

〈자체평가 보고서 요약문〉

중심어	블루카본	글로벌 인재양성	해양생태계 서비스
	해양 바이오 소재	해양환경 및 기후변화	융복합 교육
	황해해양연구 허브	해양자원 관리	현장 밀착형 산학협력
교육연구팀의 비전과 목표 달성정도	○ 교육 연구팀의 비전 - 국내 및 국제적으로 독보적인 친환경 블루카본 원천기술 확보 및 소재 개발을 통한 세계 유일 블루카본 융복합 연구 및 인재양성 플랫폼 구축 ○ 단계별 목표 - 1단계: 연구기반 및 대학원생 확충을 통한 블루카본 특화 연구 플랫폼 구축 - 2단계: 학연산 협력체계를 구축하고, 환경모니터링 및 소재 기술 개발 추진 - 3단계: 블루카본 특화 연구팀의 국제적 연구 거점으로서의 확장을 통해 지속적인 연구비 확충 및 안정된 운영 추진 - 달성정도: 본 연구팀의 목표 대비 실적은 2차년도까지 1단계 목표를 초과 달성하였 (첨부 표 참조). COVID-19임에도 불구하고 국제학술대회, 블루카본 국제심포지엄, 장기해외연수 등의 국제화 사업을 계획대로 추진하였으나, 다이빙 자격증 지원과 같은 일부 사업은 COVID-19의 영향으로 시행이 불가능하였음. COVID-19 상황 개선에 따라 순차적으로 시행할 계획임		
교육역량 영역 성과	성과 1) 글로벌 연구경쟁력을 갖춘 융합형 블루카본 전문인력 양성 - 제1단계 목표인 연구기반 확충을 위해 녹색환경과학센터를 황해연구소로 확대 개편하여 국제수준의 연구역량을 갖춘 블루카본 전문 글로벌 미래인재양성을 위한 연구플랫폼 구축 - 우수대학원생 확보 : 2차년도 사업기간 동안 대학원생 수 증가 (과제 지원시 10명. 2021년 2학기 15명, 2022년 1학기 13명) - 우수대학원생 지원 : 참여 대학원생 총 등록금 대비 장학금 지급률 260%(2021년 2학기)와 223%(2022년 1학기)로 대학원생들의 안정적인 연구환경을 조성하였으며, 연구실적과 사업에 대한 기여도에 기초하여 우수대학원생 3인을 선정하여 포상하였음 - 2차년도 졸업생 배출실적은 석사 6명, 박사 1명이며, 졸업생중 취업자 수는 7명으로 100% 취업률임. 이 중 외국인 졸업생(박사)은 2022년 9월 중국 Ludong University 전임교원으로 임용되었으며, 두 명의 석사 졸업생은 산학연 전담협회의 참여기업에 취업하였음. 취업 멘토-멘티 프로그램에 참여한 학생 1인은 멘토의 연구기관인 국립환경과학원에 취업하였음. - 1차년도 4개의 블루카본 관련 국외 기관과의 MOU 체결에 이어 2차년도에도 네델란드 블루카본 기업 HortiMare와 블루카본 양식 및 활용방안 주제로 MOU 체결 완료 - 기숙사 입주를 희망하는 모든 대학원생에게 기숙사 입주기회 제공 - 신진연구인력 확충: COVID-19의 어려움에도 신진연구인력 2인을 활용하였음 성과 2) 교육의 국제화를 통한 글로벌 인재 양성 - 벨기에 겐트대학교와 공동학위제 운영 : 1단계 동안 박사 1인이 2021년 8월 인천대학교와 벨기에 겐트대학교 복수학위 취득하여 단계목표를 달성하였음 - 참여 대학원생 1인 한국연구재단 캐나다 연수사업 선정되어 2021년 12월부터 2022년 7월까지 (7개월) 캐나다 Nova Scotia주의 St. Francis Xavier		

