

『4단계 BK21사업』 혁신인재 양성사업(신산업분야)

교육연구단 사업 신청서

접수번호	-									
신청분야	맞춤형헬스케어						단위		지역	
학술연구분야 분류코드	구분	관련분야		관련분야		관련분야				
		중분류	소분류	중분류	소분류	중분류	소분류			
	분류명	학제간연구		생물학		기타생물학				
	비중(%)	50		50						
학과(부)/ 협동과정/ 융합전공/ 학과(부)내 전공	건강과학과			신설(예정)학과	신설(예정)학과 여부					
				학과 개설일						
				대학간 연합 여부						
				융합 전공 여부						
교육연구 단명	국문) 미래환경 생체방어 융합사업단									
	영문) Convergence Health Care Center for Future Environmental Hazards									
교육연구 단장	소 속	동아대학교 대학원 건강과학과								
	직 위	교수								
	성명	국문	조완섭			전화	051-200-7563			
		영문	Cho, Wan-Seob			팩스				
		이동전화	01*-****-****							
E-mail										
연차별 총 사업비 (백만원)	구분	1차년도 (2019-21)	2차년도 (213-22)	3차년도 (223-23)	4차년도 (233-24)	5차년도 (243-25)	6차년도 (253-26)	7차년도 (263-27)	8차년도 (273-28)	
	국고지원금	201	402	402	402	402	402	402	201	
총 사업기간		2020.9.1.-2027.8.31. (84개월)								
1차년도 사업기간		2020.9.1.-2021.2.28. (6개월)								
본인은 『4단계 BK21』 신규사업 지원을 신청서와 같이 신청하며, 지원이 결정될 경우 관련 법령, 귀 재단과의 협약, 귀 재단이 정한 제반 사항 등을 준수하고 성실하게 사업을 추진하여 소정의 사업성과를 거두도록 노력하겠습니다. 아울러, 신청서에는 사실과 다른 내용이 포함되지 아니하였으며 만약 허위 사실이나 중대한 오류가 발견될 경우에는 그에 상응하는 불이익을 감수하겠다는 서약합니다. 2020년 5월 15일										
작성자	교육연구단장					조 완 섭 (인)				
확인자	동아대학교 산학협력단장					(인)				
확인자	동아대학교 총장					(인)				
한국연구재단 이사장 귀하										

【 신청서 요약문 】

〈신청서 요약문〉

중심어	미래환경 유해인자	내부노출	질환
	진단 바이오마커	생리활성소재	의약품
	건강기능식품	ICT 스마트 헬스케어	신산업 육성
교육연구단의 비전과 목표	◇ 교육연구단의 필요성 및 당위성 • 산업이 고도화됨에 따라 환경오염 등으로 야기되는 여러 사회·경제적 문제들뿐만 아니라 가장 중요한 건강적 위협이 증가하고 있음. 따라서 지속가능한 인체의 건강 유지를 위해 체내로 유입된 환경유해 인자로부터 인체를 보호하고 제어하는 분야의 중요성이 전 세계적으로 공감대를 형성하고 있음. • 특히 아시아 국가들이 세계의 공장이 되면서 대기오염으로 인한 초미세입자 발생 등 여러 사회적 문제가 대두되고 있으며, 그 심각성은 매년 증가하고 있음. 우리나라의 초미세입자는 국내에서 발생하는 요인뿐만 아니라 중국 등의 국외에서 비롯된 요인이 더 크게 작용하여 국내 초미세입자 발생원 제어 등의 정책적 접근만으로는 근본적인 건강 유지에 적절한 대응이 될 수 없음. • 인체에 유입된 초미세입자 등의 다양한 환경유해인자로 인해 발생하는 건강에 유해한 요소들을 예방하고 치료에 적용할 수 있는 보다 직접적인 목적의 연구가 반드시 필요하나 현재 이러한 건강과학과 관련된 연구 및 전문 인력은 매우 부족한 수준임. • 본 교육연구단이 소속된 동아대학교 건강과학대학은 부산시 5대 전략 산업인 “바이오헬스산업” 과 동아대학교 핵심 지원분야인 “실버 바이오·헬스” 분야를 육성하기 위해서 2015년에 설립되었고 참여교수들이 소속된 대학원 건강과학과는 건강과학분야의 기초연구에서 운동중재까지 다학제 세부전공으로 학과가 구성되어 성공적으로 운영되고 있음. • 나아가, 본 교육연구단은 기존의 물리적으로 융합된 세부전공 학사체계를 타파하고 본 교육연구단의 핵심 4대 분야로 교수진을 재구성하여 화학적으로 융합된 단일학과 체계를 구성하고자 함. • 본 교육연구단이 추구하는 미래환경 유해인자에 대한 생체방어에 관한 4대 분야는 기존의 환경보건학 분야와 전통 치료의학 분야 사이에 있는 맞춤형 헬스케어 신산업분야로서 환경유해인자의 내부 노출 방어 전략을 개발하기 위한 다학제적 융합연구 교육 모델을 적용코자 함.		
	◇ 교육연구단의 비전 • 미래환경 유해인자 생체방어 관련 신산업분야를 선도 및 대응하는 세계 10대 대학 수준의 역량 구축과 맞춤형 헬스케어 전문가 육성 ◇ 교육연구단의 목표 • 본 교육연구단은 ‘미래환경 유해인자의 체내 노출에 대한 생체 방어 제어 시스템’ 분야 세계 최고 수준의 연구중심 대학원을 목표로 교육, 연구, 산학, 국제화 분야의 정성적/정량적 목표를 제시함. 1. 교육분야 - 정성적 목표: 현장친화형 전문연구인재를 양성하는 연구단 - 정량적 목표: 세계 Top 8(예일대) 수준의 현장친화형 전문연구 인재 양성- 석사 80명, 박사 21명 배출, 대통령포닥 수준의 박사 4명 및 교수 연구자 3명 배출 2. 연구분야 - 정성적 목표: 미래환경 유해인자 생체방어에 관한 맞춤형 헬스케어 신 연구 영역에서 세계적인 연구역량을 확보한 연구단 - 정량적 목표: 세계 Top 8(예일대) 수준의 5년 연구성과 달성. 세계 상위 1% 과학자 배출 3. 산학분야 - 정성적 목표: 신 산업분야에서 지역산업체, 지자체, 지역사회와 동반성장하는 연구단 - 정량적 목표: 산업체/지자체 연구비 수주 50억원, 국내외 특허(출원 및 등록) 100건, 기술이전 7건, 졸업생 100% 취업 4. 국제화분야 - 정성적 목표: 신 산업분야의 세계적 트렌드를 주도하는 연구단 - 정량적 목표: 국제공동연구 과제 5건, 국제 심포지엄 주관 5건, 국제 공동연구 결과물 50건, 인적교류 10회 이상 달성		
교육역량 영역	◇ 교육목표의 달성 방안 • 교육연구단의 교육과정 개편 - 교육연구단의 단계별 맞춤 교육프로그램 구성: 화학적으로 융합된 단일 대학원 학과 체계와 세부 트랙간의 통섭적인 교육 실현을 위해 모든 세부트랙이 공통으로 이수해야하는 필수교육		

	과정(공통필수 6학점, 전공필수 12학점)과 세부 분야별 전문성을 증진할 수 있는 세부 트랙 교육과정(트랙별 전공선택 45학점 중 6-18학점 수강 가능)으로 구성함. - 해외 우수연구기관 MOOC 이수를 통한 diploma 획득 및 대학원 학점 인정 제도 도입 - 다양한 비교과 교육프로그램 운영 및 성과통합관리 프로그램(DA-ECO)로 대학원생 성과 관리 • 강의 평가 및 ‘교과 및 비교과 교육핵심역량 성취 준거’ 기반 환류체계 구축 • 연구자 이해 및 소통의 전인적 역량강화를 위한 ‘연구윤리’ 교과목 수강 의무화 • 교육의 질 강화를 위한 교수자 교육 역량제고 - 융합교과 개발 교수법 토론킴 지원 및 교수 업적평가에 반영 - 배우는 교수 지원 제도: 교내·외 교수법 연수 시스템 의무화 - 교육연구단 자체 우수강의 교수 선정 및 시상 • 졸업요건 강화를 통한 교육성과 목표 달성: - 영문 학위논문 심사 의무화 - 학위논문 심사자격 사전 연구성과 제출사항 신설(예, 박사과정 SCI급 학술지에 주저자 게재 의무화: 100%이상, JCR 분야 상위 20% 이내 1편 또는 IF 5점 이상)
연구역량 영역	◇ 연구목표의 구체적인 달성 방안 • 참여교수진 연구의 질적 향상 - 안정적인 연구 환경 조성 및 상위 피인용 학술지 게재 지원 - 해외 학술활동 지원 - 연구계획서 및 보고서 작성 역량강화 지원 - 사업단 내 공동연구 활성화 • 대학원생 연구역량 강화 지원 - 참여 대학원생 연구 활동 증진을 위한 장학금 지원 및 국내·외 학술활동 지원 - 연구관련 교육 혜택 제공 - 맞춤형 헬스케어 분야별 공동연구 참여 활성화 지원 • 신진연구인력 지원 - 연구정착 프로그램 지원 및 사업단 구성원과의 직접적 연계활동 강화 - 인건비 및 인센티브를 통한 보상 강화 - 의무조향 강화 • 대학 간 공동연구 활성화
산학협력 영역	◇ 산학협력을 위한 인적 및 물적 교류 계획 • 산업체/연구소와의 MOU 체결 확대 및 강화 • 산학맞춤 교육 활성화를 통한 경쟁력 있는 인재 양성 및 교류 • 공동장비활용 활성화: 산업체 설비된 장비와 동아대 연구 장비의 공동 활용체계 구축 • 생리활성 및 기능성 소재 bank 공유 및 공동연구 체계 구축(교육연구단-한국해양과학기술원) ◇ 산학협력 우수성과 창출을 위한 활성화 방안 • 산학협력 공동과제 수행 장려 • 산학 교류를 위한 학술세미나 개최: 매년 1회 • 교육연구단 연구 결과물의 체계적 관리 시스템 도입(지식재산권 포함)
기대 효과	◇ 학문적 기대효과: 본 교육연구단은 환경 유해인자에 대한 접근을 전통적인 환경보건학 분야(역학, 환경노출, 노출저감, 보건정책 등)가 아닌 체내로 유입된 환경유해인자에 의해 유발되는 질환 연구, 신규 바이오마커 발굴, 체외 배출 촉진과 독성 저감 생리활성물질 발굴, 그리고 ICT 헬스케어 프로그램을 통한 건강증진 분야라는 미개척 학문분야에 집중하고 선도하여 국가 대표 교육연구단으로 자리 매김 할 수 있을 것으로 기대함. ◇ 사회적 기대효과: 미래환경 유해인자로 인한 인체 유해성 정보는 병원성 미생물에 의해 야기되는 질병 정보보다 아직 매우 부족함. 본 교육연구단은 미래환경 유해인자로 나타나는 질병의 예방과 새로운 치료소재 개발 등에 집중하여 근본적으로 국민 건강증진 및 보건의 질적 향상에 이바지 할 것이며, 비약적 발전을 하고 있는 국내·외 바이오, 제약 산업과 ICT 스마트 헬스케어 산업발전에 필수적인 인력을 공급하여 국가적 신성장동력을 창출하는데 기여할 것으로 기대됨. ◇ 경제적 기대효과: 다양한 미래환경 유해인자의 체외 배출과 독성을 저감할 수 있는 ICT 스마트 헬스케어를 통한 건강 증진은 국가의 과도한 의료비 지출 억제 효과에 따른 높은 경제적 기대효과를 가짐. 또한 체외 배출과 독성 저감에 도움이 될 수 있는 생리활성물질 발굴 연구를 시작으로 건강기능식품 및 의약품 등 다양한 선도물질을 개발하여 매우 부가가치가 높은 신사업을 창출할 것으로 기대됨.

I. 교육연구단 구성, 비전 및 목표

1. 교육연구단 구성, 비전 및 목표

1.1 교육연구단의 필요성

I. 교육연구단 구성, 비전 및 목표

1. 교육연구단 구성, 비전 및 목표

1.1 교육연구단의 필요성

가. 핵심 용어 정의

- 1) 환경유해인자: “「환경정책기본법」 제3조 제4호에 따른 환경오염과 「유해화학물질 관리법」 제2조 제8호에 따른 유해화학물질 등” 으로 환경의 질에 부정적인 영향을 미치는 것을 의미하며 보호해야 할 대상으로는 인체건강과 생태계 건전성을 모두 포함함.
- 2) 디지털치료제: 질병이나 장애를 예방, 관리, 치료하기 위해 환자에게 근거 기반의 치료적 중재 (evidence-based therapeutic intervention)를 제공하는 고도화된 소프트웨어 의료기기. 디지털치료제로 제공되는 소프트웨어 프로그램의 형태는 모바일 애플리케이션, 게임, 가상현실(Virtual Reality), 챗봇(chat bot), 인공지능 등 다양(출처: 2019.1월 KHIDI 바이오헬스 리포트)

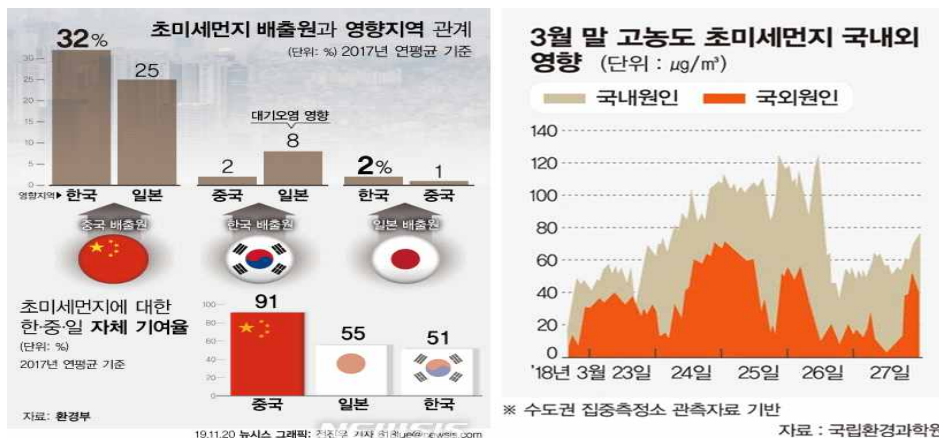
나. 교육연구단이 개척하는 신산업분야의 현황

- 1) 본 교육연구단이 개척하는 신산업분야: 본 교육연구단은 미래에 가속화될 환경 유해인자의 인체노출에 대한 생체 방어 분야의 맞춤형 헬스케어 산업을 개척할 것임. 그 중에서도 인체에 노출된 미래환경 유해인자의 체외 배출과 독성 저감에 관한 맞춤형 디지털치료제, 생리활성물질 발굴을 통한 맞춤형 건강관리(건강기능식품 및 의약품), 옹믹스 기술 등을 이용한 맞춤형 헬스케어에 필요한 표적장기 내 질환의 기전 규명과 진단 및 치료용 바이오마커 발굴 연구 등을 신산업분야로 설정하고 관련 분야의 전문가 인재 양성을 목표로 함.

2) 신산업분야의 현황(대기환경 오염을 중심으로):

◇ 미래환경 유해인자에 대한 내부노출 회피의 어려움

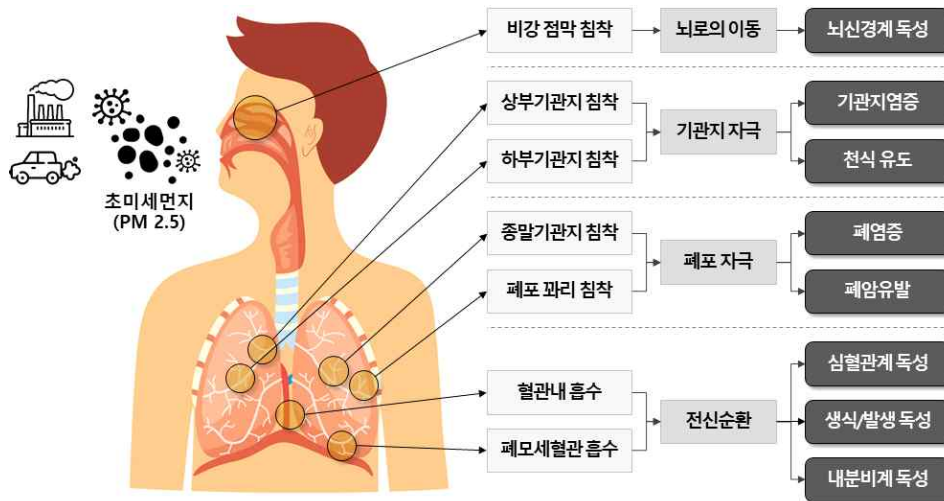
- 국내 초미세입자의 발생원 분석 결과 32% 정도가 중국으로부터 유입된다고 보고되고 있으며 49% 정도가 국외 요인에 의한 것으로 조사되었음(2019년 11월 20일 뉴시스 보도자료).
- 중국의 발전소 및 중공업 거점단지가 우리나라의 서해안과 인접해 있는 지역에 주로 배치되어 있어 대기를 통해 국내에 유입되는 초미세입자는 중금속 위주의 독성이 높은 성분을 가지고 있음.
- 국내 초미세입자에 대한 정책은 대부분 국내 발생원을 조절하는 것에 맞춰져 있으나 주변국 등에서 유입되는 국외 요인 등에 대한 아직 적절한 대응책이 없어 국민들의 초미세입자 노출에 의한 흡입과 관련 질병 유발에는 근본적 해결방안 마련이 어려운 상황임(국립환경과학원 자료).



<초미세입자 배출원 분석>

◇ 미래환경 유해인자의 호흡기 노출에 의한 인체 위해 영향

- 초미세입자 등 미래환경 유해인자의 호흡기 노출에 대한 다양한 부작용이 보고되고 있으며, 입자상 물질의 호흡을 통한 체내 분포의 특성은 입자의 물리화학적 특성에 크게 좌우됨.
- 일반적으로 미세입자(PM10)의 경우 비강과 상부기도에서 걸러짐으로써 위해성이 낮으나 초미세입자(PM2.5) 이하 크기의 물질은 하부기관지와 폐포까지 침투해 폐 내에 장기간 잔존하고 축적되며 급성 및 만성 호흡기 질환 유발과 2차적으로 심혈관계와 뇌신경계 등에 영향을 미침.
- 폐장내로 노출된 초미세입자 성분 나노입자는 혈액으로 이동하여 혈액 응고계와 동맥경화증 유발에 영향을 미칠 수 있는 것으로 보고되며, 알츠하이머 등의 뇌신경계 질환 간의 상관성이 인정되고 있음.



<초미세입자에 의한 호흡기 영향 및 2차 장기 영향에 관한 모식도>

◇ 미래환경 유해인자의 체내 방어(체외 배출 및 독성저감)에 관한 맞춤형 헬스케어 현황

- 인체 건강에 영향을 미치는 초미세입자 등의 환경유해인자로 인해 선진한 공기 판매, 마스크 및 공기청정기 개발, 호흡기 건강 증진에 관련된 식품, 건강기능식품, 의약품, ICT 스마트 헬스케어 등의 신산업이 탄생하였고, 대기오염의 가속화에 따라서 해당 산업의 규모도 급속도로 확대되고 있음.
- 최근 빅데이터와 AI의 발전에 따라서 다양한 디지털 치료제의 개발이 진행되고 있으며 본 교육연구단과 관련이 있는 것으로는 LifeSemantics사의 ‘efil breath’ 라는 호흡재활 자가관리 및 원격모니터링 플랫폼, Suggestic사의 ‘Precision Eating’ 이라는 심혈관질환자 개인 맞춤형 식이조절 프로그램, Canary Health사의 ‘Better Choice, Better Health’ 라는 자가관리 기반 만성질환 관리 프로그램, Omada사의 ‘Omada Health’라는 만성질환자의 자가관리 행동개선 프로그램 등이 있음.
- 글로벌 디지털치료제 시장은 2018년 21.2억 달러에서 2026년 96.4억달러로 연 평균 19.9% 성장하고, 같은 기간 동안 아시아·태평양 지역은 연 평균 최고 21.7% 성장할 것으로 예상됨(출처: Allied market Research 2020년 1월 보고서)
- 미래환경 유해인자의 생체 노출에 대한 배출조절과 독성 저감에 관한 건강기능식품, 의약품 등의 생리활성물질 기반 제품이나 단백질의약품, 세포치료제와 같은 면역치료기술에 관한 연구는 거의 전무함. 대부분의 관련 연구가 항산화 물질을 이용한 독성을 저감하는 수준에 있으며 체내 노출된 미래환경 유해인자의 체외 배출에 관한 제품의 경우 킬레이트 제제이외에는 거의 없음. 환경 유해인자의 체외 배출과 독성 저감에 관한 기술들은 병원성 미생물에 의한 질환에도 범용적으로 활용될 수 있는 매우 중요한 기술이며, 의약품 등의 치료소재로 발전시킬 경우 국내 기술에 의한 블록버스터급 의약품이 될 가능성이 매우 높음.

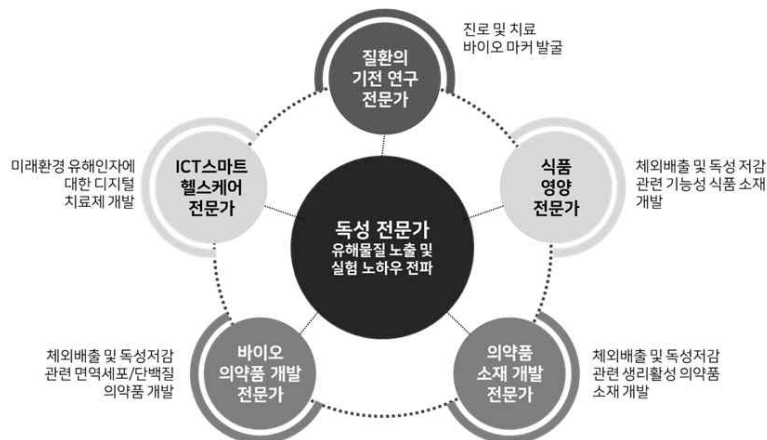
다. 미래환경 유해인자의 맞춤형 헬스케어에 관한 융합 교육 연구단의 필요성

- 1) 본 교육연구단은 환경유해인자의 노출 경로 중 가장 위해성(risk)이 높은 경로인 흡입노출 경로에 대해서 체내로 유입된 유해인자에 의한 표적장기 영향에 대한 질환의 기전 규명 및 진단 및 치료 바이오마커 발굴 분야와 체내로부터 인체 유해인자의 배출을 촉진하는 생리활성물질의 발굴 분야, 그리고 ICT 스마트 헬스케어 프로그램을 통한 건강 증진 분야의 전문 인재를 양성하는 것을 목표로 함.



〈교육연구단의 중점 연구 분야〉

- 2) 본 교육연구단에서 내부노출 제어전략으로 역점을 두고 있는 (1) ICT 헬스케어 프로그램 개발, (2) 체외 배출 및 독성 저감을 위한 의약품/바이오의약품 소재 개발, (3) 체외 배출 및 독성 저감을 위한 건강기능식품 소재 개발, (4) 질환 바이오마커 발굴 및 진단 기술 개발 분야는 밀접한 상관성을 가지고 있으며, 서로 시너지 효과를 가지는 학문 분야이므로 다학제 융합 교육 모델이 요구됨. 본 교육연구단의 연구 분야는 전통적인 환경 보건 분야(역학, 환경노출, 노출저감, 보건정책 등)와 전통적인 치료의학이 아닌 신 연구 분야로서 가까운 미래의 유망한 신산업분야가 될 것이 확실함.
- 3) 따라서 본 교육연구단에서는 미래환경 유해인자에 관한 높은 전문성을 가진 독성학 전문가를 중심으로 각 세부 분야 간의 유기적인 협력 체계의 구축하고자 함. 이러한 분야의 교육과 연구 수행에는 다학제적 융합이 반드시 요구되어 본 교육연구단은 기초생명과학-의학-식품영양학-건강관리학을 아우르는 다학제 융합 교육·연구 모델을 제시하고자 함.
- 4) 특히 기존 학문분야별 각 전공들의 물리적 구분을 제거하고 순수하게 참여교수의 핵심전공과 역량을 기반으로 본 교육연구단의 4대 세부 트랙에 가장 적합한 교수진을 배정하는 화학적으로 융합된 단일 학과 체계의 모델을 제시함.



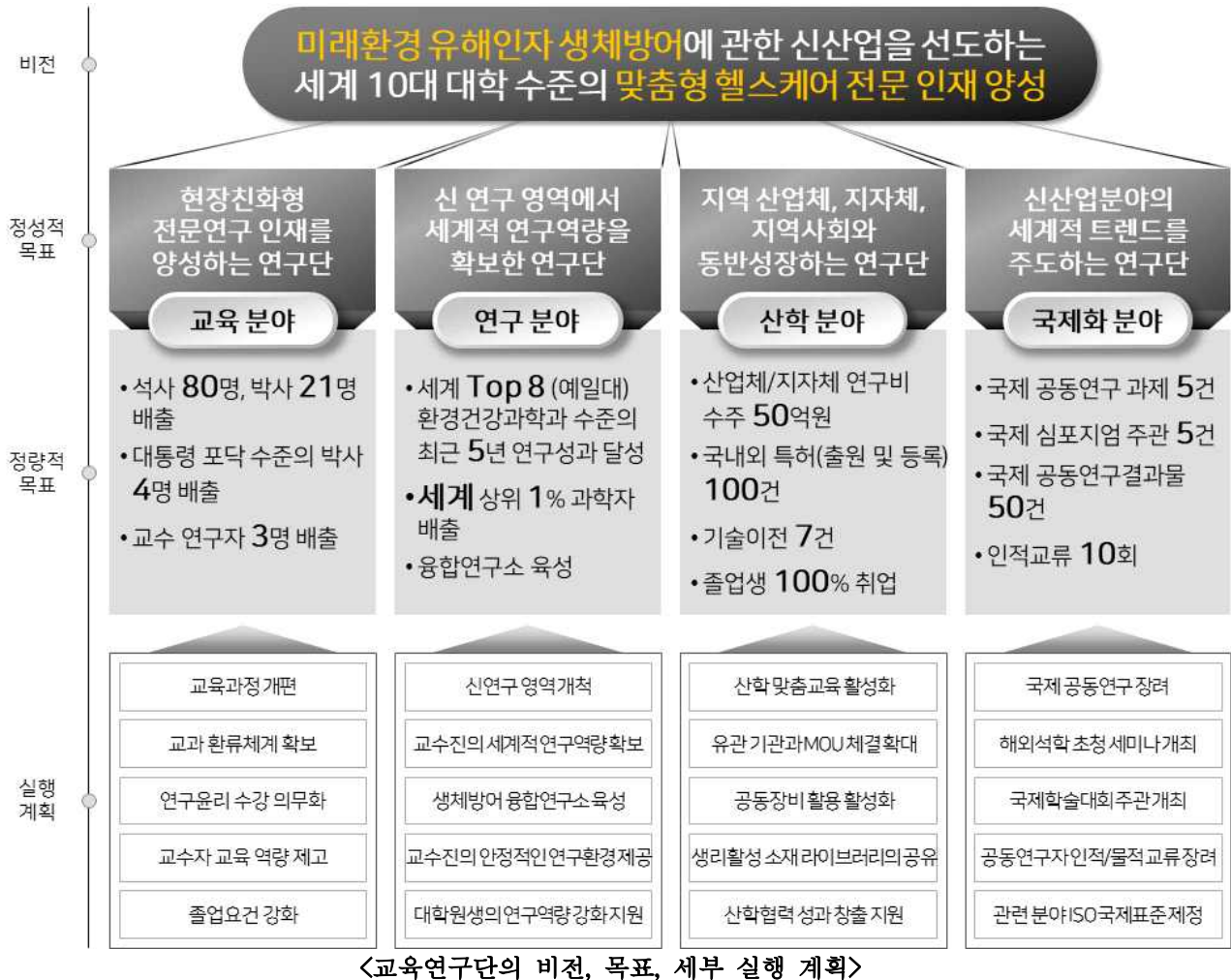
〈본 교육연구단이 추진하는 융합연구의 모식도〉

1. 교육연구단 구성, 비전 및 목표

1.2 교육연구단의 비전 및 목표

1.2 교육연구단의 비전 및 목표

가. 교육연구단의 비전 및 목표



나. 교육연구단의 분야별 미래 목표 설정 근거

1) 교육연구단의 현재 분석

- ◇ 동아대 일반대학원 건강과학과는 2015년에 설립되어 ICT 스마트 헬스케어 기반의 건강관리전공과 생리활성물질 발굴 기반의 의약생명공학전공 체계로 운영되다가 2018년에 식품영양전공과 생명과학 전공이 추가되어 총 4개의 세부 전공체제로 운영되고 있음.
- ◇ 본 교육연구단은 과거의 세부 전공 체계로 구성되는 물리적으로 융합된 세부전공 학사체계를 타파하고 본 교육연구단의 핵심 4대 분야로 교수진을 재구성하여 화학적으로 융합된 단일학과 체계를 구성하고자 함.
- ◇ 교육에 대한 분석: 4대 분야를 고루 이해할 수 있는 통섭형 인재 양성을 위해서 각 분야의 대표 교과목을 최소 1과목 이상 이수해야하는 전공필수(총 12학점) 교과와 5과목(통계연구분석 등)을 공통필수(총 6학점) 교과로 운영할 계획임. 선택교과목을 총 60개로 설정하여 4개 세부트랙별로 3과목(9학점) 이상 이수를 요구하며, 복수 트랙 이수도 가능함. 단계별 맞춤형 교과 및 비교과 교육프로그램을 운영할 계획

이며, 해외 우수기관의 MOOC 이수시 학점으로 인정하는 제도를 도입할 것임.

- ◇ 연구에 대한 분석: 최근 5년 간의 Web of Science DB 분석 결과, 본 교육연구단의 교수 당 총 논문 수는 23건, H-index는 7.4, 교수 당 총 인용 수는 198건, 논문 당 인용 수는 9건임. 다양한 정부 연구과제를 수주하여 활발한 연구를 수행하고 있음. 최근 3년간 총 53건의 연구과제를 수주하였으며 중앙정부 연구비는 이공계열 교수는 총 46억원, 인문사회계열 교수는 총 12억원 정도의 연구비를 수주함.
- ◇ 산학에 대한 분석: 본 교육연구단의 참여교수는 다양한 산업체 및 지자체 연구과제를 수주하여 활발한 연구를 진행하고 있음. 최근 3년간 산업체 연구과제는 총 10건을 수주하였으며 연구비는 이공계열 교수는 총 13억원, 인문사회계열 교수는 총 1억2천만원 정도의 연구비를 수주함. 지자체 연구과제는 총 16건을 수주하였으며 연구비는 이공계열 교수는 총 1억 6천만원, 인문사회계열 교수는 총 3억 7천만원 정도의 연구비를 수주함.
- ◇ 국제화에 대한 분석: 본 교육연구단은 미래환경 유해인자의 내부노출 제어 시스템 개발을 위한 ICT 스마트 헬스케어, 생리활성물질을 통한 건강기능식품 및 의약품 소재 개발, 질환기전/바이오마커 발굴을 위한 다양한 국제적 학술 활동에 참여해 왔음. 최근 5년간 국제학술대회 수상 3회, 초청강연 33회, 좌장 및 위원회 활동 5회, 국제학술지 관련 활동 11회를 수행하였음. 총 16건의 국제공동연구를 수행하였으며 각각 1건의 한국-캐나다, 한국-일본, 한국-일본-대만-중국 국제협력사업을 수행함. 초미세입자 안전성 분야의 1건의 ISO 국제표준 제정에 참여하고 있음.

2) 해외 저명대학의 벤치마킹 및 산업동향 분석

: 교육연구단의 분야별 성취 목표 중에서 교육, 연구, 국제화 목표는 세계 저명대학의 벤치마킹 결과를 토대로 설정하였고 산학분야 목표는 본 교육연구단의 현황 및 산업동향 분석을 기반으로 하였음.

◇ 세계 저명대학 벤치마킹 개요

: 본 교육연구단과 가장 유사한 벤치마킹 대학 선정을 위해서 2020년도 발간 타임지 선정 세계 대학순위를 참고하여 미국의 3개 대학(예일, UC-버클리, 에모리)과 영국의 Imperial College London(ICL), 일본의 홋카이도 대학을 선정하였음. 각 대학의 소속 정보는 다음과 같으며 공통적인 미션은 ‘다학제간 연구를 통하여 다양한 환경 유해 인자로부터 인체 건강 보호와 증진에 관한 지식의 진보와 기술 개발’임.

- 예일대학교: School of Public Health. Division of Environmental Health Sciences
- ICL: Grantham Institute, Division of Environment and Health
- UC-버클리: School of Public Health. Division of Environmental Health Sciences
- 에모리대학교: Rollins School of Public Health, Division of Environmental Health
- 홋카이도대학교: Center for Environmental and Health Sciences

◇ 교육에 관한 벤치마킹:

- 예일대학교: Division of Environmental Health Sciences는 다학제 교육프로그램을 운영하면서 석사의 경우 필수 공통 교과목, 세부전공 필수 교과목, 그리고 선택교과목으로 학사과정을 운영됨. 박사의 경우 필수 공통 교과목, 역학 및 노출 관련 교과목, 환경 및 분자독성 관련 교과목으로 구성됨. 또한 인턴십 프로그램을 도입하여 우수학생을 유치하는 전략을 가지고 있음.
- ICL: 대학원 교육프로그램은 없으나 미래리더 훈련을 위한 특화프로그램인 essential skill training 프로그램이 운영(인턴십, 챌린지팀활동, 전문가훈련)되고 있음.
- UC-버클리: Division of Environmental Health Sciences는 다양한 세부 unit으로 교과목을 구성하여 제공함. 간략하게, 노출 평가 교과목, 역학 교과목, 통계 교과목, 독성학 교과목, 건강영향평가 교과목, 환경 및 건강 영향 과학 교과목, 세미나 수업으로 구성됨. 또한 석사과정은 현장전문성 여부에 따라 MS, MPH로 구분하고, MPH 과정의 필수프로그램으로 여름방학 인턴십, capstone, thesis project를 진행하

며, 같은 대학 내에서 dual degree 프로그램을 진행함.

- 예모리 대학교: Rollins School of Public Health, Department of Environmental Health는 석사/박사과정 별로 기본이수 교과과정 이외에 필수이수 특화과정을 운영함. 석사과정(MPH)은 반드시 APE(applied practice experience) 200-400시간, ILE(integrative leading experience: capstone, thesis project/special study project), 박사과정은 입학 첫학기에 연구학점제를 신청하여 3곳 연구실을 순회경험(research rotation)하고 TATTO(Teaching 보조 및 훈련) 프로그램 참여를 의무화 함.
- 핫카이도 대학교: Center for Environmental Health Sciences는 대학에 소속된 연구센터로, 같은 대학 내 학과와 연계하여 교과프로그램을 교차 인정받도록 지원함. 또한 자체 교육과정을 개발(5개분야 20 학점 획득)하여 학위를 수여하고 있음.

◇ 연구에 관한 벤치마킹: 본 교육연구단의 현재 연구 역량을 4단계 BK21 사업의 연구실적 평가기간과 동일한 최근 5년으로 설정하여 비교하였음. 연구역량의 지표는 Web of Science DB 조사를 통해서 확보하였음.

- 양적 측면: 본 교육연구단의 교수 1인당 총 논문 수는 23편으로 ICL, 예일대, 예모리 대학과 거의 유사하며 30편대인 UC-버클리, 핫카이도 대학에 비해서는 다소 부족함. 따라서 연구의 양적인 측면은 세계 유명 대학과 유사한 수준이라고 판단됨.
- 질적 측면(H-index): 교수 1인당 H-index를 비교할 때 본 교육연구단은 7.4로서 ICL, 예모리, 핫카이도 와 유사한 수준이며 9점대인 예일대와 UC-버클리에 비하여 다소 부족함. 따라서 본 연구의 질적인 측면에서도 세계 유명 대학과 유사한 수준이지만 개선의 여지가 있다고 판단됨.
- 질적인 측면(교수당인용수 및 논문당 인용 수): 본 교육연구단의 교수 당 인용 수는 198, 논문 1편당 인용 수는 9로서 타 대학 대비 부족함. 따라서 논문 당 인용 수 측면에서 세계적 수준으로 향상되기 위해서는 상위 피인용 논문의 증가를 위한 방안이 요구됨.

<교육연구단의 해외 저명대학 벤치마킹 결과>

대학	세계 대학 순위	Faculty 수	최근 5년 실적(2015.1.1.~2019.12.31.)			
			교수당 총 논문 수	교수 평균 H-index	교수당 인용 수	논문당 인용수
예일대	8	12	25	9.5	353	16
ICL	10	22	22	7.5	549	13
UC-버클리	13	9	35	9.7	356	10
예모리	80	20	24	7.8	473	16
핫카이도	401	9	35	7.5	549	9
동아대	-	12	23	7.4	198	9

◇ 국제화에 관한 벤치마킹:

- 예일대, UC-버클리, 예모리 대학은 우수한 인구인력 확보를 위해서 인턴쉽 제도를 운영하여 다양한 국가로부터 우수한 지원자를 받아서 인턴쉽 기회를 제공하고 있음.
- 벤치마킹 대학은 인적 구성이 다양한 인종과 국적으로 구성되어있는 것으로 판단되며 미국과 유럽의 지역적 특성에 의해서 연구 활동 자체가 국제적인 기반을 가지고 있음.

◇ 산업동향 분석

- 국내 대기업인 LG와 삼성에서는 ‘공기과학연구소’와 ‘미세먼지연구소’를 각각 설립하여 미세먼지 관련 산업을 육성하고 있으나 관련 연구 방향이 미세먼지의 생성 원인 규명, 미세먼지의 측정, 분석,

포집, 분해 등의 인체 내부노출 이전 단계에 초점을 두고 있음.

- 우리나라는 2018년에 범부처 합동 ‘미세먼지 기술개발 로드맵(안)’을 작성하였으나 주요 내용 또한 현상규명 및 예측, 미세먼지 배출 저감, 역학연구를 통한 국민생활 보호에 한정되어 있고 내부노출 제어에 관한 지원 내용은 아직 전무한 것으로 판단됨.
- 그러나 우리나라의 미세먼지(PM2.5) 농도는 선진국 주요 도시의 2배 이상이며 최근 봄철 미세먼지의 농도는 훨씬 더 악화되는 현상을 보이고 있어 미세먼지를 포함한 대기오염은 국민이 불안을 느끼는 위험요소로 가장 높은 비중을 차지하고 있음. 특히, 최근 코로나19 사태를 통해 세계의 공장으로 불리는 중국과 인도의 공장이 멈추면서 해당 국가 대기의 질이 크게 개선됨과 동시에 인접한 우리나라의 대기질 또한 동반 개선되는 것으로 확인되었음. 이는 국내의 발생 요인을 중심으로 제어하는 기존의 미세먼지 정책만으로는 국민의 건강 보호에 한계가 있다는 것을 제시함.
- 미래환경 유해인자에 관한 국내 산업동향을 살펴보면 아직 미래환경 유해인자에 관한 외부 노출원의 조절과 인체에 노출되기 전에 해당물질들을 제거하는 전통적인 환경보건 영역에 머물러 있음. 따라서 생체에 노출된 미래환경 유해인자의 배출 촉진과 독성 저감에 관한 산업은 고도의 전문성이 요구되는 신산업으로서 현재까지 초기~성장기 사이의 산업단계에 있다고 판단됨.
- 해당 신산업 분야의 발전도가 아직 초기~성장기 사이에 있는 것으로 예상되나 최근 급속히 발전하는 건강관리 및 의약품 산업에 발맞추어 인체에 흡입된 초미세입자를 배출시키는 분야와 독성을 저감하는 다양한 식의약품 소재를 발굴하는 분야, 초미세입자 노출에 대한 인체 건강 영향을 평가할 수 있는 적절한 바이오마커 개발 분야, 초미세입자 등 환경성 위해인자로 인한 호흡기 건강이상을 감지하고 위해인자로부터 호흡기 건강을 증진할 수 있는 ICT 스마트 헬스케어 분야 등은 가까운 미래에 고부가가치의 핵심 신산업 분야가 될 것으로 판단됨.

3) 교육연구단의 미래목표

1) 교육 분야:

- ◇ 정성적 목표: 화학적으로 융합된 다학제 융합교육을 통해 미래환경 대응 신산업분야를 선도해 나갈 수 있는 현장친화형 맞춤형 헬스케어 전문 인재의 양성
- ◇ 정량적 목표: 사업기간 동안 석사 80명, 박사 21명 배출을 목표로 하고 있으며, 대통령포닥 수준(학문분야 상위 10% 저널에 주저자 5편 이상, 출판 논문 IF 총합 50)의 박사 4명 배출과 정규직 교수 연구자 3명 배출을 목표로 함.

2) 연구 분야:

- ◇ 정성적 목표: 미래환경 유해인자의 내부노출 제어시스템 분야의 신 연구 영역을 개척하고 세계적인 연구 역량을 갖춘 교수와 학생을 육성하고 세계적 수준의 미래환경 생체방어 융합 연구소 육성을 하고자 함.
- ◇ 정량적 목표: 사업기간 동안 세계 Top 8(예일대) 환경건강과학과 수준의 최근 5년 연구성과를 달성할 것임(교수당 25편, h-index 9.5, 교수당 인용 수 353, 논문당 인용수 16). 또한 클래리베이트 애널리틱스가 발표하는 ‘영향력 상위 1%’ 한국 과학자에 1명 이상을 배출할 것임.

3) 산학 분야:

- ◇ 정성적 목표: 미래환경 유해인자의 내부노출 제어시스템과 관련된 연구를 통해서 지역 산업체, 지자체, 지역사회와 동반 성장하여 세계적인 경쟁력을 갖추고 글로벌화 될 수 있는 기반을 마련하고자 함.
- ◇ 정량적 목표: 사업기간 동안 산업체 및 지자체 연구비수주 50억 원 이상, 국내외 특허(출원 및 등록) 100건 이상, 기술이전 7건 이상, 졸업생 100% 취업을 달성하고자 함.

4) 국제화 분야:

- ◇ 정성적 목표: 참여교수의 국제 공동연구와 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류를 통하여 미래 환경 유해인자 생체방어 및 조절과 관련된 세계적 트렌드를 주도하는 연구자를 양성할 계획임.
- ◇ 정량적 목표: 사업기간 동안 국제 공동연구과제 5건 이상 수행, 국제 심포지엄 주관 5회 이상, 그리고 국제 공동연구결과물(SCI급 논문) 50건, 해외 협력대학과 학생교류 10건 이상 수행을 목표로 함.

다. 교육연구단의 학사단위로서의 안정화 및 지속가능성 제고 방안

- 1) 본 교육연구단이 속해있는 일반대학원 건강과학과는 2015년 건강과학대학의 신설과 함께 설립되었으며 교육연구단의 구성원의 활발한 교육 및 연구 활동을 통해서 지속적으로 발전하고 있으며, 4단계 BK21 사업의 지원에 힘입어 미래환경 유해인자의 내부노출 제어와 관련된 맞춤형 헬스케어 신산업분야를 선도하는 교육연구단이 되고자 함.
- 3) 본 교육연구단의 안정화 지속가능성을 높이기 위해서 단계별 맞춤형 교육 프로그램을 구성하고, 교과별 학교 핵심역량과 학과 핵심역량에 관한 성취 준거를 설정하고 평가함으로써 대학원생의 성취와 피드백에 기반한 유연한 교육 체계를 마련코자 함.
- 4) 또한 동남권 소재 연구소(한국해양과학연구원, 동남권원자력의학원), 동남권 소재 제약회사(대우제약, 바이넥스), 동남권 소재 식품회사(테일러팜스, 등푸른식품, 헤인F&F), 동남권 소재 스마트 헬스케어 회사(SY 이노텍, 엑소시스템즈), 전국 기반 나노물질 호흡독성 연구소(안전성평가연구소, 송도 한국건설생활환경시험연구원 바이오센터) 등의 관련 분야 연구소와 기업체 전문가로 구성된 공동 교육 프로그램을 개발하고 공동연구를 활성화하여 산·학·연 간의 유기적인 협력 체계를 마련코자 함.
- 5) 미래환경 유해인자는 다양하기 때문에 초기에는 초미세입자를 중심으로 교육연구단이 운영될 것이며, 안정화기인 3차년도 이후에는 성취준거 기반 피드백을 통해서 다른 환경성 유해인자를 연구 대상에 추가할 것이며, 이를 통해서 관련 신 산업분야를 선도하고 부가가치를 창출하는 것을 목표로 함. 이를 통해서 본 교육연구단은 학사단위로서 안정화 및 지속가능성을 확보할 수 있음.

라. 교육연구단의 대표적 미래 목표에 대한 달성 방안

- 1) 교육 분야: 화학적으로 융합된 다학제 융합교육을 통해 미래환경 대응 신산업분야를 선도해 나갈 수 있는 세계 Top 8(예일대) 수준의 현장친화형 전문연구 인재를 양성하고 4대 분야에 대한 통섭적 인재를 양성하기 위해서 다음과 같은 실행 방안을 제시함.
- ◇ 교육연구단의 교육과정 개편
 - 교육연구단의 단계별 맞춤 교육프로그램 구성: 화학적으로 융합된 단일 대학원 학과 체계와 세부 트랙간의 통섭적인 교육 실현을 위해서 모든 세부트랙이 공통으로 이수해야하는 필수교육과정(공통필수 6학점, 전공필수 12학점)과 세부 트랙별 전문성을 함양할 수 있는 세부 트랙별 교육과정(트랙별 전공선택 45학점 중 6-18학점 수강 가능)으로 구성함.
 - 해외 우수연구기관의 관련분야 MOOC 강의 이수시 학점으로 인정하는 제도 도입
 - 다양한 비교과 교육프로그램 운영 및 성과 관리: 인재 양성 목표에 맞는 다양한 비교과 교육프로그램을 운영하고 학생 개인별 성과에 대해서 성과통합관리 프로그램(DA-ECO)을 이용하여 성과를 관리함.
 - ◇ 강의 평가 및 ‘교과 및 비교과 교육핵심역량 성취 준거’ 기반 환류체계 구축: 대학원 최초로 핵심역량에 대한 성취준거를 설정하여 학생의 교과목에 관한 학습 성취도를 진단 및 평가할 계획이며, 강의평가 자료와 함께 교육과정의 개설, 운영, 평가와 환류체계를 고도화할 것임.

- ◇ 연구자 이해와 소통의 전인적 역량강화를 위한 ‘연구윤리’ 교과목 수강 의무화
- ◇ 교육의 질 강화를 위한 교수자 역량제고
 - 교육연구단 맞춤형 교수법 개발: 융합교과 개발 교수법 토론킴 지원 및 교수 업적평가에 반영
 - 교내외 교수법 연수 의무화
 - 자체 우수강의 교수 선정 및 시상
- ◇ 졸업요건 강화를 통한 교육성과 목표 달성:
 - 학위논문 영문 작성 의무화
 - 학위논문 심사자격 연구성과 요구사항 신설
 - 석사과정: 국제학술대회 발표 1회 이상
 - 박사(통합)과정: 종합시험통과(서술/영어구술) 및 SCI급 학술지에 주저자 게재 의무화. 논문 성과 100% 이상, JCR 분야 상위 20% 이내 1편, 또는 IF 5점 이상

2) 연구 분야: 본 교육연구단은 미래환경 유해인자의 내부노출 제어시스템 분야의 새로운 연구영역을 개척하고 세계적으로 우수한 연구역량을 갖춘 교수진과 학생을 육성하며, 세계 선도형 미래환경 생체방어 융합 연구소를 설립 및 운영하고자 함.

- ◇ 미래환경 유해인자 생체방어 분야 신 연구 영역 개척
 - 미래환경 유해인자 생체방어 분야의 원천기술 확보 및 선점을 위해서 4대 세부 분야를 핵심 연구 영역으로 설정하고 육성함.
- ◇ 세계적인 연구역량을 갖춘 교수 및 신진연구인력 육성
 - 세계 Top 8 대학(예일대) 수준의 최근 5년간 연구 우수성을 확보하기 위한 연차별 연구역량 발전 계획을 수립함.
- ◇ 세계적인 미래환경 생체방어 융합 연구소 육성
 - 신 산업분야의 고부가가치를 창출하는 융합연구소를 목표로 3단계(기반 구축기, 도약기, 안정기)의 체계적인 연구소 육성 전략을 수립함.
- ◇ 연구역량 향상을 위한 구체적인 추진 계획
 - 참여교수의 연구력 향상 계획
 - 안정적인 연구 환경 제공: 논문장려연구비, 연구자 포상, 조교 지원, 면학장학금 지원 등
 - 질 높은 학술지 게재 지원: 논문연구비 지원, 논문 교정료 지원, 분야 상위 10% 논문 게재료 지원
 - 해외 학술활동 지원
 - 연구계획서 및 보고서 작성 역량 강화 지원
 - 사업단 공동연구 활성화: 공동세미나 정례화, 사업단 내 소규모 융합연구 분위기 조성
 - 대학원생 연구역량 강화를 위한 지원
 - 연구 우수 포상: 최우수 1명, 우수 1명, 장려 2명
 - 학술활동 활성화 지원: 학회 참가비 지원
 - 연구관련 교육 혜택 제공: 논문 작성법 특강, 장비활용 교육, 연구윤리 교육
 - 공동연구 활성화: 공동세미나, 대학원생 성과공유회, 공동 심포지엄, 산업화 과정 교육
 - 신진연구인력 지원
 - 우수 신진인력 정착을 위한 지원: 전용공간 제공, 해외 학술대회 및 장단기 해외연수 기회 제공
 - 인건비 및 인센티브제를 통한 성과 보상제도 강화
 - 사업단 참여 구성원과 연계활동 강화: 정례적 공동 세미나 개최, 실험실 공유 시스템 구축
 - 신진연구인력에 대한 의무조향 강화: SCI급 논문 2편/년

3) 산학 분야: 본 교육연구단은 지역 산업체, 지자체, 지역사회와 동반 성장하여 세계적인 경쟁력을 갖추고

글로벌화 될 수 있는 기반을 마련하고자 함. 다음의 계획으로 산학 간 인적 및 물적 교류를 양적, 질적으로 확대하고자 함.

◇ 산학맞춤 교육의 활성화를 통한 인재 양성 및 교류

- SPC+ 실시: “학부생-대학원생-참여교수-산업체” 간의 샌드위치식 환류 맞춤 교육 체계인 SPC+를 년 5건 이상 실시함으로써 지역기업의 unmet needs를 해결하고자 함.
- 현장실습 및 인턴쉽: 대학원생을 유관 기관 및 공동연구 기업체 및 연구소에 파견
- 겸임교수 충원을 통한 실무 교육, 외부 전문가 특강 및 세미나 교육 강화
- 참여교수와 산업체 연계 강화: 참여 교수 당 한 개 이상 산업체와 1사 1멘토 시스템을 구축하여 산학 연계 교육 및 공동연구 추진
- 산학교육의 환류체계 구축: 산업계의 니즈를 반영하고 성취준거 기반 평가를 통한 산학 교과과정의 재평가를 수행하는 환류체계를 구축함.

◇ 산업체 및 연구소와의 MOU 체결 확대 및 강화

◇ 공동장비활용 활성화

- 본 교육연구단은 협력 기업, 지자체, 지역사회 유관 단체와 연구 장비를 공유하여 산학연 공동연구의 수월성을 증가시킬 계획임.

◇ 생리활성 및 기능성 소재의 공동 연구 체계 구축(교육연구단-한국해양과학기술원)

- 본 교육연구단의 핵심 목표 중의 하나인 미래환경 유해인자의 체외배출 촉진 및 독성을 저감할 수 있는 생리활성물질의 발굴을 위해서 한국해양과학기술원의 해양활성 소재 라이브러리를 공유하고 본 교육연구단의 목적에 맞게 활용할 수 있는 체계를 구축할 것임.

