

『4단계 BK21사업』 혁신인재 양성사업(신산업 분야)
나노바이오 재생의과학 글로벌 연구단 자체평가보고서

접수번호	5120200513602										
신청분야	바이오헬스/혁신신약						단위	전국			
학술연구분야 분류코드	구분	관련분야			관련분야			관련분야			
		중분류	소분류	중분류	소분류	중분류	소분류				
	분류명	치의학	치과재료학	학제간연구		의공학	의공학기술				
	비중(%)	40			30			30			
교육연구 단명	국문) 나노바이오 재생의과학 글로벌 연구단										
	영문) Nanobiomedical Global Research Center for Regenerative Medicine										
교육연구 단장	소 속	단국대학교 일반대학원 나노바이오의과학과									
	직 위	조교수									
	성명	국문	이정환	전화							
				팩스							
		영문	Lee Junghwan	이동전화							
				E-mail							
연차별 총 사업비 (백만원)	구분	1차년도 (20.9~21.2)	2차년도 (21.3~22.2)	3차년도 (22.3~23.2)	4차년도 (23.3~24.2)						
	국고지원금	217	472	471	543						
총 사업기간		2020.9.1.-2027.8.31.(84개월)									
자체평가 대상기간		2022.9.1.-2023.8.31.(12개월)									
본인은 관련 규정에 따라, 『4단계 BK21』 사업 관련 법령, 귀 재단과의 협약에 따라 다음과 같이 자체평가보고서 및 자체평가결과보고서를 제출합니다. 2023년 12월 20일											
작성자	나노바이오 재생의과학 글로벌 연구단장						이정환(인)				
확인자	단국대학교 천안캠퍼스 산학협력단장						백동현(인)				

<자체평가 보고서 요약문>

중심어	재생의과학	나노바이오의과학	글로벌인재양성
	융복합연구	충청 의약바이오 인재양성	바이오헬스케어
	국제화프로그램	4차산업 맞춤형리더	세계수준 연구단
교육연구단의 비전과 목표 달성정도	NOSTOF 프로그램(GLEX, 융복합 재생의과학특성화, Glocal)을 통하여 글로벌 미래 혁신 인재 양성을 목표로 연구단 운영 중. - 전략 I 글로벌 미래 혁신기술 전문 인재 양성을 위한 GLEX 과정 ▶ 해외학자를 통하여 글로벌 연구진 및 네트워크를 형성하고 있지만 현재 전 세계적인 코로나 대유행으로 인하여 특강, 세미나 등 대면적인 활동을 소극적으로 했던 상황. 하지만 상황이 점점 완화되어 해외석학 2명이 방문하여 특강 및 세미나를 진행하였고, 더불어 온라인 교류를 활성화하여 버디프로그램, 온라인세미나 등을 실시하여 해외공동연구 및 교류를 지속하고 있음. - 전략 II BT-NT-IT-임상의학기술 융복합 재생의과학 연구 집중화 ▶ 학생들은 이미 개설된 교과과정을 통해 융복합 커리큘럼을 이수하고 있으며, 학부 - 대학원 연계과정을 이수한 학생들이 본 학과에 진학하는 등 융복합 재생의 과학 연구에 집중하고 있음. - 전략 III 지역경제를 이끌어갈 미래 혁신기술 실무 인재 양성 GLocal 과정. ▶ GLocal 과정의 세미나, 현장중심형 short course work 및 workshop 과목이 내부 사정으로 운영이 중단 되었으나, 참여대학원생들은 참여교수와 함께 연구개발에 참여하여 특허 출원 및 등록실적을 내어 재생의과학 분야 발전에 동참, 경쟁력 고취하여 창조경제형 인재로 양성 중.		
교육역량 영역 성과	GLEX과정, 융복합 재생의과학 집중화 및 국제화 교육 프로그램을 성실하게 이수한 대학원생들의 역량이 최고수준의 학술지 게재, 기술 상용화의 기초인 지식재산권 확보 및 국내외 학술대회 논문발표로 선순환 발현되고 있음. ▶ 참여대학원생 논문 실적 : 총 20편, 총 IF 225.8, 평균 IF 11.29 ▶ 해외석학과의 국제공동연구 논문 : 총 4편, 평균 IF 15.725 ▶ 참여대학원생 특허출원 및 등록 : 총 11건 ▶ 참여대학원생 학술대회 논문 발표 실적 : 총 48편의 논문 발표, 11건의 수상		

연구역량 영역 성과	당초 계획한 참여 연구진 연구력 강화 목표의 논문 부분 : 평균 달성률 148.5%, 연구 활동의 글로벌화 목표 달성률 130% 달성으로 목표치를 웃돌아 달성하는 등 질적, 양적으로 우수한 성과를 도출함. ▶ 참여교수 논문 실적 : 총 49편, 총 IF 합 421.397 ▶ 참여교수 1인당 논문 실적 : 6.125편 ▶ 상위 1% 이내 논문 : 총 3편, 전체 논문의 6% ▶ 상위 5% 이내 논문 : 총 12편, 전체 논문의 24% ▶ 참여교수 공동 논문: 총 10편 ▶ 국제 공동 논문 : 총 13편, 전체 논문의 27% ▶ 참여교수 특허 출원 및 등록 : 총 40건, 1인당 평균 5건
산학협력 영역 성과	여러 가지 산학간 인적/물적 교류가 있었음. 기업체 및 국공립연구소와 공동특허 출원 및 등록 7건, 기업체 및 국공립연구소에 자문이 정기적으로 있었고, 기업체, 국공립연구소와의 연구과제 6건, 기업체 기술이전 3건으로 산학협력 성과를 내었음.
미흡한 부분 / 문제점 제시	GLEX과정, 융복합 재생의과학특성화, Glocal과정이 운영되었지만, 현재 전세계적 국가 상황 등으로 계획보다 규모가 축소되어 운영되었던 점, 내부사정으로 Glocal교육과정이 원활하지 못한점이 아쉬움.
차년도 추진계획	▶ 상위 3% 이내 논문 확대 (12% => 15% 이상) ▶ 국제 공동 논문 유지 및 확대 ▶ 국제 교류 활동 확대 ▶ 참여교수 특허 출원 및 등록 유지 및 확대 ▶ 컨설팅 내용 바탕으로 중간평가 대비 대학원생 및 우수참여교수 인력 확보 지속 노력

1. 교육연구단장의 교육·연구·행정 역량

성명	한글	이정환	영문	Lee Jung-Hwan
소속기관	단국대학교		일반대학원	나노바이오의과학과

□ 첨단재생의료 분야의 우수한 연구논문 및 왕성한 연구 활동

- 지난 9년 동안 바이오소재개발, 줄기세포응용연구, 약물전달체개발 및 전임상 실험기법 개발 연구.
- 현재 국책과제 및 해외공동과제 등 총 6건 대형 과제 기획 및 수행 역량을 지님 (총 200억 원; 선도연구센터 MRC, 중점연구소사업, 글로벌 연구실사업, 해외우수연구기관유치사업, 산자부 조직재생건 실용화, 의과학자 육성 사업 등 핵심참여교수 또는 PI)
- 총 130여편 SCI급 논문 (상위 10% 43여편, 1% 18편) => 전체 논문 중 상위 10% 이내 논문이 약 33%로 양질의 연구를 수행.
- 총 피인용회수 = 4500여회, h-index = 39 등 활발한 연구력 보유.
- 총 52(22.08.31)건의 국내특허 및 해외특허를 보유하고 있으며 기초연구 및 실용화연구의 지식재산권 확보 및 의료기기 관련 실용화 진행.
- 국내 연구자로 드물게 국제저널인 'Journal of Tissue Engineering' (IF=8.2)의 편집위원으로 활동.
- 2018년 대한치의학회 연송치의학상 금상, 2021년 대한치과재료학회 선우양국학술대상, 2023SUS 생체재료학회 학술상 수상.
- ▶ 학문적 경험과 노하우는 국내 조직재생의 발전에 크게 기여함과 동시에 세계적 연구그룹을 형성하여 본 과제의 신산업인 '첨단재생의료'의 사업을 성공적으로 수행 가능.

□ 융합연구의 주도적 역할

- 대학에서 치과재료공학을 전공하여 조직재생공학연구원에서 생체재료, 세포배양, 및 조직공학법에 관한 연구
- 치과대학으로 부임하여 임상의들과 함께 활발한 연구 활동 주도.
- 의과대학교수들과 함께 글로벌 융합연구를 위한 나노바이오의과학과를 설립 중추적 역할.
- ▶ 자연과학-공학-치의학-의학 등 융복합 신산업인 '첨단재생의료'를 아우를 수 있는 역량을 확보.

□ 세계적인 연구기관들과의 협력 네트워크 및 교육역량

- 미국 (컬럼비아대, UPenn), 영국 (UCL), 스페인 (바르셀로나대), 중국 (북경대, 칭화대), 일본 (도쿠시마대), 호주 (시드니대) 등 세계적인 연구기관과 활발한 교류.
- WCU, GRL, GRDC 등 사업으로 대학원생 및 박사들을 해외 파견 (10명) 및 세계 석학들의 대학 내 강의 등 도약 및 성장할 수 있는 환경을 제공.
- ▶ '첨단재생의료' 융복합 연구 및 교육이 필요한 조건에서 세계적인 연구기관과 석학들의 공동 연구 및 교육은 본사업에 참여하는 연구진 및 학부생 (대학원생)의 글로벌 역량을 갖추기 기회 제공.

□ 체계적인 행정시스템 구축

- 본 사업 단장은 교내 조직재생공학연구원 부원장으로서 연구원 산하 1개 연구소 및 3개 센터를 총괄 실무 운영하며 총 7명의 행정팀을 구축하여 매주 ‘첨단재생의료’ 관련 교수진 및 행정인력의 회의를 통한 사업 운영 및 학생관리, 대외활동 등 관리.
- ▶ 많은 과제를 성공적으로 운영할 수 있는 원동력으로서 체계적인 행정시스템 구축으로 연구, 교육 및 글로벌 네트워크 풍부한 경험.

2. 대학원 신청학과 소속 전체 교수 및 참여연구진

<표 1-1> 교육연구단 대학원 학과(부) 전임 교수 현황

(단위: 명, %)

신청학과(부)	기준학기	전체교수 수			참여교수 수		
		전임	겸임	계	전임	겸임	계
나노바이오의학과	2022년 2학기	7	10	17	5	3	8
	2023년 1학기	7	10	17	5	3	8

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

연번	성명	변동 학기	전출/전임	변동 사유	비고
-	-	-	-	-	-

<표 1-3> 교육연구단 참여교수 지도학생 현황

(단위: 명, %)

신청학과(부)	기준학기	대학원생 수										
		석사			박사			석·박사 통합			계	
		전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여
나노바이오의학과	2022년 2학기	18	16	89	19	12	63	22	14	64	59	42
	2023년 1학기	12	9	75	19	13	68	19	11	58	50	33
참여교수 대 참여학생 비율					71							

□ 기존 참여 교수 수 유지 (8명)

○ 본 연구단은 사업 신청 당시와 같이 참여교수 8명을 유지하고 있음.

- 김해원 (재료공학, 조직재생공학)
- 신원상 (유무기화학, 나노바이오재료합성)
- 안상미 (약학, 신경재생)
- 양희석 (화학공학, 조직공학)
- 오세행 (생체의료고분자, 의료용소재)
- 이정환 (치의학)
- 장영주 (생물학, 줄기세포생물학)
- 현정근 (의학, 재생의학)

연번	학과	성명	전임/겸임	외국인/내국인	참여기간	참여개월 수
1	나노바이오의학과		겸임	내국인	2022.09 ~2023.08	12

2	나노바이오의과학과	신
3	나노바이오의과학과	안
4	나노바이오의과학과	양
5	나노바이오의과학과	오
6	나노바이오의과학과	이
7	나노바이오의과학과	장
8	나노바이오의과학과	현

전임	내국인	2022.09 ~2023.08	12
전임	내국인	2022.09 ~2023.08	12
전임	내국인	2022.09 ~2023.08	12
전임	내국인	2022.09 ~2023.08	12
겸임	내국인	2022.09 ~2023.08	12
겸임	내국인	2022.09 ~2023.08	12
전임	내국인	2022.09 ~2023.08	12

첨단재생의료 신산업 연구 및 교육을 통한 전문가 양성을 위해 재료공학-화학-생물학-치의학-의학 약학 교수로 구성하여 학제간 융복합 커리큘럼 및 환경을 설정하여 연구단이 운영되고 있음.

□ 참여대학원생 현황

○ 대학원 나노바이오의과학과의 학생 구성

- 전체 학생 수 : 2022년 2학기 59명, 2023년 1학기 50명
- 참여학생 : 2022년 2학기 석사과정생 16명, 박사과정생 12명, 석·박사통합과정생 14명 (71%)
2023년 1학기 석사과정생 9명, 박사과정생 13명, 석·박사통합과정생 11명 (66%)

3. 교육연구단의 비전 및 목표 달성정도

□ 교육 비전

- 단국대학교 “나노바이오 재생의과학 글로벌 연구단”은 4단계 BK21 사업을 통해, ‘바이오헬스/혁신 신약 분야의 신기술인 첨단재생의료 연구 분야를 선도하고, 미래 국가경제를 이끌어갈 글로벌 미래혁신인재양성’이라는 교육의 비전을 내걸고, 첨단재생의료 분야에서 국내 5위권, 세계 10위권의 교육 연구단 목표.

□ 교육목표

- 글로벌 수준의 고급 전문 인재 양성
- 첨단 융복합기술 전문 석박사 인력 양성
- 첨단재생의과학 연구의 맞춤형 교육 실현
- 광역경제권 선순환 시킬 창조적 리더 양성

□ 비전 및 목표달성을 위한 핵심전략

- 전략 I 미래 혁신 인재양성 특성화 프로그램 (Non-Stop TO Fellowship ‘NOSTOF’) 도입.
- 전략 II 글로벌 미래 혁신기술 전문 인재 양성을 위한 Global Leader for EXcellence (GLEX) 과정.
- 전략 III BT-NT-IT-임상의학기술 융복합 재생의과학 연구 집중화.
- 전략 IV 지역산업 핵심 바이오헬스/혁신신약 기술 개발 및 지역경제를 이끌어갈 미래 혁신기술 실무 인재 배출을 위한 글로컬 (Glocal=Global+Local) 과정.

○ 단국 NOSTOF 프로그램의 핵심은

첫째, 글로벌 미래 혁신 전문 인재 양성을 위한 Global Leader for EXcellence (GLEX) 과정

둘째, BT-NT-IT-임상의학기술 융복합 재생의과학 특성화

셋째, 지역산업 핵심 바이오헬스/혁신신약 기술 개발 및 지역경제를 이끌어갈 미래 혁신 기술 실무 인재 배출을 위한 글로컬 (Glocal=Global+Local) 과정

- 이를 도입하여 연구단 참여 대학원생의 교육과 연구의 질적 향상을 통해 “융합생명과학 관련 글로벌 미래 혁신 전문 인재양성”을 목표.

□ 전략 I 글로벌 미래 혁신 전문 인재 양성을 위한 Global Leader for EXcellence (GLEX) 과정

○ GLEX 교육과정

- 글로벌 연구진 및 네트워크 형성 : 재생의과학 분야의 세계 석학을 확보하여 본교 대학원 나노바이오의과학과 초빙교원으로 임용하여 학과 faculty member로서 학과의 교육과 연구를 이끌고 있음. 참여 해외학자를 통하여 해외연수, 공동연구, 연구지도, 특강, 세미나 등 글로벌 수준의 교육환경을 제공함.
- 세계 석학을 통한 교육 연구의 글로벌화 : 2022년 10월 조나단 놀스 교수(2022.10.09.~2022.10.24.), 캄 리옹 교수(2022.10.13.~2022.10.15.)의 방문으로 특강, 세미나, 공동 연구, 연구지도를 통하여 현재 글로벌 트렌드를 접할 수 있는 기회를 마련하였음. 앞으로도 해외학자의 국내 방문을 추진하여 글로벌 수준의 교육환경을 제공할 예정임.
- UCL-DKU 버디 프로그램 : UCL 학생들과 참여대학원생들의 연구 교류 프로그램. 매칭된 학생들이 자유롭게 한달동안 연구한 내용을 줌을 이용하여 발표 또는 공유, 논의하며 서로 연구교류를 하게 되므로써 연구력 향상에 도움을 줌.

▶ UCL-DKU 버디 프로그램 (5기)

- 2022.09.14., 최 여균 - Naiwen : Discussion of current projects (Naiwen, Discussion of encapsulation of cells in chitosan hydrogel)
- 2022.09.14., 샤니 Lady : Shared current works of the projects. (EdU staining with ES treatment, In vivo experiments of OSCC cancer model)
- 2022.09.14., 샤니 - Lady : Shared current works of the projects. (NF&KF 3D migration, durotactic migration, odontoblast process)
- 2022.10.12., 샤니카 Lady: Met in person and shared current works of the projects (EdU staining with ES treatment, In vivo experiments of OSCC cancer model)
- 2022.10.12., 샤니 - Lady : Met in person and shared current works of the projects (NF&KF 3D migration, odontoblast process)

▶ 참여대학원생과의 공동연구 및 연구지도를 통해 참여 해외학자와 국제저명학술지에 공동연구 논문 총 4편 게재

- “Matrix-enabled mechanobiological modulation of osteoimmunology”, Matter, 2022.10, 박영국, 영국
- “Materials and extracellular matrix rigidity highlighted in tissue damages and diseases: Implication for biomaterials design and therapeutic targets”, Bioactive Materials, 2023.02, 박영국, 영국
- “Delivery of Induced Neural Stem Cells Through Mechano-Tuned Silk-Collagen Hydrogels for the Recovery of Contused Spinal Cord in Rats”, Advanced Healthcare Materials, 2023.03, 리국, 한국
- “Electroconductive and mechano-competent PUCL@ CNT nanohybrid scaffolds guiding neuronal specification of neural stem/progenitor cells”, Chemical Engineering Journal, 2023.06, *, 한국, 영국

▶ 단/중/장기 해외연수 프로그램 : 코로나 대유행상황으로 나라간 이동이 어려움으로 대학원생의 해외 파견은 0회, 국내 개최 국제학술대회 참석하며, 논문 발표등으로 세계 국제 동향을 파악할 수 있었음. (2개 국제학술대회, 논문발표 10건)

- 대한민국, 2022 International Conference: Korean Society for Molecular and Cellular Biology(2022.09)

- 윤, , 대한민국, TERMIS-AP 2022 (2022.10)

□ 전략 II BT-NT-IT-임상의학기술 융복합 첨단재생의료 특성화

○ 재생의과학 융복합 커리큘럼 운영 : 단국 NOSTOF 프로그램을 통해 나노바이오의과학과 소속 학생들은 대학원 연계과정 및 융복합 재생의과학 연구 집중화를 위해 학부와 대학원 과정동안 집중적인 융복합 커리큘럼을 이수하고 있음. 대학원 연계과정의 경우 최근 1년동안 5과목에서 3명이 이수하였고 이 중 1명은 2023학년도 본 대학원에 진학했으며, 앞으로 나머지 학생들도 본 대학원 진학을 기대중.

