 친환경 |  | 공동연구 | • 이산화탄소 광물화 반응기 설계안을 제시하기 위한 기초 스터디 수행 |
| 에너지 | 한국가스공사  | 공동연구 | • 해외수입수소 전과정 온실가스 배출량 분석 연구            |
| 에너지 | 한국수자원공사   | 공동연구 | • 고체산화물전지 기반 고효율 수소생산시스템 개발 연구         |

## □ 산학 심포지엄 및 세미나 개최

- [산학 심포지엄] 3차년도는 총 5건의 산학 심포지움이 있었으며, 이화메디테크포럼, 어린이환경건강클리닉/환경건강연구센터의 1주년 심포지엄, 2건의 보건의료데이터활용 컨퍼런스를 진행하여 산학과의 협력을 강화함.
  - 이화메디테크포럼 본 사업단의 [redacted] 교수가 참여하였음. 총 세 개의 세션으로 구성되어 세션 1에서는 국가대형연구비 전망에 대하여, 세션 2에서는 의료기술사업화 동향에 대하여, 그리고 세션 3에서는 교원창업현황을 알아보고 토론 자리를 마련함.
  - 보건의료데이터 활용 컨퍼런스 1 데이터 경제와 개인정보 이슈, 법제도, 개인정보보호법, 보건의료데이터활용 가이드라인 및 활용사례, 빅데이터담 사업에 대해 데이터누라, 법무법인린, 이화여대, 연세대 전문가 들의 강연을 듣고 의료데이터 활용 시 연구자들이 인지해야 하는 주요 윤리 및 법적 이슈에 대해 논의함
  - 보건의료데이터 활용 컨퍼런스 2 데이터 산업시대의 마이데이터 활용이라는 주제로 데이터 경제와 의료산업, 의료 인공지능과 데이터의 표준화, 그리고 데이터 처리의 실제에 대하여 서울대, 연세대, 데이터누리의 전문가들이 강연을 진행하였으며, 의료데이터 활용의 현황뿐 아니라 분석을 위한 데이터 관리 및 분석방법에 대한 역량을 향상시킴
  - 어린이환경건강클리닉 및 이화-SCL 환경건강연구센터 1주년 심포지엄 지난 1년간 이화-SCL 환경건강 연구 경과를 보고하고, 어린이 환경 건강 클리닉 운영 경험을 공유하고, 미래 연구 계획에 대해 방향을 제시함.시스템헬스 공동연구를 촉진하기 위한 발판으로 삼음.
  - - 의료인공지능 심포지엄 의료인공지능에 대한 이해를 높이고 융합연구에 활용방안을 모색하고자 AI 기업들의 연구 담당자들의 초청 강연 진행함. “Computer Vision and Medical AI”이라는 주제로, (주)루닛의 연구소장인 [redacted] 박사의 강연 진행하였고, “Artificial Intelligence-based Computer-Aided Detection (CADe) and Diagnosis (CADx) System”이라는 주제로, (주)딥노이드, AI 연구팀 팀장인 [redacted] 박사의 강연 진행함.



〈그림 4-2-2. 지난 1년간 진행된 산학심포지엄〉

○ [국제 심포지엄] 3차년도는 이화여자대학교 인공지능융합혁신인재양성사업/BK21-FOUR 맞춤형 헬스사업 주관, 이화여자대학교 의료원 이대목동병원 ER 바이오코어사업 주최로, 뇌과학 연구에서의 인공지능 빅데이터라는 주제로 국제 심포지엄 진행함.

- “2023 International Symposium of AI Convergence & BK21-FOUR graduate programs “Artificial Intelligence & Big Data in Biomedical Engineering Research” 라는 주제로 이화여자대학교 의과대학 신경과학교실의 [redacted] 교수는 “revolutionizing Science: Power of AI and Big Data in Brain Research with ChatGPT challenge” 라는 주제로 강연을, Korean Gender Innovation in Science and Technology Research (GISTER)의 director인 이혜숙 소장은 “Roadmaps for Sex- and Gender-Specific Science in Human Grain Research” 라는 주제로 강연을, 그리고 예일대학교 [redacted] 교수는 “Current and Future Prospects of Alin Big Data Analytcs for Neuroimaging Research” 라는 주제로 강연을 진행하였음.

○ [국제 학술 세미나] 3차년도는 총 3건의 국제 학술 세미나를 진행함.

- 아시아계 미국인의 대장암 스크리닝에 대한 연구를 진행 중인 University of California, Irvine 의 [redacted] 교수를 초청하여 “Decision Support Navigation Trial to Increase Colorectal Cancer Screening among Asian Americans” 라는 주제로 미국사회 내 소수 인종을 위한 맞춤형 스크리닝 방법의 필요성과 효율적 스크리닝 기법에 대한 최신 결과를 듣고 맞춤형 헬스케어에 대한 논의를 진행함.
- University of Southern Denmark, Funional Genomics and Metabolism Research Unit의 [redacted] 박사후연구원 (Ph.D)를 초청하여 “An intergenerational multi-omics census reveals that paternal weight loss after obesity corrects heredity of mitochondrial dysfunction in white adipose tissue” 라는 주제로 세미나 진행함. 본 세미나에서는 세대 간 다중 오믹스 연구를 통해 아버지 대에서의 비만 후 체중 감소가 백색 지방 조직에서의 미토콘드리아 기능 장애 유전을 교정하는 것을 밝힌 최신 연구에 대해 발표하고, 건강관리의 첨병인 비만 연구에서의 오믹스 활용과 연구의 의의에 대해서 논의함.
- 하버드대학교 의과대학 [redacted] 조교수 (Ph.D)를 초청하여 “Individualized Fingerprints from Spindle-Like Sleep Brainwaves Provide a Powerful New Tool for Understanding Big Data in Disease” 주제로 세미나 진행함. 본 세미나에서는 신경 건강을 평가하고 정신과적 또는 신경 퇴행성 장애를 식별 및 추적하기 위해, 수면 중 신경 역학에 대한 컴퓨터과학적 접근 방식에 대해 논의함. 또한, 공간적, 시간적, 위상 결합 차원에 걸쳐 지속적으로 변화하는 속성을 가진 일시적인 non-REM 이벤트에 대한 새로운 통계적 신호 처리 알고리즘을 소개함.

**2023 International Symposium of AI Convergence & BK21-FOUR graduate programs**  
**“Artificial Intelligence & Big Data in Biomedical Engineering Research”**  
 뇌과학 연구에서의 인공지능 빅데이터

일시: 2023. 4. 12. (수) 13:00-15:00  
 장소: EDC 401호실  
 주관: 이화여자대학교 인공지능융합혁신인재양성사업/BK21-FOUR 맞춤형 헬스사업  
 주최: 이화여자대학교 의료원 이대목동병원 ER 바이오코어사업

13:00-13:10 Welcome remarks  
 13:10-13:30 Revolutionizing Science Power of AI and Big Data in Brain Research with ChatGPT Challenge  
 13:30-14:00 Roadmaps for Sex- and Gender-Specific Science in Human Grain Research  
 14:00-15:00 Current and Future Prospects of AI in Big Data Analytics for Neuroimaging Research

Highlights ABSTRACT (print - Available in lecture)  
 This presentation will focus on the use of multimodal data to understand brain organization and how it relates to cognitive behavior. Although they show such data to be combined in predictive modeling frameworks will be discussed, how such data can be used will be explained and discussed. This approach to understanding brain function and how it may be derived in disease and approaches to improve our understanding of complex behavioral measures will be discussed in regards to characterizing both normal and aberrant function. Soundtrack and feedback links between brain and behavior will be presented from a transdisciplinary perspective with a focus on advanced approaches as measured by functional MRI.

**2022 BK 국제학술 세미나**

• Date: 2022.10.19 (수)  
 • Time: 12:30-1:30  
 • Place: ECC B219  
 • 주관: 인공지능융합사업  
 • 주최: 이화여자대학교 의료원 이대목동병원 ER 바이오코어사업

Cancer is the leading cause of death among Asian Americans, and colorectal cancer (CRC) is ranked as the second most common cause of cancer death among Asian Americans. However, CRC screening rates are substantially lower for Chinese and Korean Americans (CKAs) compared with other racial/ethnic groups. There is, hence, urgent needs to increase colorectal cancer screening among underserved CKAs through culturally and linguistically adapted, decision support navigation intervention (CA-DSNI) in primary care setting. Dr. Lee is one of the first who designed a web-based decision counseling program for Asian Americans, an exercise to produce an individually tailored screening program. In this seminar, Dr. Lee will present positive results of the STOP-CRC (Stopping 2D Breast-CRC) program, a cluster-randomized controlled trial of 420 CKAs that compared overall and test-specific (total blood test vs. colonoscopy) CRC screening adherence between the CA-DSNI and the Advanced Control (AC) group, which showed the potential benefit of CA-DSNI. We STOP-CRC program, particularly among those with lower education, lower income, and those who did not have health insurance at the time of the study.