◇ 산학협력을 통한 우수 연구 성과 창출 계획

- 우수 연구 성과 창출을 위한 산학협력 선순환 구조 구축: 대학은 기술과 인력을 제공하고 기업체는 산업화와 부가가치 창출을 통해서 다시 대학에 투자하는 선순환 구조를 구축할 것임.
- 산학협력 우수성과 창출을 위한 지원 방안
 - 산학협력 공동과제의 지원 장려
 - 산학 교류를 위한 연간 학술 세미나 개최
- 교육연구단의 연구 결과물에 관한 체계적 관리 시스템 및 지식재산권 확보 지원

4) 국제화 분야: 참여교수의 국제 공동연구와 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류를 통하여 미래환경 유해인자 생체방어 및 조절과 관련된 세계적 트렌드를 주도하는 연구자를 양성하고자 함.

◇ 참여 교수의 국제 공동연구 계획

- 일본 국립장수의료연구센터 Hiroyuki Shimada 센터장과 스마트헬스케어 기술을 이용한 노인인구집단의 호흡기 및 퇴행성 질환 자가관리에 관한 디지털치료제 개발연구를 수행할 계획임.
- 일본 동경대학의 Fumiharu Togo 교수, 대만 보통대학 건강증진학과 Liao Yung 교수와 환경정보, 생체정보 및 수면 EHR을 이용한 질환 조기예측 스마트 헬스케어 기술개발 공동연구를 수행할 계획임.
- Wenzhou Medical University의 Linyong Du 교수와 초미세먼지에 의한 폐 상피세포의 대사변화를 연구할 계획임.
- Univ. Texas MD Anderson의 이주성 교수와 환경적 요인에 의한 암의 발생과 진행에 관한 바이오마커 발굴과 기능분석 연구를 수행할 계획임.
- Rutgers University, Chi-Tang Ho 교수, University of Hyogo, Akira Murakami 교수와 신규 식품 소재 모자반의 미세입자 유도 치매 예방효과 검증에 관한 공동연구를 수행할 계획임.
- Dalhousie University의 김종성 교수와 초미세입자 호흡기 염증 및 2차 장기 영향에 관한 공동연구

를 수행할 계획임.

- University of Southern California (USC), Pinchas Cohen 교수와 미래환경 생체방어 시스템 제어 미토콘드리아 단백질 바이오마커 발굴과 기능 분석에 관한 공동연구를 수행할 계획임.
- 일본 National center for Global health and Medicine의 Takaki Satoshi 교수, Ikutani Masashi 교수와 미래환경 유해인자에 의한 면역질환 치료에 관한 공동연구를 수행할 계획임.
- Hospital of Special Surgery의 문세환 교수, State of Connecticut의 이선경 교수와 미래환경 유해인자에 의한 자가면역질환에서 DJ-1 단백질의 염증세포 기능 억제에 관한 공동연구를 수행할 계획임.

◇ 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 계획

- 해외석학 국내 초빙 및 국제학술대회 개최
- 공동연구자 교류를 통한 50건 이상의 국제 공동연구 결과물 창출
- 외국 대학 및 기관과의 프로젝트 기반의 공동연구 계획
 - 한-캐나다 공동연구사업을 기반으로 Dalhousie University의 김종성 교수 공동연구를 계획하고 있음.
 - Horizon 2020 프로젝트 NMBP-16-2020 ‘Safe by design, from science to regulation: multi-component nanomaterials’의 공동 프로젝트 참여(현재 stage 2 선정단계에 도달함).
 - 일본 큐슈대학의 쿠마가이쇼쥬, 동경대학의 후미하루 도고, 라오융 교수는 스마트헬스케어 중재기술 및 코호트 연구를 위한 프로젝트 기반 학술교류를 계획하고 있음.

마. 본부 대학원 혁신방향과의 정합성

- 1) 동아대학교는 중장기 발전계획(Quantum Leap 2024)에서 ‘실버 바이오 헬스’ 분야를 3대 특성화 분야 중 하나로 설정하였고 관련 대학인 건강과학대학과 일반대학원 건강과학과를 2015년에 신설함.
- 2) 대학본부의 지원을 바탕으로 부산광역시에서 지원하는 Brain Busan Plus (BB21+) 사업에 본 건강과학과 교수로 구성된 2개의 사업단이 선정되어 규정상 학교 당 2개의 사업단만 배정하는 것을 고려할 때 대학원 건강과학과의 연구는 대학본부와 부산광역시가 지향하는 미래 전략에 부합한다고 판단됨.
- 3) 본 4단계 BK21 사업을 계기로 본부 대학원은 연구중심 대학 전략 추진위원회(가칭)를 총장 직속 위원회로 신설하고 대학의 3대 특성화 분야 중 하나인 바이오헬스를 집중 지원하여 강소대학원으로 육성할 계획임.
- 4) 따라서 본 교육연구단은 동아대학교의 3대 특성화 분야인 바이오헬스 분야의 대표적 연구단이며 본부 대학원 혁신 방향과 일치하며 미래 발전 전략의 중심에 있음.



<동아대학교 Quantum Leap 2024+ 특성화 전략 체계도 중 일부 발췌>

I . 교육연구단 구성, 비전 및 목표

1.3 교육연구단 구성

①. 교육연구단장의 교육연구행정 역량

성 명	한글	영문
소 속 기 관	동아대학교	일반대학원

<표 1-1> 교육연구단장 최근 5년간 연구실적

연 번	저자/수상자/발명자/창 업자	논문제목/저서제목/book chapter 제목	저널명/ 출판 사명	권(호), 페이지 /ISSN/ISBN	게재/출판	DOI 번호 (해당 시)
1	■■■■■	Threshold Rigidity Values for the Asbestos-like Pathogenicity of High-Aspect-Ratio Carbon Nanotubes in a Mouse Pleural Inflammation Model	ACS NANO	12(11), 10867-10879	게재	10.1021/acsnano.8b03604
2	■■■■■	Nickel oxide nanoparticles can recruit eosinophils in the lungs of rats by the direct release of intracellular eotaxin	PARTICLE AND FIBRE TOXICOLOGY	9; 13(1):30.	게재	10.1186/s12989-016-0142-8
3	■■■■■	Response-metrics for acute lung inflammation pattern by cobalt-based nanoparticles	PARTICLE AND FIBRE TOXICOLOGY	13; 12: 13.	게재	10.1186/s12989-015-0089-1
4	■■■■■	High inflammogenic potential of rare earth oxide nanoparticles: the New Hazardous Entity.	Nanotoxicology	12(7):712-728	게재	10.1080/17435390.2018.1472311
5	■■■■■	Surface charge determines the lung inflammogenicity: A study with polystyrene nanoparticles	Nanotoxicology	10(1):94-101.	게재	10.3109/17435390.2015.1022887

1.3 교육연구단의 구성

① 교육연구단장의 교육·연구·행정 역량

가. 신산업분야 관련 교육연구단장의 연구·교육·행정 역량

1) 미래환경 유해인자에 대한 풍부한 연구경험과 우수한 연구실적

- ◇ 2006년부터 현재까지 15년 이상 초미세입자 또는 나노입자에 대한 연구를 수행하여 독성학 관련 90여편의 SCI급 논문과 나노독성 관련 50여편의 SCI급 논문을 발표함.
- ◇ 책임저자로서 다수의 high impact factor 논문 발표, 100 회 이상 피인용 논문이 15편(구글스칼라 기준)이며, 10회 이상의 피인용지수를 가지는 논문은 70편임.
- ◇ 독성학 관련 국제 학술지인 Frontiers in Toxicology의 Editorial Board에 등재되었으며 Nanotoxicology 저널(학문분야 상위 10% 이내)에서는 2020년 4월 현재 Editorial Board Member로 등재 진행 중.
- ◇ ISO 국제표준 나노기술 분과(ISO TC229 WG3)의 프로젝트 리더(2018~현재)이며 국가기술표준원의 전문위원으로 활동 중(2018~현재).
- ◇ 2017년 동아대 석당학술상 수상(5년 기준 이과 계열 최우수 1인 선정)
- ◇ 최근 5년 동안 초미세입자를 포함한 다양한 독성연구 주제로 노동부, 식약처, 한국연구재단, 과기정통부 등 다양한 정부 연구사업에 연구책임자로 참여하였음.

2) 사업단장의 교육 역량

- ◇ 2017부터 현재까지 동아대학교 이러닝 수업인 ‘우리몸체대로알기’를 개설하여 생리학의 기초에 대한 수업을 진행하였으며, 본 강의 자료가 부울경 이러닝지원센터인 GELC에도 강의되어 타 대학 학생들에게도 수업을 진행함.
- ◇ ‘인체생리학’, ‘독성학’, ‘면역학’ 강좌에 대해서 플립드러닝을 2017년부터 2018년까지 제공하여 새로운 교수법을 수업에 적용하였음.

3) 사업단장의 행정 역량

- ◇ 최근 2년 동안 학부 의약생명공학과와 의과대학의 학과장을 역임하면서 학과를 동아대학교 학과 평가 최우수 학과로 2년 연속 선정되어 행정능력을 인정받음.
- ◇ 최근 2년 동안 대학원 건강과학과의 책임 교수를 역임하면서 다양한 세부전공으로 구성된 건강과학과를 화학적으로 융합된 학과로 만들기 위해서 각 연구실의 연구결과를 발표하고 이해하는 수업을 의무 이수 교과목으로 설정하여 좋은 결과를 얻었음.
- ◇ 동아대학교 동물실험윤리위원회 위원, 기관생명윤리위원회 위원 등 다양한 대학내 보직을 맡아서 성실히 수행함.

4) 단장직 수행의지

- ◇ 본 교육연구단을 미래환경 생체방어 분야의 세계 10대 대학으로 육성하기 위해서 세계적 수준의 대학원생 교육 및 연구를 위한 연구 환경조성과 제도적 지원을 마련할 것임.
- ◇ 대학측으로부터 신입 교수 및 신진 연구자 TO를 확보하여 우수 교수자원과 우수 대학원생 유치를 위한 우수 연구 결과 확보와 산업화에 집중할 계획임.
- ◇ 생체에 노출된 환경 유해인자의 체외 배출 및 독성 저감화에 관한 신산업을 선도할 수 있는 원천기술의 확보와 산업화를 통해서 관련 신 산업분야의 핵심 연구 인재를 육성하며 중공업 위주의 지역 산업을 바이오헬스케어 분야로의 대전환을 유도하는 성과를 얻고자 함.
- ◇ 공정하고 합리적인 예산 집행 및 사업단 운영을 수행하며 교수, 신입교수, 신진연구자, 대학원생의 차등 지원 및 경쟁적 연구 분위기를 유도할 것임.

② 대학원 신청학과 소속 전체 교수 및 참여연구진

<표 1-2> 교육연구단 신청학과 소속 참여교수 현황

기준일	신청학과	전체 교수 수			참여교수 수						
					기존교수 수			신임교수 수			총계
		전임	겸임	계	전임	겸임	계	전임	겸임	계	
2020. 05.14	건강과학 과	12	0	12	8	0	8	4	0	4	12

③ 교육연구단 구성의 적절성

<표 1-3> 참여교수진의 해당 신산업분야 교육 실적 및 연구 분야

연번	성명 (한글/영문)	직급	연구자등록번호	소속 대학 및 신 청학과	세부전공분야	신산업 관련 대학원 개설 실적
	신산업 관련 연구분야와의 연계성					
1	■	교수	■	동아대학교 건강 과학과	중양생물학	고급면역학(2016년 2학기, 2019년 1학기)
	외부 유해환경 인자의 침입에 의한 인체의 방어기전에 관한 최신 연구동향을 파악하여 면역에 대한 지식과 역량을 배양					
2	■	교수	■	동아대학교 건강 과학과	중양생물학	중양생물학(2018년 2학기)
	환경유해인자에 의한 중양의 발생과 전이, 그리고 치료제 개발에 관한 응용 연구 역량을 배양					
3	■	교수	■	동아대학교 건강 과학과	분자유전	유전체학(2015년 2학기, 2017년 2학기)
	미래환경 다양한 유해인자에 대한 평가를 지노믹스와 포스트지노믹스 기반으로 연구하고 해결하기 위한 역량 배양					
4	■	교수	■	동아대학교 건강 과학과	분자유전	기능유전체학(2017년 1학기, 2019년 2학기)
	미래환경 유해인자의 유해 작용에 대한 기능유전체 연구를 통한 바이오마커 발굴에 관한 역량 배양					
5	■	교수	■	동아대학교 건강 과학과	기능성식품	기능성식품특론(2018년 2학기)
	미래환경 유해물질 노출에 의한 질병의 예방 및 치료에 도움이 될 수 있는 기능성식품에 대한 지식 함양					

연번	성명 (한글/영문)	직급	연구자등록번호	소속 대학 및 신청학과	세부전공분야	신산업 관련 대학원 개설 실적
	신산업 관련 연구분야와의 연계성					
6	■	교수	■	동아대학교 건강과학과	기능성식품	최신영양문제연구(2019년 2학기, 2016년 1학기)
	미래환경 유해물질 노출에 대한 최신 영양문제에 대한 지식을 전달하며, 해결 방안 등에 관한 전문 식견 함양					
7	■	부교수	■	동아대학교 건강과학과	임상영양학	병태생리학 (2015년 1학기, 2018년 1학기)
	환경유해인자를 포함하여 다양한 질병유발인자에 의한 발생하는 인체생리학적 변화와 그 기전에 대한 지식 배양					
8	■	부교수	■	동아대학교 건강과학과	임상영양학	고급영양및이론(2016년 2학기, 2017년 2학기, 2019년 2학기)
	미래환경 유해인자에 의한 체내 영양소 및 생리활성물질과의 상호작용 현상 및 제어반응에 관한 정보 제공					
9	■	부교수	■	동아대학교 건강과학과	수의독성학	나노독성학(2015년 1학기, 2018년 1학기)
	초미세입자 또는 나노물질에 대한 개념과 독성학적 연구 방법 등에 관한 지식 전달을 위한 토론식 수업 진행					
10	■	부교수	■	동아대학교 건강과학과	수의독성학	사회적이슈와독성학(2019년 1학기)
	사회적 이슈가되는 다양한 독성학적 문제에 대한 올바른 해석을 할 수 있는 능력 배양을 위한 토론식 수업 진행					

연번	성명 (한글/영문)	직급	연구자등록번호	소속 대학 및 청학과	세부전공분야	신산업 관련 대학원 개설 실적
	신산업 관련 연구분야와의 연계성					
11	■	부교수	■	동아대학교 건강 과학과	중추신경약리	약리학특론I(2019년 1학기)
	미래환경 유해인자와 관련된 호흡기 질환 의약품의 약리학적 타겟과 관련 의약품에 대한 지식을 전달함					
12	■	부교수	■	동아대학교 건강 과학과	중추신경약리	신경생물학특론I(2017년 2학기)
	미래환경 유해인자에 의해 영향을 받을 수 있는 인체신경계의 생리학적 지식과 관련 질환에 관한 정보 제공					
13	■	부교수	■	동아대학교 건강 과학과	운동생리학/처방	신체활동, 수면과 건강 (2016년 2학기)
	ICT기반의 신체활동 등 생체로그 정보를 이용한 질환조기예측 및 가가관리에 대한 맞춤형 헬스케어 지식을 전달함					
14	■	부교수	■	동아대학교 건강 과학과	운동생리학/처방	맞춤형 건강증진론 (2015년1학 기 2019년2학기)
	미래환경 유해인자관련 건강증진을 위한 운동생리학적 근거기반의 맞춤형 스마트헬스케어에 대한 지식을 전달함					
15	■	교수	■	동아대학교 건강 과학과	운동역학	임상생체역학특강(2018년 1학 기)
	미래환경 유해인자관련 질환으로 인한 비정상적 자세, 균형, 보행에 대한 평가 역량 배양					

연번	성명 (한글/영문)	직급	연구자등록번호	소속 대학 및 청학과	세부전공분야	신산업 관련 대학원 개설 실적
	신산업 관련 연구분야와의 연계성					
16	■	교수	■	동아대학교 건강 과학과	운동역학	신경근역학과근전도분석 (2019년 1학기)
	노화 및 신경계질환자의 움직임에 대한 신경계와 근육계 간의 네트워킹에 대한 기전의 이해와 평가 역량 배양					

1.3 교육연구단의 구성

③ 교육연구단 구성의 적절성

가. 대학원 건강과학과의 설립 배경

- 1) 부울경 지역은 중공업 위주의 산업에서 첨단바이오 산업으로의 전환을 계획하고 ‘바이오헬스산업’을 전략산업으로 육성하고 있음.
- 2) 대학원 건강과학과는 동아대학교의 중장기 발전계획에 따라서 핵심지원 분야인 ‘실버바이오·헬스’ 육성을 위해서 2015년 건강과학대학의 설립과 함께 설립되었음.
- 3) 동아대학교는 ‘실버 바이오 헬스’를 3대 특성화 분야중 하나로 설정하여 4차 산업혁명시대를 선도할 전문인력을 양성하고, 지역 부흥을 이끌어 낼 수 있는 ‘특성화 강소 대학원’을 육성하고자 함.



<대학원 건강과학과 설립 배경>

나. 대학원 건강과학과의 역량

- 1) 건강과학대학은 2015년에 부산지역 첫 ‘치매극복 선도대학’으로 선정되었고 2019년에 4차산업혁명 혁신선도대학으로 선정되어 바이오헬스케어 분야에서 4차산업 인재를 육성하고 있음.
- 2) 대학원 건강과학과는 부산시 BB21 사업으로 2개의 사업단이 지원을 받았으며 후속 사업인 BB21+ 사업으로 2개의 사업단이 지원을 받음으로써 2013년 이후 지속적인 대학원 인재 양성 사업의 수혜를 받고 있기 때문에 지역 사회에서 연구 필요성과 연구역량을 인정받고 있음. BB21사업과 BB21+사업으로 선정된 과제는 다음과 같음.
 - ◇ BB21: 고령친화바이오푸드사업단(2013~2017): 최우수 사업단 선정
 - ◇ BB21: 종양분자 진단 마커 개발 및 기능분석 사업단(2013~2017): 우수 사업단 선정
 - ◇ BB21+: 고령친화 바이오 식·의약소재 첨단기능성 시스템 연구 사업단(2018~현재)
 - ◇ BB21+: 바이러스 유래 노인성 질환 치료제 전문인력 양성 사업단(2018~현재)

다. 교육연구단의 구성의 적절성

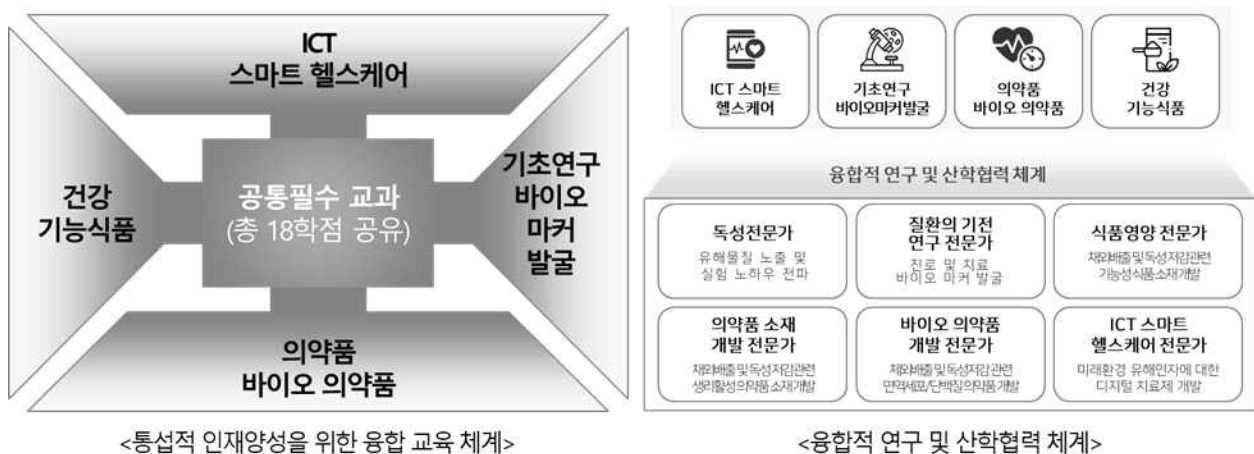
- 1) 교육연구단 운영 계획
 - ◇ 본 교육연구단은 2015년 신설되었기 때문에 BK21 plus 사업의 수혜를 받지는 못하였으나 BB21과 BB21+ 사업을 통해서 바이오헬스 분야의 연구역량을 꾸준히 유지해올 수 있었음. 본 교육연구단은 국내의 심각한 초미세먼지 오염과 미래환경 유해인자에 의한 내부노출 제어 분야에 관한 맞춤형 헬스케어 연구 및 전문인력 양성을 목표로 하고 있음. 특히 환경유해인자의 생체 내부 노출의 부작용을 해결하기 위한 부작용의 기전 연구, 진단 및 치료 바이오마커 발굴 연구, 체외 배출 및 독성 저감 관련 생리활성물질 발굴연구, ICT 스마트 헬스케어를 이용한 디지털치료제 개발 연구 분야를 집중 육성하여 신산업을 선도할 수 있는 맞춤형 헬스케어 연구인력을 양성하고자 함.
 - ◇ 본 교육연구단의 역량 있는 교수진은 제 4차 BK21 사업을 통해서 세계적 수준의 미래지향적 교육·연구중심 대학원으로 각인될 수 있는 교육 및 연구 성과를 도출하도록 최선을 다할 것임.

2) 교육연구단 구성의 적절성과 우수성

: 본 교육연구단은 4개 연구 분야, 총 12명의 교원이 참여함. 12명 교원의 평균 연령은 40대이며, 조교수 4명, 부교수 4명, 정교수 4명으로 구성되어 세대 간의 균형이 적절하면서도 젊고 유능한 연구진으로 구성되었음. 4개 연구 분야 구성의 적절성 및 우수성은 아래와 같음.

- ◇ 본 교육연구단이 추구하는 신산업 맞춤형헬스케어 분야의 다학제 융합 교육 및 연구 모델
 - 미래환경 유해인자에 대한 생체 노출 제어를 위한 신산업 맞춤형헬스케어 분야의 4대 핵심 분야를 세부트랙으로 설정하였음.
 - 트랙 1(ICT 스마트 헬스케어 프로그램 개발 분야): ICT 스마트 헬스케어 프로그램을 통한 미래환경 유해인자로부터 건강 증진
 - 트랙 2(의약품 및 바이오의약품 개발 분야): 의약품 및 바이오의약품을 통한 미래환경 유해인자로부터 안전 확보
 - 트랙 3(건강기능식품 및 기능성 식품 소재 개발 분야): 식품/건강기능식품을 통한 미래환경 유해인자로부터 안전 확보
 - 트랙 4(질환의 발병 기전 및 진단 바이오마커 발굴 분야): 유해인자 생체 노출에 의한 질환 관련 원천 기술 개발
 - 4개 세부트랙의 신산업 맞춤형헬스케어 분야의 융합연구단 체계

- 본 교육연구단은 체내에 노출된 미래환경 유해인자의 배출 및 독성저감을 목표로 ICT 스마트 헬스케어 프로그램을 통한 건강증진, 유해인자의 체외 배출 및 독성저감에 효과가 있는 생리활성물질 기반의 의약품 소재 및 건강기능식품 소재 개발, 면역치료 기반의 미래환경 유해인자에 의한 질환 치료기술 개발, 그리고 기초 생명과학 연구를 기반으로 하는 미래환경 유해인자에 의한 질환의 진단 및 치료적 바이오마커를 발굴하고자 함.
- 이러한 4가지 분야는 서로 유기적인 관련성을 가짐. 예를 들어 ICT 스마트 헬스케어 기반의 운동중재 기술은 치료적 목적의 의약품과 바이오의약품 기술과 예방적 목적의 건강기능식품 기술과 융합될 때 가장 큰 시너지 효과를 보이며, ICT 스마트 헬스케어 운동중재에 대한 건강증진의 바이오마커나 진단 및 치료적 목적의 바이오마커 발굴 기술은 각 세부트랙의 기술을 과학적으로 보완할 수 있는 원천기술이 될 것임.
- 미래 신산업분야의 통섭적 인재양성을 위한 융합적 교육 체계를 강화하기 위하여 교육연구단의 학사체제는 기본적으로 총 18학점의 필수 교과를 공유하도록 설계하였음.
- 융합적 교육 체계와 마찬가지로 연구 및 산학협력 부분에서도 각 세부트랙이 독립적으로 운영될 수 없는 본 교육연구단의 다학제적 연구 주제 때문에 융합 연구가 필수적으로 요구됨.



<통섭적 인재양성을 위한 융합 교육 체계>

<융합적 연구 및 산학협력 체계>

◇ ICT 스마트 헬스케어 프로그램 개발 분야(트랙 1)의 적절성:

- 비전: ICT 스마트 헬스케어 프로그램을 통한 미래환경 유해인자로부터 건강 증진
- 참여 교수진(전공)
 - 박현태(운동생리학/처방): 질환예방을 위한 운동을 포함한 임상/비임상 중재 전문가로서, 일본 동경도 노인종합연구소 연구원, WHO 협력기관인 일본 국립장수의료연구센터의 운동기능부활연구 실장으로 역임함. 2017년 치매예방 맞춤형운동프로그램 보급에 대한 공로로 보건복지부 장관상을 수상하였으며, Lancet Physical Activity Observatory Consortium의 국제적 한국대표부로 활동하고 있음. 현재 건강과학대학 부학장 및 4차산업혁신선도대학(스마트 헬스케어) 부단장으로서 본 교육연구단에서 행정적 지원 및 미래환경 유해인자에 의한 건강이상에 관한 환경인자, 생체로그, 행동 및 수면패턴 등의 EHR/EWR 데이터 분석과, 이를 통한 조기에측 맞춤형처방 기술개발, 미래환경 유해인자로 인한 건강악화를 관리하고 개선할 수 있는 운동생리학적 근거기반의 디지털치료제 개발 연구를 수행할 계획임.
 - 염창홍(운동역학): 스포츠 기술 개선 및 상해 예방 관련 기전 분석, 근육 피로 유발 시 동작의 효과성과 일관성 감소 및 자세 제어 능력 변화를 통한 생체역학 마커 분석, 파킨슨병 환자들의 운동 증상 퇴행 기전 분석을 통한 심각도 평가 연구를 20여년 수행하였으며, 연구결과를 국내외 학술지 게재

및 학술대회에 다수 발표하였음. 2016-2019년 CK+ 고령친화건강증진사업단 단장 역임(교육부), 2017-2019년 건강데이터 유효성 검증 의료임상지원사업(부산광역시), 2018-2019년 스포츠 평가기반의 맞춤형 시니어 피트니스 서비스 기술 개발(문화체육관광부) 사업에서 연구책임자로서의 역할을 성공적으로 수행하였음. 본 교육연구단에서 미래 환경 유해인자로 인한 다양한 형태의 질환에 따른 자세 비대칭과 불안정성, 보행 능력, 건강 체력 평가를 이용한 임상적 진단을 도와 줄 수 있는 생체역학적 마커 분석을 위한 객관적 지표 도출 및 맞춤형 중재 프로그램 기획 및 설계와 빅데이터 기반 상시 모니터링 시스템 개발을 연구할 계획임.

◇ 의약품 및 바이오의약품 개발 분야(트랙 2)의 적절성:

- 비전: 의약품 및 바이오의약품을 통한 미래환경 유해인자로부터 안전 확보
- 참여 교수진(전공)
 - [REDACTED]: 인체 암 질환의 발생 및 전이에 관련한 인자를 발굴하고 항체를 활용한 암 치료제 개발 연구를 20년 이상 수행하였으며, 2 건의 기술이전(10억원, (주)프레스티지바이오파마)으로 항체치료제 개발을 진행 중임. 대전시 바이오기술지도작성 기획위원, 보건복지부 보건의료연구개발사업 기획위원, 첨단의료산업진흥재단 신약개발파이프라인관리사업 MC위원 등을 역임하였고 학술지 Experimental & Molecular Medicine 및 Molecules & Cells의 편집위원으로 활동하고 있음. 본 교육연구단에서는 미래환경 유해인자 관련 바이오마커를 활용한 translational research에 중점을 두고 연구할 계획임.
 - [REDACTED]: 천연물로부터 치매, 뇌졸중, 우울증, 공포증 등의 신경정신질환 치료 및 예방용 의약품 후보물질을 발굴하고 이에 대한 연구 결과를 국제학술지 및 학술대회에 다수 발표하였음. 제약회사와 식품회사와의 산학협력관계를 통해 2건의 기술 이전(매출의 2% 통상실시권, (주)비엔에이치랩)을 수행함. 본 교육연구단에서 미래환경 유해인자의 내부노출 및 2차 장기 영향을 제어할 수 있는 의약품 소재 개발 연구를 진행할 계획임.
 - [REDACTED]: 항암면역세포 치료제 중 자연살해세포를 이용하여 난치암인 췌장암 대상 면역세포치료제 개발 연구를 진행 중에 있음. 최근, 종양미세환경으로 자연살해세포를 유입하기 위한 융복합 항체 치료제를 개발하여 관련된 논문 1편, 특허 2건, 및 국외특허 1건을 출원 하였고, 이를 바탕으로 총 9억원의 기술이전을 실시했음. 본 교육연구단에서 미래 환경 유해인자에 의해 발생하는 염증을 조절하는 기술 및 비정상세포를 제거하기 위한 맞춤형 면역세포 치료제 개발 연구를 수행할 계획임. 또한, 세종시 스타기업 PM 위촉위원 활동을 통해 구축된 다양한 인적 네트워크를 활용하여 산·학·연 연계프로그램 신설하고, 본 사업단을 통해 배출된 인력을 활용할 계획임.
 - [REDACTED]: 면역세포 및 면역질환과 관련한 다양한 연구를 수행하였으며, 대표적으로 Journal of Allergy and Clinical Immunology 2편, Nature Communications 1편, Science Advances 1편, Science signaling 2편 등의 우수 연구 결과를 보고함. 자가면역 질환과 알레르기 질환, 그리고 폐암과 같은 중앙면역까지 다양한 스펙트럼의 면역질환 연구를 바탕으로 하고 있으며 국내 특허 2건 등록, 국제 특허 2건, 기술이전 1건(1억원, (주)큐라스티) 등의 실적을 보유함. 본 교육연구단에서 미래 환경 유해인자에 의한 면역질환 발달의 제어와 면역세포 기반 치료방법 개발 등을 수행할 계획임.

◇ 건강기능식품 및 기능성 식품 소재 개발 분야(트랙 3)의 적절성:

- 비전: 식품/건강기능식품을 통한 미래환경 유해인자로부터 안전 확보
- 참여 교수진(전공)
 - [REDACTED]: 인체를 대상으로 한 심·뇌혈관계 질환 및 당뇨병, 비만, 대사증후군 등의 위험요소 규명과 개선효과 및 신규 바이오마커 발굴 연구를 15년 이상 수행하였으며, 연구결과를

국제학술지 및 학술대회에 다수 발표하였고, 그 우수성을 인정받아 한국임상영양학회 학술진보상, 대한지역사회영양학회 모수미학술상 등을 수상함. 본 교육연구단에서 미래환경 유해인자의 체외 배출 및 독성을 저감할 수 있는 기능성 식품 소재의 개발과 제품화 연구를 수행할 계획임.

- [REDACTED]: 천연물로부터 알츠하이머성 치매 예방물질을 발굴, 이에 대한 뇌세포 보호메커니즘 연구를 15년 이상 수행하였으며, 특히 생리활성물질 분석, 구조동정 등의 식품화학분야에 다양한 경험이 있음. 관련 연구로 2018년에 기술이전 2건(총액 6천만원)을 수행하였으며 2013년 한국식품영양과학회 학술진보상, 2016년 부산과학기술 여성과학자상 등을 수상함. 현재 건강과학 대학 학장으로서 본 교육연구단을 행정적으로 지원하고 미래환경 유해인자의 체내배출 및 독성저감을 위한 건강기능식품 개발 관련 연구에 성실히 임할 계획임.

◇ 질환의 발병 기전 및 진단 바이오마커 발굴 분야(트랙 4)의 적절성:

- 비전: 생체 유해인자 노출에 따른 질환 관련 원천 기술 개발
- 참여 교수진(전공)
 - [REDACTED]: 박사후 연구원으로 제1의 암센터인 MD Anderson Cancer Center에서 정상 및 종양 세포의 발달과 대사 변화를 생화학 및 분자적인 측면에서 연구를 수행함. 최근 5년 기준 Nature (2편), Cancer Discovery (1편), Nature Cell Biology (2편), Molecular Cell (3편), Science Advances (1편), Nature Communications (1편), PNAS (1편) 등의 논문을 보유하고 있으며, 미국에서 The Jeffrey Lee Cousins Fellowship in Lung Cancer Research Award 및 The Harold C. And Mary L. Daily Endowment Fund Fellowship을 수상함. 본 교육연구단에서 미래환경 유해인자에 의한 생체 반응의 기전을 연구할 계획임.
 - [REDACTED]: Human Genome Project에 참가하여 19번 염색체의 DNA sequence를 완성하여 Nature, Genome Research, Nature Protocol에 게재하였음. 최근 암 유전체를 통한 바이오마커 발굴 연구 결과를 Hepatology, Clinical Cancer Research 등에 게재하였으며, 다수의 암진단법 바이오마커 발굴에 관한 특허 실적을 보유함. 2004년 부산과학자상, 2018 부산 R&D 우수성과 최우수상, Genes&Genomics 편집위원으로 활동하고 있음. 본 교육연구단에서 미래환경 유해인자에 의한 다양한 질환의 유전체 연구를 통해서 질병 진단 바이오마커 발굴을 연구할 계획임.
 - [REDACTED]: 노화 및 노인성 질환의 핵심표적 연구 및 이를 통한 제어연구를 주로 수행하고 있음. 박사후 연구원으로써 USC(University of Southern California, LA)의 School of Gerontology에서 노화학(Geroscience) 분자생물학(molecular biology) 접근법으로 연구하였고, ISB(Institute for Systems Biology, Seattle)에서는 생물정보학(Bioinformatics)를 기반으로 노화 및 노인성질환자의 차세대염기서열분석(NGS)기반 오믹스데이터분석 연구를 수행함. 최근 5년 동안 Cell Metabolism (IF: 22.415)와 Plos Biology (IF: 8.386) 등 영향력 있는 저널에 주저자로서 연구논문을 출간함. 책임연구자로 중견연구개인지원사업에 올해 선정되어 수행하고 있으며, (주) 이니스트 및 (주) 지엠피바이오 등과 함께 산학연구를 수행하며 건강수명연장 핵심 표적 규명 및 제어원천기술 개발 연구를 수행하고 있음. 이러한 연구활동을 기반으로 본 교육연구단에서 미래환경 유해인자에 의한 생체 반응의 기전을 연구할 계획임.
 - [REDACTED]: 교육연구단장인 [REDACTED]는 독성학자로서 초미세먼지 독성 및 나노물질 독성에 관한 다수의 연구과제를 수행하고 있으며 본 교육연구단에서 미래환경 유해인자에 의한 호흡기질환을 중심으로 다른 참여교수들과의 협력연구를 통해서 2차 장기질환 분야를 지원할 것이며 교육연구단의 협력연구가 진행될 수 있도록 조율할 것임. 특히 초미세입자 등의 미래환경 유해인자에 대한 노출과 2차 장기의 영향 분야에서 타 참여 교수와 협동연구를 수행하여 교육연구단의 전체 연구 분야가 유기적으로 수행될 수 있도록 조율할 계획임.

1.3 교육연구단의 구성

④ 전임교수(신임교수) 충원계획의 적절성

④ 전임교수(신임교수) 충원계획의 적절성

가. 전임교수 충원 목표

- 1) 벤치마킹 대상 대학을 기반으로 한 교육연구단 전임 교수 목표 인원
 - ◇ 현재 전임 교원 수: 홋카이도(9명)/UC-버클리(9명)/예일대(12명)/에모리(20명)/JCL(22명)
 - ◇ 향후 본 사업단에서는 전임 교원 기본 16명, 최대 20명을 목표로 함.
 - ◇ 전임교수의 채용 시기는 교육연구단의 2차년도 이내에 4명을 우선 충원함.
- 2) 본 교육연구단의 세부 분야별 교수 수와 연구 분야의 시너지 효과를 기반으로 사업기간 1차년도 이내에 식품화학 분야 1명을 채용하고 2차년도 이내에 보건의료통계(빅데이터), 생화학(치료 타겟 발굴 분야), 의생명정보학 분야에 대해서 각각 1명을 충원함으로써 총 4명의 신임교수를 채용하고자 함.

〈신임교수 채용(안)〉

세부트랙	세부전공	충원 시기	우선순위
기능성식품분야	식품화학	2020년 2학기	1
ICT 스마트 헬스케어 분야	보건의료통계(빅데이터)	2021년 1학기	2
의약품 개발 분야	생화학	2021년 1학기	2
바이오마커 분야	의생명정보학	2021년 1학기	2

나. 충원분야의 적절성

- 1) 식품화학분야 신임교수 채용의 필요성
 - ◇ 식품화학(Food Chemistry)은 식품 자체의 영양성분을 비롯하여 제조·가공·조리 및 유통 등 전 과정에서 성분·대량 분석 뿐만 아니라 농약, 위해물질 등 오염 안전성과 제품생성 시 부반응으로 생성되는 위해물질/취발성 향미성분에 대한 분석이 포함되는 기본적인 핵심 분야이며, 식품의 기능성 및 안전성 평가에 필수적임.
 - ◇ 본 교육연구단의 기능성식품 분야는 2명의 교수(김오연, 전미라)로 구성되어 타 분야에 비하여 교수 충원이 우선적으로 필요하며 기능성 식품 소재를 개발하는 전미라 교수와 임상영양 분야를 연구하는 김오연 교수 사이의 기능성 및 안전성평가 분야에 전문성이 있는 식품화학분야의 전문가 충원이 요구됨.
 - ◇ 신임교수가 양성할 식품화학 분야의 전문연구인력은 국내외 식품/제약 연구소 및 산업체에서 꾸준한 인력 수요가 있음.
 - ◇ 따라서 본 교육연구단의 연구분야인 미래환경 유해인자에 대한 생체 배출 및 독성저감에 효과가 있는 생리활성 식품 소재 발굴 분야와 전문 연구인력 양성을 위해서 식품화학분야의 유능한 교원이 반드시 충원되어야 함.
- 2) 보건의료통계(빅데이터)분야 신임교수 채용의 필요성
 - ◇ ICT 스마트 헬스케어 분야는 현재 2명(박현태, 염창홍) 교수로 구성되어있으며, 염창홍 교수의 운동 분석 및 운동과 다양한 질환의 연관성을 분석하는 연구분야와 박현태 교수의 ICT 스마트 헬스케어 디지털 치료제를 개발하는 분야 사이에 EHR, EMR, 공공데이터를 연계한 빅데이터 기반의 헬스케어 정보 자료를 분석하고 정형화 정보로 제공할 수 있는 보건의료통계(빅데이터) 분야의 전문가 채용이 반드시 필요함.
 - ◇ 신임 교수는 스마트 헬스케어를 통한 질병 예방 및 전문적으로 건강을 관리 및 실용적 제품의 개발, 더 나아가 빅데이터 기반의 의료분석을 실현할 수 있는 ICT 스마트 헬스케어 분야의 전문 연구

구자로서 빅데이터 기반의 데이터마이닝 및 보건의료 데이터 수집, 관리, 분석, 통계, 머신러닝 분야에 전문성이 있어야함.

- ◇ 신입교수를 2차년도 이내에 우선적으로 채용함으로써 본 교육연구단이 목표로 하는 미래환경 유해인자 체외 배출 및 독성저감 관련 ICT 스마트 헬스케어 기술 개발 또는 디지털치료제 개발 분야의 전문인재 양성을 추구할 것이며, 원활한 교육연구단 운영이 될 수 있도록 할 것임.

3) 생화학분야 신입교수 채용의 필요성

- ◇ 본 교육연구단의 의약품 개발 분야는 항체의약품 개발 분야의 고상석 교수, 천연물 의약품 분야의 김동현 교수, 세포치료제 분야의 김석호 교수, 면역조절 치료 분야의 김혁순 교수로 구성되어있음. 원활한 교육 및 연구가 진행되기 위해서는 트랙 4에서 추구하는 바이오마커 발굴 분야와 트랙 2의 치료적 의약품 및 바이오의약품 개발 분야와의 연결 고리가 될 수 있는 미래환경 유해인자의 내부 노출에 의한 다양한 질환의 치료적 타깃을 발굴하는 분야의 전문가가 필요하다고 판단됨.
- ◇ 예를 들어 폐에 축적된 초미세입자의 배출을 위해서는 기관지상피세포의 섬모활동을 촉진하는 물질의 개발이 요구되고 있으나 아직 단 1건의 관련 전문의약품도 존재하지 않음. 그러나 기관지상피세포의 섬모에 관한 생화학적 연구 전문가가 섬모의 운동성을 촉진할 수 있는 타깃 분자를 발굴한다면, 기존의 연구진의 연구개발에 큰 시너지 효과가 있을 것임.
- ◇ 따라서 생화학 분야의 신입교수는 다양한 질환의 치료적 타깃을 발굴하고 산업화 과정으로 진입할 수 있는 전문성을 보유해야하며 채용 이후에는 트랙 2와 트랙 4의 연결고리 부분에서 관련 교육과 연구를 수행할 것임. 교수 충원은 사업초기인 2차년도 이내에 완료할 것임.

4) 의생명정보학분야 신입교수 채용의 필요성

- ◇ 본 교육연구단의 트랙 4에 해당하는 바이오마커 분야는 세포의 발달과 대사 분야의 이종호 교수, 유전체 분야의 임선희 교수, 노화의 표적 지표물질 발굴 분야의 김경화 교수, 독성연구 분야의 조완섭 교수로 구성되어 있기 때문에 각 교수의 분자생물학적 정보를 분석하고 지표물질 발굴에 전문성있는 신입교수를 채용한다면 매우 높은 시너지 효과를 얻을 수 있을 것임.
- ◇ 의생명정보학 분야의 신입교수는 다양한 미래환경 유해인자에 의한 질환의 유전체, 단백질에 관한 빅데이터의 분석을 통해서 정밀의학을 실현할 수 있으며, 진단 및 치료적 바이오마커 발굴과 관련한 교육 및 연구에 크게 기여할 것임.
- ◇ 따라서 본 교육연구단의 바이오마커 분야에서 의생명정보학 연구분야 전문 연구자가 필요하며 의생명정보학 분야의 교육과 연구를 수행할 것임. 교수 충원은 사업 초기인 2차년도 이내에 채용을 완료할 것임.

다. 충원된 신입교수 지원계획

- 1) 신입교수 4명을 충원하고 전체 참여 교수 중에서 세부전공 분야에서 뛰어난 연구역량을 나타내는 교수에 대해서는 연간 3시수에서 6시수를 감면하는 제도를 도입함. 시수 감면에 따라서 추가적으로 최대 4명의 추가 충원이 가능하며 충원되는 세부 분야는 뛰어난 연구역량을 보유한 교수가 포함된 세부전공을 우선함으로써 경쟁적 학풍을 유도함(세부 내용은 대학원 혁신분야 참고).
- 2) 신입교수는 임용 후 1년간 학기 당 6시수를 초과하지 못하게 하여 강의 부담을 줄여줌
- 3) 신입 교원 중 소정의 심사를 거쳐서 석학으로 특별 채용 되는 경우에는 정착비, 인센티브, 연구실 구축 등을 위해 1억 원 이상을 지원하고, ‘특훈 교수’ ‘펠로우 교수’ 등 별도 명칭을 부여할 계획임.

⑤ 대학원생 현황

<표 1-4> 교육연구단 참여교수 지도학생 현황

(단위 : 명, %)

기준일	신청 학과	참여 인력 구성	대학원생 수											
			석사			박사			석 · 박사 통합			계		
			전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)
접수 마감일	건강과학 과	전체	20	19	95.00	10	6	60.00	7	7	100.00	37	32	86.49
		자교 학사	18	17	94.44	9	6	66.67	4	4	100.00	31	27	87.10
		외국인	0	0	-	0	0	-	1	1	100.00	1	1	100.00
참여교수 대 참여학생 비율						266.67								

<표 1-5> 교육연구단 참여교수 지도 외국인 학생 현황

연번	성명	국적	학사출신대학	공인어학성적		비고
				국어	영어	
1		Nepalese	Tri-Chandra campus, Tribhuvan University		New TEPS: 456	

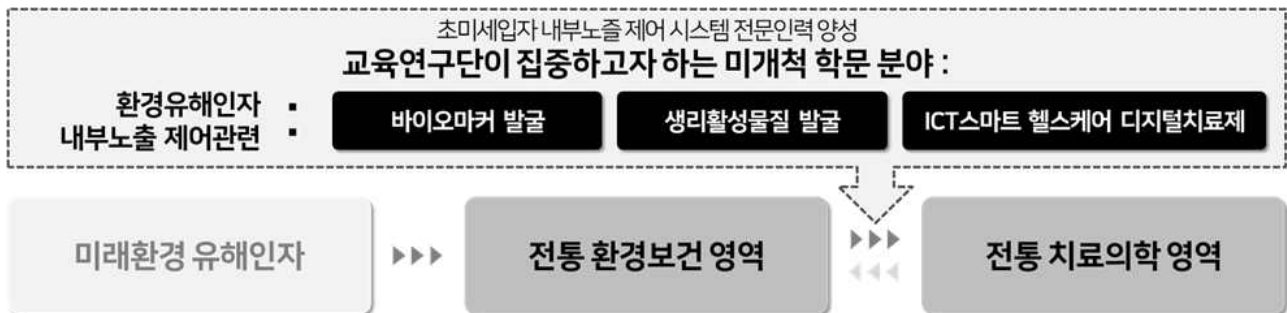
1. 교육연구단 구성, 비전 및 목표

1.4 기대효과

1.4 기대효과

가. 학문적 기대효과

- 1) 미래환경 유해인자(예, 초미세입자)에 대한 대부분의 연구는 외부 노출 제어를 중심으로 진행되었으며 체내로 유입된 내부노출 유해인자의 제어에 관한 연구는 거의 전무함.
- 2) 환경유해인자에 대한 인체건강 영향 연구 또한 석면이나 중금속과 같은 전통적인 유해인자 연구가 대부분이며 초미세입자나 나노기술에 의한 나노물질 등의 미래환경 유해인자에 대한 연구는 매우 부족한 실정임.
- 3) 본 교육연구단은 기존의 전통적인 환경보건학 분야(역학, 환경노출, 노출저감, 보건정책 등)가 아닌 체내로 유입된 환경유해인자 유발성 질환 연구 및 바이오마커 발굴, 체외 배출 촉진 및 독성 저감에 효과가 있는 생리활성물질의 발굴, 그리고 ICT 스마트 헬스케어 프로그램을 통한 건강증진 분야라는 새로운 분야에 집중하기 때문에 미개척 학문분야를 선도할 수 있는 국가 대표 교육연구단이 될 수 있음.
- 4) 따라서 본 교육연구단은 미래환경 유해인자의 외부노출 제어가 아닌 인체 내부로 유입된 유해인자에 대하여 맞춤형 헬스케어 관련 신 연구 영역을 개척하고 전문 연구 인력 양성에 기여하고자 함.
- 5) 본 교육연구단의 연구 분야는 전통 환경보건 영역과 전통적 치료 의학 사이의 원활한 중개 학문으로서 작용할 것으로 기대됨.



〈본 교육연구단의 집중 분야 및 학문적 기대효과〉

나. 사회적 기대효과

- 1) 미래환경 유해인자들은 해외 발생원 제어 없이 국내의 발생원 조절이나 노출 저감 만으로는 인체 노출을 제어할 수 없음. 특히 중국, 베트남, 인도 등의 신흥 아시아 국가들이 세계의 공장으로서 역할을 하는 상황에서 우리나라의 대기환경, 해양 오염, 온난화 등은 인접 국가들에 크게 영향을 받음.
- 2) 따라서 미래환경 유해인자의 해소에 대해 제한된 사회적 여건을 과학적으로 돌파하여 인체에 노출된 미래환경 유해인자의 체외 배출과 독성 저감에 도움이 될 수 있는 ICT 맞춤형 헬스케어 기술을 통한 국민 건강증진은 국민 보건을 향상시키는 것에 이바지 할 것이며 4차산업혁명 시대의 국민의 니즈를 충족하는데 기여할 것으로 기대함.
- 3) 또한 미래환경 유해인자에 의한 다양한 질환에 관한 생명과학 기초연구를 통해서 관련 질환의 기전과 진단 및 치료적 바이오마커의 발굴, 그리고 생리활성물질 또는 면역조절을 통한 환경 유해인자의 체외 배출과 독성 저감에 도움이 될 수 있는 기술의 개발과 관련 전문인재의 양성은 우리 사회의 안전성을 크게 향상시킬 수 있으며 지역사회와 동반 성장할 수 있는 기반이 될 것이며 국내 제약산업의 영세성을 극복하는데 기여할 것으로 기대함. 특히 최근 우리나라의 비약적으로 발전하는 바이오· 제약 산업과 ICT 헬스케어 산업에 반드시 필요한 인력을 공급하고 기여할 것으로 기대됨.
- 4) 본 교육연구단을 통한 전문연구인재의 양성과 연구 결과물은 미래환경 유해인자에 대한 국민의 불안감을 해소하고 건강증진을 유도함으로써 건강한 사회발전에 기여할 것임.

다. 경제적 기대효과



〈교육연구단의 관련 분야와 경제적 시장 규모 조사〉

- 1) 국가 정책적으로도 우리나라의 대표 미래 핵심산업으로 바이오·제약·헬스케어 산업이 제시되고 있으며 삼성바이오로직스와 셀트리온 등 대형 바이오·제약 기업과 코로나19 진단키트를 개발한 씨젠 등의 중소 바이오벤처 기업들이 전세계적 두각을 나타내고 있음.
- 2) 미래환경인자에 대한 체내 배출 또는 독성 저감과 관련된 진단 바이오마커의 발굴과 질병 치료 지표 인자의 발굴은 고부가가치 원천기술로서 대규모 또는 집단 질환 군(예, 천식, 종양 등)을 발생시키는 환경 유해인자의 특성 때문에 관련 기술의 산업화는 높은 경제적 부가가치를 가질 것으로 기대됨.
- 3) 또한 다양한 미래환경인자의 체내 배출과 독성을 저감할 수 있는 생리활성물질의 발굴에서부터 건강 기능식품, 의약품으로 개발할 수 있는 선도물질 개발 등은 부가가치가 높은 국가 신성장동력으로 발전할 가능성이 매우 높음.
- 4) 예를 들어, 미세먼지의 노출은 만성폐쇄성폐질환(COPD), 폐암 등의 다양한 염증성 호흡기 질환을 유발할 뿐만 아니라 동맥경화나 알츠하이머 치매 등의 2차 장기 질환에도 관여하는 것으로 보고됨. 이러한 대표 질환들은 매우 높은 의료비용이 요구되며 사회 경제적 부담으로 작용하고 있음. COPD는 세계적으로 2초에 1명의 사망자를 유발하며 국내 약 340만명의 환자가 있고 의료비용이 1조 4천억 원 이상이 매년 소요되고 있음. 이렇듯, 시장가치가 매우 높은 분야임에도 불구하고 아직까지 폐 내에 침착된 유해인자(초미세먼지 등)의 배출에 관한 생리활성물질 연구개발의 성과는 아직 전무함. 또한 유해인자의 체외 배출 촉진 의약품은 환경 유해인자 뿐만 아니라 거의 모든 염증성 질환에 범용적으로 사용될 수 있기 때문에 본 교육연구단의 연구를 통해 관련 생리활성물질을 발굴하고 이것을 건강기능식품이나 의약품 개발로 연결한다면 블록버스터급 부가가치를 가질 것으로 기대됨.
- 5) 미래환경 유해인자로부터 인체 건강을 증진하기 위한 건강한 식품영양학적 기여와 ICT 헬스케어 프로그램을 통한 기여는 국가의 과도한 의료비 지출을 억제할 수 있는 높은 경제적 기대효과를 가짐.

