

『4단계 BK21사업』 미래인재 양성사업(과학기술 분야)

교육연구팀 자체평가보고서

접수번호	-										
사업 분야	기초	신청분야	생물	단위	지역	구분	교육연구팀				
학술연구분야 분류코드	구분	관련분야		관련분야		관련분야					
		중분류	소분류	중분류	소분류	중분류	소분류				
	분류명	생물학	분자생물학	생물학	유전학	생물학	식물학				
	비중(%)	50		30		20					
교육연구 팀명	국문)	다중오믹스 기반 기능성 생물소재 연구 인재양성팀									
	영문)	Multi-omics Research Team for Identifying Functional Biomaterials									
교육연구 팀장	소 속		한림대학교 자연과학대학 생명과학과								
	직 위		교수								
	성명	국문			전화						
					팩스						
		영문			이동전화						
					E-mail						
연차별 총 사업비 (백만원)	구분	1차년도 (2019~21.2)	2차년도 (21.3~22.2)								
	국고지원금	67.695	135.39								
총 사업기간		2020.9.1.-2027.8.31.(84개월)									
자체평가 대상기간		2020.9.1.-2021.8.31.(12개월)									
본인은 관련 규정에 따라, 『4단계 BK21』 사업 관련 법령, 귀 재단과의 협약에 따라 다음과 같이 자체평가보고서 및 자체평가결과보고서를 제출합니다. 2021년 9월 17일											
작성자	교육연구팀장				 						
확인자	한림대학교 산학협력단장										

I

교육연구팀의 구성, 비전 및 목표

1. 교육연구팀장의 교육·연구·행정 역량

성명	한글
소속기관	한림대학교 자연과학대학 생명과학과

(1) 교육역량

- 2020학년도 2학기부터 2021학년도 1학기에 박사과정생 3명과 석사과정생 1명이 대학원생 신분으로 BK21 사업에 참여하고 있음.
- 2020학년도 2학기 생물다양성 분야의 대학원 석사 1명과 박사 1명을 배출하였으며, 이 중 석사 졸업생은 국립수목원에 취업하였고, 박사 졸업생은 한림대학교 내 융복합유전체연구소에 연구원으로 근무중임.
- 2020학년도 2학기과 2021학년도 1학기에 한림대학교 생명과학과 학부강의 전공교과목인 『생명과학 II』, 『생물다양성』, 『생물다양성실습』을 강의하였고, 『오디세이세미나2』 『캡스톤디자인생물학연구II』 『오디세이세미나1』 『캡스톤디자인생물학연구I』을 팀티칭으로 강의하였음.
- 대학원 교과목 강의로 2020학년도 2학기에 『식물분자계통학』, 2021학년도 1학기에 『식물형태학 특론』을 강의하였음.
- 국내 대학에서 생명과학의 교재로 가장 널리 사용되고 있는 교재인 생명의 원리 3판(라이프사이언스)의 발간(2021년 3월)에서 진화 및 계통발생 관련 챕터의 역자로 참여하였음.

(2) 연구역량

- 식물계통분류학, 보존생물학, 민속식물학, 집단유전학을 포함한 생물다양성 분야 전문가로 지난 1년간 SCI(E) 논문 4편을 게재하였으며, 관련 특허 2건을 등록하였음.
- 생물다양성 관련 정부과제 3건(434,900,000원)을 신규로 수주하였고, 국내외 식물 조사 및 보존과 관련된 1개 과제에도 공동 연구자로 참여하고 있음.
- 전장 유전체 SNP 데이터 분석을 통해 한국의 대표적 고유종이자 희귀종인 ‘미선나무’의 자생지 및 복원지 집단의 유전적 다양성을 비교함으로써 희귀종 및 멸종위기종의 복원 상태 평가와 정밀한 모니터링 방법을 제시하였다는 것을 언론에 홍보.

(3) 행정역량

- 6년 동안 한국식물분류학회지 편집위원장을 역임하였고(2020년 12월 31일까지), 현재 한림대학교 자연과학대학장으로 재임하고 있음(2021년 7월 1일 이후).

2. 대학원 학과(부) 소속 전체 교수 및 참여연구진

<표. 교육연구팀 대학원 학과(부) 전임 교수 현황 (단위: 명, %)>

대학원 학과(부)	학기	전체교수 수	참여교수 수	참여비율(%)	비고
생명과학과	20년 2학기	5명	5	100%	
	21년 1학기	5명	5	100%	

<표. 최근 1년간(2020.9.1.~2021.8.31.) 교육연구팀 대학원 학과(부) 소속 전임 교수 변동 내역>

연번	성명	변동 학기	전출/전입	변동 사유	비고
1		2020년 2학기	전입	생명과학과 전임 발령	

<표. 교육연구팀 대학원 학과(부) 대학원생 현황 (단위: 명, %)>

대학원 학과(부)	참여 인력 구성	대학원생 수														
		석사			박사			석·박사 통합			박사과정수료생			계		
		전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)
생명과학과	20년 2학기	9	6	66.7	4	4	100	1	0	0	0	0	0	14	10	71.4
	21년 1학기	8	8	100	4	4	100	1	1	100	1	1	100	14	14	100
참여교수 대 참여학생 비율					5인 : 14인											

(1) 참여교수 현황

- 4단계 BK21 사업 시작시점인 2020년 9월 당시에는 교수들을 제외하고, 참여교수가 총 4인 이었으나, 4단계 BK21사업의 협약을 시작하는 시점인 2020년 11월에 생명과학과와 의약신소재전공의 겸임에서 생명과학과의 전임교수로 발령하여 4단계 BK21사업의 참여 조건을 충족하여 사업에 참여하고 있음.
- 본 교육연구팀의 참여교수는 교수로 총 5인이며, 본 교육연구팀의 원활한 운영을 위하여 모두 운영위원회로 참여하고 있음.

(2) 대학원생 현황

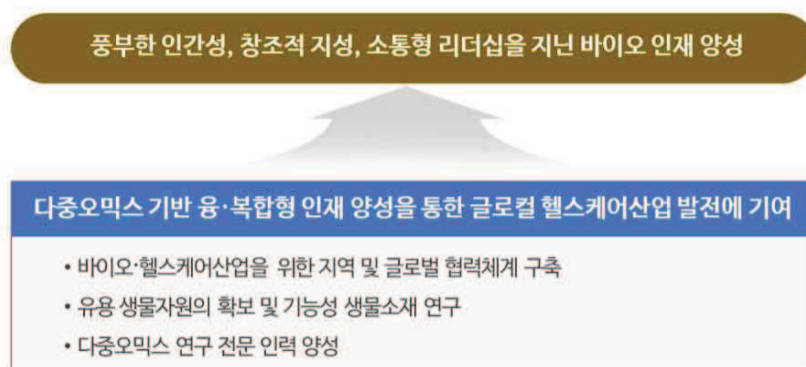
- 1차년도 사업기간 중 석사과정 참여대학원생 3인이 졸업하였고, 1인이 건강상의 이유로 휴학하였음.
- 2차년도 사업 시작과 함께 석사과정생이 2인 입학하였으나, 1인은 개인사유로 자퇴하였음.
- 박사과정생의 경우 1차년도 사업기간에 해당되는 2020학년도 2학기 기간에는 전일제가 아닌 통합과정생 1인과 연구학생 등록을 하지 않은 박사과정수료생이 1인이, 2차년도 사업기간에 전일제 및 연구학생으로 등록하여 참여대학원생이 되었음.
- 1차년도 사업에 참여하지 않았던 석사과정생 3인은 교수의 지도학생으로, 2차년도에 사업 참여대학원생으로 등록하였음.
- 본 교육연구팀의 1차년도 2학기 (2020년 9월 - 2021년 2월) 참여대학원생은 총 10명 (박사과정 4명, 석사과정 6명)이고, 2차년도 1학기 (2021년 3월 - 2021년 8월) 참여 대학원생은 총 14명 (박사과정 4명, 통합과정 1명, 박사과정수료생 1명, 석사과정 8명)임.

2. 교육연구팀의 비전 및 목표 달성정도

(1) 교육 목표 및 추진 전략 계획

가. 교육이념 및 교육연구팀의 비전

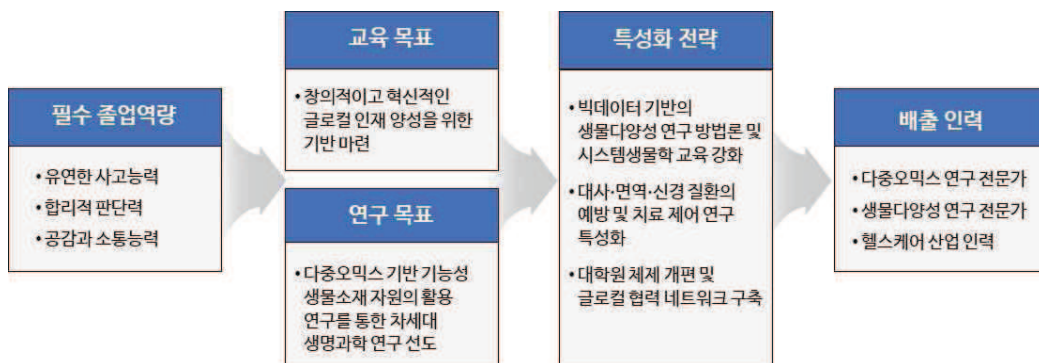
- 본 교육연구팀은 ‘풍부한 인간성, 창조적 지성, 소통형 리더십을 지닌 바이오 인재 양성을’ 교육이념을 가지고, ‘다중오믹스 기반 융·복합형 인재 양성을 통한 글로벌 헬스케어산업 발전에 기여’ 하는 것을 교육연구팀의 비전으로 정함.
- 본 교육연구팀의 비전은 다중오믹스 연구 인력양성, 기능성 생물소재 연구의 중요성 및 바이오·헬스케어 산업을 위한 협력체계 구축의 필요성을 통해 설정하였음.



〈교육연구팀의 이념과 비전〉

나. 교육 및 연구 목표와 특성화 전략

- 본 교육연구팀은 비전을 실현하기 위해 맞춤형 바이오 핵심 인재를 양성하는 것을 교육 및 연구 목표로 설정하고, 교육강화 및 연구 특성화 전략을 추진함.
- 이를 통해 다중오믹스, 생물다양성 및 헬스케어 분야의 인재를 배출할 것임.



〈교육 및 연구 목표와 특성화 전략〉

(2) 교육 목표 및 추진 전략

가. 교육목표

- 본 교육연구팀의 교육목표는 ‘창의적이고 혁신적인 글로벌 인재양성을 위한 교육기반 마련’ 임.

나. 교육 모델

- 교육모델은 생명과학 분야의 상위 랭킹 대학원을 보유한 미국 캘리포니아 주립대학교 샌디에이고 (University of California, San Diego)이며, 해당 대학의 교육 프로그램을 벤치마킹하고자 함.

다. 교육역량 강화를 위한 추진 방향

- 교육역량 강화를 위한 추진 방향은 교과목개편을 통해 기능 중심의 교과과정을 운영하고, 글로벌화와 신산업분야의 인재 양성을 위한 토대를 마련하는 것임.