	University에 방문하여 본 연구팀 국제네트워크의 David Garbary 교수연구실에서 연수를 진행하였음. - 참여 대학원생 1인은 2021년 12월 5일부터 약 2달의 기간 동안 남극 세종기지에서 연구연수를 진행하였음 - 인천대학교는 최근 코이카(KOICA) 기후학위연수사업 프로그램에 선정되었으며, 교육연구팀장이 운영위원으로 참여하여 블루카본 분야 해외 유학생을 유치할 계획임 - 블루카본 분야 저명학술지 에디터 Dr. Sandra E. Shumway를 초청하여 대학원생들과 신진연구자들을 대상으로 온라인 Open Writing Workshop을 개최하였음 성과 3) 블루카본 특화 교육 프로그램과 전공심화교육 강화 - 블루카본 특성화 교육 강화 : 1차년도 기간 동안 교과목 전면 개편을 통해 블루카본 전공기초과목 및 심화과목 트랙을 설치하였으며, 블루카본 비교과 과목 또한 개설하여 운영중에 있으며, 2차년도부터 블루카본 전공심화 영역 교과목 3개를 개설하였음. 3차년도에도 전공심화 영역 교과목 추가 개설 예정임 - 대학원생 자치 프로그램 강화 : 대학원생 소모임 주최로 정기적으로 올인원 세미나와 브라운백 세미나 및 저널클럽을 개최하고 있음 성과 4) 지역 전략산업 “해양 및 바이오헬스 분야 산업 고도화” 선도할 고급연구인력 양성 - COVID-19 상황임에도 불구하고 2차년도에 국제심포지엄 1회, 블루카본 심포지엄 1회, 블루카본 특별세션 2회, 블루카본 전문가 초청세미나 6회 개최 등 블루카본 분야 국내외 전문가들과의 온/오프라인 소통 창구 마련 - 인천 녹색환경지원센터 통한 리빙랩 프로젝트 운영
연구역량 영역 성과	성과 1) 참여대학원생 연구역량 - 2차년도에 SCI(E) 저널에 26편의 논문 출간(주저자 논문 12편) - 코로나 상황임에도 불구하고 2차년도에 국내외 학술대회 적극적 참여하여 국제학술대회 발표 29건을 포함하여 총 77회 발표하였으며, 그 중 국제학술대회에서 6편의 논문을 구두로 발표함 (우수논문상 수상 9건) - 대학원생 1명 연구재단 지원 캐나다 공동연구 파견 선정되어 2021년 12월부터 2022년 7월까지 7개월 동안 장기해외연수 실시. - 대학원생 1명 2021년 12월부터 두달동안 남극 세종기지 및 로스해 해역을 대상으로 현장 연구를 수행하였음 - 참여대학원생의 국내외 학술대회 참가비용 전액 지원하고 있으며, 추가로 BK 사업팀 예산으로 총 6개의 학술대회 참석을 위해 33회의 참가비용을 지원하였음 성과 2) 참여교수진 연구역량 - 참여교수 4명 국제전문학술지 23편(1차년도), 37편(2차년도) 출판하였으며(주저자 논문 41편), 1단계 목표 25편을 초과 달성하였음 - 2차년도 출간 37편 중 JCR 상위 5% 이내 논문은 5편이며, 총 15편의 논문이 JCR 20% 이내에 해당하고, 국제공동논문은 15편임 - 미국 에너지부, EU 등에서 지원하는 국제공동연구과제 4개 참여하여 연구 수행 중에 있으며 글로벌기업 GoreTex로부터 국제공동연구과제 지원을 추가로 받을 예정임 - 1, 2차년도 참여교수 전체 연구비는 723,140천원(1차년도), 1,947,318천원(2차년도)으로 1단계 목표(12억원)를 초과 달성하였음 성과 3) 공동연구 및 연구의 국제화 - 연구재단에서 지원하는 한국-베트남 과학기술 공동연구프로그램(2022-2025)에 선

	정되어 베트남의 나트랑대학교와 블루카본 관련 국제공동연구를 수행하고 있음 - 인천대학교 내 황해연구소(Yellow Sea Research Institute) 설립을 통한 동아시아 연구네트워크 중심 설립 완료
달성 성과 요약	○ 종합적으로 본 교육연구팀 1단계 목표인 “연구기반 및 대학원생 확충을 통한 블루카본 특화 연구 플랫폼 구축”을 위한 세부목표들이 성실하게 달성되고 있음 ○ 교육영역에서는 단계별 교육과정 개편이 연구팀 세부목표대로 실행되고 있음. 특히 COVID-19로 인해 국제 활동이 어려운 상황이나 캐나다 장기연수사업 진행 및 국제학술대회개최, 블루카본 국제심포지엄 및 블루카본 특별세션 운영 등 성과를 달성하고 있음 ○ 연구영역에서는 26편의 국제학술지(SCI) 논문 출간(주저자 논문 12편)과 남극 세종기지 파견 등 국제적인 연구를 수행하고 있음 ○ 본 교육연구팀 지원 대상 참여대학원생 수는 과제지원시 10명에서 2021년 2학기 16명과 2022년 1학기 13명으로 증가하였음. 연구영역에서는 참여대학원생 및 참여교수진의 연구실적이 질적, 양적으로 모두 증가하였음. ○ 동아시아 거점 연구 기반 확충을 위한 황해연구소를 설립하였음. ○ 참여교수 평균연구비 상승, 공동지도를 통한 국제전문학술지 논문 출판, 국제공동연구과제 참여, 국제공동논문 출판 등 전반적으로 연구영역 내 우수성과를 만들고 있음
미흡한 부분 / 문제점 제시	○ 1차년도와 마찬가지로 2차년도 기간에도 COVID-19으로 인한 다양한 프로그램 운영에 차질이 있었음. 교육, 연구, 국제화 모든 분야에 있어 대부분의 프로그램을 비대면으로 수행해야 하는 어려움이 있었으나, 1차년도에 진행하지 못하였던 해외장기연수, Open Writing Workshop, 사업팀워크숍, 도서지역 교육프로그램 등은 계획대로 진행하였음. 하지만 국내외 연구진간 직접 교류는 제한적으로 진행되었고, 다이빙 자격증 지원사업 또한 차년도로 미뤄짐 ○ 블루카본을 대상으로 연구를 진행하기에 대면실습실험과 필드실험이 중요하나 아직은 사회적 거리두기로 교육과 실무역량 저하가 우려되나, COVID-19 상황의 호전될 시 정상적으로 진행될 것으로 기대됨
차년도 추진계획	○ 본 교육연구팀은 COVID-19 상황변화에 따라 순차적으로 미시행 사업을 수행할 계획이며, 대면사업 시행을 지속적으로 확대할 계획임 ○ 모든 1단계 목표를 달성하거나 초과달성하였으나 다음의 영역별 큰 주제를 지속적으로 추진할 계획임 □ 교육역량 영역 - 1단계 교육과정 전면 개편 완료 - 교육과정 질적 요소 증진(예: 영어강의 및 발표 확대, 실무능력 강화를 위한 실험실습 증대, 국내외 기관 전문가와의 전담코칭) - 국제학술교류활동 전폭 지원(국제학술대회 발표, 전문가 세미나, 장단기 연수 등) □ 연구역량 영역 - 황해연구소 기반 동아시아 블루카본 연구네트워크 구축 - 참여대학원생 연구논문 질적 및 양적 향상 추진 - 분야 내 최정상급 논문 출판 - 국제공동연구과제 참여 및 공동연구논문 증대 - 블루카본 특화 연구와 현장밀착형 산학협력 통한 연구의 실용화