II. 교육역량 영역

1. 교육과정 구성 및 운영 계획

II. 교육역량 영역

1. 교육과정 구성 및 운영 계획

1.1 교육과정의 우수성

가. 해외 우수기관의 교육과정 벤치마킹을 통한 교육과정의 구성

1) 타임지 선정 해외 우수기관(대학교, 연구소) 교육과정 현황 조사 및 비교 분석

- ◇ 본 교육연구단은 화학적으로 결합된 다학제 융합교육을 통해 미래환경 대응 신산업분야를 선도해 나갈 수 있는 세계 Top 10 이내의 현장친화형 전문연구력을 갖추고, 이해와 소통능력 및 시대변화에 대응하는 글로벌 역량을 갖춘 인재를 양성하고자 함.
- ◇ 이에 본 교육연구단은 비전과 교육목표를 성공적으로 달성하고, 시대의요구를 반영한 교육과정으로 개편하기 위해 2020년도 타임지가 선정한 세계대학순위를 참고하여 본 교육연구단의 비전 및 교육목표와 가장 유사한 5개의 해외 우수기관(대학교, 연구소)의 교육과정을 조사·분석하였음.

<본 교육연구단의 교육비전 및 교육목표와 가장 유사한 5개 기관의 교육과정 분석>

구분	예일대학교 Environmental Health Sciences	ICL Grantham Institute Environmental Health	UC버클리 Environmental Health Sciences	에모리대학교 Rollins School of Public Health, Department of Environmental Health	홋카이도대학교 Center for Environmental Health Sciences
국가	미국	영국	미국	미국	일본
홈페이지	https://publichealth.yale.edu/ehs/	https://www.imperial.ac.uk/grantham/about-us/our-people/grantham-affiliates/environment-and-health/	https://publichealth.berkeley.edu/academics/environmental-health-sciences/	https://www.sph.emory.edu/departments/eh/index.html	https://www.cehs.hokudai.ac.jp/en/
인재양성 모토	-	Training future leaders	-	Training future leaders to tackle public health threats from environmental exposure	-
학위과정	MPH, Ph.D	Ph.D	MS, MPH, Ph.D dual degree	MPH, Ph.D & dual degree	Diplomat 프로그램 교내학과와 수업교류
교과이수 구성	MPH 20 unit : 필수교과 MPH 7 / Dept 5 택일1, 선택 8 PhD 13 unit: 필수 9 / 특화 4 (역학노출분야)	해당사항 없음	MS: 20-24 units: 필수 8-12(통계4), 선택 12 MPH: 48 unit (필수/선택) PhD: 4학기 의무 세미나만 필수	MPH: 42 credit -핵심 14, 필수 18-20 -선택 10 이상 -논문 or 캡스톤 4 -APE: 200-400 PhD: 45 credit -필수 8-12(통계) -연구설계 및 관리 1 -예비후보연구 1-12 -논문연구 1-12 -공중보건연구 1 -융합연구기술: 통계 2 -Bios 1개 추가	"Health, Society and Environment" diplomat program: inter-graduate school classes (20credit, 5분야)
특화교육 프로그램	EHS summer program (2/8wk) -2wk summer international program (자대생) -8wk summer research experience (타대생포함) Public health in action (학과연계지역사회공헌) PhD: 2 lab research rotation (dry/wet)	Essential skill training program - internship seminar - challenge team - specialist training	MPH 과정필수: summer vacation full-time internship (3), capstone (4), thesis project Dual degree (대학내) MD/MPH, PhD/MPH PhD: 전공1, 부전공 2	MPH 필수 특화과정 -APE: 200-400hr -ILE: 4 credit (capstone, thesis project, or special study project) Accelerated MPH (1yr) -external grad/professional degree student PhD 필수 특화과정 -9 credit 이상(봄/가을) -첫학기: 연구실순회 3곳 & 연구학점 이수 -TATTO -교사훈련워크숍(300-400hr)	-총론/윤리 (5) -연구방법 (역학10/통계10) -environment health -health promotion (19) -health research (19)

- 예일 대학교 Division of Environmental Health Sciences: 다학제 교육프로그램을 운영함. 석사는 필수 공통교과목, 세부전공 필수교과목, 그리고 선택교과목으로 학사과정을 운영됨. 박사는 필수공통교과목, 역학 및 노출 관련 교과목, 환경 및 분자독성 관련 교과목으로 구성됨. 인턴십 프로그램을

도입하여 우수학생을 유치하는 전략을 가지고 있음. ☞ **반영**: 교과목의 운영 체계와 인턴십 프로그램은 본 교육연구단과 큰 차이가 없으며, 본 교육연구단에서 추진하고 있는 해외 우수연구기관의 MOOC 등 온라인 강좌 등을 통해서 더욱 양질의 강의 제공이 가능할 것으로 판단됨.

- ICL: 대학원 교육프로그램은 없으나 미래 리더 훈련을 위한 특화프로그램인 essential skill training 프로그램이 운영(인턴십, 챌린지 팀 활동, 전문가훈련)되고 있음. ☞ **반영**: 본 교육연구단에서도 현장전문성 신장을 위해 해외기관 교육훈련교류/연수 프로그램을 구성하고 있음.
- UC-버클리 Division of Environmental Health Sciences: 다양한 unit으로 교과목을 구성하여 제공함. 교과목은 기본적으로 노출평가, 역학, 통계, 독성학, 건강영향평가, 환경 및 건강 영향과학, 세미나 등으로 구성됨. 석사과정은 현장전문성 여부에 따라 MS, MPH로 구분하고, MPH 과정 필수프로그램으로 여름방학 인턴십, capstone, thesis project를 진행하며, 대학 내 dual degree 프로그램을 진행함. ☞ **반영**: 본 교육연구단의 교육과정과 부합하는 부분이 있음. 교과 교육은 다학제융합과 분야특화를 동시에 이루기 위해 공통필수 및 전공필수 교과목, 4개트랙(전공선택)으로 운영되며, 다양한 비교과 교육프로그램을 통해 역량을 강화할 것임.
- 에모리 대학교 Rollins School of Public Health, Department of Environmental Health: 학위과정 별로 기본이수 교과과정 이외에 필수이수 특화과정을 운영함. 석사과정(MPH)은 반드시 APE(applied practice experience) 200-400시간, ILE(integrative leading experience: capstone, thesis project/special study project)를, 박사과정은 입학 첫 학기에 연구학점제를 신청하여 3곳 연구실을 순회 경험하고 TATTO(Teaching 보조 및 훈련)를 수행해야함. 또한 accelerated MPH과정을 운영함. ☞ **반영**: 본 교육연구단의 교육과정구성 및 계획과 전반적으로 같은 방향임. 본 교육연구단은 학제 간 융합의 특징적인 공통필수 교과목과 세부전문성 강화를 위한 선택교과를 운영하며, 현장전문성 신장을 위해 12주간 현장실습 프로그램을 구성하고 있음. 대학원 입학 전, 연구학점제와 capstone design 수업이수, 비교과의 형태로 연구실인턴제를 구성하고 있음.
- 홋카이도 대학교 Center for Environmental Health Sciences: 대학에 소속된 연구센터로, 같은 대학 내 학과와 연계하여 교과 교육프로그램을 교차 인정받도록 지원함. 또한 자체 교육과정을 개발(5개분야 20학점 획득)하여 디플로마를 수여하고 있음. ☞ **반영**: 본 교육연구단은 학제간융합의 특징적인 공통필수교과목과 세부전문성 강화를 위한 선택교과를 구성함.

2) 본 교육연구단의 교육과정 현황 및 벤치마킹 내용을 반영한 교육과정 개편

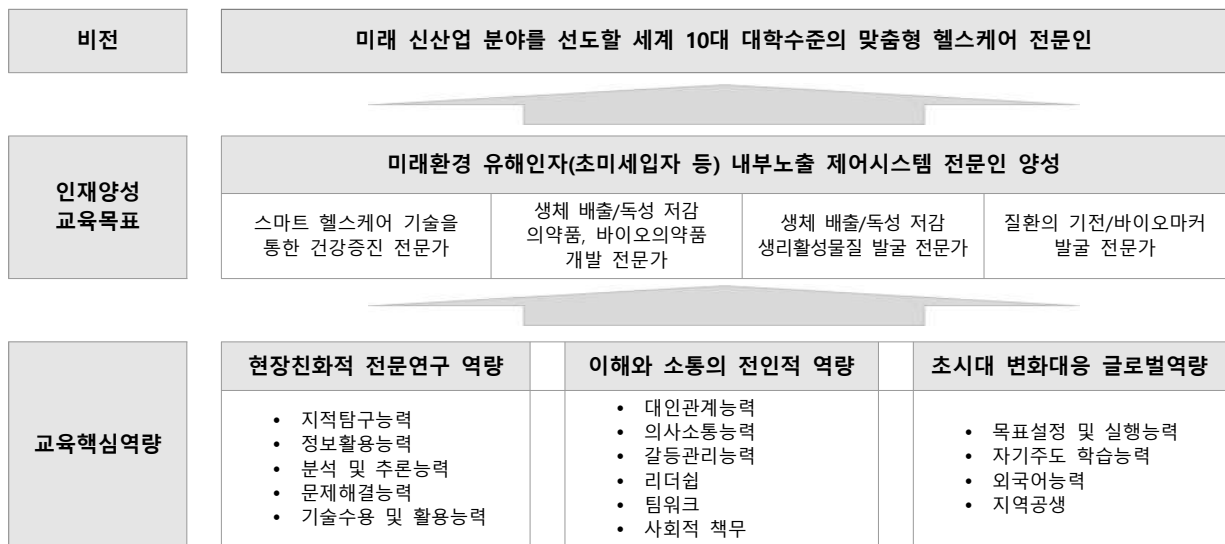
◇ 교육과정 현황 및 벤치마킹 기관 분석내용을 반영한 교육과정 개선 내용은 다음 표와 같음.

구분	현황	개편 내용	
인재양성 모토	바이오헬스 산업분야의 현장전문역량을 갖춘 통섭형 전문연구인재 양성	세계10대 대학수준 맞춤형 헬스케어 전문인양성	
학위과정	석사/박사/석박사통합/학석사연계	석사/박사/석박사통합/학석사연계	
교과이수 구성	[전공기본이수] 석사:24, 박사:36, 통합:60 [논문연구] 석사:2, 박사:4, 통합:6	[전공기본이수] 석사:24, 박사:36, 통합:60 [논문연구] 석사:2, 박사:4, 통합:6	[공통필수] 통계연구분석(3), 영어논문작성(1), 연구윤리(1), 건강과학세미나1,2(석사/박사) [전공필수] 12 (4과목) [전공선택] 4트랙 (선택 트랙에서 12 이상)
특화교육 프로그램	학부 우수학생유치: 연구학점제, 인턴십	- 장단기 국내외 연구기관 연수 - 해외 우수기관 MOOC 학점인정 및 디플로마 - 특화 비교과 교육프로그램 운영 및 성과통합관리 프로그램 (DA-ECO) - 학부 우수학생유치: 연구학점제, 인턴십	

나. 교육연구단의 교육목표 실현을 위한 교육핵심역량 도입

본 동아대학교 대학원의 인재상인 ‘창의적인 전문인/도전하는 혁신인/소통하는 지성인’ 양성을 기반으로 본 교육연구단은 교육연구단의 비전과 인재양성 교육목표를 실현하기 위해 본 교육연구단의 교육핵심역량을 ① 현장친화적 전문연구 역량, ② 이해와 소통의 전인적 역량, ③ 초시대 변화대응 글로벌역량)으로 설정하였음. 교육핵심역량을 성공적으로 함양하도록 교육과정을 단계별로 고도화 및 내실화하여 구성하였음.

<교육연구단의 비전 및 인재양성 교육목표 실현을 위한 3대 교육핵심역량>



다. 교육과정의 내실화 및 고도화

1) 다학제융합과 분야의 특화를 접목한 교과 교육과정의 교과목 편성

- ◇ 본 교육연구단은 ‘다 학제 융합 분야의 특화’ 능력을 갖춘 현장 친화적 전문연구 역량, 이해와 소통의 전인적 역량 및 초시대 변화에 대응하는 글로벌 역량을 갖춘 우수인재를 양성하고자 함.
- ◇ 이에 대학원 교과목 기본이수 기준을 기반으로 하되, 다음과 같이 필수(공동 및 전공) 교과목과 선택교과목을 설정하여 맞춤형으로 이수하도록 지도할 것임.

<대학원 교과목 기본이수 기준과 교육연구단의 교과목 이수 구성>

대학원 교과목 기본이수 기준	교육연구단의 교과목 이수 구성
- 석사: 전공교과 24학점, 논문연구 2학점 - 박사: 전공교과 36학점, 논문연구 4학점 - 석박사통합: 전공교과 60학점, 논문연구 6학점 - 학석사연계: 석사학위과정 입학 전까지 석사학위 연계 과목 6학점 인정	- 공동필수(6학점): 통계연구분석, 영어논문작성, 연구윤리, 세미나I/II - 전공필수(12학점): 전공 교과목 4개 (트랙별 1개씩 선정) - 전공선택(9학점 이상): 특화트랙별로 9학점(3개 교과목) 이상 이수(특화트랙 이수증 발급)

〈 본 교육연구단의 교과 교육과정 교과목의 구성 〉

비전	미래 신산업 분야를 선도할 세계 10대 대학수준의 맞춤형 헬스케어 전문인			
인재양성 교육목표	미래환경 유해인자(초미세입자 등) 내부노출 제어시스템 전문인 양성			
	스마트 헬스케어 기술을 통한 건강증진 전문가	생체 배출/독성 저감 의약품, 바이오의약품 개발 전문가	생체 배출/독성 저감 생리활성물질 발굴 전문가	질환의 기전/바이오마커 발굴 전문가

교과목 구분	교과목 명	
필수교과목 (공통 및 전공)	· 공통필수(6학점): 통계연구분석(3)*, 영어논문작성(1), 연구윤리(1), 건강과학세미나Ⅱ (석사,박사) · 전공필수(12학점): 스마트헬스케어연구, 신경약리학Ⅰ, 기능성식품소재개발디자인, 독성학총론 (트랙별 1과목씩 선정) * 통계연구분석 교과목 대체 가능: 임상영양연구, ** 연구학점: 석사논문연구(석사), 박사논문연구Ⅰ(박사)	
전공선택 교과목	트랙1. 스마트헬스케어 기술을 통한 건강증진	뇌기능측정방법론심화, 환경독성물질과퇴행성뇌질환, 근골격계역학기초및심화, 생체역학연구방법기초, 생체역학연구방법심화, 신경근역학과근전도분석, 운동생체역학기초및심화, 임상생체역학기초및심화, 생체역학의선형-비선형분석, 운동과노과학특론, 노화운동과학세미나, 웨어러블기반신체활동분석, 운동생리학및운동처방특론Ⅰ, 운동생리학기반디지털헬스케어, ICT-기반스마트헬스케어
	트랙2. 생체 배출/독성 저감 의약품, 바이오 의약품 개발	뇌신경약리학Ⅱ, 뇌질환연구방법론, 퇴행성뇌질환의이해, 뇌질환 연구방법론, 신경생물학특론Ⅰ, 신경생물학 특론Ⅱ, 질환면역학특론, 고급미생물학, 생명과학세미나Ⅲ, 유전자발현과기능, 분자생물학특론, 분자발생특론, 생명과학세미나Ⅰ, 최신면역학특론, 현대생물학특론
	트랙3. 생체 배출/독성 저감 생리활성물질 발굴	바이오푸드테크놀로지연구, 식품과질병관리, 식품미생물학특론, 식품첨가물특론, 식품화학특론, 실버영양레올로지연구, 최신식품분석기법, 고급영양이론, 병태생리학, 임상영양연구*, 임상영양치료Ⅰ, 임상영양실습Ⅰ, 임상영양실습Ⅱ, 임상영양실습Ⅲ, 임상영양실습Ⅳ
	트랙4. 질환의 기전/ 바이오마커 발굴	나노독성학, 독성학각론, 독성병리학총론, 고급유전학, 기능유전체학특론, 생물정보학개론, 유전체학특론, 대사체학, 생명과학세미나Ⅱ, 암생리학, 세포주기와암발생, 노화과학개론, 대사생화학, 노화생리학, 노화분자생물학

2) 맞춤형 교육단계 구성

- ◇ 본 교육연구단은 학생들의 교육핵심역량 강화를 위해 학부연계과정, 석사전반과정 석사후반과정, 박사과정 및 박사수료과정별로 교육단계를 구분하여 맞춤형 교과 및 비교과 교육프로그램을 구성·운영할 것임(교육단계별 교과목 및 교육프로그램은 ‘1.4 해당 신산업분야를 위한 교육연구단의 교육 프로그램’에서 상세하게 제시함).

〈교육연구단의 맞춤형 교육단계 구성안〉

학기	학부 고학년	석사 1년차	석사 2년차	석사·박사 과정	박사·박사수료과정
교육 단계	예비 전문연구인 기초다지기	지식기반 형성	현장역량강화 및 활용	현장응용 노하우 확립	현장기반 전문역량 형성 및 자립 환경 구축

3) 해외 우수연구기관 MOOC 이수시 학점 인정 도입

- ◇ 정규 교과과정에 편성된 교과목 외에도 국내외 관련분야 MOOC 이수시 학점으로 인정함.
- ◇ 동아대학교 원격수업 학점인정에 관한 규정을 따름. 「동아대학교 학칙」 제43조의9 및 「대학원 학칙」 제6조에 의거하여 ‘원격수업 학점인정에 관한 사항’을 규정)

- 이수구분: 일반선택
 - 해외 MOOC (예: 학습시간 900분 이상) 이수 후 주관기관에서 발급한 이수증을 받은 경우만 인정함.
 - 학점은 졸업학점에 포함하되, 학기별 최대 취득학점에 포함시키지 아니함.
 - 학점을 인정받고자 하는 자는 다음 각 호의 서류를 학기말 시험 1개월 전부터 15일 전까지 소속 학부(과) 사무실로 제출해야 함.
1. MOOC 이수 학점인정 신청서(대학원) (별지 제2호 서식) 1부 2. MOOC 이수증 원본 1부

4) 교육핵심역량 강화 비교과 교육프로그램의 구성

- ◇ 본 교육연구단은 학생들의 교육핵심역량을 고취시키기 위해 교과과정에 포함되지 않은 내용 중에 필요한 내용을 비교과 교육프로그램으로 구성하여 운영할 예정임.
- ◇ 필수비교과 영역과 선택비교과 영역으로 구분하여 학생들의 역량을 강화시키고자 함.
- ◇ 각 영역 및 단계별로 필수이수 및 선택이수를 설정하여 교육연구단 최초로 성과통합관리 프로그램 (Dong-a Academy Extra-Curricular & Competency, DA-ECO)을 구축하여 성과를 관리할 것임.

- 필수비교과 영역: 연구력증진을 위한 communication skill I,II 중 택일, 학술대회 발표, 학술논문 게재
- 선택비교과 영역: 연구실인턴제, 국내외 공동연구기관 연계 맞춤형 교류프로그램(교육훈련·연수)

5) 국제수준의 경쟁력 확보를 위한 졸업요건 상향조정

- ◇ 석사: 국제학술대회 발표 1회 이상
- ◇ 박사(석박사통합과정 포함): 종합시험통과(서술 및 영어구술). 학위논문 심사 전까지 SCI급 학술지에 주저자로 게재하고, 그 기준은 다음 중 하나에 해당해야 함.
*다음: SCI급 학술지 주저자로 100% 이상 게재, JCR 분야 상위 20% 이내 1편, 또는 IF 5점 이상
- ◇ 학위논문의 영어작성 의무화: 공통필수 교과과정 중 ‘영어논문작성’을 통한 학생들의 국제화 역량 강화훈련을 통해 성취
- ◇ 공인영어(외국어)성적 필수제출 및 점수 하한선 설정

1.2 학사관리의 장단점 및 운영의 체계화

가. 교육연구단의 학사관리 현황 및 해외 우수기관의 벤치마킹 통한 비교·분석

1) 본 교육연구단의 교육비전 및 교육목표와 유사한 5개 기관의 학사관리 현황 조사 및 비교 분석

구분	예일대학교	ICL	UC버클리	에모리대학교	홋카이도대학교
학위과정	MPH, Ph.D	Ph.D	MS, MPH, Ph.D & dual degree	MPH, Ph.D & dual degree	Diplomat 프로그램
지원자격	-	-	· MPH: GPA3.66, GRE78/68(V/Q) · PhD: GPA3.59, GRE74/50(V/Q)	PhD: GPA 3.3 이상	동일대학교 재학생 (석사/전문/박사과정)
졸업 요건 충족을 위한 필수사항 (교과목 이수, 특화 프로그램)	MPH 과정 -교과 20 unit (필수 MPH 7/Dept 5, 택일1, 선택 8) PhD 과정 -교과 13 unit (필수 9, 특화 4) -첫학기: 2 lab research rotation (dry/wet)	해당사항 없음	MS과정 -교과 20-24 units (필수 8-12: 통계4, 선택12) MPH 과정 -교과 48 unit (필수/선택) -여름방학 전일제 인턴십, 캡스톤, 논문과제 PhD 과정 -4학기 의무(세미나 필수)	MPH과정 -교과 42 credit (필수, 선택) -APE: 200-400hr -ILE: 4 credit (캡스톤, 논문과제, 특수과제) PhD과정 -교과 45 credit (필수교과목, 연구설계및관리, 예비후보연구, 논문연구, 공중보건연구, 융합연구기술: 통계, Bios 1추가) -첫학기: 3 lab research rotation & 연구학점 이수 -TATTO -교사훈련워크숍(300-400hr)	"Health, Society and Environment" diplomat program: inter-graduate school classes (20 credit, 5분야) -총론/윤리 (5) -연구방법 (역학10/통계10) -environment health -health promotion -health research (19)
자격(QE)	PhD 과정: 서면/구술	-	-	PhD 과정: 서면/구술시험	-
진출분야	-	-	· MS: 연구소, 컨설팅, 공공기관, 진학 · MPH: 정부, 공공/영리/비정부기관, · PhD: 연구전문가	-	-

- ◇ 본 교육연구단은 비전과 교육목표를 성공적으로 달성하기 세계 위해 2020년도 타임지가 선정한 세계대학순위를 참고하여 본 교육연구단의 비전 및 교육목표와 가장 유사한 5개의 해외 우수기관(대학교, 연구소)의 학사운영 체계를 조사·분석하였음.

2) 본 교육연구단의 학사관리 현황 및 벤치마킹 내용을 반영한 학사관리 개편

- ◇ 학사관리 현황 및 벤치마킹 기관 분석내용을 반영한 학사관리 개선 내용은 다음 표와 같음.

구분	현황	개편 내용	
지원자격	지원학위 전단계 학위를 마친자	- 서류전형: 외국어 능력 기준능력 검증 (글로벌인재 양성 강화) - 구두전형: 본 교육연구단의 인재양성상과 관련한 요소 질문추가 및 적합성 검토	
학위과정	석사/박사/석박사통합/학석사연계	석사/박사/석박사통합/학석사연계	
지도교수선정	1학기 중에 자율선정	입학 첫학기에 2-3 lab research rotation	
교과이수	[전공기본이수] 석사:24, 박사:36, 통합:60 [논문연구] 석사:2, 박사:4, 통합:6	[전공기본이수] 석사:24, 박사:36, 통합:60 [논문연구] 석사:2, 박사:4, 통합:6	[공통필수] 통계연구분석(3), 영어논문작성(1) 연구윤리(1), 건강과학세미나1,2(석사/박사) [전공필수] 12 (4과목) [전공선택] 4트랙 (선택 트랙에서 12 이상)
필수비교과 교육프로그램		- 연구력증진을 위한 communication skill I,II 중 택일 - 학술대회 발표, 학술논문게재	
자격심사 (QE)	전공시험, 영어시험 (서면)	- 박사과정: 서술(전공필수 2과목) 및 영어구술(영어시험 합격 의무화) - 학위논문 심사 전까지 SCI 주저자로 게재(100%, JCR상위 20% 1편, IF 5점 이상 중 하나이상 충족) - 석사과정: 국제 학술대회 발표 1회 이상	
학위 논문	- 영어논문 작성 권장 - 계획발표, 예비심사, 본심사	- 영어논문 작성 의무화 - 계획발표(박사: 영어 구두발표), 예비심사, 본심사	
학생관리 시스템		- 상담 및 진로지원: 라포-학생통합상담관리시스템 (https://rapo.donga.ac.kr/mail.do), 다잇다 멘토-멘티(https://daitdaa.donga.ac.kr), 스펙업 학생통합경력관리 (https://specup.donga.ac.kr/main.do) - 학습지원: 가상대학 LMS 시스템 (https://eclass.donga.ac.kr/) - 성과관리: 학생성과통합관리 프로그램(DA-ECO) 운영: 교과 및 비교과	

나. 학사관리 개선계획 및 운영의 체계화

본 교육연구단은 입학전형, 세부전공(실험실) 및 지도교수선정, 학위논문지도 및 심사위원회 등을 포함하는 학위취득관련 학사 전 과정에서 우수한 학사관리 체계를 구성하고 효율적으로 운영하여 미래환경 신산업분야를 선도할 세계 10대 대학수준의 맞춤형 헬스케어 전문인을 양성할 것임.

1) 체계적인 입학관리

- ◇ 입학전형에서 질적 요소 강화

- 서류전형: 외국어 능력 기준능력 검증을 통한 글로벌인재 양성강화
- 구두전형: 본 교육연구단의 인재양성상과 관련한 요소 질문추가 및 적합성 검토

- ◇ 지도교수 자율적 선정

- 랩로테이션(Lab rotation): 벤치마킹 대학은 현재 신입생을 대상으로 입학 첫해에 2개 또는 3개의 실험실 순회 경험의 기회를 주고 있었음. 이에 본 교육연구단은 입학 후 첫 학기 중에 최소 2개의 실험실을 선택하여 경험할 수 있는 기회를 줌으로써 전공 세부분야에 대한 특성 이해와 진로 선택의 기회를 제공할 것임.

- 지도교수는 1학기 말에 선정함(학과 책임교수 및 예비지도교수의 확인필)
- 본 교육연구단의 4개 트랙 프로그램을 통해 1 전공과 제2 전공을 선정할 수 있음.
- 연구학점제(교과목) 및 랩 인턴제를 통해 학부생에게 전공실험실의 순회기회를 제공하여 각 실험실별 특성을 경험하도록 함.

◇ 초시대 변화대응 글로벌 역량강화

- 학위논문의 영어작성 의무화
 - 공통필수 교과과정 중 ‘영어논문작성’을 통한 학생들의 국제화역량 강화훈련을 통해 성취
- 공인영어(외국어) 성적 필수제출 및 점수 하한선 설정, 졸업요건에 의무 반영
 - 예: TOEIC 750점, TOEFL PBT 550점, CBT 213점, TEPS 680점 등

2) 학위취득 관리제도

◇ 재학생 졸업요건 강화

- 국제수준의 경쟁력 확보를 위한 졸업요건 상향조정
- 석사과정: 국제학술대회 발표 1회 이상.
- 박사과정(통합포함): 종합시험통과(서술/영어구술). 학위논문 심사 전까지 SCI급 학술지에 주저자로 게재하고, 그 기준은 다음 중 하나에 해당해야 함.
 - *다음: SCI급 학술지 주저자로 100% 이상 게재, JCR 분야 상위 20% 이내 1편, 또는 IF 5점 이상

◇ 석사과정 논문지도 및 심사 방식

- 학과 내부 교수로 구성된 자격심사위원회(QE, qualifying exam) 구성
 - 자격시험 통과 요건: 전공 필수과목(독성학총론, 신경약리학I, 기능성식품소재개발디자인, 스마트헬스케어연구) 중 선택한 2과목에 대한 자격시험 통과해야 하고, 불합격시 1회에 한하여 재시험 실시함.
 - 영어시험합격 의무화(TOEIC 750점, TOEFL PBT 550점, CBT 213점, TEPS 680점 등) 또는 영어수업 수강
- 논문자격심사위원회 선정: 제출된 논문의 내용과 밀접한 관련이 있는 전공분야로 본 학과 및 대학에 소속된 교원 3인 이상으로 구성
- 영어논문 작성 의무화
- 학위논문 심사는 심사위원 3인 이상으로 구성된 자격심사위원회에서 구두발표 해야 함.
- 학위논문 공개발표는 진행되기 최소 1주일 전에 전체 공지하여 대학원생들도 참관이 가능함.
- 계획발표, 예비심사 및 본심사의 3단계로 진행됨.

◇ 박사과정 논문지도 및 심사 방식

- 학과 내부 교수로 구성된 자격심사위원회(QE, qualifying exam) 구성
 - 자격시험(QE) 통과 요건: 전공 필수과목(독성학총론, 신경약리학I, 기능성식품소재개발디자인, 스마트헬스케어연구) 중 선택한 2과목에 대한 자격시험 통과해야하고, 불합격시 1회에 한하여 재시험 실시함. 단, 본 교육연구단 소속으로 석사를 거친 경우 상기 전공 필수과목 중 석사과정 자격시험 대상 교과목이 아닌 과목으로 선정해야 하며 1과목은 전공선택에서도 선정 가능함. 박사과정의 QE에 한해서는 구술고사도 병행함.
 - 영어시험합격 의무화(TOEIC 750점, TOEFL PBT 550점, CBT 213점, TEPS 680점 등)
- 논문자격심사위원회 선정: 제출된 논문의 내용과 밀접한 관련이 있는 전공분야로 본 학과 및 대학에 소속된 교원을 포함하여 5인 이상으로 구성하되, 외부기관 소속위원은 1명 이내로 할 수 있음 (동아대학교 대학원 논문심사 지침 참조)

- 연구결과물의 SCI급 국제학술지 논문게재 필수: 학위논문 심사 전까지 SCI급 학술지에 주자로 게재해야 하고, 그 기준은 다음 중 하나에 해당해야 함.
* 다음: SCI급 학술지 주저자로 100% 이상 게재, JCR 분야 상위 20% 이내 1편, 또는 IF 5점 이상
- 영어논문 작성 의무화
- 학위논문 심사는 심사위원 5인으로 구성된 자격심사위원회에서 구두발표 해야 함.
- 학위논문 공개발표는 진행되기 최소 1주일 전에 전체 공지하여 대학원생들도 참관이 가능함.
- 계획발표, 예비심사 및 본심사의 3단계로 진행됨.
 - 박사논문계획 발표는 영어구두발표로 진행함.
 - 논문계획발표를 완료한 학생에 한하여 다음의 절차에 따라 논문 심사를 진행할 수 있음
:심사청구자의 학위청구논문 제출 → 지도교수가 학위청구논문 관련분야의 교내 및 교외(해외) 소속의 전문가 추천(교외 소속 전문가는 외부교수 또는 관련분야 박사학위 소지자는 2인 이내로 추천가능) → 학위논문 심사위원회 구성 및 평가(학위청구 논문의 학문적 우수성, 기여도, 과학적 증명, 신규성 등을 중심으로 평가) → 대학원장 승인
- ◇ 박사학위 취득 소요기간 장기화 방지제도(신속화 제도)
 - 박사입학 후 2년 이내에 박사학위 논문계획서 발표(영어구두발표)를 완료하는 것을 원칙으로 하며, 완료한 학생에 한하여 논문심사를 진행함(벤치마킹 대학에서 진행한 방식을 고려함).
 - 총 8학기 이내에 박사학위 취득 완료를 목표로 하고, 8학기를 초과하는 경우 사업단의 혜택 우선 순위에서 제외하여 학위 취득 신속화를 독려함.

3) 논문지도 개선방안

- ◇ 논문의 질적 향상
 - 벤치마킹 대학의 논문실적과 비교하여 양적인 부분은 환산 시 비슷하나, 질적인 수준의 제고 노력이 필요함.
 - 논문연구(석사, 박사) 수업시간 외에도 주 1회 이상 개별 지도 의무화
 - 학위논문의 영어작성 의무화에 따른 영어작문 능력 향상 지원
 - 공통필수 교과목 ‘영어논문작성’을 개설하여 본 교육연구단 소속 학생 모두 수강하도록 함.
 - 비교과프로그램 중 Communication skill에서 영어논문작성 및 영어소통관련 특강을 제공할 것임.
 - 공인영어(외국어) 성적의 필수제출, 점수 하한선 설정 및 졸업요건에 의무 반영하여 지속적으로 영어활용능력 향상을 독려함(예:TOEIC 750점, TOEFL PBT 550점/CBT 213점, TEPS 680점 등)
- ◇ 논문지도교수 자격 강화
 - 체계적이고 꾸준한 논문지도를 위해 담당 논문지도 학생을 주 1회 이상 개별 지도 의무화
 - 양질의 논문지도를 할 수 있도록 교수 1인당 동일학기 입학한 지도학생을 5인 이내로 함.

4) 대학원생의 학습, 인·적성 및 진로 통합관리 프로그램 활용 및 개발

- ◇ 대학원 차원의 학생지원 통합관리시스템(Total Care System)
 - 전반적인 상담지원: 라포-학생통합상담관리시스템(<https://rapo.donga.ac.kr/mail.do>)
 - 학부생-대학원생까지 모든 학생이 활용할 수 있도록 구성되어 있음.
 - 심리, 진로, 취·창업 상담을 하나의 통합 사이트에서 신청하고 지도교수와 학교의 담당전문부서로부터 지원 및 상담을 받을 수 있음.
 - 외국인 유학생 상담은 1학기당 1회 상담을 의무실시해야 함.
 - 진로지원: 다잇다 멘토-멘티 홈페이지(<https://daitdaa.donga.ac.kr>)

- 학생멘토-멘티와 대학원생 멘토-멘티 모두 이용할 수 있음.
- 진학을 희망하는 학부생 멘티를 대학원생 멘토가 상담하거나, 취업을 희망하는 대학원생 멘티를 졸업자 멘토가 상담할 수 있음.
- 진로지원: 스펙업 학생통합경력관리 홈페이지(<https://specup.donga.ac.kr/main.do>)
 - 학부생과 재학생 모두 이용할 수 있는 학생통합경력관리시스템임
- 학습지원: 가상대학 LMS 시스템(<https://eclass.donga.ac.kr/>)
 - 온라인수업(동영상강의, 라이브강의) 진행, 수업관련 자료의 공유, 조별활동 등이 진행되고 있음.

☞ **본 교육연구단**은 학교차원에서 지원되는 상기의 시스템(라포-학생통합상담관리, 다잇다 멘토멘티, 스펙업 학생통합경력관리, LMS 시스템)을 활용하여 대학원(G)-교수(P)-학생(S) 간의 소통활성화 및 진로개발 멀티네트워크에 활용할 것임.

◇ 본 교육연구단 자체의 “학생성과통합관리 프로그램(DA-ECO)” 운영

- 본 교육연구단의 기준에 맞게 소속 대학원생들의 성과를 통합적으로 관리할 수는 성과통합관리 프로그램(Dong-a Academy Extra-Curricular& Competency, DA-ECO)을 운영할 예정임.
- 소속 대학원생이 수행한 교과영역과 비교과영역에서 취득한 역량점수와 누적된 역량점수를 수집하여 관리함.
- 본 교육연구단에서 실행한 교육과정의 효과성 분석 기반자료가 됨.
- 개발 및 적용한 교육과정(교과·비교과 등)에 대한 진단평가와 결과에 준하여 새로운 교육과정개발 및 역량과 성취준거 검토도 가능함.

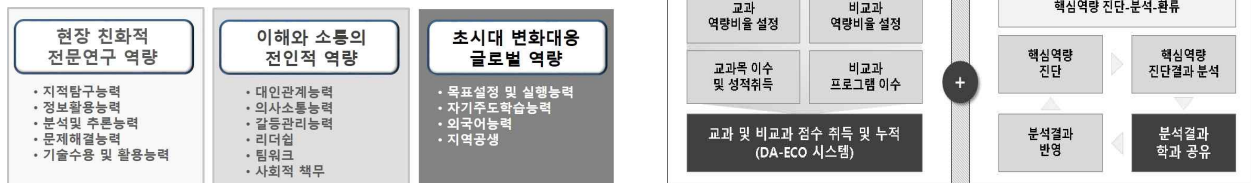
교과 역량비율 + 성취준거 설정		비교과 역량비율 + 성취준거 설정	
강의평가 및 성취준거 평가	교과목 이수 및 성적 취득	비교과 성취준거 평가	비교과 프로그램 이수
성취준거 평가 결과 활용 (포트폴리오)	교과역량 점수취득/누적 (DA-ECO)	성취준거 평가 결과 활용	비교과역량 점수취득/누적 (DA-ECO)

1.3 교육과정의 충실성과 지속성

가. 교육연구단 최초로 “교과 및 비교과 교육핵심역량(핵심역량) 성취 준거” 설정 및 평가 반영

1) 성취준거 설정의 필요성

- ◇ 본 교육연구단은 성공적인 교육목표를 달성하기 위해 3대 교육핵심역량(핵심역량)을 도입하였음.
- ◇ 자체평가위원회와 교육성과관리위원회에서 핵심역량에 근거하여 핵심역량의 진단 및 분석과 핵심역량 기반의 교육과정 환류체계를 구축하였음.



- ◇ 성취준거(성취기준, Achievement standard)란 교육을 통해 학생들이 성취할 것으로 기대되는 것을 명시한 것으로 성취기준은 내용기준(content)과 수행기준(performance)으로 구분되기도 함.

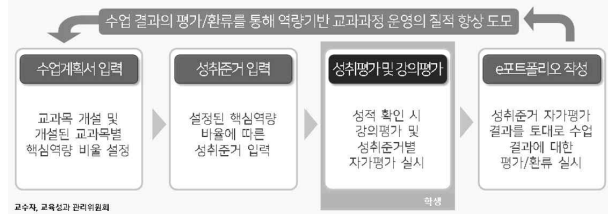
- 내용기준: 학생들이 획득하여야 할 지식과 기술 등을 서술해 놓은 것

- 수행기준: 학생들이 실제 알고 할 수 있어야 할 것을 구체적 사례와 명확한 정의로 제시한 것

[성취준거의 필요성]

- 핵심역량기반 교과목 및 교육과정 성취준거 체계를 도입함으로써 교수자에게는 역량기반 교육 품질 향상의 참고자료로 활용하고, 학생들에게는 수업을 통해 얻게 된 핵심역량 수준을 스스로 평가할 기회를 제공하고자 함.

<핵심역량과 성취준거 수업결과의 평가/환류체계도>



2) 성취준거 설정의 과정

- ◇ 핵심역량기반 교과 및 비교과 교육과정 성취준거 개념을 도입하여 계획서 내에 역량반영 비율에 따른 성취준거를 입력함.
- 각 교과목 또는 비교과 교육프로그램에 3대 핵심역량 비율을 배정(20% 단위, 0-100%)하고, 각 역량 별로 20% 당 1문항의 성취준거 문항을 정함.

[성취준거 기술 내용]

- 각 과목에서 가장 중요한 교육목표를 간결한 다섯 가지 문장으로 작성
- 교과목 이수를 통해 성취할 수 있는, 성취해야 하는, 성취하게 된 교육목표
- 지식/기술/태도와 관련된 능력단위를 표현하는 성취준거로 기술

<과목별 핵심역량비율에 따른 성취준거 문항 입력>

교과목 전체 역량 및 성취(5문항)				
현장 친화적 전문연구 역량			이해와 소통의 전인적 역량	초시대 변화 대응 글로벌 역량
60 %			20 %	20 %
1 문항	1 문항	1 문항	1 문항	1 문항

3) 핵심역량기반 성취준거 적용평가 및 환류체계

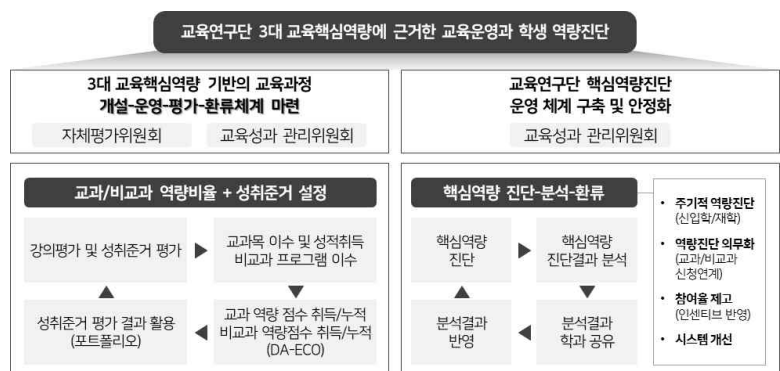
- ◇ 핵심역량 별로 입력된 성취준거 문항은 학생들의 강의평가 시기에 함께 제시됨.
- ◇ 학생 스스로 역량 도달수준을 평가한 결과는 교수자에게 포트폴리오 형태로 제공됨
- ◇ 핵심역량 기반 교육과정의 성취준거 체계 도입을 통해 본 교육연구단 3대 교육핵심역량에 근거한 교육과정의 개설과 운영, 평가와 환류체계 고도화할 것임.

<성취준거 평가표시 및 결과제시 예>

개설 학과	전장교과목	교과명	000000	이수구분	전공필수
핵심역량 반영비율	성취준거(목표)			나의 성취수준(%)	
				0-20	20-40 40-60 60-80 80-100
현장 친화적 연구 역량 60%	①	0000	능도를 다양한 단위 방식으로 계산하고 표현 할 수 있다.	✓	
	②	00000	오차율을 계산할 수 있다.		✓
	③	00000 0000 00000	통하여 구할 수 있다.		✓
이해와 소통의 전인적 역량 40%	④	00000 0000	의 신뢰도를 평가할 수 있다.		✓
	⑤	현장Field에서 00000 0000	할 수 있다.		✓

개설 학과	전장교과목	교과명	000000	이수구분	전공필수
핵심역량 반영비율	성취준거(목표)			성취구분별 도달인원(명/총)	
				0-20	20-40 40-60 60-80 80-100
현장 친화적 연구 역량 60%	①	0000	능도를 다양한 단위 방식으로 계산하고 표현 할 수 있다.	1명 (2%)	5명 (13%) 25명 (63%) 11명 (28%)
	②	00000	오차율을 계산할 수 있다.	5명 (8%)	4명 (10%) 25명 (63%) 11명 (28%)
	③	00000 0000 00000	통하여 구할 수 있다.	3명 (8%)	9명 (23%) 10명 (25%) 25명 (63%)
이해와 소통의 전인적 역량 40%	④	00000 0000	의 신뢰도를 평가할 수 있다.	2명 (5%)	12명 (30%) 20명 (50%) 11명 (28%)
	⑤	현장Field에서 00000 0000	할 수 있다.	5명 (13%)	7명 (18%) 16명 (40%) 25명 (63%)

<핵심역량에 근거한 교육과정 개설, 운영 및 평가 환류체계>



나. 강의의 질 확보를 위한 강의평가-교수자 역량 강화 시스템 확보

1) 강의평가제 운영의 적절성과 우수성

- ◇ 전체 교과목에 대하여 강의평가를 학기당 2회(중간, 기말) 의무적으로 실시하고 있으며, 강의평가 결과는 교수자의 강의역량 제고 및 교수업적평가, 교수 재임용과 승진 등에 활용하고 있어 체계적인 선순환 운영시스템을 구축하고 있음.
- ◇ 강의평가 관련 내규: 본 교육연구단이 소속된 기관에 강의평가 관련 내규로 강의평가 지침이 있으며 2011- 2019년까지 7차례의 개정을 거쳐 적용되고 있음. 기본적으로 기관의 내규를 따름.
- ◇ 주기적 평가실시: 전체 교과목에 대해 학기당 2회(중간, 기말) 강의평가를 의무적으로 실시함.

구분	평가 횟수 및 시기	평가취지
중간	1회, 강의 6-9주차	해당 학기 중에 강의관련 개선사항을 반영
기말	1회, 종강 7일 전 ~ 성적열람 기한 내	다음 강의 개설시 개선사항 반영

- ◇ 학생의 철저한 익명성 보장: 강의평가는 학기 중 별도 공지된 기간에 학생들이 직접 온라인 또는 모바일을 통해 실시함으로써 익명성을 보장하고 있음.
- ◇ 강의평가 결과의 활용
 - 중간고사와 기말고사 기간 중에 2회 강의평가를 시행함으로써, 실시간 강의 질 향상과 교수자의 강의 역량을 제고함. 강의평가결과는 교수업적평가와 교수 재임용과 승진 등에 활용되고 있으며, 우수강의 교수는 1년에 한 번씩 포상을 하고 있음.
 - **우수강의 교수 포상:** 본 교육연구단에서는 학교의 강의평가결과 반영의 기준을 따르되, 자체적으로 진행된 교과목에 대한 강의평가를 실시하여 우수강의 교수를 선발하여 포상을 진행할 것임.

구분	반영 내용
중간평가	• 해당 학기 중에 강의관련 개선사항을 반영
기말평가	• 다음 강의 개설시 개선사항 반영, 교수업적평가 및 인사에 반영
우수강의 교수 포상	• 대학차원에서 우수강의교원을 매년 시상하고 있음(최우수 강의교원 포상제) • 본 교육연구단 자체적으로 우수강의교수를 선발하여 포상 진행예정

2) 강의평가 하위자의 강의 개선을 위한 노력

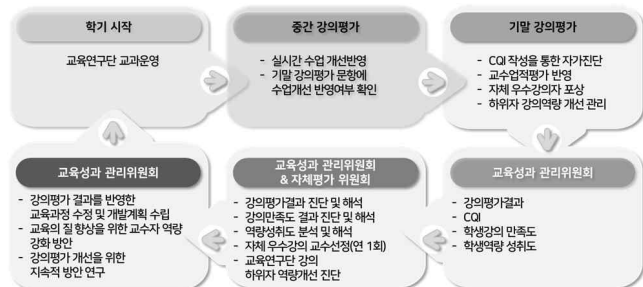
- ◇ 강의평가 하위자 관리: 「강의평가 하위자 교수법 의무 이수에 관한 지침」에 따라 다음과 같이 교원의 강의 능력 개발에 최선을 다하고 있음.

구분	강의 개선 노력 내용
1개 학기 하위 10% 교원	온라인 교수법 특강 의무 이수 및 초과강의 제한
2개 학기 연속 하위 10% 교원	전문가 강의컨설팅의 의무 이수

3) 강의평가 환류체계

- ◇ 본 교육연구단은 아래 그림과 강의평가 환류체계를 구성하여 운영할 것임.

- ◇ 교육연구단 개설 전체교과목에 대하여 중간 및 기말 강의평가를 의무적으로 실시하고, 교수자 CQI 작성, 학생들의 역량성취도, 강의만족도 등을 종합하여 진단 평가함.
- ◇ 교수자의 강의역량제고 및 교수업적평가, 교수 재임용과 승진 등에 활용하고 있어 강의질 향상을 위한 체계적인 선순환 운영시스템을 구축하고 있음.



<교육연구단 강의평가 환류체계>

1.4. 해당 신산업분야를 위한 교육연구단의 교육 프로그램

1) 교육단계별 맞춤형 교과 교육과정 및 비교과 교육과정 융합프로그램 구성

◇ 본 교육연구단은 소속 대학원생들이 3대 교육연구역량을 달성할 수 있도록 각 교육과정단계 별로 각 영역에서 성취해야 하는 교과 및 비교과 교육과정을 다음과 같이 구성하였음.

〈교육연구단의 단계별 맞춤 교육프로그램 구성도(Time line)〉

단계별 맞춤 교육프로그램 TIME LINE						

• 단계별 맞춤 교육프로그램: 교과 교육과정 교과목 목록

교육단계	교육 영역	교과목명
학부고학년	예비 전문연구인 기초다지기	· 연구학점, 캡스톤디자인 (의약생명공학실습, 제품개발과식품캡스톤 등)
석사 1-2학기	지식기반 형성	· 연구윤리, 영어논문 작성 · 성폭력예방, 연구활동조사자 안전교육 (가상대학 e-learning)
석사 3-4학기	현장역량강화 및 활용	· 통계연구방법론* · 건강과학세미나**
석·박사과정	현장응용 노하우 확립: Advanced New Tech application I	· 트랙 1. 뇌기능측정방법론심화, 환경독성물질과퇴행성뇌질환, 근골격계역학기초및심화 등 · 트랙 2. 뇌신경약리학II, 뇌질환연구방법론, 퇴행성뇌질환의이해, 뇌질환 연구방법론 등 · 트랙 3. 기능성식품소재개발디자인, 바이오푸드테크놀로지연구, 식품과질병관리 등 · 트랙 4. 독성학각론, 고급유전학, 생물정보학개론, 대사체학, 노화생리학 등
박사과정	현장기반 전문역량 형성 및 자립환경 구축: Advanced New Tech application II	*트랙별 15개의 전공선택 교과목 중 3개 이상을 선택할 수 있음.

* 임상영양연구로 대체가능 **건강과학세미나II (박사과정)

• 단계별 맞춤 교육프로그램: 비교과 교육과정 프로그램 목록

교육단계	교육 영역	프로그램 명
학부고학년	예비 전문연구인 기초다지기	연구실인턴제
석사 1-2학기	지식기반 형성	연구력증진: communication I, II 중 택일
석사 3-4학기	현장역량 강화 및 활용	국내외 공동연구기관 연계 맞춤형 교류프로그램 (현장기반 연구문제해결형 교육 GPC): 단기연수, 현장실습 포함

* 산학협력관련 프로그램은 포함하지 않음

• 단계별 맞춤 교육프로그램: 현장기반 교과 교육과정 (비교과연계) 프로그램 목록

교육단계	교육영역	프로그램명(안)	
학부 고학년	예비 전문연구인 기초다지기	open lab	
석사 1-2학기	지식기반 형성	· NewTech practice program I,II 최신 분석기술 및 장비교육 (HPLC, LC-MS/MS, GC-MS/MS, Q-TOF 등)	· Research Project · Journal Club · 학술발표(학술대회, 학술지)
석사 3-4학기	현장역량 강화 및 활용		
석·박사과정	Advanced GPC program I: 현장 맞춤형 기술지원	· 비교과 연계 맞춤형 교과 교육프로그램: 웨어러블기반 신체활동분석, 운동생리학기반 디지털헬스, ICT-기반 스메트헬스케어, 뇌신경약리학II, 고급의약품합성론, 최신식품 분석기법, 임상영양실습I-IV, 기능유전체학특론, 생물정보학개론 등 · 국내외 연구교류: 기술교육훈련, 인턴쉽, 장단기연수 포함	· Research Project · Journal Club · 학술발표
박사과정	Advanced GPC program II: 현장맞춤형 HQ제품개발지원		

1.5 교육연구단의 대표적 교육목표의 달성방안

: 화학적으로 결합된 다학제융합 교육을 통해 미래환경 대응 신산업분야를 선도해 나갈 수 있는 세계 Top 10 이내의 현장친화형 전문연구 인재를 양성함과 동시에 미래환경 유해인자 내부노출 제어 전문 분야별로 특화시키기 위해 교육분야의 목표를 다음과 같이 달성하고자 함.