- 2022년 2학기 고급생화학II, 자연과학대학 분자생물학과)

- 2022년 2학기 나노바이오과학 특론II, 과학대학 분자생물학과)

- 2022년 2학기 메카노바이올로지글로벌동향2, (자연과학대학 화학과)

- 2022년 2학기 줄기세포메카노바이올로지II, 자연과학대학 화학과)

- 2023년 1학기 생체재료과학총론, (과학기술대학 생명과학부 생명과학전공)

□ 전략 III 지역경제를 이끌어갈 미래 혁신기술 실무인재 양성 (GLocal) 과정

○ 충청 광역 지역 경제권 내의 기업 및 국공립 연구소들과 협력하여 지역경제를 이끌어갈 미래 혁신기술 실무인재를 양성하기 위한 본 연구단의 전략

- 글로벌 미래 혁신 기술 실무인재양성 과정은 다음과 같은 내용을 포함하며, 기관의 여건에 따른 선택형 참여/지원을 추진.

: 신기술 관련 우수 연구개발 아이템 지속적 협의 도출 및 박사과정 맞춤형 연구주제화

: 맞춤형 고급지도 강좌 개설 및 내용 개발 (참여기관 임직원의 강좌개설)

: 맞춤형 연구개발 현장 프로그램 개발

- 3단계 BK21 사업동안 실무형 인재양성을 위해 매 학기 브랜드화 된 교과과정(글로벌 산학협력 특강 I, 글로벌 산학협력 특강II)을 개설하여 운영 중이었으나, 4단계 BK21사업 시작 후 전 세계적인 코로나19의 영향과 학과 내부사정으로 운영하지 못함. -> 2023년 2학기부터 점차적으로 기업실무진 초청 세미나등을 개최할 예정

▶ 공동연구 개발 : 참여대학원생들은 참여교수와 함께 연구개발에 참여, 특허출원 및 등록 실적 (총 11건) 등 재생의과학 분야 발전에 동참, 동시에 경쟁력을 고취하여 창조경제형 인재로 양성중.

[출원번호 10-2022-0118142]건 재생용 다기능성 고분자 필름, 및 이의 제조방법,

한 진(2022.09)

[출원번호 PCT/KR2022/015844]레복세틴을 유효성분으로 포함하는 근감소증의 예방 또는 치료용 조성물, 훈(2022.10)

[출원번호 10-2022-0177106]LRRC15 당쇄에 특이적으로 결합하는 항체 및 그의 용도, (2022.12)

[출원번호 10-2022-0177107]LEPRE1의 isoform-a 만을 특이적으로 인식하는 신규 단일클론항체, (2022.12)

[출원번호 10-2023-0028578]유치줄기세포 구상체를 포함하는 후각 상실 질환 예방 또는 치료용 조성물, 윤 (2023.03)

[출원번호 10-2023-0029670]티피파르닙을 유효성분으로 포함하는 근감소증 예방 또는 치료용 약학 조성물, 2023.03)

[출원번호 10-2023-0029671]나프탈렌 유도체 화합물을 유효성분으로 포함하는 근감소증 예방 또는 치료용 약학 조성물, 바 (2023.03)

[출원번호 10-2023-0029672]벤조디아제핀 유도체 화합물을 유효성분으로 포함하는 근감소증 예방 또는 치료용 약학 조성물, 배 2023.03)

[출원번호 10-2023-0075764]생체 점막 점착성을 가지는 다공성 고분자 필름 및 이의 제조방법, 송진, (2023.06)

[등록번호 10-2476844]프러시안 블루 나노입자를 포함하는 상처 치료제, 드레싱재 및 이의 제조방법, 전 (2022.12)

[등록번호 10-2476845]프러시안 블루 나노입자를 포함하는 항염증용 또는 손상 조직 재생용 줄기세포 치료제 및 이의 제조방법, 전 2022.12)

II

교육역량 영역

□ 교육역량 대표 우수성과

본 연구단의 GLEX 과정, 융복합 재생의과학 집중화 및 국제화 교육 프로그램을 성실하게 이수한 대학원생들의 역량이 최고 수준의 학술지 게재, 기술 상용화의 기초인 지식재산권 확보 및 (비록 온라인으로 주로 진행되었으나) 인적 교류의 장인 국내/외 학술대회에서의 논문발표등으로 선순환 발현되고 있음.

▶ 참여대학원생 연구실적

○ 참여대학원생 논문의 우수성

- 최근 1년(2022.09.01.~2023.08.31.)동안 참여대학원생들은 총 20편의 논문을 국제저명학술지에 게재함.(평균 IF 11.29)

○ 참여대학원생 학술대회 논문 발표

- 국제, 국내 학술대회에 참여하여 총 48편의 논문을 발표하였고, 이 중 15건의 발표상을 수상하였음.

○ 참여대학원생의 특허출원 및 등록

- 최근 1년간(2022.09.01.~2023.08.31.) 참여대학원생들은 참여교수와 함께 연구개발에 참여하여 총11건의 특허출원 및 등록을 함.

▶ 참여 교수별 우수성과

○ 김해원

- 대학원생 연구실적 : 대학원생 이 아말, 이 은 Biomaterials(IF=14), 2022.09에 논문을 게재, 박 는 Matter(IF=18.9), 2022.10에 게재, 리 은 Stem Cell Reviews and

Reports(IF=4.697), 2023.01에 게재, 는 Biomaterials(IF=14), 2023.01에 게재, 는 Bioactive Materials(IF=18.9), 2023.02에 게재, 리위명은 Advanced Healthcare Materials(IF=10), 2023.03에 게재, 리 은 Chemical Engineering Journal(IF=15.1), 2023.06에 게재, 아 은 Progress In Materials Science(IF=37.4), 2023.06에 게재, 아 말 은 Materials Today Bio(IF=8.2), 2023.06에 논문을 게재하였음. 해당 학생들은 조직재생공학분야의 권위있는 국제학술지에 논문을 게재하는 등 우수한 성과를 내었음. 또한 윤 은 유치줄기세포 구상체를 포함하는 후각 상실 질환 예방 또는 치료용 조성물로 특허 1건을 출원하였음.

- 2022년 대한치과재료학회 추계학술대회에서 알 학생이 각각 구연우수상, 포스터 우수상을 수상하였고, 2023년 대한치과재료학회 춘계학술대회 에서 후 학생이 포스터 우수상, 박 학생이 구연우수상, 2023년 한국생체재료학회 춘계학술대회에서 맹 이 구연 우수상을 수상하였음.

○ 신원상

- 대학원생 연구실적 : 대학원생 은 Biochemical Engineering Journal(IF=3.9), 2022.11에 논문을 게재 하였음.
- 강의 실적 : 물질의 구조와 조성을 확인하기 위하여 정밀하고 정확한 현대분석기기들을 사용하여 물질을 구성하는 미지원소를 확인하는 정성분석과 구성원소의 양을 확인하는 정량분석을 다루는 ‘소재물성분석1’, 생체조직재생 및 관련된 학문을 공부하는 대학원생들에게 재료화학의 전반적인 지식을 소개하고 CNTs, 하이드로젤 등의 재료가 세포및 약물전달에 어떻게 사용되고있는지를 보여주기 위한 ‘조직재생용 복합 기능 소재공학’ 강의를 완료함.

○ 안상미

- 대학원생 연구실적 : 대학원생 은 International Journal Of Molecular Sciences(IF=5.6), 2023.01에 논문을 게재하였고, 2022년 제 14회 대한 퇴행성신경질환학회에서 포스터를 발표하였음. 대학원생 최영주는 2022년 제 14회 대한 퇴행성신경질환학회에서 포스터를 발표하였음.

○ 양희석

- 대학원생 연구 실적 : 대학원생 은 Biofabrication(IF=9), 2023.02에 논문을 게재하였고, Bioactive Materials(IF=18.9), 2023.02에 논문을 게재하였음. 2022.12에 특허등록 2건, 2023.04에 특허를 1건 등록하였음.
- 김 두는 제 23차 한국조직공학 재생의학회 정기학술대회에서 포스터 발표를 하였으며, 이선홍 학생은 포스터 발표 우수상을 수상하였고, 2023년 한국 생체재료학회 춘계학술대회에서 각각 포스터발표를 하였 학생이 우수상을 수상하였음.

○ 오세형

- 대학원생 연구 실적 : 대학원생 학생은 ASC Biomaterials Science&Engineering(IF=5.8), 2022.11, Materials Today Bio(IF=8.2), 2023.08에 논문을 게재하였음.
- 2022년 한국생체재료학회 추계학술대회 및 교육심포지엄에서 송 영은 포스터 발표를 실시함. TERMIS-AP 2022 학회 신영, 박 석 학생은 포스터를 발표하였고, 학생은 학술발표 우수상을 수상하였음. 2023년 한국조직공학 재생의학회 제 23차 학술대회에서 영은 포스터발표를 하였고, 은 학술발표 우수상을 수상하였음. 2023 한국고분자학회 춘계학술대회에서 김민지, 박 은 포스터를 발표하였음. 2023년 한국생체재료학회 춘계학술대회에서 김 신영은 포스터 발표를 하

- 김민지, 조승현, 김한별, 송예진은 지도교수님과의 연구활동을 통하여 2건의 특허 출원 하였음.

직재생공학)를 BT, NT, MT 융합을 통해 재생의과학 분야의 응용 심화형 및 창조형 융복합 등 다양한 교과과정을 개설 함.

- 2022년 2학기 12개 교과목
- 2023년 1학기 13개 교과목

연 번	2022년 2학기 개설 교과목	영어 강의	2023년 1학기 개설 교과목	영어 강의
1	고급내분비학	O	나노고분자 물성특론2	
2	고급생화학 II		단백체학및단백질체정보학	
3	나노바이오과학 특론 II		메카노바이올로지글로벌동향3	O
4	나노재료과학의연구동향 II	O	메카노바이올로지방법론2	O
5	메카노바이올로지글로벌동향2	O	생체재료과학총론	
6	메카노바이올로지방법론1	O	생체접합 재료 특론I	
7	뼈재생과학		암메카노바이올로지II	O
8	생체나노물질과특성분석기술		조직재생공학 II	
9	암메카노바이올로지I	O	조직재생용 복합 기능 소재공학	O
10	의료용 고분자특론		중앙생물학 I	
11	줄기세포메카노바이올로지II	O	줄기세포메카노트랜스덕션I	O
12	줄기세포생물학	O	하이브리드 바이오소재	O
13			형질전환동물	O

□ 둘째, 융복합 재생의과학 연구를 수행할 글로벌 인재양성을 위한 글로벌화된 교과과정 운영

- 글로벌형 세미나(GLEX 세미나) : 본 연구단에 참여하는 해외 석학교수의 국내 방문(2022.10) 기간 중 3번의 특강 및 세미나를 진행하였음.

▶ Kam Leong

· Lecture 1(2022.10.14.) Design of Biomaterials to Modulate Inflammation

▶ Jonathan Knowles

· Lecture 1 (2022.10.12.) Poorly Soluble Drugs and Delivery Methods

· Lecture 2 (2022.10.17.) Thermal Analysis: Dynamic Mechanical Analysis and combined measurement methodologies

- 해외석학 온라인 세미나 (6건) : 줌 프로그램을 통하여 온라인으로 해외석학들의 세미나를 진행

“Mechanobiology of cell states and fates” , Prof Kevin Chalut, Duke University, 2023.05.03

“Mechanobiology of Collective Cell Migration in Health and Cancer” , Prof Chwee Teck Lim, National University of Singapore, 2023.05.12

“Squish and Squeeze - Nuclear Mechanobiology in Physiology and Disease” , Prof Jan Lammerding, Cornell University, 2023.05.22

“The mechanics of epithelial monolayers” , Prof Guillaume Charras, University College London, 2023.06.15.

“Mechanics of Neural Crest Development” prof Roberto Mayor, University College London, 2023.07.06.

“Bioengineered Hydrogels for Regenerative Medicine” prof Andres Garcia, Georgia Institute of Technology Atlanta, 2023.07.07

- UCL-OKU 버디 프로그램 : UCL 학생들과 참여대학원생들의 연구 교류 프로그램. 매칭된 학생들이 자유롭게 한달동안 연구한 내용을 줌을 이용하여 발표 또는 공유, 논의하며 서로 연구교류를 하게

되므로써 연구력 향상에 도움을 줌.

- 2022.09.14., 군 - Naiwen : Discussion of current projects (Naiwen, Discussion of encapsulation of cell in chitosan hydrogel)
- 2022.09.14., 팅 - Lady : Shared current works of the projects. (EdU staining with ES treatment, In vivo experiments of OSCC cancer model)
- 2022.09.14., 샤 팅 - Lady : Shared current works of the projects. (NF&KF 3D migration, durotactic traction, odontoblast process)
- 2022.10.12. 상팅 - Lady: Met in person and shared current works of the projects (EdU staining with ES treatment, In vivo experiments of OSCC cancer model)
- 2022.10.12., 킵 - Lady : Met in person and shared current works of the projects (NF&KF 3D migration, odontoblast process)

● 단/중/장기 해외연수프로그램 : 단기 해외 연수프로그램을 국제학술대회 참여하는 것으로 대체하여 운영(국내개최 국제학술대회 포함)

● 영어강의 비율 : 2022년 2학기 7개 강의 58% , 2023년 1학기 7개 강의 54%로 운영 중

□ 셋째, 지역 산업체와 공생하는 실무형 인재양성 교과과정 운영

- GLocal 교육과정, 세미나(전문가, 경영인들 참여 운영 3학점)내부사정으로 운영이 중단 됨.
- 현장중심형 short course work 및 workshop 과목 : 산업체와 연계연구를 참여하는 학생들을 대상으로 교수 및 산업체 핵심 기술 전문가가 참여하여 현장중심 workshop 과정을 개설운영 -> 과정개설은 하지 않고, 각 교수가 진행하는 산업체 협력 연구등에 참여하는 등 경험을 쌓고 있음.

□ 넷째, 학부-대학원 교과과정 연계성 강화

- 연계과목 이수 학점은 대학원 진학 후 정규 학점으로 인정.
- 2022년 2학기 고급생화학II, 임 (자연과학대학 분자생물학과)
- 2022년 2학기 나노바이오과학 특론II, 덕(자연과학대학 분자생물학과)
- 2022년 2학기 메카노바이올로지글로벌동향2, (자연과학대학 화학과)
- 2022년 2학기 줄기세포메카노바이올로지II, (자연과학대학 화학과)
- 2023년 1학기 생체재료과학총론, 정 람(과학기술대학 생명과학부 생명과학전공)

□ 다섯째, 강의 평가 실시 및 피드백을 통한 환류 시스템의 활성화

- 강의의 질을 평가하고 이를 개선하기 위하여 매 학기 강의평가를 실시하고 있으며, 평가결과가 미흡한 경우 업적평가에 반영하여 개선하는 등 강의평가 환류시스템이 잘 운영되고 있음.

□ 여섯째, 국내외 대학간/학제간 학위 및 학점 교류의 활성화

- 통합 석박사학위제도 및 복수 박사 학위제 실시하여 재료공학, 화학, 의학, 치의학, 약학, 생명과학, 의공학, 및 생명정보학 등 다양한 전공을 가진 교수진이 참여하고 있고, 지난 7년간 BK 프로그램을 진행하면서 다학제간 강의 교류가 이미 개설되어 매우 활발.
- 단국대학교 대학원 학칙에 따르면 다학제간 강의 교류를 위한 타 학과 이수 학점 제한을 두고 있지 않아 대학 간 자유로운 교류 가능.
- 또한 이미 다수의 타 학과 학생이 나노바이오의과학과 교육과정을 이수. (물리학과, 생명과학과, 미생물학과, 치의예과, 의예과, 동물자원학과 등).

□ 일곱째, 연구윤리 교육 강화

- 학교차원에서 논문을 작성하려는 학생은 필수적으로 연구윤리교육을 입학 다음학기부터 학위청구 논문심사를 신청하기 전까지 1회 이수하고 수강확인서를 출력하여 제출하여야함.
- 또한 나노바이오 의과학과에서는 모든 학생들의 연구윤리의식을 고취 시키기 위하여 연구윤리과목을 비교과 과목으로 개설하여 2022년 2학기 운영하였고 그 결과 13명이 수료하였음.

2. 인력양성 계획 및 지원 방안

2.1 최근 1년간 대학원생 인력 확보 및 배출 실적

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

(단위: 명)

대학원생 확보 및 배출 실적					
실적		석사	박사	석·박사 통합	계
확보 (재학생)	2022년 2학기	16	12	14	42
	2023년 1학기	9	13	11	33
	계	25	25	25	75
배출 (졸업생)	2022년 2학기 (2023년 2월)	9	4		13
	2023년 1학기 (2023년 8월)	3	1		4
	계	12	5		17

2.2 교육연구단의 우수 대학원생 확보 및 지원 계획

본 연구단에서는 3단계 BK21플러스 사업으로 구축하여 4단계 BK21사업까지 지속적으로 우수대학원생 확보 전략을 운영하고 있음.

□ 재생의과학기반 바이오헬스분야 세계 최고의 All-in-one 연구 집중 인프라 구축

- 대학원 나노바이오의과학과만의 독립 첨단 전용 All-in-one 연구동.(공동분석장비+재료합성+세포실+동물실이 1개 건물에 위치)
- 6명 전문행정인력 고용으로 연구비 정산 등의 Paper work없이 연구에만 집중.
- 4층 300평 (첨단 융복합 공동기장비실), 5층 600평 (연구실 및 실험실) 6층 300평 (동물실 및 동물 실험실) 사용.
- 세계석학과의 on-line 강의 및 토의를 위한 인터넷 가상 강의실 확대 구축.
- 고가의 연구 장비 24시간 사용가능을 위한 유지 및 관리용 보안시스템 및 CCTV를 설치.

□ 국내 최고수준의 파격적인 장학 특전 지원

- 대학원생 확보 및 지원 실적

본 연구단에서는 지속적으로 대학과의 협의를 통해 교내장학금을 개선하여 우수 대학원생을 확보함. 대학원생은 교내장학금과 BK 연구장학금을 통해 등록금 전액을 지원받아 학업 및 연구에 집중할 수 있도록 하고, 연구성과에 따라 우수 참여대학원생들에게 BK 인센티브를 지원하여 연구력 증진에 기여함. 그 외 국제활동 지원을 통해 국제학술대회 참석, 해외기관과의 공동연구를 통해 글로벌 인재로 성장하는 기회를 제공함.

▶ 대학원생 장학금 지원

○ 연구보조장학금 (등록금 50%)

- 2022년 2학기 총 16명, 55,822천원
- 2023년 1학기 총 9명, 30,663천원

○ 성적우수장학금 (등록금 최대 70%)

- 2022년 2학기 총 8명, 25,513천원
- 2023년 1학기 총 4명, 11,584천원

○ 외국인장학금 (1,2학기 수업료 50%, 3~5학기 수업료 50%)

- 2022년 2학기 총 5명, 18,895천원
- 2023년 1학기 총 5명, 19,180천원

○ BK 연구장학금 지원

- 2022년 2학기 총 28명, 165,606천원
- 2023년 1학기 총 23명, 178,000천원

□ 국내외 우수 대학원생 유치를 위한 프로그램 운영

- 본 연구단은 지난 1년동안 지속적으로 “정기 여름/겨울 방학4주 인턴십을 이용한 우수 학부학생 적극적 유치”, “DKU-EXFOS를 이용한 해외 우수인재 확보”, “국내 우수 대학원생 유치를 위한 국내외 사이트 프리미엄 공고 및 홍보를 계획하고 아래와 같이 운영하였음.