Dr. Soyoung Lee is a Professor in the Department of Medicine, at the School of Medicine, University of California, Irvine. Dr. Lee is also a Co-Leader of Cancer Control Program, Chao Family Comprehensive Cancer Center. Her research focuses on reducing health disparities among racial/ethnic minority populations. She has led numerous projects to comprehensively examine the etiology of health disparities and design, implement, and evaluate randomized controlled trials that are culturally and linguistically appropriate to reduce health disparities.

**2023 BK 국제학술 세미나**

**BK21 Four 맞춤형 헬스 사업단**  
**[Nutriomics 세미나 시리즈]**

**“An intergenerational multi-omics census reveals that paternal weight loss after obesity corrects heredity of mitochondrial dysfunction in white adipose tissue”**

• Date: 2023.04.26 (수)  
 • Time: 4:30-5:30 pm  
 • Place: 비대면  
<https://webb.uoi.edu/9811344012?pwd=AG5W400cn86X0Y32N18G8N869>

Dr. Soyoung Lee is a Professor in the Department of Medicine, at the School of Medicine, University of California, Irvine. Dr. Lee is also a Co-Leader of Cancer Control Program, Chao Family Comprehensive Cancer Center. Her research focuses on reducing health disparities among racial/ethnic minority populations. She has led numerous projects to comprehensively examine the etiology of health disparities and design, implement, and evaluate randomized controlled trials that are culturally and linguistically appropriate to reduce health disparities.

**Invited Lecture, Neuroscience & Sleep Medicine Seminar 2023**  
 Hosted by System Health & Engineering Program, AIH-based Healthcare Expert Training Education Research Center, Ewha Womans University

Assistant Professor of Medicine, Harvard Medical School, Department of Medicine  
 Associate Neuroscientist, Brigham and Women's Hospital, Division of Sleep and Circadian Disorders  
 Division of Sleep Medicine Faculty, Harvard Medical School  
 Research Affiliate, Massachusetts Institute of Technology, Department of Brain and Cognitive Sciences

**As a result of this lecture, participants will:**

1. Appreciate the computational approaches to understanding neural dynamics during sleep for assessing neurological health, and for identifying and tracking psychiatric and neurodegenerative disorders
2. Appreciate the novel statistical signal processing algorithms for the transient NREM events with properties varying continuously across spatial, temporal, and phase-coupling dimensions

**Wednesday June 21<sup>st</sup>, 2023, at 9 AM (KST, UTC+9)**  
**Tuesday June 20<sup>th</sup>, 2023, at 8 PM (EST)**  
 Zoom: <https://webb.uoi.edu/9811344012?pwd=AG5W400cn86X0Y32N18G8N869>  
 Meeting ID: 971 2654 8278 (PW: 1314)  
 Moderator: Prof. Hyung Moon Lee, MD, PhD  
 For more information: hyungho.kim, [hyungho@euih.com](mailto:hyungho@euih.com)  
 Lee's AI Neuroimaging Lab at Ewha, <https://www.euih.com/>  
 Computational Medicine & Graduate Program of System Health Science and Engineering, Ewha Womans University, Seoul, Republic of Korea

<그림 4-2-2. 지난 1년간 진행된 국제 심포지엄 및 학술 세미나>

## □ 향후 추진 계획

- M-valley 입주 기업협의체와 구성된 융복합산학협력협의체를 구체화하여 기술/교육/인력 교류를 본격적으로 실시할 예정이다.
- 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 개발도상국의 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 인턴쉽 실행의 폭을 넓힐 예정임.
- 나아가 현장통합형 project-based learning 프로그램의 운영을 위한 중개 역할을 활발히 하여 프로그램의 내실화를 꾀할 계획임.

Ⅲ

4단계 BK21 교육연구단(팀) 관련 언론보도 리스트

|            |  |
|------------|--|
| 교육연구단(팀)명  | 4IR(4th Industrial Revolution)-기반 헬스케어 전문인력 양성 교육연구단 |
| 교육연구단(팀)장명 | [Redacted]   |

| 연번 | 구분 | 언론사명/수상기관 등   | 보도일자/수상일자 등 | 제목/수상명 등                                   | 관련 URL  |
|----|----|---|-------------|--|---|
|    |    | 주요내용 (200자이내)   |             |  |   |
| 1  | 성과 | 이데일리 외 7건   | 23.04.18    | 식약처 ‘빅데이터 기반 개인 맞춤 적정 섭취 평가기술 개발·적용’ 사업 선정 | <a href="https://www.edaily.co.kr/news/read?newsId=02482966635577432&amp;mediaCodeNo=257&amp;OutLnkChk=Y">https://www.edaily.co.kr/news/read?newsId=02482966635577432&amp;mediaCodeNo=257&amp;OutLnkChk=Y</a> |
|    |    | 권오란 이화여대 식품영양학과 교수가 이끄는 ㈜로그미는 ‘빅데이터 기반 개인 맞춤 적정 섭취 평가기술 개발·적용’ 사업에 선정돼 2027년까지 5년간 총 사업비 약 22억1400만 원을 지원받는다. 권오란 교수가 이끄는 연구팀은 복잡한 개인정보 빅데이터에 인공지능 기술을 적용하여 개인의 건강 특성을 고려하는 맞춤영양 큐레이션기술 개발에 착수하게 된다. 이에 따라 소비자가 자신의 건강과 영양 상태를 고려해 건강기능식품을 적정 섭취할 수 있도록 편리하고 쉽게 가이드를 제공받을 수 있을 뿐 아니라, 관련 산업의 확장에도 크게 기여할 수 있을 것으로 기대된다.   |             |  |   |
| 2  | 성과 | 헬스조선 외 2건   | 23.05.03    | 여성 노인, ‘이 음식’ 즐기면 노쇠 위험 절반으로 뚝             | <a href="https://health.chosun.com/site/data/html_dir/2023/05/03/2023050301180.html">https://health.chosun.com/site/data/html_dir/2023/05/03/2023050301180.html</a>   |
|    |    | 이화여자대학교 김양하 교수 연구팀은 한국해양수산개발원과 함께 연구를 진행해 2016~2018년 국민건강영양조사에 참여한 65세 이상 노인 3,675명(남성 1,643명, 여성 2,302명)의 성별 노쇠 상태를 분석한 결과 노쇠 유병률이 남성 13.4%, 여성 29.7%로, 여성이 두 배 이상 높은 것으로 나타났다. 또한 하루 수산물 섭취량을 기준으로 노인을 세 그룹(상·중·하)으로 나뉘었을 때 수산물 섭취량 ‘상’ 여성의 노쇠 위험이 가장 적은 ‘하’ 그룹보다 노쇠 위험이 50% 줄어드는 것을 확인했다. 최근 고령화가 빠른 속도로 진행되고 있는 시점에서 수산물의 노쇠 위험 감소 효과가 밝혀져 국민 건강증진 및 국가 의료비 절감에 도움을 줄 것으로 기대된다. |             |  |   |
| 3  | 성과 | 헬스조선 외 10건  | 22.12.12    | ‘이것’ 즐겨 먹는 여성, 심혈관질환 사망 위험 27% ↓           | <a href="https://m.health.chosun.com/svc/news_view.html?contid=2022121200593">https://m.health.chosun.com/svc/news_view.html?contid=2022121200593</a>   |
|    |    | 이화여자대학교 김양하 교수 연구팀은 한국해양수산개발원과 함께 연구를 진행해 2005~2006년 한국인 유전체 역학조사 연구(KoGES)에 참여한 40~69세 성인 6,565명(남성 3,114명, 여성 3,451명)을 10년간 추적 조사하여 성별 심혈관 질환 상태를 분석한 결과 10년 추적 기간 동안 심혈관질환 발생률이 10%인 것으로 나타났다. 또한 하루 수산물 섭취량을 기준으로 세 그룹(상·중·하)으로 나뉘었을 때 수산물 섭취량이 가장 많은 ‘상’ 그룹의 여성이 수산  |             |  |   |