가. 졸업요건의 강화를 통한 교육목표 성과 달성

- 1) 학위논문 영어로 작성 의무화로 글로벌 역량 강화
- 2) 학위논문 심사 전 연구성과 일정수준 도달 기준 설정을 통한 전문연구역량 함양
 - ◇ 석사과정: 국제학술대회 발표 1회 이상
 - ◇ 박사과정(통합포함): 종합시험통과(서술/영어구술). 학위논문 심사 전까지 SCI급 학술지에 주자로 게재하고, 그 기준은 다음 중 하나에 해당해야 함. *다음: SCI급 학술지 주저자로 100% 이상 게재, JCR 분야 상위 20% 이내 1편, 또는 IF 5점 이상

나. ‘통합형 교과과정’과 ‘분야특화 트랙제’를 통한 현장 친화적 전문역량 강화

- 1) 국제 우수연구기관의 교육과정을 벤치마킹하여 글로벌 수준의 교과과정으로 혁신
- 2) 필수교육과정(공통필수 6학점, 전공필수 12학점)과 4트랙(트랙별 전공선택 45학점 중 6-18학점 수강 가능)으로 구성함. 현재 건강과학과에 개설되어 있는 교과목 중 본 교육연구단의 교과 교육과정에 반드시 필요한 교과목을 우선순위로 선정하였고, 일부는 신규개설 예정임.

다. 해외 MOOC 학점인정 및 디플로마 취득 확대: 교육의 질 향상과 글로벌역량 강화

- 1) 해외 우수연구기관에서 진행하는 MOOC를 성공적으로 이수 시 대학원 학점에 포함시킴으로써 교육의 질 향상 및 학생들의 글로벌 경쟁력 강화를 할 것임.
 - ◇ 본 교육연구단의 교육성과 관리위원회에서 우수한 해외 MOOC 리스트를 선정함(1차년도 3개에서 점진적으로 10개까지 선택권 증가). 현재 「동아대학교 학칙」 ‘원격수업 학점인정에 관한 사항’에 따르면 MOOC 학점은 최대 3개까지만 인정되므로 효과성을 파악 후 필요시 대학원과 논의하여 보완할 것임.
 - ◇ MOOC 이수 후 학생들의 교육핵심역량 성취준거에 따른 학생들의 평가 결과를 반영하여 리스트를 지속적으로 관리할 것임.
 - ◇ 1차년도 해외 MOOC 연계 수업 1건 이상 이수자 3명에서 연 10명 이상으로 활성화시킬 것임.

라. 교육핵심역량 성취준거 및 강의평가에 결과에 기반한 지속성 있는 교육의 질 확보

1) 자체평가위원회와 교육성과관리위원회를 통해 교육과정 전반을 진단하고 개편(년 2회 정기/수시)

2) 교육핵심역량 성취준거 진단 및 평가 (대학원 최초 본 교육연구단 시행 예정)

- ◇ 대학원 교육과정 최초로 본 교육연구단은 각 교과/비교과 교육프로그램에 교육핵심역량 성취준거를 설정하고 학습 성취도를 진단 및 평가하여 교수자에게는 역량기반 교육품질 향상의 참고자료로 활용하고, 학생들에게는 수업을 통해 얻게 된 핵심역량 수준을 스스로 평가할 기회를 제공할 것임. 이는 교육과정 운영 및 개편에 환류될 것임. 체계화된 교육과정은 연구역량 향상에 직접적인 영향을 줌.
- ◇ 핵심역량 성취준거에 의한 성취도는 1차년도에 학생이 평균 성취도가 70%이상 도달하도록 하고, 본 사업이 진행되는 동안 점진적으로 성취도 100%를 달성하도록 할 것임.

3) 강의평가 및 성취 준거에 기반한 강의의 질 확보

- ◇ 평가결과와 수업반영, 교수업적평가 반영, 우수강의교수 시상(연 1회) 및 강의평가 하위자 강의 질 향상 지원 (교수법 특강, 컨설팅, 연수회 지원)
- ◇ 강의만족도도는 70%이상을 기준으로 하며 1차년도에 평균 강의 만족도가 70%이상 도달 비율이 70%에서 본 사업이 진행되는 동안 점진적으로 70% 도달 비율이 전체 참여교수에 해당되는 100%를 달성하도록 할 것임.

마. 연구자 이해와 소통의 전인적 역량강화를 위한 ‘연구윤리’ 교과목 신규개설 및 수강 의무화

- ☞ 이러한 교육과정을 통해 본 교육연구단은 사업기간 동안 석사 80명, 박사 21명 배출을 목표로 하고 있으며, 대통령포닥 수준(학문분야 상위 10% 저널에 주저자 5편 이상, 출판 논문 IF 총합 50)의 박사 4명 배출과 정규직 교수 연구자 3명 배출을 목표로 함.

1.6 교육과 연구의 선순환 구조 구축 및 연구역량의 교육적 활용 방안

가. 교육과 연구의 선순환 구조구축 방안

1) 교육연구단 교육핵심역량에 근거한 교육과정 운영 및 연구성과 진단·분석 환류체계 구축

- ◇ 본 교육연구단은 자체평가위원회와 교육성과관리위원회를 설치하여 본 교육연구단의 3대 핵심교육역량에 근거한 교육역량 성취도 진단과 연구성과를 분석하여 이를 교육과정 구성 및 운영에 재반영하는 환류체계를 구축하였고, 이를 통해 교육과 연구의 선순환 구조를 마련할 것임.

2) 교육·연구·산학 성과통합관리 프로그램(DA-ECO)으로 현장친화형 전문연구역량 강화 교육구조 확립

- ◇ 본 교육연구단은 교육연구단 최초로 성과통합관리 프로그램(DA-ECO)을 운영할 것임. DA-ECO는 학생 개인별 교육(교과, 비교과 및 현장기반 교과 교육 성취도)·연구(학술논문, 발표, 특허, 기술이전, 연구교류 성과 등)·산학(현장실습, 산학연계 교육 및 연구 활동) 분야에서 취득한 성과를 통합적으로 관리할 수 있게 함.
- ◇ 본 교육연구단은 DA-ECO를 통해 학생 개개인 별로 취득한 성과의 양상을 분석하여 개인의 특성과 강점을 파악하고 보완해야할 부분을 진단하여 학생 맞춤형으로 현장전문연구역량을 강화시키기 위해 이를 교육과정 및 교육 프로그램 구성에 반영할 것임.

나. 연구역량의 교육적 활용 방안

1) 연구역량 활용 및 고취를 위한 교육과정 구성

- ◇ 연구에 대한 동기부여와 연구역량의 향상을 위해 학부생을 대상으로 진행되는 실험실습 및 현장형 수업인 연구학점과 캡스톤디자인은 정규 교과목으로 편성되어 운영되고 있음.
- ◇ 본 교육연구단은 학생들의 현장친화형 전문연구역량을 강화시키기 위해 이론 교과목에서 다루기 어려운 부분을 다양한 비교과프로그램으로 구성하였고, 대학원생-교수-현장으로 연계되는 현장기반의 교과(비교과연계 교과목) 교육과정을 운영할 것임.

2) 우수 연구성과를 도출한 국제 공동연구 교류 및 비교과 교육프로그램의 정규 교육프로그램화

- ◇ 국내외 연구기관과의 공동연구를 통해 도출된 우수 연구성과 및 획득한 신기술은 연구성과의 창출 뿐 만 아니라, 학생들에게 지속적인 연구의 동기부여가 될 것임. 이에 해당 공동연구와 학술교류 프로그램을 주기적으로 진행되도록 필수 비교과 프로그램이나 정규 현장기반 교과목으로 구성함.

1.7 전임교수 대학원 강의 계획

가. 참여 교수의 대학원 강의의 질 향상 방안

1) 참여교수 대학원 강의 계획

- ◇ 본 교육사업단 참여교수는 1인당 연간 최소 대학원 수업 1과목 이상 실시함.
(교육연구단의 공통필수, 전공필수 및 전공선택 교과목 중에서 우선 선정)
- ◇ 교과목의 특성에 따라 상기에 제시된 다양한 교수법을 적용하여 진행함(수업계획서에 명시)

2) 다양한 교수법 중 교과별 특성에 따른 맞춤형 교수법 적용 및 강의 개발

- ◇ 본 교육연구단의 교과목은 현장맞춤형 전문연구역량을 함양시키기 위해 다양한 교수법을 활용할 수 있도록 참여교수를 대상으로 수업관련 교수자 역량강화를 위해 필요로 하는 교수법 수요를 정기적으로 조사하여 필요도가 높은 내용은 특강 및 워크숍을 진행할 것임.

<교과목 특성에 따른 수업방법 예시>

교과목 특성	적용 수업방법
융합창의혁신교육	융복합 수업, 캡스톤디자인, O2O학습, 팀티칭·코티칭, 하부르타 수업, 플립드러닝
현장 전문가 연계	현장전문가 초빙 수업, 현장 탐방 수업
협력형 문제해결	협동학습 수업, PBL1(problem based), PBL2 (project based), TBL, 디자인씽킹, 액션러닝
지식체험형 수업	실험실습

나. 교육연구단의 맞춤형 교육의 질 향상을 위한 노력

1) 교육연구단 맞춤형 교수법개발

- ◇ 참여 교수들로 구성된 교육연구단 맞춤형 “융합교과개발 ” 교수법 토론킴 진행
- ◇ 참여 교수들의 교수법개발 및 교과과정개선 참여노력에 대해 업적평가 반영되도록 함.

2) 배우는 교수 지원: 교내외 교수 지원 프로그램 참석 의무화

- ◇ 교내(교수학습개발센터) 및 교외(대교협)에서 진행되는 다양한 교수자 역량개발 및 교수법개발 연수 프로그램 중 본 사업단에 적합한 프로그램의 필수참석토록 하며 업적평가에 반영되도록 함.
 - 교수법 개선: 강의 컨설팅(전문자/자가), 신임교원 강의 컨설팅(전문가)
 - 맞춤형 교수법 특강: 창의적교수법, 집중교수법, 다양한 교수법 특강, 강의사례 공유세미나 개최
 - 교수법 연수: 한국대학교육협의회 교수법 연수지원(교수 1인당 연 1회 지원, 교비)

3) 자체 우수강의교수 선정 및 시상

- ◇ 본 교육연구단에서 진행하는 강의에 대한 강의평가결과, 학생들의 강의만족도 및 성취달성 결과를 종합하여 본 교육연구단의 우수강의 교수를 선정하고 포상함(연 1회, 최우수 1명, 우수 2명)

2. 인력양성 계획 및 지원 방안

2.1 교육연구단의 우수 대학원생 확보 및 지원 계획

2. 인력양성 계획 및 지원 방안

2.1 교육연구단의 우수 대학원생 확보 및 지원 계획

가. 우수학생 확보 방안

1) 연구학점제/도전학기제를 활용한 교내 우수인력 확보

- ◇ 학부과정에서 진행 중인 연구학점제와 도전학기제를 활용하여 지원한 학부생이 연구실환경을 직접 경험할 수 있는 기회를 제공하고, 대학원 진학의 동기부여를 하고자 함.
- ※ 연구학점제: 학부생이 지원하고자 하는 연구학점제 연구실을 선택하여 지원서를 제출하여 선정되면 연구학점 지도교수와 상의하여 주당 6시간 이상의 연구활동을 수행하고 연구활동 기록부를 작성하고 이수결과 보고서를 작성하여 학점으로 인정받음.
- ※ 도전학기제: 개인 또는 그룹이 한 학기 동안 수행할 특정 과제를 설정하고 문제해결 과정을 통한 과제 수행으로 학점을 인정받는 자기 주도형 학습 설계 프로그램. 3학점 기준 주당 8~10시간 활동 수행.

2) Lab 연구생 및 인턴제 도입을 통한 교내 및 교외 우수인력 확보

- ◇ 직접 연구실 환경을 체험함으로써 연구에 흥미를 유발하고, 대학원 진학으로 연결되어 진행되는 연구의 지속성을 유지하도록 함.
- ◇ Lab 연구생 및 인턴제는 상시 모집하며 open lab week에서 관심 있는 학생의 유치에 노력할 예정임.

3) Open lab week을 통한 연구현장 방문의 기회 확대 및 국내외 우수인력 확보

- ◇ 매년 10-11월 중 일주일 간 본 교육연구단은 참여교수의 연구실험실을 개방함.
- ◇ 관련 연구종사자(대학생, 대학원생, 연구원) 뿐만 아니라 지역주민(초중고생, 대학생, 일반인)에게도 공개하여 본 교육연구단에서 진행되고 있는 내용을 알기 쉽게 구성(실험시연, 간략한 미니강연 등)하여 소개함. 단, 참여자에 대해서는 연구활동종사자 안전교육을 철저히 수행하여 안전사고를 예방할 예정임.
- ◇ 해당 내용을 영상으로 제작하여 SNS 등을 이용하여 전 세계에 홍보함. 이를 통해 연구결과가 지역사회와 연계하여 선순환 구조를 이루고 있음을 널리 홍보함.

4) 다양한 장학금 및 연구지원 혜택에 대한 적극적인 홍보

- ◇ 장학혜택: 동아대학교가 운영하고 있는 다양한 장학혜택을 홍보하고 최적의 학생 맞춤형 장학 혜택이 될 수 있도록 교육연구단을 운영할 것임.
 - 소득분위(need-based, 학비 30% 보조), 입학성적우수(merit-based, 학위 기간 동안 학비 100% 또는 70% 보조), 학부에서 대학원까지 연계(merit-based, 학위 기간 동안 학비 100% 또는 70% 보조), 교육조교(100%, 50%, 25% 지원 제도), 면학 장학금(연구장학금, 50%, 30%, 10%) 등
- ◇ 연구지원 확대: 대학원 선정 우수논문 시상(계열별 추천, 2020년부터 진행), 대학원생의 논문교정비 및 특허관련 비용 신청시 1회에 한해 지원할 것임.
- ◇ 국내외 학술대회 지원 확대 (국내 5만원, 국외 10만원)

5) 홈페이지 및 학술단체에서의 소개 및 대중 매체를 활용한 적극적 홍보활동

- ◇ 본 교육연구단의 연구성과 및 활동을 자체 홈페이지에 홍보하고, 신문방송, SNS 등의 다양한 대중매체를 활용하여 홍보함으로써 우수학생 유치에 활용할 계획임.

나. 우수 대학원생의 지원 방안

1) 다양한 장학금 및 연구지원 혜택에 대한 학생 맞춤형 수혜 기회 확대

- ◇ 본 교육연구단으로 우수 대학원생을 지속적으로 유지하고 확보하기 위해서 다양한 장학제도 중 해당 학생 맞춤형 혜택을 받을 수 있도록 적극적으로 지원할 것임.

- need based 장학금: 소득 분위에 따라 학비의 30% 지원 함.
- merit based 장학금: 본 대학교 졸업 석차(상위 5%, 상위 10%) 또는 평점평균 백분율(97%, 95%)에 해당 하는 경우 등록금의 100%, 70%를 재학기간 동안 제공받도록 함.
 - 의무사항: 학위과정 재학기간 중 연구활동 1회 이상 의무 참여, 마지막 학기 증빙서류 제출
 - 석사에서 박사로 연속하여 학위과정을 진행하는 경우 혜택을 연계함.
- 교육조교: 실험실습 수업의 보조활동으로 등록금 대비 100%, 50%, 25%의 금액을 장학금으로 지급
- 연구장학금(50%, 30% 10%): 대학원 재학생 중 직전 학기의 성적으로 지급되는 면학장학금. 등록금의 50%, 30% 10%에 해당되는 금액을 지급함.

◇ 연구지원 확대(장학금 이외)

- 대학원 선정 우수논문 시상(계열별 추천, 2020년부터 진행)
- 대학원생의 논문 교정비 및 특허관련 비용을 신청 시 1회에 한해 심의하여 지원함(교비 연계).
- 국내외 학술대회 지원 확대(국내 5만원, 국외 10만원)

2) 교육연구단 자체 성과종합관리 프로그램(DA-ECO)을 활용한 인센티브제 도입

- ◇ DA-ECO에서 학생들의 학습(수업, 성적), 인·적성, 진로관련 교과/비교과 활동과 성취도를 관리함.
- ◇ DA-ECO에 기반한 우수성과를 도출한 학생에게 인센티브형 기회를 우선적으로 제공함

3) 글로벌 인재로 성장하도록 영어능력 향상 지원(교과 및 비교과)

- ◇ 학위논문의 영어작성 의무화 및 박사과정 SCI급 논문 작성에 따른 영어작문 능력 향상 지원
 - 공통필수 교과목 ‘영어논문작성’ 을 개설하여 본 교육연구단 소속 학생 모두 수강하도록 함.
 - 비교과프로그램 중 Communication skill에서 영어논문작성 및 영어소통관련 특강을 제공할 것임.
 - 공인영어(외국어) 성적의 필수제출, 점수 하한선 설정 및 졸업요건에 의무 반영을 실시하여 지속적으로 영어활용능력 향상을 독려함(예:TOEIC 750점, TOEFL PBT 550점/CBT 213점, TEPS 680점 등)

4) 해외 우수기관 MOOC 수강기회 제공(학점인정) 및 디플로마 과정진행시 비용의 50% 매칭 지원

- ◇ 본 교육연구단 교육성과 관리위원회에서 해외 우수기관에서 진행하는 MOOC 중 본 교육과정에 부합하고, 양질의 교육을 제공할 수 있는 MOOC를 선정하여 학생들에게 듣도록 기회를 제공하며, 성공적으로 이수한 경우 대학원을 통해 학점으로 인정받을 수 있도록 함.
- ◇ 해외 우수기관 MOOC 교과목 중 디플로마과정과 연계한 경우 비용이 발생할 수 있음. 이에 본 교육연구단은 DA-ECO의 종합성과점수를 기준으로 상위 점수자에게 등록비의 50%를 매칭 지원할 것임. 해당 결정은 교육성과 관리위원회와 자체평가위원회의 심의를 거쳐서 진행됨.

5) 논문의 질관리를 위한 지도교수 자격 요건 강화

- ◇ 체계적이고 꾸준한 논문지도를 위해 담당 논문지도 학생을 주 1회 이상 개별 지도 의무화
- ◇ 양질의 논문지도를 할 수 있도록 교수 1인당 동일학기 입학한 지도학생을 5인 이내로 함.

6) 대학원 차원에서 대학원생 경력 개발 및 복지 증진을 위한 지원 제도 구축 및 운영



<대학원 차원의 대학원생 지원 프로그램>

2. 인력양성 계획 및 지원 방안

2.2 대학원생 학술활동 지원 계획

2.2 대학원생 학술활동 지원 계획

본 교육연구단은 미래환경 유해인자 생체방어관련 사회문제를 해결하고, 신산업을 선도하는 세계 10대 대학 수준의 맞춤형 헬스케어 전문인재를 양성하기 위해 관련분야에서의 학술활동을 적극적으로 지원할 것임.

가. 학술활동 지원

1) DA-ECO를 활용한 인센티브제 도입 및 학술활동 지원

- ◇ DA-ECO를 통해 수집된 학생들이 학습(수업 및 성적), 인·적성, 진로관련 교과 및 비교과 활동내용과 성취도를 종합 관리함(성과종합관리 프로그램).
- ◇ 학술활동 지원과 관련하여 기회와 비용 선정 시 해당 시스템에 근거하여 교육성과 관리 위원회와 자체평가위원회에서 심의를 하여 진행함.

2) 국제 학술대회 발표 지원

- ◇ 대학원생 1인당 연 1회에 한하여 지원함
- ◇ 지원기준
 - 본 교육연구단 교육성과 관리위원회와 자체성과위원회에서 심의를 거쳐 선정함.
 - 국제 학술대회에서 구두발표 및 포스터 발표를 하는 신청학생들 중 DA-ECO의 종합성과점수를 기준으로 상위 점수자 5명은 50만원, 그 외의 대학원생들은 30만원씩 지원함.

3) 해외 연구교류기관 연수 지원

- ◇ 단기 및 장기 해외 연구기관 연수(교류)는 연간 각각 1명씩 지원할 것임.
- ◇ 지원기준
 - 본 교육연구단 교육성과관리위원회와 자체성과위원회에서 심의를 거쳐 선정함.
 - DA-ECO의 종합성과점수를 기준으로 해외 연구교류기관에 15일 이상 교육훈련 또는 연수를 갈 경우 신청한 학생들 중 상위 점수자 각 1명씩 100만원씩 지급할 것임. 나머지 비용은 참여교수 또는 교비로 매칭함.

4) 교육연구단 선정 우수논문 시상

- ◇ 대학원과 별도로 본 교육연구단에서 선정한 우수논문에 대해 시상함(연초 2월 중에 진행).
- ◇ 심의는 연구위원회와 자체평가위원회에서 진행하고 연 1회 1명을 선발하여 포상함(대학원 차원에서 1회/년, 교육연구단 차원에서 1회/년).

5) 양질의 논문 게재 및 기술개발을 위한 지원

- ◇ 분야 상위 학술지에 게재할 수 있도록 대학원생의 논문 교정비 및 특허관련 비용을 지원함.
- ◇ 신청 시 1회에 한해 심의하여 지원함(대학원 차원에서 1회/년)
- ◇ 디지털 치료제 개발기술의 특허출원 지원 및 CES 및 MEDICA전시 등 참여 지원

나. 학술활동 향상을 위한 인프라 지원

본 교육연구단이 소속된 교육공간은 교과목의 교육내용 및 교육방법에 적합한 수업이 진행될 수 있도록 디지털수업 환경, 실험·실습수업 환경을 갖추고 있으며, 이를 최대한 효과적으로 활용하고 있음.

1) 디지털수업 환경 조성

- ◇ 본 교육연구단이 속한 공간은 통합제어시스템, 전자칠판, 실물화상기 등 스마트 기술을 활용할 수

있는 디지털수업 강의실을 확보하고 있음.

- ◇ 스마트러닝 시대의 수업 방법의 변화, 디지털수업 환경에 대한 교수와 학생의 요구에 따라 학술활동 향상을 위해 대부분의 강의실을 디지털수업 환경을 구축하고자 노력하고 있음.

2) 실험공간 및 기자재 확보

- ◇ 본 교육연구단이 속한 실험실습 공간에는 각 실험실습수업에 최적화된 구조로 설계되어 있으며, 고가 기자재와 시설이 구비됨(SuperComputer, wearable devices, HPLC/MS, GC/MS, FACS, qPCR 등)

스마트헬스케어 연구실	실험실(생체역학분석)	실버바이오헬스 푸드테크 플랫폼	실험실(분석화학)
			

3) 주기적인 연구실 환경 개선 투자

- ◇ 본 교육연구단이 소속된 건강과학과는 2017, 2018, 2019년 연속적으로 공용실험실 공간과 수업공간의 리모델링을 진행하여 쾌적한 수업환경을 확보하고자 노력해 왔음.
- ◇ 2020년 현재 미생물·생화학실험실을 리모델링 진행 중이며, 올 상반기 중에 완료될 것임.
- ◇ 분하고 쾌적한 실험실습 공간을 제공함으로써 원활한 연구활동과 성과창출에 기여할 것임.

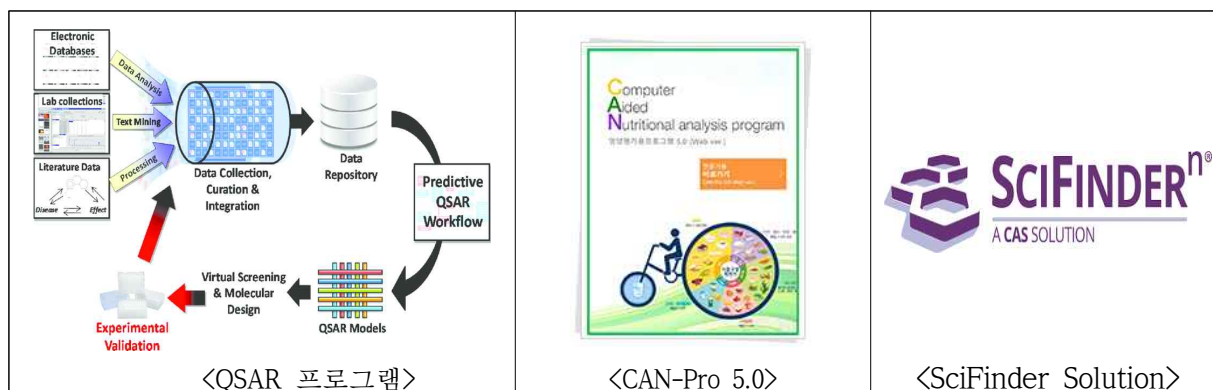
4) 사업단 맞춤형 다양한 교육용 소프트웨어 확보

- ◇ 본 교육연구단은 대학원생의 학습 및 연구능력 향상을 위해 다양한 교육용/연구용 소프트웨어를 확보하고 있음.

예시1) 신규소재의 탐색과 구조동정 가상 시뮬레이션을 통해 예측할 수 있는 최신버전의 구조동정 라이브러리를 확보하였음(QSAR: Quantitative Structure-Activity Relationship modeling system).

예시2) 영양소 섭취상태 및 영양성분을 구체적으로 분석하고 진단 할 수 있는 CAN-Pro 5.0(Web ver.) 전문가용 을 구비하고 있음.

예시3) 새로운 화학합성 개발시 아이디어 생성과 효율성을 가속화할 수 있는 차세대 솔루션인 사이파인더(SciFinder)를 구독하고 있음.



2. 인력양성 계획 및 지원 방안

2.3 우수 신진연구인력 확보 및 지원 계획

2.3 우수 신진연구인력 확보 및 지원 계획

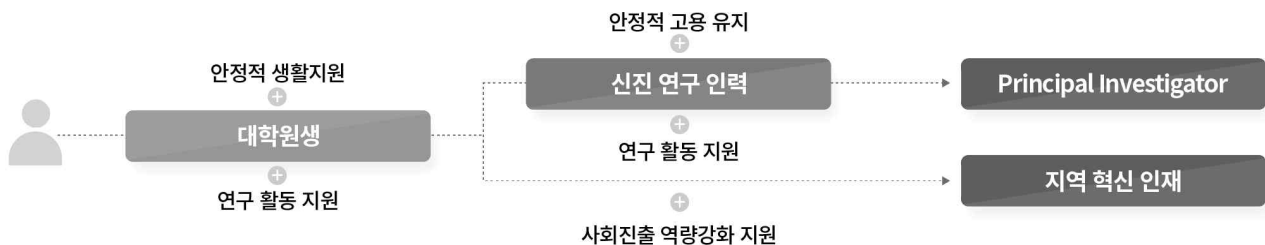
가. 우수 신진인력 확보를 위한 계획

1) 본 교육연구단의 참여 교수의 신진연구인력 활용 규모

- ◇ 본 교육연구단은 현재 연구교수 2명을 채용하고 있으며, 수도권 대학이나 벤치마킹 대학에 비하여 박사후과정생과 계약교수의 규모가 미흡한 수준이며 본 교육연구단의 지원을 통해서 안정적으로 박사후과정생과 계약교수를 채용한다면 교육연구단의 목표 달성에 큰 도움이 될 것임.

2) 본 교육연구단의 신진연구인력 확보 계획

- ◇ 본 교육연구단의 우수 신진연구인력 확보는 연구단의 운영에 매우 큰 비중을 차지하기 때문에 우수한 신진연구인력의 확보가 무엇보다 중요함. 이를 위해서 우수한 대학원생을 확보하여 지원함으로써 신진연구인력으로 발전될 수 있도록 함. 또한 우수 내·외국인 신진연구인력을 확보하고 제도적으로 지원함으로써 독립적인 우수 연구자가 되고 지역산업에 기여할 수 있는 체계를 제공할 것임.



<우수 신진연구인력 확보 및 지원 체계>

- ◇ 본 교육연구단에서는 박사후과정생 4명과 계약교수(연구교수) 1명을 채용하고 전체 사업기간 동안 유지하는 것을 목표로 하고 있음. 이를 통해서 교육연구단을 통한 신진연구인력 규모가 최소 참여 교수 1인당 0.4명 이상이 될 수 있도록 하며, 현재의 대학원생 위주의 인력 구성을 신진연구인력과 조화로운 인력 구성이 되도록 하여 균형 있는 인적 구성이 되도록 함.
- ◇ 참여 교수진의 책임감을 강화하기 위해서 박사후과정생과 계약교수의 인건비를 전체 사업 기간 동안 50%를 지원해주고 나머지 인건비에 대해서는 외국인 신진연구인력의 경우에는 대학본부의 지원 프로그램*을 이용하며, 내국인의 경우에는 협력연구를 수행하는 교수가 매칭 하도록 함.
- ※ 외국인 박사후과정생 지원 프로그램: 외국인 박사후과정생에게는 월 180만원(50% 교비, 50% 연구 책임자)으로 지원액을 상향함.

3) 우수 성과의 홍보활동을 통한 우수 신진인력 유치

- ◇ 연구원 채용공고 웹사이트(예: 하이브레인넷, www.doctors.com)와 학교 홈페이지를 통해 우수 신진인력을 확보할 것임.
- ◇ 본 교육연구단의 연구 성과 및 활동을 교육연구단 홈페이지, 학교 홈페이지, 학술단체 발표, 및 영상과 리플릿 등으로 제작하여 홍보하면서 우수 신진인력의 모집도 함께 할 것임.
- ◇ 우수 외국인 학생 유치를 위해서 동아대학교 국제교류처와 협력하여 홍보를 강화할 것임.

나. 우수 신진인력 지원계획: 우수연구성과 창출환경 구축

- 1) 독립연구 공간 제공: 원활한 연구를 수행할 수 있도록 독립된 연구 공간(약 4평)과 서비스를 제공함.
- 2) 고가기자재 사용 우선권 제공: 고가의 공동기기 사용 시 우선 사용권을 제공함.
- 3) 국내외 학술활동 비용 지원 (학술대회, 기관연수)

- ◇ 국제학술대회 발표 선정시 지원: 연 1회에 한해 학회등록비, 교통비, 체재비를 지원하며 성과에 따라서 인센티브제를 도입예정
- 4) 양질의 논문 게재를 위한 지원: 논문교정비와 논문 게재료를 지원함.
- 5) 신진연구인력에 대한 연구비 지원 계획
 - ◇ 신진연구인력이 R&D 과제 참여 및 수주를 보다 원활히 수행할 수 있도록 행정지원 및 국가과제-집단 연구과제 참여를 독려함.
 - ◇ 원활한 국가 R&D 과제 수주 및 주도적 운영이 가능하도록 대학 본부의 제도를 개선할 계획임.
 - ◇ 우수 신진연구인력을 선정하여 1인당 500만원(년간) 정도의 연구비를 교비로 지원하여 연구활동의 지속성을 확보하고 연구비 수주 여부에 따라 연구교수로 채용함.
- 6) 외국인 신진연구인력 지원 계획
 - ◇ 외국인 신진연구인력이 한국생활에 정착할 수 있도록 멘토-멘티 활동을 지원하며 연구비 수주를 위한 계획서 작성 등의 제반 업무를 지원함.
 - ◇ 국제 교류처에서 운영하고 있는 외국인 교원 정착 지원을 위한 전담 직원을 활용하여 정착을 도움.
 - ◇ 우수 외국인 박사후 연구원의 경우 외국인 비정년 전임교원으로 특별채용 기회를 보장하며 계약기간 중 학부 및 대학원 강의 기회를 제공함
 - ◇ 외국인 신진연구인력에 대한 동아대학교 기숙사 배정 우선권 보장

다. 안정적인 연구활동의 지속화를 위한 제도적인 지원(대학원 혁신지표 연계)

- 1) 안정적인 연구활동의 지속화를 위한 제도적 지원은 대학원 지원 분야와 사업단 지원 분야로 구분하며 세부 내용은 아래 표와 같음.

구분	지원내용	비고
의견수렴	· 신진연구인력 협의체를 구성하여 의견을 수렴하고 처우 개선을 위한 공동의 노력을 다함	-
신분보장 및 경력관리	· 3년차 이상 박사후과정생은 산학협력단 소속 비전임 연구전담교수 임용 · 국가 R&D사업 과제 수주 및 책임자 역할을 수행할 수 있도록 규제 완화 · 전임교수와 멘토-멘티 구성으로 신진연구인력 경력관리 지원	산학협력단 규정 개정
Pooling제 도입	· 교육부 방침에 따른 신진인력 pooling제 도입 시 적극 운영함으로써 신진연구인력의 연구 지속성 보장	
연구보조원 활용	· 대학원생을 연구보조원 활용 지원 · 대학원생 학위논문 지도과정에 참여할 수 있도록 함	사업단 지원
연구사기 진작	· 주저자로 JCR 상위 10% 논문: 150만원 인센티브 지급 · 주저자로 JCR 상위 25% 논문: 100만원 인센티브 지원	사업단 지원
	· 책임저자로 JCR 상위 5% 또는 최상위급 저널 게재: 200만원 인센티브 지원	대학원지원

- ◇ 신진연구인력 협의체의 의견을 수렴하여 처우 개선을 위한 공동의 노력을 함.
- ◇ 지속적인 연구활동과 우수 연구실적을 위해서 신진연구인력의 직업적 안정성을 높이고, 3년차 이상의 박사후과정생은 산학협력단 소속의 비전임 연구전담으로 임용할 것임. 경력관리를 위해서 전임교수와 멘토-멘티를 구성하여 지원하고 국가 R&D사업 과제 수주를 지원할 것임.
- ◇ 교육부에서 신진연구인력에 대한 인건비 pooling 제도를 수행하는 경우, 적극 도입하여 연구의 지속성을 보장할 것임.
- ◇ 신진연구인력의 연구활동에 대학원생을 연구보조원으로 활용할 수 있도록 지원하며, 대학원생의 학위논문 지도과정에 참여하도록 할 것임.
- ◇ 연구논문작성에 필요한 교정료와 게재료를 지원하며, 연구 성과에 따른 인센티브를 지급할 것임.

3. 참여교수의 교육역량 대표실적

<표 2-1> 해당 신산업분야 문제해결을 위한 참여교수의 교육역량 대표실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	대학원 교육관련 대표실적물	DOI번호/SBN/인터넷 주소 등
참여교수의 교육관련 대표실적의 우수성					
1	■	■	운동생리학/처방	D-MOOC	“건강한 삶을 위한 운동: 스마트한 헬스케어” 교과목 개발 증명서
	· 바이오헬스분야를 전공하는 학부생과 대학원생을 대상으로 개설된 “건강한 삶을 위한 운동: 스마트한 헬스케어” 교과목은 질환예방 관리를 위한 운동처방의 기초지식을 배우고, 운동기반의 스마트 헬스케어 및 디지털 치료제의 적용 사례와 함께 알기 쉽도록 구성된 MOOC 교과목임. · 2019년 제작하여 2020년 9월부터 개설하여 매년 동아대학교 가상대학을 통해 제공할 것임. · 상기 강의는 건강증진을 위한 올바른 운동처방의 방법을 전달할 뿐만 아니라, 건강과학과 학부생 및 대학원생 대상의 교과목인 인 ‘운동생리학및운동처방특론I’ ‘신체활동수면과건강’ 및 ‘운동생리학기반디지털헬스케어’의 참고교재로 사용될 것이며, 스마트헬스케어 분야 현장실무역량을 강화시키기 위한 교육의 일환으로 활용 중임				
2	■	■	중추신경약리	e러닝	https://canvas.donga.ac.kr/courses/11599 https://gelc.or.kr/main/MainView.dunet
	· 약리학 교과목을 비전공자들도 쉽게 듣고 배울 수 있도록 ‘올바른약복용법’을 e러닝 교과목으로 개발함 (2017) 건강과학과 학생 뿐 아니라 동아대학교에 재학중인 모든 학생들이 수강할 수 있도록 함. 의약품의 개발과정과 의약품의 작용 원리를 학습하고 이를 바탕으로 새로운 약물의 개발이 가능하도록 구성됨. · 본 교과목은 2018년도부터 부산울산경남권역 대학e러닝지원센터 지정 GELC 교과목으로 개설되어 권역 대학생 및 대학원생에게 제공되고 있음.				
3	■	■	수의독성학	e러닝	http://cyber-old.donga.ac.kr/ilos/pf/course/submain_form.aci http://gelc.or.kr/lms/class/classroom/doViewClassRoom_new.dunet
	· 바이오헬스분야를 전공하는 학부생과 대학원생을 대상으로 개설된 “우리몸제대로알기” 교과목은 기초를 사례와 함께 알기 쉽도록 구성된 e-러닝 교과목으로 2016년도에 개설하여 매년 동아대학교 가상대학을 통해 제공하고 있음. · 본 교과목은 2017년도부터 부산울산경남권역 대학e러닝지원센터 지정 GELC 교과목으로 개설되어 권역 대학생 및 대학원생에게 제공되고 있음.				

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	대학원 교육관련 대표실적물	DOI번호/SBN/인터넷 주소 등
	참여교수의 교육관련 대표실적의 우수성				
4	■	■	운동역학	교과목 개편	생체역학의선형-비선형분석 (Linear and Nonlinear analysis of Biomechanics)
	· 본 교과목은 사람의 움직임과 관련하여 일어나는 일련의 현상에 대해서 탐구하는 교과목으로 정역학, 동역학, 역동역학, 근전도 분석에서 산출되는 시간 영역과 주파수 영역 데이터를 선형적, 비선형적 관점으로 해석하는 수학적 개념의 기초 학습과 데이터 처리 프로그램을 응용하는 능력을 배양할 수 있도록 구성되었음. · 4차산업 혁명시대를 넘어 초시대로 들어선 현 시점에 스마트 헬스케어를 완성하기 위한 한 방법으로 본 교과목을 통한 이론과 프로그램 사용에 대한 학습이 필요함.				
5	■	■	분자유전	교과목 개편	최신면역학특론(Current Immunology)
	· 2019년 생명과학전공이 건강과학과에 신설되면서 최신의 연구동향과 본 교육연구단의 교육과 연구방향에 맞추어 교과과정을 개편하였음. 이중 최신면역학특론은 바이오헬스분야를 전공하는 대학원생이 기본적으로 알아야 하는 내용임. 면역의 원리와 그 연구 방법들을 이해하고 항원과 항체의 반응, 면역분석(Immunoassay), 면역글로블린의 구조와 작용, 면역 체계를 지배하는 유전자, 항체의 형성과정, 세포 면역(Cell-mediated immunity), 보체(Complement), 내성(Tolerance) 및 이식(Transplantation) 등에 대해서 배우고, 실제 실험에서 활용할 수 있도록 수업내용을 구성하고 있음.				
6	■	■	임상영양학	도서 (전공참고교재)	ISBN 979-11-5590-128-1 93510
	· 대한소화기암학회 영양위원회와 한국임상영양학회가 주관하여 출판한 도서인 ‘소화기암에서 건강과 영양관리: 소화기 암 잘먹고 이긴다’ (2019.10)는 소화기암환자의 영양치료관리를 실제사례와 접목하여 알기 쉽게 작성한 도서임. · 상기 도서는 해당 환자에게 올바른 영양관리의 방법을 전달할 뿐만 아니라, 건강과학과 학부생 및 대학원생 대상의 수업인 병태생리학, 임상영양치료(1,2) 및 임상영양실습(1-4)의 참고교재로 사용되고 있으며, 현장실무역량을 강화시키기 위한 교육의 일환으로 활용 중임				

4. 교육의 국제화 전략

4.1 교육 프로그램의 국제화 계획

4. 교육의 국제화 전략

4.1 교육 프로그램의 국제화 계획

가. 해외 공동연구기관 연계 교육프로그램구성 및 운영

1) 해외 공동연구기관 파견 기술훈련·학술교류 교육프로그램의 구성

- ◇ 본 교육연구단의 참여교수가 공동연구를 진행하고 있는 해외소재의 연구기관(캐나다, 미국, 일본)을 중심으로 기술훈련 및 학술교류 교육프로그램을 진행할 계획임.
- ◇ 본 교육연구단 소속의 대학원생이 해외 공동연구기관으로 파견되어 참여하는 방식은 다음과 같음.
 - 단기/장기 연수형 교육프로그램
 - 상호기관을 격년으로 방문(교육연구단-해외연구기관)하여 진행하는 기관방문 학술교류 교육프로그램
 - 라이브강의(원격강의) 방식으로 구성할 것임.

〈진행예정인 공동연구기관 파견 교육프로그램 (기술훈련·학술교류)〉

교류기관명 (국가)	해외기관 책임자	기술훈련·학술교류 내용	프로그램 운영방식
델하우지대학교 Health and Environments Research Centre(캐나다)	Jong Sung Kim (Director)	· 초미세입자 내부노출 측정 및 기자재 사용 교육 · 관련 연구성과 공유	(1)장기연수: 15-30일
시즈오카 현립대학 식품분석화학연구실(일본)	Shigenori Kumazawa	· M. Tanarius의 분리동정 교육 · 상기 물질의 미세입자유도 치매 예방효과 관련 학술교류	(2)기관방문학술교류 (국내·해외격년)
효고현립대학 식품기능학실험실/식품분 석 화학실험실(일본)	Akira Murakami / Yoji Kato	· 뇌혈관장벽(BBB) 통과 가능한 zerumbone 성분 분리동정 교육 · 상기 물질의 미세입자유도 치매 예방효과 관련 학술교류	(3)라이브 원격강의
오사카 대학교 (일본) 국제 의공학 정보센터	Haruhiko Kishima/ Toru Nakamura	· ICT 스마트 헬스케어 비약물중재 효과성검증 기술 교육 및 공유 · 2018년부터 씬머스쿨에서 'ICT기 반의 헬스케어 의공학 기술' 교 육진행 (외국기관 연구자/참여교 수가 공동교육자)	(1)단기연수: 2-5일 (2)기관방문학술교류
네브라스카대학교(OMAHA)) Health & Kinesiology (미국)	Song-Young Park	· 디지털 기반의 운동을 통한 심혈 관계 및 폐기능 증진을 위한 운 동생화학 및 운동생리학적 중재 기술개발 · 미세입자에 유도되는 이차성질환 의 자가관리 및 중재 효과 연구	(3) 외국기관 연구자 와 참여교수가 공동 기술교육자 참여

*진행예정인 프로그램은 국내외 상황에 따라 온라인/오프라인을 병행하여 진행할 수 있음

- ◇ 국외현장실습 교과과정으로의 도입 추진: 향후 본 기술·훈련교류 교육프로그램이 안정화가 되면 대학원과 논의하여 단기·중장기형 ‘해외기관 연계 현장실습’ 교과과정(예: 4주, 8주, 12주)으로의 도입을 추진할 예정임.

2) 해외 우수기관의 MOOC(학점인정) 및 교육과정(디플로마) 도입 및 순차적 학위연계 적용

◇ 취지 및 진행 방향

- 학생들의 전문연구역량과 글로벌 역량 강화
 - 본 교육연구단은 소속 대학원생들의 전문연구역량과 글로벌역량을 강화시키기 위해 해외 우수 대학교 및 연구기관에서 실시하고 있는 다양한 MOOC 과목 중 본 교육연구단에 적합하다고 판단되는 우수한 교과목을 학생들에게 추천하고, 성공적으로 이수시 교과학점으로 인정받을 수 있도록 진행할 것임.
- 해외 우수연구기관 MOOC 이수시 학점 인정 절차
 - 「동아대학교 학칙」 제43조의 9 및 「대학원 학칙」 제6조에 의거하여 ‘원격수업 학점인정에 관한 사항에 따라 인정받음.

- 이수구분: 일반선택
- 해외 MOOC(예: 학습시간 900분 이상) 이수 후 주관기관에서 발급한 이수증을 받은 경우만 인정함.
- 학점은 졸업학점에 포함하되, 학기별 최대 취득학점에 포함시키지 아니함.
- 학점을 인정받고자 하는 자는 다음 각 호의 서류를 학기말 시험 1개월 전부터 15일 전까지 소 학부(과) 사무실로 제출해야 함.
 1. MOOC 이수 학점인정 신청서(대학원)(별지 제2호 서식) 1,
 2. MOOC 이수증 원본 1부

◇ 시행 및 적용

- 해외 우수대학교 및 우수연구기관의 MOOC 교육과정 중 본 교육연구단에 적합하다고 판단되는 것을 우선 선정하여 시범적으로 시행함.
- 본 교육연구단 ‘교육성과 관리위원회’ 와 ‘자체평가위원회’ 의 역할
 - 본 교육을 수강한 학생들을 대상으로 성취준거에 따라 학업성취도와 학생만족도를 측정하여 분석하고, 효과성을 파악할 것임.
 - 성과분석 후 효과가 높은 수업은 본 교육연구단에서 지속적으로 권장 및 시행할 것임. 누적된 분석자료를 바탕으로 본 교육연구단의 교육과정에 공식적으로 포함할 필요가 있는 것은 포함도 고려할 것임.
 - 다양한 MOOC 강의를 계속 발굴 및 선정하는 작업을 통해 다양한 교육정보제공을 할 수 있도록 업데이트할 것임.

<해외 우수기관의 대표적 MOOC 중 본 교육연구단에서 활용 가능한 예시목록>

기관	과목명 예시	이수방식
Intitut Pasteur (프랑스) https://www.pasteur.fr/en/education/programs-and-courses/pasteur-courses	• Innate immunity • Resistance to antibacterial agents • Vaccinology • From Neuron to Behavior • Diagnosis/prooagnosis biomarkers in global health • Microbe & Brains	• 기간: 수업 당 6주 (2-4hrs/week) • 평가: weekly quize, forum, & 라이브(질의응답) • 이수: verified Certificate (Paid) • 수업료: 150 EUR per class

기관	과목명 예시	이수방식
하버드 대학교(미국) https://online-learning.harvard.edu/course	- Case Studies in Functional Genomics - Genomics Data Analysis	- 기간: 수업당 4주 (2-4 hrs/week) - 평가: Exam & Final project - 이수: verified certificate/premier Certificate - 수업료: 138 EUR /132 USD
예일대학교(미국) https://www.mooc-list.com/course/essentials-global-health-coursera https://www.classcentral.com/course/health-behavior-change-19269	- Essentials of Global Health (Coursera) - Health Behavior Change: From Evidence to Action	- 기간: 10주 또는 9주 코스 (5-7hr/week, 2hr/week) - 이수: paid certificate
ICL https://www.mooc-list.com/course/healthcare-innovation-what-does-success-look-and-how-to-achieve-it-coursera	Healthcare Innovation: What Does Success Look Like and How to Achieve It? (Global Health Innovations Public Health, Scaleability, Adoption, Persuasive Techniques)	- 기간: 4 주 (6 hr/week) - 평가: examination/ final project - 이수: verified certificate - 수업료: 44 EUR per month

- 아래의 예시표는 파리 파스퇴르연구소의 MOOC 수강연계 Diplomat 이수 프로그램임. 1차년도에 본 교육연구단 학생들을 대상으로 시범 적용할 예정임.
- 시범적용 방식은 DA-ECO 시스템 종합성과점수를 기준으로 해당 교육과정에 참여를 원하는 학생들 중 상위 점수자에게 수업료를 50%를 매칭하여 지원해 주는 방식으로 진행할 것임.

<시범 시행예정인 MOOC 교육프로그램 예시(MOOC-디플로마 연계과정) >

교류기관명 (국가)	교육과정(학위과정)	교육방식	자격조건
Intitut Pasteur (프랑스)	The Institut Pasteur Online Diploma of Infectious Diseases (DNM2IP)	e-learning MOOC	- 수강대상: 대학(원)생, 의사, 보건분야연구원 등 - 수료자격: DNM2IP과정의 5개 MOOCs를 수강하고 최종시험 합격 (각 MOOC는 6주씩 진행)
담당부서 : Intitut Pasteur Course -Education Center https://www.pasteur.fr/en/education/programs-and-courses/pasteur-courses			

- 향후 성취준거평가결과, 수요조사 및 만족도 평가를 통해 요구도가 높은 프로그램 및 교육과정(교과·비교과)으로 정착될 수 있도록 선별적으로 물적·제도적 지원방안을 모색할 것임.

나. 해외 연구교류기관 및 대학과의 인적 교류 계획

1) 교류기관과의 인적교류 계획

- ◇ 본 교육연구단의 참여교수는 캐나다, 미국, 일본 소재의 해외 연구실과 공동연구를 진행하고 있으며, 지속적인 연구교류를 통해 양질의 연구성과 도출과 대학원생의 전문연구 역량과 글로벌 역량을 기를 수 있도록 할 것임.

〈해외 연구교류기관 및 대학과의 인적 교류 계획〉

교류기관명 (국가)	해외기관 책임자	참여 교수	인적교류 계획	교류 내용
델하우지대학교 Health & Environments Research Centre (캐나다)	Jong Sung Kim (Director)		박사과정 장기연수 2020년 하반기(15-30일) 기관방문 학술교류 (연1회/국내·해외격년)	· 초미세입자 내부노출 측정 및 기자재사용 교육 · 관련 연구성과 공유
시즈오카 현립대학 식품분석화학 연구실 (일본)	Shigenori Kumazawa		석사과정 장기연수 2020년 9-10월(15-30일) 기관방문 학술교류 (연1회/국내·해외격년)	· M. Tanarius 분리동정 교육 · 상기물질의 미세입자유도 치매예방효과 관련 학술 교류
효고현립대학 식품기능학실험실/ 식품분석화학 실험실 (일본)	Akira Murakami/Y oji Kato		석사과정 장기연수 2020년 11-12월(15-30) 기관방문 학술교류 (연1회/국내·해외격년)	· BBB 통과 가능한 zerumbone 성분 분리 동정 교육 · 상기물질의 미세입자유도 치매예방효과 관련 학술교류
대만보통대, 동경대학 대학원, 규슈대 대학원 아시아 커넥티드 학술교류 네트워크구축 (Dept Health Promotion and Health Education, National Taiwan Normal University, Taiwan; Graduate School of Physical and Health Education, The University of Tokyo: Center for Health Science and Counseling, Graduate School of Human-Environment Studies, Kyushu University)	Liao Yung, Shozo Kumagaya, Fumiharu Togo		대학원생 단기연수 2021년 2월 13일-15일 (2020년 일정 재조율) 기관방문 학술교류 (연1회) 학석사 연계 (이지현), 석사(장민우, 손하은) 석박사연계(양자경, 박혜진, 니마사라타파)	· 스마트 헬스케어 기술을 활용한 건강증진 기술개발 장기적 아시아 국제 공동연구 및 학술교류 콘소시엄 구축 · 대학원생의 국제교류 및 공동연구를 위한 심포지엄 및 워크숍을 대만보통 대학에서 개최예정(COVID-19로 인한 대만정부의 사정으로 2021년으로 연기)
오사카대학교(일본) 국제의학센터	Haruhiko Kishima, Toru Nakamura		대학원생 단기연수 2021년 2월 예정 (2020년 일정 재조율) 석사(장민우) 연구학점제 학생 3명	· ICT.기반의 헬스케어 협력연구에 대한 지속적 교류 · 2018년부터 "Challenges of the Internet of Things (IoT) in Healthcare and Medicine" 썸머스쿨 단기교육 진행 중임

다. 국내외 석학초청 국제학술대회 개최 및 수업연계 특강 진행

1) 교육연구단 주관의 정기 국제학술대회 개최

- ◇ 본 교육연구단 주관으로 연1회 국제학술대회 개최할 예정임(공인학술단체 연계포함)
- ◇ 본 교육연구단 소속 참여교수들과 공동연구 중인 해외기관의 연구책임자와 해당분야 국제석학을 초청하여 최신 학술정보 뿐만 아니라 연구결과를 공유하고, 본 교육연구단의 우수성과를 대내외적으로 알리고 분야의 선두주자로 인지도를 높일 수 있는 계기가 될 것임.

2) 공통필수 수업 “건강과학 세미나 I,II” 을 통한 최신지견 교류

- ◇ 관련 분야의 국제 석학을 학술대회 연사로 초청하여 학술정보 교류 뿐 만 아니라, 본 교육연구단의 “건강과학 세미나 I,II(신규개설예정)” 수업 및 특별강연의 연사로 초청하여 본 사업단 및 교내외 연구자들에게 학문적 나아갈 방향확립 및 동기부여와 소속 대학원생들과 신진인력들에게 자긍심 향상의 기회를 제공할 것임.