(3) 연구 목표 및 특성화 전략

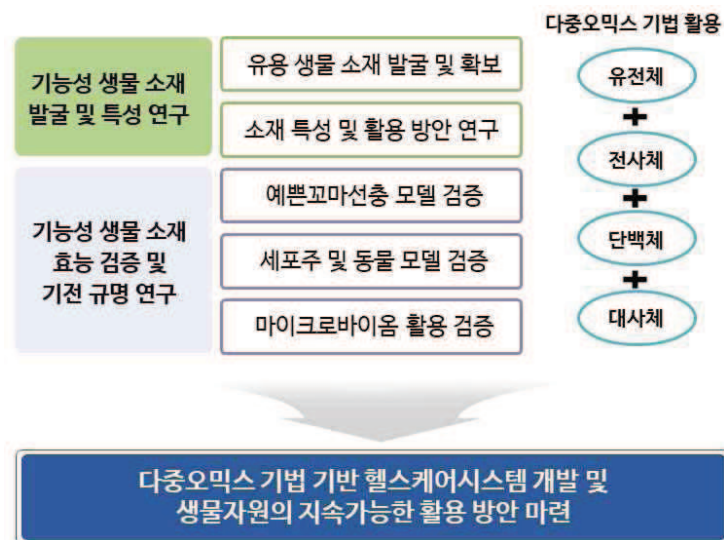
가. 연구 목표

- 본 교육연구팀의 연구 목표는 ‘다중오믹스 기반 기능성 생물소재 발굴 및 활용 연구를 통한 차세대 생명과학 연구 선도’ 임.

나. 연구역량 강화를 위한 추진 전략

▶ 연구 기반 및 추진전략

- 다중오믹스 기반 생물소재 자원의 활용 연구를 위해 본 교육연구팀의 연구진들이 중심이 되어 ‘융복합 유전체연구소(Multidisciplinary Genome Institute)’를 설립하여 수년간 유전체 연구 및 교육을 특성화 분야로 집중하였으며, 최근 다중오믹스 기법을 활용한 연구를 수행하고 있음.
- 본 교육연구팀의 구성원들은 생물소재 발굴, 소재 특성 연구, 꼬마선충 모델 활용연구, 동물 모델 활용 연구, 마이크로바이옴 연구의 전문가들로 구성이 되어 유기적 협력 체계를 구축하기 용이함.
- 본 교육연구팀의 집단 연구는 기능성 생물소재 발굴과 특성 연구 후 소재의 효능검증 및 기전 규명으로 이어지며, 이를 통해 기능성 소재의 발굴에서 활용까지 체계적인 협력 연구 수행이 가능할 것이라 기대되며, 이를 바탕으로 차세대 생명과학 연구를 선도하고자 함.



〈연구 특성화 추진 전략〉

(4) 교육연구팀의 목표 및 추진 대비 실적

※ 본 교육연구팀의 종합적인 실적을 간략하게 요약하고, 하단의 역량별 내용에 작성하였음.

가. 4단계 BK21 사업은 본 교육연구팀의 “글로벌 일류학과” 도약을 위한 중장기 발전계획과 함께 진행됨.

- BK21 사업의 1-3차년도 기간(2020년 - 2022년)은 본 교육연구팀의 중장기 발전계획의 1단계인 ‘준비기’이며, 이 기간에는 다음과 같은 부분에 초점을 맞추어 진행하고 있음.

▶ 1단계 (준비기, 2020-2022년)

- 체계적 대학원 교육과정 개발과 시행, 평가를 위하여 신규 대학원 개설 수준의 대폭적인 교과과정 개편과 교과목 신설을 추진함.

- 국내외 석학 초청 세미나 프로그램 운영을 강화하여 글로벌 경쟁력을 확보함.



〈3단계 중장기 발전계획〉

- 본 교육연구팀의 연구진을 중심으로 설립한 한림대학교 내 ‘융복합유전체연구소’를 중심으로 지역 및 해외 연구기관과의 네트워크 구축을 통해 글로벌 협력 연구 기반을 마련함.

나. 교육연구팀의 주요 실적

〈표. 교육연구팀의 교육, 연구 및 국제화 주요 실적 수 (건)〉

목표 구분	실적 항목	실적 수	비고
교육	교과과정개발	1	2021년도 2학기 개설완료
교육 및 국제화	국내외 석학초청세미나	12	
교육	참여대학원생 논문발표	3	
교육 및 국제화	참여대학원생 포스터발표	14	
교육	참여교수 구두발표	4	
교육	참여대학원생 졸업 및 취업	3	
연구	참여교수 논문발표	19	주저자 및 공동저자
연구	외부연구비 실적	25	사업기간 중 참여한 모든 외부 연구과제

▶ 교과과정개발 (1건)

- 참여교수인 [] 수가 <과학적 글쓰기와 소통> 교과목의 개발을 위하여 1차년도 사업기간인 2020년 2학기에 3명의 전문가에게 자문을 받았음.
- 자문에 참여한 전문가는 과학 커뮤니케이터로 활동하고 있는 [] 박사, [과학자의 글쓰기] 저자인 [] 박사와 한림대학교 의과대학 기초연구실의 [] 교수임.

▶ 국내외 석학 초청 세미나 (12건)

- 본 교육연구팀은 지난 1년 동안 총 12건의 국내외 석학 초청세미나를 진행하였음.
- 국내외 석학 초청세미나는 생명과학과 참여교수가 모두 참여하고 있는 한림대학교 융복합유전체연구소와 공동개최로 진행하였음.

▶ 국내외 학회참석 및 참여대학원생의 포스터 발표 (14건)

- 본 교육연구팀의 참여대학원생은 총 14건의 국내외 학회에 참석하여 포스터를 발표하였음.

▶ 참여교수의 국내외 학술대회 구두발표 (4건)

- 본 교육연구팀의 참여교수는 국내외 학회에 참석하여 총 4건의 구두발표를 하였음.

▶ 참여교수의 외부연구비 실적 요약 (총 25 건, 약 27원)

- 본 교육연구팀의 참여교수 5인은 사업기간 동안 외부연구과제 23건에 참여하고 있음.

(5) 교육연구팀의 비전 및 목표 달성을 위한 애로사항

- ▶ 1차년도 사업 기간은 2020년 9월부터 2021년 2월까지, 총 6개월 이지만, 사업 선정의 발표 및 협약은 2020년 11월에 이루어져 사업 시작 초반 사업운영에 관련된 준비가 어려웠음.
- ▶ 전 세계적인 호흡기 감염병 코로나19로 인해 국내외 학술대회의 참석이 온라인으로 진행됨에 따라 현장에서 얻을 수 있는 정보에 비해 제한적이었음.
- ▶ 외국인 및 외국대학의 우수 대학원생 유치는 현실적으로 불가능했고, 해외석학 초청 세미나의 경우는 비대면 온라인으로 진행함에 따라 시간적인 제약을 받았음.

II

교육역량 영역

□ 교육역량 주요 성과

(1) 대학원생 연구실적

- ▶ 참여대학원생 연구논문발표
 - 참여대학원생 [] 박사과정생은 사업 참여기간 동안 연구논문 “Alteration of gut microbiota in carbapenem-resistant Enterobacteriaceae carriers during fecal microbiota transplantation according to decolonization periods” 을 Microorganisms 저널지에 발표하였음.
 - 참여대학원생 [] 석사과정생은 BK21 사업 참여기간 동안 리뷰 논문 “The Regulation and Role of piRNAs and PIWI Proteins in Cancer” 을 Processes 저널지에 발표하였음.
 - 참여대학원생 [] 박사과정생은 BK21 사업 참여기간 동안 연구논문 “Global Analysis of the Human RNA Degradome Reveals Widespread Decapped and Endonucleolytic Cleaved Transcripts” 를 International Journal of Molecular Sciences에 발표하였음. (공동저자)
- ▶ 참여대학원생 학회 포스터 발표
 - 참여대학원생 [] 석사과정생과 [] 박사과정생은 2021년 2월에 개최된 국제학술대회인 한국식물분류학회에서 “GBS를 활용한 티리폴(*Filipendula glaberrima* Nakai) 및 근연종 집단의 유전다양도 분석 연구” 제목으로 포스터를 발표하였음.
 - 참여대학원생 [] 박사과정생은 BK21 사업 참여기간 동안 “miR820 is involved in epigenetic regulation of drought stress responses in rice” 포스터를 발표하였음.
 - 참여대학원생 [] 석사과정생은 BK21 사업 참여기간 동안 “E3 ubiquitin-protein ligase regulates rice plant architecture” 포스터를 발표하였음.
 - 참여대학원생 [] 석사과정생은 BK21 사업 참여기간 동안 “Neurodevelopmental toxicity assessment after pesticides exposure using *C. elegans*” 를 포스터로 발표하였음.
 - [] 교수의 지도학생인 [] 참여대학원생들은 참여기간 동안 총 6건의 포스터 발표를 수행하였음.
- ▶ 참여대학원생 외부 연구비 수주
 - 참여대학원생 [] 박사과정수료생은 사업 참여기간동안 한국연구재단 2021년도 박사과정생연구장려금 지원 사업에 선정됨. 이를 통해, “벼에서 가뭄 스트레스 반응의 전사 후 유전자 발현 조절 기전 연구”의 과제를 2년간 (2021.06.-2023.05.) 4,000만원의 지원을 받게 됨.
 - 참여대학원생 [] 석사과정생은 사업 참여기간동안 국립생물자원관 2021년 생물자원 효능 성분분석

전문인력 양성사업에 선정됨. 이를 통해, “국내 자생생물의 항-바이러스 유용성 검증”의 과제를 5개월 간 (2021.07 - 2022.11.) 1,250만원의 지원을 받게 됨.

(2) 참여교수 교육대표실적

가. 참여대학원생 졸업 및 취업

- 참여대학원생 [] 석사과정생은 한국 식품의약품안전처에 연구원으로 취업하였음. (지도교수: [])
- 참여대학원생 [] 석사과정생은 (주)테코자임에 연구원으로 취업하였음. (지도교수: [])
- 참여대학원생 [] 석사과정생은 국립수목원에 연구원으로 취업하였음. (지도교수: [])

나. 참여교수 국내외 학회 구두발표

▶ [] 교수

- 2021년 2월 1일 서울에서 유전체학회의 주최로 개최된 The 17th KOGO Winter Symposium에서 “Microbiome Studies on Allergic Disease” 주제로 구두 발표를 수행하였음.
- 2021년 6월 15일 첨단바이오소재 웨비나에서 “Understanding Microbiome for Applications” 주제로 구두 발표를 수행하였음.
- 2021년 8월 26일 미생물학회의 주최로 개최된 2021 International Meeting of the Microbiological Society of Korea에서 “Microbiome Studies on Allergic Disease” 주제로 구두 발표를 수행하였음.

▶ [] 교수

- BK21 사업 참여기간 동안 한국뇌신경과학회의 주최로 개최된 The 23rd Annual Meeting of the Korean Society for Brain and Neural Sciences에서 “A Neuronal piRNA Pathway in Peripheral Axon Regeneration” 주제로 학술대회 강연을 수행하였음.

다. 저서 출간

▶ [] 교수

- 교육용 교재 출간 2021. 08.31. Wever 분자생물학 5판, 교문사 ISBN: 978-89-363-2191-8 (93470)

1. 교육과정 구성 및 운영

1.1 교육과정 구성 및 운영 현황과 계획

(1) 교육연구팀의 현 교육과정

가. 현 교육과정의 구성

- 본 교육연구팀 전원으로 구성된 한림대학교 생명과학과 대학원의 교육과정은 생물학 및 이와 관련된 분야의 학술 연구능력과 지도능력 및 창의력을 갖춘 전문인력양성을 목표로 하고 있음.
- 세부전공분야로 ‘분자생명과학’과 ‘시스템생물학’ 두 개의 전공과정이 있고, 교과목은 공통과목, 전공 선택과목, 세미나 및 연구학점을 지정하여 본 교육연구팀의 교과과정을 운영하고 있음.
- 석사과정생은 공통과목 3과목을 포함하여 24학점, 박사과정생은 36학점을 이수하여야 함.

나. 현 교육과정의 현황

- 본 교육연구팀의 현행 전공 교과과정은 이론 중심의 교과목, 생명과학 내 다양한 심화 세부전공 교과목, 최신 연구동향 습득을 위한 세미나 등으로 구성되어 있음.