▶ 정기 여름/겨울 방학 4주 인턴십을 이용한 우수 학부학생 적극적 유치

- 2022년 하반기 학부생 인턴십 : 2명 참가
- 2023년 상반기 학부생 인턴십 : 6명 참가

▶ DKU-EXFOS (Dankook-Excellent Foreign Graduate Students Scholarship Program)

- 외국학생 특별전담팀 대학 및 연구단 내에 구성
: 입학부터 학위수여 시 까지 전반적이 사항 특별관리, 외국학생 특별전담팀 행정 1인 대학본부에 배치/관련부처와 업무협조.
- 우수 해외대학원생을 위한 특전 계획 : Total Care Service 제공 : 연구단 참여 대학원 학과 내 외국인 학생 전용 담당 직원 배치

▶ 과학포털 사이트인 BRIC시스템, 교내 홈페이지 등 지속적인 광고 및 우수 연구 결과를 적극적으로 홍보함.

▶ 이를 통해 최근 1년간 아래와 같이 신입학 대학원생을 확보하였으며 출신별로 정리함.

- 2022.09.01.~ 2023.08.31 동안 6명의 학생이 입학하였고 2인의 외국인 학생들이 입학을 하였음.
- 단국대학교 출신 : 2022년 2학기 1명/ 2023년 1학기 3명
- 해외대학 출신 : 2022년 2학기 2명

□ 다양한 국제교류 프로그램 참여 기회 확대 계획

- 참여대학원생들의 글로벌 연구역량을 위해 해외기관에 파견, 참여 해외석학들의 현지 연구팀에 합류하여 우수한 연구원들과 공동연구를 수행을 계획했으나 코로나 19 상황으로 인하여 직접 파견이 불가능 했음. 하지만 이미 이루어진 해외석학들과의 네트워크를 통하여 대면활동은 어려우나, 온라인

인을 기반으로 교류하여 연구지도가 가능하였고, 점차 상황이 나아지면 앞으로의 사업 기간 동안 실현하여 우수 대학원생 유치에 도움이 되도록 할 예정.

- 해외석학 온라인 세미나 (6건) : 줌 프로그램을 통하여 온라인으로 해외석학들의 세미나를 진행
“Mechanobiology of cell states and fates”, Prof Kevin Chalut, Duke University, 2023.05.03
“Mechanobiology of Collective Cell Migration in Health and Cancer”, Prof Chwee Teck Lim, National University of Singapore, 2023.05.12
“Squish and Squeeze - Nuclear Mechanobiology in Physiology and Disease”, Prof Jan Lammerding, Cornell University, 2023.05.22
“The mechanics of epithelial monolayers”, Prof Guillaume Charras, University College London, 2023.06.15.
“Mechanics of Neural Crest Development” prof Roberto Mayor, University College London, 2023.07.06.
“Bioengineered Hydrogels for Regenerative Medicine” prof Andres Garcia, Georgia Institute of Technology Atlanta, 2023.07.07

- UCL-DKU 버디 프로그램 : UCL 학생들과 참여대학원생들의 연구 교류 프로그램. 매칭된 학생들이 자유롭게 한달동안 연구한 내용을 줌을 이용하여 발표 또는 공유, 논의하며 서로 연구교류를 하게 되므로써 연구력 향상에 도움을 줌.(몇 개만 나열)
 - 2022.09.14., 최 여균 - Naiwen : Discussion of current projects (Naiwen, Discussion of encapsulation of cell in chitosan hydrogel)
 - 2022.09.14., - Lady : Shared current works of the projects. (EdU staining with ES treatment, In vivo experiments of OSCC cancer model)
 - 2022.09.14., 사 - Lady : Shared current works of the projects. (NF&KF 3D migration, durotactic traction, odontoblast process)
 - 2022.10.12.,사 Lady: Met in person and shared current works of the projects (EdU staining with ES treatment, In vivo experiments of OSCC cancer model)
 - 2022.10.12., - Lady : Met in person and shared current works of the projects (NF&KF 3D migration, odontoblast process)

2.3 대학원생 학술활동 지원 계획

본 연구단은 당초 재생의과학 기반 바이오헬스 국내외 기업체와의 대학원생-기업 공동연구활동 강화하기 위하여 3단계 BK21사업기간동안에 시행했던 바이오 헬스 산학협력 프로그램을 확장시켜 “산학연 맞춤형 애로기술해결 공동연구 활성화 프로그램”, “글로벌 리더양성 프로그램”을 위주로 대학원생 학술활동 지원 계획을 세웠음.

□ 국제학술지 관련 활동 및 국제학회 학술대회 Organization 활동

※ 국제학술지 편집 활동 체험

- 본 연구단 소속의 김해원 교수와 J. Knowles (UCL)교수는 지속적인 공동연구와 상호 신뢰확보를 통해 SCI급 국제 학술지를 발간하여 공동 편집장으로 활발히 활동.
- 상기 학술지의 편집활동에 대학원생에 일정부분 참여시킴. 예로 Review 선정과정, Review process

및 출판과정들에 대한 것을 보여주고, 대학원생들이 자기의 투고된 논문의 Process 교육.

※ 국제학술대회 심포지엄 공동 기획 참여를 통한 인적 네트워크 강화

- 본 연구단 참여 대학원생들 국제학술대회에서 모집하는 Young Research Symposia session을 제안하고 실행할 수 있도록 본 연구단 참여 해외 학자와의 공동 기획을 통해 실시. 세계적인 국제학술대회 [TERMIS (세계 조직공학회), World Biomaterials Congress (세계재료학회), SFB (생체재료학회), CRS (약물전달학회), stem cell 학회 등]의 Organization 및 네트워크 확대 기회.
- 이를 기반으로 한 세계무대 입지 구축을 통해 기초강연의 기회도 확대할 수 있음. 2024년 한국에서 개최되는 World Biomaterials Congress에 Uppen Songtao Shi교수팀과 “치아줄기세포의 조직공학적 활용” 및 호주시드니대학 A. Weiss교수팀과 “생체모방 탄성바이오소재”란 주제로 Young researcher 세션들을 준비.

▶ 대학원생 국제학술활동 지원 실적

- 본 연구단은 2개 국제학술대회, 10개의 국내학술대회에 참여하여, 51편의 논문을 발표하였고, 총 10개의 발표상을 수상하였음.

○ 국제학술대회

- , 대한민국, 2022 International Conference: Korean Society for Molecular and Cellular Biology(2022.09)
- 윤 , 대한민국, 2022 TERMIS AP(2022.10)

○ 국내학술대회

- 주, 대한민국, 2022년 제 14회 대한 퇴행성신경질환학회 (2022.09)
- 영, 대한민국, 2022년 한국생체재료학회 추계학술대회 및 교육심포지엄(2022.09)
- 샤 , 대한민국, 제주, 2022 Korea-Japan Joint Symposium on Matrix Biology(2022.10)
- 알 칼 , 대한민국, 2022 대한치과재료학회 추계학술대회(2022.11)
- 김 대한민국, 2023 한국줄기세포학회 동계학술대회(2023.01)
- 여 식,
- 정 , 대한민국, 2023년 한국생체재료학회 춘계학술대회(2023.03)
- 김 , 대한민국, 2023 한국고분자학회 춘계학술대회(2023.04)
- 이 두, 대한민국, 제 23차 한국조직공학 재생의학회 정기학술대회(2023.05)
- 이 영, 대한민국, 2023년 한국조직공학 · 재생의학회 제23차 학술대회(2023.05)

2.4 참여대학원생의 취(창)업의 질적 우수성

〈표 2-2〉 2022년 8월 및 2023년 2월 졸업한 교육연구단 소속 학과(부) 참여대학원생 취(창)업을 실적 (단위: 명, %)

구 분		졸업 및 취(창)업현황 (단위: 명, %)						취(창)업률(%) (D/C) × 100
		졸업자 (G)	비취업자(B)			취(창)업대상자 (C=G-B)	취(창)업자 (D)	
			진학자		입대자			
			국내	국외				
2022년 8월 졸업자	석사	3	-	-	-	3	2	80
	박사	2			-	2	2	
2023년 2월 졸업자	석사	9	1		-	8	6	67
	박사	4			-	4	2	

본 연구단 소속 참여대학원생의 취업(진학) 실적을 살펴보면, 2022년도 8월 졸업생 5명 취업을 80%(4명), 2023년 2월 졸업생 13명의 취업률은 67% 으로 세부현황은 다음과 같음.

▶ 취업유형 분석

- 국내취업 : 12명 (71%)
- 국내 진학 : 1명
- 미취업 : 4명 (24%)

▶ 취업사례 분석

○ 국내 취업사례

- 박 석사졸, 단국대학교 천안캠퍼스 산학협력단
- 배 박사졸, 단국대학교 천안캠퍼스 산학협력단
- 양 석사졸, 단국대학교 천안캠퍼스 산학협력단
- 전 박사졸, 단국대학교 천안캠퍼스 산학협력단
- 강 박사졸, 단국대학교 천안캠퍼스 산학협력단
- 김 석사졸, 제네웰
- 김 석사졸, 한국기계연구원
- 송 석사졸, (주)유영제약
- 전 박사졸, 한국과학기술연구원
- 정 석사졸, (주)제노스
- 조 석사졸, (주)비알팜
- 최 석사졸, (주)제이투케이바이오

○ 국내진학 사례

- 석사졸, 본교 대학원 나노바이오의과학과 박사과정으로 진학

▶ 본 연구단 참여대학원생 2023년 2월 졸업자 총 1명은 석사과정을 졸업하고 본교 나노바이오의과학과 박사과정에 진학하여 연구에 집중하고 있고, 2022년 8월 졸업자, 2023년 2월 졸업자 12명은 산업체 등에 취업하여 본인의 역량을 발휘하고 있고, 나머지 5명은 취업 준비 진행 중에 있다.

3. 참여대학원생 연구실적의 우수성

① 참여대학원생 저명학술지 논문의 우수성

- ▶ 최근 1년동안 참여대학원생들은 총 20편의 SCI(E)급 논문을 국제저명학술지에 게재함.
 - 1인당 연간 논문편수: 최근 1년(2022.09 ~ 2023.08) 0.44편
 - 1인당 연간 IF합: 최근 1년(2022.09 ~ 2023.08) 5.02
- ▶ 총 20편의 논문 중 60%(12편)가 주저자로 참여하였음.
 - ACS Biomaterials Science & Engineering 1편
 - Advanced Healthcare Materials 1편
 - Advanced Science 1편
 - Bioactive Materials 2편
 - Biochemical Engineering Journal 1편
 - Biofabrication 1편
 - Biomaterials 2편
 - BMB Reports 1편
 - cells 1편
 - Chemical Engineering Journal 1편
 - International Journal of molecular sciences 1편
 - Materials Today Bio 2편
 - Matter 1편
 - Progress in Materials Science 1편
 - Stem Cell International 1편
 - Stem Cell Reviews and Reports 1편
 - Stem Cells and Development 1편
- ▶ 논문 중 20%(4편)는 해외석학과의 공동연구논문으로 글로벌 역량을 강화할 수 있었음.
 - 공), “Matrix-enabled mechanobiological modulation of osteoimmunology” , Biomaterials(2022.10)
 -), “Materials and extracellular matrix rigidity highlighted in tissue damages and diseases: Implication for biomaterials design and therapeutic targets” , Bioactive Materials(2023.02)
 -), “Delivery of Induced Neural Stem Cells Through Mechano-Tuned Silk-Collagen Hydrogels for the Recovery of Contused Spinal Cord in Rats” , Advanced Healthcare Materials(2023.03)
 - 공), “Electroconductive and mechano-competent PUCL@ CNT nanohybrid scaffolds guiding neuronal specification of neural stem/progenitor cells” ,Chemical Engineering Journal(2023.06)
- ▶ 논문의 질적 우수성
 - 전체논문의 60%(12편)가 상위 20%이내에 해당되며, 상위 5%, 10% 논문이 전체논문의 45%(9편)를 차지하는 등 참여대학원생들의 논문 수준이 우수함.
- ▶ 상위 5% 이내 논문 (7편)

- “Diabetic bone regeneration with nanoceria-tailored scaffolds by recapitulating cellular microenvironment: Activating integrin/TGF- β co-signaling of MSCs while relieving oxidative stress” , Biomaterials(IF=14), 2022.09,)
- “Matrix-enabled mechanobiological modulation of osteoimmunology” , Matter(IF=18.9), 2022.10, (공)
- “Nanoceria-GO-intercalated multicellular spheroids revascularize and salvage critical ischemic limbs through anti-apoptotic and pro-angiogenic functions” , Biomaterials(IF=14), 2023.01, 어
- “Materials and extracellular matrix rigidity highlighted in tissue damages and diseases: Implication for biomaterials design and therapeutic targets” , Bioactive Materials(IF=18.9), 2023.02,
- “Materials-based nanotherapeutics for injured and diseased bone” ,Progress in Materials Science(IF=37.4), 2023.02, 아
- “Rationally designed bioactive milk-derived protein scaffolds enhanced new bone formation” , Bioactive Materials (IF=18.9), 2023.02)
- “Electroconductive and mechano-competent PUCL@CNT nanohybrid scaffolds guiding neuronal specification of neural stem/progenitor cells” , Chemical Engineering Journal(IF=15.1), 2023.06,

② 참여대학원생 학술대회 대표실적의 우수성

▶ 본 연구단 참여대학원생들은 총 2개 국제학술대회 참가, 10건의 발표, 총 10개 국내학술대회 참가, 38건의 발표 실적을 내었고, 이 중 국내학술대회에서 11개 논문이 수상하였음.

- 아래는 학술대회 발표 논문 실적임.

구분	학술대회명	개최 국가	개최 년월	발표논문명	참여 대학원생	수상명
국제	2022 International Conference: Korean Society for Molecular and Cellular Biology	대한 민국	2022.09	A Potential Role of Alternative NF2/MERLIN Splicing in Hepatocytes During the Progression of Nonalcoholic Steatohepatitis	김	
국제	TERMIS-AP 2022	대한 민국	2022.10	Stiffness of Silk-Collagen Hydrogel Promotes Neovasclogenesis of Mesenchymal Stem/Stromal Cells under ischemic condition via FAK-Src signal axis	윤	
국제	TERMIS-AP 2022	대한 민국	2022.10	Therapeutic nanoglass paste as a drug-free platform for the regeneration of bacteria-infected hard tissues	아말 구	
국제	TERMIS-AP 2022	대한 민국	2022.10	Cobalt Doped Silica Microcarrier With Action Of Promoting Angiogenesis And Bactericidal Potential Through Dual-Ion Delivery	어	

구분	학술대회명	개최 국가	개최 년월	발표논문명	참여 대학원생	수상명
국제	TERMIS-AP 2022	대한 민국	2022. 10	Development of PCL-Based 3D Printing Scaffold with Unique Morphology for Bone Regeneration	김	
국제	TERMIS-AP 2022	대한 민국	2022. 10	Multi-Functional Membrane with Bioactive Layer and Anti-Adhesion Layer for Tendon Regeneration	조	
국제	TERMIS-AP 2022	대한 민국	2022. 10	Development of Bi-layer GBR Membrane for Simultaneous Regeneration of Bone and Epithelium	김	
국제	TERMIS-AP 2022	대한 민국	2022. 10	Development of Blood Plasma-immobilized Porous Film with Leaf-Stacked Structure as a Hemostatic Agent	송	
국제	TERMIS-AP 2022	대한 민국	2022. 10	PMMA-Based Bone Cement to Prevent Adjacent Vertebral Fractures after Vertebroplasty	박	
국제	TERMIS-AP 2022	대한 민국	2022. 10	Fabrication and Characterization of Cell Spheroid System Containing Porous Microparticles	박	
국내	2022년 제14회 대한 퇴행성신경질환학회	대한 민국	2022.09	Inhibition of VCAM1 expression by ML-324, a KDM4 inhibitor, ameliorates cognitive impairment of 5xFAD mice by modulating leukocyte transmigration into the brain	고	
국내	2022년 제14회 대한 퇴행성신경질환학회	대한 민국	2022.09	expression of vascular cell adhesion molecule 1 is regulated epigenetically through histone demethylation by KDM4 in human brain microvascular endothelial cells	최	
국내	2022년 한국생체재료학회 추계학술대회 및 교육심포지엄	대한 민국	2022.09	Development of Blood Plasma-Loaded Absorbent Film with Leaf-Stacked Structure as a Hemostatic Agent	송	
국내	2022년 한국생체재료학회 추계학술대회 및 교육심포지엄	대한 민국	2022.09	Development of PDMS containing PMMA-based Bone Cement to Reduce Adjacent Vertebral Fractures after Vertebroplasty	박	
국내	2022 Korea-Japan Joint Symposium on Matrix Biology	대한 민국	2022. 10	Hedgehog signaling-driven elevation of ECM stiffness promotes hyperplastic growth and EMT of oral mucosal epithelial cells	Sh Kar	g
국내	2022대한치과재료학회 추계학술대회	대한 민국	2022. 11	Investigating the mechanical, physical, and biological characteristics of zinc phosphate dental cement with copper doped bioglass nanoparticles	양	

구분	학술대회명	개최 국가	개최 년월	발표논문명	참여 대학원생	수상명
국내	2022대한치과재료학회 추계학술대회	대한 민국	2022.11	Accelerating diabetic bone regeneration by activating integrin-mediated TGF- β co-signaling of MSC and ROS scavenging of nanoceria-tailored scaffolds	de	구연 우수상
국내	2022대한치과재료학회 추계학술대회	대한 민국	2022.11	Dual actions of osteoclastic-inhibition and osteogenic-stimulation through strontium-releasing bioactive nanoscale cement imply biomaterial-enabled osteoporosis therapy	sa at	포스터 우수상
국내	2023 한국줄기세포학회 동계학술대회	대한 민국	2023.01	Fibroblast activation protein alpha inhibits focal adhesion kinase in TGF- β 1-induced fibroblastic differentiation of human periodontal ligament stem cells	, , ,	
국내	2023 한국줄기세포학회 동계학술대회	대한 민국	2023.01	Galectin-3 Induces Cementoblastic Differentiation of Human Periodontal Ligament Stem Cells by Interacting with Extracellular Factors.	, , ,	
국내	2023년 한국생체재료학회 춘계학술대회	대한 민국	2023.03	Stiffness dependent-YAP activation enhances proliferation of mesenchymal stem cell in ex vivo expansion		구연 우수상
국내	2023년 한국생체재료학회 춘계학술대회	대한 민국	2023.03	Photocatalytic effect assisted antimicrobial activities of acrylic resin incorporating zinc oxide nanoflakes		
국내	2023년 한국생체재료학회 춘계학술대회	대한 민국	2023.03	Enhanced Adhesion and Proliferation of Human Gingival Fibroblasts on Cerium-Coated Titanium Surfaces: Utility as an Implant Material		
국내	2023년 한국생체재료학회 춘계학술대회	대한 민국	2023.03	Fluorescent mesoporous bioglass for drug delivery, optical triple-mode imaging, and synergistic cancer therapy		구연 우수상
국내	2023년한국생체재료학 회춘계학술대회	대한 민국	2023.03	Jack of All Trades: Biodegradable Polycaprolactone-Polyureth ane Copolymer with Excellent Hyperelasticity, Shape Memory, and Ultra-Cell Adhesiveness	de	
국내	2023년 한국생체재료학회 춘계학술대회	대한 민국	2023.03	Antioxidant Nanoceria Decorated Scaffolds Effective for Diabetic Bone Regeneration via Activating Integrin/TGF- β co-signaling Pathway		