라. 우수 외국인 학생 유치 노력

1) 다면적 홍보활동 (홍보영상, 리플릿, 홈페이지, 학술단체 소개 등)

- ◇ 본 교육연구단의 연구성과 및 활동을 영상, 리플릿, 공식 홈페이지 등으로 제작하여 홍보함.
- ◇ 이를 통해 우수 잠재인력을 유치하는 홍보자료로 활용할 것임.
- ◇ 또한 국제학술단체 및 위크샷 등에서 본 사업단을 소개하여 홍보함.

2) 국외 소재 대학의 우수인재 직접 발굴 노력

- ◇ 본 교육연구단은 우리대학교 국제교류처와 연계하여 우리대학교와 학술교류 협정을 맺은 국외 소재 대학교(예: 베트남 두이탄대학교, 호치민기술사범대학)의 우수인재를 유치하기 위해 교육연구단 홍보자료(리플릿, 브로셔, 홍보영상 등)를 제작하여 전달하고, 직접 방문하여 홍보 활동을 적극적으로 할 것임.

3) Open lab week 운영 (on/off line 운영)

- ◇ 매년 10-11월 중 일주일간 본 교육연구단은 참여교수의 연구실험실을 개방함.
- ◇ 관련 연구종사자(대학생, 대학원생, 유학생, 연구원) 뿐만 아니라 지역주민(초중고생, 대학생, 일반인)에게도 공개하여 본 교육연구단에서 진행되고 있는 내용을 알기쉽게 구성(실험시연, 간략한 미니강연 등)하여 소개함.
- ◇ 이를 통해 연구결과가 지역사회와 연계하여 선순환 구조를 이루고 있음을 널리 홍보함. 해당 내용을 영상으로 제작하여 youtube 등을 이용하여 전세계에 홍보함.

4. 교육의 국제화 전략

4.2 대학원생 국제공동연구 계획

4.2 대학원생 국제공동연구 계획

가. 해외 연구실 국제공동연구 대학원생 파견계획

1) 해외연구실 공동 연구계획

- ◇ 본 교육연구단의 참여교수는 캐나다, 미국, 일본 소재의 해외 연구실과 공동연구를 진행하고 있음.
- ◇ 지속적인 연구를 통해 우수성과를 도출하고, 소속 대학원생이 현장 친화적 전문연구 역량과 초시대 변화에 대응할 수 있는 글로벌 역량을 기를 수 있도록 교육과정의 일환으로 해당 공동연구기관으로 단기 파견할 예정임. 구체적인 해외 연구실과의 교류내용 및 대학원생 파견계획은 다음과 같음.

〈대학원생의 해외 연구실 공동연구 진행 및 계획〉

교수명	■■■■(운동생리학/처방)
교류기관명	일본 국립장수의료 연구센터, Kyusyu University, Japan
교류연구실	National Center for Geriatrics and Gerontology, Center for Health Science and Counseling, Graduate School of Human-Environment Studies, Department of Epidemiology and Public Health, Graduate School of Medical Science
해외교류자	Shimada Hiroyuki 국립장수의료연구센터 센터장, Shozo Kumagaya 센터장 교수, Toru Nakamura 교수, Toshiharu Ninomiya 교수
교류내용	· 일본의 가장오래된 장기종단코호트 연구팀인 Hlsayama Study의 헬스케어팀과 지속적인 학술 교류와 공동연구 진행: (2018.12.26.-28/2019.08.5.-8/2020년 예정, "노인노쇠예방을 위한 운동중재"에 관한 심포지움, "O2O기반의 신체활동중재기술에 관한 국제 심포지움"에서 양 국 대학원생들의 발표로 이루어진 "노인노쇠예방 중재전략에 관한 한일간 세미나"에 교수, 연구자, 대학원생 참여하여 활발한 학술 교류를 하였음. · 규슈대학교와 학술교류: 2018년 8월 6일-8일, 2019년 3월 8일부터 3-10일 일본 규슈대학 대학원생들의 방문을 통한 교류진행. 대학원생들과 2회의 일본 규슈대학 방문 교류 및 규슈대학 대학원생들의 동아대 방문 2회 수행 하여 매년 2회의 학술교류를 수행하였으며, 현재 년 1회 이상의 지속적인 교류를 계획중 임.
파견학생	기존: 2018 학석사 연계(이지현), 석박사연계(양자경), 석사(김보람), 2019 석사(장민우), 석박사연계(박혜진, 니마사라타파), 학사 1명 예정: 석사 및 석박사연계 1명
교류 시기	2020년 하반기 계획중이나 상황에 따라 2021년으로 변경될 수 있음

교수명	■■■■(운동생리학/처방)
교류기관명	UNIVERSITY OF NEBRASKA OMAHA, USA
교류연구실	HEALTH AND KINESIOLOGY
해외교류자	Song-Young Park
교류내용	· 디지털 기반의 운동을 통한 심혈관계 및 폐기능 증진을 위한 운동생화학 및 운동생리학적 중재기술개발에 관한 공동연구를 수행하고 학술교류에 대한 업무협약을 진행하고자 함. · 향후 미세입자에 의해 유도되는 이차성질환의 신체활동 연계 예방효과 여부에 대한 연구도 진행할 것임.
파견학생	석사 및 석박사연계 각 1명
교류 시기	2021년 1월 방문예정 국내외 상황에 따라 변경될 수 있음.

교수명	■■■■ (수의독성학)
교류기관명	Health and Environments Research Centre, 델하우지대학교 (캐나다)
교류연구실	Health and Environments Research Centre
해외교류자	김종성 교수 (센터장)
교류내용	· 2018-2020 한-캐나다 공동연구사업(과기정통부)을 통해서 공동연구를 수행중임. 미세입자 성분 나노물질의 복합노출영향 연구와 병원성세균과의 상호관계에 대한 공동연구를 수행하고 있음. · 본 교육연구단의 지원을 통해서 초미세입자와 세균성 호흡기질환의 상관관계 연구를 진행하고자 함.
파견학생	박사 4학기 1명 (정지영)
교류 시기	2020년 하반기 파견을 계획 중이며, 국내외 상황변화(국외여행 가능여부)에 따라서 변경될 것임. 교류 기간은 15일에서 30일 예상함.

교수명	■■■■ (기능성 식품학)
교류기관명	시즈오카 현립대학
교류연구실	식품분석화학연구실
해외교류자	Shigenori Kumazawa 교수
교류내용	· 2020년 1월 시즈오카현립대학 식품분석화학연구실을 방문하였으며, 미세입자에 의해 유도되는 치매에 예방효과가 있을 것으로 기대되는 오키나와산 프로폴리스 주식생원인 M. Tanarius에 대한 학술교류를 진행할 것임.
파견학생	박사 3학기 1명 (윤정현)
교류 시기	2020년 9월 - 10월 (15-30일) 파견을 계획 중이며, 국내외 상황변화(국외여행 가능여부)에 따라서 변경될 것임.

교수명	■■■■ (기능성 식품학)
교류기관명	효고현립대학
교류연구실	식품기능학실험실, 식품분석화학실험실
해외교류자	Akira Murakami 교수, Yoji Kato 교수
교류내용	· 2019년 3월 효고현립대학(Akira Murakami교수, Yoji Kato교수)과 한일 조인트 심포지엄을 개최하였음. 뇌혈관장벽 통과가 가능한 zerumbone 성분에 대한 공동연구 추진 중임. · 향후 미세입자에 의해 유도되는 치매의 예방효과에 대한 연구도 진행할 것임.
파견학생	석사 3학기 1명 (이나영)
교류 시기	2020년 11월-12월 (15-30일) 파견을 계획 중이며, 국내외 상황변화(국외여행 가능여부)에 따라서 변경될 것임.

나. 해외연수 지원

1) 단기 및 장기 해외 연구기관 연수(교류)는 연간 각각 2명(1, 8차년도 각 1명)을 지원할 것임.

2) 지원기준

◇ 본 교육연구단 교육성과 관리위원회와 자체성과위원회에서 심의를 거쳐 선정함.

◇ DA-ECO시스템의 종합성과점수를 기준으로 해외 연구교류기관에 15일 이상 교육훈련 또는 연수를 갈 경우 신청한 학생들 중 상위 점수자를 선별하여 최우수 50%, 우수 30%를 지원할 것이며, 나머지 비용은 참여교수 또는 교비로 매칭함.

III. 연구역량 영역

1. 참여교육 연구역량

1.1 중앙정부 및 해외기관 연구비(별도 제출/ 평가)

<표 3-1> 최근 3년간(2017.1.1-2019.12.31) 이공계열 참여교수 1인당 중앙정부 및 해외기관 연구비
수주 실적

항목	수주액(천원)			
	2017.1.1.-2017.12.31.	2018.1.1.-2018.12.31.	2019.1.1.-2019.12.31.	전체기간 실적
중앙 정부 연구비 수주 총 입금액	778,188	969,948	2,841,306	4,589,442
해외기관(산업체 제외) 연구비 수주 총(환산)입금액	0	0	0	0
1인당 총 연구비 수주액				764,907
이공계열 참여교수 수	6			

<표 3-1-1> 최근 3년간(2017.1.1-2019.12.31) 인문사회계열 참여교수 1인당 중앙정부 및 해외기관 연구비 수주 실적

항목	수주액(천원)			
	2017.1.1.-2017.12.31.	2018.1.1.-2018.12.31.	2019.1.1.-2019.12.31.	전체기간 실적
중앙 정부 연구비 수주 총 입금액	250000	358260	551150	1159410
해외기관(산업체 제외) 연 구비 수주 총(환산)입금액	0	0	0	0
1인당 총 연구비 수주액				579705
인문사회계열 참여교수 수	2			

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
1			이공계열	생물학	저널논문	
						② DCP1 is the mouse ortholog of human PAUF that possesses functional analogy in pancreatic cancer
						③ Biochemical and Biophysical Research Communications
				종양생물학		④ 493(4), 1498
						⑤ 0
						⑥ 2017
						⑦ 10.1016/j.bbrc.2017.10.015
PAUF (pancreatic adenocarcinoma upregulated factor)는 본 연구진이 발견한 분비형 단백질 인자로 autocrine 및 paracrine 방법으로 췌장암세포의 진행 및 전이를 촉진함. 이 인자는 암세포 뿐 만 아니라 주변의 다양한 기질세포 (대식세포, 골수유래억제세포, 성상세포, 혈관내피세포)에 작용하여 종양미세환경을 암세포에 유리한 환경으로 유지하는 역할을 하며 따라서 췌장암의 진행 및 전이에 주요 역할을 담당함. 본 연구논문에서는 마우스에서의 PAUF 인자로서 DCP (demilune cell and parotid protein) 인자를 발견하여 제시하고 있음. 연구 내용에서는 세포 수준 및 개체 수준에서 PAUF와 DCP 인자의 종양 관련 기능적 유사성을 검증하였음. 본 연구결과는 환경유해인자에 의해 나타나는 인체 변화에 DCP인자가 관여하는지에 대한 선행연구로 활용 가능함. 본 연구 결과는 PAUF 인자의 생리학적 기능을 탐구하기 위한 기반을 제공하는 의의를 지니며 현재는 knock-out 마우스 제작을 통한 기능을 연구 중에 있음. *IF = 2.705, ES = 0.07324, 피인용수(WoS) = 0						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
2			이공계열	생물학	저널논문	
				② CTHRC1 promotes angiogenesis by recruiting Tie2-expressing monocytes to pancreatic tumors		
				③ Experimental and Molecular Medicine		
				④ 48(9), e261		
				⑤ 0		
				⑥ 2016		
				⑦ 10.1038/emm.2016.87		
췌장암에서 CTHRC1의 과 발현과 종양 내 신생혈관생성과의 관계를 Tie2 발현 단핵구와 Ang-2의 상호작용 기전을 통해 규명하였음. CTHRC1에 의해 혈관내피세포 자체의 증식 및 혈관생성능을 유도할 뿐 아니라 ERK 신호전달을 활성화시켜 Tie2의 리간드인 Ang-2의 발현을 유도한다는 것을 밝혀냈음. CTHRC1에 의해 유도된 Ang-2는 Tie2 발현 단핵구를 종양미세환경으로 유입시켜 신생혈관생성을 촉진한다는 것을 개체수준에서 확인하였음. 종양에서의 혈관신생은 혈관내피세포의 활성화에 의해 주로 일어나고 있으나, 본 연구에서는 기질세포인 Tie2발현 단핵구 면역세포의 활성화에 기인한 혈관신생을 보여주고 있음. 따라서 암세포에서 과발현 되어 분비되는 인자 CTHRC1은 암세포 자신에게도 영향을 줄 뿐 아니라 종양미세환경 내 주변의 기질세포를 활성화하여 암의 진행 및 전이에 유리한 환경을 제공하고 있음. 본 연구에서는 CTHRC1이 효과적인 췌장암 치료에 새로운 항체치료의 표적이 될 수 있음을 증명하였고, 환경유해인자에 의해 나타나는 생체의 반응에서 CTHRC1인자가 관여하는지에 대한 선행연구로 활용될 수 있음. *IF = 4.743, ES = 0.00738, 피인용수(WoS) = 9						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
3			이공계열	생물학	저널논문	
				② Pancreatic adenocarcinoma up-regulated factor (PAUF) enhances the accumulation and functional activity of myeloid derived suppressor cells (MDSCs) in pancreatic cancer		
				③ Oncotarget		
				④ 7(32), 51840-51853		
				⑤ 0		
				⑥ 2016		
				⑦ 10.18632/oncotarget.10123		
PAUF (pancreatic adenocarcinoma upregulated factor)는 본 연구진이 발견한 분비형 단백질 인자로, 암세포 뿐 만 아니라 주변의 다양한 기질세포에 작용하여 종양미세환경을 암세포에 유리한 환경으로 유지하는 역할을 하며 따라서 췌장암의 진행 및 전이에 주요 역할을 담당함. 이 논문에서는 췌장암전이인자 PAUF 단백질이 골수유래억제세포 MDSC의 기능적 활성을 촉진시키고 췌장암으로 골수유래억제세포 유입의 증가와 연관성이 있음을 확인하였음. PAUF 과 발현 암세포를 주입한 마우스의 비장과 종양조직에서 PAUF에 의해 MDSC의 축적이 증가함을 확인하였음. 또한, PAUF는 TLR4-mediated pathway를 통해 MDSC의 arginase, nitric oxide(NO), 그리고 reactive oxygen species(ROS)의 생산을 증가하여 면역 억제기능을 강화에도 영향을 가지고 있음이 확인하였음. 본 연구결과는 환경유해인자에 의해 나타나는 인체 변화 중 췌장암 전이와 관련된 연구에 대한 선행연구로 활용가능하며, PAUF를 췌장암 표적 치료제로서 활용 가능함을 제시함. *IF = 5.168, ES = 0.07866, 피인용수(WoS) = 14						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
4			이공계열	생물학	저널논문	
						② Fasting regulates EGR1 and protects from glucose- and dexamethasone-dependent sensitization to chemotherapy
						③ PLOS BIOLOGY
						④ 15(5), e1002603
						⑤ 0
						⑥ 2017
						⑦ 0.1371/journal.pbio.2001951
항암제로 인한 부작용은 치료 효과를 반감시킬 뿐만 아니라, 심각한 독성을 유발할 수 있기 때문에 항암제 부작용 감소 방안 개발이 필요한 실정임. 이에 효모, 마우스, 세포주 등 다양한 실험모델을 통해 영양학적 중재법인 단식(fasting)이 항암제 부작용 경감 및 세포보호 효과 유발할 수 있는지 규명하고자 한 연구로, 단식으로 인한 항암제 부작용 저해 효능규명 및 기전규명을 통해, 단식병용 항암제 새로운 치료전략 제시함. 본 연구는 최근 건강에 대한 전세계적 중재방법으로 관심받고 있는 단식 연구의 대가인 University of Southern California, School of Gerontology이 Dr. Valter Longo랩에서 수행한 연구결과로, bioenergetic challenge라는 개념으로 단식을 연구하여 세포내에서 영양분 고갈시기에 유도되는 방어전략을 효모, 세포주, 및 설치류 등 다양한 실험동물을 통해 전세계 최초로 규명하였음. 본 연구결과는 환경유해인자에 의해 나타나는 인체 변화를 단식을 통해 극복 가능한지에 대한 연구의 선행연구자료로 활용 가능함. *IF = 8.386, ES = 0.05794, 피인용수(WoS) = 13						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
5			이공계열	생물학	저널논문	
						② A standardized herbal extract PM014 ameliorates pulmonary fibrosis by suppressing the TGF-β 1 pathway
						③ Scientific Reports
				노화생물학		④ 8(1), 16860
						⑤ 0
						⑥ 2018
						⑦ 10.1038/s41598-018-35320-8
폐섬유증(pulmonary fibrosis (PF))는 만성적이며 예후가 좋지 않은 만성 폐질환으로, 아직 병리기전이 불명확함. 현재 사용되는 치료약물은 증상완화를 유도하는 방식이기 때문에 근본적인 치료 약물 개발이 시급한 실정임. 최근 연구결과 폐염증 작용이 초기 섬유화단계에 중요하다고 보고됨에 따라, 폐염증 개선 효과를 가지는 한약추출물 PM014를 기반으로 폐섬유증 예방 및 치료 효능을 규명함. 폐염증은 만성적인 치명적 질병으로 폐조직의 비가역적 변화로서 환경유해인자인 미세먼지는 이러한 폐염증을 악화시킨다고 보고됨. 최근 몇몇 연구들에 의해 새로운 폐섬유증 치료제 개발 가능성이 제시되고 있지만, 그 효능의 한계성이 드러나고 있으며 부작용 등이 계속적으로 보고되고 있음. 본 연구결과는 아직도 치료약이 부재한 폐섬유증에 새로운 치료 타겟을 제시하여 환경유해인자에 의한 호흡기 염증과 폐섬유화의 치료적 방법을 제시하는데 중요한 자료로 활용될 수 있음. *IF = 4.011, ES = 1.06137, 피인용수(WoS) = 2						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
6			이공계열	생물학	저널논문	① 
				② The Mitochondrial-Encoded Peptide MOTS-c Translocates to the Nucleus to Regulate Nuclear Gene Expression in Response to Metabolic Stress		
				③ Cell Metabolism		
				④ 28, 516		
				⑤ 0		
				⑥ 2018		
				⑦ 10.1016/j.cmet.2018.06.008		
미토콘드리아 단백질들은 핵 유전체에서 코딩 후 이동되기 때문에 미토콘드리아의 핵의존성은 잘 알려져 있음. 이에 반해 핵 유전체를 조절하는 미토콘드리아에 대해서는 알려진 바가 거의 없음. 이에 최근 규명된 미토콘드리아 유래 펩티드(mitochondrial-derived peptide) MOTS-c를 통해 다양한 스트레스에 반응하여 핵 유전체 발현을 조절하는 미토콘드리아 단백질의 세포 항상성 유지 기작을 규명함. 그간 미토콘드리아는 에너지를 생산하는 세포소기관으로만 알려져 있어서, 세포 및 개체 수준의 항상성 유지위한 메커니즘을 밝힌 연구로 외부 환경의 스트레스에 대한 세포 내 전략을 새롭게 규명한 연구로 평가받으며 출간된 지 1.5년 되었지만 인용지수가 33회가 넘을 정도로 국제적인 관심을 받고 있음. 본 연구 결과는 대사 분야에서 top 1에 해당하는 IF 22.415 에 게재됨으로써 본 연구결과의 우수성이 보다 넓은 분야의 과학자에게 활용될 수 있음. 환경에 대처하는 미토콘드리아와 핵의 커뮤니케이션 기반 방어기제를 밝혀낸 세계적인 첫 보고임. *IF = 22.415, ES = 0.09955, 파인용수(WoS) = 33						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
7			이공계열	약리학	저널 논문	① [REDACTED]
						② Fluoxetine Inhibits Natural Decay of Long-Term Memory via Akt/GSK-3β Signaling
						③ Molecular Neurobiology
						④ 55, 7453
						⑤ 0
						⑥ 2018
						⑦ 10.1007/s12035-018-0919-x
기억은 시간이 지나면 자연스럽게 약해지거나 소멸함. 이러한 기억의 소멸 기전은 아직 정확하게 밝혀지지 않았으나 특정 질환에서 가속화 되는 것으로 알려져 있음. 따라서 이러한 기전을 알면 뇌질환에 의한 치매의 진행을 억제하거나 치료할 수 있을 것임. 본 연구에서는 기억의 자연적인 소멸이 신경세포 내에서 Akt/GSK-3신호기전의 변화에 의해 나타난다는 것을 밝히고 여기에 항우울제로 사용되고 있으면서 다양한 뇌질환에서 뇌보호 효능을 나타낸다고 밝혀진 fluoxetine이 Akt/GSK-3 신호기전을 활성화시켜 자연적인 기억의 소멸을 늦출 수 있음을 실험으로 증명하였음. 이러한 연구결과는 fluoxetine과 같은Akt/GSK-3 신호기전을 조절할 수 있는 약물이 치매 치료제로 사용될 수 있음을 시사함. 본 연구결과는 다양한 환경 유해인자들에 의한 다양한 신경정신질환의 원인과 치료적 방법에 관한 선행 연구자료로 활용될 수 있음. *IF = 4.586, ES = 0.02755, 피인용수(WoS) = 8						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
8			이공계열	약리학	저널 논문	
						② Oleanolic acid ameliorates cognitive dysfunction caused by cholinergic blockade via TrkB-dependent BDNF signaling
						③ Neuropharmacology
				중추신경약리		④ 113, 100
						⑤ 0
						⑥ 2017
						⑦ 10.1016/j.neuropharm.2016.07.029
Oleanolic acid는 다양한 식품과 한약에 함유된 triterpenoid임. Ginsenoside와 같은 여러 triterpenoid들이 치매 동물모델에서 기억력 개선 효과를 나타내는 연구 결과를 바탕으로, 본 연구에서는 ginsenoside와 유사한 구조를 가지고 있는 oleanolic acid가 유사한 효능이 있는지 확인하는 연구를 진행하였음. Scopolamine으로 유도된 건망증 모델에서 oleanolic acid는 용량의존적으로 기억력 개선 효과를 나타내었음. Oleanolic acid는 실험동물의 해마에서 BDNF/TrkB/ERK/CREB 신호기전을 활성화 시키고 시냅스 가소성의 향상을 나타내었음. 이는 oleanolic acid가 다른 triterpenoid들처럼 치매 치료제로 개발 가능한 선도물질이 될 수 있음을 나타냄. 본 연구결과는 다양한 환경유해인자들에 의한 뇌기능 변화를 개선하는 치료제 개발에 활용할 수 있음. *IF = 4.367, ES = 0.03444, 피인용수(WoS) = 16						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
9	[REDACTED]	[REDACTED]	이공계열	약리학	저널 논문	① [REDACTED]
				② Direct pharmacological Akt activation rescues Alzheimer's disease like memory impairments and aberrant synaptic plasticity		
				③ Neuropharmacology		
				④ 128, 282		
				⑤ 0		
				⑥ 2018		
				⑦ 10.1016/j.neuropharm.2017.10.028		
알츠하이머병은 베타아밀로이드의 뇌내 침착에 의해 나타남. 초기 알츠하이머병 환자의 뇌에서 베타아밀로이드는 올리고머 형태에서 신경세포의 Akt 신호기전을 저하시키고 이로 인해 기억의 전달이 방해된다고 연구결과들이 보고하고 있음. 본 연구에서는 약물학적으로 Akt를 활성화시키는 것이 알츠하이머병 동물모델에서 기억력개선 효과를 나타낼 수 있는지 확인하였음. Akt 활성화제, GSK-3beta 저해제 및 caspase-3 저해제가 각각 알츠하이머병 동물모델에서 기억력 개선 효과를 나타냄을 확인하였음. 이는 이들 신호는 자극할 수 있는 치료제의 개발이 가능함을 시사함. 본 연구결과는 다양한 환경유해인자들에 의한 뇌기능 변화를 개선하는 치료제 개발에 활용할 수 있음. 특히 본 연구는 치매치료제 개발에 하나의 타겟을 제공하고 이의 유효성에 대해 제안하였기 때문에 향후 새로운 타겟의 치료제 개발이 가능할 것이라 생각됨.						
*IF = 4.367, ES = 0.03444, 피인용수(WoS) = 16						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
10			이공계열	생물학	저널 논문	① [REDACTED]
				② Progranulin attenuates liver fibrosis by down-regulating the inflammatory response		
				③ Cell Death Dis		
				④ 10(10), 758		
				⑤ 0		
				⑥ 2019		
				⑦ 10.1038/s41419-019-1994-2		
간 염증 완화 기능을 가진 단백질 제재에 대한 약리적 효능과 기전에 관한 연구 논문으로서, 본 연구의 결과물인 단백질제제를 이용하여 미세먼지 유발성 간 염증을 치료 전략으로 연계가 가능한 선행 연구 결과임. 본 단백질은 약으로 개발 될 가능성이 높은 장점을 지닌 최적의 단백질의약품으로서, 본 사업단에서 추구하고자 하는 미세먼지환경으로 인해 유발 될 수 있는 다양한 염증성 질환에 대한 치료제로서 개발 하고자 함. 체내 혈액에 존재하는 단백질 중 염증 완화 작용에 연관된 단백질을 선별하고 그 기작을 밝힘으로서 부작용이 적은 단백질 의약품 후보를 제시함. *IF = 5.959, ES = 0.05177, 피인용수(WoS) = 4						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
11			이공계열	생물학	저널 논문	
						② The Yap-NMU axis is associated with pancreatic cancer progression and poor outcome: Identification of a Novel Diagnostic Biomarker and Therapeutic Target
						③ Cancers(Basel)
						④ 11(10), E1477
				분자생물학		⑤ 0
						⑥ 2019
						⑦ 10.3390/cancers11101477
						본 논문은 췌장암 조기 진단에 관련된 마커 개발을 위해 빅데이터를 활용하여 타겟 분자를 선별하는 전략으로 구성된 연구 논문임. 본 연구 플랫폼을 바탕으로 미세먼지 유발성 조직 내 염증과 관련된 진단 마커를 선별하고 기전 연구 까지 수행 하는데 도움이 될 수 있음. 빅데이터 활용법을 통해, 세포에서 과 발현되는 단백질 후보군 선별부터 그 작용 기전까지 밝혀진 잘 연구된 논문임. 특정 질환의 타겟 후보를 선별하는 방법에 대해 제시한 연구 논문으로서, 이 플랫폼을 바탕으로 미세먼지 유발성 후보 단백질군들을 선별하고, 기전 연구를 통해 새로운 치료 전략을 제시 할 수 있음을 보여주는 연구 논문임. 본 연구를 통해 췌장암 조기 진단을 위한 빅데이터 활용 가능성을 확인함. *IF = 6.162, ES = 0.01178, 피인용수(WoS) = 1

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
12			이공계열	생물학	저널 논문	
						② An antibody designed to improve adoptive NK-cell therapy inhibits pancreatic cancer progression in a murine model
						③ Cancer Immunology Research
						④ 7(2), 219
						⑤ 0
						⑥ 2019
						⑦ 10.1158/2326-6066.CIR-18-0317
본 논문은 세포치료제의 효능을 극대화 할 수 있는 병용 치료용 항체 개발에 관한 연구 논문임. 본 연구에서 제시된 항체 개발 플랫폼을 활용하여 미세먼지 유발 염증 완화 중화 항체를 개발하는데 활용될 수 있는 논문이고, 또한 염증 유발 세포를 제거 할 수 있는 전략을 제시 할 수 있는 연구 논문임. 미세먼지 유발 염증 세포를 제거 할 수 있는 세포치료제 개발 전략과 이 치료제의 효능을 극대화 할 수 있는 항체의 약품을 제시함으로써 혼용치료 전략을 제시 하는 우수한 논문임. 본 연구를 토대로 미세먼지 유발 염증성 질환을 치료 할 수 있는 세포치료제를 개발하고자 함. 세포치료제의 효능을 극대화 할 수 있는 병용 치료용 항체 개발 방법을 제시함. *IF = 8.619, ES = 0.02538, 피인용수(WoS) = 7						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
13	[REDACTED]	[REDACTED]	이공계열	생활과학	저널논문	① [REDACTED]
				② Effect of resveratrol on adipokines and myokines involved in fat browning: Perspectives in healthy weight against obesity.		
				③ Pharmacological Research		
				④ 148, 104411		
				⑤ 0		
				⑥ 2019		
				⑦ 10.1016/j.phrs.2019.104411		
체지방은 에너지를 축적하는 백색지방(white adipose tissue)과 에너지를 열로 전환시켜 소비시키는 갈색지방(brown adipose tissue)로 크게 구분할 수 있다. 갈색지방은 비만, 제2형 당뇨병, 인슐린저항성, 대사이상을 개선시키는 역할을 하는 것으로 알려져 있음. 최근 다양한 생리활성영양소들의 백색지방세포의 갈색화(fat-browning) 과정에 관여하는 것이 보고되면서 그 원리와 기전 규명에 대한 관심이 높아지고 있음. 이에 항산화, 항비만, 항염증 및 항암의 기능적 특징이 알려진 레스베라트롤(resveratrol)의 백색지방조직 갈색화에 관여하는 기전과 역할을 파악하였음. 1)지방갈색화에 관여하는 요소, 2) 지방갈색화에서 아디포카인-마이오카인 상호작용, 3)레스베라트롤의 아디포카인-마이오카인 조절을 통한 갈색화. 레스베라트롤이 아디포카인-마이오카인의 조절을 통해 지방갈색화 기여 기전을 최초로 정리하였음. 본 연구결과는 향후 초기세입자의 내부노출의 방어기전 및 관련 2차장기 노출 조절에 관여 가능성을 시사함. 향후 비만예방과 건강체중 유지에 있어서 중요한 영양학적인 의미를 지니고 있음. *IF = 5.574, ES = 0.01793, 피인용수(WoS) = 1						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
14			이공계열	생활과학	저널논문	① [REDACTED]
						② Carpinus turczaninowii extract may alleviate high glucose-induced arterial damage and inflammation
						③ Antioxidants
						④ 8(6).. pii: E172.
						⑤ 0
						⑥ 2019
						⑦ 10.3390/antiox8060172.
혈당에 의한 산화적 스트레스는 혈관 손상을 촉발하고, 염증성 혈관상태를 만들어 동맥경화의 주요 원인으로 보고되고 있음. 최근, 천연소재인 소사나무 (Carpinus turczaninowii) 추출물의 항산화 및 항염증효과에 대한 관심이 높아지고 있음. 본 연구는 소사나무 추출물이 고혈당에 의한 염증 및 동맥혈관세포 손상을 경감시키는지 관찰하였음. 고혈당환경에 노출된 경우 증가되는 IL-6, TNF-α, CHOP의 mRNA 발현이 추출물 처리 후 현격히 감소하였고, p-H2.AX와 AMPK α2의 발현도 감소하였음. UPLC-Q-TOF로본 추출물의 성분분석을 한 결과 15종의 phenolic compounds가 검출되었고, 항산화 및 항염증의 특성을 지닌 quercetin, myricitrin 및 ellagic acid가 높은 수치로 관찰되었음. 향후 초미세입자의 내부노출의 방어기전 및 관련 2차장기 노출 조절에도 관여할 수 있음을 시사함. 본 연구결과는 향후 고혈당에 의한 동맥경화 위험의 관리와 예방에 중요한 역할을 할 것으로 사료됨. *IF = 4.520, ES = 0.00169, 피인용수(WoS) = 1						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
15			이공계열	생활과학	저널논문	①
						② The role of irisin in Alzheimer' s disease.
						③ Journal of Clinical Medicine
				임상영양학		④ 7(11), 407
						⑤ 0
						⑥ 2018
						⑦ 10.3390/jcm7110407
대표적인 마이오카인인 아이리신(irisin)은 운동시 분비가 증가되며, 당대사개선, 인슐린민감도 증가, 체지방 갈색화에 관여하는 것으로 보고되었음. 또한 인지기능과 치매(알츠하이머성, 혈관성)가 고혈당에 의한 산화적 스트레스 및 염증반응과 관련이 높음이 보고됨. 본 연구에서는 최근 다기능 보유의 가능성이 보고되고 있는 마이오카인인 아이리신을 중심으로 당조절, 산화스트레스, 인지기능 및 치매에 관여하는 기전과 그 역할을 정리하였음. 본 연구를 통해 아이리신이 인슐린 민감도 및 당대사 조절, 산화스트레스 조절, 신경세포 생성 등을 통해 중추신경계과정 관여 가능성을 제시하였고, 향후 인지기능 및 치매(알츠하이머성 포함)의 병태생리 기전 조절 및 질병 예방의 조절제로서의 가능성을 제시하였음. 본 연구결과는 향후 미래환경 유해인자의 내부노출의 방어기전 및 관련 마이오카인의 역할을 규명하는 연구에 활용할 수 있음. *IF = 5.688, ES = 0.00720, 피인용수(WoS) = 5						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
16			이공계열	면역학	저널논문	
						② The regulatory B cell-mediated peripheral tolerance maintained by mast cell IL-5 suppresses oxazolone-induced contact hypersensitivity.
						③ Science Advances
						④ 5(7), eaav8152
				세포면역		⑤ 0
						⑥ 2019
						⑦ 10.1126/sciadv.aav8152.
						본 연구는 접촉성 과민증과 같은 알레르기 면역질환에서 비만 세포, IL-10+ 조절 B 세포 및 IL-13+ 제2형 선천성 림프구 (ILC2) 사이 세 가지 면역세포간의 상호작용에 대한 새로운 말초면역관용 조절 기전을 규명한 논문임. 미래환경 유해인자로 유발되는 1차 또는 2차 질환들의 악화 기전은 대부분 유해인자에 대한 면역반응이 동반되고 이에 따라 과도하게 유발된 염증이 중요한 것으로 알려져 있어 본 연구에서처럼 염증반응을 제어할 수 있는 조절 B 세포 기반의 면역세포 치료법과 면역조절세포 기능 활성화 후보물질을 도출하여 근본적인 미래환경 유해인자로 인한 질병 억제 및 생체방어 기술에 활용하고자 함. 아토피성 피부염 질환 등을 일으키는 주요 세포의 활성을 억제하는데 도움을 주는 비만 세포와 IL-10+ 조절 B 세포를 활용한 질병 치료의 새로운 패러다임을 제시함. Science 자매지인 Science advances에 게재함. *IF = 12.804, ES = 0.10997, 피인용수(WoS) = 0

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
17			이공계열	면역학	저널논문	① 
						② DJ-1 controls bone homeostasis through the regulation of osteoclast differentiation.
						③ Nature Communications
				세포면역		④ 8(1), 1519
						⑤ 0
						⑥ 2017
						⑦ 10.1038/s41467-017-01527-y.
본 연구는 DJ-1 단백질에 의해 대표적 자가면역질환 류마티스 관절염 내 주요 염증세포인 파골세포의 분화를 조절하는 것을 확인한 최초의 연구결과임. 정상상태와 류마티스관절염 및 RANKL 매개 골 파괴 질환동물모델에서 DJ-1 결핍으로 인해 활성산소종의 증가 및 파골세포 관련 인자들의 증가 등을 통하여 골 항상성 유지와 골 관절 질환 병인적 기전 억제에 DJ-1이 중요한 역할을 가짐을 확인하였음. 초미세입자 등의 미래환경 유해인자는 다양한 심혈관, 뇌신경계 질환 및 자가면역질환 등의 악화에 영향을 줄 수 있으며, 이러한 질병의 발달은 대부분 염증반응을 동반함. 체내 염증반응으로 가속화되는 세포 내 활성산소종 생성은 질환의 악화를 더욱 진행하여 체 내 사이토카인폭풍이나 추가적인 합병증들의 원인이 될 수 있음. 따라서 미래환경 유해인자로 인한 체 내 활성산소종의 제어는 중요한 의의를 가질 것으로 생각됨. 이를 활용한 미래환경 유해인자 매개 면역질환 내에서 활성산소종의 제어 기능을 확인할 필요성을 제시함. Nature 자매지인 Nature Communications에 게재함. *IF = 11.878, ES = 1.10316, 피인용수(WoS) = 15						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
18			이공계열	면역학	저널논문	① Sc A. Yo
						② Interleukin-10-producing CD5+ B cells inhibit mast cells during immunoglobulin E-mediated allergic responses.
						③ Science Signaling
				세포면역		④ 8(368), ra28
						⑤ 0
						⑥ 2015
						⑦ 10.1126/scisignal.2005861.
해당 연구는 조절 B 세포에 의한 비만세포 매개성 알레르기 질환의 치료 효능 및 기전에 대한 최초의 연구결과로서 조절 B 세포에 의한 알레르기 질환의 면역 활성화세포인 비만세포의 직접적 억제를 규명한 최초의 논문임. 초미세입자 등의 미래환경 유해인자들은 대표적으로 호흡기 질환에 치명적인 것으로 알려져 있으며, COPD 등의 질환 뿐만 아니라 흡입으로 인한 천식, 아토피성 피부염 등의 알레르기 질환에도 관여하는 것으로 알려짐. 따라서 환경유해인자의 체내 유입에 의한 주요 알레르기 유발 면역세포의 변화를 분석하고 이를 조절할 수 있는 면역관용 유도연구가 시급함. 본 연구의 연구결과들을 통해 조절 B 세포와 같은 면역조절세포의 세포치료 활용을 통해 초미세입자 등에 의한 알레르기 질환 억제에 효과적인 치료소재로 제안할 수 있을 것으로 생각함. Science 자매지인 Science Signaling에 게재함. *IF = 6.565, ES = 0.03369, 피인용수(WoS) = 16						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용	
				세부전공분야			
대표연구업적물의 적합성과 우수성							
19			인문사회계열	체육	저널논문	①  Gwc	
						② Combined Intervention of Physical Activity, Aerobic Exercise, and Cognitive Exercise Intervention to Prevent Cognitive Decline for Patients with Mild Cognitive Impairment: A Randomized Controlled Clinical Study	
						③ Journal of Clinical Medicine	
						④ 8(7),940	
				운동생리학/처방		⑤ 0	
						⑥ 2019	
						⑦ 10.3390/jcm8070940.	
						해당연구는 지역사회기반의 치매예방 헬스케어 중재를 위하여 경도인지장애를 가진 대상자에게 운동과 인지과제를 복합한 중재를 수행하여 인지기능의 향상효과를 규명한 연구로서, 국내에서 최초로 수행한 치매예방 운동융합 중재 연구결과임. 치매의 고위험군을 대상으로한 약물적 중재의 효과는 명확하지않으며, 생활습관개선의 비약물적 연구의 중요하다고 인식되고 있어, 이에 대한 비약물적 중재연구의 개발이 시급함. 본 연구를 통하여, 대상자의 신체기능 및 인지기능에 부합되는 맞춤형 운동 및 인지훈련을 포함한 비비약물적 중재훈련을 통하여 효과성을 검증하였다. 본연구자는 H-index 33점의 체육분야의 과학자로서 본 연구를 SICE 급 IF 5.7점(학문분야 상위 20%IF평균 13.3)인 JCM에 발표하였으며, 본 연구를 통하여 개발된 중재 콘텐츠를 부울경 광역치매센터와 공동으로 매뉴얼을 제작하였으며, 부울경 지역 모든 치매안심센터에 치매예방 헬스케어 콘텐츠로 교육 및 보급 활용중이며, 현재 본 복합 중재 치매예방 프로그램의 비대면 디지털 콘텐츠를 제작 중이며, 이러한 성과를 본 연구의 디지털 콘텐츠 개발에 적용 가능함. *IF = 5.688, ES = 0.00720, 파인용수(WoS) = 1	

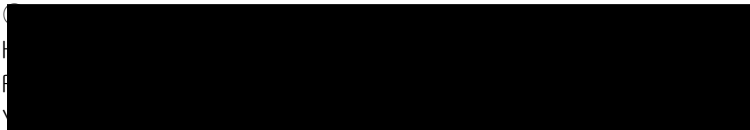
연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
20	[REDACTED]	[REDACTED]	인문사회계열	체육	저널논문	① [REDACTED]
				운동생리학/처방		② Effects of 24-Week Aerobic and Resistance Training on Carotid Artery Intima-Media Thickness and Flow Velocity in Elderly Women with Sarcopenic Obesity.
						③ Journal of Atherosclerosis and Thrombosis
						④ 24(11), 1117
						⑤ 0
						⑥ 2017
						⑦ 10.5551/jat.39065.
해당연구는 근감소성 비만을 대상의 헬스케어를 위한 유산소 근력 복합 중재운동의 효과성을 검증한 연구로서, 본 연구를 통하여 심혈관 질환 및 동맥경화의 주요 위험요인인 경동맥 내중막 두께 및 신체조성의 개선효과를 확인한 연구임. 가속화되는 고령화로 인하여 여러 가지 생리적 예비능의 감소로 인한 노쇠 및 근감소증과 같은 노인성질환의 유병율의 증가도 가속화 되고 있으며, 이에 따라 활동부족, 대사성, 심혈관 질환의 위험요인의 개선과, 근감소증성 비만의 조기 예방을 위한 헬스케어 콘텐츠의 개발은 급증하는 관련질환의 의료비 절감에 있어 무엇보다 중요하며, 이를 개선할수 있는 헬스케어 전략이 시급하다. 본 연구를 통하여 24주간의 유산소성 및 근력 운동프로그램의 제공을 통한 혈류 및 CIMT의 개선효과를 규명하였으며, 본 연구의 연구결과를 통해 호흡기 질환자들의 심혈관계 및 대사성 위험요인을 개선하고 건강증진 메니지먼트에 유용한 운동기반의 헬스케어 디지털 치료제 개발에 적용이 가능할 것으로 생각함. *IF = 3.478, ES = 0.00480, 피인용수(WoS) = 8						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
21			인문사회계열	체육	저널논문	① [REDACTED]
						② Effects of intermittent exercise on biomarkers of cardiovascular risk in night shift workers
						③ Atherosclerosis
				운동생리학/처방		④ 0021-9150 242(1)
						⑤ 186-90.
						⑥ 2015
						⑦ 10.1016/j.atherosclerosis.2015.06.017
						카텝신 및 동맥 경화증 접착 분자, 혈관 세포 접착 분자 -1 (sVCAM-1) 및 E- 셀렉틴은 인간 동맥벽 리모델링에 연루된 동맥경화 관련 바이오 마커이며, 본 연구에서 동맥경화의 위험이 있는 야간 근무 근로자를 대상으로 동맥 경화증 관련 바이오 마커의 개선에 기여할 수 있는 운동 처방 프로그램을 개발하고 효과성을 검증함. 본 중대 프로그램의 수행을 통하여, 신체조성 및 동맥경화질환의 위험요소의 유의한 개선 효과성을 확인함. 개발한 운동처방의 알고리즘을 이용하여, 본 사업에서 수행하는 호흡기질환자를 대상으로하는 ICT기반의 맞춤형 운동처방의 기초자료로 활용가능 함. 특히 교대 근무자는 피로, 식습관, 운동습관 등과 같은 생활습관의 악화로 인하여, 다양한 질환의 유병률 증가와 관련이 있다고 보고되고 있으며, 이로 인하여 인체생리학적 변화로 인한 체력수준, 체성분, 동맥경화 바이오마커 등 생리학적 기능 등의 저하가 나타나게 되며, 식욕부진, 일상 생활기능 저하, 수면장애를 포함한 만성질환을 유발하게 됨. 향후, 본 연구 성과는 만성 위험요인의 개선에 필요한 대상의 체력수준 및 행동습관을 고려한 수요자기반의 중재 헬스케어 기술개발에 유용할 것 임.
*IF = 4.255, ES = 0.03351, 피인용수(WoS) = 9						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
22			인문사회 계열	체육	저널논문	
						② Validity of Shoe-type Inertial Measurement Units for Parkinson's Disease Patients during Treadmill Walking
						③ Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation
						④ 15(38), 1
						⑤ 0
						⑥ 2018
						⑦ https://doi.org/10.1186/s12984-018-0384-9
				운동역학		
이 연구는 신발 좌우측 아웃솔에 센서를 내장한 신발형 관성센서 시스템을 이용하여 운동 증상 즉 보행 능력이 감소된 파킨슨병 환자(PD)의 보행 평가에 대한 타당도가 어떠한 지를 살펴보고자 진행되었으며, 트레드밀에서 1분간의 연속보행 중 신발형 관성센서 시스템과 적외선 기반 3차원 동작분석시스템의 유효성을 평가하여 임상환경에서 용이하게 사용할 수 있는 지를 확인하고자 하는 것임. 17명의 PD 환자들은 트레드밀에서 1분간의 연속적인 자가 선호속도 보행 시 신발형 관성센서 시스템과 9개의 적외선 카메라로 구성된 동작분석시스템을 사용하여 진행되었음. 신발형 관성센서 시스템과 적외선 기반 동작분석 시스템의 선행가속도, 카덴스, 좌우 스텝길이, 좌우 스텝시간은 우수한 일치도를 보였다. 신발형 관성센서 시스템은 신뢰할 수 있는 데이터를 제공하며, 임상 환경에서 PD 환자들의 객관적인 보행 분석을 위한 대체 측정 시스템으로 제안 가능함. 본 연구 분야는 임상환경에서 야기되는 다양한 형태의 질환뿐 아니라 폐기능 손상으로 인하여 발생하는 자세 비대칭과 불안정성, 보행 능력, 건강 체력 평가를 이용한 임상적 진단을 도와 줄 수 있는 생체역학적 마커를 제공할 수 있는 기술력으로 연결됨. *IF = 3.582, ES = 0.00879, 피인용수(WoS) = 4						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
23			인문사회계열	체육	저널논문	
						② The effect of knee flexor and extensor fatigue on shock absorption during cutting movements after a jump-landing
						③ Knee
						④ 24, 1342
						⑤ 0
						⑥ 2017
						⑦ https://doi.org/10.1016/j.knee.2017.09.007
이 연구는 점프-착지 후 방향을 전환하는 동작의 수행 시 무릎 굴곡근육과 신전근육의 피로가 동시에 발생된다면, 하지의 점프-착지 후 방향 전환 동작 시 충격을 흡수하는 방법이 어떻게 바뀌었는지를 알아보는 것임. 건강한 24명이 참여하였으며, 피로 유발은 등속성 동력계를 이용하였으며, 착지 동작 수집은 적외선 카메라 기반 동작분석 시스템과 지면반력 시스템을 통하여 수행되었음. 피로 전 상태와 비교 시, 무릎관절 파워와 일은 피로 후 -50%와 -30% 조건에서 모두 감소하였으며, 발목관절 일은 유의하게 증가하였음. 30 cm에서 40 cm로 착지 높이의 증가는 발목관절과 무릎관절 가동범위, 최대수직지면반력, 부하율, 무릎관절경도, 무릎관절 최대 파워, 무릎관절과 엉덩관절의 일의 증가를 초래하였음. 무릎관절의 굴곡근육과 신전근육의 동시 피로는 40 cm 높이에서 착지 후 방향 전환 동작 시 무릎관절에 의한 충격 흡수 비율의 감소가 나타났으며, 발목관절의 기여도는 보상적으로 증가하였음. 이와 같이 객관적인 호흡 순환 기반 및 근육 피로 기반과 같은 중추와 말초 피로 유발 프로토콜을 활용한 표준 생체역학 마커를 도출할 수 있는 기술력은 또한 임상적 진단을 돕는데 기여할 수 있음. *IF = 1.762, ES = 0.00763, 피인용수(WoS) = 1						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
24			인문사회 계열	체육	저널논문	
						② Evaluation of the turning characteristics according to the severity of Parkinson disease during the timed up and go test
						③ Aging Clinical and experimental Research
						④ 29, 1191
						⑤ 0
						⑥ 2017
						⑦ https://doi10.1007/s40520-016-0719-y
이 연구의 목적은 일상생활 동작에서 발생하는 의자에 앉은 상태에서 일어나고, 보행하고, 회전하고, 보행하고, 의자에 다시 앉는 과정을 포함하고 있는 Timed Up and Go 동작 수행 시 3차원 동작 분석시스템을 이용하여 PD 환자의 움직임 특성을 분석하는 것임. Hoehn & Yahr 측도를 이용하여 2.5과 3.0 단계 PD(I), 2.0 단계 PD (II), 건강한 연령 매칭군 각 10명씩 참여하였음. 보행속도, 스텝길이, 비대칭지수, 엉덩관절, 무릎관절, 어깨관절의 기동범위, 발끝 높이는 PD 환자와 대조군 간에 유의한 차이가 나타났음. PD 환자 그룹 I은 PD 환자 그룹 II보다 스텝길기와 발끝 높이에서 유의하게 작게 나타났음. 따라서 Timed Up and Go 검사는 PD 환자의 동작 특성의 평가를 통하여 운동 증상의 수준을 파악하는데 유용한 평가인 것으로 제안할 수 있음. 본 연구 분야는 임상환경에서 야기되는 폐기능 손상으로 인하여 발생하는 자세 비대칭과 불안정성, 보행 능력, 건강 체력 평가를 이용한 임상적 진단을 도와 줄 수 있는 생체역학적 마커를 제공할 수 있는 기술력으로 연결됨. *IF = 2.331, ES = 0.00458, 피인용수(WoS) = 5						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
25			이공계열	생물학	저널논문	
				② EGFR-phosphorylated Platelet Isoform of phosphofructokinase 1 Promotes PI3K Activation		
				③ Molecular Cell		
				④ 70(2), 197-210		
				⑤ 0		
				⑥ 2018		
				⑦ 10.1016/j.molcel.2018.03.018		
모세포종 발달에 있어서 중요하고 새로운 분자기전을 밝히고 이에 대한 치료제 개발의 단서를 제공함. 현재 세계적인 생명과학 연구에 있어서 기본적인 필수적인 연구 분야인 단백질학 및 대사체학을 바탕으로 미래환경 유해인자에 의한 세포의 에너지대사 변화를 분석할 수 있는 기초적인 연구를 통하여 바이오마커를 발굴하고 전문인력을 양성하고자 함. 교모세포종 암조직에서 발달되어 있는 에너지 대사과정에서 비대사적 기능으로써의 PFKP 효소가 암의 발달에 중요한 역할을 한다는 사실을 발견하였고, 이를 생화학 및 분자 생물학 분야의 최고 권위지인 Molecular Cell 저널에 주저자로 출판하였음. *IF = 14.548, ES = 0.17065, 피인용수(WoS) = 12						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
26			이공계열	생물학	저널논문	
				② Stabilization of phosphofructokinase 1 Platelet Isoform by AKT Promotes Tumorigenesis		
				③ Nature Communications		
				④ 8(1), 949		
				⑤ 0		
				⑥ 2017		
				⑦ 10.1038/s41467-017-00906-9		
교모세포종 발달에 있어서의 중요한 분자기전을 밝히고, 새로운 바이오마커 발굴을 통한 치료제 개발의 단서를 제공함. 미래환경 유해인자의 내부노출 제어시스템 인력 양성을 위해 단백질체학 및 대사체학을 바탕으로 하는 기초적인 연구를 통하여 바이오마커 발굴하고 전문인력을 양성하고자 하는 현 교육연구단의 비전과 부합함. 교모세포종 암조직에서 발달되어 있는 에너지 대사과정에서 PFKP 효소가 과발현 되어 있음을 발견하였으며, 이는 암의 발달에 중요한 역할을 한다는 사실을 발견하였음. 또한 PFKP 효소가 교모세포종의 바이오마커로서 활용 가능함을 발견하고 보고함. 이를 생화학 및 분자 생물학 분야의 최고 권위지인 Nature Communications 저널에 주저자로 출판하였음. *IF = 11.878, ES = 1.10316, 피인용수(WoS) = 27						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
27			이공계열	생물학	저널논문	
						② EGFR phosphorylates FAM129B to promote Ras activation
						③ Proc Natl Acad Sci U S A
				분자세포생물		④ 113(3), 644-649
						⑤ 0
						⑥ 2016
						⑦ 10.1038/ncb3338
						폐암을 비롯한 다양한 암세포에서 활성화되어 있는 Ras 신호전달의 새로운 기전을 파악하고 치료제 발굴을 위한 단서를 제공함. 이러한 연구를 바탕으로 미래환경 유해인자로 인한 폐의 상피세포에서의 에너지 대사 변화를 단백질학 및 대사체학을 통해 기초적인 연구를 진행할 수 있으며, 바이오마커를 발굴 및 전문인력을 양성이라는 본 교육연구단의 비전과 부합함. 교모세포종 암조직에서 FAM129B 단백질이 종양유발인자인 Ras 단백질의 활성화를 유도해서 에너지 대사 및 암의 발달에 중요한 역할을 한다는 사실을 발견하였고, 이를 생화학 및 분자 생물학 분야의 최고 권위지인 Proc Natl Acad Sci U S A 저널에 주저자로 출판하였음. *IF = 11.878, ES = 1.10316, 피인용수(WoS) = 27