전공구분	교과목			
분자생물학전공	◦ 면역생물학특론	◦ 동물생리학특론	◦ 미생물학특론	◦ 분자생명과학세미나I
	◦ 면역유전학	◦ 동물발생생물학특론	◦ 미생물유전학	◦ 분자생명과학세미나II
	◦ 세포대개성면역 분석	◦ 동물기관발생생물학	◦ 세균학특론	◦ 분자생명과학특수연구I
	◦ 유전공학특론	◦ 내분비학	◦ 환경미생물학	◦ 분자생명과학특수연구II
	◦ 형체공학	◦ 신경생물학	◦ 해양미생물학	◦ 분자생명과학특수연구III
	◦ 형생물질학	◦ 신경생리학	◦ 토양미생물학	
	◦ 마이크로바이옴 분석학	◦ 세포신경생물학	◦ 식품미생물학특론	
시스템생물학전공	◦ 식물분류학특론	◦ 식물생리학특론	◦ 식물생화학특론	◦ 시스템생물학세미나I
	◦ 식물형태학특론	◦ 식물영양생리학	◦ 식물분자생물학	◦ 시스템생물학세미나II
	◦ 식물분자계통학	◦ 식물조직배양특론	◦ 식물유전공학	◦ 시스템생물학특수연구I
	◦ 계통학특론	◦ 식물발생학특론	◦ 식물유전학	◦ 시스템생물학특수연구II
	◦ 식물진화학	◦ 생물정보학 개론	◦ 리보핵산유전체학	◦ 시스템생물학특수연구III
	◦ 분자진화론	◦ 메타지노믹스	◦ 기능유전체학	
	◦ 집단유전학	◦ 생물다양성특론	◦ 환경생물학	

〈2018년 개편된 교과목 목록〉

(2). 교육연구팀의 학사관리 운영 현황

가. 입학 전형, 대학원생 유치

- 입학전형은 서류전형 및 구술시험을 포함한 대학원 입학전형 등급별 배점표의 점수를 참조하여 선발함.
- 대학 차원에서 홈페이지 등에 우수대학원생 유치 홍보 활동을 진행함.

나. 학사관리 장점

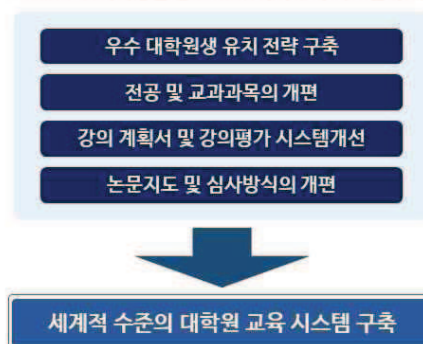
- 본 교육연구팀에서는 학생의 관심 전공 분야의 교수와 면담을 통하여 자율적으로 지도교수를 지정하고, 지도교수는 지도학생에게 특수연구과목을 통해 지도하고 학점을 부여함.
- 한림대학교 소속 대학원생은 교육조교 또는 연구조교 장학제도를 통해 전원 등록금 전액을 지원받으며 교육조교는 학부 실험실습 등에 참여하며 일정액의 조교 장학금을 지원받음. 연구조교의 경우, 지도교수 연구과제의 연구보조원으로 연구를 수행하고 있음.

(3). 교육연구팀의 학사관리 운영 계획 및 추진 전략 계획

가. 학사관리 운영의 선진화를 위한 벤치마킹

- 본 교육연구팀은 생명과학 분야의 상위 랭킹 대학원을 보유한 미국 캘리포니아 대학교 샌디에이고 (University of California, San Diego)의 학사관리운영 프로그램을 모델로 삼아 다음과 같은 교육역량 강화 전략을 수립함.

UCSD 벤치마킹을 통한 선진 학사관리 시스템 구축



〈학사관리 운영 개편 계획 요약도〉

나. 교육역량 강화 전략

▶ 국내외 우수 대학원생 확보를 위한 학사관리 운영

- 학부-대학원 공동수업 및 공동연구
- 연구실 인턴십 프로그램 운영
- 대학원 입시설명회 및 다채널 홍보

▶ 전공 및 교과과정의 개편

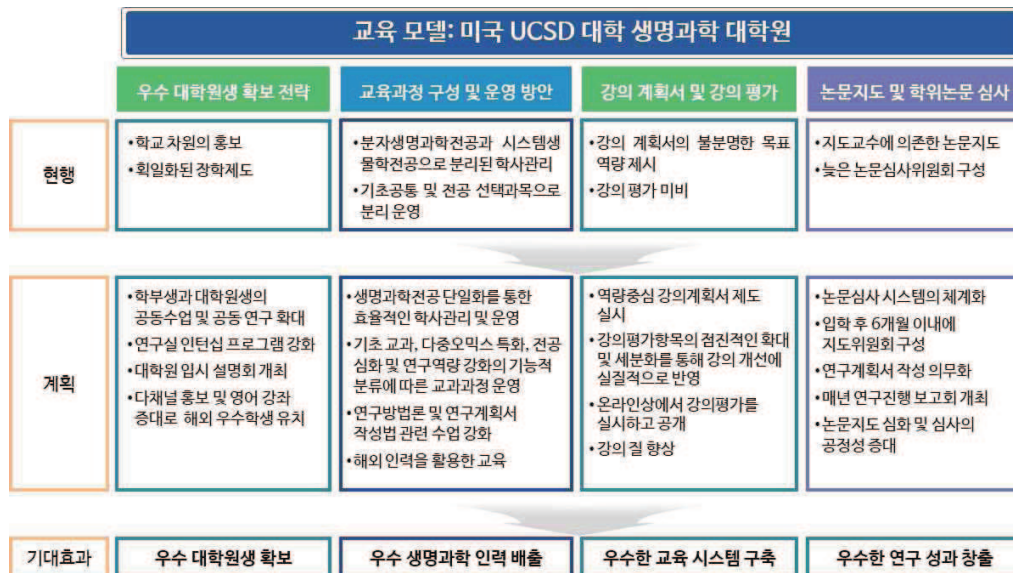
- 생명과학전공 단일화를 통한 효율적인 학사관리
- 전공심화 및 연구역량 강화의 기능적 분류에 따른 교과과정 운영
- 연구방법론 및 연구계획서 작성법 관련 수업 강화
- 강의 및 논문지도에 해외인력 활용

▶ 강의계획서 내실화 및 강의평가 실시

- 강의의 질 향상을 위한 역량중심의 강의계획서제도 실시 및 강의평가 공개

▶ 논문지도 및 심사방식의 개편

- 논문심사 시스템의 체계화를 위해 논문지도위원회 구성
- 연구계획서 작성 및 연구진행보고회에서 구두발표 수행
- 논문지도 심화 및 심사의 공정성 증대



〈교육역량 강화 전략 및 기대효과〉

(4) 교육과 연구의 선순환 구조 구축

가. 교육 및 연구 비전에 부합한 교육-연구 선순환 구조 구축



〈교육-연구 선순환 구조〉

- 본 교육연구팀의 연구진들은 집단연구를 통해 ‘다중오믹스 기법을 기반으로 유용 소재 발굴 및 발굴된 소재를 활용한 차세대 헬스케어 시스템 개발을 바탕으로 지속가능한 생물자원 활용 방안 마련’의 연구 비전을 설정하여, ‘기능성 생물소재 발굴 및 특성연구’와 ‘기능성 생물소재 효능 검증 및 기전 규명 연구’의 두 부분으로 구성원들을 체계화하여 연구의 시너지 효과를 향상시키고자 함.
- 이러한 연구 특성화를 교육 비전으로 제시한 다중오믹스, 생물다양성, 헬스케어 연구 전문가 양성과 연계함으로써 교육-연구 선순환을 통한 인재양성을 하고자 함.

(5) 연구역량의 교육적 활용 방안

가. 전문 연구 분야에 적합한 교육 개발

- 본 교육연구팀의 구성원은 생물소재 발굴, 소재 특성 연구, 꼬마선충 모델 활용 연구, 동물 모델 활용 연구, 마이크로바이옴 연구의 전문가들로 구성이 되어 유기적 협력체계를 이루고 있음.
- 이를 바탕으로 각 전문 연구 분야에 적합한 교육을 다음과 같이 활용할 계획임.

연구팀	연구분야	교육분야
교수	유용 생물 소재 발굴 및 특성연구	생물다양성, 유용식물학
교수	유전체 기반 유용 생물소재 선별	유전체학, 리보핵산유전체학
교수	예쁜꼬마선충 모델 검증	신경유전학, small RNA biology
교수	세포주 및 동물 모델 검증	면역생물학, 생명공학
교수	마이크로바이옴 활용 검증	마이크로바이옴, 메타지노믹스

〈연구 분야에 따른 전문 교육〉

나. 융복합유전체연구소의 역량강화를 통한 교육

- 본 교육연구팀 구성원은 모두 한림대학교 내 융복합유전체연구소 소속으로 다중오믹스기반 생물소재 자원의 활용 연구를 수행하고 있음.
- 융복합유전체연구소를 중심으로 본 교육연구팀의 연구 비전에 부합한 구성원 각자의 전문분야 연구, 구성원 간의 공동연구, 타 연구기관과의 공동연구, 국제협력 연구, 교육연구팀 구성원 중심의 집단연구과제 등을 수행함으로써 연구역량을 강화하고 이를 통한 교육연구팀 교육의 내실화를 도모할 수 있음.
- 본 교육연구팀의 박사후과정생 및 연구교수들은 융복합유전체연구소에 소속되어 있으며, 이들은 개별연구 및 집단연구를 수행에 참여하고 동시에 본 교육연구팀의 교육 프로그램에 참여함으로써 대학원 교육의 전문화와 내실화에 기여함.
- 본 교육연구팀과 융복합유전체연구소가 공동으로 주최하는 세미나를 운영함으로써 교육역량을 강화하고 있음.
- 사업 시작 전 1년 동안 (2019년 9월 - 2020년 8월) 8명의 국내외 다중오믹스 및 생물소재 관련 연사를 초청한 세미나를 본 교육연구팀 및 융복합유전체연구소가 공동으로 주최하였으며, 향후 이러한 세미나를 매 학기 주최함으로써 연구소와 본 교육연구팀의 연구 및 교육 시너지 효과를 지속하고자 함.

(6) 교육연구팀의 교육과정 구성 및 운영 현황과 계획에서의 실적

가. 전공 개편

- 본 교육연구팀의 중장기 발전계획에 따라 체계적 대학원 교육과정 개발과 시행, 평가를 위해 교과과정 개편과 교과목 신설을 추진하고 있음.
- 먼저, 신규 교과목을 개발하는 것이 BK21 사업에 참여하고 있는 대학원생들에게 직접적인 도움이 될 수

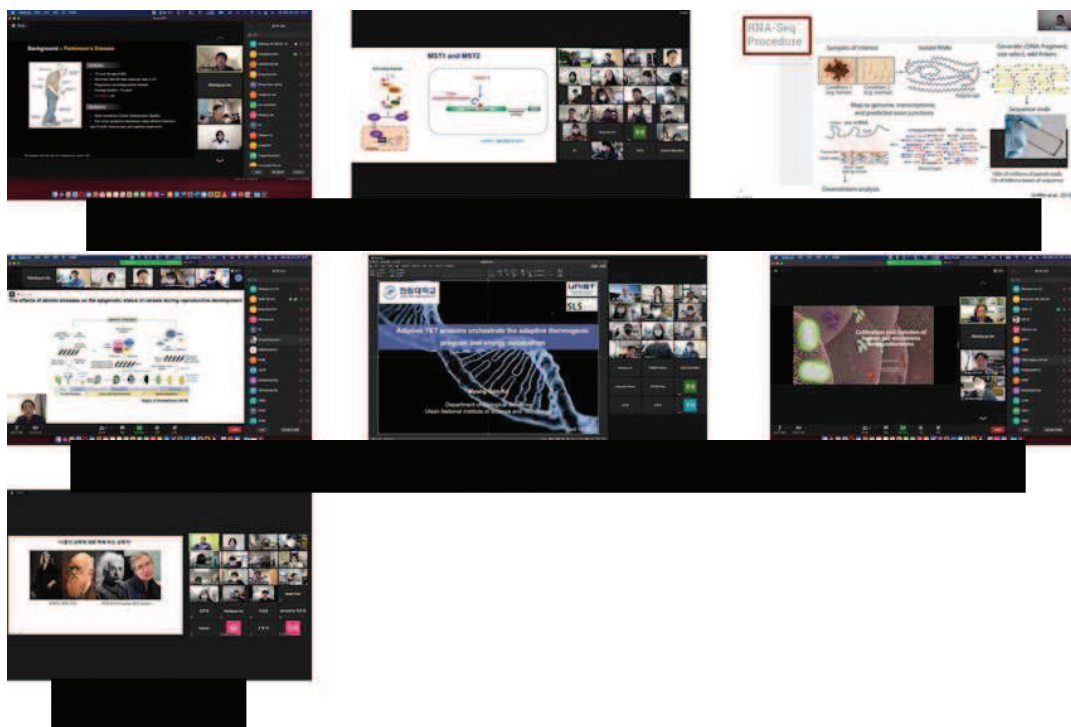
있으므로, 교과목 개발을 우선적으로 준비하고 있음.