구분	학술대회명	개최 국가	개최 년월	발표논문명	참여 대학원생	수상명
국내	2023년 한국생체재료학회 춘계학술대회	대한 민국	2023.03	Multifunctional GBR Membrane for Regeneration of Bone and Epithelial Tissues		
국내	2023년 한국생체재료학회 춘계학술대회	대한 민국	2023.03	Development of Microparticle-based 3D Cell Culture System and its Application for Osteoarthritis Treatment		
국내	2023년 한국생체재료학회 춘계학술대회	대한 민국	2023.03	Accelerated Tendon Regeneration using Multifunctional Membrane		우수상
국내	2023년 한국생체재료학회 춘계학술대회	대한 민국	2023.03	Fabrication of PDMS containing PMMA Bone Cement to Treat Osteoporotic Vertebral Fractures		
국내	2023년 한국생체재료학회 춘계학술대회	대한 민국	2023.03	Multifunctional Milk-derived Protein Scaffolds to Enhance the New Bone Formation		
국내	2023년 한국생체재료학회 춘계학술대회	대한 민국	2023.03	Fabrication of Biocompatible Patches Using Shape Memory Polymers and Application of Achilles Tendon Rupture Models		
국내	2023년 한국생체재료학회 춘계학술대회	대한 민국	2023.03	Fabrication of 3D Cell Spheroid for Rat Myocardial Injury		우수상
국내	2023 한국고분자학회 춘계학술대회	대한 민국	2023.04	Development of cell/microparticle spheroid system for osteoarthritis treatment		
국내	2023 한국고분자학회 춘계학술대회	대한 민국	2023.04	Development of PDMS containing PMMA-Based Bone Cement to Treat Vertebral Fractures		
국내	2023 대한치과재료학회 춘계 학술대회	대한 민국	2023.04	Novel strategy for dental pulp regeneration with conditioned media derived from human gingival fibroblasts		구연 우수상
국내	2023 대한치과재료학회 춘계 학술대회	대한 민국	2023.04	Enhancing antimicrobial activity via UV treatment of silane-treated zinc-oxide nanoflakes	n	포스터 우수상
국내	2023 대한치과재료학회 춘계 학술대회	대한 민국	2023.04	Nanoporcelain fringe on gelatin methacryloyl employed ROS scavenging properties apply in bone therapy	g	포스터 우수상
국내	제 23차 한국조직공학 재생의학회 정기학술대회	대한 민국	2023.05	Immunomodulatory Properties of Milk-derived Protein Sphere to Enhanced the Bone Regeneration		우수상

구분	학술대회명	개최 국가	개최 년월	발표논문명	참여 대학원생	수상명
국내	제 23차 한국조직공학 재생의학회 정기학술대회	대한 민국	2023.05	Advanced Electrospun Nerve Guidance Conduits by Milk-derived Protein with Biodegradable Polymer for Peripheral Nerve Regeneration		
국내	제 23차 한국조직공학 재생의학회 정기학술대회	대한 민국	2023.05	Easy Controlled Cell Spheroid Sheets using Fibrinogen for Ischemic Hind Limb Regeneration		
국내	2023년 한국조직공학·재생의 학회 제23차 학술대회	대한 민국	2023.05	Hierarchical strontium scaffolds with nanoscale to macroscale modulate osteocondral regeneration		
국내	2023년 한국조직공학·재생의 학회 제23차 학술대회	대한 민국	2023.05	Optimally dosed nanoceria attenuates osteoarthritic degeneration of joint cartilage and subchondral bone		
국내	2023년 한국조직공학·재생의 학회 제23차 학술대회	대한 민국	2023.05	Increased intracellular Ca ²⁺ levels via TRPV1 improve astrocyte function by enhancing gliotransmission on multi-walled carbon nanotube platforms		
국내	2023년 한국조직공학·재생의 학회 제23차 학술대회	대한 민국	2023.05	Multi-Layered GBR Membrane for Advanced Regeneration of Alveolar Bone and Epithelium		우수상
국내	2023년 한국조직공학·재생의 학회 제23차 학술대회	대한 민국	2023.05	Multi-Functional Membrane for Tendon Repair and Peritendinous Fibrosis Prevention		
국내	2023년 한국조직공학·재생의 학회 제23차 학술대회	대한 민국	2023.05	3D Cell Spheroid as a Platform System to Optimize TGF- β 1 Concentration in Chondrogenic Differentiation		
국내	2023년 한국조직공학·재생의 학회 제23차 학술대회	대한 민국	2023.05	Development of Low Modulus Bone Cement to Treat Adjacent Vertebral Compression Fractures		

③ 참여대학원생 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

▶ 최근 1년동안 참여대학원생들은 참여교수와 함께 연구개발에 참여, 특허출원 및 등록 실적 **총11건** 등 재생의과학 분야 발전에 동참하고, 동시에 경쟁력을 고취하여 창조경제형 인재로 양성 중에 있음.

- 참여대학원생 특허 출원 및 등록 총 11건, 1인당 0.24건

[출원번호 10-2022-0118142]건 재생용 다기능성 고분자 필름, 및 이의 제조방법, 조승현, 김민지, 김한별, 송예진(2022.09)

[출원번호 PCT/KR2022/015844]레복세틴을 유효성분으로 포함하는 근감소증의 예방 또는 치료용 조성물, 훈(2022.10)

[등록번호 10-2476844]3D 프러시안 블루 나노입자를 포함하는 상처 치료제, 드레싱재 및 이의 제조방법, (2022.12)

[등록번호 10-2476845]3D 프러시안 블루 나노입자를 포함하는 항염증용 또는 손상 조직 재생용 줄기세포 치료제 및 이의 제조방법, (2022.12)

[출원번호 10-2022-0177107]LEPRE1a에 특이적으로 결합하는 항체 및 그의 용도, (2022.12)

[출원번호 10-2022-0177106] LARC15 당쇄에 특이적으로 결합하는 항체 및 그의 용도, (2022.12)

[출원번호 10-2023-0028578]유치줄기세포 구상체를 포함하는 후각 상실 질환 예방 또는 치료용 조성물, 23.03)

[출원번호 10-2023-0029670]티피파르닙을 유효성분으로 포함하는 근감소증 예방 또는 치료용 약학 조성물, (2023.03)

[출원번호 10-2023-0029671]나프탈렌 유도체 화합물을 유효성분으로 포함하는 근감소증 예방 또는 치료용 약학 조성물, 훈(2023.03)

[출원번호 10-2023-0029672]벤조디아제핀 유도체 화합물을 유효성분으로 포함하는 근감소증 예방 또는 치료용 약학 조성물, 배 (2023.03)

[출원번호 10-2023-0075764]생체 점막 점착성을 가지는 다공성 고분자 필름 및 이의 제조방법, 김진(2023.06)

4. 신진연구인력 현황 및 실적

본 연구단에서는 융복합재생의과학 연구의 수월성 극대화를 유도하여 우수한 연구결과를 도출하고 대학원생들의 연구 분위기 고취를 목적으로 다양한 과정을 통해 우수 신진연구인력을 유치하고 연구 활동을 적극 지원하고자 함.

□ 재생의과학 기반 바이오헬스 분야 신진연구인력 (박사학위 소지자) 확보 계획

- 본 연구단 학과에서는 신진연구인력을 확보하기 위해 국내에서는 우수한 연구결과를 도출한 본교 출신의 박사 학위소지자 및 국내 타 대학 출신의 인재들을 영입할 계획.
- 해외로부터는 본 연구단 참여 해외석학들의 기관에서 공동연구를 수행하고 있는 박사급 연구자들 및 연구단 홍보를 통해 타 기관으로부터 해외 우수 박사급인력을 선발.

▶ 최근 1년 4단계 BK21 사업기간 동안 신진연구인력은 1명으로 유지 되었음. 추후 연구비 상황에 따라 신진연구 인력을 추가로 확보할 계획임.

□ 본 연구단 학과 우수 학위수여자에 대한 지원 계획:

- 본 학과의 브랜드 학사 교육과정인 NOSTOF 프로그램의 일환으로 양성된, 한 분야에 5~6년 이상 연구 경력을 갖춘 내부의 우수 신진 연구인력을 단국대학교의 연구 전담 전임교원으로 임용하도록 하여 본 연구팀에 흡수/확보하고자 함.

□ 해외 우수 신진인력 확보 및 지원 계획

- 본 학과와 글로벌 네트워크를 형성하고 있는 해외 기관 소속의 신진 연구자들을 본 학과 주도의 학술대회/심포지엄에 초청하고, 이들의 공동연구 프로그램 참여 유도를 통해 해외 우수 신진 연구 인력 확보 할 계획.
- 본 대학원 국제교류 프로그램인 GLEX 과정을 통해 해외로 배출된 연구인력 및 해외 공동 연구기관과의 인적 네트워크를 활용하고 해외 우수 신진연구자들에 본 연구단의 현황 및 비전을 적극 홍보하여, 해외 신진인력의 국내로의 유입을 유도.
- 해외 Post-doc 혹은 Research associate Job searching (예: <http://www.postdocjobs.com/>) 사이트에 지속적으로 나노바이오의과학과의 세계적 수준의 연구역량을 홍보하고 open position을 항시 개방.

▶ 우수 신진연구인력 확보 실적

- 본 연구단에서는 지난 BK21 3단계 사업기간부터 위의 해외 우수 신진인력 확보 전략을 통해 영입한 Rajendra Kumar Singh 박사(인도)가 연구단 신진연구인력으로 채용되어 활발한 연구활동에 전념 중이며, 참여교수와 공동연구활동을 통하여 국제저명학술지에 다수의 논문게재 등 우수한 성과를 내고 있음.

▶ 우수 신진연구인력 실적

- 논문 : 본 연구단의 신진연구자는 지난 1년 동안 **총 5편**의 국제저명학술지에 논문을 게재함. 상위 5% 이내 논문이 3편, 상위 10% 이내 논문이 1편임.

- 라젠드라 쿠마르 씽, **총 5편, IF 합 79.8**

“Diabetic bone regeneration with nanoceria-tailored scaffolds by recapitulating cellular microenvironment: Activating integrin/TGF- β co-signaling of MSCs while relieving oxidative stress”, Biomaterials(IF 14), 씽(주), 2022.09

“A comprehensive review: Physical, mechanical, and tribological characterization of dental

resin composite materials” , Tribology International(IF 6.2), 라젠드라 쿠마르 썬(공), 2023.01

“ Nanoceria-GO-intercalated multicellular spheroids revascularize and salvage critical ischemic limbs through anti-apoptotic and pro-angiogenic functions” , Biomaterials(IF 14), 라젠 썬(공), 2023.01

“Materials-based nanotherapeutics for injured and diseased bone” , Progress In Materials Science(IF 37.4), 썬(주), 2023.06

“Multifunctional dendrimer@ nanoceria engineered GelMA hydrogel accelerates bone regeneration through orchestrated cellular responses” ,Materials Today Bio(IF 8.2), (주), 2023.06

○ 신진연구자는 최근 1년간 참여교수와 연구협업활동을 통한 특허출원 및 등록 실적을 냄.(총 1건)

- [등록번호 10-2553738] 생체활성 유리 나노입자 기반의 나노시멘트 (2023.07)

○ 신진연구자의 연구효율성 증대 및 연구역량 강화를 위해 총장 승인 하에 타 과제에 참여를 허용하고 있으며, 신진연구인력의 연구성과 증진으로 독립적인 개별 연구비 수주로 이어 짐.

- (계약교수) :

· 뼈재생을 위한 항산화 세리아 나노입자가 코팅된 PCL기반 나노지자체 개발 3차년도(2022.03.01 ~ 2023.02.28., 2023.03.01~ 2023.05.31), 연구책임자

· 골관절염 치료를 위한 Ce기반 연골조직 침투 3중 기능성 나노입자 개발(약물전달능, 항산화능, cfDNA억제능)(2023.06.01 ~ 2024.02.29), 연구책임자

· 재생·재건 산업기술 실증 및 제품 인허가 지원체계 구축 (2022.01.01 ~ 2022.12.31., 2023.01.01.~2023.12.31.), 공동연구원

○ 신진연구인력의 지도력 함양

- 신진연구자는 참여대학원생의 멘토로서 연구지도를 통하여 지도역량을 함양 함.

- 외국인 신진연구자는 학위논문 및 국제학술지 게재를 위해 주 1회 세미나 형식으로 영어논문 작성을 지도하도록 하여 참여대학원생들의 학위논문 영어작성 비율 증진에 노력 함.

- 2022년 8월 참여대학원생 중 학위취득자 5명 영어논문 작성 (100%)

- 2023년 2월 참여대학원생 중 학위취득자 13명 중 8명 영어논문 작성(62%)

5. 참여교수의 교육역량 대표실적

▶ 교육부 디지털 혁신공유대학 사업 수주 (바이오헬스 분야 연합체 주관대학-단국대 선정) 및 진행 협력. 2021~2023년도 평가에서 사업참여 56개 대학 중 사업단 1위.

- 융합형 인재양성을 위한 커리큘럼 제안

디지털 혁신공유대학 사업은 2026년까지 신기술 분야 핵심 인재 10만 명을 양성하기 위해 공유대학 체계를 구축하도록 정부가 지원하는 사업. 이 중 바이오헬스 주관 대학으로 뽑힌 단국대는 대전대, 동의대, 상명대, 우송대, 원광보건대, 홍익대 등 6개 대학과 함께 컨소시엄을 구성해 바이오헬스 융합 교육과정을 운영함. 여기에 필요한 인력을 양성하기 위해 맞춤형 교육 프로그램을 설계에 본 연구단 참여교수가 참여하여 융합형 인재양성을 위한 커리큘럼을 제안하기도 함. 이정환 교수



개설과목

학교선택 ▼ 학기선택 ▼

#공통 #디자인 #디바이스 #데이터 #오프라인 #온라인특화강의 #온라인실시간강의(라이브) #온라인실감형콘텐츠(AR)
#온라인실시간강의(홀로그래프) #온라인실감형콘텐츠(VR) #디노베이션 #전공핵심(이론) #전공핵심(실습) #전공심화(리빙랩)

인체구조의 이해 및 2D드로잉	온라인	디자인	2D 일러스트	전공핵심(이론)	온라인특화강의	▼				
헬스케어 빅데이터 구조	온라인	데이터	헬스케어 빅데이터	전공핵심(실습)	온라인특화강의	▼				
UI/UX 프로그래밍	온라인	디자인	2D 일러스트	전공핵심(이론)	전공핵심(실습)	온라인특화강의	온라인실시간강의(라이브)	▼		
XR 사용자경험 설계 응용	온라인	디자인	3D 융합미디어	전공심화(리빙랩)	온라인특화강의	온라인실시간강의(라이브)	온라인실감형콘텐츠(AR)	온라인실시간강의(홀로그래프)	온라인실감형콘텐츠(VR)	▼
의료영상 기반 3D 프린팅	온라인	디자인	3D 융합미디어	전공핵심(이론)	온라인특화강의	▼				

▶ 교내 교수학습개발센터에서 진행하는 교수학습공동체에 선정 및 운영 (학부)

의과학자 양성을 위한 의,치,약학대학의 수업교류 방법론 연구에 대한 교수학습법 연구진행.

폭발적으로 성장하는 의료산업에서 지도적으로 활동할 수 있는 창의적이고, 다학제적 교육을 받아 개방적이고 세계적인 의과학자 양성이 새로운 의학발전 및 의료산업 성장에 필수적임. 본 연구는 의예과 이용문, 치의예과 이정환, 약학과 강명주 교수가 전술한 세 개의 단과대학을 대표로 각자의 수업계획, 방법, 형성평가, 시험문제를 공유하고, 서로의 장단점을 비판적으로 평가함. 이후, 상호교차 수업을 연구수행 기간 중 시행한 후 학생들을 대상으로 설문을 통해 융복합 의과학자 양성에 알맞은 단국대학교 “노벨상” 커리큘럼을 제안하고자함. 이정환 교수

▶ 신 바이오재생 관련 대학원 수업 개설 (대학원)

신 바이오재생과 관련하여 Mechanobiology와 관련된 대학원 수업을 4개 (김해원, 이정환 교수) 개설.

글로벌 메카노바이올로지동향 2,3와 메카노바이올로지방법론 1,2를 영어강의로 개설하여, 최신 신 바이오재생전략에 대한 지식전달을 하였음. 특히 메카노바이올로지글로벌동향 수업에서 관련분야 최상위 해외학자 7명 초청하여 강의를 진행하였음.

● 개설 교과목 수료예측 인원 현황(LSSN::LSSN06017)

○ 개설년도 2022 ○ 개설학기 2학기 ○ 이수영역 Q ○ 주전공 0명 조직 제외 ☐

○ 조직분류 천안 ○ 대학원 ○ 대학원 나노바이오의학과 ○ 전체 ○ 2000002544 Q 대학원 나노바이오의학과(천안)

순번	캠퍼스	배정학과	수강관장조직	관장	관장학년	이수영역	교과목번호	교과목명	학점	주전공					
										대상인원	기이수원인	미이수원인	관장학년 대상인원	관장학년 기이수원인	관장학년 미이수원인
1	천안	나노바이오의학과	나노바이오의학과	나노	1	공영역(대학원)	067633	고급내분비학	3	0	0	0	0	0	0
2	천안	나노바이오의학과	나노바이오의학과	나노	1	공영역(대학원)	069625	고급생화학 II	3	0	0	0	0	0	0
3	천안	나노바이오의학과	나노바이오의학과	나노	1	공영역(대학원)	070885	나노바이오과학 특론 II	3	0	0	0	0	0	0
4	천안	나노바이오의학과	나노바이오의학과	나노	1	공영역(대학원)	069631	나노재료과학의연구동향 II	3	0	0	0	0	0	0
5	천안	나노바이오의학과	나노바이오의학과	나노	1	공영역(대학원)	075695	메카노바이올로지글로벌동향2	3	0	0	0	0	0	0
6	천안	나노바이오의학과	나노바이오의학과	나노	1	공영역(대학원)	075696	메카노바이올로지방법론1	3	0	0	0	0	0	0
7	천안	나노바이오의학과	나노바이오의학과	나노	1	공영역(대학원)	069420	생체생리학	3	0	0	0	0	0	0
8	천안	나노바이오의학과	나노바이오의학과	나노	1	공영역(대학원)	067647	생체나노물질과특성분석기술	3	0	0	0	0	0	0
9	천안	나노바이오의학과	나노바이오의학과	나노	1	공영역(대학원)	075697	알메카노바이올로지	3	0	0	0	0	0	0
10	천안	나노바이오의학과	나노바이오의학과	나노	1	공영역(대학원)	070227	의료용 고분자특론	3	0	0	0	0	0	0
11	천안	나노바이오의학과	나노바이오의학과	나노	1	공영역(대학원)	075698	플기세포메카노바이올로지II	3	0	0	0	0	0	0
12	천안	나노바이오의학과	나노바이오의학과	나노	1	공영역(대학원)	067617	플기세포생물학	3	0	0	0	0	0	0

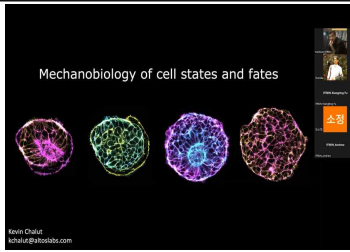
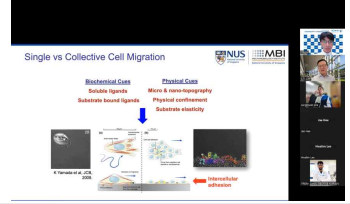
● 개설 교과목 수료예측 인원 현황(LSSN::LSSN06017)