I

교육연구팀의 구성, 비전 및 목표

1. 교육연구팀장의 교육·연구·행정 역량

성명	한글	김장균	영문	Jang Kyun Kim
소속기관	인천대학교 자연과학대학 해양학과			

1) 교육연구팀장 연구 역량

- 교육연구팀장인 김장균 교수는 친환경 양식, 해양생태, 블루카본 분야의 전문가로 지난 5년간 분야 내SCI급 저널에 40여 편의 논문을 게재하였음
- 미국 에너지부, 농림부, 환경청, NOAA, Sea Grant, Wildlife Foundation, 그리고 대한민국 해양수산부, 연구재단, 환경부, 국립수산물과학원, 식약처 등 국내외 기관으로부터 총20억 규모의 연구과제를 수행하였음
- 이 중 미국 농림부 NIFA(약 3.5억), 국립수산물과학원(6개 과제 총 3.2억), 연구재단(7.2억) 등 블루카본 관련과제를 연구책임/세부책임으로 성공적으로 수행하였으며, 미국 동북부지역 최초로 해조류 종묘생산 기술과 친환경 해조류 양식기술을 개발·보급하여 해조류양식 관련 산업 발전에 기여함. 이 공로를 인정받아 미국 Connecticut Quality Improvement Award(CQIA) Innovation Prize를 2013년에 수상하였음
- 한미 블루카본 바이오매스 공동연구를 통한 해조류 양식과 활용에 관한 연구 결과가 2018년 미국 국립 아쿠아리움(The National Aquarium)에 한국인 최초로 전시되었으며, 미국의 최대 언론기관 중 하나인 블룸버그는 2020년 김장균 교수의 기후변화에 대응한 블루카본 연구결과를 집중 보도하였음
- 한국조류학회 학술위원장, 한국습지학회 이사, 대한환경위해성보건과학회 편집상임이사, SCI급 3개, SCOPUS급 1개, KCI급 1개 저널의 편집위원 등 국내외적으로 활발한 학회활동 수행

2) 교육연구팀장 국제화 역량

- 김장균 교수는 전 세계 16여 개국 50여명의 블루카본 분야 연구자들과 공동연구를 수행하는 등 탁월한 국제네트워드를 보유하고 있음
- The U.S. NOAA and Korean National Institute of Fisheries Science(NIFS) 한미협력사업의 생태통합양식분과 미국 측 co-PI(2012-2015)와 한국 측 co-PI(2015-2017)로 활동하였으며, UNDP 산하 '황해광역해양생태계(YSLME)'사업 내 "지속가능한 수산양식" 그룹의 한국 측 의장으로 활동하였음
- 블루카본 관련 산업발전을 위해 UN 산하 The Lloyd's Register Foundation, World Wildlife Fund, 미국 에너지부, NOAA, 구글, GoreTex 등 전 세계 다양한 기관의 자문 수행
- 블루카본 분야 가장 저명한 학회인 International Seaweed Symposium 2019 조직위원회 총무, 해양 항만분야 국제학술대회 Port City University League 조직위원, 완도 국제해조류심포지엄 조직위원 등 다양한 국제학술대회를 성공적으로 유치, 수행하였음