나. 세미나 교과목의 활용

- 사업 1차년도에 와 2차년도 기간에 총 12건의 국내외 석학을 초빙하여 참여대학원생들에게 최신 연구 기법등을 배울 수 있도록 하였고, 연구에 적용할 수 있도록 하였음.

〈표. 국내외 석학 초빙 세미나〉

	구분	일시	연자	제목
1	국내	2020.10.8		Hidden dynamics and orders of MAPK signaling in Arabidopsis
2	국내	2020.10.22		Chromatin occupancy of Rad6 determines trimethylation of histone H3 lysine 4 in <i>Saccharomyces cerevisiae</i>
3	국내	2020.11.5		Challenges in the Control of Foodborne Pathogens
4	국내	2020.11.19		Plant systematics and evolution: morphological and cytological approach
5	국내	2020.11.26		Role of natural killer T cells in regulation of atopic dermatitis
6	해외	2021.1.26		The role of innate immune receptor in Synucleinopathies
7	해외	2021.3.15		The STRIPAK complex-mediated regulatory mechanism of the Hippo signaling pathway
8	해외	2021.3.27		RNA-Seq and Analysis
9	해외	2021.4.7		A transposon surveillance mechanism that protects plant male fertility during stress
10	국내	2021.4.14		Adipose TET proteins orchestrate the adaptive thermogenic program and energy metabolism
11	국내	2021.4.28		Cultivation and isolation of anaerobic human gut microbiota using culturomics
12	국내	2021.8.31		과학자가 되는 방법 혹은 글을 쓰는 과학자가 되는 방법



〈2021년도 1학기 국내외 석학 초청 세미나 사진〉

다. 신규 교과목 개설을 위한 교과목 개발 및 개설

- [redacted] 교수가 <과학적 글쓰기와 소통> 교과목을 대학원생들의 연구역량 강화 및 과학적 소통 능력 함양을 위해 신규 교과목으로 개발하고, 2021학년도 2학기에 개설하였음.

라. 대학원 교과목의 학부생 참여

- 본 교육연구팀의 대학원 강의 3건에 학부생이 총 5명이 수강하였음.
- 2020학년도 2학기 개설 교과목 - <식물발달생물학특론 - 4명>
- 2020학년도 2학기 개설 교과목 - <신경유전학 - 2명>
- 2021학년도 1학기 개설 교과목 - <식물분자유전학 -1명>

마. 학부생과 대학원생의 공동연구

- 대학원 진학에 관심이 있는 학부연구생을 모집하여, 참여교수의 개인 연구과제 및 LiNC 사업에서 지원하는 산학공동연구에 참여하여, 대학원생과 학부생이 멘토-멘티 관계를 형성할 수 있도록 하였음
- [redacted] 교수 연구실에서는 LiNC에서 지원하는 산학공동연구 사업을 지원받아 학부연구생 1명을 참여시켜 공동연구를 진행하였고, 2021학년도 2학기에 석사과정생으로 진학하였음.

바. 연구실 인턴십 프로그램

- 학부생의 연구실 인턴십 프로그램을 통해 3명의 학부생이 2021년 석사과정생으로 진학하였음. [redacted] - [redacted])
- 연구실 인턴십 프로그램은 지속적으로 확장하고 있으며, 현재 4명의 학부생이 2022년 대학원 진학을 예정으로 참여하고 있음. [redacted])

사. 우수 대학원생 선발을 위한 대학원 및 교육연구팀 소개

- 본 교육연구팀 참여교수는 대학원 진학을 고민하는 학부생에게 진로상담을 통하여 본 교육연구팀과 BK21 사업에 대하여 안내하고, 다양한 연구활동을 접할 수 있는 기회를 가질 수 있는 것을 홍보하였음.
- 교육연구팀 소속 참여대학원생 송보경 석사과정생은 2021학년도 1학기 학부 개강총회에 참석하여 본 교육연구팀과 BK21 사업에 대하여 소개하였음.

아. 연구진행보고회를 통한 대학원생의 연구 및 논문 지도

- 매 학기 연구진행보고회를 개최하여 참여대학원생들이 연구 및 논문에 대하여 발표를 하고, 참여 교수님들로 구성된 논문지도위원회와 토의를 진행하여 연구가 효율적으로 진행될 수 있도록 하였음.
- 사업 1차년도 기간인 2021년 1월 26일에 진행된 1차 연구진행보고회에서는 사업 참여대학원생들이 지난 1학기동안 연구한 내용을 위주로 발표를 하였고, 참여교수님을 포함한 교육연구팀 소속 학과의 연구 인력들이 질의응답으로 진행하였음.
- 1차 연구진행보고회에서는 참여대학원생 [redacted] 박사과정생 [redacted] [redacted] 석사과정생 5인이 비대면 Zoom을 이용하여 구두발표하였음.
- 1차 연구진행보고회에서는 사업참여인력 15인과 사업 비참여 인력 23인이 참석하였음.

연구진행 보고회 개최

다중오믹스 기반 기능성 생물소재 연구 인재양성 교육연구팀-온 다들과 같이 '연구진행 보고회'를 개최합니다. BK21 사업 참여교수님과 대학원생 및 관심있는 분은 참석바랍니다.

연구진행 보고회는 생명과학과 BK21사업 참여대학원생들이 연구성과를 발표하여 연구진행과정에서 발생하는 예외사항에 대한 의견을 공유하고 소통하여, 가장 합리적이고 효율적인 방향으로 연구가 진행될 수 있도록 하며, 생명과학과 교수님들이 지도위원으로 구성되어 대학원생 연구 및 논문 지도에 대한 심화와 심사의 공정성을 도모하기 위해 연 1회 이상 개최합니다.

세부일정

1. 연구진행 보고회 개회식 (14:00)
(교육연구팀장 [redacted])
2. 대학원생 발표 (14:10 ~ 15:00)
 - * 참여대학원생 9인의 연구주제 발표 (5분)
 - * 질의응답 및 교수님들의 연구 진행에 대한 조언 (5분)
3. 자유 토론 (15:00 ~ 17:00)
 - * 연구진행과정에서 발생한 예외사항 및 의견 공유
4. 기념촬영 (17:00)
5. 제막식 (17:30 ~)
 - * 코로나19로 인해 도식학 차급

일시: 2021년 1월 26일 화요일 오후 2시 ~ 오후 6시

장소: Zoom

참석대상: BK21사업 참여인력 (교수님, 대학원생, 진전연구인력, 생명과학과 소속 연구인력)

생명과학과
LIFE SCIENCE

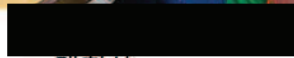


<2020년도 2학기 1차 연구진행보고회 안내문과 참여대학원생 발표 모습>

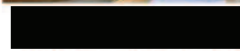


<2020학년도 2학기 1차 연구진행보고회 단체 사진>

- 사업 2차년도 기간인 2020년 8월 24일에 진행된 2차 연구진행보고회에서는 사업 참여대학원생과 교육연구팀 소속 학과의 박사과정 수료생들이 지난 1학기동안 진행된 연구에 대한 발표를 하고, 행사에 참석한 연구인력들과 질의응답을 하였음.
- 2차 연구진행보고회에서는 참여대학원생 [redacted] 박사과정 및 박사과정 수료생 6인과 [redacted] 석사과정생 6인의 발표와 사업 비참여 인력 [redacted] 박사과정 수료생이 연구발표를 진행하였음.

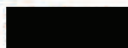


개회사



<2021학년도 1학기 2차 연구진행보고회 참석자 사진>

- 특히, 2021학년도 1학기 연구진행보고회에서는 2021학년도 2학기에 부임예정인 [redacted] 신임교수와 사업 참여 인력 [redacted] 교수가 특강을 진행하여, 본 행사에 참석한 참여인력이 연구의 다양성을 접할 수 있는 좋은 기회가 되었음.



교수



교수

<2차 연구진행보고회 - [redacted] 신임 교수와 [redacted] 교수의 특강>

- 참여 대학원생들은 본인 연구뿐 아니라, 다른 대학원생의 연구결과 및 연구 진행에 있는 애로사항을 공유하는 기회를 가졌음.
- 1차 연구진행보고회에서는 사업참여인력 19인과 사업 비참여 인력 12인이 참석하였음.



<2차 연구진행보고회 - 기념 사진>

(7). 교육연구팀의 교육역량 주요 계획

가. 대학원 강의평가의 확대

- 대학원 강의의 질 향상을 위해 한림대학교 일반대학원에 사업 기간 동안 진행된 본 교육연구팀 소속 학과의 대학원 강의평가 자료 공개 요청을 하여 자료를 확보하였음.

평 가 항 목
1. 본 교과목의 수업계획서 내용은 충실하였는가?
2. 교재는 적절히 선택하였고 다양한 수업자료를 이용하였는가?
3. 담당교수는 수업계획서에 따라 수업을 체계적이고 효율적으로 진행하였는가?
4. 담당교수는 수업의 특성을 고려한 적절한 수업방법을 활용하였는가?
5. 담당교수는 강의 준비를 철저히 하였으며 열의를 갖고 진행하였는가?
6. 담당교수는 강의 내용을 정확히 숙지하고 명확하게 전달하였는가?
7. 담당교수는 학생들의 질문을 적절히 수용하고 성실하게 답하였는가?
8. 담당교수는 과제물을 적절히 제시하였으며, 평가 후 과제물을 학생들에게 적절한 시기에 Feed Back 하였는가?
9. 본 교과목에 대하여 전반적으로 만족하였는가?

<대학원 강의 평가 항목 리스트>

- 현재의 강의평가항목은 강의 자체에 대한 기본적인 내용을 담고 있어, 강의의 질 향상 및 다음 번 강의를 수강할 학생에게 정보를 제공하기에는 미흡함.
- 강의평가 항목을 점진적 확대 및 세분화 하여 강의 개선에 반영될 수 있도록 할 계획임.

나. 신규교과목의 개발

- 2021학년도 2학기 신입 [redacted] 교수의 교과목 개발 예정.

1.2 과학기술·산업·사회 문제 해결과 관련된 교육 프로그램 현황과 구성 및 운영 계획

(1) 과학기술·산업·사회 문제 해결 목표

- 본 교육연구팀은 대사·면역·신경계 질환의 예방 및 치료 제어와 관련된 과학기술 및 산업의 발전에 기여하기 위해 다중오믹스 기반 기능성 생물소재 발굴 및 발굴한 기능성 생물소재를 활용하여 바이오·헬스케어 분야 및 빅데이터 생물정보학을 포함한 다양한 교육 프로그램을 운영하여 전문인력을 양성하고자 함.