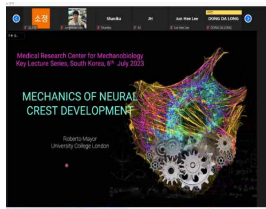
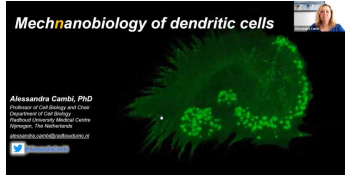
○ 개설년도 2023 ○ 개설학기 1학기 ○ 이수영역 Q ○ 주전공 0명 조직 제외 ☐

○ 조직분류 천안 ○ 대학원 ○ 대학원 나노바이오의학과 ○ 전체 ○ 2000002544 Q 대학원 나노바이오의학과(천안)

순번	캠퍼스	배정학과	수강관장조직	관장	관장학년	이수영역	교과목번호	교과목명	학점	주전공					
										대상인원	기이수원인	미이수원인	관장학년 대상인원	관장학년 기이수원인	관장학년 미이수원인
1	천안	나노바이오의학과	나노바이오의학과	나노	1	공영역(대학원)	070229	나노고분자 특성특론2	3	0	0	0	0	0	0
2	천안	나노바이오의학과	나노바이오의학과	나노	1	공영역(대학원)	067663	단백체학및단백질체결정학	3	0	0	0	0	0	0
3	천안	나노바이오의학과	나노바이오의학과	나노	1	공영역(대학원)	075941	메카노바이올로지글로벌동향3	3	0	0	0	0	0	0
4	천안	나노바이오의학과	나노바이오의학과	나노	1	공영역(대학원)	075942	메카노바이올로지방법론2	3	0	0	0	0	0	0
5	천안	나노바이오의학과	나노바이오의학과	나노	1	공영역(대학원)	067613	생체재료과학특론	3	0	0	0	0	0	0
6	천안	나노바이오의학과	나노바이오의학과	나노	1	공영역(대학원)	070982	생체접합 재료 특론I	3	0	0	0	0	0	0
7	천안	나노바이오의학과	나노바이오의학과	나노	1	공영역(대학원)	075944	알메카노바이올로지II	3	0	0	0	0	0	0
8	천안	나노바이오의학과	나노바이오의학과	나노	1	공영역(대학원)	070216	조직재생공학II	3	0	0	0	0	0	0
9	천안	나노바이오의학과	나노바이오의학과	나노	1	공영역(대학원)	070986	조직재생공학 특합 기능 소재공학	3	0	0	0	0	0	0
10	천안	나노바이오의학과	나노바이오의학과	나노	1	공영역(대학원)	072406	종양생물학 I	3	0	0	0	0	0	0
11	천안	나노바이오의학과	나노바이오의학과	나노	1	공영역(대학원)	075943	플기세포메카노트랜스덕션I	3	0	0	0	0	0	0
12	천안	나노바이오의학과	나노바이오의학과	나노	1	공영역(대학원)	070219	하이브리드 바이오소재	3	0	0	0	0	0	0
13	천안	나노바이오의학과	나노바이오의학과	나노	1	공영역(대학원)	069637	형질전환동물	3	0	0	0	0	0	0

▲ 강의 개설 현황

20230503	Kevin Chalut	
20230512	C.T. Lim	
20230522	Jan Lammerding	
20230615	Guillaume Charras	

20230706	Roberto Mayor	
20230707	Andres J. Garcia	
20230824	Alessandra Cambi	

▲ 해외학자 초청 강의

6. 교육의 국제화 전략

① 교육 프로그램의 국제화 현황 및 계획

□ 교육프로그램의 국제화 : 외국 대학과의 공동학위제도의 활성화 - 당초 계획
(BK3단계 글로벌 인재양성 과정과 연계)

※ 단국대학교-해외대학교 재생의과학 기반 바이오헬스분야 집단 간 복수박사학위제도

- 단국대학교 대학원 나노바이오의과학과와 영국 University College of London, 호주 시드니 대학교 및 미국 템플대학교 등 외국 우수대학교와의 MOU를 통하여 학점 교류 및 복수박사학위제도 실시 계획.

※ 단국대학교-해외대학교 재생의과학 기반 바이오헬스분야 집단 간 통합 석박사학위제도.

- 석박사 통합과정의 학생이 1년 또는 1년 6개월간은 영국 UCL 또는 호주 시드니대학에서 교과과정을 이수하여 각각 Master of Research (MRes) 및 Master of Philosophy (M.Phil) 학위를 인정받은 후 단국대학교에서 지속적으로 학위과정에 참여할 수 있도록 관련 기관과 협의 중

※ 단국대학교-해외 재생의과학 기반 바이오헬스분야 기업간 통합 학위제도

- 해외의 바이오헬스 분야 기업에서 요구하는 인재를 단국대학교 대학원 나노바이오의과학과에서 교육시켜 해당 기업에 취직시키는 프로그램을 진행 계획.
- 본 과정에 참여하는 학생은 석박사 통합과정 또는 박사과정 학생으로 기업에서 원하는 주제를 가지고 박사 학위 기간 내에 연구를 하도록 지시할 예정.

※ 단국대학교-해외 재생의과학 기반 바이오헬스분야 전문가 초빙교수 초청 계획

- 본 연구단의 바이오헬스 분야의 연구력 향상에 큰 역할을 할 초빙교수로 해외석학을 초빙할 예정 (1~2년/인).

□ 교육프로그램의 국제화 : 나노바이오의과학과의 글로벌 커리큘럼 확보 (재생의과학 기반 바이오헬스)

- 1단계 : Pre-Graduate 인턴제도 ⇒ 2단계 : 대학원 입학전형 학사관리제도 ⇒ 3단계 : 대학원 학위 과정 관련 학사제도 ⇒ 4단계 : 선진화된 학위논문 심사제도 ⇒ 5단계 : Post-graduate (학위 후) 과정에 관한 학사제도

□ 우수 외국인 학생 유치계획 (DKU-EXFOS)

- 외국학생 특별 전담팀을 구성 및 운영 중(입학, 체제 등 국내에서 생활 관리 지원)
- 해외 각 대학에 주기적인 방문 홍보 실시 계획
- 외국인 대학원생 지원 장학 프로그램 마련 등

□ 교육 프로그램 국제화 실적

▶ 단국-UCL, 공동학위제 운영

- 학위제도 운영방안과 관련하여 양교 간의 지속적 협의 중

⇒ 공동학위제 운영을 위해 단국대학교의 적극적인 제도 개선 및 지원이 필요.

양교 간의 제도 개선 및 지원, BK사업 이후의 운영방안 등 현실적인 문제를 고려하여 신중하게 협의 중에 있음.

▶ 해외기관 연수 참여 감소

- 전 세계적인 코로나19 대유행 상황으로 해외 출국의 어려움으로 해외기관 장.단기 연수가 어려운 상황임. 대신 국내, 국제학술대회의 온라인 참여가 주를 이룸.
- 코로나 19 상황이 해소 되면 해외기관 연수 등 더 적극적인 국제 공동연구가 이루어짐을 기대.

▶ 단/중/장기 해외연수 프로그램 : 코로나 대유행상황으로 나라간 이동이 어려움으로 대학원생의 해외 파견은 0회, 국내 개최 국제학술대회 참석은 2건 (국내 개최 국제학회 포함)

- 김 대한민국, 2022 International Conference: Korean Society for Molecular and Cellular Biology(2022.09)

- 윤 석, 대한민국, 2022 TERMIS AP(2022.10)

▶ 교육인프라 실적

- 본 연구단은 3단계 BK21사업기간에 이어 해외학자의 초빙기간 동안 세미나 및 특강을 확대하여 외국어 강의를 하고 있음. 2022년도 2학기 10월 조나단 놀스 교수, 캄리옹 교수의 방문으로 세미나 및 특강, 연구지도 등이 실시되면서 글로벌 교육의 기회가 마련되었으며, 앞으로 꾸준히 해외학자의 적극적인 국내방문을 기대하며 기회를 제공할 예정임.

▶ Kam Leong 특강

- Lecture 1(2022.10.14.) Design of Biomaterials to Modulate Inflammation

▶ Jonathan Knowles 특강

- Lecture 1 (2022.10.12.) Poorly Soluble Drugs and Delivery Methods
- Lecture 2 (2022.10.17.) Thermal Analysis: Dynamic Mechanical Analysis and combined measurement methodologies

- 해외석학 온라인 세미나 (6건) : 줌 프로그램을 통하여 온라인으로 해외석학들의 세미나를 진행
 “Mechanobiology of cell states and fates” , Prof Kevin Chalut, Duke University, 2023.05.03
 “Mechanobiology of Collective Cell Migration in Health and Cancer” , Prof Chwee Teck Lim, National University of Singapore, 2023.05.12
 “Squish and Squeeze - Nuclear Mechanobiology in Physiology and Disease” , Prof Jan Lammmerding, Cornell University, 2023.05.22
 “The mechanics of epithelial monolayers” , Prof Guillaume Charras, University College London, 2023.06.15.
 “Mechanics of Neural Crest Development” prof Roberto Mayor, University College London, 2023.07.06.
 “Bioengineered Hydrogels for Regenerative Medicine” prof Andres Garcia, Georgia Institute of Technology Atlanta, 2023.07.07

- UCL-DKU 버디 프로그램 : UCL 학생들과 참여대학원생들의 연구 교류 프로그램. 매칭된 학생들이 자유롭게 한달동안 연구한 내용을 줌을 이용하여 발표 또는 공유, 논의하며 서로 연구교류를 하게 되므로써 연구력 향상에 도움을 줌.

● UCL-DKU 버디 프로그램 (5건)

- 2022.09.14., 최 균 - Naiwen : Discussion of current projects (Naiwen, Discussion of encapsulation of cell in chitosan hydrogel)
- 2022.09.14., - Lady : Shared current works of the projects. (EdU staining with ES treatment, In vivo experiments of OSCC cancer model)
- 2022.09.14., - Lady : Shared current works of the projects. (NF&KF 3D migration, durotactic traction, odontoblast process)
- 2022.10.12., - Lady: Met in person and shared current works of the projects (EdU staining with ES treatment, In vivo experiments of OSCC cancer model)
- 2022.10.12., - Lady : Met in person and shared current works of the projects (NF&KF 3D migration, odontoblast process)
- ▶ 학위논문 영어작성 비율
 - 2022년 8월 학위취득자 총 5명 중 100%(5명), 2023년 2월 학위취득자 총 13명 중 62%(8명)가 영어 논문을 작성함.
- ▶ 최근 1년간 본 학과의 외국인학생 수는 2022년 2학기 15명(36%) 2023년 1학기 현재 14명(42%)으로 몽골(4명), 스리랑카(1명), 이란(2명), 인도(3명), 중국(4명), 베트남(1명)으로 구성 되어있음.

② 참여대학원생 국제공동연구 현황과 계획

☐ 외국연구소/대학 공동연구 수행 경험 제공

- WCU 1유형 및 BK21 plus 사업을 통해 최근 10년간 121명의 대학원생이 University College of London(영국)의 조나단 놀리스 교수와 아이반 월 교수 연구실, Upeen의 Song-Tao Shi (미국) 및 조지타운대학 (미국)의 배인수 교수 연구실, 엘리엇 로젠 교수 연구실, 스페인의 IBEC 연구소에 단기 (15일~1개월) 및 장기 (1~6개월) 인턴 또는 공동연구를 진행해 오고 있으며, 3단계 BK21사업을

이어 단계적으로 해외 연구실 파견 등 국제공동연구 수행 경험을 대학원생들에게 제공 예정.

※ 대학원생 해외 연구실 파견 계획(총 21명)- 당초 계획

- 콜롬비아대(미국), 캄리웅 (4명)
- 조지타운대(미국), 배인수 (7명)
- UCL(영국), 조나단 놀리스 (7명)
- UCL(영국), 아이반 월 (3명)

※ 대학원생 해외 연구실 장기 (3개월) 파견 연수 계획 (총 18명)- 당초 계획

- 조지타운대(미국), 배인수 (5명)
- 콜롬비아대(미국), 캄리웅 (2명)
- UCL(영국), 조나단 놀리스 (7명)
- UCL(영국), 아이반 월 (3명)

※ 대학원생 해외 연구실 장기 (6개월) 파견 연수 계획 (총 3명)- 당초 계획

- UCL(영국), 조나단 놀리스 (2명)
- UCL(영국), 아이반 월 (1명)

- ▶ 위의 해외 연구실 파견 계획과 같이 단기/장기적으로 대학원생을 연구단의 참여 해외석학의 연구실로 파견하여 국제공동연구 수행 경험을 제공하려고 하였으나, 전 세계적인 코로나 대유행 상황에서 출입국의 어려움 등 현실적인 여건으로 해외 파견 연구가 중단된 상태임. 코로나 대유행 상황이 해소되면 적극적인 해외 연구실 파견으로 대학원생들의 공동연구를 기대함.

□ 해외석학 초빙을 통한 공동연구 기회 확대

- 2022년 10월 조나단 놀스 교수(UCL, 영국), 캄리웅 교수(CU, 미국)가 방문하여 교내 특강 및 세미나 및 교내 연구단 연구실 방문 등 랩미팅이 진행됨.

▶ Kam Leong 특강

- Lecture 1(2022.10.14.) Design of Biomaterials to Modulate Inflammation

▶ Jonathan Knowles 특강

- Lecture 1 (2022.10.12.) Poorly Soluble Drugs and Delivery Methods
- Lecture 2 (2022.10.17.) Thermal Analysis: Dynamic Mechanical Analysis and combined measurement methodologies

-해외석학 온라인 세미나 (6건) : 줌 프로그램을 통하여 온라인으로 해외석학들의 세미나를 진행

“Mechanobiology of cell states and fates”, Prof Kevin Chalut, Duke University, 2023.05.03

“Mechanobiology of Collective Cell Migration in Health and Cancer”, Prof Chwee Teck Lim, National University of Singapore, 2023.05.12

“Squish and Squeeze - Nuclear Mechanobiology in Physiology and Disease”, Prof Jan Lammerding, Cornell University, 2023.05.22

“The mechanics of epithelial monolayers”, Prof Guillaume Charras, University College London, 2023.06.15.

“Mechanics of Neural Crest Development” prof Roberto Mayor, University College London, 2023.07.06.

“Bioengineered Hydrogels for Regenerative Medicine” prof Andres Garcia, Georgia Institute of Technology Atlanta, 2023.07.07

□ UCL-DKU 버디 프로그램 : UCL 학생들과 참여대학원생들의 연구 교류 프로그램. 매칭된 학생들이 자유롭게 한달동안 연구한 내용을 zoom 이용하여 발표 또는 공유, 논의하며 서로 연구교류를 하게 되므로써 연구력 향상에 도움을 줌.

● UCL-DKU 버디 프로그램 (5건)

- 2022.09.14., 최 군 - Naiwen : Discussion of current projects (Naiwen, Discussion of encapsulation of cell in chitosan hydrogel)
- 2022.09.14., - Lady : Shared current works of the projects. (EdU staining with ES treatment, In vivo experiments of OSCC cancer model)
- 2022.09.14., 샤 - Lady : Shared current works of the projects. (NF&KF 3D migration, durotactic traction, odontoblast process)
- 2022.10.12.,샤 텡 - Lady: Met in person and shared current works of the projects (EdU staining with ES treatment, In vivo experiments of OSCC cancer model)
- 2022.10.12., - Lady : Met in person and shared current works of the projects (NF&KF 3D migration, odontoblast process)
- 위와 같은 경험을 통해 해외학자와의 공동연구 기회를 제공 하였고, 해외 대학의 학생들과의 버디 프로그램을 통하여 지속적으로 공동연구 계획을 세우고 이를 바탕으로 해외 장단기 파견을 계획중 임.

※ Short Coursework 개최

- 캄 리웅 (콜롬비아대, 미국), 안토니 웨이스 (호주대, 호주), 조나단 놀스 (UCL, 영국) 교수들과 함께 지난 5년간 3~7일간 단기강좌코스를 여름학기에 매년 개최하였음.
- 2022년 10월 조나단 놀스 교수(UCL, 영국), 캄리웅 교수(CU, 미국)의 방문으로 교내 특강 및 세미나, 연구지도 등이 진행되었음. 코로나 대유행으로 해외석학들의 국내 입국의 어려움 등으로 여러 해외 석학의 방문이 어려웠지만, 상황이 나아져 국제교류 프로그램을 통해 해외 우수학자들의 멘토링을 받고 공동 연구 논문 게재 등 더욱더 활발한 국제 공동연구를 시행할 계획임.

▶ 대학원생 공동연구논문 실적

본 연구단은 BK 참여해외학자를 최대한 활용하여 대면 활동을 활발히 할 수 없는 대신 온라인 기반으로 교류하여 대학원생의 연구지도를 통해 최근 1년동안 총 4건의 참여해외학자와 국제저명학술지에 SCI(E)공동연구논문을 게재 함.

○ Jonathan Knowles, University College London (UK) , 공동연구논문 총 2편, 평균 IF 17.63

- (공), Matter(2022.10), “Matrix-enabled mechanobiological modulation of osteoimmunology”
- 주), Bioactive Materials(2023.02), “Materials and extracellular matrix rigidity highlighted in tissue damages and diseases: Implication for biomaterials design and the
- (공), Chemical Engineering Journal(2023.06), “Electroconductive and mechano-competent PUCL@ CNT nanohybrid scaffolds guiding neuronal specification of neural stem/progenitor cells”

○ Kam W.Leong, Columbia University (US) , 공동연구논문 총 1편, 평균 IF 10

- (공), Advanced Healthcare Materials(2023.03), “ Delivery of Induced Neural Stem Cells

Through Mechano-Tuned Silk-Collagen Hydrogels for the Recovery of Contused Spinal Cord in Rats”

III

연구역량 영역

□ 연구역량 대표 우수성과

□ 당초 계획한 참여 연구진 연구력 강화 목표(신청서 작성 기준)

- 참여연구진 연구력 강화 : 최상위 1% 논문 총 5편 (단계별 1-2편), 상위 20% 논문 총 200편 (30편/년), 논문 IF 합 > 25 /년간/교수1인당

○ 당초 계획한 논문업적 목표와 최근 1년간 게재한 논문을 살펴보면 **평균 달성률 142%**으로 목표치를 갱신한 결과를 냄.

- 당초 : 상위 20% 논문 30편/년 ⇒ 최근 1년간 : 상위 20% 논문 31편 = 103% 달성
- 당초 : 논문 IF 합/1인당 > 25 ⇒ 최근 1년간 : 논문 IF 합/1인당 52.67 = 211% 달성

□ 당초 계획한 연구활동/역량의 글로벌화 목표

- 연구활동/역량의 글로벌화 : 국제공동논문 총 70건 (10건/년, 최상위1%, 상위20% 중심), 국제저널 편집/학술/강연활동 확대 강화 (편집위원, 기조강연, 국제학회개최 3배 이상)

당초 계획한 연구활동 글로벌화 목표와 최근 1년간의 업적을 살펴보면 국제공동논문 게재 **달성률 130%**로 목표치를 갱신하였고, 학술, 강연활동은 전 세계적인 코로나 대유행상황으로 저조한 실적이지만 상황이 해소되면 해결 될 것이라고 기대함.

- 당초 : 국제공동논문 10편/년 ⇒ 최근 1년간 : 국제공동논문 13편 = 130% 달성

항 목	당초계획	최근 1년 실적 (2022.09.01 ~ 2023.08.31.)	목표 달성률(%)
최상위 1%논문 (편/년간)	2	3	150
상위 20% 논문 (편/년간)	30	31	103
논문 IF 합/1인당	> 25	52.67	211
국제공동논문(편/년간)	10	13	130
평균 목표 달성률(%)			148.5

▶ 논문의 질적 우수성

본 사업단 최근 1년간 참여교수의 논문을 살펴보면 질적으로 우수함.