3) 교육연구팀장 교육·행정 역량

- 김장균 교수는 현재 인천대학교 교무위원(2018-2021), 생활원장(2018-2021) 등 보직을 수행하면서 교원·직원들과의 다양한 학사관리 및 행정 경험을 갖추고 있으며 다양한 대학 내 위원회 활동을 펼치고 이요음(인천대학교 교수 및 교육제도 개선연구위원회(2017), INU 전공진로 로드맵 구축 연구위원회(2017-2018), 인천서구강소연구개발특구사업단 운영위원(2021-현재), 인천대학교 코이카사업단 운영위원(2022-현재), 자연과학대학 발전위원회(2018-2020))
- 국내외 기구 활동: 인천시 탄소중립포럼 위원(2021-현재), 인천시 지역안전관리 심의위원(2015-2017), 인천광역시 해양공간관리지역협의회 위원(2021-현재), 인천시 수산포럼 자문위원(2016-2017), 황해포럼 자문위원(2020-현재), 인천광역시 한강하구 생태, 환경 통합관리 협의회 위원(2020-현재), 인천광역시 연수구 습지관리위원회 위원(2021-현재), 오진균 수산조정위원(2022-현재) 등 지역사회 발전에 노력할 뿐만 아니라, Technical Committee for the Best Aquaculture Practices (BAP) for Seaweed Farm Standard (2021-현재), 미국 NSF, 씨그랜트, NOAA 등의 리뷰패널 및 국내 과기부 기후변화대응기술개발 수립추진위원(2022-현재), 해양수산부 해양수산물과학기술육성 기본계획 기술위원(2021-현재), 해양수산부 유해생물평가위원(2016-2018), 완도해조류 박람회 자문위원(2017-2021) 등 국내외 해양관련 조직에서 기획 및 전문가로서 연구역량을 발휘함

2. 대학원 학과(부) 소속 전체 교수 및 참여연구진

<표 1-1> 교육연구팀 대학원 학과(부) 전임 교수 현황

(단위: 명, %)

대학원 학과(부)	학기	전체교수 수	참여교수 수	참여비율(%)	비고
해양학과	21년 2학기	7명	4명	57%	
	22년 1학기	7명	4명	57%	

<표 1-2> 교육연구팀 대학원 학과(부) 대학원생 현황(2022)

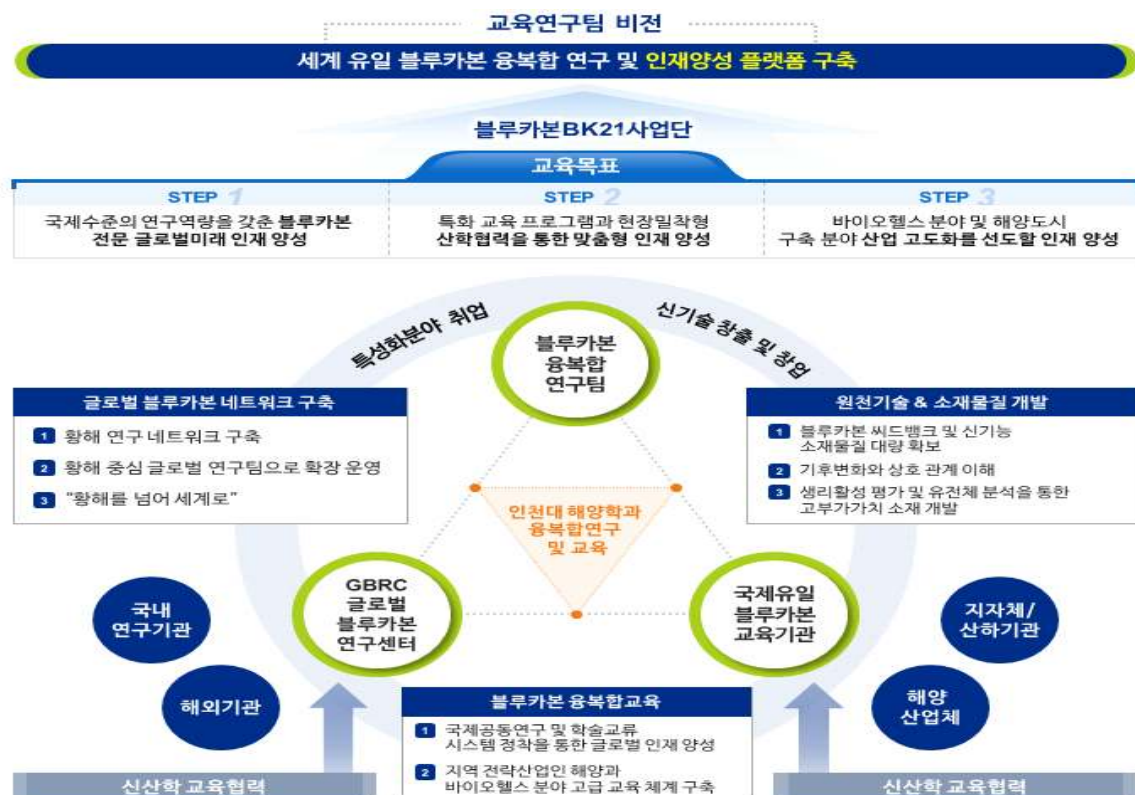
(단위: 명, %)