〈과학기술·산업·사회문제 해결을 위한 계획〉

(2) 과학기술·산업·사회 문제 해결을 위한 교과목 프로그램의 현황과 구성 및 운영 계획

가. 생물다양성 기반 기능성 생물소재 산업화 연구를 위한 교과목 프로그램

- <생물다양성특론>, <식물분자계통학>, <유용식물학특론>

나. 기능성 생물소재를 활용한 바이오·헬스케어산업 및 연구를 위한 교과목 프로그램

- <생물공학특론>, <면역생물학특론>, <세포매개성면역 분석법>, <신경유전학>, <세포신경생물학>

다. 다중오믹스 기반 연구 및 산업화를 위한 교과목 프로그램

- <유전체학특론>, <리보핵산유전체학>, <small RNA biology>, <단백질체학특론>, <대사체학특론>, <메타지노믹스>, <마이크로바이옴 분석학>, <생물정보학개론>

(4) 과학기술·산업·사회 문제 해결 관련 실적

▶ 과학기술·산업·사회 문제 해결을 위한 교과목 프로그램의 현황

- 4단계 BK21 사업 1차년도인 2020학년도 2학기에 생물다양성 기반 기능성 생물소재 산업화 연구를 위한 교과목 프로그램으로 <식물분자계통학>을 [] 교수가 강의하였고, 이 교과목을 통해 참여 대학원생이 식물의 고생물학적, 발생학적, 형태학적, 세포학적, 분자생물학적 자료를 통해 최근의 연구 결과와 기존에 발표되었던 분류체계를 비교, 검토에 대하여 학습하였음.
- 동 기간에 기능성 생물소재를 활용한 바이오·헬스케어산업 및 연구를 위한 교과목 프로그램 중 <신경유전학> 교과목을 [] 교수가 강의하여, 참여 대학원생에게 신경세포의 단위인 뉴런과 이 집합체들의 유전적 특성을 이해하고 신경세포의 활동과 발생, 진화에 영향을 주는 유전자들에 대해 교육함. 또한, 다양한 신경질환에 대한 발병 기전 및 치료 동향 등의 최신 연구방법을 교육하였음.

(5) 과학기술·산업·사회 문제 해결 관련 계획

▶ 과학기술·산업·사회 문제 해결을 위한 교과목 프로그램 개설 계획

- 2021학년도 2학기에는 기능성 생물소재를 활용한 바이오·헬스케어산업 및 연구를 위한 교과목 프로그램 중 <생명공학특론>을 [] 교수가 강의할 계획이고, 다중오믹스 기반 연구 및 산업화를 위한 교과목 프로그램 중 <마이크로바이옴 분석학>을 [] 강의할 계획임.

나. 비교과 프로그램

- 산업체 전문 인력 활용 세미나를 매학기 2건 이상 개최할 것임.
- 지역협력을 통한 프로그램으로 (재)춘천바이오산업진흥원의 교육 프로그램을 공동 운영에 참여할 것임.

다. 창업활성 프로그램

- 본 교육연구팀이 속한 한림대학교의 대학차원에서 추진 중인 창업 교육 확대와 인큐베이팅 프로그램 등에 적극 참여할 계획임.

2. 인력양성 계획 및 지원 방안

2.1 최근 1년간 대학원생 인력 확보 및 배출 실적

〈표. 교육연구팀 소속 학과(부) 참여대학원생 확보 및 배출 실적 (단위: 명)〉

대학원생 확보 및 배출 실적						
실적		석사	박사	석·박사 통합	박사수료	계
확보 (재학생)	2020년 2학기	6	4	0	0	10
	2021년 1학기	8	4	1	1	14
	계	14	8	1	1	24
배출 (졸업생)	2020년 2학기	3	0			3
	2021년 1학기	0	0			0
	계	3	0			3

2.2 교육연구팀의 우수 대학원생 확보 및 지원 계획

(1) 우수 대학원생의 확보 계획

- ▶ 한림대학교 일반대학원 및 자체적으로 적극적인 홍보를 강화하여 우수 대학원생 유치를 위해 노력하고, 본 교육연구팀으로 진학하게 되는 대학원생에게 재정적인 측면에 지원을 강화할 것임.
- ▶ 지역 대학 대학원의 주거문제 해결을 위해 기숙사에 우선적으로 배정될 수 있도록 지원할 것임.

(2) 우수 대학원생의 지원 계획

- ▶ 대학원 자체의 목적별 연구실 및 실험실을 구축하여 최적의 연구 환경을 조성하고 있으며, 대학원생이 연구에 집중할 수 있도록 참여교수 5인이 논문지도위원회로 구성함.
- ▶ 연구의 결과 및 논문 작성의 심화를 위해 연구진행보고회를 매 학기 개최할 것이며, 영어교육을 집중적으로 지원할 것임.

(3) 교육연구팀의 우수 대학원생 확보 및 지원 실적

▶ 사업홍보

- BK21사업에 참여함을 보다 효과적으로 홍보하고, 학내에 우수학부생을 대학원에 진학할 수 있도록 적극적으로 홍보하여, 2021학년도 1학기에 2명의 석사과정생 입학하였고, 2021학년도 2학기에 3명의 석사과정생이 입학하였음.
- 2021학년도 1학기 한림대학교 차원에서 진행한 2021 한림 전공 Fair에서 참여교수 [] 교수와 신진연구인력 [] 박사가 참석하여 생명과학과가 BK21사업에 참여하고 있으며, 본 대학원에 진학하면 다양한 연구 활동에 대한 지원을 받을 수 있다고 적극 홍보하였음.

- 2020학년도 2학기 및 2021학년도 1학기는 전세계적으로 유행 중인 호흡기 전염 바이러스인 코로나19에 의해 오프라인 및 대면 홍보활동에 제한이 있었고, 우수 대학원생을 모집함에 있어 현실적인 어려움을 가지고 있음.
- 본 교육연구팀이 소속되어 있는 한림대학교의 재학 중인 우수학생을 모집에 좀 더 초점을 맞추어 홍보를 진행하였음.
- ▶ 참여대학원생 영어집중교육 협조 요청
 - 글로벌 인재 양성을 위한 대학원생의 영어 발표, 영어 작문 등 영어 소통 능력 향상을 위해 한림대학교 국제교육부에 대학원생을 위한 집중적 영어교육을 위한 협조를 요청하였음.
- ▶ 사업 참여대학원생의 기숙사 우선배정 협조 요청
 - 지역 대학 대학원의 가장 큰 걸림돌인 주거문제를 해결하기 위하여 한림대학교 내 기숙사에 사업 참여대학원생의 우선 배정을 요청하였음.

"Mighty Hallym"			
협 조 문		문서번호	차연대교 2020-2027
제목	생명과학과 BK21사업 참여 대학원생의 기숙사 우선배정 협조 요청	발신일자	2020-12-22
수 신 : 학생생활관 1. 생명과학과는 4단계 BK21사업(2020.09~2027.08)의 '다중오믹스 기반 기능성 생물소재 연구 인재양성 교육연구팀(팀장 김영동교수님)'로 참여하고 있습니다. 2. 본 사업에서 생명과학과는 대학원생의 쾌적한 학교내 기숙사에 우선 배정을 통해 지역대학의 대학원생 확보에 있어 가장 큰 걸림돌인 주거 문제를 해결하여 국내외 우수 대학원생 확보를 위한 전략으로 활용하고자 합니다. 3. 협조 요청 드립니다. 끝. 자연과학대학장 [인]			

"Mighty Hallym"			
협 조 문		문서번호	차연대교 2020-2034
제목	생명과학과 BK21사업 참여대학원생 영어집중교육 협조 요청	발신일자	2020-12-23
수 신 : 일송자유교양대 교학팀 1. 생명과학과는 4단계 BK21사업(2020.09~2027.08)의 '다중오믹스 기반 기능성 생물소재 연구 인재양성 교육연구팀(팀장 김영동교수님)'로 참여하고 있습니다. 2. 본 사업에서 생명과학과는 소속 대학원생들의 영어 소통 능력을 향상시켜 글로벌시대의 경쟁력을 갖춘 인재양성이라는 국제화전략을 가지고 있습니다. 3. 참여 대학원생들의 영어 소통 능력 향상을 위해 학교내 국제교육부에서 대학원생을 위한 영어발표 및 영어 작문과 같은 영어 소통 능력을 향상시키는 영어집중교육을 받을 수 있도록 협조 요청 드립니다. 끝. 자연과학대학장 [인]			

<기숙사 우선배정 및 영어교육을 위한 협조문>

- ▶ 교육조교 및 연구조교 지원
 - 본 교육연구팀에서는 매 학기 총 4인의 교육조교를 선발하여, 실습수업에 참여할 수 있도록 하고 있으며, 대학차원에서 학기 중 교육조교에 대한 수당으로 80만원을 지원하고 있음.
 - 2020학년도 2학기의 교육조교는 [인원]의 4인으로 구성됨.
 - 2021학년도 1학기의 교육조교는 [인원]의 4인으로 구성됨.
 - 교육조교로 선발되지 않은 인원은 모두 연구조교로 선발하고 있고, 교수의 개인 연구비에서 지원금을 충당하고 있음.

▶ Science cafe 설치

- 교육연구팀의 참여대학원생 및 소속 학과 연구인력이 자유롭게 연구에 대한 토의를 할 수 있는 공간인 ‘Science Cafe’ 를 마련하였음.



〈BK21 다중오믹스실 전경〉

- 본 교육연구팀의 비전인 “다중오믹스 기반 융·복합형 인재 양성을 통한 글로벌 헬스케어산업 발전에 기여”에 맞추어 ‘BK21 다중오믹스실’로 호실명을 변경하였음.

2.3 참여대학원생의 취(창)업의 질적 우수성

〈표. 2020.2월 졸업한 교육연구팀 소속 학과(부) 참여대학원생 취(창)업률 실적〉

구 분		졸업 및 취(창)업현황 (단위: 명, %)						취(창)업률% (D/C)×100
		졸업자 (G)	비취업자(B)			취(창)업대상자 (C=G-B)	취(창)업자 (D)	
			진학자		입대자			
			국내	국외				
2021년 2월 졸업자	석사	3						100
	박사	0						

(1) 2021년 2월 석사과정 졸업생 취업현황

- 1차년도 사업에 참여한 석사과정생 3인은 연구기관 및 산업체에 취업하여, 해당 전공에 적합한 분야로 취업하였음.
- [] 교수 연구실의 석사과정 졸업생 []은 국립수목원에 취업하였음.
- [] 교수 연구실의 석사과정 졸업생 []는 식품의약품안전처에 취업하였고, []는 (주)테고자임에 취업하였음.