전체 논문의 63%(31개/49개)가 상위 20%에 해당되며, 상위 5%의 논문이 전체논문의 22%(11개/49개)로 우수함 입증.

○ 논문 수 및 IF

- 총 49편, 1인당 6.125편
- 총 IF(2022) 421.397, 1인당 IF 52.67

○ 상위 1% 논문 : 총 3편 (전체논문의 6%, 2편 주저자)

- Bioactive Materials (IF 18.9) 총 3편

○ 상위 5% 이내 논문 : 총 12편 (전체논문의 24%, 10편 주저자)

○ 상위 10% 이내 논문 : 총 18편 (전체논문의 37%, 12편 주저자)

○ 상위 20% 논문 : 총 31편 (전체논문의 63%, 19편 주저자)

▶ 참여교수 공동논문 (총 10편)

- “Diabetic bone regeneration with nanoceria-tailored scaffolds by recapitulating cellular microenvironment: Activating integrin/TGF- β co-signaling of MSCs while relieving oxidative stress” , Biomaterials(IF 14), 2022.09,

- “Chemically-induced osteogenic cells for bone tissue engineering and disease modeling” , Biomaterials(IF 14), 2022.10, 교수

- “The Potential Application of Human Gingival Fibroblast-Conditioned Media in Pulp Regeneration: An In Vitro Study” , Cells(IF 6), 2022.10, 교수

- “Immunomodulatory and Anti-inflammatory effect of Neural Stem/Progenitor Cells in the Central Nervous System” , Stem Cell Reviews and Reports(IF 4.697), 2023.01, 김 환 교수

- “Nanoceria-GO-intercalated multicellular spheroids revascularize and salvage critical ischemic limbs through anti-apoptotic and pro-angiogenic functions” ,Biomaterials(IF 14), 2023.01, 김해 교수

- “Materials and extracellular matrix rigidity highlighted in tissue damages and diseases: Implication for biomaterials design and therapeutic targets” , Bioactive Materials(IF 18.9), 2023.02, 김 교수

- “Delivery of Induced Neural Stem Cells Through Mechano-Tuned Silk-Collagen Hydrogels for the Recovery of Contused Spinal Cord in Rats” , Advanced Healthcare Materials(IF 10), 2023.03, 현 환 교수

- “Electroconductive and mechano-competent PUCL@ CNT nanohybrid scaffolds guiding neuronal specification of neural stem/progenitor cells” , 2023.06, 김해근 교수

- “Materials-based nanotherapeutics for injured and diseased bone” , Progress In Materials Science(IF 37.4), 2023.06, 교수

- “3D Bioprinting tissue analogs: Current development and translational implications” , Journal of Tissue Engineering(IF 8.2), 2023.07, 교수

▶ 특허 출원 및 등록 실적

최근 1년간 총 40건의 특허 출원 및 등록으로 참여교수 1인당 평균 5건의 특허를 출원 및 등록함.

구분	출원/등록	출원일	출원번호	명칭	참여교수
대한민국	출원	2022.09.01	10-2022-0110494	트리아졸로피리딘온계 화합물을 유효성분으로 포함하는 근감소증 예방 또는 치료용 약학 조성물	현
대한민국	출원	2022.09.01	10-2022-0110495	퓨로크로멘온계 화합물을 유효성분으로 포함하는 근감소증 예방 또는 치료용 약학 조성물	현

구분	출원/ 등록	출원일	출원번호	명칭	참여교수
대한민국	출원	2022.09.02	10-2022-0111125	옥사디아졸릴 크로멘온계 화합물 및 이를 유효성분으로 포함하는 근감소증 예방 또는 치료용 조성물	현
대한민국	출원	2022.09.02	10-2022-0111126	트리아졸로 티아디아진계 화합물 및 이를 유효성분으로 포함하는 근감소증 예방 또는 치료용 조성물	현
대한민국	출원	2022.09.02	10-2022-0111127	트리플루오로메틸페닐 티아디아진계 화합물 및 이를 유효성분으로 포함하는 근감소증 예방 또는 치료용 조성물	현
대한민국	출원	2022.09.02	10-2022-0111128	티아졸 카르복시미다마아드계 화합물 및 이를 유효성분으로 포함하는 근감소증 예방 또는 치료용 조성물	현
대한민국	출원	2022.09.02	10-2022-0111129	피라졸릴모르폴린계 화합물 및 이를 유효성분으로 포함하는 근감소증 예방 또는 치료용 조성물	현
대한민국	출원	2022.09.07	10-2022-0113429	케미컬로 유도된 골형성세포 및 이의 질병모델링에의 이용	김 이
대한민국	출원	2022.09.07	10-2022-0113430	케미컬로 유도된 골형성세포 및 PCL 기반 나노섬유 구조의 골 이식용 스캐폴드	김 이
대한민국	출원	2022.09.19	10-2022-0118142	건 재생용 다기능성 고분자 필름, 및 이의 제조방법	오
대한민국	출원	2022.09.22	10-2022-0119891	인공지능 기반의 뇌졸중 후 우울증 진단 및 예후 예측 시스템	현
대한민국	출원	2022.09.26	10-2022-0121310	전신 컴퓨터단층촬영 영상에 기반한 근감소증 진단 정보 제공 방법	현
대한민국	출원	2022.09.26	10-2022-0121311	실사용 데이터 기반의 근감소증 진단 정보 제공방법	현
대한민국	출원	2022.09.26	10-2022-0121376	재활치료 및 환자 모니터링이 가능한 근감소증 디지털 치료 방법	현
대한민국	출원	2022.09.26	10-2022-0121377	실사용 데이터 기반의 뇌졸중 환자 재발 예측 방법	현
대한민국	출원	2022.09.26	10-2022-0121419	실사용 데이터 기반의 외상성 뇌손상 환자의 발작증세 예측 방법	현
대한민국	출원	2022.09.26	10-2022-0121420	실사용 데이터 기반의 척수손상 환자의 욕창발생 예측 방법	현
대한민국	출원	2022.09.30	10-2022-0124801	신경재생용 척수 유연 전극	현
대한민국	출원	2022.09.30	10-2022-0124802	척수 신경 재생 치료 및 진단이 가능한 무선 자극 및 진단 시스템	현
대한민국	출원	2022.10.18	10-2022-0133961	인체유래 신장주변 지방조직으로부터 엘라스틴 추출 공정	오
PCT	출원	2022.10.18	PCT/KR2022/015844	레복세틴을 유효성분으로 포함하는 근감소증의 예방 또는 치료용 조성물	현
대한민국	출원	2022.12.16	10-2022-0177106	LRRC15 당쇄에 특이적으로 결합하는 항체 및 그의 용도	장
대한민국	출원	2022.12.16	10-2022-0177107	LEPRE1의 isoform-a 만을 특이적으로 인식하는 신규 단일클론항체	장
대한민국	출원	2023.01.20	10-2023-0008593	이소퀴놀리닐 카르보닐 메티오니네이트계 화합물을 유효성분으로 포함하는 근감소증 예방 또는 치료용 약학 조성물	현
대한민국	출원	2023.03.03	10-2023-0028578	유치줄기세포 구상체를 포함하는 후각 상실 질환 예방 또는 치료용 조성물	김

구분	출원/ 등록	출원일	출원번호	명칭	참여교수
대한민국	출원	2023.03.07	10-2023-0029670	티피파르닙을 유효성분으로 포함하는 근감소증 예방 또는 치료용 약학 조성물	
대한민국	출원	2023.03.07	10-2023-0029671	나프탈렌 유도체 화합물을 유효성분으로 포함하는 근감소증 예방 또는 치료용 약학 조성물	
대한민국	출원	2023.03.07	10-2023-0029672	벤조디아제핀 유도체 화합물을 유효성분으로 포함하는 근감소증 예방 또는 치료용 약학 조성물	
대한민국	출원	2023.04.07	10-2023-0046332	점도 최적화된 유치 근관 충전재 조성물 및 이의 제조방법	
대한민국	출원	2023.05.02	10-2023-0057083	미세채널 및 미세기공이 형성된 생분해성 신경도관 및 이의 제조방법	
대한민국	출원	2023.05.09	10-2023-0060051	리모델링 하이드로겔 및 이를 포함하는 골결손 부위 투여용 주사제	
대한민국	출원	2023.06.13	10-2023-0075764	생체 점막 점착성을 가지는 다공성 고분자 필름 및 이의 제조방법	
EP	등록	2022.11.30	3482781	환자맞춤형 조직공학을 위한 섬유 스캐폴드의 제조방법	김
대한민국	등록	2022.12.07	10-2476844	프러시안 블루 나노입자를 포함하는 상처 치료제, 드레싱재 및 이의 제조방법	
대한민국	등록	2022.12.07	10-2476845	프러시안 블루 나노입자를 포함하는 항염증용 또는 손상 조직 재생용 줄기세포 치료제 및 이의 제조방법	
대한민국	등록	2023.01.30	10-2494802	상아질-치수 재생 스트론튬 도핑 생활성 유리 시멘트 및 이의 제조방법	김
US	등록	2023.03.07	11/597,914	치수줄기세포의 상아 전구세포로의 분화용 조성물	김
대한민국	등록	2023.03.13	10-2510662	마이크로채널을 갖는 3차원 지지체 및 이의 제조방법	
대한민국	등록	2023.04.13	10-2522974	2차원 세포 및 3차원 세포 이식용 패치	
EP	등록	2023.05.31	3479852	골연골 복합조직 재생용 다공성 이상성 스캐폴드 및 이의 제조방법	
▶ 최근 1년간 참여교수 3명이 총 3곳의 산업체에 기술이전(특허양도)하여 중소기업 및 지역발전에 도움을 줌. - 신원상 교수, (주)엑사노바, 탄소나노튜브, 젤라틴 및 하이드록시아파타이트로 이루어진 다층구조를 갖는 나노 혼성체로 표면 개질된 치과용 티타늄 임플란트 소재, 특허양도, 3,000천원, 2022.09 - 신원상 교수, (주)달리데이, 수용성 탄소나노튜브/약물 복합체 함유 마이크로스피어 및 이온성 액체를 이용한 이의 제조방법, 특허양도, 3,000천원, 2022.09 - 이정환, 김해원 교수, (주)셀앤매터, 난치성 질환용 유치줄기세포 치료제 개발을 위한 증폭 배양기술 및 전달체 개발 고도화, 특허양도, 20,000천원+20,000천원+α, 2023.05					

1. 참여교수 연구역량

1.1 중앙정부 및 해외기관 연구비 수주 실적

<표 3-1> 최근 1년간(2022.9.1.-2023.8.31.) 이공계열 참여교수 1인당 중앙정부 및 해외기관 연구비 수주 실적

항 목	수주액(천원)		
	2017.1.1.-2019.12.31. 3년간 실적 (선정평가 보고서 작성내용)	2022.9.1.-2023.8.31	비고
중앙 정부 연구비 수주 총 입금액	9,292,540	4,198,685	
해외기관(산업체 제외) 연구비 수주 총(환산) 입금액	0	0	
이공계열 참여교수 수	8	8	
1인당 총 연구비 수주액	1,161,567	524,836	

▶ 지난 1년간 중앙정부 총 연구비는 약 41.99억원 (1인당 5.25억원) -> 이는 선정당시 3년간 총 92억원 (1인당 11.6억원), 즉 1년간 환산 시 30억원 (1인당 3.9억원) 에 비해 약 140% 가량 늘어난 금액임.

연구책임자	연구과제명	구분	연구기간		총연구비 (억원)
			시작일	종료일	
	(3단계2연차) UCL 이스트만-코리아 덴탈메디슨 혁신센터	정부	2023-01-01	2023-12-31	7.29
	(1단계3연차) 메카노바이올로지 치의학 연구센터	정부	2023-03-01	2024-02-29	16.5
	생억학인자 조절을 통한 심장조직 재생	정부	2023-05-13	2023-07-23	0.45
	히스톤 H3K27 탈메틸화에 의한 혈관부착단백질 VCAM1의 발현 기전연구	정부	2022-03-01	2024-02-29	0.96
	다기능 카제인 단백질 기반 지지체를 이용한 조직재생 기전 연구	정부	2023-03-01	2024-02-29	0.96
	상피와 골조직 동시 재건이 가능한 골유도재생막의 개발 및 이를 활용한 재생의료 치료기술 확보	정부	2023-01-01	2023-12-31	0.68
	(공동) 인체 구조 모사형/생리활성인자 서방출형 3D 프린팅 지지체의 개발	정부	2023-01-01	2023-12-31	1.5
	다기능성 미세입자 기반 세포 스페로이드의 제조 및 이를 이용한 관절염 치료	정부	2023-03-01	2024-02-29	0.96
	재생·재건 산업기술 실증 및 제품 인허가 지원체계 구축	정부	2023-01-01	2023-12-31	1.78
	턱관절 염증 질환 재생용 다기능성 주입형 생체입자 개발	정부	2023-03-01	2024-02-29	1
	(4단계 BK21) 나노바이오 재생의과학 글로벌 연구단	정부	2023-03-01	2024-02-29	5.44

연구책임자	연구과제명	구분	연구기간		총연구비 (억원)
			시작일	종료일	
	섬유아형줄기세포의 경·연조직 분화 분기점 및 niche 차별성 연구 : 치아뿌리 백악질과 인대 분화기전 연구	정부	2023-03-01	2024-02-29	1
	대동물모델을 이용한 주사형 소자의 유효성 및 안정성 평가	정부	2022-10-01	2023-06-30	0.55
	시냅스 활성화를 통한 척수손상의 기능회복 연구	정부	2023-03-01	2024-02-29	2
	(2022M3H4A1A04096393) 대동물모델을 이용한 주사형 소자의 유효성 및 안정성 평가	정부	2023-07-01	2024-06-30	0.57

1.2 연구업적물

① 참여교수 연구업적물의 우수성

▶ 논문의 질적 우수성 본 사업단 최근 1년간 참여교수의 논문을 살펴보면 질적으로 우수함. 전체 논문의 63%(31개/49개)가 상위 20%에 해당되며, 상위 5%의 논문이 전체논문의 22%(11개/49개)로 우수함 입증. ○ 논문 수 및 IF - 총 49편, 1인당 6.125편 - 총 IF(2022) 421.397, 1인당 IF 52.67 ○ 상위 1% 논문 : 총 3편 (전체논문의 6%, 2편 주저자) - Bioactive Materials (IF 18.9) 총 3편 ○ 상위 5% 이내 논문 : 총 12편 (전체논문의 24%, 10편 주저자) - Bioactive Materials (IF 18.9) 3편 - Biomaterials (IF 14) 5편 - Carbohydrate Polymers (IF 11.2) 1편 - Chemical Engineering Journal (IF 15.1) 1편 - Matter (IF 18.9) 1편 - Progress In Materials Science (IF 37.4) 1편 ○ 상위 10% 이내 논문 : 총 18편 (전체논문의 37%, 12편 주저자) ○ 상위 20% 논문 : 총 31편 (전체논문의 63%, 19편 주저자) ▶ 참여교수 대표 논문 실적						
분야	참여교수	논문제목	학술지명	IF	상위 %	게재년월
NT		Materials-based nanotherapeutics for injured and diseased bone	Progress In Materials Science	37.4	상위 1.6%	2023.06
		Materials and extracellular matrix rigidity highlighted in tissue damages and diseases: Implication for biomaterials design and therapeutic targets	18.9	18.9	상위 1.1%	2023.02

분야	참여교수	논문제목	학술지명	IF	상위 %	게재년월
		Diabetic bone regeneration with nanoceria-tailored scaffolds by recapitulating cellular microenvironment: Activating integrin/TGF- β co-signaling of MSCs while relieving oxidative stress	Biomaterials	14	상위 3.3%	2022.09
MT		Matrix-enabled mechanobiological modulation of osteoimmunology	Matter	18.9	상위 4.8%	2022.10
		Electroconductive and mechano-competent PUCL@ CNT nanohybrid scaffolds guiding neuronal specification of neural stem/progenitor cells	Chemical Engineering Journal	15.1	상위 3.2%	2023.06
		Chemically-induced osteogenic cells for bone tissue engineering and disease modelingbioactive nanoscale cement imply biomaterial-enabled osteoporosis therapy	Biomaterials	14	상위 3.3%	2022.10
NT		Rationally designed bioactive milk-derived protein scaffolds enhanced new bone formation	Bioactive Materials	18.9	상위 1.1%	2023.02
		Fibrinogen-based cell and spheroid sheets manipulating and delivery for mouse hindlimb ischemia	Biofabrication	9		2023.02
MT		Electroceuticals for Regeneration of Long Nerve Gap Using Biodegradable Conductive Conduits and Implantable Wireless Stimulator	Advanced Science	15.1		202306
		Mechano-modulation of T cells for cancer immunotherapy	Biomaterials	14	상위 3.3%	2023.06
NT		Injectable remodeling hydrogels derived from alendronate-tethered alginate calcium complex for enhanced osteogenesis	Carbohydrate Polymers	11.2	상위 2.9%	2023.03
NT		A bioactive microparticle-loaded osteogenically enhanced bioprinted scaffold that permits sustained release of BMP-2	Materials Today Bio	8.2		2023.08
BT		Oleracone F Alleviates Cognitive Impairment and Neuropathology in APPswe/PSEN1dE9 Mice by Reducing the Expression of Vascular Cell Adhesion Molecule and Leukocyte Adhesion to Brain Vascular	International Journal Of Molecular SciencesJ	5.6		2023.01
BT		Galectin-3 Plays an Important Role in BMP7-Induced Cementoblastic	Stem Cells International	4.3		2023.06

분야	참여교수	논문제목	학술지명	IF	상위 %	게재년월
		Differentiation of Human Periodontal Ligament Cells by Interacting with Extracellular Components				

② 연구의 수월성을 대표하는 연구업적물 (최근 1년(2022.9.1.-2023.8.31.))

연번	대표연구업적물 설명
1	Materials-based nanotherapeutics for injured and diseased bone (Progress In Materials Science, IF=37.4) 상위 1.6%이내, 교수 생체재료를 활용하여 손상된 뼈를 재생하기 위한 최근 전략을 집대성하여 종설논문화함. 생체 재료 최상위 저널인 Progress In Materials Science에 출간함.
2	Materials and extracellular matrix rigidity highlighted in tissue damages and diseases: Implication for biomaterials design and therapeutic targets (Bioactive Materials, IF=18.9) 상위 1.1%, 교수 조직재생을 위해서는 조직의 원천적인 물리적 특성 (stiffness)를 고려하여 조직재생용 생체재료를 개발하여야 함을 관련 최신 중요 논문을 집대성하여 종설논문화 함.
3	Matrix-enabled mechanobiological modulation of osteoimmunology (Matter, IF=18.9) 상위 4.8%, 교수 손상된 뼈 재생 및 뼈의 항상성 유지에 중요한 뼈-염증세포의 상호작용을 메카노바이올로지 관점에서 연구함.
4	Electroconductive and mechano-competent PUCL@ CNT nanohybrid scaffolds guiding neuronal specification of neural stem/progenitor cells (Chemical Engineering Journal, IF=15.1)상위 3.2%, 교수 전기전도성을 지닌 신축성있는 파이버형태의 생체재료 (PUCL@CNT)를 제작하여 신경줄기세포의 분화향상 및 신경재생을 연구함.
5	Electroceuticals for Regeneration of Long Nerve Gap Using Biodegradable Conductive Conduits and Implantable Wireless Stimulator (Advanced Science, IF=15.1)상위 6.9%, 근 교수 흡수가 되면서 이식가능한, 그리고 외부에서 선이 없이 자극이 가능한 전기전도성을 지닌 신경재생용 자극기 및 이식재료를 개발하여 이의 효능을 동물모델에서 확인하였음.