대학원 학과(부)	참여 인력 구성	대학원생 수											
		석사			박사			석·박사 통합			계		
		전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)
해양학과	21년 2학기	11	11	100%	6	4	67%	0	0	0	17	15	88%
	22년 1학기	9	9	100%	6	4	67%	0	0	0	15	13	87%
참여교수 대 참여학생 비율					21년2학기 : 3.75명 22년1학기 :3.25명								

2. 교육연구팀의 비전 및 목표 달성정도

(1) 교육연구팀의 궁극적인 비전과 목표

- 비전: 국내 및 국제 유일 친환경 블루카본 원천기술 확보 및 소재 개발 플랫폼을 구축한 연구교육 팀으로 자립하기 위하여, 단계별 목표를 아래와 같이 제시함(그림 1)



<그림 1. 본 교육연구팀의 비전과 목표>

- 1단계에는 연구기반 및 대학원생 확충 통한 블루카본 특화 연구 플랫폼을 구축하고,
- 2단계에는 학연산 협력체계 구축, 환경모니터링 및 소재 기술 개발을 추진하며,
- 3단계에는 블루카본 특화 연구팀의 국제적 연구 거점으로서의 확장을 통해 지속적인 연구비 확충 및 안정된 운영을 추진함

(2) 교육연구팀의 비전과 목표: 교육 부문

1) 교육연구팀의 교육 비전

- 가) 국제적 연구역량을 갖춘 블루카본 전문 글로벌 미래 인재 양성
- 나) 블루카본 특화 교육 프로그램과 현장밀착형 산학협력을 통한 맞춤형 인재 양성
- 다) 지역전략산업인 “해양 및 바이오헬스 분야 산업 고도화”선도할 창조적 인재 양성

2) 교육연구팀의 교육 목표

- 가) 글로벌 연구경쟁력을 갖춘 융합형 블루카본 전문인력 양성
- 나) 교육의 국제화를 통한 글로벌 인재 양성
- 다) 블루카본 특화 교육 프로그램과 전공심화교육 강화
- 라) 지역전략산업 “해양 및 바이오헬스 분야 산업 고도화”선도할 고급연구인력 양성

(3) 교육연구팀의 비전과 목표: 연구 부문

1) 교육연구팀의 연구 비전

- 미개척 분야인 블루카본의 근본적 성질 탐구, 이를 함유한 바이오매스 확보 및 안정적 배양을 통한 환경-웰니스 소재 원천기술 개발 및 산업화뿐만 아니라, 해양 생태계의 지속가능한 보전 및 기후변화 대응을 위한 블루카본 연구 플랫폼을 구축함

2) 교육연구팀의 주요 연구 목표

- 가) 블루카본 바이오매스 확보 원천기술 개발 및 기후 변화에 따른 블루카본 영향평가
- 나) 블루카본 바이오매스 융복합 소재화 분야 글로벌 연구 능력 도달
- 다) 국내외 다학제적 공동연구 체계 강화를 통한 융복합 연구역량 증대
- 라) 지역 산업과 연계한 맞춤형 기술 지원
- 마) 블루카본 분야 중대형 국책연구사업 수주를 통한 지속적 인재 배출 지원

(4) 교육연구팀의 비전과 목표: 국제화 부문

1) 교육연구팀의 국제화 비전

- 항해를 넘어 세계적인 블루카본 연구 거점 구축

2) 교육연구팀의 국제화 목표

- 가) 연구의 국제화 전략
- 나) 국제적 수준의 연구 인프라 구축
- 다) 참여 연구진의 국제화

(5) 교육연구팀의 비전 및 목표(교육, 연구, 국제화 등) 대비 실적

- 제1단계 목표인 연구기반 확충을 위해 본 연구팀 참여교수들을 주축으로 설립된 녹색환경과학센터를 황해연구소로 확대 개편하여 국제수준의 연구역량을 갖춘 블루카본 전문 글로벌 미래인재양성을 위한 연구플랫폼을 구축하였음. 또한 동 기간 동안 기존의 글로벌 블루카본 네트워크를 확장하였음. 향후 2단계에까지 황해연구소 내 글로벌 교육연구를 위한 전문부서 설립을 추진할 계획에 있음
- 전반적으로 본 연구팀의 목표 대비 실적은 1단계 목표를 모두 초과 달성하였음. 일부 사업(예:다