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
28			이공계열	생물학	저널 논문	
				② Activation of EZH2 and SUZ12 Regulated by E2F1 Predicts the Disease Progression and Aggressive Characteristics of Bladder Cancer .		
				③ Clinical Cancer Research		
				④ 21(23), 5391		
				⑤ 0		
				⑥ 2015		
				⑦ 10.1158/1078-0432.CCR-14-2680		
한국인 방광암 환자 165명의 마이크로어레이 데이터 분석을 통해 방광암의 진행에 중요한 중재자로 알려진 E2F1의 발현과 유의한 관련이 있는 EZH2, SUZ12 유전자를 선별함. 본 연구를 통해 E2F1이 EZH2, SUZ12의 전사를 직접적으로 조절한다는 것을 밝혔으며, 이러한 신호가 암을 진행시키는 데에 있어 중요한 매개자 역할을 한다는 것을 확인함. 따라서 방광암의 공격성과 화학 저항성, 예후 예측에 E2F1-EZH2-SUZ12의 신호 축을 분자 마커로 새로운 치료 방식의 개발 기회를 제안함. 또한 방광암의 진행 위험을 예측하고 질병에 대한 적절한 화학 요법을 확립하는 데 유용한 정보를 제공할 수 있음. 본 연구역량을 바탕으로 미래환경 유해인자에 의해 발생하는 암을 비롯한 다양한 질환에서 환자의 대용량 유전체 데이터 확보 및 분석을 통하여 바이오마커 발굴과 분자 기전의 연구가 가능할 것으로 사료됨. *IF = 8.911, ES = 0.13489, 피인용수(WoS) = 54						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
29			이공계열	생물학	저널 논문	
				② A Polymorphic minisatellite region of BORIS regulates gene expression and its rare variants correlate with lung cancer susceptibility		
				③ Experimental and Molecular Medicine		
				④ 48(7), e246-1		
				⑤ 0		
				⑥ 2016		
				⑦ 10.1038/emm.2016.50		
				분자유전		
BORIS/CTCF의 비정상적인 발현은 다양한 악성 종양에서 보고됨. 본 연구에서는 BORIS의 전체 프로모터 영역을 특성화하여 핵심적인 프로모터 요소(GATA/CCAAT box) 및 조절 인자(CpG island와 BORIS-MS2 minisatellite)를 확인하였음. 특히 BORIS-MS2는 정상세포와 비교하여 폐암세포에서 BORIS의 발현을 덜 억제하며, 희귀대립형질을 가지는 경우 폐암의 위험성이 증가되는 것을 확인함. 본 연구를 통해 BORIS 프로모터 영역에 대한 정보를 제공하고, BORIS-MS2 영역의 특정한 대립형질을 이용하여 폐암의 발병을 예측할 수 있는 마커로서의 사용 가능성을 제안함. 본 연구팀은 폐암을 비롯한 다양한 암환자의 혈액에서 채취한 DNA의 확보가 가능하며, 암의 예측진단 마커 발굴이 가능함. 또한, 외부 환경의 유해인자에 의해 야기되는 게놈 불안정성과 같은 유전자의 변형이 암의 발병에 미치는 영향에 대한 연구가 가능할 것으로 사료됨.						
*IF = 4.743, ES = 0.00738, 피인용수(WoS) = 4						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
30	[REDACTED]	[REDACTED]	이공계열	생물학	저널 논문	[REDACTED]
				분자유전		② Identification of an immunotherapy-responsive molecular subtype of bladder cancer
						③ EBioMedicine
						④ 50(0), 238
						⑤ 0
						⑥ 2019
						⑦ 10.1016/j.ebiom.2019.10.058
본 연구는 기존 방광암의 임상병리학적 특성에 의한 아형의 분류와는 별개로 방광암의 분자 및 임상적 특징을 기준으로 새롭게 4가지 아형으로 분류하는 기준을 마련함. 이 중 진행성 표재성 방광암과 침윤성 방광암이 포함된 아형이 돌연변이의 빈도도 높고 가장 예후가 좋지 않았지만, 최근 방광암의 치료법으로 제안되는 면역관문억제제에 대한 반응성은 가장 효과적임을 확인하여 이를 치료 대안으로 제안함. 이를 통해 기존의 방광암 분류법은 같은 아형에 속해도 치료효과가 다르다는 문제점을 가지고 있어 새로운 아형의 분류와 면역관문억제제의 적용에 활용할 수 있는 유전자군의 선별은 실제 임상에서 효과적인 면역치료 옵션을 제공할 수 있음. 이러한 분자적 접근법은 유해인자의 외부 자극을 통해 발생할 수 있는 유전자 발현의 변화나 돌연변이 축적을 확인하여 암의 발달이나 진행과 더불어 치료 효과까지 예측할 수 있을 것으로 사료됨. *IF = 6.680, ES = 0.02230, 피인용수(WoS) = 1						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
31	[redacted]	[redacted]	이공계열	식품과학	저널논문	[redacted]
				② Baicalein as a Potential Inhibitor against BACE1 and AChE: Mechanistic Comprehension through In Vitro and Computational Approaches		
				③ Nutrients		
				④ 11, 2694		
				⑤ 0		
				⑥ 2019		
				⑦ 10.3390/nu11112694		
β-Secretase (BACE1)와 acetylcholinesterase (AChE)는 알츠하이머성 치매 (AD)의 주요원인물질인 amyloid-beta protein (Aβ)의 형성 및 응집에 관여하는 효소이며 이들은 초미세먼지 노출에 의해 발현 및 활성이 촉진되는 것으로 알려짐. 본 연구에서는 약용식물인 황금 (Scutellaria baicalensis)의 플라보노이드 중 주요성분인 baicalein의 BACE1과 AChE 활성화 억제 효능을 살펴보았음. Baicalein은 하나의 target만을 억제하는 기존의 저해제와 달리, BACE1과 AChE 모두 저해하는 dual inhibitor로 작용함. 또한 baicalein의 구조적 특성은 뇌에 존재하는 혈관-뇌 장벽 (Blood-brain barrier)을 통과하며 높은 생체이용률을 가져 AD 예방 및 치료제로서의 가능성을 확인함. 이는 본 교육연구단의 출범 후 다양한 환경 유해인자에 의해 초래되는 뇌병변에 baicalein이 활용될 수 있는 기초 연구 결과라 생각됨. *IF = 4.171, ES = 0.04711, 피인용수(WoS) = 1						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
32			이공계열	식품과학	저널논문	
						② Anti-neuroinflammatory property of phlorotannins from Ecklonia cava on Aβ25-35-induced damage in PC12 cells
						③ Marine Drugs
				기능성식품		④ 17(1), 7
						⑤ 0
						⑥ 2019
						⑦ 10.3390/md17010007
초미세먼지 나노입자의 만성적 노출은 알츠하이머성 치매 (AD) 원인 물질인 Aβ 생성 및 축적을 증가시킴. 본 연구는 육상식물에 비해 연구가 등한시 되어 온 해양식물의 미세입자 유도 치매에 대한 예방 효과 및 작용기전을 규명하여 실질적인 기능성 소재로 활용가능성을 확인함. 우리나라 남해안에서 자생하는 식용 갈조류인 감태 활성성분인 phlorotannin류의 산화적 스트레스, 세포사멸 저해양상 및 항염증 억제 기전을 다각적으로 살펴봄. 특히 dieckol의 산화적 스트레스 억제, 미토콘드리아 기능 회복 및 세포사멸 억제 효과가 가장 우수함. 또한 Aβ로 인해 과생성된 cytokines 및 상위 조절효소 억제 뿐 만 아니라 상위신호전달체계인 NF-κB/MAPKs 조절을 통해 탁월한 항염증효과를 나타냄. 따라서 다중표적제어 효능을 가진 dieckol은 AD 예방 및 치료제 개발을 위한 선도물질로 사용될 수 있을 것으로 판단됨. *IF = 3.772, ES = 0.01694, 피인용수(WoS) = 9						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
33			이공계열	식품과학	저널논문	① [REDACTED]
						② Polymethoxyflavones: Novel β -Secretase (BACE1) Inhibitors from Citrus Peels
						③ Nutrients
						④ 9, 973
						⑤ 0
						⑥ 2017
						⑦ 10.3390/nu9090973
본 연구는 감귤류 과피에 함유되어 있는 대표적인 polymethoxyflavone인 탄제레틴, 노빌레틴과 시넨세틴을 소재로 선정하여 초미세먼지 노출에 민감하게 반응하는 AD 관련 주요효소인 BACE1의 in vitro 억제효과, 저해양상 및 최적의 결합방법을 모색함. 탄제레틴이 가장 강력한 BACE1 억제능을 보였고 그 다음으로는 노빌레틴과 시넨세틴 순으로 나타남. Kinetic 연구를 통해 세 화합물 모두 비경쟁적 BACE1 저해제임을 증명하였음. 컴퓨터 도킹 시뮬레이션에서도 세 물질 모두 BACE1의 active site가 아닌 allosteric site에 낮은 수준의 binding energy로 결합한 것으로 나타났으며 이는 in vitro 결과와 일치함. 본 연구결과를 통해 감귤류 가공부산물로만 여겨지는 과피의 AD 예방 및 치료 가능성을 제시하였을 뿐 만 아니라 향후 초미세먼지 노출에 의한 치매 방어기전 연구에 적용시킬 수 있음. *IF = 4.171, ES = 0.04711, 피인용수(WoS) = 13						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
34			이공계열	수의학	저널논문	
						② Threshold Rigidity Values for the Asbestos-like Pathogenicity of High-Aspect-Ratio Carbon Nanotubes in a Mouse Pleural Inflammation Model
						③ ACS NANO
						④ 12(11), 10867-10879
						⑤ 0
						⑥ 2018
						⑦ 10.1021/acsnano.8b03604
				수의독성 학		
섬유상 나노물질의 대표 물질인 탄소나노튜브는 산업적인 가치가 뛰어남에도 불구하고 안전성 부분에서 석면과 유사한 독성이 있음을 지속적으로 의심받고 있음. 최근의 연구에서는 탄소나노튜브의 길이가 5-10 마이크로미터 크기이면서 두께는 수십나노미터 크기가 되면 석면과 유사하다는 연구가 제시되었음. 그러나 이러한 모양 범위에 해당하는 탄소나노튜브 물질도 독성의 정도에 대한 이질성이 매우 크다는 부분에서 착안하여 본 연구에서는 탄소나노튜브가 석면과 유사한 병리적인 기전을 가지기 위해서는 길이뿐만 아니라 강성 또는 직선성이 매우 중요함을 증명하였고 수치적인 강성의 지표를 제시하였음. 본 연구를 통해서 탄소나노튜브 또는 섬유상 나노물질에 대한 독성 예측 지표를 제시하였으며 섬유상 나노물질의 안전성 분야에서 매우 유용하게 활용 될 것이라고 판단됨. 본 연구 결과는 넓은 분야의 과학자에게 활용될 수 있고 초미세입자 중에서도 타이어에 사용되는 다양한 섬유상물질들의 안전성이나 환경 나노물질의 안전성을 평가하고 예측하는데 중요한 자료가 될 것이라고 판단됨. *IF = 13.903, ES = 0.32568, 피인용수(WoS) = 5						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
35			이공계열	수의학	저널논문	
환경중 초미세입자의 주요성분인 니켈산화물 나노입자는 인체 위해성이 높다고 알려지고 있음. 그 중에서 본 연구에서는 니켈 나노입자의 내부 노출이 알려지 반응에 관여하는 세포인 호산구의 유입을 촉진한다는 결과를 관련 기전과 함께 제시하였음. 즉, 니켈 산화물 나노입자가 내부로 노출되었을 때 1-2일의 급성 기간에서는 급성 호중구성 염증을 유발하지만, 3-4일째에는 탐식세포의 리소좀에서 니켈 이온이 방출되고 리소좀의 파괴와 세포막의 파괴 반응이 발생되며, 이때 세포질 내에 정상적으로 존재하는 호산구 주화성 인자인 eotaxin의 세포외 방출이 발생됨을 실험적으로 증명하였음. 본 연구 결과는 대기환경 오염의 증가와 내부 알려지 반응의 관련성을 설명하는 중요한 자료로 활용되고 있으며, 특히 도시 환경에서 고농도로 검출되는 니켈 산화물 나노입자의 농도가 알려지 반응에 중요한 인자로 작용할 수 있다는 가능성을 제시하였음. 관련 연구 역량은 본 사업단의 초미세입자 안전성 분야의 다양한 연구분야에서 유용하게 활용될 것이라고 판단됨. *IF = 6.561, ES = 0.00685, 피인용수(WoS) = 14						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
36			이공계열	수의학	저널논문	① [REDACTED]
						② Response-metrics for acute lung inflammation pattern by cobalt-based nanoparticles
						③ PARTICLE AND FIBRE TOXICOLOGY
				수의독성학		④ 12, 13
						⑤ 0
						⑥ 2015
						⑦ 10.1186/s12989-015-0089-1
초미세입자의 내부 노출은 알려지성 내부 질환과 밀접한 관련성이 있음이 역학적 연구를 통해서 제시되고 있으나 원인과 기전에 대해서는 알려진 바가 거의 없음. 초미세입자는 물질의 구성과 물리화학적 특성에 따라서 용해되는 특성이 있을 수 있기 때문에 본 연구에서는 나노물질의 용해되는 특성이 특정 내부 염증반응과 관련이 있는지를 연구하였음. 즉, 동일한 원소로 구성된 코발트 나노입자 중에서 용해도가 높은 물질과 용해되지 않는 물질을 이용하여 폐장내 염증 반응 모델에서 특정 염증 반응을 유발하는 물리화학적 원인을 증명하였음. 코발트 산화물 나노입자 중에서 용해가 쉽게 일어나는 나노물질은 급성 호산구성 염증을 유발하였는데, 이것은 용해된 코발트 이온에 의한 것임을 증명하였고 용해가 일어나지 않는 나노물질에 의한 급성 호중구성 염증은 나노입자의 표면에 의해서 유발됨을 제시하였음. 특히 초미세입자에서 유발될 수 있는 알려지 내부 질환의 원인과 예방/치료 방법을 제시할 수 있으며 본 사업단의 초미세입자 안전성 분야의 다양한 연구분야에서 유용하게 활용될 거라고 판단됨. *IF = 6.561, ES = 0.00685, 피인용수(WoS) = 12						

② 참여교수 국제저명학술지 논문의 우수성 (별도 제출/ 평가)

<표 3-3> 최근 5년간 전체 참여교수 논문 환산 편수, 환산보정 피인용수(FWCI), 환산보정 IF, 환산보정ES

구분		최근 5년간 실적					전체기간 실적
		2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	
논문 편수	논문 총 편수	39	44	40	54	41	218
	논문의 환산 편수의 합	6.7871	8.1205	7.3356	10.0347	8.2910	40.5689
	참여교수 1인당 논문 환산 편수						4.0569
피인용수	보정 피인용수(FWCI) 값이 있는 논문의 총 편수	37	42	39	52		170
	보정 피인용수(FWCI) 합	47.3630	48.2388	53.8824	60.4351		209.9193
	환산보정 피인용수(FWCI) 합	7.6484	9.6922	7.4841	11.3938		36.2186
	논문 1편당 환산보정 피인용수(FWCI)						0.2131
	참여교수 1인당 환산보정 피인용수(FWCI) 합						3.6219
Impact Factor (IF)	IF=0이 아닌 논문 총 편수	38	44	40	54	41	217
	IF의 합	189.9280	170.0600	234.4630	266.8200	171.9750	1033.2460
	환산보정 IF의 합	3.8087	4.9257	3.8037	6.0772	5.2229	23.8382
	논문 1편당 환산보정 IF						0.1099
	참여교수 1인당 환산보정 IF 합						2.3838
Eigenfactor Score (ES)	ES=0이 아닌 논문 총 편수	38	44	40	54	41	217
	ES의 합	4.6867	7.5855	8.1580	6.0087	3.3048	29.7436
	환산 보정 ES의 합	5.3558	6.2487	7.8475	8.7724	7.0348	35.2593
	논문 1편당 환산보정 ES						0.1625
	참여교수 1인당 환산보정 ES 합						3.5259
참여교수 수						10	

<표 3-4> 최근 5년간 인문사회계열 참여교수 논문 및 저서 실적 (별도 제출/평가)

구분	최근 5년간 실적					전체기간 실적
	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	
연구재단 등재(후보)지 논문 환산편수	2.0066	0.8	1.2400000000 000002	0.8	1.7	6.546600000000 001
국제저명 학술지 논문 환산편수	4.2273000000 000005	0.5434	8.7539	7.335	2.4333	23.29289999999 9996
기타국제 학술지 논문 환산편수	0	0	0	0	0	0
국어 학술저서 환산편 수	0	0	0	0	0	0
외국어 학술저서 환산편수	0	0	0	0	0	0
저서 또는 논문 총 환산편수	6.2339000000 00001	1.3434	9.9938999999 99998	8.135	4.1333	29.8395
참여교수 1인당 저서 또는 논문 환산 편수						14.50
참여교수 수						2

1.2 연구업적물

③ 연구의 수월성을 대표하는 연구업적물 (최근 10년)

<표 3-5> 최근 10년간 참여교수의 해당 신산업분야
대표연구업적물

③ 연구의 수월성을 대표하는 연구업적물 (최근 10년)

<표 3-5> 최근 10년간 참여교수의 해당 신산업분야 대표연구업적물

연번	대표연구업적물 설명
1	논문 제목: Threshold Rigidity Values for the Asbestos-like Pathogenicity of High-Aspect-Ratio Carbon Nanotubes in a Mouse Pleural Inflammation Model 저널 명: ACS Nano (IF 13.903, 화학, 물리학분야 상위 6%) 배경: 초미세먼지는 다양한 나노크기의 물질의 복합체이며 성상에 따라서 입자상, 섬유상, 판상 나노입자로 구분할 수 있음. 입자상 초미세입자는 카본계 물질과 금속산화물 형태의 물질이 대부분을 차지하고 있으며, 섬유상 초미세입자는 석면과 같은 특성을 가지고 있는 탄소계 나노물질이 포함됨. 판상 초미세입자는 그래핀 물질이 대표적으로 존재함. 세 가지 성상의 물질 중에서 섬유상 나노물질은 석면과 같은 물리적 유사성으로 인해서 발암성에 대한 우려가 제기되고 있음. 기존의 연구결과에 따르면 섬유상 나노물질의 독성을 유발하는 지표인자는 길이와 종횡비로서 바늘처럼 길고 얇은 섬유형태로 4-5 마이크로미터 이상의 크기를 가지는 것이 석면과 유사하다고 제시되었음. 그러나 본 연구에서는 길이와 종횡비 이외에 섬유가 가지는 강성(rigidity), 즉 얼마나 직선성이 있는가가 석면과의 유사성에 매우 중요하다는 가설을 가지고 이를 증명하는 연구를 수행함. 방법: 총 6종의 직선성이 다양한 탄소나노섬유와 석면 2종을 대조물질로 사용하여 실험동물의 흉강 내에 투여 후 염증의 변화를 관찰하였음. 실험 결과 나노섬유의 직선성이 특정 수치에 도달하면 석면과 유사한 염증 반응성을 보였기 때문에 나노섬유의 석면과 유사한 생물학적 반응을 보이는 것에는 직선성의 역치가 존재한다는 것을 확인할 수 있었음. 직선성의 역치로는 bending ratio 0.97, static bending persistence length 1.09를 제시하였음. 결과 및 결론: 인체는 다양한 종류의 초미세입자에 노출되는데 그 중에서 가장 인체 위해성이 높은 것으로 제시되고 있는 섬유상 나노물질에 관하여, 섬유상 나노물질이 석면과 유사한 독성을 나타내는 지표로서 강성을 제시하였음. 본 연구결과를 기존의 연구결과와 함께 고려하여 판단할 때 섬유상 나노물질의 독성을 유발하는 핵심 2가지 지표로서 100 nm 전후의 직경과 4~5 마이크로미터의 길이, 그리고 bending ratio 0.97, static bending persistence length 1.09 이상의 강성을 제시함. 교육연구단과의 연관성: 본 연구는 순수한 독성학적 연구이지만 독성학 분야가 게재되기 극히 어려운 화학, 물리학 분야의 대표 학술지인 ACS Nano에 게재되는 결과를 얻었고, 이는 본 연구의 우수성과 관련 연구의 관심도를 증명하는 결과라 판단됨. 본 연구의 결과는 본 교육연구단의 핵심 목표인 초미세입자의 독성 연구와 독성 저감 연구에 핵심적인 연구 결과로서 우리 연구단이 충분한 전문성을 가지고 있다는 것을 의미함.

논문 제목: Validity of Shoe-type Inertial Measurement Units for Parkinson's Disease Patients during Treadmill Walking

저널 명: Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation (IF 3.582, 재활분야 상위 6%)

배경:

일반적으로 보행 분석 연구는 영상기반 동작분석 시스템, 게이트라이트시스템, 관성센서 시스템으로 이루어지는데, 최근 관성센서 시스템의 활용이 증가하고 있음. 이때, 관성센서의 부착 위치는 발목주변이 권장되며, 신발의 좌우측 아웃솔에 센서를 내장한 신발형 관성센서(IMU) 시스템을 이용하여 건강한 성인과 고령자를 대상으로 타당도가 높게 나타난 결과를 기반으로 운동 증상 즉 보행 능력이 감소된 파킨슨병 환자(Parkinson's disease, PD)의 보행 평가에 대한 타당도가 어떠한 지를 살펴보고자 연구를 진행하였음.

본 연구는 트레드밀에서 1분간의 연속보행 중 PD환자를 대상으로 신발형 관성센서 시스템과 적외선 기반 3차원 동작분석시스템의 타당도를 평가하여 임상환경에서 용이하게 사용할 수 있는 지를 확인하고자 하였음.

방법:

모든 참가자들은 트레드밀 보행 전 3시간 전에 항파킨슨 약물을 복용하였으며, 17명의 PD 환자들은 트레드밀에서 1분간의 연속적인 보행을 완수하였음. 대상자는 평지에서 자가 선호 속도 측정 후 트레드밀에서 그 속도에 적응하는 시간을 가진 후 다시 자가 선호 속도를 미세하게 조정하는 과정을 거쳤음.

그 후 보행 데이터 수집은 신발형 관성센서 시스템과 9개의 적외선 카메라로 구성된 동작분석시스템(VICON)을 사용하여 진행하였음. 관성센서 시스템과 골드 스탠다드인 적외선 기반 동작분석 시스템에 의하여 산출된 선형가속도와 시공간 변수들의 타당도는 급내 상관분석(ICC, 95% 신뢰수준)을 실시하여 평가하였음.

결과 및 결론:

신발형 관성센서 시스템과 적외선 기반 동작분석 시스템의 선형가속도, 카텐스, 좌우 스텝길이, 좌우 스텝시간은 우수한 일치도를 보였음.

신발형 관성센서 시스템은 신뢰할 수 있는 데이터를 제공하였으며, 임상 환경에서 PD 환자들의 객관적인 보행 분석을 위한 대체 측정 시스템으로 제안 가능하였음.

교육연구단과의 연관성:

본 연구 분야는 임상 환경에서 야기되는 다양한 형태의 질환뿐 아니라 폐기능 손상과 관련된 자세 비대칭과 불안정성, 보행 능력이상, 건강 체력 이상에 대한 동작 분석을 통해서 임상적 진단을 도와 줄 수 있는 생체역학적 마커를 제공할 수 있는 기술이 될 수 있음.

나아가 맞춤형 중재 프로그램 기획 및 설계와 상시 모니터링을 위한 객관적인 지표 도출에도 기여할 수 있으며, 이와 관련된 전문지식의 고도화는 대학원생(석사 및 박사)의 맞춤형 헬스케어 분야의 연구 역량을 강화하는데 기여할 수 있을 것으로 판단됨.

논문제목: *Carpinus turczaninowii* extract may alleviate high glucose-induced arterial damage and inflammation

저널 명: Antioxidants (Basel) (IF 4.520, JCR 분야상위 7.41%)

배경:

고혈당에 의한 산화적 스트레스는 혈관손상을 촉발하고, 염증성 혈관상태를 만들어 동맥경화의 주요 원인이 됨. 최근 천연소재인 소사나무 추출물의 항산화 및 항염증효과에 대한 관심이 높아지고 있음. 본 연구에서는 고혈당에 의한 염증 및 동맥혈관세포 손상에 대한 해당 추출물의 효능을 관찰하고자 하였음.

연구방법:

본 연구에서는 소사나무 전추출물 처리 여부에 따른 고당환경에서 사람 대동맥혈관 평활근 (human aortic vascular smooth muscle cells)에서의 염증반응, ER 스트레스 및 DNA 손상도 등의 변화를 관찰하기 위해 interleukin-6 (IL-6), tumor necrosis factor-alpha (TNF-alpha), CCAAT-enhancer-binding proteins (C/EBP) homologous protein (CHOP), adenosine monophosphate (AMP)-protein activated kinase alpha2 AMPK alpha2) 및 phosphorylated H2.AX (p-H2.AX) 등의 mRNA 발현 및 형광이미지 분석을 진행하였음.

결과 및 결론:

고혈당환경에 노출된 경우 증가되는 IL-6, TNF-alpha, CHOP의 mRNA 발현이 추출물 처리후 현격히 감소하였고, p-H2.AX와 AMPK alpha2의 발현도 감소하였음. UPLC-Q-TOF로 본 추출물의 성분분석을 한 결과 15종의 phenolic compounds가 검출되었고, 항산화 및 항염증의 특성을 지닌 quercetin, myricitrin 및 ellagic acid가 높은 수치로 관찰되었음. 본 연구결과를 통해 소사나무 추출물이 고혈당에 의한 동맥혈관의 염증 및 손상을 경감시켜 줄 것으로 기대되며, 향후 고혈당에 의한 동맥경화 위험의 관리와 예방에 중요한 역할을 할 수 있을 것으로 사료 됨.

교육연구단의 연구와의 연관성:

본 연구를 통해 소사나무 추출물의 고혈당에 의한 혈관손상 방지에 도움이 될 것으로 예측되며, 이는 미래환경 유해인자의 내부노출시 생체내 시스템을 조절하는데도 효과가 있을 것이라고 예상됨. 후속 연구를 통해 내부노출 조기제어 및 차단 효과도 검증하여 주요 생리활성 물질로 활용가능성이 기대됨.

1. 참여교수 연구역량

1.3 교육연구단의 연구역량 향상 계획

1.3 교육연구단의 연구역량 향상 계획

가. 교육연구단의 연구목표 및 달성 방안

1) 미래환경 유해인자 생체방어 분야의 연구역량 향상을 위한 사업단의 연구목표

◇ 정성적 목표:

- 초미세입자 내부 노출 제어시스템 분야 신 연구 영역 개척
- 세계적인 연구 역량을 갖춘 교수 및 학생 육성
- 세계적인 미래환경 생체방어 융합 연구소 육성

◇ 정량적 목표:

- 세계 Top 8(예일대 환경건강과학과)수준의 최근 5년 연구성과 달성
- 상위1% 과학자 1명 배출

나. 연구목표의 구체적인 달성 방안

1) 미래환경 유해인자 생체방어 분야 신 연구 영역 개척

◇ 주요 내용

- 대학원 건강과학과는 Brain Busan 21+(BB21+) 사업 수행을 통하여 기초적인 연구 인프라를 구축 하였으며, 이러한 연구 기반 위에 4개의 정예 특화 사업단을 구성하여 전 세계적으로 새로운 학 문 분야인 미래환경 유해인자 생체 노출 제어 분야에 대한 연구 영역을 개척하고자 함

◇ 추진 전략

- 미래환경 유해인자 생체방어 분야의 원천기술 확보 및 선점을 위하여, 다음과 같은 4개의 분야에 대한 연구를 실시하고자 함

① ICT 스마트 헬스케어 기술을 통한 건강증진

- 본 연구에서는 ICT 스마트 헬스케어 기술을 통한 미래환경 유해인자의 체외 배출과 독성 저감에 관한 건강관리학적 연구를 할 예정이다.

② 생체 배출/독성 저감 의약품, 바이오의약품 개발

- 생체에 노출된 미래환경 유해인자의 체외 배출과 독성저감을 유도할 수 있는 천연물 기반의 생 리활성 물질과 면역 조절 등의 바이오의약학적 접근에 관한 의약학적 연구를 할 예정이다.

③ 생체 배출/독성 저감 생리활성 식품 소재 발굴

- 미래환경 유해인자의 체외 배출과 독성저감에 도움이 될 수 있는 생리활성물질 기반의 건강기능 식품 개발 등의 식품영양학적 연구를 할 예정이다.

④ 질환의 기전/바이오마커 발굴

- 미래환경 유해인자에 의한 1차 및 2차 질환의 기전을 연구하고 진단 및 치료적 바이오마커를 발 굴하는 원천 기술 개발 연구를 수행할 것이며, 1~3 트랙의 연구를 지원해 줄 수 있는 연구를 할 예정이다.

2) 세계적인 연구역량을 갖춘 교수 및 신진연구인력 육성

◇ 주요 내용

- 벤치마킹 대학(예일대학교, ICL, UC-버클리, 에모리대학교, 핫카이도대학교) 대비 최근 5년간 교수 1인당 논문 수 및 평균 h-index, 논문 총 인용수와 교수 1인당 평균 인용수는 각각 81%, 88%, 48%, 68% 수준임. 본 교육연구단의 활동을 통해서 총 논문 수 및 교수 1인당 평균 h-index를 100% 수준으로, 논문 총 인용수와 교수 1인당 평균 인용수를 80% 수준으로 향상시킬 계획임.

- 지속적인 투자를 통한 미래환경 유해인자의 생체 노출 제어시스템 분야의 연구 흐름을 주도할 수 있는 전문 연구 인력을 배출하고자 함(현재 참여 교수진에서 최근 5년 간 네이처 급 논문 7편 실적을 가지고 있으며, 본 교육연구단을 통해서 10편까지 증가하는 것을 목표로 함)
- 관련 연구를 통해서 국가의 과학 발전에 기여하며, 국제적으로 경쟁력이 있는 과제를 제안하고 주도할 수 있는 연구자를 육성하고자 함.

◇ 연차별 추진 전략

- 세계적인 연구역량을 갖춘 교수 및 신진연구인력 육성을 위해 다음과 같은 연차별 추진 전략을 제시함.

〈연차별 연구역량 수준〉

		기반 구축기 (2020~2022)	도약기(20% 향상) (2023~2024)	안정기(30% 향상) (2025~2026)
교수	전략	✓ 교수 연구 지원체계 확립	✓ 교수 연구의 질 상승	✓ 국내 최고 수준의 연구 수준을 가진 교수
	계획	✓ 연구 인센티브 ✓ 학술지 게재 지원 ✓ 연구비수주 지원 ✓ 공동연구 지원	✓ 연구비 수주 년 1억/인에서 년 1.2억/인(으로) ✓ JCR 분야별 상위 10% 이상 논문 현재 년 0.5편/인에서 년 0.7 편/인 이상	✓ 연구비 수주 년 1.5억/인 이상 ✓ JCR 분야별 상위 10% 이상 논문 년 1편 이상
학생	전략	✓ 대학원생 연구역량 강화를 위한 지원 체계 확립	✓ 대학원생 연구력 향상	✓ 최고 수준의 대학원생 연구 력 확보
	계획	✓ 연구포상 제도 도입 ✓ 학술활동 지원 ✓ 선진기관 파견 지원 ✓ 연구 관련 교육 제공 ✓ 공동연구 지원	✓ 년 1회 이상 국제학회 참석 ✓ 학생 1명당 연평균 IF 현재 5.6에서 6.7 이상	✓ 국제학회 1회 이상 발표 ✓ 학생 1명당 연평균 IF 7.3점 이상 유지 ✓ 대통령포닥급 인력 4명 이상 배출
신진 연구 인력	전략	✓ 신진연구인력 정착을 위한 지원체계 확립	✓ 신진연구인력의 연구의 질 상승	✓ 독립연구자로서의 연구력 유 지
	계획	✓ 안정된 인건비 체계 ✓ 사업단 참여 구성원과의 연 계활동 지원 ✓ 연구 전담 분위기 조성	✓ 독립 연구비 수주 ✓ JCR 분야별 상위 10% 이상 논문 년 0.5편 이상	✓ 독립 연구비 수주비 증가 ✓ JCR 분야별 상위 10% 이상 논문 년 1편 이상

3) 세계적인 미래환경 생체방어 융합 연구소 육성

◇ 주요 내용

- 학제 간 융합 연구를 통하여 미래환경 생체방어에 관한 세계적 융합연구소로 발전시키고자 함.
- 신산업 분야의 지식재산권을 선도하는 융합 연구소로 육성
- 국내 미래환경 유해인자 내부 노출 제어시스템 분야의 혁신적 기초 융합 연구 선도
- 선택과 집종의 기술개발 전략을 통한 종합적인 미래환경 유해인자 내부 노출 제어시스템 연구소로의 발전
- 국제학회 연계 국제 심포지엄 개최

◇ 추진 전략

- 기반 구축기(2020 - 2022)

- 미래환경 생체방어 융합 연구소 설립
- 연구소 집단 연구비 수주 노력
- 도약기(2023 - 2024)
 - 연구비 수주를 통한 재원 확보
 - 우수인력 유치
- 안정기(2025 - 2026)
 - 연구소만의 소재 bank 구축 및 타기관과의 소재 공동활용 시스템 구축
 - 중점연구소 수주를 통한 안정기 돌입
 - 국제 세미나 개최를 통한 연구소 홍보

나. 교육연구단의 연구역량 향상을 위한 구체적인 추진 계획

1) 참여교수 연구의 질 향상 계획

◇ 안정적인 연구 환경 유도

- 현행 지원 제도
 - 논문장려연구비 제도: JCR 분야별 상위 4분위 기준으로 인센티브 차등 지원
[상위 10% - 250만원, 상위 25%(Q1) - 100만원, 상위 50%(Q2) - 75만원]
 - 교내 최고 연구실적 연구자 포상제도(석당학술상)
 - 실습 교과목 교육조교 배정
 - 면학장학금 지원
- 교육연구단 지원
 - 교수 1인당 2명의 학생 기본 장학금 지원

◇ 질 높은 학술지 게재 지원

- 현행 지원 제도
 - 연구 후지원제: 동아대학교 단독 사사 논문 연구비 지원제도
[상위 10% - 1000만원, 상위 25%(Q1) - 600만원, 상위 50%(Q2) - 300만원]
 - 논문 영문 교정료 지원 (교수 1인당 년 50만원)
- 교육연구단 지원 내용
 - JCR 분야별 상위 10% 이내의 논문 게재료 지원

◇ 해외 학술활동 지원

- 현행 지원 제도
 - 학회의 경우 교수 1인당 년 1회 여비 지원(지역에 따라 차등 지원)
- 교육연구단 지원
 - 해외 학술활동 구분 없이 연구위원회 심사를 거쳐 참석 지원(참가비 지원)
(학술대회, 기관연수, ISO 참가, 기술박람회 참가 지원)

◇ 연구계획서 및 보고서 작성 역량강화 지원

- 현행 지원 제도
 - 대형 연구과제 수주 기획 추진비 지원(과제 규모에 따른 차등 지원, 교비 지원)
 - ▶ 5억 이상 과제: 100만원 지원; ▶ 10억 이상 과제: 200만원 지원
 - 편집비, 회의비, 자문료, 전문가활용비로 집행 가능
- 교육연구단 지원
 - 연구계획서 및 보고서 작성 능력 향상을 위한 세미나의 정례화

◇ 사업단 공동연구 활성화

- 현행 지원 제도
 - 교내 공동연구 활성화를 위한 지원제도 없음
- 교육연구단 지원
 - 사업단 내 정례적 공동 세미나 주최
 - 신진연구인력의 연구 활성화를 위해 국내 각 분야 석학들을 초빙하여 세미나 개최를 통해 지속적인 연구 교류의 토대를 마련
 - 사업단 내 소규모 단위 연구(융합) 분위기 조성

2) 대학원생 연구역량 강화를 위한 지원

◇ 연구능력 향상을 위한 장학금 지급

- 연구 우수 학생 포상
 - 매년 발표된 총 논문의 IF 합이 우수한 학생들에 대해 장학금 지원을 통해 대학원생 차원에서 IF가 높은 논문을 작성하기 위한 노력 유도
 - 매년 최우수 1명(200만원), 우수 1명(100만원), 장려 2명(50만원) 선발

◇ 학술활동 활성화를 위한 지원

- 현행 지원 제도
 - 국내/외 학회 참가 장학금 년 1회 지원(국내-5만원, 해외-10만원)
- 교육연구단 지원 내용
 - 국내외 학회 참석 기회 확대
(우수 학생 5명 선발 - 50만원 지원, 일반학생 30명 대상 30만원 지원)

◇ 연구 관련 교육 혜택 제공

- 현행 지원 제도
 - 연구지원실에서 1회 국제학술지 논문 게재와 관련된 특강을 개최 중
 - 공동기기원에서 년 2회 장비활용 교육 실시 중
- 교육연구단 지원 내용
 - 년 1회 대학원생 대상 논문작성법 교육 실시를 통한 효율적인 논문 작성 유도
 - 년 1회 논문 투고 과정에 대한 교육 실시
 - 년 1회 연구윤리 교육을 통한 윤리적인 연구 분위기 조성
 - 참여교수가 보유한 연구장비에 대한 활용 교육 실시
 - 사업단 내 신규 장비에 대한 활용 교육 실시
 - 장비 업체를 통한 신기술 적용 연구장비에 대한 개요 및 활용 교육 실시

◇ 공동연구 활성화 계획

- 공동세미나 지원
 - 정례화된 대학원생 연구 성과 공유회를 통해 대학원생 차원에서의 공동연구 분위기 조성
 - 타전공자에게 본인의 연구결과를 설명, 발표하는 경험을 통해 연구자를 위한 연구가 아닌 대중을 위한 연구 분위기 조성
- 공동 심포지엄 지원
 - 산·학·연 공동 심포지엄 개최를 통해 연구의 결과가 산업에 활용될 수 있는 과정을 학습
 - 연구가 연구로 끝나지 않고 실용화 될 수 있는 분위기 조성

3) 신진연구인력 지원(박사후과정생 4명, 연구교수 1명 유지)

◇ 우수 신진연구인력의 정착을 위한 지원 계획

- 신진연구인력의 경우 학교 차원의 지원책으로 독립된 연구 공간 및 기본 연구 장비의 도입을 지원함
- 학술연구교수(비전임)로의 확대 발전: 우수 신진연구인력을 비전임 연구전담 교수로 적극 활용
- 기숙사 입사 우선권 제공
- 신진연구인력을 위한 교내의 편의시설의 지원시스템 강화
- 연 1회 이상의 해외 학술대회 발표 기회 제공
- 우수 신진연구인력의 장단기 해외 연구 우선권 부여

◇ 인건비 및 인센티브제를 통한 보상 강화

- 인건비 지원: 외국인 우수 신진인력의 경우 50% 비용을 교비에서 지원함
- 우수 연구 성과에 따른 인센티브 지급
- 우수 신진인력 해외학회 참가 지원

◇ 우수 신진연구인력과 사업단 참여 구성원과의 연계활동 등 활용계획

- 사업단 내 정례적 공동 세미나 주최
 - 신진연구인력들의 최신 연구내용 공유
 - 신진연구인력들의 사업단 소속감 강화
- 실험실 공유 시스템 구축
 - 기반 연구 장비, 재료 및 시약에 대한 2중 투자, 시간적 소비를 줄이고, 실험 방법 등을 공유함으로써 효율적인 연구 수행을 돕는 Lab-share 시스템
 - 공급을 원활히 연결하여 연구효율성을 극대화

◇ 신진연구인력에 대한 의무조항 강화

- 채용기간동안 연구 성과 의무사항: SCI급 논문 2편/년

4) 대학간 공동연구 계획

◇ 전남대학교와의 공동연구

- 체육교육과와 공동연구 추진
 - 유해환경인자 노출에 의한 노인성 질환 개선을 위한 “스포츠 평가기반의 맞춤형 시니어 피트니스 서비스 기술 개발” 연구
- 의과대학과 공동연구 추진
 - 유해환경인자 노출에 의한 뇌질환모델 구축 및 이를 활용한 의약품 선도물질 개발 연구

◇ 인하대 생명공학과와의 공동연구

- 초미세입자의 호흡기 독성연구를 위한 초미세입자 제조를 인하대에서 담당하며 한국원자력 연구원에서 방사선 물질 표지를 담당하여 공동연구 수행 계획임

◇ 한양대학교 생명과학과의 공동연구

- 초미세입자에 의한 폐동맥 고혈압과 동맥경화에 관한 공동연구 수행 계획

◇ 성균관대학교 에너지과학과의 공동연구

- 나노입자의 흡입독성연구에 관한 공동연구 수행 계획

◇ 전북대학교 의학전문대학원 생리학과와의 공동연구

- 미세먼지 등에 따른 질병 및 염증 반응을 조절할 수 있는 다양한 생리활성물질을 발굴하여, 그 효능을 확인하고 검증하는 연구를 통해 활발한 공동 연구 진행 계획

2. 연구의 국제화 현황 및 계획

2.1 참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적 및 현황

2. 연구의 국제화 현황 및 계획

2.1 참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적 및 현황

가. 국제적 학술활동 우수성

- 1) 본 사업단은 미래환경 유해인자의 내부노출 제어시스템 개발을 위한 ICT 스마트 헬스케어 기술분야, 생리활성물질 발굴을 통한 건강기능식품 및 의약품 개발, 그리고 질환기전/바이오마커 발굴 분야에 있어 다양한 국제적 학술활동에 참여해왔음.
- 2) 본 사업단은 세계적 우수 집단과 혁신적 아이디어를 상호 교류하고, 타 연구 집단의 장점을 유연하게 받아들여 창의적으로 발전시키며, 급변하는 환경 속에서 새로운 연구주제에 지속적으로 도전하여 세계적으로 우수한 국제적 학술활동을 수행해왔음.
- 3) 첨단 연구를 선도하는 세계적인 국제학회, 학술대회에서 수상, 강연 및 좌장/위원회에 적극적으로 참여하고 있으며, 타 대학 또는 연구소와 공동으로 다양한 국제학회 및 학술대회를 개최하였음.
- 4) 세계 저명한 국제 학술지에 편집위원 및 에디터 등으로 활동하며 참여 교수진의 우수성을 인정받고 있음.
- 5) 본 교육연구단 참여 교수의 평균 연령이 40대임을 감안할 때 국제적 학술 활동 분야에서 국제학회 및 학술대회 초청강연, 좌장 및 위원회 활동, 국제 학술지 관련 활동은 앞으로 지속적으로 개선될 것으로 예상되며, 본 교육연구단이 제시하는 맞춤형 헬스케어 신산업 분야에서 두각을 나타낼 것으로 기대됨.
- 5) 최근 5년 동안의 국제적 학술활동 참여 실적 목록은 아래와 같음(수상 5회, 초청강연 34회, 좌장 및 위원회 활동 5회, 국제학술지 관련 활동 14회).

나. 국제적 학술활동 실적

1) 국제학회 · 학술대회 수상

◇ 본 사업단의 참여교수는 다양한 국제학회 및 학술대회에서 최우수 포스터상을 수상하였음.

◇ 수상 분야는 개별 교수의 연구 영역에서 수상을 하였으며, 김경화 교수의 미토콘드리아에 관한 연구, 김오연 교수의 지질대사와 동맥경화에 관한 연구, 조완섭 교수의 나노물질 독성 기전에 관한 연구, 전미라 교수의 인삼 성분이 뇌신경계의 손상을 억제하는 효능 연구 등은 본 교육연구단이 목표로 하는 미래환경 유해인자에 의한 맞춤형 헬스케어 및 생체 방어 분야에 반드시 필요한 연구임.

- [redacted] International Conference of Korean Society for Biochemistry and Molecular Biology, “Identifying a novel mitonuclear communication by mitochondria-derived peptide responding to stress”, 2019.06 [Best presentation award]
- [redacted] 4th International Congress on Lipid Metabolism and Atherosclerosis & 51st Fall Conference of the Korean Society of Lipidology and Atherosclerosis, “Phosphorylation of Histone H2A.X in Peripheral Blood Mononuclear Cells May Be a Useful Marker for Monitoring Cardiometabolic Risk in Nondiabetic Individuals.”, 2015.09 [Best presentation award]
- [redacted] 5th International Congress on Lipid Metabolism and Atherosclerosis & 52nd Fall Conference of the Korean Society of Lipidology and Atherosclerosis, “Melatonin suppresses ER stress by regulating CREB signaling in neuronal cells under high glucose condition”, 2016.09 [Best presentation award]

- [redacted] Nanotoxicology 2018, “The role of rigidity of high aspect ratio nanomaterials in mouse pleural inflammation” 2018.09 [Best Poster Award]
- [redacted] International Conference of Molecular Neurodegeneration, “Red ginseng oil regulates A β 25-35-triggered toxicity through the suppression of NF- κ B signaling pathway”, 2016.05 [Best Poster Award]



〈교육 연구단 참여 교수의 대표 수상 실적〉

2) 국제학회 · 학술대회 초청강연

- ◇ 본 교육연구단의 참여 교수는 다양한 국제학회와 학술대회에서 발표 실적을 보유하고 있음.
- ◇ 특히 ICT 스마트 헬스케어 트랙의 박헌태 교수는 다양한 노인성 질환의 예방과 치료를 위한 빅데이터 기반의 맞춤형 헬스케어 프로그램을 개발하였으며, 관련 분야에 두각을 나타내고 있음.
- ◇ 고상석 교수는 면역항암제 분야에서 매우 우수한 업적을 보유하고 있으며 싱가포르 소재의 (주)프레스티지바이오파마에 10억원의 기술이전을 수행할 정도로 관련 분야에서 인정받고 있음. 이러한 연구 성과에 힘입어 다양한 학술대회에서 초청 강연을 수행하였음.
- ◇ 조완섭 교수는 입자독성학 분야에 전문성이 높으며 초미세입자의 독성학적 영향에 관한 우수한 연구결과를 보유하고 있으며, 다양한 초청 강연과 세션 organizer 등의 역할을 수행하고 있음.
- ◇ 연차별 대표 실적은 아래와 같음.