2. 연구의 국제화 현황

① 참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적 및 현황

최근 1년동안 본 연구단 참여교수 8명은 연구활동 외 국제학술지 관련 활동, 국제 저널 Review 활동을 통해 국제적 학술활동에 활발히 참여하고 본 연구단을 홍보 함. ○ 국제학술지 관련 활동 - 김 , 편집장, Journal of Tissue Engineering - , 부편집장, Frontiers in Bioengineering and Biotechnology, Tissue Engineering and Regenerative Medicine - 현 부편집장, Journal of Tissue Engineering

- 김 , 편집위원, Biomaterials, Bioengineering, Nanomaterials and Tissue Regeneration, Current Drug Delivery, Journal of Functional Biomaterials, Biomedical Glasses , Bioactive Materials
- 오 , 편집위원, Tissue Engineering and Regenerative Medicine, Polymer (Korea)
- 이 , 편집위원, Journal of Tissue Engineering, Nanomaterials, Advances in Materials Science and Engineering, Frontiers Dental Medicine, Stem cell international
- 장 , 편집위원, BMB Report

○ 국제 Review 논문 작성 활동(5건)

- “A comprehensive review: Physical, mechanical, and tribological characterization of dental resin composite materials” , Tribology International(IF=6.2) 상위 2%, 이 교수, 2023.01
- “Impact of nanotechnology on conventional and artificial intelligence-based biosensing strategies for the detection of viruses” , Discover Nano, , 2023.04
- “Materials-based nanotherapeutics for injured and diseased bone” , Progress In Materials Science(IF=37.4) 상위 5% 이내, 김 교수, 2023.06
- “Recent advances in nanomedicine development for traumatic brain injury” , TISSUE & CELL(IF=2.6), 김하 수, 2023.06
- “3D Bioprinting tissue analogs: Current development and translational implications” , Journal of Tissue Engineering(IF=8.2), 김 교수, 2023.07

② 국제 공동연구 실적

1) <표 3-6> 최근 1년간 국제 공동연구 실적

연번	공동연구 참여자		상대국 /소속기관	국제 공동연구 실적	DOI 번호/ISBN 등 관련 인터넷 link 주소
	교육연구단 참여교수	국외 공동연구자			
1		Jonathan C. Knowles	영국/University College London	Matrix-enabled mechanobiological modulation of osteoimmunology, Matter(2022.10) IF=18.9	10.1016/j.matt.2022.07.002
2		Jonathan C. Knowles	영국/University College London	Materials and extracellular matrix rigidity highlighted in tissue damages and diseases: Implication for biomaterials design and therapeutic targets, Bioactive Materials(2023.02) IF=18.9	10.1016/j.bioactmat.2022.06.003
3		Jonathan C. Knowles	영국/University College London	Electroconductive and mechano-competent PUCL@ CNT nanohybrid scaffolds guiding neuronal specification of neural stem/progenitor cells, Chemical Engineering Journal(2023.06) IF=15.1	10.1016/j.cej.2023.143125
4		Kam W.Leong	미국/Columbia University	Chemically-induced osteogenic cells for bone tissue engineering and disease modeling, Biomaterials(2022.10), IF=14	10.1016/j.biomaterials.2022.121792
5		Kam W.Leong	미국/Columbia University	Biofunctionalized carbon nanotubes as a smart nanomaterial immobilized on a tissue culture, Journal of Nanobiotechnology(2022.09), IF=10.2	10.21203/rs.3.rs-2108449/v1

6			Kam W.Leong	미국/Columbia University	Delivery of Induced Neural Stem Cells Through Mechano-Tuned Silk-Collagen Hydrogels for the Recovery of Contused Spinal Cord in Rats, Advanced Healthcare Materials(2023.03), IF=10	10.1002/adhm.202201720
7			Ahmed El-Fiqi	이집트/National Research Centre, Cairo	Highly bioactive bone cement microspheres based on α -tricalcium phosphate microparticles/mesoporous bioactive glass nanoparticles: Formulation, physico-chemical characterization and in vivo bone, Colloids and Surfaces B: Biointerfaces(2022.09), IF=5.8	10.1016/j.colsurfb.2022.112650
8			Jonathan C. Knowles	영국/University College London	Digital Light Processing 3D Printing of Gyroid Scaffold with Isosorbide-Based Photopolymer for Bone Tissue Engineering, Biomolecules(2022.11), IF=5.5	10.3390/biom12111692
9			Jonathan C. Knowles	영국/University College London	Premixed Calcium Silicate-Based Root Canal Sealer Reinforced with Bioactive Glass Nanoparticles to Improve Biological Properties, Pharmaceutics(2022.09), IF=5.4	10.3390/pharmaceutics14091903
10			David YS Chau	영국/University College London	Therapeutic Application of an Ag-Nanoparticle-PNIPAAm-Modified Eggshell Membrane Construct for Dermal Regeneration and Reconstruction, Pharmaceutics(2022.10), IF=5.4	10.3390/pharmaceutics14102162
11	김	이	Jonathan C. Knowles	영국/University College London	Physicochemical, Pre-Clinical, and Biological Evaluation of Viscosity Optimized Sodium Iodide-Incorporated Paste, Pharmaceutics(2023.04), IF=5.4	10.3390/pharmaceutics15041072
12			Jonathan C. Knowles	영국/University College London	Physicochemical, Biological, and Antibacterial Properties of Four Bioactive Calcium Silicate-Based Cements, Pharmaceutics(2023.06), IF=5.4	10.3390/pharmaceutics15061701
13			Jonathan C. Knowles	영국/University College London	Inclusion of calcium phosphate does not further improve in vitro and in vivo osteogenesis in a novel, highly biocompatible, mechanically stable and 3D printable polymer, Scientific Reports (2022.10), IF=4.6	10.1038/s41598-022-21013-w

③ 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적 및 계획

본 연구단은 해외학자와의 공동연구를 통해 지난 3단계 BK21사업을 성공적으로 수행하였고, 현재 진행 중인 4단계 BK21사업에서도 구축된 국제 네트워크를 지속, 강화, 확장하며 국제적인 수준의 연구성과를 낼 계획임.

□ 최근 1년간 공동연구 실적

▶ 공동연구 논문게재 13편

- 참여교수진은 해외기관과 공동연구를 통해 게재된 논문은 13편으로 총 논문(49편)의 27%임. 이 중 8편(62%)의 논문은 참여교수가 주저자 또는 교신저자이며, 11편(85%)의 논문은 상위 20% 이내 저널에(JCR 2022기준) 게재
- 상위 1% 논문 수 1편, 상위 5% 이내 논문 수 4편
- 상위 1%: Bioactive Materials 1편
- 상위 5% 이내: Biomaterials, Matter, Bioactive Materials, Chemical Engineering Journal

▶ 공동연구 특허출원 및 등록 (4건)

- [특허등록, EP, 3482781] 환자맞춤형 조직공학을 위한 섬유 스캐폴드의 제조방법, 김해원, 이정환 / Jonathan C. Knowles, 2022.11
- [특허등록, 10-2494802] 상아질-치수 재생 스트론튬 도핑 생활성 유리 시멘트 및 이의 제조방법, 김해원, 이정환 / Ahmed El-Fiqi, 2023.01
- [특허등록, 10-2510662] 마이크로채널을 갖는 3차원 지지체 및 이의 제조방법, 김해원, 이정환 / Jonathan C. Knowles, 2023.03
- [특허등록, EP, 3479852] 골연골 복합조직 재생용 다공성 이상성 스캐폴드 및 이의 제조방법, 김해원 / Jonathan C. Knowles, 2023.05

▶ 공동연구 과제 운영 중 (1건, 81억)

- 해외우수연구기관유치사업

연구과제명 : UCL 이스트만-코리아 덴탈메디슨 혁신센터

연구기간 : 2018.07.01.~2024.12.31.

연구비 : 총 81억

연구책임자 : 김해원

공동연구원 신원상, 이정환, 현정근

참여해외학자 : Jonathan Knowles (University College London, UK)

- 이러한 공동연구과제를 기반으로, 향후 미국, 영국, 호주, 유럽 등이 지원하는 국제과제를 공동으로 수주할 계획임

국제공동연구를 통해 특허출원 및 등록, 과제수주는 사업에 참여한 해외기관과 오랜기간 동안의 연구결과로 이뤄진 성과임.

국제공동 연구논문의 경우 영국, 이집트와 공동연구를 수행하였고 진행중에 있음. 본 연구단은 앞으로도 더욱 다양한 분야의 융합연구를 위한 글로벌 네트워크를 지속/강화/확장할 계획임.

□ 산학협력 대표 우수성과

▶ 기업체/국공립연구소 등 산학연기관 공동특허 출원(7건)

- [10-2022-0119891]인공지능 기반의 뇌졸중 후 우울증 진단 및 예후 예측 시스템, 단국대학교 & 한국전자통신연구소, 교수, 2022.09
- [10-2022-0124801]신경재생용 척수 유연 전극, 단국대학교 & 서울대학교 & 가천대학교, 현정근교수, 2022.09
- [10-2022-0124802],척수 신경 재생 치료 및 진단이 가능한 무선 자극 및 진단 시스템,단국대학교 & 서울대학교 & 가천대 수, 2022.09
- [10-2022-0133961]인체유래 신장주변 지방조직으로부터 엘라스틴 추출 공정, 단국대학교 & 경북대학교병원 & 경북대학교 & 영남대학교, 현 수, 2022.10
- [10-2476844]3D 프러시안 블루 나노입자를 포함하는 상처 치료제, 드레싱재 및 이의 제조방법, 단국대학교 & 광주과학기술원, 교수, 2022.12
- [10-2476845]프러시안 블루 나노입자를 포함하는 항염증용 또는 손상 조직 재생용 줄기세포 치료제 및 이의 제조방법, 단국대학교 & 광주과학기술원, 수, 2022.12
- [10-2522974] 2차원 세포 및 3차원 세포 이식용 패치, 단국대학교 & 성균관대학교, 수, 2023.04

▶ 기업체/국공립연구소 자문(신산업분야 과학기술 문제 해결)(15건)

- 토마스톤 : 항균기능을 가진 나노입자(2022.09.02), 이정환 교수_제품개발, 기능강화 자문
- 장바이오텍 : 요실금 치료를 위한 다기능성 전달체 개발(2022.09.05.), 수_제품개발, 기능강화 자문
- 덴탈맥스 : 치수 치료제 시제품 개발(2022.07.10.~2022.10.19.), 이 교수_시제품개발, 기능강화 자문
- 이노본 : 기능성 골시멘트 시제품 개발(2022.07.10.~2022.10.15), 이 교수_시제품개발, 기능강화 자문
- 마루치 : 기능성 MTA 시멘트 시제품 개발(2022.07.18.~2022.10.14.), 교수_시제품개발, 기능강화 자문
- 비투랩 : 골조직 재생용 생체활성 지지체 뼈형성능 평가(2022.06.05.~2022.10.10.), 0 교수_제품개발, 기능강화 자문
- 비투랩 : 골조직 재생용 생체활성 지지체 생체적합성 평가(2022.07.05.~2022.09.0), 교수_제품개발, 기능강화 자문
- 유스바이오킴로벌 : 국소하이드로겔 창상피복재 개발방향성 및 공동개발(2023.04.18.), 교수_제품개발, 기능강화 자문
- 올소테크 : 자가골 이식재 개발 관련하여 기술현황 및 개발방법 제시(2023.06.01.), 교수_제품개발, 기능강화 자문
- 올소테크: 자가골 이식재 개발 관련하여 기술현황 및 개발방법 제시(2023.06.12.~2023.07.04.), 이정환 교수_기술지도 및 공동연구
- 프레스티지바이오파마IDC : 암세포의 혈관투과 타겟 약물의 자문(2023.05.25.), 교수_제품관련 과학기술 자문
- 바이오디자이너스 : 알츠하이머 치매 치료제 바이오 약제에 대한 가치평가를 분석(2023.04.06.),

안상미 교수_제품 관련 과학기술 자문

- 비알팜 : 조직유착방지 개발 및 성능평가(2022.10.13., 2023.02.20., 2023.06.26.), 교수_제품개발, 기능강화 및 성능평가 자문
- 메디칼파크 : 유방조형 용이성을 위한 하이드로겔 개발 및 기능강화를 위한 자문(2022.12.12., 2023.01.12., 2023.02.03.), 오 교수_제품개발, 기능강화 자문
- 메타바이오메드 : 3D 프린팅 지지체의 물리적/ 생물학적 기능 향상을 위한 표면 개질된 지지체 제조에 대한 기술 개발 자문을 진행(2023.02.28.), 오 교수_제품개발, 기능강화 자문

▶ 기업체/국공립연구소 연구과제 수행 (총 6건, 579,953천원)

- 주식회사 메디칼 파크, 교수, 하이드로겔 패드 제품화 기술자문, 10,000천원
- (주)비알팜, 교수, PDRN을 포함하는 유착방지제 개발, 8,800천원
- (주)비알팜, 교수, PDRN을 포함하는 유착방지제 개발, 5,500천원
- 과학기술정보통신부 과학벨트기능지구 지원사업, 수, 난치성 질환용 유치줄기세포 치료제 개발을 위한 증폭 배양기술 및 전달체 개발 고도화 및 임상시험용 시제품 개발, 212,000천원
- 중소벤처기업부 팁스, 교수, 유치줄기세포 은행 및 치료제 개발, 121,430천원
- 중소벤처기업부 팁스, 교수, 고성능 개인맞춤형 유치줄기세포 생산을 위한 표준화 플랫폼 구축 및 배양기술 개발, 222,223천원

▶ 기업체 기술이전(3건)

- 신 교수, (주)엑사노바, 탄소나노튜브, 젤라틴 및 하이드록시아파타이트로 이루어진 다층구조를 갖 노 혼성체로 표면 개질된 치과용 티타늄 임플란트 소재, 특허양도, 3,000천원, 2022.09
- 신 수, (주)딜리데이, 수용성 탄소나노튜브/약물 복합체 함유 마이크로스피어 및 이온성 액체를 이용한 이의 제조방법, 특허양도, 3,000천원, 2022.09
- 이 교수, (주)셀앤매터, 난치성 질환용 유치줄기세포 치료제 개발을 위한 증폭 배양기술 및 전달체 개발 고도화, 특허양도, 20,000천원+20,000천원+α, 2023.05

1. 참여교수 산학협력 역량

1.1 연구비 수주 실적

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

항 목	수주액(천원)		
	3년간(2017.1.1.-2019.12.31.) 실적 (선정평가 보고서 작성내용)	최근 1년간(2022.9.1.-2023.8.31.) 실적	비고
국내외 산업체 연구비 수주 총 입금액	110,000	24,300	
지자체 연구비 수주 총 입금액	70,000	8,982	
이공계열 참여교수 수	8	8	
1인당 총 연구비 수주액	22,500	4,160.3	

1.2 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

본 연구단 참여교수들은 최근 1년간 총 40건의 특허 출원 및 등록으로 참여교수 1인당 평균 5건의 특

허를 출원 및 등록 함.

▶ 참여교수의 특허 실적의 우수성

○ 김

- 출원 3건, 등록 4건을 진행

[출원번호 10-2022-0113429] 케미컬로 유도된 골형성세포 및 이의 질병모델링에의 이용(2022.09)

[출원번호 10-2022-0113430] 케미컬로 유도된 골형성세포 및 PCL 기반 나노섬유 구조의 골 이식용 스캐폴드(2022.09)

[출원번호 10-2023-0028578] 유치줄기세포 구상체를 포함하는 후각 상실 질환 예방 또는 치료용 조성물(2023.03)

[등록번호, EP, 3482781] 환자맞춤형 조직공학을 위한 섬유 스캐폴드의 제조방법(2022.11)

[등록번호 10-2494802] 상아질-치수 재생 스트론튬 도핑 생활성 유리 시멘트 및 이의 제조방법(2023.01)

[등록번호 10-2510662] 마이크로채널을 갖는 3차원 지지체 및 이의 제조방법 (2023.03)

[등록번호, EP, 3479852] 골연골 복합조직 재생용 다공성 이상성 스캐폴드 및 이의 제조방법(2023.05)

○ 신

- 출원 1건을 진행

[출원번호 10-2023-0060051] 리모델링 하이드로겔 및 이를 포함하는 골결손 부위 투여용 주사제(2023.05)

○

- 출원 3건을 진행

[출원번호 10-2022-0118142] 건 재생용 다기능성 고분자 필름, 및 이의 제조방법(2022.09)

[출원번호 10-2022-0133961] 인체유래 신장 주변 지방조직으로부터 엘라스틴 추출 공정(2022.10)

[출원번호 10-2023-0075764] 생체 점막 점착성을 가지는 다공성 고분자 필름 및 이의 제조방법(2023.06)

○

- 등록 3건을 진행

[등록번호 10-2476844] 프러시안 블루 나노입자를 포함하는 상처 치료제, 드레싱재 및 이의 제조방법(2022.12)

[등록번호 10-2476845] 프러시안 블루 나노입자를 포함하는 항염증용 또는 손상 조직 재생용 줄기세포 치료제 및 이의 제조방법(2022.12)

[등록번호 10-2522974] 2차원 세포 및 3차원 세포 이식용 패치(2023.04)

○ 이정

- 출원 등록 3건을 진행

[출원번호 10-2023-0046332] 점도 최적화된 유치 근관 충전재 조성물 및 이의 제조방법(2023.04)

[등록번호, EP, 3482781] 환자맞춤형 조직공학을 위한 섬유 스캐폴드의 제조방법(2022.11)

[등록번호 10-2494802] 상아질-치수 재생 스트론튬 도핑 생활성 유리 시멘트 및 이의 제조방법(2023.01)

[등록번호 10-2510662] 마이크로채널을 갖는 3차원 지지체 및 이의 제조방법 (2023.03)

○ 장

- 출원2건, 등록 1건을 진행

[출원번호 10-2022-0177106] LARC15 당쇄에 특이적으로 결합하는 항체 및 그의 용도(2022.12)

[출원번호 10-2022-0177107]LEPRE1의 isoform-a 만을 특이적으로 인식하는 신규 단일클론항체(2022.12)

[등록번호, US, 11/597,914]치수줄기세포의 상아 전구세포로의 분화용 조성물(2023.03)

○ 현

- 출원 22건을 진행

[출원번호 10-2022-0110494]트리아졸로피리딘온계 화합물을 유효성분으로 포함하는 근감소증 예방 또는 치료용 약학 조성물(2022.09)

[출원번호 10-2022-0110495]퓨로크로멘온계 화합물을 유효성분으로 포함하는 근감소증 예방 또는 치료용 약학 조성물(2022.09)

[출원번호 10-2022-0111125]옥사디아졸릴 크로멘온계 화합물 및 이를 유효성분으로 포함하는 근감소증 예방 또는 치료용 조성물(2022.09)

[출원번호 10-2022-0111126] 트리아졸로 티아디아진계 화합물 및 이를 유효성분으로 포함하는 근감소증 예방 또는 치료용 조성물(2022.09)

[출원번호 10-2022-0111127]트리플루오로메틸페닐 티아디아진계 화합물 및 이를 유효성분으로 포함하는 근감소증 예방 또는 치료용 조성물(2022.09)

[출원번호 10-2022-0111128]티아졸 카르복시미다마아드계 화합물 및 이를 유효성분으로 포함하는 근감소증 예방 또는 치료용 조성물(2022.09)

[출원번호 10-2022-0111129]피라졸릴모르폴린계 화합물 및 이를 유효성분으로 포함하는 근감소증 예방 또는 치료용 조성물(2022.09)

[출원번호 10-2022-0119891]인공지능 기반의 뇌졸중 후 우울증 진단 및 예후 예측 시스템(2022.09)

[출원번호 10-2022-0121310]전신 컴퓨터단층촬영 영상에 기반한 근감소증 진단 정보 제공 방법(2022.09)

[출원번호 10-2022-0121311]실사용 데이터 기반의 근감소증 진단 정보 제공방법(2022.09)

[출원번호 10-2022-0121376]재활치료 및 환자 모니터링이 가능한 근감소증 디지털 치료 방법(2022.09)

[출원번호 10-2022-0121377]실사용 데이터 기반의 뇌졸중 환자 재발 예측 방법(2022.09)

[출원번호 10-2022-0121419]실사용 데이터 기반의 외상성 뇌손상 환자의 발작증세 예측 방법(2022.09)

[출원번호 10-2022-0121420]실사용 데이터 기반의 척수손상 환자의 욕창발생 예측 방법(2022.09)

[출원번호 10-2022-0124801]신경재생용 척수 유연 전극(2022.09)

[출원번호 10-2022-0124802]척수 신경 재생 치료 및 진단이 가능한 무선 자극 및 진단 시스템(2022.09)

[출원번호 PCT/KR2022/015844]레복세틴을 유효성분으로 포함하는 근감소증의 예방 또는 치료용 조성물(2022.10)

[출원번호 10-2023-0008593]이소퀴놀리닐 카르보닐 메티오니네이트계 화합물을 유효성분으로 포함하는 근감소증 예방 또는 치료용 약학 조성물(2023.01)

[출원번호 10-2023-0029670]티피파르닙을 유효성분으로 포함하는 근감소증 예방 또는 치료용 약학 조성물(2023.03)

[출원번호 10-2023-0029671]나프탈렌 유도체 화합물을 유효성분으로 포함하는 근감소증 예방 또는 치료용 약학 조성물(2023.03)

[출원번호 10-2023-0029672]벤조디아제핀 유도체 화합물을 유효성분으로 포함하는 근감소증 예방 또는 치료용 약학 조성물(2023.03)

[출원번호 10-2023-0057083]미세채널 및 미세기공이 형성된 생분해성 신경도관 및 이의 제조방법 (2023.05)

▶ 최근 1년간 참여교수 3명이 총3곳의 산업체에 기술이전(특허양도)하여 중소기업 및 지역발전에 도움을 줌.