3. 참여대학원생 연구실적의 우수성

① 참여대학원생 저명학술지 논문의 우수성

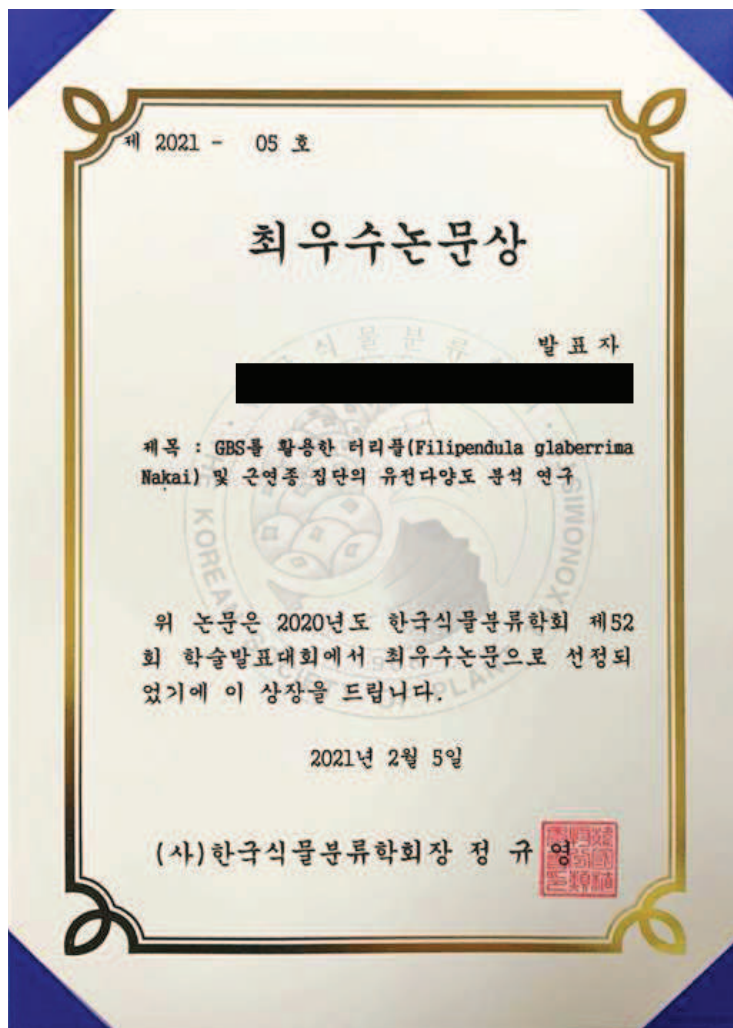
- 참여대학원생 []는 주저자로 “Alteration of gut microbiota in carbapenem-resistant Enterobacteriaceae carriers during fecal microbiota transplantation according to decolonization periods” 논문을 *Microorganisms* 학술지(IF 4.128)에 발표하였음. 본 논문에서는 carbapenem-resistant Enterobacteriaceae(CRE) 감염 환자들의 감염균 제어를 위해 fecal microbiota transplantation(FMT)를 수행하고, 수행 전과 수행 후 시간에 따라 변화되는 gut microbiota를 비교 분석하였음. 분석 결과 CRE decolonization이 이른 시기에 이루어지는 환자와 지연된 시간 후에 이루어지는 환자의 gut microbiota의 변화 양상이 서로 다르며, 이는 FMT시행 전에 CRE 감염 환자의 장내 미생물 구성에 영향을 받는다는 것을 밝혔다음. 최근 주목받고 있는 FMT치료의 CRE 감염 제어의 가능성과 장내 미생물 구성을 통한 예측 가능성을 제시한 논문임.
- 참여대학원생 []은 공동 주저자로 참여대학원생 []는 공동저자로 “The Regulation and Role of piRNAs and PIWI Proteins in Cancer” 논문을 *Processes* 학술지(IF 2.847)에 발표하였음. 본 논문에서는 regulatory small non-coding RNA의 일종인 piRNA와 이를 조절하는 단백질인 PIWI가 암의 발생에 미치는 영향을 분석하였으며, 암 진단의 바이오마커로 활용될 수 있는 가능성을 제시하였음.
- 참여대학원생 []은 공동저자로 “Global Analysis of the Human RNA Degradome Reveals Widespread Decapped and Endonucleolytic Cleaved Transcripts”를 *International Journal of Molecular Sciences*에 발표하였음(IF 5.923). 본 논문에서는 RNA 분해산물을 유전체 수준에서 분석할 수 있는 차세대 유전자서열분석 기법 기반 기술을 이용하여 인체 유래 세포주에서 다양한 RNA 조절 기전을 밝혔으며, 유전질환과 관련된 유용 유전자원을 발굴함.



<참여대학원생 []의 논문 실적>

② 참여대학원생 학술대회 대표실적의 우수성

- 참여대학원생 [redacted] 석사과정생과 [redacted] 박사과정생은 2021년 2월에 개최된 국제학술대회인 한국식물분류학회에서 “GBS를 활용한 터리풀(*Filipendula glaberrima* Nakai) 및 근연종 집단의 유전다양도 분석 연구” 제목으로 포스터를 발표하였고, 최우수논문상을 수상하였음.
- 참여대학원생 [redacted]는 2021년 8월에 개최된 International Meeting of the Microbiological Society of Korea에서 “Characteristic of microbiome in scalp skin of healthy and alopecia subjects” 제목으로 포스터 발표를 하였음.
- 참여대학원생 [redacted]는 주저자로 2021년 6월에 개최된 국제학술대회인 23rd International *C. elegans* Conference에서 “Neurodevelopmental toxicity assessment after pesticides exposure using *C. elegans*” 제목으로 포스터를 발표하였음.
- 참여대학원생 [redacted] 박사과정생은 BK21 사업 참여기간 동안 “miR820 is involved in epigenetic regulation of drought stress responses in rice” 포스터를 발표함.
- 참여대학원생 [redacted] 석사과정생은 BK21 사업 참여기간 동안 “E3 ubiquitin-protein ligase regulates rice plant architecture” 포스터를 발표하였음.



<참여대학원생 [redacted]의 최우수논문상 수상>

③ 참여대학원생 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

- 전성호 교수 연구실의 석·박사통합과정 [] 학생은 “고갈양배추 추출물을 유효성분으로 함유하는 항염증 조성물” 특허를 출원하였음. 본 특허는 기존에 알려지지 않은 천연물에서의 효능평가를 수행한 결과로 유용 생물 소재 발굴에 있어서 주요한 결과임.
- 참여대학원생 []은 “벼의 폐화수정 유도를 위한 MicroRNA172b 유전자 및 이의 돌연변이에 의한 폐화수정 벼의 제조방법” 특허를 출원하였음 (출원번호: 10-2021-0084572, 출원일: 2021.06.29.). 본 특허는 다중오믹스 분야 중 small RNA 전사체 연구 수행의 결과물이며, 농업적으로 유용한 폐화수정과 관련된 유전자원을 활용하는데 기여할 수 있음.

4. 신진연구인력 현황 및 실적

(1) 신진연구인력의 확보 실적

- 본 교육연구팀은 BK21 사업의 예산으로 1명의 신진연구인력, 박사후과정생을 생물다양성, 다중오믹스, 헬스케어 분야에 적합한 인재로 채용 계획하였고, 본교 출신인 [] 박사를 박사후과정생으로 2020년 11월 1일자로 채용하였음.
- []은 헬스케어 분야의 전공자로 참여교수인 [] 교수의 석사, 박사과정 지도학생이었음.
- 박사후과정생의 채용은 4단계 BK21 사업의 사업관리운영지침 및 사업예산편성 및 집행기준에 따라 계약하였으며, 4대보험을 포함하여 인건비를 책정하였음.
- [] 박사의 경우 2020학년도 2학기 생명과학과 학부 전공 교과목 <헬스케어제품의생리효능평가> 과목을 강의하여 교육참여 기회를 가졌음.
- 또한, 사업참여기간 동안 “Nc886, a Novel Suppressor of the Type I Interferon Response Upon Pathogen Intrusion” 논문에 공동저자로 참여하여 발표하였음.
- 본 사업에 참여기간 중 개인연구를 진행하고 있고, 국립암센터 국제암대학원대학교 [] 교수와 지속적인 교류를 하는 등 연구에 집중하고 있으며, 박사과정 지도교수인 [] 교수의 외부 연구 과제에 참여하여 대학원생들의 멘토로 연구적인 교류를 하고 있음.

(2) 신진연구인력의 활용 계획

- 본 교육연구팀 소속 신진연구인력에게 학부·대학원 강의 기회를 제공할 것임.
- 참여교수의 연구에 참여할 기회와 개인연구를 지원할 것임.

5. 교육의 국제화 전략

① 교육 프로그램의 국제화 현황 및 계획

- (1) 본 교육연구팀은 교육의 국제화 전략에 있어 장기화된 코로나19로 외국인 대학원생 유치와 외국 대학과의 인적교류 보다는 해외 연사 초청 세미나에 초점을 맞추어 진행하였음.

가. 세미나 개최 실적

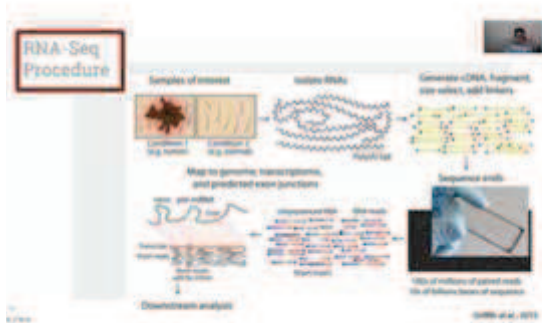
- 본 교육연구팀은 사업 시작 후 총 4건의 해외석학초빙세미나를 진행하였음.
- 장기화된 코로나19로 인하여 비대면으로 zoom을 이용하여 진행하였음.



박사



박사



박사



박사

<해외석학초빙세미나 사진>

(4) 교육 프로그램의 국제화 실적 및 애로사항

가. 해외생물자원연구사업을 통해 연결된 미얀마 양곤 대학 및 공동연구를 진행 중 인 해외 대학에서의 외국인 학생을 유치하고자 하였으나, 전세계적으로 유행 중인 코로나19의 장기화 및 아시아지역의 분쟁 등으로 인해 외국인 학생 유치가 현실적으로 어려움.

나. 해외석학 초청 세미나

- 코로나19의 장기화로 온라인으로 진행하여, 시간, 공간적인 측면에서 제한이 있었음.

(5) 교육 프로그램의 국제화 계획

가. 우수 대학원생 유치

- 코로나19에 대한 백신 및 치료제 개발, 위드코로나 정책 등으로 국내외 우수 대학원생을 유치하기 위한 홍보를 진행할 것임.

나. 해외석학 초청 세미나

- 비대면으로 제한되었던 해외석학과와의 만남을 대면으로 변경하여 진행중인 연구에 대한 수준 높은 평가와 정보를 교류할 것임.

다. 해외학회 참석

- 비대면으로 진행되었던 국제학술대회에 참가하여 다양한 연구자들을 직접 만나는 기회를 얻을 것임.

② 참여대학원생 국제공동연구 현황과 계획

(1) 대학원생 장단기 해외연구 계획

- 본 교육연구팀은 해외 다양한 대학 및 연구소와 공동연구를 수행하고 있으며, 이를 활용하여 다음과 같은 대학원생 장단기 해외 연구를 계획하고 있음.

▶ 미얀마 양곤대학

- [] 교수는 미얀마 마우빈대학의 [] 교수와 함께 유용 식물자원 발굴 공동연구를 수행하고 있으며, 지속적인 연구교류를 위해 대학원생을 파견하고자 함.

▶ 미국 플로리다 대학

- [] 교수는 현재 공동연구를 진행 중인 미국 플로리다 대학의 [] 교수와 생물자원의 대사체 분석 연구를 위한 최신의 실험 방법론 및 장비 사용법 습득을 위해 대학원생의 중장기 연수를 추진할 것임.

▶ 미국 식약청(US FDA)

- [] 교수는 미국 식약청(US FDA) 독성학연구소 미생물과의 director인 []와 연구원인 Dr. []와 공동연구를 추진할 예정이며, 초청 세미나를 개최하여 대학원생들에게 미국 식약청의 연구 방향과 연구 현황 등을 소개할 계획을 가지고 있음. 이를 통해 대학원생들의 미국연방연구소의 현황에 대한 정보를 확보하고, 논문 작성과 관련된 도움을 받게 할 계획임.

▶ 미국 시카고 대학

- [] 교수는 미국 시카고 대학(University of Chicago)의 [] 교수 연구팀과의 공동 연구 과제를 확장해서 함께 정기적인 화상회의 및 이메일 교신을 통해 연구 진행 상황을 공유하고 있음.
- 이를 통해 대학원생들의 영어 능력 향상뿐만 아니라 논문 작성에도 도움을 주고받음. 앞으로 [] 교수를 초청해서 세미나를 개최하고, 다중오믹스 관련 분야 동향을 파악할 예정임.

▶ 중국 남방과기대

- [] 교수는 중국 선전에 위치한 남방과기대(Southern University of Science and Technology)의 [] 교수 연구팀과 오랜 공동연구 과제를 수행하고 있으며, 특히, 후성유전학 및 전사체 연구를 위한 차세대염기서열분석, 나노포어시퀀싱분석 등의 분야에서 협력하고 있음.
- [] 교수는 2018년 남방과기대를 방문하였으며 2020년 1월 [] 교수를 국제심포지움 연사로 초청하였음.
- 관련 연구를 수행하고 있는 대학원생을 단기간 파견하여 다중오믹스 관련 분야에 필수적인 생물정보학적 연구기법에 대한 연수를 할 계획임.