|   |    |   |                   |   |  |
|---|----|---|-------------------|---|--|
|   |    | <p>물 섭취량이 가장 적은 ‘하’ 그룹의 여성보다 심혈관질환 발생 위험이 27% 줄어드는 것을 확인했다. 최근 심혈관질환이 증가하고 있는 시점에서 수산물의 심혈관 질환 예방 효과가 밝혀져 국민 건강증진 및 국가 의료비 절감에 도움을 줄 것으로 기대된다.</p>  |                   |   |  |
| 4 | 성과 | <p>인공지능<br/>신문 외 4건</p>   | <p>23.01.03</p>   | <p>이대목동병원 김영주<br/>교수팀, AI와 빅데이터<br/>분석으로 ‘한국 여성<br/>임신 중 조산 예측’</p> | <p><a href="https://www.aitimes.kr/news/articleView.html?idxno=27019">https://www.aitimes.kr/news/articleView.html?idxno=27019</a></p>       |
|   |    | <p>국내 연구진 이대목동병원(병원장 유재두) 산부인과 김영주 교수팀이 임신 중 질 내 마이크로바이옴의 변화를 변수 사이의 인과관계를 밝히는 통계기법, 로지스틱 회귀분석(Logistic Regression Analysis) 등을 통해 한국 여성의 임신 중 질 내 유산균 종의 전이와 조산을 예측했다. 이 연구는 2019년 이화여자대학교의료원(원장 유경하)과 바이오 빅데이터 플랫폼 전문기업 쓰리빅스(3BIGS, 대표 박준영)의 ‘인공지능(AI)과 빅데이터 활용을 통한 진단과 관리를 위한 연구 개발’의 오믹스 데이터를 기반으로 하는 다양한 연구 결과 중 하나다. 김영주 교수팀은 한국 임신 여성 코호트를 통해 임신 37주 이후에는 분만을 위한 질내 내적인 변화로 마이크로바이옴의 변화를 관찰했다. 또 조산의 위험성이 있는 그룹에서 임신 2삼분기(14-28주)에 젖산균(Lactobacillus)의 풍부도가 90% 미만으로 감소하고, 유레아플라즈마 파룸(U.parvum)이 증가한다는 것을 밝혀냈다. 또한, 김 교수팀은 지난 3년간 한국의 임신 여성 코호트에서 질 내 특정 미생물 군집과 조산의 연관성을 분석했다. 실제로 최근 인체 내 마이크로바이옴과 질병과의 연관성에 대한 많은 연구 결과들이 밝혀지고 있고, 여성의 질 내 마이크로바이옴 또한 여성의 건강과 임신 유지에 중요한 역할을 하고 있다고 알려져 있다.</p> |                   |   |  |
| 5 | 성과 | <p>MEDICAL<br/>Observer 외<br/>1건</p>  | <p>23.04.18</p>   | <p>이대목동 김영주 교수<br/>연구팀, 美<br/>생식학회장상 수상</p>                         | <p><a href="http://www.monews.co.kr/news/articleView.html?idxno=322280">http://www.monews.co.kr/news/articleView.html?idxno=322280</a></p>   |
|   |    | <p>이대목동병원은 김영주 교수(산부인과) 연구팀이 미국생식학회 70주년 기념 행사에서 SRI President’s Presenter’s Award를 수상했다고 18일 밝혔다. 이 상은 미국생식학회에서 뛰어난 연구 성과를 발표한 연구팀에게 수여하는 상이다. 이대목동병원 김영주 교수 연구팀은 이화여대 김수민 연구원의 ‘Effect of Maternal Diet in Pregnancy on the Gut Microbial Composition and Hepatic Metabolism in Rat Offspring’의 주제 발표로 수상의 영예를 안았다. 이 연구는 태아프로그래밍 가설에 기반한 동물모델을 구축하고 모체와 수컷 자손의 장내 마이크로바이옴과 대사체 변화를 관찰한 게 주요 내용이다. 지난 10년 동안 태아프로그래밍 연구를 수행한 김 교수 연구팀은 이번 연구를 통해 임신 중 식이제한 또는 고지방식이를 진행한 경우, 자손의 장내 미생물 다양성이 변화하고 단쇄 지방산 농도가 낮아지는 것을 확인했다.</p>  |                   |   |  |
| 6 | 성과 | <p>연합뉴스 외<br/>27건</p>   | <p>2023.07.18</p> | <p>“하루 2잔 넘는 커피,<br/>고혈압과 반비례<br/>상관관계“</p>                         | <p><a href="https://www.yna.co.kr/view/AKR20230717116700518?input=1195m">https://www.yna.co.kr/view/AKR20230717116700518?input=1195m</a></p> |
|   |    | <p>이화여대 의대 하은희(환경의학교실)·편옥범(순환기내과) 교수 공동 연구팀은 2012~2016년 국민건강영양조사에 참여한 19세 이상 1만2천133명(남 5천303명, 여 6천830명)을 대상으로 하루 중 커피 섭취량과 고혈압의 연관성을 분석한 결과 하루에 2잔이 넘는 커피 섭취량은 고혈압과 반비례 관계를 보고하였다. 연구팀은 이런 분석 결과를 종합할 때 하루 커피 섭취량이 2잔이 넘는 사람의 고혈압 위험이 2잔 이하로 마시는 사람보다 16% 낮은 것으로 추산했다. 이런 연관성은 특히 나이가 많은 사람에게서 두드러져 최대 24%까지 고혈압 위험이 낮아지는 것으로 관찰됐다. 피의 주요 성분인 카페인이 단기적으로는 교감 신경계 활성화, 스트레스 호르몬인 코티솔 생산 증가 등의 부작용으로 혈압 상승을 부를 수 있는 한편, 장기적으로는 커피에 들어있는 풍부한 섬유질과 폴리페놀 등의 주요 성분이 카페인에 의해 유발된 승압 작용에 대한 내성, 항염증 작용 등을 통해 이런 부작용을 상쇄하고 오히려 더</p>   |                   |   |  |