이빙 자격증 지원 등)은 COVID-19의 영향으로 시행이 불가능하였으나 COVID-19 상황 개선에 따라 순차적으로 시행할 계획임

- 교육, 연구, 국제화 부문 목표 대비 대표적인 실적은 아래 서술하였으며, 보다 더 상세한 실적은 본문 내용 중에 서술하였음

1) 교육부문:

- 우수대학원생 확보 : 본 교육연구팀은 과제 지원시 대학원생의 수가 10명(석사 8명, 박사 2명) 이었으나, 2021년 2학기 15명(석사 11명, 박사 4명, 박사수료 1명), 2022년 8월 현재 13명(석사 9명, 박사 3명, 박사수료 1명)의 대학원생이 참여하고 있음
- 우수대학원생 지원 : 참여 대학원생 총 등록금 대비 장학금 지급률 260%(2021년 2학기)와 223%(2022년 1학기)로 대학원생들의 안정적인 연구 환경을 조성하였으며, 연구실적과 사업에 대한 기여도에 기초하여 우수대학원생 3인을 선정하여 포상(상금 50만원)하였음
- 2차년도 졸업생 배출식적으로는 석사 6명, 박사 1명이며, 졸업생중 취업자 수는 7명으로 100% 취업률임. 이 중 외국인 졸업생(박사)은 중국 2022년 9월 Ludong University 전임교원으로 임용되었으며, 두 명의 석사 졸업생은 산학연 전담협의회 참여기업에 취업하였음. 취업 멘토-멘티 프로그램에 참여한 학생 1인은 멘토의 연구기관인 국립환경과학원에 취업하였음.
- 블루카본 특성화 교육 프로그램 운영: 교육과정 개편을 통해 블루카본 전공기초과목 및 심화과목 트랙을 설치하였으며, 블루카본 비교과 과목 또한 개설하여 운영중에 있으며, 2차년도부터 블루카본 전공심화 영역 교과목 3개 개설하였음. 3차년도에도 전공심화 영역 교과목 추가 개설 예정임
- 대학원생 자치 프로그램 강화 : 대학원생 소모임 주최로 정기적으로 올인원 세미나와 브라운백 세미나 및 저널클럽을 개최하고 있음
- 기숙사 입주를 희망하는 모든 대학원생에게 기숙사 입주기회 제공
- 신진연구 인력 확충: COVID-19의 어려움에도 신진연구인력 2인을 활용하였음

2) 연구부문:

- 지역사회와 연계한 프로그램 개발 : 블루카본 리빙랩 프로그램 운영
- 블루카본 전문가 초청세미나 개최 (6회)
- 2차년도 과제 수주액 19억 4천만원 (단계 목표 12억원 초과 달성)
- 2차년도 SCI 급 논문 37편 발표 (단계목표 25편 초과 달성)
- 코로나 상황임에도 불구하고 국내외 학술대회 적극적 참여하여 국제학술대회 발표 15건을 포함하여 총 84회 발표하였음

3) 국제화부문

- 2차년도 기간동안 국제학술대회, 1회, 블루카본 심포지엄 1회, 블루카본 특별세션 2회 등을 개최하여 대학원생들을 포함한 참여 연구진의 국제화 향상
- 활발한 국제연구과제 수주
- 활발한 국제공동연구 수행
- 참여대학원생 장기 연수(캐나다 노바스코시아 St. Francis Xavier University, 연구재단 대학원생 해외 장기 연수 지원)
- 참여대학원생 해외 연구연수 지원(남극 세종기지, 극지연구소 공동연구)
- 2차년도 블루카본 분야 해외 연구기관 및 산업체와 MOU 1건 (1차년도 4건)

(6) 저명대학 벤치마킹 대상과의 비교 분석

- 본 교육연구팀의 비전과 목표 달성을 위해 국외 주요 교육기관의 벤치마킹을 통해 본 교육연구팀의 현재 위치를 비교 분석하였음

- 벤치마킹한 국외 주요 교육기관은 다음과 같음: 미국 UC버클리 미국 SCRIPPS 해양연구소, 미국 우즈홀 해양연구소, 미국 코네티컷 대학, 영국 플리머스 대학
- 세부 교육 및 연구 실적 관련 자료 확보의 어려움으로 인해 대상 교육기관의 웹사이트 검색을 통해 주요 교육 커리큘럼에 대한 벤치마킹을 수행하였음(표 1)

<표 1. 국외 저명 교육기관과의 벤치마킹 결과>

구분	국외 주요 교육기관의 교육 커리큘럼 공통사항	본 교육기관 수행 사항
교과 과정	연구선 활용 현장실습 과목	-연구선을 활용한 임해·선상실습 년 2회 수행
	다이빙 관련 교과목 활성화	-다이빙 사이언스 비교과 과목 운영
대학원생 지원 및 자치활동	TA/RA 지원 제도를 통한 장학금 지원	-대학원생 등록금 대비 253% 지원(2020년 기준)
	학술대회 참가 지원	-국제학술대회 9건 포함 총 21건 지원
	브라운백 세미나 등 활발한 대학원생 자치활동	-대학원생 저널클럽 4회, 브라운백 미팅 3회 운영