III

연구역량 영역

□ 연구역량 성과

1. 참여교수 연구역량

1.1 외부연구비 실적

▶ 참여교수의 외부연구비 실적

- 본 교육연구팀의 참여교수 5인이 BK21사업 수행기간 동안 참여한 연구과제는 총 25건이며, 참여한 모든 과제의 연구비 합은 2,725,015,000원임.
- 총 23건의 외부연구비 중 정부출연 기관의 연구비는 21건 2,610,815,000원 이며, 산업체 연구비 4건, 114,200,000원을 수주하였음.
- 사업 참여 1년간의 수주한 내역을 따로 정리할 수 없어, 해당 기간에 참여한 연구과제를 모두 포함하였음.

〈표. 참여교수 외부연구비 수주 내역〉

교수	연구기간	연구비지원기관	연구과제명	당해연도연구비 (원)
	2021.04.13. - 2021.11.30.	국립생물자원관	차세대 염기서열 분석기반 식물자원 디지털염기서열 분석 연구(4차년도)	372,400,000
	2020.05.11. - 2020.11.30.	국립생물자원관	차세대 염기서열 분석기반 식물자원 디지털염기서열 분석 연구(3차년도)	372,400,000
	2020.04.08. - 2020.11.30.	국립산림품종관리 리센터	2020년 특성조사요령(TG)제정 위탁사업3(노루삼, 배풍등)	43,560,000
	2020.12.10. - 2021.05.31.	국립생물자원관	한-메콩 생물다양성센터 건립 기본계획 수립	50,000,000
	2021.03.01. - 2021.05.31.	한국연구재단	노루오줌 중 복합체의 계통발생	12,500,000
	2020.03.01. - 2021.02.28.	한국연구재단	노루오줌 중 복합체의 계통발생	50,000,000
	2020.03.01 - 2021.02.28.	한구연구재단	식물 유래 천연 화합물을 이용한 신규 항-바이러스 치료제 개발 (1차년도)	100,000,000
	2021.03.01 - 2022.02.28.	한구연구재단	식물 유래 천연 화합물을 이용한 신규 항-바이러스 치료제 개발 (2차년도)	100,000,000
	2021.02.17 - 2021.12.16.	(주)이뮤노맥스	항-바이러스 효능을 갖는 페놀 화합물 유도체의 합성 및 기능 분석	10,000,000
	2021.01.01 - 2021.06.30.	카스큐어테라퓨 틱스	CRISPR 구조체의 세포내 전달을 위한 Lentivirus, Adenovirus 및 Adeno-associated virus 벡터연구	36,000,000
	2020.01.01 - 2021.12.31.	농촌진흥청	벼에서 후성유전학적 조절을 이용한 가뭄저항성 증진 기술 개발	90,000,000
	2020.10.01. - 2021.09.30.	고려인삼학회	고려인삼에서 다년생 형질과 관련된 small RNA 발굴 및 기능 규명	45,000,000
	2020.03.01. - 2021.02.28.	한국연구재단	벼의 가뭄 스트레스 조건에서 decapping에 의한 mRNA 분해 기작 연구	50,000,000
	2021.03.01. - 2021.05.31.	한국연구재단	벼의 가뭄 스트레스 조건에서 decapping에 의한 mRNA 분해 기작 연구	18,000,000
	2021.06.01. - 2022.02.28.	한국연구재단	나노포어 시퀀싱 기반 mRNA 분해산물 연구를 통한 벼의 복합스트레스 적응기작 규명	45,955,000
	2020.01.01. - 2020.12.31.	과학기술정보통 신부	아토피피부염 파마바이오틱스 발굴 및 기전 연구	265,000,000
	2020.04.01. - 2020.12.31.	한국보건산업진 흥원	두피 마이크로바이옴 분석기반 탈모 피부 생태계 연구	90,000,000
	2020.05.22. - 2020.09.21.	(주)씨알에이코리 아	두산 스팅고지질 제품 2종의 마이크로바이옴 개선 분석 연구	44,000,000
	2021.01.01. - 2021.12.31.	한국보건산업진 흥원	두피 마이크로바이옴 분석기반 탈모 피부 생태계 연구	120,000,000
	2021.01.01. - 2022.05.24.	과학기술정보통 신부	아토피피부염 파마바이오틱스 발굴 및 기전 연구	265,000,000
	2021.04.01. - 2021.12.31.	해양수산과학기술 진흥원	해양생물 마이크로바이옴 분석, 확보, 검증 및 활용기술개발	100,000,000
	2021.04.01. - 2021.12.31.	과학기술정보통 신부	장 모사 숙주세포-장내미생물 공배양시스템 기반 마이크로바이옴 기능 검증 플랫폼 기술 개발	225,000,000
	2021.07.14. - 2021.10.31.	(주)씨알에이코리 아	(주)인코스팜 제품 1종의 마이크로바이옴 개선 분석 연구	24,200,000
	2020.03.01. - 2021.02.28.	한국연구재단	piRNA에 의해 조절되는 신경 재생 연구	98,000,000
	2021.03.01. - 2022.02.28.	한국연구재단	piRNA에 의해 조절되는 신경 재생 연구	98,000,000
합계				2,725,015,000

〈표. 최근 1년간(2020.9.1.-2021.8.31.) 참여교수 1인당 정부, 산업체, 해외기관 등 연구비 수주 실적〉

항 목	수주액(천원)		
	3년간(2017.1.1.-2019.12.31.) 실적 (선정평가 보고서 작성내용)	최근 1년간(2020.9.1.-2021.8.31.) 실적	비고
정부 연구비 수주 총 입금액	2,789,536	2,725,015	최근 1년간 참여한 모든 외부연구비 내역
산업체(국내) 연구비 수주 총 입금액	0	114,200	
해외기관 연구비 수주 총 (환산) 입금액	0	0	
참여교수 수	5	5	
1인당 총 연구비 수주액	557,907	545,003	

가. 1.2 연구업적물

① 참여교수 연구업적물

(1) 교육연구팀 참여교수의 논문 실적

〈표. 참여교수의 연구논문 실적〉

연번	교수	제목	학술지	IF
1		A new broad-leaved species of loquat from eastern Myanmar and its phylogenetic affinity in the genus <i>A new broad-leaved species of loquat from eastern Myanmar and its phylogenetic affinity in the genus Eriobotrya</i> (Rosaceae).	Phytotaxa	1.171
2		Gene Expression and Isoform Identification of PacBio Full-Length cDNA Sequences for Berberine Biosynthesis in <i>Berberis koreana</i> .	Plants,	3.935
3		<i>aupopus brevipes</i> ethanol extract negatively regulates inflammatory responses in vivo and in vitro by targeting Src, Syk and IRAK1.	Pharmaceutical Biology	3.503
4		<i>Dipterocarpus tuberculatus</i> Roxb. Ethanol Extract Has Anti-Inflammatory and Hepatoprotective Effects In Vitro and In Vivo by Targeting the IRAK1/AP-1 Pathway	Molecules	4.411
5		Twist2 promotes CD8+ T-cell differentiation by repressing ThPOK expression.	Cell Death and Differentiation	12.78
6		Growth and drug reaction monitoring of NIH 3T3 cells using impedance biosensor.	New Physics: Sae Mulli	0.2
7		Design and Synthesis of π -Extended Resveratrol Analogues and In Vitro Antioxidant and Anti-Inflammatory Activity Evaluation	Molecules	4.411
8		Ubiquitous Overexpression of Chromatin Remodeling Factor SRG3 Exacerbates Atopic Dermatitis in NC/Nga Mice by Enhancing Th2 Immune Responses	International Journal of Molecular Sciences	5.923
9		nc886, a novel suppressor of the type I interferon response upon pathogen intrusion.	International Journal of Molecular Sciences	5.923
10		Chromatin Regulator SRG3 Overexpression Protects against LPS/D-GalN-induced Sepsis by Increasing IL10-producing Macrophages and Decreasing IFN γ -producing NK cells in the Liver.	International Journal of Molecular Sciences	5.923
11		Development of an enzymatic encapsulation process for a cycloamylose inclusion complex with resveratrol.	Food Chemistry	6.306
12		Global Analysis of the Human RNA Degradome Reveals Widespread Decapped and Endonucleolytic Cleaved Transcripts	International Journal of Molecular Sciences	5.923
13		Comparative analysis of the tonsillar microbiota in IgA nephropathy and other glomerular diseases,	Scientific Reports	4.379
14		Effect of the similarity of gut microbiota composition between donor and recipient on graft function after living donor kidney transplantation.	Scientific Reports	4.379
15		Alteration of gut microbiota in carbapenem-resistant Enterobacteriaceae carriers during fecal microbiota transplantation according to decolonization periods.	Microorganisms	4.128
16		Effect of Korean red ginseng on nonalcoholic fatty liver disease: an association of gut microbiota with liver function.	Journal of Ginseng Research	6.06
17		Interactions between IL-17 variants and <i>Streptococcus</i> in the gut contribute to the development of atopic dermatitis in infancy	Allergy Asthma & Immunology Research	5.764
18		Multi-omics analyses implicate EARS2 in the pathogenesis of atopic dermatitis.	Allergy	13.146
19		The Regulation and Role of piRNAs and PIWI Proteins in Cancer	Processes	2.847

(2) 교육연구팀 참여교수의 특허 실적

〈표 참여교수 특허 실적〉

연번	교수	제목	등록 및 출원
1		큰만병초 추출물을 포함하는 항바이러스 조성물	등록
2		코르너스 오블롱가 추출물을 이용한 항염증용 조성물	등록
3		코르너스 오블롱가 추출물을 이용한 궤양성 대장염 개선용 조성물	등록
4		벼의 폐화수정 유도를 위한 MicroRNA172b 유전자 및 이의 돌연변이에 의한 폐화수정 벼의 제조방법	출원
5		고깔양배추 추출물을 유효성분으로 함유하는 항염증 조성물	출원

(3) 차년도 연구 업적 관련 계획

- ▶ [REDACTED]
 - 현재 진행 중인 한국연구재단의 중견연구 과제와 산업체와의 공동연구과제를 차년도에 이어서 진행할 예정임. 국립생물자원관의 자생식물 및 해외생물자원에 대한 항-바이러스 효능 스크리닝 과제에 참여 중이며, 차년도에도 이어서 수행할 계획임. 또한 중소벤처기업부의 산학연 Collabo RnD(예비연구)과제에 선정되어 차년도 4월까지 진행 예정 중이며, 이어지는 본 과제(3년)에 도전할 예정임.
- ▶ [REDACTED]
 - 현재 수행하고 있는 한국연구재단 개인기초 연구 및 고려인삼학회 용역연구 과제를 바탕으로 다중오믹스 분야 중 microRNA와 RNA 분해산물의 전사체학 분야 연구를 수행할 예정임. 또한, 현재 해외 공동연구자와 수행 중인 " Small Regulatory RNAs in Rice Epigenetic Regulation " 등의 논문을 투고 준비 중임. 산업체와의 공동연구를 위해 시스커버리바이오킨아 회사와 2022년 중소기업청 팀스(창업성장시굴개발사업) 과제를 준비 중이며, 지플러스와는 2021년 하반기 농진청 신육종개발연구사업 과제를 준비 중임.
- ▶ [REDACTED]
 - 현재 수행하고 있는 정부 과제와 산업체 과제를 지속적으로 여러 기관과 협력하여 다중오믹스 기법을 마이크로바이옴 연구에 활용하여 수행할 예정임. 외국 연구자들과 공동 연구의 기회를 가지기 위해 시도를 하고 있으며, 이를 통해 보다 수준 높은 연구 실적을 창출하기 위해 노력할 예정임.
- ▶ [REDACTED]
 - 현재 수행 중인 한국연구재단 중견연구의 신경 재생 분야와 공동 연구원으로 참여하고 있는 뇌과학원천기술개발사업의 신경 독성 분야 연구를 확장하여, 다중오믹스 기법을 활용한 연구를 계획 중임. 더 나아가 퇴행성 신경질환의 예쁜꼬마선충 모델을 개발하여 신경질환의 완화를 위한 유전체 분석 연구를 수행할 예정임. 다중오믹스 기법을 활용한 신경과학 연구를 통해 참여연구자의 연구역량을 키우고, 수준 높은 연구 실적을 창출하기 위한 최선의 노력을 기울일 예정임.