|    |    |   |            |  |   |
|----|----|---|------------|--|---|
|    |    | 유익한 효과를 낼 수 있다고 보고하였다.  |            |  |   |
| 7  | 성과 | 헬스조선 외<br>2건  | 23.05.03   | 여성 노인, '이 음식'<br>즐기면 노쇠 위험<br>절반으로 뚝   | <a href="https://health.chosun.com/site/data/html_dir/2023/05/03/2023050301180.html">https://health.chosun.com/site/data/html_dir/2023/05/03/2023050301180.html</a> |
|    |    | 이화여자대학교 김양하 교수 연구팀은 한국해양수산개발원과 함께 연구를 진행해 2016~2018년 국민건강영양조사에 참여한 65세 이상 노인 3,675명(남성 1,643명, 여성 2,302명)의 성별 노쇠 상태를 분석한 결과 노쇠 유병률이 남성 13.4%, 여성 29.7%로, 여성이 두 배 이상 높은 것으로 나타났다. 또한 하루 수산물 섭취량을 기준으로 노인을 세 그룹(상·중·하)으로 나뉘었을 때 수산물 섭취량 '상' 여성의 노쇠 위험이 가장 적은 '하' 그룹보다 노쇠 위험이 50% 줄어드는 것을 확인했다. 최근 고령화가 빠른 속도로 진행되고 있는 시점에서 수산물의 노쇠 위험 감소 효과가 밝혀져 국민 건강증진 및 국가 의료비 절감에 도움을 줄 것으로 기대된다.   |            |  |   |
| 8  | 성과 | 헬스조선 외<br>10건   | 22.12.12   | '이것' 즐겨 먹는 여성,<br>심혈관질환 사망 위험<br>27% ↓   | <a href="https://m.health.chosun.com/svc/news_view.html?contid=2022121200593">https://m.health.chosun.com/svc/news_view.html?contid=2022121200593</a>               |
|    |    | 이화여자대학교 김양하 교수 연구팀은 한국해양수산개발원과 함께 연구를 진행해 2005~2006년 한국인 유전체 역학조사 연구(KoGES)에 참여한 40~69세 성인 6,565명(남성 3,114명, 여성 3,451명)을 10년간 추적 조사하여 성별 심혈관 질환 상태를 분석한 결과 10년 추적 기간 동안 심혈관질환 발생률이 10%인 것으로 나타났다. 또한 하루 수산물 섭취량을 기준으로 세 그룹(상·중·하)으로 나뉘었을 때 수산물 섭취량이 가장 많은 '상' 그룹의 여성이 수산물 섭취량이 가장 적은 '하' 그룹의 여성보다 심혈관질환 발생 위험이 27% 줄어드는 것을 확인했다. 최근 심혈관질환이 증가하고 있는 시점에서 수산물의 심혈관 질환 예방 효과가 밝혀져 국민 건강증진 및 국가 의료비 절감에 도움을 줄 것으로 기대된다.   |            |  |   |
| 9  | 성과 | 헬스조선  | 2023.04.19 | 이화여대 고흥석<br>교수팀, 식약처 '기능성<br>원료 섭취 안전성 예측<br>기술 개발' 사업단<br>선정                          | <a href="https://n.news.naver.com/mnews/article/346/0000060214?sid=103">https://n.news.naver.com/mnews/article/346/0000060214?sid=103</a>                           |
|    |    | 이화여대 식품영양학과 고흥석 교수팀이 2023년 제1차 식품의약품안전처 출연연구개발사업 '스마트식품 안전관리, 빅데이터 기반 건강기능식품 등 적정 섭취 기반 구축'을 2027년까지 5년간 총 사업비 약 27억 6,400만 원을 지원받아 '기능성 원료 등 중복/병용 섭취 안전성 예측기술 개발·적용' 세부사업에 선정됐다. 연구팀은 건강기능식품 등의 안전한 섭취 환경 조성을 위해 기능성 원료의 성분, 건강기능식품 중복·병용 섭취 실태 현황, 건강기능식품 원료의 독성 데이터를 수집하고, 연령별, 계층별 섭취량 자료를 통합하여 빅데이터를 구축할 계획이다. 또한 인공지능을 기반으로 다양한 연령층에서 기능성 원료의 중복·병용 섭취 시나리오를 도출하여 안전성 예측 시스템 개발을 추진하고자 한다. 이를 통해 국가에 건강기능식품의 중복·병용에 대한 안전한 관리 기반을 마련하고, 관련 산업에 위해요소를 사전 판단하는 시스템을 제공하며, 국민의 안전한 건강기능식품 섭취 환경을 제공할 수 있을 것으로 전망된다. |            |  |   |
| 10 | 성과 | 스마트경제 외<br>7건   | 23.01.16   | 최장환 이화여대<br>휴먼기계바이오공학부<br>교수팀, 인공지능으로<br>원자료 (Raw Data)<br>학습해 질병 진단<br>앞당기는 기<br>술 개발 | <a href="http://www.dailysmart.co.kr/news/articleView.html?idxno=68379">http://www.dailysmart.co.kr/news/articleView.html?idxno=68379</a>                           |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>본 스터디에서는 Label이 없는 Raw Data로부터 가상의 병변 픽셀들을 생성하여 자동으로 다량의 레이블을 생성하여 지도학습에 이용하는 비지도 학습 기법을 개발하였음. 제안 기술의 성능은 국립암센터 NIA의 인공지능 학습용 암 데이터 구축사업을 통해 얻어진 국내 대표 7개 전문병원에서 얻어진 6000여명의 환자데이터를 통해서 철저히 검증되었으며, 10% 이하의 레이블만을 활용하였음에도 기존 최신 CNN 또는 Transformer 기반 인공지능 모델들 보다 뛰어난 성능을 확보할 수 있었음. 제안 기술의 우수성의 아래와 같이 여러 보도매체를 통해 보도된 바 있음. 또한, 최장환 교수팀은 해당기술을 해외 기업에 지난 2022년 12월에 성공적으로 기술이전하였으며, 이를 토대로 해외로 사업화 영역을 확장해 나갈 계획임.</p> |
|--|--|

## BK21 PLUS 시스템헬스케어 교육 연구단 서면평가

2023년 12월 10일-18일

서면 평가

**평가의원 참석자:** 안정훈 교수 (이화여대 융합보건학과, 임상바이오헬스대학원부원장, 융합보건학과장), 이태용 교수 (교육분과 위원장, 이화여대 휴먼기계바이오공학과, 기계바이오공학융합연구소장), 박윤정 교수 (연구분과 위원장, 이화여대 식품영양학과), 김우재 교수 (이화여대 화공신소재공학과, 산학협력단 부단장, 기술사업화센터장, 기업협업센터장)

| 분야 | 내용   | 평가 의견  |
|----|--|--|
| 교육 | <p><b>[시스템헬스 교과과정 완성]</b> 지난 1년간 총 3개의 교과목을 신설하여 3년간 19개의 시스템헬스 교과목 신설함 (목표 15개)</p> <p><b>[교육 연구단의 내실있는 성장]</b> 시스템헬스융합전공에 2023년 1학기 기준 131명의 대학원생이 참여중으로 매년 꾸준히 학생수를 늘리고 다양한 분야의 신입 교원을 5인 영입하여 참여교수 대 참여학생 비율을 높임.</p> <p><b>[교육 연구단 내의 공동연구 활성화]</b> 횡단형 전공 기초 교과과정 운영 및 공동지도교수제 운영을 통해 교육연구단 내의 융합교육 및 공동연구를 권장함.</p> <p><b>[연구 몰입 교육 프로그램의 활성화]</b> 지난 1년간 집중이수제를 활용한 &lt;글로벌 인턴 프로그램 I&gt;, &lt;글로벌 인턴 프로그램 II&gt;, &lt;글로벌 인턴 프로그램 III&gt; 및 &lt;시스템헬스 인턴프로그램&gt; 비교과를 신설하고 이 교과목들을 통해 국제, 공동연구 혹은 산학연계 몰입프로젝트를 수행하는 교육 시스템을 확립함.</p> <p><b>[산학 공동 교과과정 체제 확립]</b> 지난 1년간 “문제 해결 중심학습”의 현장 통합형 PBL 교과목 &lt;글로벌 산학 협력 프로그램&gt; 및 &lt;맞춤형 헬스케어 기술 사업화 전략&gt;을 개발하였으며, “프로젝트 기반 학습 교과목”인 &lt;글로벌 인턴 프로그램 II&gt;, &lt;글로벌 인턴프로그램 III&gt;을 신설하였음. 이로서 본 교육연구단은 계획한 모든 3단계 산학 공동 교육교과목을 개발함. 또한 집중이수제를 활용한 비교과를 신설하고 이 교과목들을 통해 국제, 공동연구, 산학연계 몰입프로젝트 과정을 활성화함.</p> <p><b>[글로벌 수준의 인재 양성]</b> 지난 1년 본 교육연구</p> | <p><b>안정훈 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 교육 성과는 순조롭게 달성 중.</li> <li>✓ 교육 성과를 극대화하기 위해 증가한 학생 수와 고정된 BK 예산으로 학생1인당 지원가능예산이 줄어 들어 주어진 예산을 보다 효율적으로 사용하려는 노력이 필요해 짐</li> </ul> <p><b>박윤정 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 학과 내 시스템헬스 교과목 개설 목표를 초과달성하여 융합교육의 기반을 성실히 마련하고 내실화함.</li> <li>✓ 학생들의 수강정보를 조사하여 교차 전공 수강에 대한 부분을 정량적으로 확인한다면 평가에 도움될 것이라 사료됨.</li> <li>✓ 학생들의 진로 강화를 위해 연구몰입 프로그램과 산학연계형 몰입 프로그램을 공동운영하여 희망진로에 따라 선택적으로 집중할 수 있는 기반을 제공함.</li> <li>✓ EWHA-MEDI Cluster 기반 『인공지능 융합혁신 인재 양성사업』(2022-2026) 및 『개방형 실험실 구축 사업』(2021-2024) 등에 관여하는 학생들이 있는지, 혹은 관련 세미나나 특강 등의 예시가 제안된다면 구체적인 시너지 효과를 보이는데 도움이 되리라 사료됨.</li> <li>✓ 집중이수제 프로그램을 통해 국제적 역량을 강화함.</li> <li>✓ 전반적으로 계획에 맞춰 성실히 진행되었고 정기교육 분과회의 및 운영위원회를 통해 지속적인 논의가 이루어짐. 그러나 보다 통합적인 논의를 위해 원 계획서에서 제안된 교육과정을 개선하기 위해 매학기 교수 워크숍을 통해 세부내</li> </ul> |