- 2015년
 - [redacted]: International Conference 2015 Korean Pancreatobiliary Association, “PAUF: a target for pancreatic cancer therapeutics”, 2015.04
 - [redacted]: International Conference Korean Society of Cell Biology, “PAUF promotes pancreatic cancer progression and metastasis by modulating tumor microenvironment”, 2015.09
 - [redacted] 한일건강교육심포지엄, “The Effects of Blood Pressure and Cardiorespiratory Fitness on Carotid Artery Intima-media Thickness in Young Adult Women”, 2015.08
 - [redacted]: 일본체력의학회, “The relationship between carotid artery parameter and muscle strength and walking speed in Korean older adults”, 2015.09
 - [redacted]: 아시아 만성기 의료학회, “Nonpharmacological therapies for behavioral and cognitive function of MCI”, 2015.10
 - [redacted]: 국제운동생리학회, “Feasibility and effectiveness of a community-led geriatric health promotion”, 2015.12

- 2016년
 - [REDACTED]: International Congress on Lipid Metabolism and Atherosclerosis, “Relationship between fast-foods and dyslipidemia” , 2016.09
 - [REDACTED]: International Conference 2016 International Symposium of Korean Academy of Allergy, Atopy and Clinical Immunology, “IL-10-producing regulatory B cells are crucial arbitrators in allergic disease mouse models.” , 2016.01
 - [REDACTED]: 아시아오세아니아 근감소증학회, “The role of ICT-based cognitive, functional and behavioral assessment in community in community dwelling older adults” , 2016.11
 - [REDACTED]: 유럽노인병학회, “Cross-talk over transrations and adaptions of frailty cohort studies in Europe and Aisa: Prospective cohort study” , 2016.10
 - [REDACTED]: Keystone Symposia meeting on New Frontiers in Understanding Tumor Metabolism, “EGFR phosphorylates FAM129B to promote Ras activation and the Warburg effect” , 2016.02
- 2017년
 - [REDACTED]: International Conference of Korean Society for Biochemistry and Molecular Biology, “Metastasis factors produced by carcinoma cells of pancreatic tumors modulate tumor microenvironment.” , 2017.05
 - [REDACTED]: International Congress on Obesity and Metabolic Syndrome, “Energy intake pattern and the risk of obesity and metabolic disorder” , 2017.08
 - [REDACTED]: International Nanotech Symposium & Exhibition, “Points to consider on the safety evaluation of fast-dissolving nanoparticles” , 2017.07
- 2018년
 - [REDACTED]: International Congress on Lipid Metabolism and Atherosclerosis, “Contribution of Dietary Supplement for Nutrient Intakes among Koreans” , 2018.08
 - [REDACTED]: International Symposium and annual Meeting of Korean Society of Food Science and Technology (KoSFoST), “The effect of soy foods and soy components on gut Health: current knowledge and perspectives in clinical nutrition research” , 2018.06
 - [REDACTED]: International Congress of Parenteral and Enteral Nutrition Society: Innovative Nutrition in Global Health, “Considerations of Advanced Nutirition in Nutrition Support: Dietary Fiber and FODMAP in nutrition support” , 2018.06
 - [REDACTED]: International Seoul Symposium on Bone Health, “ROS Scavenging Protein in Bone Homeostasis and Osteoclast Differentiation” , 2018.05
 - [REDACTED]: International Congress of Osteoporosis, “DJ-1 regulates bone homeostasis by controlling osteoclastogenesis” , 2018.10
 - [REDACTED]: International Association of Gerontology & Geriatrics (IAGG), “Effects of combined exercise on inflammatory factors in older women with sarcopenic obesity” , 2018.01
 - [REDACTED]: International Association of Gerontology & Geriatrics (IAGG), “The relationship between schisandrae chinesis supplementation and muscle strength in older women” , 2018.01
 - [REDACTED]: 아시아오세아니아 근감소증학회, “Impact of chronotype and habitual physical activity with sarcopenia” , 2018.09

- [redacted]: Asian Conference for Frailty and Sarcopenia, “Interventions for frailty and sarcopenia, The future of technic support for older persons” , 2018.04
- [redacted]: Asia Nano Forum, “Sustainable Nano Industry Promotion Policies of Ministry of Trade, Industry and Energy in Korea” , 2018.05
- [redacted]: International Symposium of Korean Society of Toxicology and Korean Environmental Mutagen Society, “The Role of Rigidity to the Inflammogenic Potential of High Aspect Ratio Nanomaterials” , 2018.05
- [redacted]: Annual Meeting of Korean Society of Toxicology and Korean Environmental Mutagen Society, “Physicochemical Parameters Related to the Toxicity of Nanomaterials” , 2018.11
- 2019년
 - [redacted]: International Conference of Korean Society for Biochemistry and Molecular Biology, “Identifying a novel mitonuclear communication by mitochondria-derived peptide responding to stress” , 2019.06
 - [redacted]: International Conference of The Pharmaceutical Society of Korea, “Natural products inhibiting amyloid beta plaque formation.” , 2019.10
 - [redacted]: International Conference of Korean Society for Biochemistry and Molecular Biology, “EGFR-phosphorylated Platelet Isoform of phosphofructokinase 1 Promotes PI3K Activation” , 2019.06
 - [redacted]: Asian Conference for Frailty and Sarcopenia, “Adherence to Community-Based Group Exercise for Sarcopenia : the KAFCS Study” , 2019.10
 - [redacted]: 일본체력학회, “The potential for exercise and physical exercise to reduce the risk of dementia and frailty” , 2019.09
 - [redacted]: Alzheimer’s Association International Conference, “Impact Of Objective-Measured Daily Physical Activity And Chronotype With Cognitive Frailty” , 2019.07
 - [redacted]: International Symposium of Korean Society of Toxicology and Korean Environmental Mutagen Society, “Points to consider for safety assessment of nanomaterials” , 2019.05
 - [redacted]: International congress Korean Association For Laboratory Annual Science, “Combination Effect of Nanoparticles: Additive Effect and Antagonistic Effect” , 2019.07

3) 국제학회 · 학술대회 좌장 및 위원회 활동

- ◇ 본 교육연구단 참여 교수의 평균 연령이 40대임을 감안할 때 시니어 과학자들이 주로 맡는 좌장 활동은 활발하지 않으나, 향후 관련 활동이 크게 증가할 것으로 예상함.
- ◇ 참여 교수는 학회의 준비위원 또는 운영위원으로 많이 활동하고 있음.
- ◇ 대표적인 실적으로 조완섭 교수가 한국실험동물학회 2019년 가을 학회에서 초미세입자 또는 나노 입자의 독성학적 연구에 관한 세션을 구성하였고 영국에든버러 대학교의 나노독성학 분야의 석학인 Rodger Duffin 교수를 초청하였던 것을 제시할 수 있음. 또한 우리나라의 나노기술관련 대표 학회인 Nanokorea의 안전성 분과의 운영위원으로 2018년과 2019년에 활동하였음.
- ◇ 국제학회 및 학술대회 좌장 및 위원회 활동의 대표 실적은 다음과 같음.
 - [redacted]: International Conference of Korean Society for Biochemistry and Molecular Biology, Session Young Scientist Program Neurological Disease and Metabolic Regulation, 2019.06

- [redacted]: International Conference of Korean Society for Biochemistry and Molecular Biology, 학술 상위원회, 2019.06
- [redacted]: International Conference of The Genetic Society of Korea (ICGSK), 운영위원, 2019.06
- [redacted]: International Conference of The Genetic Society of Korea (ICGSK), 운영위원, 2019.06
- [redacted]: International congress Korean Association For Laboratory Annual Science, 세션 organizer, 좌장, Toxicological studies of ultrafine or nanoparticles. 2019.07
- [redacted]: Nanokorea 안전성 분과 운영위원. 2018.07, 2019.07

4) 국제 학술지 관련 활동

- ◇ 본 교육연구단의 참여 교수는 다양한 국제 학술지의 편집위원에 해당하는 직책을 수행하고 있음.
- ◇ 총 참여 교수 12명 중 6명이 국제 학술지 관련 활동을 수행하고 있으며, 향후 본 교육연구단의 활동을 통해서 활동 인원의 증가와 활동 학술지의 질적인 향상이 있을 것으로 예상됨.
- ◇ 본 교육연구단이 추구하는 미래환경 유해인자의 체외 배출과 독성 저감과 관련된 맞춤형 헬스케어 분야의 대표적인 학술지 관련 성과로는 박현태 교수의 6가지 학술지 관련 활동을 제시할 수 있음. 박현태 교수는 운동 치료 기반의 ICT 스마트 헬스케어 프로그램을 개발하는 연구를 진행하고 있으며 관련 분야의 다양한 학술지의 편집위원 또는 guest editor로서 활발하게 활동하고 있음.
- ◇ 해외에서 발행되고 있는 SCI급 학술지를 선별하여 제시하면 Frontiers in Physiology (IF: 4.134), Journal of Clinical Medicine (IF: 5.688), Computational and Mathematical Methods in Medicine (IF: 1.563), International Journal of Environmental Research and Public Health (IF: 2.468), Journal of Medicinal Food (IF: 2.020) 저널의 편집위원 활동이 있음.
- ◇ 본 교육연구단의 평균 연령이 40대임을 감안할 때 이러한 국제학술지 활동은 앞으로 크게 확대 될 것으로 예상됨.
- ◇ 대표적 국제 학술지 관련 활동은 아래와 같음.
 - [redacted]: Molecules & Cells, 편집위원, (2013 - 현재)
 - [redacted]: Experimental & Molecular Medicine, 편집위원, (2016 - 현재)
 - [redacted]: Biomolecules & Therapeutics, 편집부간사, (2018 - 현재)
 - [redacted]: Preventive Nutrition and Food Science, 편집위원, (2015)
 - [redacted]: Nutrition Research and Practice, 편집위원, (2018 - 현재)
 - [redacted]: Frontiers in Physiology, 편집위원, (2016-현재)
 - [redacted]: Journal of Clinical Medicine, guest editor, (2018-현재)
 - [redacted]: Austin Physical Medicine, 편집위원, (2018-현재)
 - [redacted]: International Journal of Environmental Research and Public Health, Guest editor, (2019-현재)
 - [redacted]: Computational and Mathematical Methods in Medicine, 편집위원, (2019-현재)
 - [redacted]: Epidemiologia, 편집위원, (2019-현재)
 - [redacted]: Journal of Medicinal Food, 편집간사 및 편집위원, (2010 - 2016)
 - [redacted]: Preventive Nutrition and Food Science, 부편집위원장, (2017 - 2019)
 - [redacted]: Journal of Medicinal Food, 부편집위원장, (2020 - 현재)
 - [redacted]: Toxicological Research, Associate Editor, (2015 - 2018)
 - [redacted]: Frontiers in Toxicology, Review Editor, (2019 - 현재)

2. 연구의 국제화 현황 및 계획

2.2 참여교수의 국제 공동연구 실적 및 계획

가. 참여교수의 국제 공동연구 계획

참여 교수	국제 공동연구 파트너	공동 연구 계획
	National Center for Geriatrics and Gerontology(NCGG), Director Shimada Hiroyuki; The University of Tokyo, Prof. Fumiharu Togo; University of Nebraska, Song-Young Park; Taiwan Normal University, Liao Yung	ICT 스마트 헬스케어 기반의 디지털 치료기술 개발 본 사업단의 교수는 NCGG(일본 국립장수의료연구센터)의 운동 기능부활실의 실장을 역임하였으며, 현재 외래연구원으로 ‘ICT기반의 노인노쇠 치매예방에 관한 중재기술 및 O2O기반의 만성 질환 및 퇴행성질환 조기 스크리닝 시스템 개발에 관한 및 연구사업을 수행중이며, 동경대학의 후미하루 도고 교수, 라오융, 박송용교수와는 신체활동 수면패턴 등의 운동생리학적 생체로그 데이터를 활용한 스마트 헬스케어 기술개발 연구를 수행하고 있음. 미세먼지로 인한 질환 및 건강이상에 관련한 생체로그 및 행동패턴을 수집하고 스마트 헬스케어 기술을 활용한 수요자 맞춤 디지털 치료기술에 관한 연구를 수행하고자 함.
	University of Southern California, Prof. Pinchas Cohen	미래환경 생체방어 시스템 제어 미토콘드리아 단백질 바이오마커 발굴과 기능 분석 본 사업단의 교수는 University of Southern California (USC) 의 School of Gerontology의 Head인 Professor Pinchas Cohen과 함께 생체방어 시스템 제어 바이오마커 발굴 규명위한 연구를 수행할 계획임. 특히 생체방어 시스템 중 미토콘드리아 유래 펩티드 (mitochondrial-derived peptide, MDP)에 초점을 두고 MDP로 인한 생체방어 시스템 제어 역할을 규명하고 MDP 활성 신규 물질을 발굴하여 이를 통한 생체방어 시스템 제어 신규 물질 발굴 및 기능을 분석하고자 함.
	Wenzhou Medical University, Prof. Linyong Du	초미세먼지에 의한 폐 상피세포의 대사변화 연구 본 교육연구단의 교수는 초미세먼지 입자에 의한 폐의 상피세포의 대사변화와 종양으로의 형질전환에 있어서 기전연구와 바이오 마커 발굴을 위해 중국 현지 의대 연구진과의 공동연구를 계획하고 있음. 특히, 중국 내 초미세먼지가 아주 높은 지역에 있는 병원으로부터 환자 샘플을 획득하여 실험적 의의를 높일 계획임.
	University of Texas MD Anderson Cancer Center, Prof. Ju-Seong Lee	환경적 요인에 대한 암의 발생과 진행에 대한 바이오마커 발굴과 기능 분석 본 사업단의 교수는 암연구에 있어서 세계적 선도 연구기관인 University of Texas MD Anderson Cancer Center와 공동연구를 수행중임. 이에 대한 연구계획으로는 유전체 정보를 총체적으로 다룰 수 있는 새로운 BT 분야의 기술을 적용하여 의료정보와 생명정보학을 융합하여 난치성 질병을 해결하기 위해 유전자 발현 데이터를 확립하고자 함. 특히 이러한 질병의 발생과 진행에 대해 최근 급증하고 있는 미세먼지와 같이 환경적 원인을 규명할 수 있는 대형 데이터베이스 구축과 이를 통한 의생명정보학 연구체계 확립에 대해 국제공동 연구를 수행할 예정임.

	Rutgers University, Prof. Chi-Tang Ho; University of Hyogo, Prof. Akira Murakami	신규식품 소재 모자반의 미세입자유도 치매 예방효과 검증 본 사업단의 교수는 2018년 국내 신규식품으로 등록된 8종의 모자반을 대상으로 미세입자 유도 치매에 대한 예방효과 검증과 이들의 key compounds 분리동정 연구를 미국, 일본 세계적 선도 연구 그룹의 교수들과 함께 국제공동 연구를 수행할 예정임.
	Dalhousie University, Prof. Jong Sung Kim	초미세입자 호흡기 염증 및 2차 장기 영향 규명 본 사업단의 교수는 2018-2020년(총 2년) 기간 동안 교육과학기술부에서 지원하는 한-캐나다 협력기반조성사업으로 ‘초미세먼지 나노입자 성분의 복합 노출이 호흡기 염증과 감염성 질환 유발에 미치는 영향 연구’ 사업을 캐나다 델하우지대학의 김종성 교수와 수행하고 있음. 본 연구에서는 초미세먼지의 주요 구성 성분인 입자상 나노물질에 대한 복합 노출이 호흡기 염증 유발과 감염성 질환 유발(폐렴균)에 미치는 영향을 규명하고자 하였음. 향후 캐나다 김종성 교수와 지속적인 공동연구는 본 교육연구단의 목표 달성에 매우 중요하다고 판단됨.
	National center for Global health and Medicine, Prof. Takaki Satoshi, Prof. Ikutani Masashi	면역조절세포 기반 면역질환 신규 치료방법 개발 본 사업단의 교수는 신규 면역조절세포인 조절 B 세포 기반 기술과 알레르기 질환 관련 유전자변형 마우스 등의 면역질환 연구 인프라를 적용하여 국제 공동연구를 수행해왔음. 주요 림프기관 및 말초조직 내에서 면역조절세포와 선천성 면역세포간의 네트워크를 규명하여 면역조절세포의 세포항상성 유지의 새로운 기전을 보고하여 이를 영향력있는 논문에 출판하였음. 현재 면역질환 환경 내에서 신규 면역조절세포의 발굴과 특이적 표현형 등을 확인하고, 연구적 강점을 갖고 있는 신규 면역조절세포인 조절 선천성 림프구(ILC10)의 기능 규명에 대해 일본 공동연구진의 질환모델과 연구재료 인프라 공동 연구논문을 후속 추진 중에 있음.
	Hospital of Special Surgery (HSS), Prof. Se Hwan Mun; State of Connecticut, Prof. Sun-Kyeong Lee	자가면역질환 내 신규 면역조절인자 발굴 본 사업단의 교수는 국제 공동연구를 통해 염증성 골관절염 질환 질환에서 항산화 기능을 이용한 DJ-1 단백질의 주요 염증세포 기능 억제연구를 국제적 영향력있는 저널에 보고하고 이를 바탕으로 상호 공동연구의 유전자분석 결과를 통해 최근 수용체 인산화효소(RTK) 기반 신규 면역조절인자의 항염증 효과를 발굴함. 후속 공동 연구를 계획하여 면역세포별 후보 면역조절인자의 기능 규명과 임상 의학적 의의, 그리고 분자생물학적 기전연구를 수행하고 있음.

2.2 참여교수의 국제 공동연구 실적 및 계획

<표 3-6> 최근 5년간 국제 공동연구 실적

연번	공동연구 참여자		상대국 /소속기관	국제 공동연구 실적	DOI 번호/ISBN 등 관련 인터넷 link 주소
	교육연구단 참여교수	국외 공동연구자			
1		Jyung Mean Son, Bérénice A. Benayoun, Chaghan Lee	미국 /University of Southern California	Kim KH, Son JM, Benayoun BA, and Lee C. (2018). The Mitochondrial-Encoded Peptide MOTS-c Translocates to the Nucleus to Regulate Nuclear Gene Expression in Response to Metabolic Stress. Cell Metabolism, 28(3):516-524	doi: 10.1016/j.cmet.2018.06.008
2		Stefano Di Biase, Hong Seok Shim, Manlio Vinciguerra, Francesca Rappa, Min Wei, Sebastian Brandhorst, Francesco Cappello, Hamed Mirzaei, Chaghan Lee, Valter D. Longo	미국 /University of Southern California	Di Biase S*, Shim HS*, Kim KH*, Vinciguerra M, Rappa F, Wei M, Brandhorst S, Cappello F, Mirzaei H, Lee C and Longo VD. (2017). Fasting and Metformin Regulate EGR1 and Protect from Dexamethasone or Glucose-Dependent Toxicity. PLOS Biology, 15(3):e2001951	doi: 10.1371/journal.pbio.2001951
3		Yi, Jee Hyun	영국 /University of Bristol	Yi JH, Baek SJ, Heo S, Park HJ, Kwon H, Lee S, Jung J, Park SJ, Kim BC, Lee YC, Ryu JH, Kim DH(2018). Neuropharmacology. 2018 Jan;128:282-292	doi: 10.1016/j.neuropharm.2017.10.028
4		Yi, Jee Hyun	영국 /University of Bristol	Yi JH, Zhang J, Ko SY, Kwon H, Jeon SJ, Park SJ, Jung J, Kim BC, Lee YC, Kim DH, Ryu JH. Mol Neurobiol. 2018 Sep;55(9):7453-7462	doi: 10.1007/s12035-018-0919-x
5		Takaki, Satoshi, Ikutani, Masashi	일본/ National Center for Global Health and Medicine	Kim HS, Lee MB, Lee D, Min KY, Koo J, Kim HW, Park YH, Kim SJ, Ikutani M, Takaki S, Kim YM, Choi WS. The regulatory B cell-mediated peripheral tolerance maintained by mast cell IL-5 suppresses oxazolone-induced contact hypersensitivity. Science Advances. 2019 Jul 17;5(7):eaav8152.	doi: 10.1126/sciadv.aav8152

2.2 참여교수의 국제 공동연구 실적 및 계획

<표 3-6> 최근 5년간 국제 공동연구 실적

연번	공동연구 참여자		상대국 /소속기관	국제 공동연구 실적	DOI 번호/ISBN 등 관련 인터넷 link 주소
	교육연구단 참여교수	국외 공동연구자			
6		Beaven, Michael A., Lee, Sun-Kyeong, Mun, Se Hwan	미국/ National Heart, Lung and Blood Institute, 국립보건원 (NIH). 미국/ 뉴욕 Hospital for Special Surgery. 미국/ 코네티컷주립대학 의과대학.	Kim HS, Nam ST, Mun SH, Lee SK, Kim HW, Park YH, Kim B, Won KJ, Kim HR, Park YM, Kim HS, Beaven MA, Kim YM, Choi WS. DJ-1 controls bone homeostasis through the regulation of osteoclast differentiation. Nature Communications. 2017 Nov 15;8(1):1519.	doi: 10.1038/s41467-017-01527-y
7		Roy J. Shephard, Sungjin Park, Yukitoshi Aoyagi	캐나다/ University of Toronto. 일본/Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology	Shephard RJ, Park H, Park S, Aoyagi Y. (2017). Objective Longitudinal Measures of Physical Activity and Bone Health in Older Japanese: the Nakanojo Study. Journal of the American Geriatrics Society. Vol. 65(4). pp. 800-807	doi: 10.1111/jgs.14553
8		Jinhyuk Kim, David Marcusson-Clavertz, Fumiharu Togo	미국/ Pennsylvania State University. 일본 /University of Tokyo	Kim J, Marcusson-Clavertz D, Togo F, Park H. (2018). A Practical Guide to Analyzing Time-Varying Associations between Physical Activity and Affect Using Multilevel Modeling. Computation and mathematical methods in medicine. Vol. 2018. pp. 1-11.	doi: 10.1155/2018/8652034
9		Rui Liu, Jing Li, Chuanbao Zhang, Yugang Wang, Qingsong Cai, Xu Qian, Yan Xia, Yanhua Zheng, Yuji Piao,	미국/ The University of Texas MD Anderson Cancer Center	Jong-Ho Lee, Rui Liu, Jing Li, Chuanbao Zhang, Yugang Wang, Qingsong Cai, Xu Qian, Yan Xia, Yanhua Zheng, Yuji Piao, Qianming Chen, John F. de Groot, Tao Jiang, and Zhimin Lu. Stabilization of phosphofructokinase 1 Platelet Isoform by AKT Promotes Tumorigenesis. Nature Communications. 2017 Oct 16;8(1):949.	doi: 10.1038/s41467-017-00906-9

2.2 참여교수의 국제 공동연구 실적 및 계획

<표 3-6> 최근 5년간 국제 공동연구 실적

연번	공동연구 참여자		상대국 /소속기관	국제 공동연구 실적	DOI 번호/ISBN 등 관련 인터넷 link 주소
	교육연구단 참여교수	국외 공동연구자			
		Qianming Chen, John F. de Groot, Tao Jiang, and Zhimin Lu.			
10		Rui Liu, Jing Li, Yugang Wang, Lin Tan, Xin-Jian Li, Xu Qian, Chuanbao Zhang, Yan Xia, Daqian Xu, Wei Guo, Zhiyong Ding, Linyong Du, Yanhua Zheng, Qianming Chen, Philip L. Lorenzi, Gordon B Mills, Tao Jiang, and Zhimin Lu.	미국/ The University of Texas MD Anderson Cancer Center	Jong-Ho Lee, Rui Liu, Jing Li, Yugang Wang, Lin Tan, Xin-Jian Li, Xu Qian, Chuanbao Zhang, Yan Xia, Daqian Xu, Wei Guo, Zhiyong Ding, Linyong Du, Yanhua Zheng, Qianming Chen, Philip L. Lorenzi, Gordon B Mills, Tao Jiang, and Zhimin Lu. EGFR-phosphorylated Platelet Isoform of phosphofructokinase 1 Promotes PI3K Activation. Molecular Cell. 2018 Apr 19;70(2):197-210	doi: 10.1016/j.molcel.2018 .03.018
11		Lee, Ju-Seog	미국/ The University of Texas MD Anderson Cancer Center	Se-Ra Lee, Yun-Gil Roh, Seon-Kyu Kim, Ju-Seog Lee, So-Young Seol, Hyun-Hee Lee, Won-Tae Kim, Wun-Jae Kim, Jeonghoon Heo, Hee-Jae Cha, Tae-Hong Kang, Jin Woong Chung, In-Sun Chu and Sun-Hee Leem (2015) Activation of EZH2 and SUZ12 Regulated by E2F1 Predicts the Disease Progression and Aggressive Characteristics of Bladder Cancer. Clin Cancer Res, Vol. 21. pp. 5391-5403.	doi: 10.1158/1078- 0432.CCR-14-2680
12		Lee, Ju-Seog	미국/ The University of Texas MD Anderson Cancer Center	Bo Hwa Sohn, Jae-Jun Shim, Sang-Bae Kim, Kyu Yun Jang, Soo Mi Kim, Ji Hoon Kim, Jun Eul Hwang, Hee-Jin Jang, Hyun-Sung Lee, Sang-Cheol Kim, Woojin Jeong, Sung Soo Kim, Eun Sung Park, Jeonghoon Heo, Yoon Jun Kim, Dae-Ghon Kim, Sun- Hee Leem, Ahmed Kaseb, Manal M. Hassan, Minse Cha, In-Sun Chu, Randy L. Johnson, Yun-Yong Park, and Ju-Seog Lee (2016) Inactivation of Hippo pathway is significantly associated with	doi: 10.1158/1078- 0432.CCR-15-1447

2.2 참여교수의 국제 공동연구 실적 및 계획

<표 3-6> 최근 5년간 국제 공동연구 실적

연번	공동연구 참여자		상대국 /소속기관	국제 공동연구 실적	DOI 번호/ISBN 등 관련 인터넷 link 주소
	교육연구단 참여교수	국외 공동연구자			
				poor prognosis in hepatocellular carcinoma. Clin Cancer Res, Vol. 22. pp. 1256-1264.	
13		Chi-Tang Ho	미국/ Rutgers University	K. Youn, Y. Yu, J. Lee, W.-S. Jeong, C.-T. Ho & M. Jun (2017) Polymethoxyflavones: Novel β -Secretase (BACE1) Inhibitors from Citrus Peels. Nutrients, Vol. 9, pp. 973-984.	doi: 10.3390/nu9090973
14		Chi-Tang Ho	미국/ Rutgers University	K. Youn, J. -H. Park, J. Lee, W.-S. Jeong, C.-T. Ho & M. Jun (2016) The Identification of Biochanin A as a Potent and Selective β -Site App-Cleaving Enzyme 1 (Bace1) Inhibitor. Nutrients, Vol. 8, pp. 637-644.	doi: 10.3390/nu8100637
15		Craig Poland	영국/에든버러대학교 QMRI	J. Jeong, Y. Han, C.A. Poland & W.S. Cho (2015). Response-metrics for acute lung inflammation pattern by cobalt-based nanoparticles. Particle and Fibre Toxicology. 12: 13	doi: 10.1186/s12989-015-0089-1
16		Sunay V. Chankeshwara, Frank Thielbeer, Ken, Donaldson, Mark Bradley	영국/에든버러대학교 화학 및 의과대학	J. Kim, S.V. Chankeshwara, F. Thielbeer, J. Jeong, K. Donaldson, M. Bradley, W.S. Cho (2016). Surface Charge Determines the Lung Inflammogenicity: A Study With Polystyrene Nanoparticles. 10(1): 94-101.	doi: 10.3109/17435390.2015.1022887

2. 연구의 국제화 현황 및 계획

2.3 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적 및 계획

2.3 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적 및 계획

가. 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적

1) 해외석학 국내초빙 실적

- ◇ 본 사업단은 연구의 국제화를 위해 관련 분야의 세계적인 해외석학을 초청하여 공동연구 및 세미나 등의 특강을 진행하였음.

[최근 3년간 대표 해외석학 초빙 실적]

초청대상자	일시 및 장소	강연 주제
Fumiharu Togo (The University of Tokyo, Japan)	2018. 8. 1. 동아대학교	크로노타입에 따른 수면과 건강상태
Kumagai Shuzo (The University of Kyushu, Japan)	2019. 11. 25 동아대학교	아시아인의 노쇠 Phenotype 구축을 위한 측정방법 연구
Shimada Hiroyuki (National Center for Geriatrics and Gerontology, Japan)	2019. 11. 27~28 동아대학교	신체·지적·사회적 활동에 의한 인지증 예방, 고령자와 운전수명 연장의 가능성

2) 국제학술대회 개최 실적

- ◇ 본 사업단은 국제간 협력관계와 사업단의 연구를 강화하고 활성화하기 위해 관련 분야의 외국 대학 및 연구기관 연구자들과 국제학술대회 및 심포지엄을 개최하였고 연구교류를 수행하였음.

[최근 3년간 대표 심포지엄 개최 실적]

- 학회명: (노인노쇠코호트구축 및 중재연구)노인노쇠 예방 중재 전략수립을 위한 한일간 세미나
주 제: 노인노쇠 예방 중재 전략수립
일 시: 2018.08.07.
주 관: 동아대학교 건강과학과
특 징: 큐슈대학교 히사야마중단연구팀과 심포지엄을 개최함
- 학회명: 동아대학교-큐슈대학교 학술교류회
주 제: 치매예방을 위한 운동학적 접근
일 시: 2019.03.09.
주 관: 동아대학교 건강과학과
특 징: 큐슈대학교 연구팀과 심포지엄을 개최함
- 학회명: 일본교육의학회-동아대학 국제 공동학술대회
주 제: Educational and Health Science in International View point
일 시: 2018.08.20. ~ 2018.08.21
주 관: 동아대학교 건강과학과
특 징: ICT 스마트 헬스케어 분야와 관련하여 일본교육의학회와 공동 심포지엄을 개최함

- 학회명: 효고현립대 식환경영양학과-동아대 식품영양학과 국제학술교류
주 제: Trends and Perspectives in Nutrition and Food Science
일 시: 2019.03.13.~ 2019.03.15.
주 관: 동아대학교 (바이오헬스융합연구소, 식품영양학과, BB21+)
특 징: 미래환경의 식품영양학적 건강관리에 관한 내용의 공동심포지엄을 개최함.

3) 해외 연구실 연수 및 공동연구 수행

[최근 3년간 해외 연수 및 공동연구를 진행한 대학원생 대표 목록]

- 손하은 (석사과정), 장민우 (석사과정), 양자경 (석박사통합과정), The University of Tokyo (일본) 방문, 2019.02.10. ~ 2019.02.12., 노년기의 심신건강을 위한 최적의 신체활동과 수면패턴에 관한 공동 연구
- 이지연 (석사과정), 양자경 (석박사통합과정), 김보람 (석사과정), 장민우 (석사과정), 박혜진 (석박사통합과정), 니마사라타파 (석박사통합과정), Kyusyu University (일본) 방문, 2018.12.26. ~ 2018.12.28. / 2019.08.05. ~ 2019.08.08., ICT 스마트헬스케어 기술개발 공동연구

4) 공동 연구자 교류 실적

◇ 본 사업단은 세계 우수 대학 및 연구기관과 활발한 연구자 교류 실적이 있음

[공동 연구자 교류 실적]

- 한-캐나다 공동연구사업을 통한 연구자 교류 실적
: 2019년 7월 조완섭 교수와 박사과정 대학원생 2명(정지영, 전소연)은 한-캐나다 협력기반조성사업의 일환으로 캐나다 델하우지대학의 김종성 교수 연구실을 방문하여 초미세입자의 발생장치인 spark generator를 이용한 초미세입자의 발생 방법과 Air-Liquid-Interface in vitro model 시험법을 공유하였고, 현재 공동연구를 진행중임.
- ISO 국제표준 제정 I (TR23463 과제 프로젝트 리더 활동)
: 본 사업단의 조완섭 교수는 ISO TC229(나노기술 분과)의 WG3(안전성 분과)의 한국대표 전문위원이며 현재 나노안전성 관련 표준과제인 PG32 과제인 Technical Report 23463 ‘Nanotechnologies: Characterization of carbon nanotube and carbon nanofiber aerosols in relation to inhalation toxicity tests’의 프로젝트 리더로서 활동하고 있음. 프로젝트가 표준문서로 최종 승인되기 위해서는 1-2년이 소요될 것으로 예상됨. 국제표준 과제는 Working Group에 참여하는 세계의 관련 분야 전문가와의 년 2회(interim meeting, general meeting) 회의를 통해서 표준 문서를 완성해 가는 과정임.
- 한-일 공동연구사업을 통한 연구자 교류 실적
: 본 사업단의 박현태교수는 일본국립장수의료연구센터의 운동기능부활연구실의 실장으로 팀을 이끈 경험이 있으며, 일본 동경도 노인종합연구소에 건강장수 게놈 탐색팀의 책임연구원으로 건강과 질병에 관련한 연구를 수행하여왔으며, 현재에는 객원연구원으로 참여하고 있음. 이를 통하여 노인인구집단의 신산업분야 중재연구 및 국제공동연구수행 네트워크 및 국제적 인프라를 가지고 있음.

- 한-일-대만-중국 공동연구사업을 통한 연구자 교류 실적

: 본 사업단의 박현태교수는 국제공동연구수행 네트워크 및 국제적 인프라를 기반으로 지속적인 대학원 교류프로그램을 운영 중에 있음. 대만보통대학과 연구협약을 통해 지속적인 대학원 교류 프로그램을 운영하고 있으며, 일본큐슈대-동경대-중국상해대-대만보통대학과 신산업분야 관련 심포지엄을 지속적으로 개최하고 있음.

나. 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 계획

1) 해외석학 국내초빙 계획

- 세계최고수준의 연구결과 도출 및 세계적인 교육집단으로 발전하기 위해서는 꼭 필요한 수단으로 본 사업단은 세계적인 석학 자문단을 연 1회 이상 초빙하여 미래환경 생체방어 융합연구의 방향과 공동연구에 대한 논의를 지속적으로 수행할 계획임

2) 국제학술대회 개최 계획

- 본 사업단은 국제간 협력관계와 사업단의 연구를 강화하고 활성화하는데 기여하는 미래환경 유해인자의 체내 배출과 독성 저감에 관한 맞춤형 헬스케어 분야의 국제 심포지엄을 개최할 계획임. 이 국제학술대회는 본 사업단 참여인력은 물론 국내의 다른 연구자에게도 개방하여 관련학문의 저변을 넓힐 계획임.
- 국제 학술대회의 세션 참여를 통해서 연 1회 이상의 국제학술대회를 개최하며, 이는 본 사업단이 얻고자 하는 새로운 미래환경 생체방어 융합분야 개척과도 맞물려 있음.

3) 공동 연구자 교류 계획

- ◇ 본 사업단은 선진과학국의 연구수준에 도달하기 위해, 미래환경 유해인자의 생체방어 과학분야의 선두권에 있는 대학 및 연구소와의 공동 연구 국제교류를 활성화하여, 사업기간동안 50건 이상의 국제공동연구 결과물을 창출할 것이며 해당 연구 팀과 연구자를 교류를 수행할 것임.

[공동 연구자 교류 계획]

- 한-캐나다 공동연구사업을 통한 연구자 교류 계획

: 2020년 6월 종료예정인 한-캐나다 공동연구사업의 후속으로 캐나다 김종성 교수 연구실에 박사과정 대학원생 1인을 파견하여 단기 연수를 계획하고 있음. 사업단에서 책정된 단기 연수비용이 부족하기 때문에 한국연구재단의 국제화기반조성 사업 중의 ‘한국 이공계 대학원생 캐나다 연수프로그램’ 이나 개인 연구비를 통해서 연구자 교류를 수행할 계획임(관련 내용의 협의 완료).

- 한-EU 공동연구 프로젝트를 통한 연구자 교류 계획

: 조완섭 교수팀은 EU 프로젝트인 Horizon 2020의 NMBP-16-2020 ‘Safe by design, from science to regulation: multi-component nanomaterials’ 에 Scientific Advisory Board member로 참여하고 있으며 본 과제는 stage 2의 선정평가 단계에 있음. 본 과제가 선정된다면 해당과제의 참여연구팀인 Tobias Stoger 박사(Helmholtz Zentrum München 연구소), Otmar Schmid 박사(Helmholtz Zentrum München 연구소) Ulla Vogel 교수 (National Research Centre for the Working Environment), Roland Grafström 박사 (스웨덴 카롤린스카 연구소의 Institute of Environmental Medicine), Andrea Haase 박사(German Federal Institute for Risk Assessment) 연구팀과의 연구자 교류를 계획하고 있음.

IV. 산학협력 영역

1. 산학공동 교육과정

1.1 산학공동 교육과정 구성 및 운영 계획

IV. 산학협력 영역

1. 산학공동 교육과정

1.1 산학공동 교육과정 구성 및 운영 계획

가. 산학공동 교육 프로그램 실적

- 1) 본 교육연구단은 미래환경 유해인자의 내부노출 제어시스템 인력 양성을 위한 ICT 스마트 헬스케어 기술을 이용한 디지털 치료제의 개발, 생리활성물질 발굴을 통한 건강기능식품 및 의약품 개발, 그리고 질환기전/바이오마커 발굴을 위한 전문인력 양성을 위해서 산업체, 지자체 및 지역사회 외부 전문인력을 활용한 맞춤형 교과 및 비교과 교육 프로그램을 활발하게 진행해오고 있음.
- 2) 산학 간의 유기적인 협력 및 환류시스템을 통해서 현장에서 필요한 강의를 개설하고 동시에 기초 학문적 배경을 견실하게 할 수 있는 프로그램을 운영해 오고 있음.
- 3) 이와 같은 현장실무 중심의 교육을 통하여 졸업 후에 산업체 및 지역 사회에서 원하는 인재를 배출 할 수 있음. 최근 5년간 진행된 교과 및 비교과 교육 프로그램과 전문 인력 특강은 다음과 같음.

◇ 교과 교육 프로그램 실적

연 번	겸임 교수	전 근무지	기간	개설과목	교과 내용
		현 근무지			
1	장세리	동아대학교병원 영양과(영양팀장)	2012. 03 ~ 2019. 02	임상영양치료 1 임상영양치료 2 임상영양실습 1,2 임상영양실습 3,4	임상영양치료: 이론수업 임상영양치료의 이론을 병원 현장 의 case 자료를 이용하여 수업 진 행함
		한빛요양병원 영양과(영양과장)			
2	김은주	동아대학교병원 영양과(영양팀장)	2019.03 ~ 현재	임상영양치료 1 임상영양치료 2 임상영양실습 1,2 임상영양실습 3,4	임상영양실습: 병원 현장 실습으로 서 임상영양 치료 관련 실습 진행 함
		동아대학교병원 영양과(영양팀장)			
3	차재운	CJ 제일제당 식품연구소수석연구원 부장	2018. 04 ~ 현재	식품과 건강 식품위생학 캡스톤 디자인	대기업 식품회사의 식품개발 노하 우를 바탕으로 건강기능식품 개발 등에 관한 실습 및 수업 진행함
		동아대학교 식품영양학과(산학협력전담)			
4	지영애	식품의약품안전처 부산지방식약청 청장	2018. 04 ~ 현재	의약생명공학실습1 공중보건학	식품 및 의약품에 관한 규제기관의 기관장으로 활동한 전문성을 바탕 으로 실습수업과 공중보건에 관한 수업을 진행함
		동아대학교 의약생명공학과(산학협력전담)			
5	박민규	동아대학교 의료원 임상시험센터	2017. 03 ~ 2018. 12	임상시험실무실습	신약개발 및 건강기능식품 개발의 필수과정인 임상시험에 관한 수업 을 병원 임상시험센터에서 실습과 함께 진행함
6	차유정	충북대학교 의료원 임상시험센터			
		베스티안 오송 병원임상시험센터			
7	서정도	국민건강보험공단2급 지사장	2020. 02 ~ 현재	보건학 보건의료법규	국민건강보험공단에서의 보건에 대 한 노하우를 바탕으로 보건학 및 보건의료법규에 관한 수업을 진행 함
		동아대학교 건강관리학과(산학협력전담)			
8	허 규	동남권원자력의학원 방사선의생명연구부 부장	2015. 03 ~ 2016. 08	종양생물학	동남권원자력의학원에서의 오랜 연 구경험을 바탕으로 종양생물학 수 업을 진행함
		동남권원자력의학원 방사선의생명연구부 부장			

◇ 비교과 교육프로그램 및 전문 인력 특강 실적

- 본 교육연구단의 인재 양성 교육목표인 1) ICT 스마트 헬스케어 기술을 이용한 건강증진 및 디지털 치료제 개발 능력 함양, 2) 생체 배출/독성저감 의약품 및 바이오의약품 개발 능력 함양, 3) 생체 배출/독성저감 기능성 식품 소재 발굴 능력 함양, 4) 질환의 발병 기전/진단 바이오마커 발굴 능력 함양이라는 전문인 양성을 위해 비교과 교육프로그램 및 전문 인력 특강을 진행해 오고 있음.

- 최근 5년 동안의 본 교육연구단이 진행한 교육프로그램 실적을 분석한 결과, 교과 및 비교과 교육프로그램 수나 전문 인력 특강 횟수 측면에서 우수한 수준이며, 이에 참여교수진의 활발한 참여가 이루어지고 있음.

〈대학원 건강과학과의 비교과 교육프로그램 및 최근 5년 동안 전문가 초청 세미나 리스트〉

분야	ICT 스마트 헬스케어 프로그램 분야	의약품 및 바이오의약품 개발 분야	건강기능식품 및 기능성 식품 소재 개발 분야	질환의 발병 기전/진단 바이오 마커 발굴 분야
비교과 프로그램	고령친화 바이오헬스 분야 인재양성/고령친화 헬스메디케어 특강 및 보건 의료데이터 분석 입문 교육/건강관리학 콜로키움/고령친화 헬스메디케어 보건의료빅데이터 교육/다우림 전공체험 프로그램	품질관리 직무교육 프로그램/바이오의약품 품질관리 전문인력 양성 특강/품질관리 직무특강/품질관리 전문인력 양성 교육/다우림 전공체험 프로그램	식약처인증 HACCP 팀장 양성과정/미국 NRA ServSafe 자격증 취득과정/식품개발 및 품질관리를 위한 관능검사 실무교육 과정/다우림 전공체험 프로그램	정밀의학전문인력양성/질환 유전체 전문인력양성/인턴쉽 및 현장실습/유전체학 및 생물정보학 전문가 초청 강연 프로그램/생명과학 콜로키움/경암 BIO Youth 실험체험/다우림 전공체험 프로그램
전문인력특강	정재찬 교수(한양대학교 국어교육과, 2019.11.23.)/박선영 과장(광역치매센터, 2018.06.04.)/황창호 센터장(영도국민체육센터, 2017.11.14.)/윤금주 박사(바이오 헬스융합연구소, 2017.02.10.)/타이키 코마츠 교수(동경공과대학 물리치료학과, 2015.12.28.)/히로유키 시마다 박사(National Center for Geriatrics and Gerontology, 2015.12.02.)/케이치 키타조 박사(RIKEN Brain Science Institute, 2015.11.26.)/김진혁 박사(일본 National Center of Neurology and Psychiatry, 2015.11.23.)/최말기 박사(뇌연구소, 2015.11.17.)/함철만 이사(세화그룹, 2015.05.26.)	최영현 교수(동의대학교 한의과대학, 2019.12.19.)/김종성 교수(Dalhousie University, 2019.05.07.)/박종구 대표(존슨앤존슨, 2019.04.08.)/목종수 연구관(국립수산과학원, 2018.09.11.)/김선규 전임기술원(한국생명공학연구원, 2017.12.01.)/임홍탁 교수(부경대, 2017.10.18.)/정혜영 교수(부산대, 2016.12.07.)/이주석 교수(MD Anderson Cancer Center, 2015.05.01.)	조용진 책임연구원(한국식품연구원, 2018.10.11.)/공덕주 CEO(카페 여유로운, 2018.09.04.)/최인욱 박사(한국식품연구원, 2018.04.26.)/김길영 교수(가천의대, 2017.12.07.)/최철호 본부장(부산유유, 2017.12.05.)/박용준 대표(삼진어묵, 2017.11.09.)/김현정 주무관(식품의약품안전처, 2017.04.03.)/이거룡 교수(선문대, 2016.11.28.)/박은주 교수(경남대, 2016.11.09.)/김경호 상무(CJ 제일제당, 2016.11.07.)/이만식 이사(삼진식품, 2016.05.23.)/신원순 대표(에스인터뷰클리닉, 2016.09.27.)	정영화 교수(부산대학교 인지메카트로닉스학과, 2019.10.29.)/임형순 박사(한국해양과학기술원, 2019.10.18.)/김승일 박사(한국기초과학지원연구원, 2019.05.02.)/신인철 교수(한양대, 2019.05.02.)/이창우교수(성균관대, 2017.11.24.)/안지완 교수(포항공대, 2017.01.13.)/이복률 교수(부산대, 2015.07.07.)/임대식 교수(카이스트, 2015.06.18.)

나. 산업체, 지자체, 지역사회와 연계한 교과 및 비교과 교육프로그램 구성 방안

1) 예비대학원생 육성을 위한 교과 및 비교과 교육프로그램 구성

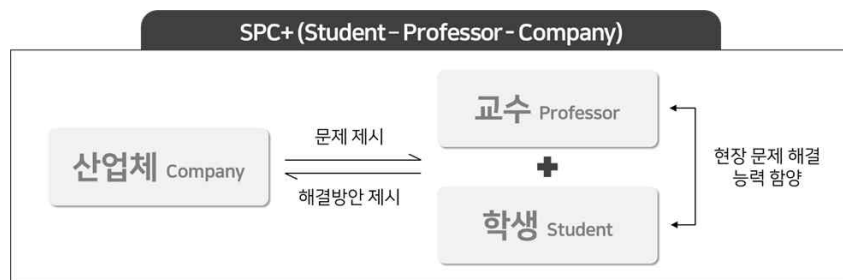
- ◇ 본 교육연구단의 우수 대학원생 확보를 위한 예비대학원생(학부 고학년)에 대한 교과 비교과 교육프로그램을 산업체, 지자체, 지역사회와 연계하여 아래 표와 같이 수행하고 있으며, 수행에 필요한 제원은 LINC+ 사업과 4차산업혁명 선도대학 사업을 통해서 지원함.

2) 대학원생의 전문 실무역량 향상을 위한 교과 및 비교과 교육프로그램 구성

- ◇ 대학원 교과과정은 이수학점의 제한 때문에 충분한 전문지식을 얻기에 부족할 수 있으며, 이러한 학생들의 니즈와 산업체에서 요구하는 전문인재상을 충족하기 위해서 다양한 비교과 교육프로그램과 일부 교과 교육프로그램을 산업체, 지자체 및 지역사회와 연계하여 개설함.
- ◇ 교과 및 비교과 교육프로그램의 정보는 아래 표와 같으며, 핵심적인 사항은 아래와 같음.
 - 빅데이터 전문 교육기관에 의뢰하여 단기 빅데이터 분석, 빅데이터-사물인터넷 실무 연결교육을

실시하여 4차산업시대의 기본 역량을 함양함.

- SPC+(Student-Professor-Company) 프로그램: 회사에서 제기된 애로사항이나 학생이 제기한 애로사항에 대해서 학생-교수-회사가 연결되어 문제를 해결하는 프로그램.
- 건강과학세미나(교과): 미래환경 유해인자의 생체방어 제어 분야의 산업체, 지자체 및 지역사회의 전문가의 발표로 구성된 ‘건강과학세미나’ 교과목을 공통 필수 교과로 편성하고, 세미나 일정이 포함된 홍보 브로슈어를 학기 시작 전에 제작하여 홍보함.



<SPC+ 프로그램 모식도>

<산업체, 지자체, 지역사회와 연계한 교과 및 비교과 교육프로그램(안)>

단계		예비 대학원생 육성	전공분야 실무역량 강화 및 창업 육성
산업체 연계 프로그램	교과	▶ 인턴쉽 및 현장실습	▶ 건강과학세미나 ▶ 동아대병원 현장실습 ▶ 임상영양실습1~4
	비교과	▶ HACCP ▶ 관능평가품질관리 ▶ 정밀의학전문인력양성 ▶ SPC 프로그램	▶ BigData 개론 ▶ BigData-IoT 실무연결교육 ▶ 식·의약·화장품 개발개론 ▶ 식·의약·화장품 제품화 교육 ▶ 산업체 현장실습 ▶ SPC+ 프로그램
지자체 및 지역사회 연계 프로그램	교과	▶ 인턴쉽 및 현장실습	▶ 건강과학세미나
	비교과	▶ 영양멘토링(사하구보건소, 사하종합사회복지관)	▶ BigDATA실무교육 ▶ 고급통계 ▶ 지적재산권 ▶ 창업개론 ▶ 식약처단기현장실습

다. 산업체, 지자체 및 지역사회 연계 교육 프로그램의 운영 계획

- 1) 본 교육연구단에서는 산업체, 지자체 및 지역사회 전문가가 참여하는 교과과정 개편 위원회를 년 1회 운영할 것이며, 기존에 세부 트랙별로 구성되어 있는 산학협력협의체(년 1회 회의 개최)를 지속할 것임.
- 2) 기존 산업체 교육 인프라를 활용하여 새로운 산업체 교육 인프라를 지속적으로 확보함.
- 3) 연구 실무와 연계된 교과목을 산업체와 공동으로 개설하여 산업체 전문 인력들을 겸임교수로 활용하고자 함. 또한 전문 인력 특강을 확대하여 다양한 현장 중심의 맞춤형 교육과정을 진행하고 전문 인력 양성 교육 과정의 양적·질적 향상을 도모하고자 함.
- 4) 졸업 후 연계되어 연구를 진행한 산업체에 참여 대학원생의 취업유도.
- 5) 산업체 연구 인력들과 참여 대학원생들의 의견수렴 및 기술수요조사를 통한 실무역량 강화, 맞춤형 이론·실습 강의 확대 등의 교육 연계 프로그램들을 강화할 계획임.

2. 참여교수 산학협력 역량

2.1 국내 및 해외 산업체, 지자체 연구비 (별도 제출/평가)

<표 4-1> 최근 3년간(2017.1.1.-2019.12.31.) 이공계열 참여교수 1인당 국내외 산업체 및 지자체 연구비 수주 실적

항목	수주액(천원)			
	2017.1.1.-2017.12.31.	2018.1.1.-2018.12.31.	2019.1.1.-2019.12.31.	전체기간 실적
국내외 산업체 연구비 수주 총 입금액	550,606	735,001	9,779	1,295,386
지자체 연구비 수주 총 입금액	56,750	54,000	51,210	161,960
1인당 총 연구비 수주액				242,891
이공계열 참여교수 수	6			

<표 4-1-1> 최근 3년간(2017.1.1.-2019.12.31.) 인문사회계열 참여교수 1인당 국내외 산업체 및
지자체 연구비 수주 실적

항목	수주액(천원)			
	2017.1.1.-2017.12.31.	2018.1.1.-2018.12.31.	2019.1.1.-2019.12.31.	전체기간 실적
국내외 산업체 연구비 수주 총 입금액	0	33000	27500	60500
지자체 연구비 수주 총 입금액	82000	105000	182000	369000
1인당 총 연구비 수주액				214750.0000
인문사회계열 참여교수 수	2			

2.2 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

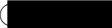
<표 4-2> 최근 5년간 이공계열 참여교수 특허, 기술이전, 창업 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부전공분야		
특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
1			생물학	특허	① 
					② 특허명: PAUF 단백질에 특이적으로 결합하는 항체 및 이의 용도
					③ 등록국가: 대한민국
					④ 등록번호: 10-1856904
					⑤ 등록연도: 2018
[창의성 · 혁신성] 췌장암 및 난소암 치료를 위한 새로운 표적 분자 PAUF를 발굴하고 이 인자를 표적으로 하는 혁신형 항체치료제 개발. [비전목표와의 부합성] 미세먼지에 의해 유발되는 인체 질환에 대하여 치료 목적으로 활용 가능한 표적을 발굴하고 치료제를 개발하는 과정에서 기술적 기반을 구축에 의미가 있고, 질병의 치료 및 진단을 위한 신물질 발굴 및 관련 산업 전문 연구인력 양성이라는 본 사업단의 비전과 목표에 매우 잘 부합함. [해당 전공분야의 기여] 본 특허는 2015년부터 보건복지부 주관 <암정복추진연구개발사업>의 한 과제로 추진한 연구의 성과로 2017년 대한민국에 출원하여 2018년 5월에 등록되었으며, 2018년 하반기부터 현재까지 미국을 포함한 22개국에 해외 개별 국가에 출원되어 등록을 위한 심사과정 중에 있음. 발명은 암 전이인자에 특이적으로 결합하여 암에 대한 우수한 치료 및 진단 효과를 나타내는 항-PAUF 인간화 항체의 개발에 관한 내용이며 췌장암 또는 난소암에 우수한 항암 효능을 나타내는 것을 확인하고 있음. 본 발명은 상기 참여교수로 기재된 고상석의 주도로 이룩된 연구 성과이며 이는 하기하는 기술이전으로 연결되어 산업체에서 상용화를 위한 비임상 및 임상시험 과정 중에 있음.					

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부전공분야		
	특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성				
2			생물학	기술이전	①
					② 이전 기술명: 항-PAUF 항체를 활용한 암 치료제 개발
			종양생물학		③ 기술이전 회사: 프레스티지바이오파마
					④ 기술이전 액수(천원): 선금금1억+마일스톤9억+경상기술료
					⑤ 기술이전연도: 2017
					[창의성·혁신성] 췌장암 및 난소암 치료를 위한 혁신형 항체치료제에 대한 특허를 기술이전하여 unmet medical need가 높은 인체 질환의 치료제 개발을 도모함. [비전목표와의 부합성] 기업과의 연구 협력을 통한 바이오횰즈를 개발하는 과정을 진행하고 있기에, 신물질 발굴 및 관련 산업 전문 연구인력 양성이라는 본 사업단의 비전과 목표에 잘 부합함. [해당 전공분야의 기여] 2017년 11월 상기의 특허(PAUF 단백질에 특이적으로 결합하는 항체 및 이의 용도)에 대한 전용실시권을 싱가포르 소재의 기업 프레스티지바이오파마(Prestige BioPharma, Pte. Ltd.)에 기술이전하였음. 선금금(upfront fee) 1억, 전임상/임상에 진입에 따른 마일스톤 9억, 그리고 매출의 0.5%에 해당하는 경상기술료(running royalty)를 계약 조건으로, 췌장암과 난소암 치료를 위한 항체 치료제 개발 및 사업화를 내용으로 하고 있음. 기업은 본 연구진과의 협력으로 항체생산 세포주 개발 및 항체의 대량생산을 이룩하였으며 현재는 전임상시험 과정 중이며 2020년에 임상1상 진입을 계획하고 있음. 향후 미래환경 유해인자에 의한 생체 방어 분야에 적용 가능할 것으로 판단됨.

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부전공분야		
특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
3			약리학	특허	① 
			중추신경약리		② 수국 추출물을 함유하는 알코올성 신경정신질환 예방 및 치료용 조성물
					③ 대한민국
					④ 101719162
					⑤ 2017
[창의성·혁신성] 과도한 알코올 섭취에 의해 나타나는 건망증(필름끊김)은 사회적으로 많은 문제를 초래하고 있음. 본 발명은 이러한 사회적 문제를 줄일 수 있는 좋은 방안을 제시하고 있음. 기존의 숙취해소제는 음주 당시에 나타나는 다양한 신체 변화에는 대응을 하지 못함. 따라서 기존 숙취해소제는 오히려 과도한 음주를 조장하는 역할을 함. 본 발명은 알코올이 신경계에 미치는 영향을 차단함으로써 알코올에 의해 나타나는 신체 변화를 인지할 수 있는 상태를 유지하여 오히려 음주량을 줄이고 건전한 음주를 할 수 있는 방법을 제시함. [비전목표와 적합성] 환경유해인자에 의한 사회적 문제를 인지하고 이를 최선의 방법으로 개선하기 위한 방법을 찾기위한 과정을 제안함. [해당 전공분야의 기여] 본 발명에서는 관상용 및 차로 사용되는 수국 잎의 알코올 추출물이 알코올성 건망증을 억제한다는 연구결과를 통해 알코올성 건망증 억제제로의 개발이 가능함을 증명하였음. 국내 알코올 소비가 증가되고 있는 상황이고 이러한 상황과 더불어 많은 사회적 문제가 야기됨. 특히 음주운전에 의한 사망사고의 경우 국내 처벌 수준이 낮아 문제가 되고 있음. 수국의 효과는 알코올에 의한 뇌신경 마비를 차단함으로써 사회적 문제를 해결할 수 있을 것이라 생각되며 미래환경 유해인자에 의한 질환에 응용 가능함.					