- (주)엑사노바, 교수, 탄소나노튜브, 젤라틴 및 하이드록시아파타이트로 이루어진 다층구조를 갖는 나노 혼성체로 표면 개질된 치과용 티타늄 임플란트 소재, 3,000천원
- (주)딜리데이, 교수, 수용성 탄소나노튜브/약물 복합체 함유 마이크로스피어 및 이온성 액체를 이용한 이의 제조방법, 3,000천원
- (주)셀앤매터, 김 교수, 난치성 질환용 유치줄기세포 치료제 개발을 위한 증폭 배양기술 및 전달체 개발 고도화, 20,000천원+ α

1.3 산학협력을 통한 (지역)산업문제 해결 실적의 우수성

<표 4-3> 최근 1년간(2022.9.1.-2023.8.31.) 참여교수 (지역)산업문제 해결 대표실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	(지역)산업문제
실적의 적합성과 우수성				
1		7	약리학, 신경재생	제품관련 과학기술 자문
	오송시 공장과 부산시 연구소를 보유한 프레스티지바이오파마IDC의 학술적 자문과 개발하고 있는 암세포의 혈관투과 타겟 약물의 자문을 진행함. 기술거래회사인 (주)바이오디자이너스의 당사가 매수하고자 계획하는 알츠하이머 치매 치료제 바이오 약제에 대한 가치평가를 위탁받아 분석평가를 실시함으로써 기업 자체로 해결이 어려운 애로사항을 극복하기 위한 자문을 진행함.			
2		8	생체의료고분자	제품개발/기능강화 자문
	메디칼파크에서 개발하고자하는, 유방조형 용이성을 위한 하이드로겔 개발 및 기능 강화를 위한 자문을 진행하고 있음. 하이드로겔에 대한 성분, 제조방법, 시제품과 성능비교 등 지역 기업 자체로 해결이 어려운 애로사항 극복을 위한 자문을 진행하고 있음. 이를 위해, 수시로 자문 내용에 대하여 협의 중이며, 최적의 제품을 최단시간 내 개발을 목표로 활발히 활동하고 있음. 비알팜에서 개발하고자하는, 조직유착방지 개발 및 성능 평가를 위한 자문을 진행하고 있음. 시제품과 성능비교 등 지역 기업 자체로 해결이 어려운 애로사항 극복을 위한 자문을 진행하고 있음. 최적의 제품을 최단시간 내 개발을 목표로 활발히 활동하고 있음. 메타바이오메드에서 최근 개발중인 3D 프린팅 지지체의 물리적/생물학적 기능 향상을 위한 표면 개질된 지지체 제조에 대한 기술개발 자문을 진행하고 있음.			
3			조직재생	제품개발/기능강화 자문
	지난 1년 동안(2022.09~2023.08) 8여개의 기업체와 기술지도 및 제품개발 자문을 진행하였음. 각 기업체들의 제품개발에 관한 소재선정 및 정보지원, 기술의 문제점 분석을 통하여 문제해결, 시제품 제작 등 총 10건의 자문을 진행하여, 제품 개발 및 지역 산업문제 해결에 기여하고 있음.			

2. 산학 간 인적/물적 교류

2.1 산학 간 인적/물적 교류 실적과 계획

☐ 산학 간 인적 교류 계획

※ 인적교류 계획

- 본 연구단은 4단계 BK21 사업기간 동안 산학연 인재양성 프로그램들을 아래와 같이 4가지 차별화된 프로그램 운영을 통해 인적 교류를 수행할 예정.
- 프로그램#1 기술자문 프로그램 : 기업 애로기술 맞춤 프로그램으로 본 연구단의 우수 기술 자문단

의 장기적 문제 해결을 위한 프로그램

- 프로그램#2 맞춤형 프로젝트 개발 프로그램 : 산업체 맞춤형 우수 프로젝트 개발 프로그램으로 우수 연구개발 아이템 도출을 통해 연구단 내 전문인력과 대학원생 참여 맞춤형 연구 프로젝트 수행
- 프로그램#3 현장 친화형 강연 프로그램 : 기업 임직원 강좌 개설 프로그램으로 기업/국공립 연구소 리더들의 현장에 필요한 기술 교육 프로그램
- 프로그램#4 현장 실습 및 학생 참여 프로그램 : 연구단내 자문단 및 대학원생들의 기업 방문과 연구 프로젝트 수행을 위해 현장을 직접 방문하여 현장 시설, 설비등을 직접 경험하는 프로그램

※ 글로벌리더 양성프로그램 참여를 통한 인적교류 전략(유형)은 아래와 같음.

- 본 연구단은 기업/국공립 연구소에 해외석학 및 기관 자문단을 파견: 해외석학 자문 프로그램을 통해 충청권 기업/국공립연구소를 매칭시켜 연구 자문단을 기업과 국공립연구소에 파견시킬 계획.
: 석박사 파견연구 및 현장실습
: 공공기기 정기 workshop개최: 현재 단국대학교와 MOU를 체결한 200여개의 충청광역권 기업/국공립 연구소에 본 연구단의 최첨단 공동장비들을 ‘공공기기 정기 workshop개최’를 통해 홍보 및 개방하여, 기업친화형 교육연구를 실현할 계획.
- 기업/국공립 연구소는 본 연구단에 CEO 특별강좌 및 정기 세미나, 현장 책임연구원들의 수업 강의 및 초청 강연

□ 산학간 물적 교류 계획

※ 물적 교류 계획

- 본 연구단은 BK21FOUR 사업 기간동안 산학협력 물적 교류 부분에 있어 다음과 같이 계획함. : 산학협력과제 및 기업과제를 통한 교류, 애로기술 자문을 통한 교류, 본 연구단의 공동기기 활용, 단순 MOU를 통한 교류.
- 본 연구단은 사업기간 동안 충청광역권 메디바이오분야의 기업/국공립연구소들과 추가적인 글로벌 인재육성팀 운영을 통한 교류를 계획하고 있음.
- 본 연구단은 융복합 연구를 위한 다양한 연구시설 (약 300평) 및 확보된 장비 (100종)를 통해 연구의 효율성을 극대화하였고, 이러한 공동기기장비를 연구개발 역량이 부족한 중소기업에 지원함으로써 산학협력 연계 연구 및 물적 교류를 통해 지역 산업 발전에 기여할 계획임.

▶ 산학 간 인적 교류 실적

나노바이오 재생의과학 글로벌 연구단의 참여교수들은 사업기간 동안 산업체 기술지도 및 자문, 제품 개발에 참여하는 등 신산업분야 과학기술 문제 해결을 위한 다양한 인적 교류를 진행함. 또한 신청서에 계획한 4가지 인재양성 프로그램 운영을 통하여 인적교류를 수행할 예정임.

○ 기업체/국공립연구소 자문(신산업분야 과학기술 문제 해결)(15건)

- 토마스톤 : 항균기능을 가진 나노입자(2022.09.02), 이정환 교수_제품개발, 기능강화 자문
- 장바이오텍 : 요실금 치료를 위한 다기능성 전달체 개발(2022.09.05.), 이 교수_제품개발, 기능강화 자문
- 덴탈맥스 : 치수 치료제 시제품 개발(2022.07.10.~2022.10.19.), 이 교수_시제품개발, 기능강화 자문
- 이노본 : 기능성 골시멘트 시제품 개발(2022.07.10.~2022.10.15), 이 교수_시제품개발, 기능강화 자문
- 마루치 : 기능성 MTA 시멘트 시제품 개발(2022.07.18.~2022.10.14.), 이 교수_시제품개발, 기

능강화 자문

- 비투랩 : 골조직 재생용 생체활성 지지체 뼈형성능 평가(2022.06.05.~2022.10.10.), 교수_제품개발, 기능강화 자문
- 비투랩 : 골조직 재생용 생체활성 지지체 생체적합성 평가(2022.07.05.~2022.09.0), 이 교수_제품개발, 기능강화 자문
- 유스바이오글로벌 : 국소하이드로겔 창상피복재 개발방향성 및 공동개발(2023.04.18.), 이 교수_제품개발, 기능강화 자문
- 올소테크 : 자가골 이식재 개발 관련하여 기술현황 및 개발방법 제시(2023.06.01.), 교수_제품개발, 기능강화 자문
- 올소테크: 자가골 이식재 개발 관련하여 기술현황 및 개발방법 제시(2023.06.12.~2023.07.04.), 이 교수_기술지도 및 공동연구
- 프레스티지바이오파마IDC : 암세포의 혈관투과 타겟 약물의 자문(2023.05.25.), 교수_제품관련 과학기술 자문
- 바이오디자이너스 : 알츠하이머 치매 치료제 바이오 약제에 대한 가치평가를 분석(2023.04.06.), 교수_제품 관련 과학기술 자문
- 비알팜 : 조직유착방지 개발 및 성능평가(2022.10.13., 2023.02.20., 2023.06.26.), _제품개발, 기능강화 및 성능평가 자문
- 메디칼파크 : 유방조형 용이성을 위한 하이드로겔 개발 및 기능강화를 위한 자문(2022.12.12., 2023.01.12., 2023.02.03.), 수_ 제품개발, 기능강화 자문
- 메타바이오메드 : 3D 프린팅 지지체의 물리적/ 생물학적 기능 향상을 위한 표면 개질된 지지체 제조에 대한 기술 개발 자문을 진행(2023.02.28.), 오 제품개발, 기능강화 자문

▶ 산학 간 물적교류 실적

본 연구단은 기업체 및 국공립연구소 연구과제, 기술이전, 산학연기관과의 공동연구 특허등록 등 산학협력간의 물적 교류를 아래와 같이 진행하였음. 또한, 앞으로 여러 산학협력과제, 기업과제를 통한 교류, 애로기술 자문을 통한 교류, 사업단의 공동기기 활용을 통한 교류, 단순 MOU를 통한 교류등을 수행해 나갈 예정임.

○ 기업체/국공립연구소 연구과제 수행 (총 6건, 579,953천원)

- 주식회사 메디칼 파크, 교수, 하이드로겔 패드 제품화 기술자문, 10,000천원
- (주)비알팜, 교수, PDRN을 포함하는 유착방지제 개발, 8,800천원
- (주)비알팜, 교수, PDRN을 포함하는 유착방지제 개발, 5,500천원
- 과학기술정보통신부 과학벨트기능지구 지원사업, 이 교수, 난치성 질환용 유치줄기세포 치료제 개발을 위한 증폭 배양기술 및 전달체 개발 고도화 및 임상시험용 시제품 개발, 212,000천원
- 중소벤처기업부 팁스, 이 교수, 유치줄기세포 은행 및 치료제 개발, 121,430천원
- 중소벤처기업부 팁스, 이 교수, 고성능 개인맞춤형 유치줄기세포 생산을 위한 표준화 플랫폼 구축 및 배양기술 개발, 222,223천원

○ 기업체 기술이전 (총 3건, 26,000천원+α)

- (주)엑사노바, 신 교수, 탄소나노튜브, 젤라틴 및 하이드록시아파타이트로 이루어진 다층구조를 갖는 나노 혼성체로 표면 개질된 치과용 티타늄 임플란트 소재, 3,000천원
- (주)딜리데이, 신 교수, 수용성 탄소나노튜브/약물 복합체 함유 마이크로스피어 및 이온성 액체를 이용한 이의 제조방법, 3,000천원
- (주)셀앤매터, 이 교수, 난치성 질환용 유치줄기세포 치료제 개발을 위한 증폭 배양기술

및 전달체 개발 고도화, 20,000천원+α

○ 산학연기관 공동연구 특허출원 및 특허등록 (총 7건)

- [10-2022-0119891]인공지능 기반의 뇌졸중 후 우울증 진단 및 예후 예측 시스템, 단국대학교 & 한국 전자통신연구소, 현정근교수, 2022.09
- [10-2022-0124801]신경재생용 척수 유연 전극, 단국대학교 & 서울대학교 & 가천대학교, 현정근교수, 2022.09
- [10-2022-0124802], 척수 신경 재생 치료 및 진단이 가능한 무선 자극 및 진단 시스템, 단국대학교 & 서울대학교 & 가천대학교, 현정근교수, 2022.09
- [10-2022-0133961]인체유래 신장주변 지방조직으로부터 엘라스틴 추출 공정, 단국대학교 & 경북대학교병원 & 경북대학교 & 영남대학교, 현정근교수, 2022.10
- [10-2476844]3D 프러시안 블루 나노입자를 포함하는 상처 치료제, 드레싱재 및 이의 제조방법, 단국대학교 & 광주과학기술원, 양희석교수, 2022.12
- [10-2476845]프러시안 블루 나노입자를 포함하는 항염증용 또는 손상 조직 재생용 줄기세포 치료제 및 이의 제조방법, 단국대학교 & 광주과학기술원, 양희석교수, 2022.12
- [10-2522974] 2차원 세포 및 3차원 세포 이식용 패치, 단국대학교 & 성균관대학교, 양희석교수, 2023.04

<자체평가 요약>

▶ 교육연구단의 구성, 비전 및 목표

- 본 연구단은 교육목표인 글로벌 미래 혁신 인재 양성을 위하여, NOSTOF 프로그램(GLEX, 융복합 재생의과학특성화, Glocal)을 지난 1년간 잘 운영하였음.
- 4단계 BK21사업 신청 당시와 비교하여 참여 교수 수는 8명으로 유지하였고, 당초 전임(신임)교수 충원계획과 관련하여 매년 1인 확보 등 충원을 계획하였지만 확보하지는 못했음. 다만 학과 교수진의 겸임 교수진 확대가 필요하다고 판단됨.
- 참여대학원생의 수는 신청시 34명 -> 2022년 2학기 42명, 2023년 1학기 33명으로 신청당시와 비슷한 수준으로 유지하였지만, 학생 수의 지속적 증가를 위한 노력이 필요함.

▶ 교육역량

- 지난 1년간 당초 계획의 핵심전략인 NOSTOF, GLEX과정, 융복합 연구 집중화, Glocal과정을 충실히 이행하기 위하여, 2022년 2학기 12개 교과목, 2023년 1학기 13개 교과목을 개설하여 운영하는 노력 하였음.
- 버디프로그램, 온라인 세미나등으로 국제 교류 활동을 늘리려고 노력하였고, 해외 석학의 방문으로 특강 및 세미나를 진행하여 학생들에게 국제 연구 동향을 파악할 수 있는 기회를 줌.
- 교과목개설 부분에서 산업체와 연계한 Glocal세미나의 미개설 등 미흡한 부분이 있었지만, 전체 개설 교과목(25개) 중 56%(14개)로 영어강의가 개설되었고, 참여대학원생과 신진연구인력의 논문, 학술대회 논문 발표실적, 특허실적들이 우수함.
- 신진연구인력의 지원과 이에 대한 연구역량 강화가 잘 이루어졌음.

▶ 연구역량

- 본 사업단 최근 1년간 참여교수의 논문을 살펴보면, 당초(신청서) 당시 계획했던 논문 목표 수치에 평균 달성률 148.5%로 목표를 초과 달성하는 등 질적, 양적으로 우수함.
- 다만, 연구 성과의 평균치는 우수하나, 참여교수 개별 성과의 편차가 상당히 심함. 이는 향후 참여교수들 전반적인 성과 향상을 위한 노력과 사업단 차원의 대책이 필요하다고 판단됨.
- 참여대학원생과 같이 참여교수도 전 세계적인 코로나 대유행의 상황으로 국제적 학술활동을 활발히 할 수 없는 상황인데도 불구하고, 국제공동 연구(국제 공동논문 13편)를 활발히 진행하였음.

- 계획 대비 목표 달성률

항 목	당초 계획	최근 1년 실적 (2022.09.01 ~ 2023.08.31.)	목표 달성률(%)
최상위 1%논문 (편/년간)	2	3	150
상위 20% 논문 (편/년간)	30	31	103
논문 IF 합/1인당	> 25	52.67	211
국제공동논문(편/년간)	10	13	130
평균 목표 달성률(%)			148.5

▶ 산학협력역량

- 최근 1년간 총 40건의 국내특허 출원 및 등록으로 참여교수 1인당 평균 5건의 특허를 출원 및 등

록함. 전년도(2021.09.01.~2022.08.31.)와 특허실적 건수를 비교했을 때 비슷한 수준이지만 소폭 하향하여 실적 향상을 위한 노력이 필요함.

- 기업체/ 국공립기관과 다양한 인적, 물적 교류가 있었으며, 기술이전 성과는 3건으로 다소 미흡하며, 기업체를 통한 실용화 부분에 차년도에 노력이 더 필요함.

- 특허 실적 비교

항 목	전년도 실적 (2021.09.01.~2022.08.31.)	최근 1년 실적 (2022.09.01 ~ 2023.08.31.)	전년대비 (건)
국내 특허 출원	32	31	▼ 1
국제 특허 출원	2	1	▼ 1
국내 특허 등록	17	5	▼ 12
국제 특허 등록	0	3	▲ 3