|           |   |   |
|-----------|---|---|
|           | <p>단의 대학원생은 총 70편의 SCI(E)급 저널에 게재. 그 중 23편 (32.8%)이 분야별 JCR 상위 10% 이상이며, 50편 (71.4%)이 참여대학원생이 제 1저자로 참여. 최상위 5%의 이내의 논문은 15편 (21.4%). 또한 70</p>   | <p>용 조정하겠다고 했던 계획이 효과적으로 이루어지도록 논의 및 의견수렴 과정이 필요함.</p> <p><b>김우재 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 지난 1년간 3개의 교과목을 신설, 지난 3년간 총 19개의 시스템헬스 융합교과목을 운영하여 기존 목표를 초과 달성하였으며, 특히 다양한 학과 학생들이 각 교과목마다 참여하였다는 점에서 사업단 목표에 맞도록 충실히 교과목이 운영되었다고 판단함.</li> <li>✓ 지난 1년간 국내외 석학의 특강과 세미나, 국제 심포지엄을 개최하였으며, 특히 국제 공동연구를 전략적으로 진행하여 18편의 공동연구결과를 도출하였다는 점이 특히 우수한 것으로 판단함</li> </ul>  |
| <p>연구</p> | <p><b>[사업단 참여 교수의 연구비 수주]</b> 3차년도 신진교원 5인의 영입에도 불구하고, 참여교수들이 약 93억의 정부공공기관 연구비 수주. 1인당 약 3억5천만원 이상의 연구비 수주실적.</p> <p><b>[연구논문의 양적/질적 향상]</b> SCIE 논문 게재실적은 총 140건으로, 신청서 제출 당시 연간 논문 104편에 비해 양적으로도 증가하였음. 뿐만 아니라 상위5% 이내 저널 게재는 21편으로 총 140편 중 15%을 차지하며, 전체 논문 중 약 60%를 상위 25%(Q1) 이내 저널에 게재하여 질적 우수성 또한 매우 뛰어남.</p> <p><b>[국내/국제 공동연구]</b> 즉 총 논문 수의 67% 이상 (94편) 이 공동연구에 기반한 실적이었음. 국내공동연구 기반으로 88편, 국제공동연구 기반으로 23편의 논문이 발간되었으며, 이 논문들 중 각 54편, 17편이 Q1논문이고 상위 5% 저널에 게재된 논문도 총 19편에 해당</p> <p><b>[국제협력 기반 강화]</b> 2회의 국제 심포지엄을 개최하였으며 지속적 국제협력과 효과적인 공동연구를 모색함. 2건의 MOU를 체결하고 인력교류 및 공동연구를 수행하여 지속적 네트워크를 효과적으로 활용함.</p> | <p><b>안정훈 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 연구성과는 양적 질적으로 매우 우수한 성과임</li> <li>✓ 연구 중심형 몰입 프로그램 운영이 돋보임</li> <li>✓ 사업단 참여 교수들의 연구비 수주액도 양호함</li> <li>✓ p3 연구역량 영역 성과 요약문 첫 항목에 같은 내용이 되풀이되는 오타 있음</li> <li>✓ p4 미흡한 부분/문제점 제시 마지막 항목 오타</li> </ul> <p><b>박윤정 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 3차년도 신진교원 5인의 영입에도 불구하고, 계획시 보다 상향된 1,2차년도의 우수한 연구비 실적과 논문실적을 유지하였음.</li> <li>✓ 논문의 경우 양적 성장뿐 아니라 질적 수준을 향상시켰음.</li> <li>✓ 논문의 질적 향상을 위한 계획으로 국제 공동연구의 확장을 계획하였으며 1,2차년에 공동연구가 늘어난 것에 비해 3차년도에는 유지하고 있어, 이후 추가적인 성장을 위한 추가적인 방안이 필요하다 사료됨.</li> <li>✓ COVID19에 의한 제한이 풀리는 과정에서 기존 1,2차년에 비해 국제 학술활동 참여와 국제협력의 확장이 이루어짐. 그럼에도 불구하고, 국제학술대회 좌장 및 위원회 활동과 국제학술저서 참여 등이 아직 제한적임.</li> <li>✓ 개별 연구실의 국제네트워크를 사업단 차원에서</li> </ul> |

|            |  |  |
|------------|--|--|
|            |  | <p>어떻게 확장하여 활용하는지에 대한 예시가 있다면 더욱 바람직할 것으로 사료됨.</p> <p><b>김우재 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 지난 1년간 참여 대학원생의 70편의 논문 중 상위 5% 논문이 21%를, 참여 교수진의 140편의 논문 중, 상위 5% 논문이 17% 정도를 차지할 정도로 수준 높은 연구 결과를 보였음</li> <li>✓ 지난 1년간 참여교수 1인당 약 3억5천만원의 연구비 수주실적을 달성하였음</li> </ul>   |
| <p>산학</p>  | <p><b>[지적 재산권 및 기술 이전 실적 향상]</b> 3차년도 국내특허 등록 5건, 국내특허 출원 15건, 해외특허 출원 7건의 총 27건 지적재산권 확보. 해외특허 출원이 3건에서 7건으로 증가. 총 3건의 기술이전 성과를 이루어 우수한 산학협력 및 연구 역량을 나타냄.</p> <p><b>[산학 공동 교육 과정 개설 및 운영]</b> 본 교육연구단은 소재/건강의료기기 연구 분야, 산업화/국제화 분야와 연계하여 3단계 산학 공동 교육과정을 계획하고, 산학 PBL 교과목을 통해 교육연구단의 비전 달성을 위한 현장밀착형 교육 및 현장실습 교육을 강화함.</p> <p><b>[지적 재산권 및 기술 이전 실적 향상]</b> 국내특허 등록 5건, 국내특허 출원 15건, 해외특허 출원 7건 (총 27건)의 지적재산권 확보: 2차년도에 비해 총수는 같지만 해외특허 증가 (3건-&gt;7건)</p> <p><b>[산학 공동 교육 과정 개설 및 운영]</b> 다수의 전공 심화 교과목을 통한 현장밀착형 교육 및 현장실습 교육 강화</p> | <p><b>안정훈 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 산학협력 실적도 준수하고 지적재산권 확보도 순조롭게 진행중이며 특히 해외특허 출원 건수의 증가가 돋보임</li> <li>✓ 산학협력 증진을 위해 의료기기 분야 협력업체 발굴과 성공 사례 제시가 필요함</li> </ul> <p><b>박윤정 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 지적재산권 확보에 있어 우수한 실적을 나타냄.</li> <li>✓ 산학전담인력 채용을 통해 산학공동 교육과정의 기반을 마련함.</li> <li>✓ 산학공동 교육과정에서도 현장 연계수업이나 PBL 수업은 계획대로 진행되었음. 계획서에서 다음 단계로 제안한 기업 연계 밀착 멘토링 수업(산학 Win-Win 전략)이나 기업 연계 리빙랩 수업에 대한 구체적 계획이 드러난다면 더 바람직하리라 생각됨.</li> <li>✓ 또한 산학공동 교육과정 운영에 있어 기업측의 협력 내용이나 운영 참여에 대한 구체성이 드러나면 더 바람직하리라 생각됨.</li> </ul> <p><b>김우재 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 지난 1년간 M-밸리 산학네트워크를 포함, 다양한 산학 연구/교육을 수행하였고, 국내/해외 특허도 다수 출원/등록하는 등, 실용적인 산학 결과물이 도출되었다는 점에서 우수한 것으로 판단함.</li> <li>✓ 특히 산학관련 연구과제 수주 금액이 작년 대비 증가하였다는 점에서 산학 협력의 질적 수준이 향상되었다고 판단함</li> </ul> |
| <p>국제화</p> | <p><b>[교육프로그램의 국제화]</b> 글로벌 교육 프로그램 구축 및 운영 계획을 확립하고 외국 대학 및 연구소/산업체 교류를 통한 교육프로그램 구축함. 글로벌 역량 강화를 위한 교과목 신설하고 영어강의 비율 향상함.</p> <p><b>[국제공동연구 강화]</b> 국제저명학술지 논문게재 질</p>   | <p><b>안정훈 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 국제 공동연구가 활발히 진행되었고 질적 양적으로 우수한 성과를 달성하였음.</li> <li>✓ COVID-19 이후의 국제협력 증진을 위해 국제협력에 충분한 예산 분배가 필요함</li> </ul> <p><b>박윤정 :</b></p>   |