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부전공분야		
특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
4			약리학	특허	①
			중추신경약리		② 뇌졸중 후유증의 예방 또는 치료용 의약 조성물 및 건강기능식품
					③ 대한민국
					④ 101869322
					⑤ 2018
				[창의성·혁신성] 기존의 의약품 시장은 뇌졸중에 의한 뇌세포 사멸을 보호할 수 있는 의약품 개발에 초점이 맞춰져 있음. 본 발명은 뇌졸중 후 나타나는 후유증을 개선할 수 있는 방법을 제시함. 뇌졸중 의약품은 뇌졸중 발생시 혈관을 개통시켜주는 의약품이 유일함. 이는 일단 뇌졸중으로 후유증을 겪고 있는 환자를 위한 의약품은 없다는 것임. 본 발명은 그동안 재활운동에 국한되어있던 뇌졸중 후유증 개선 방법에 재활 속도를 증가시켜 줄 의약품 및 건강기능식품을 제시함. [비전목표와 적합성] 환경유해인자에 의한 뇌질환 치료제 개발에 대한 선행기술이 될 수 있음. 특히 미세먼지에 포함된 나노물질들이 혈관으로 이행 후 혈관을 막는 심혈관계질환이 보고되고 있는데, 이러한 뇌졸중 치료제 개발에 대한 선행 연구결과를 제시함. [해당 전공분야의 기여] 본 발명에서는 한련초로부터 분리한 echinocystic acid라는 화합물이 뇌졸중 실험동물 모델에서 후유증 개선 시간을 단축시켜 이와 관련한 치료용 의약품이나 건강기능식품으로의 개발이 가능할 것이라는 것을 증명함. 부분적 식품원료로 사용 가능한 한련초를 활용해 뇌졸중 후유증 개선 의약품 혹은 건강기능식품을 개발하여 다양한 원인에 의한 뇌졸중 환자의 의료비용을 감소시킬 수 있을 것이라 예상됨.	

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부전공분야		
특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
5			체육	특허	① 
					② 노쇠 여부 스크리닝 장치(Screening device for frailty)
			운동생리학/처방		③ 대한민국
					④ 제10-1970893
					⑤ 2019년 4월 15일
					[창의성·혁신성] 본 발명은 기존의 의료, 보건, 운동 각각의 전문가 기반의 노쇠 스크리닝 및 중재지원 피드백의 시스템을 ICT기반의 일원화 시스템으로 구성한 스마트 헬스케어 장치임. 노인 노쇠 여부를 판단할 수 있는 생체정보를 이용하여 조기 스크리닝하고, 대상자의 신체기능정보에 기초하여 판정대상자의 부합되는 운동처방 및 운동 지원을 리모트 기반으로 지원 및 피드백 할 수 있는 스마트 헬스케어기반의 노인성 질환예방을 목적으로한 운동처방 시스템임. [비전목표와 적합성] 본 시스템의 신체활동, 수면패턴, 근력, 피로, 보행패턴, 신체조성과 같은 생체로그 정보에 기반하여 질환의 리스크를 조기 평가하는 알고리즘과 운동처방제어 알고리즘을 사용한 4P기반의 헬스케어 기술은 본 연구단의 호흡기질환으로 인한 ICT기반 스마트헬스케어 교육에 활용될 것이며 연구 개발에 적용가능 할 것임. [해당 전공분야의 기여] 질병예방과 건강수명연장을 위한 지역사회 공공 스마트헬스케어 분야 및 호흡기 질환을 포함한 질환의 예방 및 건강관리를 위한 스마트 헬스케어 지역산업의 활성화에 기여 할 것임.

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부전공분야		
특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
6			체육	특허	① 
					② 경도 인지기능 장애의 유무의 진단 시스템, 인지 기능 검사용 단말 및 인지 기능 검사용 프로그램
			운동생리학 /처방		③ 일본
					④ JP06339758
					⑤ 2018년 5월 18일
					[창의성·혁신성] 본 발명은 iOS기반의 치매 고위험군 예측을 위한 프로그램 코딩 및 계산알고리즘을 주도적으로 개발하였으며, 본 발명이 포함하는 경도인지장애 유무의 시스템은 논리적인 즉시기억능력 검사, 시공간 인지능력 검사, 단어의 즉시기억능력 검사, 감식과 기억력과 계산력과 언어적 능력과 도형적 능력을 포함한 인지기능의 검사, 주의기능의 검사, 수행기능의 검사, 정보처리능력 검사, 억제기능의 검사, 단어의 지연재생능력 검사, 논리적인 지연재생능력 검사까지 총 10검사로 구성되어 있음. 10가지 검사를 이용하여 대상자의 인지 기능을 다양한 측면에서 포괄적으로 검사하고 해당 대상자의 연령과 데이터베이스 내의 과거 실측데이터를 기초로 MCI 유무를 객관적으로 진단할 수 있음. [비전목표와 적합성]디지털 치매 조기 스크리닝 및 관리시스템에 근거를 확보하고, 인지기능 및 정신건강 예측 및 관리에 필요한 디지털 헬스케어 시스템을 구축함 [해당 전공분야의 기여] 현재 지역사회검진을 통하여 40,000명 이상의 노인을 대상으로 표준데이터를 구축하였으며, 이를 보험회사 등이 대상자의 인지기능의 평가에 이용 하고 있으며, 향후 관련 헬스케어 산업에서 이용 확장 활용 될 수 있음.

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부전공분야		
특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
7			식품과학	특허	① 
					② 갈색거저리로부터 분리한 화합물을 함유하는 퇴행성 뇌질환 치료용 약학적 조성물
			기능성식품		③ 대한민국
					④ 10-1890062
					⑤ 2018
[창의성·혁신성] 갈색거저리는 불포화 지방산과 우수한 필수아미노산 조성을 지니는 곤충으로 영양학적 가치가 높아 미래 식량자원으로서 효용이 클 것으로 기대됨. 갈색거저리를 이용한 알츠하이머성 치매 예방 기능성 제품 또는 기능성 소재로의 상품화에 토대를 마련함. 본 연구자는 선행연구를 통해 국내 최초 갈색거저리 포함 곤충 3종의 식품원료 등록을 수행하였으며, 치매예방 기능성 식품으로 개발하기 위한 심화 연구를 수행함. [비전목표와 적합성] 미세입자는 활성산소 과생성, 만성염증 유발, Aβ단백질 축적 및 신경세포 사멸을 통한 알츠하이머성 치매발병을 높이는 위험 인자임. 미세입자 유도 치매 예방을 위한 새로운 기능성 소재 발굴 및 효능 검증 평가 시스템 구축함. [해당 전공분야의 기여] 본 발명은 갈색거저리로부터 분리한 신규화합물(TM-1)의 Aβ 유도독성에 대한 산화 및 염증 반응 억제 효과를 확인하고, 그 기전을 규명하였음. 이를 통해 갈색거저리를 이용한 실질적인 기능성 제품 또는 기능성 소재로의 상품화에 토대를 마련함.					

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부전공분야		
	특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성				
8			식품과학	특허	① 
					② 홍삼오일을 유효성분으로 포함하는 퇴행성 신경질환 예방 또는 치료용 조성물
			기능성식품		③ 대한민국
					④ 10-1775267
					⑤ 2017
					[창의성·혁신성] 현재까지 홍삼의 항알츠하이머성 치매 관련 연구는 홍삼추출물과 수용성 진세노사이드에 국한되어 있으며, 홍삼오일에 대한 연구는 전무하였음. 본 연구는 홍삼의 열수추출 후 남는 홍삼박을 초임계 추출하여 획득한 홍삼오일의 Aβ유도 산화스트레스 및 염증반응에 대한 억제효과 및 작용기전을 체계적이고 심도있게 연구함. 홍삼오일의 항치매 효과는 기존의 기능성 소재로 알려진 물 추출물과 비교하여 유사하거나 더 뛰어남. 이를 통해 폐기되던 다량의 홍삼 부산물에 대한 활용 가능성을 제시하였으며 차별화된 기능성 소재 개발을 통한 시장성 향상을 기대함. [비전목표와 적합성] 미세입자 유도 치매 예방 소재 데이터베이스 구축 및 홍삼오일 소재를 활용한 미세먼지 대응 기능성 식품 개발에 중요한 기초자료로 활용 가능함. [해당 전공분야의 기여] 홍삼오일의 지용성 성분이 뇌에 존재하는 혈관-뇌 장벽 통과에 용이하여 표적부위인 신경세포에 도달할 수 있어 실질적인 알츠하이머성 예방 식품 소재 및 의약품 개발 선도물질로 활용가능성이 높음.

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부전공분야		
	특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성				
9			수의학	특허	① [REDACTED]
					② Adjuvant
					③ 국제특허
			수의독성학		④ EP2830656B1
					⑤ 2017년
[창의성·혁신성] 나노입자를 이용하여 항원을 전달하는 전달체로 활용하는 창의적인 아이디어를 이용하여 백신 adjuvant를 개발하였음. 지금까지의 허가된 백신 adjuvant는 알루미늄 원소의 alum이라는 단 1종류가 사람에게 허가되었음. 본 개발은 나노기술을 이용하여 효율적으로 항원을 전달하고 림프구의 활성화를 유도하는 나노물질을 개발하여 새로운 백신 adjuvant에 대한 가능성을 제시함. [비전목표와 적합성] 초미세입자인 나노입자의 연구를 통해서 나노입자를 백신분야에 활용할 수 있음을 제시하였으며, 환경 유해인자에 의한 다양한 질환의 치료에 활용 가능함. [해당 전공분야의 기여] 독성학적 연구는 유해작용에 대한 연구이지만 거꾸로 생각하면 유해작용의 기전을 이용하여 의약품으로 개발할 수 있음. 본 연구도 독성학적 연구과정에서 나노입자가 항원성 단백질을 잘 흡착한다는 사실과 헵텐 물질인 코발트로 구성된 Co3O4 나노입자가 임파구의 활성을 효율적으로 유도한다는 사실을 기반으로 백신 면역증강제로서 효능이 있음을 입증하였음.					

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부전공분야		
특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
10			수의학	특허	①
					② 프러시안 블루를 담지한 셀룰로오스 하이드로겔을 포함하는 세습 흡착제 및 이의 제조방법
			수의독성학		③ 국내특허. 국제특허는 출원(WO2017200358A1)
					④ 1020526680000
					⑤ 2019년 11월 29일
					[창의성·혁신성] 나노입자의 우수한 흡착능력과 높은 표면면적을 이용하여 방사성세습을 제거하는 흡착제로 개발하였음. 기존의 프러시안 블루라는 세습 제염제가 상용화되어있으며, 본 개발에서는 프러시안 블루의 효능을 극대화 하기 위해서 나노제형으로 만들고 다공성 구조를 만드는 혁신적인 아이디어를 바탕으로 하였음. [비전목표와 적합성] 방사성 세습 등은 환경유해인자의 중요한 물질 중의 하나로서 생체에 노출되면 체내 반감기가 30일 이상으로 길기 때문에 체내에 축적되는 특성이 있음. 따라서 체내에 축적되는 방사성 세습을 제거하는 생체 제염제의 개발은 본 교육연구단의 비전목표와 정확하게 일치한다고 판단됨. [해당 전공분야의 기여] 독성학적 관점에서 방사성세습에 의한 독성영향은 매우 높다고 판단되며, 이를 제거하는 생체 제염제의 개발은 매우 중요함. 특히 독성학적 연구는 문제의 제기뿐만 아니라 문제의 해결 방안을 함께 고민해야 하는 대 명제가 있기 때문에 본 연구개발은 이러한 문제의 해결 방안을 제시하는 중요한 개발이라고 판단됨. 개발된 생체제염제는 기존에 허가된 제염제와 비교하여 효능이 월등함을 제시하였음.

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부전공분야		
특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
11			생물학	특허	①
					② 방광암 재발 진단 마커
			분자유전		③ 대한민국
					④ 제 10-1683961 호
					⑤ 2016년 12월 1일
					[창의성·혁신성] 특정 유전자들의 신규 기능에 관한 내용을 통해, 방광암 중에서도 특히 비근침윤성 방광암 재발을 진단하는 조성들을 제공하고, 그 효과를 확인함. [비전목표와 적합성] 환경유해인자의 노출로 인해 체내로 유입된 유해인자가 특정장기로의 영향을 주어 발생한 질환의 기전 규명 및 진단을 치료하는데 있어 바이오마커 발굴 원천 기술 확보. [해당 전공분야의 기여] 방광암은 우리나라에서 10만명당 4.5명으로 발병률이 해마다 높아지고 있어, 비뇨기계 암 중에서는 가장 발생빈도가 높은 암임. 방광암은 침윤정도에 따라 크게 비근침윤성 방광암과 침윤성 (Invasive Bladder Cancer; MIBC) 방광암으로 구분됨. 비근침윤성 방광암은 근육층의 침범 없이 점막에 국한된 병변으로써 경요도 방광절제술 또는 방광내 항암제 또는 BCG를 주입함으로써 비교적 간단하게 치료가 가능하나, 암의 재발과 침윤성 암으로의 진행이 문제가 되고 있음. 따라서 일차 치료 후 재발과 진행에 대한 예측과 조기발견, 예방이 매우 중요함. 따라서, 본 발명을 통해 CCNB1, FANCB, FANCC, FANCD1 및 FANCD2 로 이루어진 유전자군을 통하여, 비근침윤성 방광암 환자들의 재발 진단 마커 개발 및 재발 가능성 예측 방법을 제공하였음.

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부전공분야		
특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
12			생물학	특허	①
					② Administration method for anticancer drugs
			분자유전		③ 미국
					④ US 9,884,086 B2
					⑤ 2018년 9월 6일
					[창의성 · 혁신성] 손상된 DNA의 회복 속도를 비교하기위한 정보를 제공하는 방법을 개시함.
[비전목표와 적합성] 미래환경 유해인자에 대한 내부 노출 제어를 위해, 체외 배출을 촉진하는 생리활성 물질을 발굴 또는 생체 지표인자를 확인 기술 및 회복속도, 부작용 확인 가능.					
[해당 전공분야의 기여] 암을 치료하기 위한 항암화학요법은 최적의 치료법으로 선택되고 있지만, 암 세포뿐만 아니라 정상세포에도 영향을 미치기 때문에 빈혈, 백혈구 및 혈소판 수치의 감소, 머리카락 빠짐, 생식기능 장애 등 다양한 부작용을 야기함. 따라서 정상세포의 DNA 손상을 최소화하기 위해 DNA 손상회복이 활성화되는 타이밍에 항암제를 투여하는 방안을 제시함. 전혈, 타액, 소변, 눈물, 림프, 조직 등 다양한 시료에서 크립토크롬의 발현량 정보를 확보할 수 있으며, 이를 통해 손상된 DNA의 회복 속도가 빠른 시기를 판단할 수 있고, 항암제 부작용이 가장 적은 시기를 판단하여 최적의 항암제 투여시기를 결정하는데 활용할 수 있음. 또한, 크립토크롬 또는 크립토크롬 유도 물질을 포함하는 항암 보조제를 제시하여, 항암보조제를 통해 DNA 손상회복 활성화를 통해 항암제의 부작용을 억제할 수 있는 방법을 제안함.					

2.3 산학협력을 통한 (지역)산업문제 해결 실적의 우수성

<표 4-3> 최근 5년간 참여교수 (지역)산업문제 해결 대표실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	(지역)산업문제
	실적의 적합성과 우수성			
1			중양생물학	난치암 치료를 위한 혁신형 항체치료제 개발
	[창의성혁신성] 체장암 및 난소암과 같은 난치암 치료를 위하여 신규 표적 분자를 활용한 혁신형 항체치료제 개발을 공동 진행. [비전목표와의 부합성] 기업과의 연구 협력을 통한 바이오로직스를 개발하는 과정을 진행하고 있기에, 신물질 발굴 및 관련 산업 전문 연구인력 양성이라는 본 사업단의 비전과 목표에 잘 부합함. [해당 전공분야의 기여] 본 연구자는 기술이전을 실시한 기업인 프레스티지바이오파마(싱가포르 소재)와 2017년 이후 현재까지 공동연구를 통한 협력관계에 있으며, 항체생산 세포주 개발과 항체의 대량생산에 관한 아이디어를 공유하며 항체치료제 개발을 진행하고 있음. 특히 치료제 개발이 시급한 분야인 체장암과 난소암에 초점을 두고 새로운 질환표적 인자에 대한 혁신 신약 항체의 개발에 대한 파이프라인 구축에 협력하고 있음. 이미 진행 중인 PAUF를 표적으로 하는 항체치료제 뿐만 아니라 제2의 표적을 활용한 항체를 개발하여 특허 출원 과정에 있으며, 나아가 이중 표적 항체에도 공동 연구를 추진하고 있음. 본 연구팀의 대학원생은 기업체의 연구 인력과 모든 사안에 대하여 교류하며 연구를 진행하고 있음.			
2			중추신경약리	(주)비엔에이치랩의 기술지원
	[창의성혁신성] 비엔에이치랩에서 생산하고 있는 숙취해소제의 제품 업그레이드에 대한 자문을 수행함. 많은 숙취해소제들과 마찬가지로 간기능 개선 효과가 있는 고시형 건강기능식품원료가 함유되어 있어 타 제품과의 차별성이 부족함. 이에 알코올성 건망증 개선 효과를 가지고 있는 수국 추출물의 배합을 자문함. 기존의 숙취해소제는 음주 당 시에 나타나는 다양한 신체 변화에는 대응을 하지 못함. 따라서 기존 숙취해소제는 오히려 과도한 음주를 조장하는 역할을 함. 본 발명은 알코올이 신경계에 미치는 영향을 차단함으로써 알코올에 의해 나타나는 신체 변화를 인지할 수 있는 상태를 유지하여 오히려 음주량을 줄이고 건전한 음주를 할 수 있는 방법을 제시함. [비전목표와 적합성] 기존의 건강음료를 생산하는 사업체에 환경유해인자에 의해 유래하는 불편함을 해소할 수 있는 소재를 배합하여 타 음료와의 차별성을 부각시킬 수 있는 방안 제시. [해당 전공분야의 기여] 본인의 특허를 활용한 통상실시권 계약에 관한 사항을 조율하였음. 지역 산업체와의 공동연구를 통한 기술 상용화에 대한 이해도를 증진하였음.			
3			중추신경약리	(주)안온바이오 기술지원
	[창의성혁신성] (주)안온바이오에서 미세먼지 대응 음료 개발을 위해 한방에서 사용되어오던 맥문동을 활용할 계획을 세우고 이에 대한 효능 관련 자문을 실시함. 기존에 개발된 미세먼지 대응 음료는 맨통을 활용해 입과 목을 상쾌하게 느끼도록 하는 음료였으나 본 자문을 통해 실제로 미세먼지 흡입에 의해 발생할 수 있는 기관지 및 뇌병변에 대한 해결 방안을 확립함. [비전목표와 적합성] 환경유해인자에 의한 인체의 변화에 대응할 수 있는 식품 개발 경험을 제공. 이는 단순히 식품 개발을 넘어 동일한 방법으로 해당 의약품 개발에 활용될 가능성이 있음. 기관지와 뇌에 대한 연구방법을 본 자문을 통해 확보하고 이를 활용한 국가과제를 추진하기로 함. [해당 전공분야의 기여] 미세먼지에 대한 대응은 주로 외부 원인 제거와 인체 흡입 차단에 초점이 맞춰져 있음. (주)안온바이오는 이러한 시장에서 일단 인체로 흡입된 미세먼지에 의해 발생할 수 있는 여러 문제를 고민하고 이를 개선하기 위한 방안을 모색하는 기업으로 맥문동을 활용한 '미먼컷'이라는 음료를 개발함. 이러한 제품을 통해 미세먼지 내부노출 대응 전략이 빛을 발할 것임.			

2.3 산학협력을 통한 (지역)산업문제 해결 실적의 우수성

<표 4-3> 최근 5년간 참여교수 (지역)산업문제 해결 대표실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	(지역)산업문제
	실적의 적합성과 우수성			
4	■	■	임상영양학	진주행 / 기술지도자문
	고령친화(심뇌혈관계질환예방) 기능성 영양소재 탐색 및 적용관련 기업 기술지도(2017.07.25.): [창의성혁신성] 고령층의 증가에 따른 고령층 맞춤형 식품의 개발 필요성 증가. 노인의 신체 변화, 영양소 대사의 특징 및 영양소 요구량을 고려한 맞춤형 식품개발을 위한 기업기술지도를 진행함. 노년층 영양요구량을 충족하면서 맛있고 편리하게 먹을 수 있으며, 만성퇴행성질환(비만, 대사증후군, 고혈압, 당뇨병, 심뇌혈관계질환 등)을 예방하고, 관리하는데 도움을 줄 수 있는 특성을 지녀야 함. 육가공전문 기업에서 양질의 단백질의 특성에 기반한 근감소증 예방 및 면역력 증진 등에 초점을 둔 고령친화 기능성 영양소재 탐색 및 발굴과 이를 제품화로 연결시킬 수 있는 방법 강구를 위한 기술지도를 진행함. [비전목표와 적합성] 미세입자 내부 노출시 효율적으로 배출하고 체내 반응을 제어할 수 있는 생체능력(면역력 등)을 높일 수 있는 식품유래 소재 발굴 및 영양상태 확보 영양중재프로그램의 효과성 검증 측면에서 비전목표에 적합함. [해당 전공분야의 기여] 상기 기술지도 노하우는 기능성식품소재의 제품화에 응용될 수 있을 것이며, 우리나라 광역도시 중 고령층의 비율과 증가속도가 가장 빠른 부산지역에 특화된 산업체 발굴 및 성장에 기여할 수 있을 것임.			
5	■	■	임상영양학	정식품 / 제품의 임상효능검증
	[창의성혁신성] 위장관계 부적응증 및 영양상태 개선 효과를 높이기 위해, 경장영양액 조성 중 발효성당류(FODMAP) 함량을 낮춘 영양액 개발 및 임상적 검증이 필요함. 경장영양액 전문생산 중견기업에서 개발한 신규 영양액의 효과를 검증하기 위해 본 연구자는 부산시내 10개 병원(대학 4, 재활요양 6)의 경관급식환자를 대상으로 의뢰기업의 신규개발 영양액, 자사 기존액 및 타사 영양액을 무작위배정 이중맹검방식으로 15일간 투여하여 효과를 검증하였음. 3종류 영양액 모두 영양상태 개선시각. 특히 신규개발 영양액이 위장관계 부적응증을 조기(초반 3일)에 개선시켜 영양상태 개선 시기를 더 앞당겼음. 검증결과는 Nutr J. 에 2015년도에 발표하였고, 제품은 현재 시판 중임. [비전목표와 적합성] 미세입자 내부 노출시 효율적으로 배출하고 체내 반응을 제어할 수 있는 영양상태를 만들 수 있는 식품유래 소재 발굴 및 영양상태 확보 영양중재프로그램의 효과성 검증 측면에서 비전목표에 적합함. [해당 전공분야의 기여] 상기 노하우는 기능성식품소재의 제품화에 응용될 것이며, 요양병원 비율이 높은 부산지역에 특화된 산업체 발굴 및 성장에 기여할 수 있을 것임.			
6	■	■	운동생리학/처방	아동 운동처방 및 방과후 운동지도를 통한 비만예방
	[창의성혁신성] 부산지역 55개 학교 1,351명의 아동을 대상으로 방과후 운동 및 영양중재 실천 및 온라인 서비스를 이용한 부모 돌봄 연락서비스 개발을 통하여 스테크홀더간 커넥티드 프로그램을 개발함. [비전목표와 적합성] 온라인 및 오프라인기반의 미세먼지 방출을 위한 중재프로그램의 효과성의 검증 및 소셜네트워킹을 통한 인식개선에 관한 시스템 개발 기술의 확보. [해당 전공분야의 기여] 본 사업을 통해 아동의 비만 위험 감소 및 좌업행태의 개선 및 BMI 개선 및 인식개선과 아동 신체활동 증진 및 사회적 행태 개선에 기여하였음. 또한 신체활동 지식점수에 유의미한 변화가 나타난 것으로 보아 이는 아동들이 신체활동이 얼마나 비만예방에 중요한 지 스스로 알고, 이를 행동으로 옮기고 실천하고자 하는 의지가 향상된 것으로 간주됨. 본 프로그램에 참가한 아동들을 롤 모델(모범사례)로 하여 자발적 개선 의지 향상 및 개선 동기부여를 실천하여 전반적 비만도 유지하고 비만예방에 기여하였음. 장래에 자라게 될 아동들의 비만도, 신체활동 지식을 유지 및 개선시킴으로써 청소년 및 성인 비만 증가 예방에 따른 잠재적 효과가 있고, 부산시 학생 및 학부모의 건강증진인식개선에 기여하였음.			

2.3 산학협력을 통한 (지역)산업문제 해결 실적의 우수성

<표 4-3> 최근 5년간 참여교수 (지역)산업문제 해결 대표실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	(지역)산업문제
	실적의 적합성과 우수성			
7	■	■	운동생리학/처방	치매예방
	[창의성혁신성] 부산시 5개 보건소와의 치매예방에 대한 운동, 가상현실, 인지복합 등의 다양한 중재연구기술 개발 및 부산시 광역치매센터와 치매예방 운동프로그램을 개발하여 부산 전지역 치매안심센터에 보급하여 치매고위험군의 운동실천에 대한 가이드라인을 제공함. [비전목표와 적합성] 대상자에게 부합되는 가상현실 기술을 활용한 신체, 인지, 행동패턴 및 효과성, 흥미성을 포함하는 실현가능한 중재기술 개발 및 보급적용화 기반을 가짐. [해당 전공분야의 기여] 지역사회 치매예방에 기여하고 이에 보건복지부 장관상을 수상함. 대상자를 모집하여 VR을 이용한 중재를 실시하여 인지기능 및 전반적 뇌 연결성의 개선 등의 뇌기능에 대한 효과성을 검증하였음. 또한 산업체 재직자의 직무교육을 통하여 4차산업 기반의 미래융합 헬스케어 기술의 접근전략과 발전을 도모하였음. 경제적으로는 스마트 헬스케어 시장 진입 및 시니어 헬스케어 등 새로운 시장을 창출하고, 포괄적 노쇠 평가 장치 기술적용을 통해 UX/UI 기반 기술 보급화 가능성 창출하였음. 치매예방 특히 운전자의 인지기능개선을 위한 신시장의 기술 고도화를 통해 해외 시장 진출 가능 및 헬스케어 기술분야의 매출 상승효과를 기대할 수 있음.			
8	■	■	기능성식품	수산물 간편식 신제품 개발을 위한 시장분석 및 영양학적 기능성 검증
	[창의성혁신성] (주) 등푸른식품은 다양한 생선류를 냉동, 가공하는 수산식품 가공회사로 매출감소에 대응하기 위해 변화된 식문화 트렌드 기반의 신제품 개발이 필수적임. 이를 위해서는 새로운 시장에 대한 이해와 소비자의 니즈를 파악하고자 국외 간편식의 시장동향, 소비자 구매특성, 국내외 제품의 영양학적 분석, 학술적 검토 및 본 기업에서 개발 중인 신제품에 대한 성분 분석과 영양학적 가치 및 식품에 함유된 유효물질의 기능적 가치에 대한 기술 지도를 실시함. 제품에 대한 영양학적 분석 및 기능성 검증은 소비자의 요구를 충족시킬 수 있는 수준 높은 신제품 개발, 기업체의 수입모델을 확립, 원천기술의 확보 및 기술경쟁력을 강화시킴. [비전목표와 적합성] 수산식품의 기능성 평가를 통한 기능성 소재 데이터베이스를 구축하였고 신제품 개발과정에 실질적인 참여 경험을 바탕으로 향후 미세먼지 노출 대응을 위한 기능성 식품 개발 및 생산에 대한 기반을 조성함. [해당 전공분야의 기여] 소비자의 니즈를 반영한 새로운 수산물 가공제품에 대한 필요성은 인식하고 있으나 업체의 영세한 규모로 인해 전문적인 제품개발에 대한 신규투자가 어려웠던 지역기업에 대한 전문적인 연구지원은 단순 가공된 수산 제품에서 부가가치를 증대시킬 수 있는 새로운 형태의 제품 개발에 기여함.			
9	■	■	기능성식품	생애주기별 맞춤형 신제품 소스 개발에 대한 영양학적 기능성 검증
	[창의성혁신성] (주) 등푸른식품의 주력상품인 고등어는 최근 특유의 비린 맛과 이취로 인해 판매율이 감소하는 어려움을 겪고 있음. 다양한 연령대를 타겟으로 한 소스 개발을 통한 고등어 소비량 증가를 목적으로 한 맞춤형 기업지원 연구를 실시함. 본 연구자가 확보하고 있는 천연물 데이터베이스를 통해 고등어의 특유의 비린 맛과 이취의 매스킹, 등푸른 생선에 함유된 영양소 흡수의 극대화 및 불포화 지방산의 산패를 방지할 수 있는 기능성 소재를 제공함. 이를 통해 기존 제품의 고급화에 적합한 기능성 소스를 개발하는 우수한 결과를 도출함. [비전목표와 적합성] 수산식품에 대한 이해와 향산화, 항염증 및 항치매 소재 데이터베이스를 구축하여 미세먼지에 대응하는 기능성 식품개발의 기초자료로 활용 가능함. [해당 전공분야의 기여] 수산식품 시장에 대한 이해와 소비자의 니즈를 파악생애주기별 단계에서 집중적으로 필요한 영양소와 실제 섭취량에 대한 체계적인 분석을 실시함. 이를 통해 고등어는 부산의 대형선망수협이 국내 생산량의 80% 이상을 어획하고 있는 지역특산물로 소비량 증가 시 지역의 고용창출 효과 및 경제유발 효과가 있을 것으로 사료됨.			

2.3 산학협력을 통한 (지역)산업문제 해결 실적의 우수성

<표 4-3> 최근 5년간 참여교수 (지역)산업문제 해결 대표실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	(지역)산업문제
	실적의 적합성과 우수성			
10	■■■■■	■■■■■	수의독성학	김해 성동산업 기술지도
	[창의성혁신성] 동아대학교 인근 지역인 김해에 소재하는 성동산업이 관심을 가지고 있는 바이오 기능성 소재 상용화 계획에 대한 설명을 듣고 기능성 소재의 개발에서 필수적으로 요구되는 안전성 평가 방법에 관한 기술지도를 수행함. 기능성 소재의 개발에서 안전성 평가는 필수적으로 요구되는 내용으로, 개발 중인 제품의 원료 소재에 대한 안전성 및 독성에 대한 기술 자문을 수행하였음. 건강기능 식품 소재의 식약처 규제 현황 및 허가 절차와 독성시험의 중요성에 관한 자문을 함. 개별물질의 적용 방식에 따른 독성시험이 요구되는 항목에 대한 정보를 제공하였으며 독성시험에서 고려사항을 제공함. 또한 국내 GLP 독성시험 가능 기관에 대한 정보를 제공하였고 화학물질 관리법에 따라서 독성시험을 수행해야하는 독성시험 항목에 대한 정보를 제공하였고 향후 본 연구실과 유기적인 협조하기로 함. [비전목표와 적합성] 미래환경 유해인자로부터 발생될수 있는 다양한 질환의 치료에 도움이 될 수 있는 전문성은 관련 지역산업체에 큰 도움이 될 수 있으며 지역기업과 동반 성장하는 본 교육연구단의 취지와 일치함. [해당 전공분야의 기여] 독성학적 기술은 바이오 기능성 소재의 상용화에 필수적으로 요구되는 기술로서 독성학 분야에 긍정적인 역할을 할 것이라고 판단됨.			
11	■■■■■	■■■■■	수의독성학	비앤에이치랩 기술지도
	[창의성혁신성] 동아대학교 인근의 부산시에 소재하는 기업인 비앤에이치랩을 방문하여 당사에서 개발하고 있는 건강 기능식품에 대한 설명을 듣고, 개발 중인 제품의 원료 소재에 대한 안전성 및 독성에 대한 기술 자문을 수행하였음. 지역기업들은 대부분 영세하기 때문에 제품의 개발에서 안전성에 관한 전문성을 가지지 못하는 경우가 대부분임. 본 기술자문을 통해서 다소 영세한 지역기업의 발전에 기여하고 동반성장할 수 있음. 또한 지역기업의 전문성 부족으로 필요없는 연구를 수행할 수 있기 때문에 명확한 가이드는 지역기업에 큰 도움이 될 것임. [비전목표와 적합성] 미래환경 유해인자의 체내 배출에 도움이 되는 제품의 개발을 목표로하는 지역기업을 도움으로써 동반성장 모델을 만드는 것은 본 교육연구단의 취지와 일치함. 또한 지역 기업이 보유하고 있는 전문성을 본 교육연구단에 제공함으로써 교육연구단의 산학협력 발전에 기여하는 선순환 구조를 만들 수 있음. [해당 전공분야의 기여] 독성학적 전문성은 건강기능식품을 개발하고자하는 지역기업에 큰 도움이 되며 제품의 안전성 측면에서 독성학 분야에도 긍정적으로 작용할 것이라고 판단됨.			

3. 산학 간 인적/물적 교류

3.1 산학 간 인적/물적 교류 실적과 계획

3. 산학 간 인적/물적 교류

3.1 산학 간 인적/물적 교류 실적과 계획

가. 산학 간 인적/물적 교류 실적

1) 산업체 전문인력특강 및 겸임교수 활용 실적

- ◇ 최근 5년간 총 38회에 걸쳐 산업체 전문 인력 및 CEO가 대학원 건강과학과 학생들을 대상으로 특강을 수행하였음.
- ◇ 산업체에서 종사하고 있는 CEO 혹은 연구원을 겸임교수로 임명하여 대학 및 대학원 강의를 개설하고 현장에 대한 실무와 지식을 접할 수 있는 기회를 제공함.

나. 산업체 및 연구소와의 인력 및 연구 교류 협약(MOU) 체결 실적

- 1) 본 교육연구단에서는 최근 5년간 산업체 및 지역사회와의 MOU체결을 통해 산업체 현장실습 및 지원 등 협력을 통한 상호 활성화와 취업역량 제고를 도모하고 있음. 최근 5년간 MOU체결 현황은 다음과 같음.

〈산업체, 지자체 및 지역사회와의 MOU 현황〉

분야	ICT 스마트 헬스케어 프로그램 분야	건강기능식품 및 기능성 식품 소재 개발 분야	질환의 발병 기전/진단 바이오 마커 발굴 분야 및 바이오의약품 개발 분야
MOU 현황	▶ 국제건강코디네이터협회(2019.05.) ▶ 유니커뮤니케이션(2018.11.) ▶ ㈜ 피트(2018.11.) ▶ 북구국민체육센터(2018.08.) ▶ 사하구국민체육센터(2018.07.) ▶ 파크사이드재활의학병원(2018.06.) ▶ 영도국민체육센터(2017.11.) ▶ ㈜ 앞선 INC(2017.11.) ▶ C&R RESEARCH ACADEMY(2017.10.) ▶ ㈜ 휘트드라이프(2016.10.) ▶ ㈜ 힐라리스 협약서(2016.10.) ▶ 부산노인전문제4병원(2016.06.) ▶ 부산광역시 노인복지융구종합센터(2016.06.) ▶ ㈜ 제이어스 코리아(2015.09.) ▶ ㈜ 씨엠에스 코리아(2015.09.) ▶ 소닉월드(2015.08.)	▶ (주)신아로(2019.05.) ▶ (주)등푸른식품(2017.08.) ▶ (주)삼진식품(2016.05.) ▶ (주)롯데제과(2016.07.) ▶ 부광 F&G(2019.02.) ▶ 해송에프엔지(2019.02.) ▶ 해맑은식품(2019.05.) ▶ 노스퍼시픽(2019.06.) ▶ 에스디씨푸드(2018.11.) ▶ 엔젤식품(2018.6.) ▶ 명진에스에프(2017.07.) ▶ 해인 F&F(2017.11.) ▶ 프레솔(2017.12.) ▶ 센텀해인요양병원(2017.12.) ▶ 사하구보건소(2018.01.) ▶ 부산광역시동구보건소(2015.05.) ▶ 하구종합사회복지관(2017.12.) ▶ 동경요리교습소(2018.01.) ▶ 부산경남우유협동조합(2017.07.) ▶ 용호종합복지관(2018.07.) ▶ 부산시교육청(2019.03.) ▶ 춘경커피직업요리전문학교(2015.12.)	▶ 레벨스하이디(2017.07.) ▶ (주)바이오큐어팜(2017.07.) ▶ (주)와이바이오로직스(2017.06.) ▶ (주)바이넥스(2017.03.) ▶ (주)ClIPS(2016.12.) ▶ (주)케이제이파마텍글로벌리서치(2016.11.)

다. 참여교수진의 산업체 및 지자체 과제 연구비 수주 실적

- 본 교육연구단의 최근 3년간 연구비 수주 총액은 1,983,225,118원으로 여러 산업체 및 지자체로부터 지원받아 36건의 공동연구를 진행하는 우수한 성과를 거둠.

라. 참여교수진의 산학협력 우수 연구 성과

- 1) 본 교육연구단에서는 최근 3년간 산업체와의 활발한 인적/물적 교류를 통해 15건의 대표 우수 산학협력 연구 성과와 28건에 달하는 국내 및 국제 특허 등록을 통하여 원천기술을 확보하고 기술이전 및 사업화를 추진하였음.
- 2) 본 교육연구단 교원은 세부 트랙 전공분야의 우수한 산학 협력 연구 성과와 특허 등록실적을 보이고 있음. 이는 4단계 BK21 사업을 위해 참여 교수진들이 주도적이고 열성적으로 산학공동연구에 참여하고 대학원 활성화를 위한 노력의 결과라고 판단됨.
- 3) 최근 3년간 산학협력 대표 우수 연구 성과는 다음과 같음.

<최근 3년간 산학협력 대표 우수성과>

연 번	참여 교수	산업체 (기관)	사업명	도출 성과
			사업 내용	
1		(주)프레스티지바이오파마	췌장암 신규 치료표적을 활용한 항체신약 개발	국내 특허 출원 및 등록 각 1건, 국외 개별국 출원 22건, 학회발표 12건, 관련 전문 인력 6명 배출, 자문 및 기술지도 5건
			췌장암 치료표적과 선도항체물질을 활용하여 췌장암 치료를 위한 혁신 항체신약 개발후보를 제작, 지적재산권 및 전임 상시료를 확보하고 사업화 실시	
2		(주)큐어세라퓨틱스	항암 면역세포 및 면역혼용치료제 기반 기술 확립	국내 특허 등록(2건), 국외 출원(1건), 기술이전 9억원, 논문 1편, 관련 전문인력 3명 배출
			1) NHP(NK cell homing protein)-body를 활용한 면역혼용치료제 최적화 기술 개발. 2) 종양내 면역억제 미세환경 극복 NK 세포 생산 기술 개발. 3) Super NK 세포 생산 원천 기술 개발. 4) NK 세포 증폭 기술 개발	
3		(주)큐라티스 및 연세대학교 의과대학	미성숙 수지상세포를 이용한 치료제 개발	국내 특허출원 2건 등록 2건, 국외PCT 2건의 성과를 도출, 기술이전 1억원
			다양한 자가 면역 질환 및 과민성 면역 질환을 예방, 개선 또는 치료할 수 있는 관용성 플라즈마사이토이드 수지상세포의 제작방법과 그 조성물의 제조방법 개발	
4		(주)대화제약	DHP1402 및 유효 활성성분의 시냅스 장기강화(LTP)에 대한 연구용역	논문 1편, 관련 전문인력 2명 배출
			DHP1402 및 유효 활성성분의 기억력 개선효과를 확인	
5		(주)프라임오라	ACE, 수국 혼합물의 알코올 분해 및 블랙아웃 방지효과 검증	“블랙아웃” 제품 1건, 논문 1편, 관련 전문인력 2명 배출
			ACE와 수국 혼합물의 알코올 분해 및 블랙아웃 방지 효과를 검증	
6		(주)생활한방연구소	말뚝말뚝 숙취환” 의 알코올 섭취 후 혈중 알데하이드 농도 변화와 블랙아웃에 대한 효능 검증	논문 1편
			똥말뚝 숙취환의 알코올 분해 및 블랙아웃 방지 효과를 검증	
7		문화체육관광부(공동 산업체: (주)소닉스, 전북대학교)	하지장애인 잔존기능 향상을 위한 근력강화용 전신운동기구의 IOT기반 안전운동관리서비스	논문 1편
			하지장애인 잔존기능 향상을 위한 근력강화용 전신운동기구의 IOT기반 안전운동관리서비스를 위한 스마트 헬스케어 기술 알고리즘을 개발하고 심신 및 뇌기능에 미치는 효과성을 검증함	

8		보 건 산 업 진흥원 (공 동 산 업 체: (주) BLIFE)	한국노인노쇠코호트 구축 및 중재기술개발연구 ICT기반 노쇠운동중재기술개발 및 효과검증 및 노쇠스 크리닝 도구개발을 통하여 지역사회 인구집단의 수요자 맞춤 스마트 헬스케어 기술을 개발하고 효과성을 검증 보급함	논문 3편, 국내 특허출원 1건, 국내 특허등록 1건, 국제 특허 출원1건, 인력(기타6건, 학사4 건, 석사3)배출, 학회발표 7건
9		부 산 테 크 노파크	건강데이터 유효성 검증 의료임상지원사업 건강검진 수검자와 입원·외래환자 및 건강지원자 대상 으로 건강데이터(동적데이터) 수집 및 인체물리생체정보 분석모델 구축을 통한 질병 예방-조기진단 알고리즘 개 발, 보건의료 및 생체정보 빅데이터 기반 건강관리서비 스 모델 구현	학회발표 6건, 논문 1편, 관련 전문인력 석사 1명, 박사 1명 배출
10		문 화 체 육 관 광 부 (공 동 산 업 체: (주)제이어 스, 고등기 술 연구원, 전 남 대 학 교)	스포츠 평가기반의 맞춤형 시니어 피트니스 서비스 기 술 개발 1) 운동 취약계층인 노인들에게 맞춤형 운동 가이드라인 제공. 2) 노인 체력상태 지표 및 분류지표 기반의 노인기 초체력검사, 신체적, 환경적, 기능적 특성 검사, 차등속도 기반 보행능력 검사를 통한 데이터 구축 및 분석 결과. 3) 한국형 노인체력 정의, 체력상태 지표, 분류지표 및 판 단지표 제시. 4) 맞춤형 운동처방 프로그램을 제공하는 논스톱의 노인 피트니스 서비스 실증 보급	학회발표 5건, 논문 3편, 관련 전문인력 석사 2명, 박사 1명 배출
11		한 국 생 명 공 학 연 구 원(KRIBB)	항암제 저항성과 Drug efflux에 미치는 FOXM1-ABCG2 의 영향 규명 표재성 방광암의 재발과 관련된 유전자들 간의 상호관 계를 규명하고 항암제 저항성에 대한 바이오마커 발굴	학회발표 3건, 논문 1편, 관련 전문인력 1명 배출
12		한 국 생 명 공 학 연 구 원(KRIBB)	방광암 정밀의학 치료 방법 결정을 위한 유전체 기반 바이오마커 검사법의 개발 항암치료 후 암세포의 이질성에 따른 적응 및 진화에 대한 이해를 통해 방광암의 진행 예측 및 치료 방법 결 정을 위한 진단 방법의 개발	국내(국외) 특허 출원(등록) 5 건, 논문 4편, 관련 전문인력 6 명 배출
13		한 국 생 명 공 학 연 구 원(KRIBB)	방광암의 재발과 항암·면역치료효과를 예측할 수 있는 표적 유전자군 발굴 및 기능분석 표재성 방광암의 항암·면역치료 효과 및 재발을 예측 할 수 있는 핵심 유전자군의 발굴과 새로운 신호전달 경로를 규명	국내(국외) 특허 출원(등록) 2 건, 학회발표 44건, 논문 3편, 관련 전문인력 5명 배출, 수상 실적 7건
14		한 국 생 명 공 학 연 구 원(KRIBB)	천연물 유래 알츠하이머성 치매 관련 효소 저해제 발굴 및 저해 메커니즘 규명 알츠하이머성 치매 원인물질 Aβ의 생성, 응집 관련 효 소인 BACE1, AChE 및 BChE를 target으로 저해제 발굴. 효소-저해제 간의 결합방식, 결합위치, 결합잔기 및 결합 에너지를 컴퓨터 도킹 시뮬레이션을 통해 분석함.	국내 특허 출원 3건, 등록 2건, 학회발표 8건, 논문 7편, 관련 전문인력 석사 5명, 박사 1명 배출, 수상실적 2건
15		농 촌 진 흥 청	곤충의 식용소재화를 위한 성분분석 및 항치매 활성 검 증 1) 대상곤충의 지표 물질 선정 2) 활성추적법을 통한 분 획화 및 활성물질 도출 3) Aβ의 생성효소 저해 및 Aβ 유도독성에 대한 뇌세포 보호물질 탐색	국내 특허 출원 3건, 등록 2건, 학회발표 1건, 논문 3편, 관련 전문인력 석사 3명, 박사 1명 배출

마. 교육연구단의 비전에 맞는 산학 간 인적 및 물적 교류 계획

1) 본 교육연구단은 지역 산업체, 지자체 및 지역사회와 동반 성장하여 세계적인 경쟁력을 갖추고 글로벌화 될 수 있는 기반을 마련하고자 함. 다음의 계획으로 산학 간 인적 및 물적 교류를 양적, 질적으로 확대하고자 함.

2) 산학맞춤 교육의 활성화를 통한 인재 양성 및 교류

- ◇ SPC+ 실시: “학부생-대학원생-참여교수-산업체” 간의 샌드위치식 환류 맞춤 교육 체계인 SPC+를 년 5건 이상 실시함으로써 지역기업의 unmet needs를 해결하고자 함. 비교과 체계로 운영할 계획임.
- ◇ 현장실습: 대학원생을 유관 기관 및 공동연구 기업체 및 연구소에 파견하여 연구 교류 및 공동 교육을 운영할 계획임. 년 4건 이상의 실적을 목표로 함.
- ◇ 인턴쉽: 산업체 및 연구소와의 긴밀한 협의 및 네트워크를 통하여 현장에서 필요로 하는 국제적 수준의 경쟁력을 가진 창조적, 실무적 인재를 양성하고자 함. 년 4건 이상의 실적을 목표로 함.
- ◇ 겸임교수 충원을 통한 실무 교육 강화: 학문적 이론을 포함하여 기기의 사용과 산업의 문제점 및 비전을 수업 내용에 포함시킬 수 있도록 산업체에 종사하고 있는 CEO 및 연구원의 겸임교수 임명을 증대시킴.
- ◇ 외부 전문가 특강 및 세미나 교육 강화: 산업체 인력의 특강 및 세미나 실적을 늘려 (예비)대학원생들의 실무 교육과 현장 지식을 체험할 수 있도록 지원할 계획임.
- ◇ 참여교수와 산업체 연계 강화: 참여 교수 당 한 개 이상 산업체와 1사 1멘토 시스템을 구축하여 산학연계 교육 및 공동연구 추진.
- ◇ 산학교육의 환류체계 구축: MOU를 체결한 산업체를 중심으로 맞춤 교육 프로그램을 진행하며, 산업체의 니즈를 반영하고 성취준거 기반 평가를 통한 산학 교과과정의 재평가를 수행하는 환류체계를 구축함. 성취준거에 기반하여 비교과에서 교과 체계화 시도할 계획임.

3) 산업체 및 연구소와의 MOU 체결 확대 및 강화

- ◇ 관련 기업들과의 인적 물적 교류 협약 체결을 강화할 계획임.
- ◇ 현재 추가 협약 체결 계획 중인 산업체 및 연구소는 동남권원자력의학원, 한국해양과학기술원, 안전성평가연구소 흡입독성센터, (주)HCTm(흡입독성장비개발회사), (주)바이탈스(흡입독성장비개발회사) 등이 있음.

4) 공동장비활용 활성화

- ◇ 본 교육연구단은 협력 기업, 지자체, 지역사회 유관 단체와 연구 장비를 공유하여 고가의 연구기기를 구입하는 데에 따르는 부담을 서로 경감시키고 산학연 공동연구 창출 및 기업의 기술 경쟁력을 향상을 위해 물적 교류를 활성화 할 계획임.
- ◇ 산업체 장비 공동 활용: 부산테크노파크(공동연구 및 장비 공유), 생산기술연구원(실험 기자재 및 시제품화) 등에서 보유하고 있는 연구기자재와 시제품화 분야의 협력을 통하여 공동장비 활용을 활성화 할 것임.
- ◇ 동아대학교 공동기기실 및 교육연구단 장비 공동 활용: 동아대학교 공동기기실 및 참여교수진의 실험실에 구비된 각종 실험 기자재 및 분석장비를 산학공동연구를 위해 개방하여 공동 활용할 계획임.

5) 생리활성 및 기능성 소재의 공동 연구 체계 구축(교육연구단-한국해양과학기술원)

- ◇ 본 교육연구단의 핵심 목표 중의 하나인 미래환경 유해인자의 체외배출 촉진 및 독성을 저감할 수 있는 생리활성물질의 발굴을 위해서 한국해양과학기술원의 해양활성 소재 라이브러리를 공유하고 본 교육연구단의 목적에 맞게 활용할 수 있는 체계를 구축할 것임. 라이브러리 공유 기관을 지속적으로 확대할 계획임.

바. 산학협력을 통한 우수 연구 성과 창출 계획

- 1) 우수 연구 성과 창출을 위한 산학협력 선순환 구조 구축: 우수한 산학협력 성과를 창출하기 위해서는 ‘산학협력 선순환 모델’의 확립이 필요함.
- 2) 본 교육연구단에서 제안하는 모델은 교수의 연구 결과를 기업이 제품화를 위한 준비와 시장 출시를 하고 관련 산업이 활성화되면 기업은 다시 대학으로부터 필요한 인력을 채용하는 성과로 이어지며, 기업은 확보된 이윤을 대학에 연구지원을 수행하여 새로운 제품의 개발을 위한 연구가 이어지도록 하는 것임.



3) 산학협력 우수성과 창출을 위한 활성화 방안

- ◇ 산학협력 공동과제의 지원 장려
- 본부에서는 대형 국책연구과제 신청지원과 수주를 위해서 회의비 또는 계획서 작성에 필요한 비용을 지원하며, 년 1억원 정도의 예산을 배정하여 지원함.
 - 선정된 사업단에 대해서는 학기별 500만원 이내 재정지원과 인력지원(연구조교)을 수행하여 지속성 있는 과제 수행을 지원함.
- ◇ 산학 교류를 위한 연간 학술 세미나 개최
- 학술세미나를 매년 개최함으로써 본 교육연구단의 연구결과의 홍보와 관련 연구자, 기업체, 지자체 및 지역사회의 원활한 소통을 통한 상호협력체계를 구축하고자 함. 본부에서 지원하는 국내외 학술대회 개최 지원비를 일부 활용할 계획임.
- ◇ 교육연구단의 연구 결과물에 관한 체계적 관리 시스템 도입
- 참여연구진과 기업체의 공동연구를 장려함으로써 연구개발의 성공확률을 높임.
 - 산학 간 인턴쉽 및 현장실습을 제공하도록 하는 인력 및 연구 교류 협약(MOU)의 체결을 확대하여 더 다양한 산업체와의 협약이 가능하도록 하며 인적, 물적 교류 체계를 바탕으로 산학공동연구의 선순환 체계 구축하고자 함.
- ◇ 지식재산권 확보 지원 체계 도입
- 국제특허 측면에서 특허 출원 대비 특허 등록 비율의 향상을 위해 기존에 진행해오던 국내 특허 분석 지원 서비스를 국제로 확대할 계획임.
 - 국제특허 등록에 관한 실무 교육 실시.