② 교육연구단의 학문적 수월성을 대표하는 연구업적물 (최근 1년(2020.9.1.-2021.8.31.))

연번	대표연구업적물 설명
1	▶ [REDACTED] - Multi-omics analyses implicate EARS2 in the pathogenesis of atopic dermatitis. 2021. 08. Allergy. 76(8), 2602-2604. (IF 13.146). 교신저자 - 본 논문은 아토피 유아의 host gene transcriptome, microbiota 16S rRNA gene, microbiome whole metagenome shotgun data의 다중 오믹스 분석을 바탕으로 아토피피부염에 보다 영향을 주는 인자를 연구한 논문임. - 본 논문에서는 38명의 아토피피부염 유아와 46명의 아토피피부염 비 발생 유아의 총 84명의 데이터를 비교하였으며, 비교 분석 결과 다중 오믹스 결과를 혼합하였을 때, 예측력이 host gene transcriptome data만의 예측력보다 조금 낮다는 것을 확인하였음. - 예측 정확도를 비교하였을 때, host gene expression 중 EARS2 유전자의 발현이 아토피피부염 발병 예측 가능성이 가장 높게 나타났으며, microbiome의 Carotenoid biosynthesis가 예측 인자로 선별되었음. - EARS2 유전자는 mitochondrial glutamyl-tRNA synthetase에 상응하는 유전자로 아토피피부염 발생에서 mitochondrial tRNA생성에서 glutamate의 중요성을 나타내는 것임. - 본 논문에 사용된 피험자의 수가 84명으로 비교적 적은 편이고, 이를 통해 아토피피부염에 대한 일반화를 하기는 어렵지만, 본 연구를 통해 아토피피부염의 예측 가능 인자를 다중오믹스 데이터를 종합 분석하여 제시를 하여 후속 연구의 확장 가능성을 보여주었음. - 이러한 연구 수행은 본 교육연구팀이 추구하는 다중오믹스 비전 목표에 부합되며, 이를 바탕으로 국제 경쟁력이 높은 인재들을 양성할 수 있음.
2	▶ [REDACTED] - The Regulation and Role of piRNAs and PIWI Proteins in Cancer. 2021. 07. Processes, 2021, 9(7), 1208. (IF 2.847). 교신저자 - 본 논문에서는 regulatory small non-coding RNA의 일종인 piRNA와 이를 조절하는 단백질인 PIWI가 암의 발생에 미치는 영향을 분석하였으며, 암 진단의 바이오마커로 활용될 가능성을 제시하였음. - 본 연구를 통해 관련 분야 후속 연구의 확장 가능성을 보여주었으며, 이를 바탕으로 국제 경쟁력이 높은 인재들을 양성할 수 있음.
3	▶ [REDACTED] - Global Analysis of the Human RNA Degradome Reveals Widespread Decapped and Endonucleolytic Cleaved Transcripts, International Journal of Molecular Sciences (IF=5.923). 교신저자. - 본 논문에서는 RNA 분해산물을 유전체 수준에서 분석할 수 있는 차세대유전자서열분석 기법 기반 기술을 이용하여 인체 유래 세포주에서 다양한 RNA 조절 기전을 밝혔으며, 유전질환과 관련된 유용 유전자원을 발굴함.

4	▶ [REDACTED] • A new broad-leaved species of loquat from eastern Myanmar and its phylogenetic affinity in the genus <i>Eriobotrya</i> (Rosaceae). Processes, 2021, 482(3): 279-290. (IF 2.847). 교신저자 • 3년 동안의 미얀마 식물상 조사를 통해 산주의 석회암지대에서 비파나무 속 식물 신종을 발표한 논문으로, 초본식물이 아닌 목본식물(교목)을 신종으로 보고하였다는 데 큰 의의가 있다. 열매를 약용 및 식용하는 비파나무 속에서 보고된 신종이기 때문에 향후 미얀마와 한국의 후속 협력 연구의 재료가 될 수 있다는 점에서 주목할 만한 결과이다.
5	▶ [REDACTED] • Development of an enzymatic encapsulation process for a cycloamylose inclusion complex with resveratrol. 2021, (IF 6.306) 교신저자 • 탄수화물 구조체를 이용하여 포접한 레즈베라트롤의 수용화 증가를 통해 얻은 화합물이 타깃 세포에 독성이 없으며 항-염 효과를 증대시키는 결과를 얻음. • 이러한 포접물은 향후 생체내 조직세포로의 운반 등에서 유용하게 사용될 가능성을 제시하였음.

③ 참여교수 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

▶ [REDACTED] (* 공동연구로 특허를 등록하였음.) • 제 10-2215336호 큰만병초 추출물을 포함하는 항바이러스 조성물 • 제 10-2226439호 코르너스 오블롱가 추출물을 이용한 항염증용 조성물 • 제 10-2226448호 코르너스 오블롱가 추출물을 이용한 궤양성 대장염 개선용 조성물 • 천연물 유래 화합물의 확보 및 기능 연구와 관련하여 아래 3건의 특허를 등록하였음. ▶ [REDACTED] • 벼의 폐화수정 유도를 위한 MicroRNA172b 유전자 및 이의 돌연변이에 의한 폐화수정 벼의 제조방법 (출원번호: 10-2021-0084572) 본 특허는 다중오믹스 분야 중 small RNA 전사체 연구 수행의 결과물이며, 농업적으로 유용한 폐화수정과 관련된 유전자원을 활용하는데 기여함.

2. 참여교수의 연구의 국제화 현황

① 국제 공동연구 실적

〈표. 최근 1년간 국제 공동연구 실적〉

연번	공동연구 참여자		상대국 /소속기관	국제 공동연구 실적	DOI 번호/ISBN 등 관련 인터넷 link 주소
	교육연구팀 참여교수	국외 공동연구자			
1	[REDACTED]	[REDACTED]	Forest Department (MONREC/MoECAF), Myanmar Sun Yat-sen University, China.	A new broad-leaved species of loquat from eastern Myanmar and its phylogenetic affinity in the genus <i>Eriobotrya</i> (Rosaceae)	https://doi.org/10.11646/phytotaxa.482.3.6

③ 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적 및 계획

(1) 외국 대학 및 연구기관과 교류 실적 및 계획

- ▶ [redacted]
 - 미얀마 산림청의 [redacted]와 중국 광저우의 Sun Yat-sen University의 [redacted] 박사와 *Eriobotrya*(비파나무속) 식물의 신종 논문을 공동으로 출간하였음.
- ▶ [redacted]
 - 미국 UCSD 대학의 [redacted] 교수와 지속적인 연구 교류를 하고 있음.
 - 더 많은 연구 성과를 도출하기 위해서 지속적인 노력을 기울이는 중인데, small RNA의 일종인 piRNA 등 몇 가지 유전자가 신경재생에 미치는 영향에 대한 분자기전을 찾기 위해서 다각도로 협업하고 있음.
 - 이 연구 프로젝트를 성공적으로 완수하기 위해서 2022년에 [redacted]교수가 다시 미국 UCSD 대학을 방문해서 고강도의 토론과 연구 활동을 이어나갈 예정임.
 - [redacted]교수는 또한 미국 시카고 대학(University of Chicago)의 [redacted] 교수 연구실과도 piRNA 연구 관련 프로젝트를 함께 수행 중이고, 이 연구 결과를 연구논문으로 투고하기 위해서 노력 중임.
 - 현재는 이메일을 통해 연구 결과를 교류하고 있으며, 연구 결과에 따라 화상회의를 통한 구체적인 회의와 교류를 진행할 예정임.
- ▶ [redacted]
 - 중국 남방과기대 [redacted] 교수 연구팀과의 지속적인 연구 교류를 위해 2020년 하반기에 대학원생을 단기 파견하여 나노포어시퀀싱 분석 기술에 대한 공동연구를 진행할 계획하였으나, 코로나19의 장기화로 2021년 하반기 혹은 2022년으로 일정을 변경함. 구체적으로 벼의 가뭄저항성 관련 전사후유전자발현 조절 기작 연구를 위해 RNA Direct Sequencing을 수행하여 raw data를 확보하였으며, m6A 변형을 포함한 다양한 RNA 변형체가 전사체 안정성에 미치는 연구를 수행할 계획임.
 - 중국 광저우에 위치한 남중국농과대(South China Agricultural University)의 [redacted] 교수와의 지속적인 공동 연구 수행을 위해 벼 종자발달 관련 microRNA에 대한 연구를 수행하기 위해 small RNA sequencing 데이터를 공유하고 분석할 계획이며 이에 대한 논문을 곧 출판할 계획임.
 - 중국 상해에 위치한 중국과학원(Chinese Academy of Science) 소속 Shanghai Institute of Plant Physiology & Ecology의 [redacted] 교수와 벼 전이인자의 후성유전학적 조절기작에 대한 연구와 RNA degradome 관련 공동연구를 지속적으로 수행하기 위해 연구데이터를 공유하고 있으며, 이를 위해 [redacted] 교수 및 소속 연구원을 2021년 하반기 혹은 2022년에 다시 초청하여 관련 연구를 수행할 예정임.
 - 미국 University of Delaware의 [redacted] 교수와 벼 꽃발달 관련 microRNA에 대한 연구 및 사람의 Nonsense-mediated RNA decay 관련 공동 연구를 지속적으로 수행하기 위해 2022년 상반기에 방문할 예정임.
 - 미국 Danforth Plant Science Center의 [redacted] 교수와 벼 small RNA, RNA degradome, DNA 메틸화 데이터의 웹기반 뷰어 개발을 위해 관련 데이터를 공유하였으며 이에 대한 공동연구를 진행할 계획임.

IV

4단계 BK21 교육연구단(팀) 관련 언론보도 리스트

교육연구팀명	다중오믹스 기반 기능성 생물소재 연구 인재양성팀
교육연구팀장명	■■■■■

연번	구분	언론사명 /수상기관 등	보도일자/ 수상일자 등	제 목/ 수상명 등	관련 URL
		주요내용 (200자이내)			
1	성과	서울신문 외 11 건	21.04.01	'미션나무, 멸종위기 종 복원 방향 제시' 한림대학교 ■■■ ■■■ 교수	http://www.seoul.co.kr/news/newsView.php?id=20210401500076
		자생지와 복원지 조사결과 유전적 건강도 비슷 2005년 멸종위기종 지정됐다 2017년 해제			
2	성과	교수신문 외 3건	21.08.11	한림대 창업지원단, (주)위드사람컴퍼니 와 창업 협력기반 구축을 위한 업무 협약 체결	http://www.kyosu.net/news/articleView.html?idxno=73701
		- 한림대학교 학생으로 구성된 창업기업 '(주)위드사람컴퍼니' 와 업무협약 - 지역 내 창업생태계 확장을 위해 상호 협력할 예정			
3	성과	교수신문 외 3건	21.08.25	한림대 창업지원단, 강원시청자미디어 센터와 학생창업 활성화를 위한 업 무협약 체결	http://www.kyosu.net/news/articleView.html?idxno=74873
		- 대학과 기관의 업무협약을 통한 학생창업 활성화 도모 - 지역사회와의 공동발전을 위해 상호협력과 다양한 물적, 인적 인프라 교류 예정			