|              |  |  |
|--------------|--|--|
|              | <p>적 사항화</p> <p><b>[해외학자 활용 계획 및 역할]</b> 방학 중 집중이수제를 사용하여 초청 수업을 계획함. 공동연구를 진행하고 있는 해외학자를 초청하여 강사로 활용하고, 협력연구의 수준을 향상</p> <p><b>[우수 대학원생 유치]</b> 우수 외국인 학생 유치 계획하고 대학원 국제화를 위한 교육연구단 차원의 체계적인 국제협력 시스템 마련함.</p> <p><b>[대학원생 국제공동연구 활성화]</b> 대학원생의 해외연구실 공동연구 계획함. 대학원생의 해외기관 파견하고 지원함.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ - 집중이수제 프로그램을 통해 국외 연수를 병행할 수 있는 기회를 제공하여 국제적 역량을 강화함. 그러나 시스템헬스케어 신산업분야 해외학자 활용 계획에서 언급한 내용들의 실현여부나 진척상황이 드러나지 않음.</li> <li>✓ - 다양한 국제 석학 세미나를 개최하고, 외국대학/연구소와 교류를 통해 교육프로그램 내 국제화 강화 전략을 수행함.</li> <li>✓ - 국제공동연구 참여를 위한 지원이 체계적으로 이루어지고 있으며, 이를 바탕으로 성과가 도출되고 있음.</li> <li>✓ - 계획시 제시한 ‘외국대학과 복수학위제 ‘나’ 영어강의비율 확대 ‘, ‘ 학위논문의 영어작성 의무화 및 논문 심사 영어발표 ‘ 등에 대한 구체적인 실적이 드러나지 않음.</li> <li>✓ - 학생들의 국제 저명학술지 게재가 활발히 이루어졌으나, [졸업요건] 석사: SCI(E)급 논문 1편 이상 게재; 박사: SCI(E)급 논문 2편 이상 게재 이 실행되고 있지 않아, 이를 달성하기 위한 지원 등이 구체적으로 드러난다면 좋겠음.</li> <li>✓ - 외국인 학생의 성과를 강조하여, 우수외국인 유치실적으로 정리한다면 사업단의 강점으로 부각시킬 수 있으리라 사료됨.</li> </ul> <p><b>김우재 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 국제 심포지엄을 2회 개최하였고, 이를 기반으로 한 국제 공동연구가 올해에도 적극적으로 추진됨.</li> <li>✓ 참여교수진이 발표한 논문의 17%가 국제공동연구로부터 나왔을 정도로 적극적인 국제화가 연구 및 교육 부분에서 진행되었다고 판단함</li> </ul> |
| <p>종합 의견</p> | <p>교육연구단의 목표인 “맞춤형 헬스케어 신산업 핵심기술을 갖춘 글로벌 융합과학인재 양성”을 위해 “글로벌 탑 수준의 맞춤형 헬스케어 연구 및 산업화 거점 구축”의 비전 실현을 위해 교육, 연구, 산학 분야의 추진 전략을 충실히 수행하였음.</p>  | <p><b>안정훈 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 교육연구단의 비전 및 목표를 순조롭게 달성 중이고 4대 세부분야별로 29개의 교과목 개설 완료가 돋보임</li> <li>✓ 증가한 학생 수에 비해 고정된 BK예산으로 대학원생 1인당 지원가능예산은 줄어든 셈이라 보다 효율적인 예산 분배와 사용이 필요해 보임.</li> </ul> <p><b>박윤정 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 3차년도에만 신입교원 5명의 영입으로, 원 계획시 참여교수 수를 21명 이상으로 유지하고, 2023년까지 5명의 신입교원을 영입하여 4차산업시대의 의료환경에 대처하겠다는 계획을 초과 달성함. 이후 사업단내 융합의 시너지를 바탕으로</li> </ul>  |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p>로 연구비 수주 등으로 이어지는 실적이 도출되기를 희망함.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 사업단의 큰 규모에도 불구하고 잘 짜여진 구조 하에 우수한 질적 양적 성과를 보임. 전체적으로 실적 서술에 있어 교육, 연구, 산학 각 파트에서 반복되는 내용이 많아 실적의 우수성이 잘 드러나지 않음. 서술에 있어 각 분야에 대한 초점이 잘 드러나도록 통합적인 서술이 필요하리라 사료됨. 또한 각 실적에 대한 서머리에서 사업단과의 연계성이 잘 드러나지 않음. 서술에 있어 사업단 실적으로서의 관련성 부각이 중요하다 사료됨.</li> <li>✓ 융합교육의 성과를 강조하기 위해, 학생들의 논문이나 교수 연구성과 중 융합 요소를 강조할 수 있는 대표적인 예시에 대한 서술이 있다면 사업단의 교육이나 연구 플랫폼의 장점을 부각시킬 수 있을 것이라 사료됨. (예를 들어 학생들의 공대 학생들의 논문 중 헬스데이터 활용한 경우, 의학/식영/간호 등의 학생 중 공학관련 도구를 활용한 경우에 대한 예시 등)</li> <li>✓ 우수한 산학 실적(특히, 기술이전, 창업 등)을 나타내었으나, 이것이 교육프로그램과 어떻게 연계되는지가 드러나면 더욱 장점이 될 것이라 사료됨. 또한 시스템헬스 산학 공동 프로젝트 학생참여 실적에 대한 서술 시 프로젝트명 뿐 아니라 ‘산업계에서 풀어야하는 문제나 기술’, ‘어떤 솔루션이나 새기술을 도출하였는지’ 등에 대한 구체적 서술이 도움될 것이라 생각함.</li> <li>✓ 계획 시 장점으로 부각되었던 EWHA-MEDI Cluster 기반 클라우드 연구생태계 조성이 현실적으로 어려운 경우, 이를 극복하기 위한 대안 계획이 필요하리라 사료됨.</li> </ul> <p><b>김우재 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 융합연구를 활성화하고 범위를 확대하기 위해 신입교원을 포함한 참여교수의 적극적인 지원이 이루어졌다는 점은 긍정적으로 평가하나, 업적 관리 등의 부분에서 단계 평가시 감점을 받을 수 있으므로, 이에 대한 점수 관리 및 단계 보고서 작성 시 위의 장점을 적극적으로 기재할 필요가 있음</li> <li>✓ 대표 논문들(특허도 마찬가지로) 중, 사업단의 주제에서 벗어난 주제의 논문들이 있음. 논문 내용 설명 등에 본 사업단 주제와의 연관성을 추가 작성할 필요가 있음</li> <li>✓ 4p 오타 수정 필요 (... 형평성 및 연구 지원..)</li> </ul> |
|--|--|---|

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 27p. 그림 2-1-2. 에 장소 (이화여대 내 ECC 이삼봉 홀) 기재 권장</li> <li>✓ 66p. 18번 논문 글씨체가 다른 자료와 다름. 수정필요.</li> <li>✓ 97p. 표3-3-2가 붉은색으로 표기되어 있음. 수정</li> </ul> |
|--|--|---|

4 단계 BK21 맞춤형 헬스케어

## 2023 년 BK21 자체평가대면회의록

4IR(4th Industrial Revolution)-기반 헬스케어 전문인력 양성 교육연구단

일시 : 2023년 12월 20일 19:00-20:00

장소 : 온라인 줌 회의실

회의 ID: [REDACTED]

### BK 교육 연구단 패널

- [REDACTED] (사업 단장, 식품영양학과), [REDACTED] (부단장, 의학과), [REDACTED] (부단장, 화공신소재공학)

### 교육역량 영역

- ♦ 교육 성과를 극대화하기 위해 증가한 학생 수와 고정된 BK 예산으로 학생 1인당 지원가능예산이 줄어들어 주어진 예산을 보다 효율적으로 사용하려는 노력이 필요해짐

↳ 답변 : 3차년도에는 참여대학원생이 비약적으로 늘었지만 BK 재원의 한계로 대학원생 지원에 형평성을 위해 국내/국제 학술대회 참여시 일인당 지원 금액을 줄이고 지원하는 대학원생수를 늘림. 참여 대학원생 및 신진 연구 인력의 지속 가능한 연구의 집중 지원을 위해 참여 대학원생 및 신진 연구 인력 연구 지원 프로그램을 다양하게 늘리는 방안이 검토 중임.

- ♦ 학생들의 수강정보를 조사하여 교차 전공 수강에 대한 부분을 정량적으로 확인한다면 평가에 도움될 것이라 사료됨.