- 위 표기된 다섯가지 항목은 국외 주요 교육기관 커리큘럼에서 공통으로 운영되고 있는 주요 항목으로, 해양학 및 블루카본 인재 양성에 매우 중요한 부분을 차지하고 있음이 확인됨
- 본 교육연구팀에서는 위 공통 항목에 대한 지원 프로그램을 운영하고 있는 것으로 확인되었으며, 일부 프로그램의 경우 더 우수한 실적을 보유하고 있음
- 특히, 장학금 지원의 경우, 국외 주요 교육기관에서는 TA/RA 지원 제도를 운영하며, 일부 학생들에게 장학금이 제한적으로 지급되고 있는 반면, 본 교육연구팀의 경우 교내 장학제도를 활용하여 모든 학생이 등록금 100% 이상의 수혜를 받고 있는 것으로 확인됨

(7) 교육연구팀의 비전 및 목표 달성을 위한 애로사항

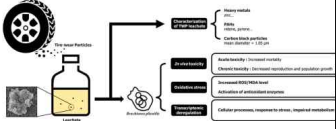
- 1차년와 마찬가지로 2차년도 기간에도 COVID-19으로 인한 다양한 프로그램 운영에 차질이 있었음. 교육, 연구, 국제화 모든 분야에 있어 대부분의 프로그램을 비대면으로 수행해야 하는 어려움이 있었으나, 1차년도에 진행하지 못하였던 해외장기연수, Open Writing Workshop, 사업팀워크샵, 도서지역 교육프로그램 등은 계획대로 진행하였음. 하지만 국내외 연구진간 직접 교류는 제한적으로 진행되었고, 다이빙 자격증 지원사업 또한 차년도로 미뤄짐
- 블루카본을 대상으로 연구를 진행하기에 대면실습실험과 필드실험이 중요하나 아직은 사회적 거리두기로 교육과 실무역량 저하가 우려되나, COVID-19 상황의 호전될 시 정상적으로 진행될 것으로 기대됨

II

교육역량 영역

□ 교육역량 대표 우수성과

(1) 대학원생 연구실적 (2021.9.1.~2022.8.31.)

대학원생	구분	학술지명	게재연월,권호	SCI구분 (IF)
신희상	제1저자	Journal of Hazardous Materials	2022.06.21. 438, 1294174	SCI (IF 14.224) JCR ranking 상위 3.05%
논문명	Phenotypic toxicity, oxidative response, and transcriptomic deregulation of the rotifer <i>Brachionus plicatilis</i> exposed to a toxic cocktail of tire-wear particle leachate			
논문 우수성	✓ 타이어 분진 침출수 성분 분석과 해양동물플랑크톤을 활용한 독성평가를 통해 침출수에 함유된 카본블랙이 독성의 주요한 원인임을 밝힘 ✓ 전사체 분석을 통해 타이어 분진 침출수 노출로 인한 산화적 스트레스 유발이 주요한 독성 기작임을 확인하였음 ✓ 출판된 저널인 Journal of Hazardous Materials는 279개의 저널이 포함되어 있는 JCR 카테고리 "ENVIRONMENTAL SCIENCES" 분야에서 9위로 최상위권의 저널임 			

(2) 참여교수 교육대표실적(2021.9.1.~2022.8.31.)

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	대학원 교육관련 대표실적물	DOI번호/ISBN/인터넷 주소 등
참여교수의 교육관련 대표실적의 우수성					
1	김장균	10092772	해조류양식	「Concise review of the genus <i>Neopyropia</i> (Rhodophyta: Bangiales)」	https://doi.org/10.1007/s10811-022-02776-1
	- 본 연구논문의 주저자인 김장균 교수를 포함한 6명의 저자들은 20-30여년에 이르는 블루카본 해조류 생태, 양식분야 최고의 전문가임 - 본 연구 논문은 전 세계적으로 가장 중요한 해조류 양식종인 <i>Neopyropia</i>의 분류, 유전, 생태, 양식 및 응용을 집대성한 연구논문임 - 본 논문은 저널의 에디터가 전 세계 주요 국가들의 해조류 분야 최고의 전문가들을 초청하여 생태적으로 경제적으로 중요한 해조류 속에 대한 정보를 집대성하는 리뷰 논문 시리즈 중 하나임				
2	정창범	11088459	해양환경생물학	Review paper, 「Key mechanisms of micro-and nanoplastic (MNP) toxicity across taxonomic groups」	doi.org/10.1016/j.cbpc.2021.109056
	- 본 리뷰논문은 Comparative Biochemistry and Physiology Part C 저널 에디터의 요청에 따라 게재된 초청 리뷰논문으로 관련 분야의 국제적인 전문가들이 저자로 참여하였음 - 전세계적 환경문제로 대두되고 있는 미세플라스틱 독성에 대한 내용으로, 본 리뷰 논문에서는 미세플라스틱의 생물영향과 독성기작을 기존 문헌들을 종합하여 주요한 생물분류군별로 요약하고 종합적인 결론을 도출하였음 - 특히, 본 연구에서는 미세플라스틱의 생물영향과 독성이 미세플라스틱의 크기와 종류에 의존적이며 생물분류군에 따른 특이적 영향이 발생함을 확인하였으며 미세플라스틱의 1차적 생물영향 뿐만 아니라 2차적 영향 평가에 대한 중요성을 제시하였음 - 본 리뷰논문은 현재 Google Scholar 기준 30회 이상의 피인용수를 기록하고 있으며 이는 본 연구의 중요성이 매우 높음을 시사함				