↳ 답변 : 교육 연구단 내의 융합교육을 활성화하기 위해 2년차에는 2개의 융합 교과목 <데이터 사이언스> 및 <시스템헬스 개론>이 다학제 참여 교수들의 팀티칭으로 운영되었음. 3차년도에 2개의 다학제 융합 교과목을 운영하였으며, 7명의 교수가 <융합신소재>를, 4개의 학과에서 11명의 교수가 <시스템헬스 개론> 수업을 팀티칭으로 강의함. [표 2-1-12]. 팀티칭으로 운영되는 전공기초 수업을 수강하는 학생의 학과는 다양하였으며 이로써 다학제 융합교육이 전공 기초 교과목에서는 원활하게 이뤄지고 있음을 알 수 있다. 또한 각 학과에서 시행하는 전공 심화 교과목의 경우 다른 학과 대학원생들의 교차 수강이 이뤄지고 있으며 그 비율을 높일 수 있도록 다른 전공으로의 진입 장벽을 낮출 수 있는 방안을 모색할 예정이다.

<표 2-1-12. 최근 1년 (2022.09-2023.08) 다학제 융합 교과목 팀티칭 내역>

| 년도/학기    | 교과목명/수강인원   | 팀티칭 교수님명 (학과)   |
|----------|---|---|
| 2023/1학기 | 융합신소재 (총 33명)<br>(화공신소재공학 28명, 식품영양학과 4명, 간호과학과 1명)   | [REDACTED] (화학신소재공학)  |
| 2023/1학기 | 시스템헬스 개론 (총 105명)<br>(간호과학과 14명, 데이터사이언스학과 1명, 바이오산업공학 협동과정 2명, 생명과학과 2명, 식품영양학과 10명, 약학 1명, 의과학과 11명, 인공지능융합 27명, 체육과학부 1명, 통계학과 2명, 화공신소재공학 | [REDACTED] (의학), [REDACTED] (식품영양학), [REDACTED] (화학신소재공학), [REDACTED] (휴먼기계바이오공학) |

- ◆ EWHA-MEDI Cluster 기반 『인공지능 융합혁신 인재 양성사업』(2022-2026) 및 『개방형 실험실 구축 사업』(2021-2024) 등에 관여하는 학생들이 있는지, 혹은 관련 세미나나 특강 등의 예시가 제안된 다면 구체적인 시너지 효과를 보이는데 도움이 되리라 사료됨.

↳ 답변 : 인공지능 융합혁신 인재 양성사업의 경우 직접적인 참여가 불가능하지만 BK21 참여대학원생은 대학원에서 개설되는 타전공 교과목을 전공 교과목으로 인정하고 있기 때문에 AI융합실무인재를 양성하는 인공지능융합혁신인재양성센터와의 시너지 효과를 낼수 있을것으로 생각됨. 이대목동병원 감염병 특화 개방형실험실은 보건산업 분야의 우수한 창업아이템을 보유한 창업기업의 사업화 지원 및 병원 연계를 통한 생태계 구축 및 임상 연계를 마련하고 있으며 다양한 산학협력관 입주기업과 M밸리 IT/BT 기업과 협업을 하고 있어 이를 통한 학생들의 산학 협력 연구에 도움이 될 것이라고 생각됨.

- ◆ 전반적으로 계획에 맞춰 성실히 진행되었고 정기교육 분과회의 및 운영위원회를 통해 지속적인 논의가 이루어짐. 그러나 보다 통합적인 논의를 위해 원 계획서에서 제안된 교육과정을 개선하기 위해 매학기 교수 워크숍을 통해 세부내용 조정하겠다고 했던 계획이 효과적으로 이루어지도록 논의 및 의견수렴 과정이 필요함.

↳ 답변 : 교육 연구단의 규모가 커지게 되면서 교육 연구단 내의 논의가 활발히 진행되기 어려움. 매년 제출하는 자체평가보고서 회의로 사업단의 성과를 공유하고 의견을 나누는데 이번년도 자체평가보고서 제출 일정이 변경이 되며 내부 회의가 진행되지 않았음. 이에 대한 정기적인 의견수렴이 필요함.

#### 연구 및 국제화 역량 영역

- ◆ 논문의 질적 향상을 위한 계획으로 국제 공동연구의 확장을 계획하였으며 1,2차년에 공동연구가 늘어난 것에 비해 3차년도에는 유지하고 있어, 이후 추가적인 성장을 위한 추가적인 방안이 필요하다 사료됨.

↳ 답변 : 1,2 차년도 COVID 19로 인해 제한적으로 운영이 되었던 연구/산업 현장 프로그램 및 해외 공동 연구를 활성화하기 위해 참여 대학원생들의 국내/국제 학술 대회 참여 및 공동 연구를 지원하기 위해 인센티브 및 학술상 수요 등의 포상 제도를 강화함.

- ◆ COVID19에 의한 제한이 풀리는 과정에서 기존 1,2차년에 비해 국제 학술활동 참여와 국제협력의 확장이 이루어짐. 그럼에도 불구하고, 국제학술대회 좌장 및 위원회 활동과 국제학술저서 참여 등이 아직 제한적임.

↳ 답변 : 3차년도에는 COVID-19 문제로 중단된 국제공동연구/국제협력사업 네트워크를 복원하기 위해 대학원생 중,단기 연수 지원 하였으며 전세계적인 물가 상승 등으로 인적 교류에 필요한 여비 등의 지출 규모가 너무 커져서, 충분한 규모의 교류 성과를 내는데 어려움이 가중되고 있음. 장기적이고 지속 가능한 해외 대학 및 연구소와의 학술 교류를 위하여 장,단기 연수 지원 및 대학원생을 대상으로한 융합연구 지원을 고려함. 또한 학교에서 진행하고 있는 이화 프런티어 10-10 사업으로 이화여대에 임용이 된 해외 석학들을 활용하여 국제 협력을 확장하여 다양한 활동을 할 수 있는 여건 마련을 계획함.

- ◆ 개별 연구실의 국제네트워크를 사업단 차원에서 어떻게 확장하여 활용하는지에 대한 예시가 있다면

더욱 바람직할 것으로 사료됨.

↳ **답변** : 참여 대학원생의 해외 장/단기 연수를 단회 지원으로 그치지 않고 성과를 지속적으로 낼수 있도록 모니터링 하며 단계에 맞는 지원을 계획함. 예를 들어 해외 장/단기 연수로 해외대학에 연수를 다녀온 학생의 경우 다녀온 성과를 바탕으로 교육 연구단 내의 융합과제를 지원하여 학술활동의 지원을 받도록 장려함.

◆ COVID-19 이후의 국제협력 증진을 위해 국제협력에 충분한 예산 분배가 필요함

↳ **답변** : 3차년도에는 참여대학원생이 비약적으로 늘었지만 BK 재원의 한계로 대학원생 지원에 형평성을 위해 국내/국제 학술대회 참여시 일인당 지원 금액을 줄이고 지원하는 대학원생수를 늘림. 참여 대학원생 및 신진 연구 인력의 지속 가능한 연구의 집중 지원을 위해 참여 대학원생 및 신진 연구 인력 연구 지원 프로그램을 다양하게 늘리는 방안이 검토 중임.

◆ 집중이수제 프로그램을 통해 국외 연수를 병행할 수 있는 기회를 제공하여 국제적 역량을 강화함. 그러나 시스템헬스케어 신산업분야 해외학자 활용 계획에서 언급한 내용들의 실현여부나 진척상황이 드러나지 않음.

↳ **답변** : 참여대학원생들이 국외 연수 지원시 시스템 헬스케어 신산업분야 적합성 및 실현 여부에 대한 평가를 위한 공정한 평가를 위해 심사위원 구성에 외부 평가 위원을 포함하는 방안을 계획중임.

◆ 계획시 제시한 ‘외국대학과 복수학위제 ‘나’ 영어강의비율 확대’, ‘학위논문의 영어작성 의무화 및 논문 심사 영어발표’ 등에 대한 구체적 실적이 드러나지 않음.

↳ **답변** : 기존의 MOU를 통해, 본 교육 연구단의 학생교류 및 교육 프로그램 공유가 더욱 활성화될 것이라 여겨지며, 실제로, MOU를 기반으로 3년차에 본 교육연구단은 Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg 로 학생 파견이 예정되어 있으며 본 교육연구단이 개발한 총 29개의 교과목 중 5개의 교과목 (50%) - <데이터 사이언스>, <시스템과학 머신러닝>, <컴퓨터비전과 딥러닝>, <바이오인포메틱스>, <바이오헬스데이터 분석> - 이 영어 강의 교과목으로 실시되고 있음. 학위논문의 영어작성 의무화 및 논문 심사 영어발표는 현재 필수가 아닌 권장사항을 하고 있으며 시간을 들여 점진적으로 실현할 계획임.

◆ 학생들의 국제 저명학술지 게재가 활발히 이루어졌으나, [졸업요건] 석사: SCI(E)급 논문 1편 이상 게재; 박사: SCI(E)급 논문 2편 이상 게재이 실행되고 있지 않아, 이를 달성하기 위한 지원 등이 구체적으로 드러난다면 좋겠음.

↳ **답변** : 교육 연구단 내의 참여대학원생들의 논문 게재 실적이 매년 빠르게 늘어나고 있지만 여러 학과가 참여하고 있는 융합학과이기 때문에 졸업요건의 일반화가 현실적으로 어려움. 졸업요건의 현실화를 위해 석사는 SCI(E)급 논문 1편 이상 게재, 박사는 SCI(E)급 논문 2편 이상 게재를 권장하고 있으며 논문 성과에 따른 인센티브 및 학술상을 수여하는 등의 포상 제도를 강화하여 참여대학원생들의 논문 게재를 독려하여 논문 게재 성과를 늘리는 방안으로 진행중임.

◆ 외국인 학생의 성과를 강조하여, 우수외국인 유치실적으로 정리한다면 사업단의 강점으로 부각시킬 수 있으리라 사료됨.

↳ **답변** : 아직은 교육 연구단 내의 외국인 학생의 비중이 낮아 기존 대학원생 대비 외국인 학생의 성과는 뚜렷히 높지 않음. 교육 연구단 내의 외국인 학생의 경우 장학금, 논문 게재 지원금 및 국내/국제 학술대회 등의 지원을 하고 있으며 외국인 유학생들을 위한 일반대학원 외국인 유학생

(TQ2/3) 장학금, 이화국제교류장학금(N, V, F2), Ewha Global Patnership Program(EGPP) 등의 장학금 제도로 외국인들의 석박사 진학을 독려하고 있음.

## 산학협력 영역

### ◆ 산학협력 증진을 위해 의료기기 분야 협력업체 발굴과 성공 사례 제시가 필요함

↳ **답변** : EWhA MEDI-Cluster 공유 활성을 위해 총 1건의 워크숍을 ‘의료기기 인허가 최신 동향’을 주제로 개최함. 다학제적 융합연구의 산업화 확장을 도모하기 위해 산학세미나 형태로 개최하고, 의료기기산업관련 협회 뿐 아니라 인허가 관련 업체 및 EWhA-MEDI Cluster 연구주체들과의 라운드테이블 논의를 통해 산학협력네트워크협의체 기반을 마련함. 또한 총 4건의 이화의료원 컨퍼런스에 참여하여 협업하고 EWhA MEDI-Cluster 연계를 강화함.

### ◆ 산학공동 교육과정에서도 현장 연계수업이나 PBL 수업은 계획대로 진행되었음. 계획서에서 다음 단계로 제안한 기업 연계 밀착 멘토링 수업(산학 Win-Win 전략)이나 기업 연계 리빙랩 수업에 대한 구체적 계획이 드러난다면 더 바람직하리라 생각됨.

↳ **답변** : <산학공동협력네트워크> 협의체 및 End-to-End 의료기기 산업체와의 확대 체결한 MOU가 실질적으로 산학연계형 몰입 프로그램과 연동이 될 수 있도록, 2021년 2학기에 개설된 <시스템헬스 창의프로젝트>외에도, 2개의 산학협력 교육 교과과정 <글로벌 산학 협력 프로그램> (2022.1학기 신설) 및 <맞춤형 헬스 케어 기술 사업화 전략> 교과목을 개발하였음. 또한, 교과목과 함께 연중 상시 열리는 산학 협력 비교과 프로그램 <시스템헬스 인턴 프로그램>을 개설하여, 산학 인턴 프로그램을 탄력적으로 운영하고 있음.

### ◆ 또한 산학공동 교육과정 운영에 있어 기업측의 협력 내용이나 운영 참여에 대한 구체성이 드러난다면 더 바람직하리라 생각됨.

↳ **답변** : 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/물적 자원 확보함. 또한, 『2023년 바이오 Core Facility 구축사업』을 한국연구재단으로부터 수주하였음(2022.04.18.~2028.12.31.). 본 사업은 총 2단계(7년)에 걸쳐 지원되는 사업으로 병원이 보유한 시설·장비 및 전문 멘토링 등의 활용을 통해 글로벌 바이오 기업으로의 성장을 촉진하고함. 1단계(2022.04.18.~2025.12.31.)에 5개 공동연구개발기관(입주기업)을 선정하고 병원 공간에 입주하여 동물실험실 및 이화바이오코어연구소 장비 활용, 임상자문 연계, 투자유치 전략 컨설팅 등의 공동 연구 네트워킹을 추진하고 있음.

## 미흡한 부분 /문제점에 대한 자유 토론

- ◆ 교육연구단의 비전 및 목표를 순조롭게 달성 중이고 4대 세부분야별로 29개의 교과목 개설 완료가 돋보임
- ◆ 증가한 학생 수에 비해 고정된 BK예산으로 대학원생 1인당 지원가능예산은 줄어든 셈이라 보다 **효율적인 예산 분배와 사용이 필요**해 보임.

- ◆ 3차년도에만 신입교원 5명의 영입으로, 원 계획 시 참여교수 수를 21명 이상으로 유지하고, 2023년까지 5명의 신입교원을 영입하여 4차산업 시대의 의료환경에 대처하겠다는 계획을 초과 달성함. 이후 사업단내 융합의 시너지를 바탕으로 연구비 수주 등으로 이어지는 실적이 도출되기를 희망함.
- ◆ 사업단의 큰 규모에도 불구하고 잘 짜여진 구조하에 우수한 질적 양적 성과를 보임. 전체적으로 실적 서술에 있어 교육, 연구, 산학 각 파트에서 반복되는 내용이 많아 실적의 우수성이 잘 드러나지 않음. 서술에 있어 각 분야에 대한 초점이 잘 드러나도록 통합적인 서술이 필요하리라 사료됨. 또한 각 실적에 대한 서머리에서 사업단과의 연계성이 잘 드러나지 않음. 서술에 있어 사업단 실적으로서의 관련성 부각이 중요하다 사료됨.
- ◆ 융합교육의 성과를 강조하기 위해, 학생들의 논문이나 교수 연구성과 중 융합 요소를 강조할 수 있는 대표적인 예시에 대한 서술이 있다면 사업단의 교육이나 연구 플랫폼의 장점을 부각시킬 수 있을 것이라 사료됨. (예를 들어 학생들의 공대 학생들의 논문 중 헬스데이터 활용한 경우, 의학/식영/간호 등의 학생 중 공학관련 도구를 활용한 경우에 대한 예시 등)
- ◆ 우수한 산학 실적(특히, 기술이전, 창업 등)을 나타내었으나, 이것이 교육프로그램과 어떻게 연계되는지가 드러나면 더욱 장점이 될 것이라 사료됨. 또한 시스템헬스 산학 공동 프로젝트 학생참여 실적에 대한 서술 시 프로젝트명 뿐 아니라 ‘산업계에서 풀어야하는 문제나 기술’, ‘어떤 솔루션이나 새기술을 도출하였는지’ 등에 대한 구체적 서술이 도움될 것이라 생각함.
- ◆ 계획 시 장점으로 부각되었던 EWHA-MEDI Cluster 기반 클라우드 연구생태계 조성이 현실적으로 어려운 경우, 이를 극복하기 위한 대안 계획이 필요하리라 사료됨.
- ◆ 융합연구를 활성화하고 범위를 확대하기 위해 신입교원을 포함한 참여교수의 적극적인 충원이 이루어졌다는 점은 긍정적으로 평가하나, 업적관리 등의 부분에서 단계 평가시 감점을 받을 수 있으므로, 이에 대한 점수 관리 및 단계 보고서 작성 시 위의 장점을 적극적으로 기재할 필요가 있음
- ◆ 대표 논문들(특히도 마찬가지로) 중, 사업단의 주 테마에서 벗어난 주제의 논문들이 있음. 논문 내용 설명 등에 본 사업단 주제와의 연관성을 추가 작성할 필요가 있음