1. 교육과정 구성 및 운영

1.1 교육과정 구성 및 운영 현황과 계획

(1) 1단계 1-2차년도 교육연구팀 교육과정 운영 계획 대비 실적 요약

평가 항목	평가지표	1단계 계획	1단계 추진 실적	달성 여부	향후계획
교육과정 구성 및 운영	블루카본 특성화 교육과정 운영	정규 교육과정 개편	- 블루카본 생태계서비스 기반 자원관리 및 확보에 대한 교육과 블루카본 바이오매스 융복합 소재화에 대한 교육 트랙 신설 - 블루카본 전공기초 과목 5개, 전공심화과목 3개 개설 - 전공교육의 전문화를 위한 팀티칭 2개 교과목 운영	달성	- 대학의 행정 및 학사 일정에 따라 교과목 개편이 이루어져야 하기에 단계별 개편시 대학의 행정운영 일정에 맞추어 체계적으로 개편할 계획
		블루카본 비교과 과정 개편 - 타기관과 공동 채집 활동 지원 - 중급 다이빙 자격증 취득 지원 - 배양 및 사육 기술 교육 지원	- 한국해양과학기술원, 극지연구소, 한국수자원공사 한국생명공학연구원, (주)한국생태네트 (주)한국생태네트워크, 인천광역시 수산자원연구소 등과 공동 채집 및 현장조사 다수 수행 - COVID-19로 다이빙 실습 불가로 진행 안됨 - 유전체마커 기반 블루카본 종 판별법 short-course 1회 실시(2021.06.29.)	달성	- 타기관과 연구교류 지속적 증대 및 비교과 과정을 개편하고 다양한 프로그램 실시를 통해 블루카본 관련 능력 함양
	교육과 연구 및 취창업의 연계를 위한 특화 교류 실적	인천대 황해연구소 설립 추진	- 황해연구소 설립 완료(2021.07.20.)	달성	- 해양수산 관련 국내외 기관들과의 MOU 체결
		학생-해외교육기관 1:1 매칭 제도 운영을 위한 국제 네트워크 구축	- 해외 기관과의 MOU 체결 5건 - 기존 교류 기관들의 목록화 실시 - 박사과정 1명 캐나다 장기 교육연수시스템 운영. - 남극 세종기지 연구연수 파견	달성	- 계획 수립 당시 선정한 10개 특화 분야별 해외교육기관 네트워크 구축 - 장단기 교육연수시스템 계속 운영
		매년 블루카본 특화 국제 학술대회 및 심포지움 운영 - 국제심포지움시 대학원생 구두발표 세션 운영 - 국외초청 연자 활용 대학원생 코치, 영어논문 작성법 교육 실시	- 블루카본 국제심포지움 개최 2건 (2020.10.06.-07, 2021.10.06.-07) - 한국조류학회 블루카본 특별심포지움 2건 (2020.10.22.-23, 2021.10.21-22) - 완도해조류 국제심포지움 특별세션 2건 (2022.05.05.-07) - COVID-19로 구두발표 세션 및 대학원생 관련 프로그램 운영 못함	달성	- 매년 국제심포지움 실시 - 추후 COVID-19 상황 변화에 따라 구두발표 세션 운영방법 마련 - 2단계 개최 예정 심포지움 시 영어논문 작성법 대면 교육 예정임

(2) 블루카본 특성화 교육과정 운영 세부 실적

1) 정규 교육과정 개편 내역

가) 기존 교육과정(2019년 2학기 기준)

- 해양생명, 해양환경 및 독성, 해양화학, 해양분석 4가지 분야로 특성화하여 교과목을 운영하였으며, 분야별 석사과정은 3과목 이상, 박사과정은 5과목 이상을 반드시 이수하도록 운영함
- 2016년 해양학과 대학원 신설 이후 4년간 총 40강좌(기본 9강좌, 전공입문 13강좌, 심화 18강좌)가 개설 및 운영되었음(표 2)

<표 2. 2019년 2학기 기준 해양학과 대학원 전체 교육과정표>

인천대 해양학과 교과과정 (2019년 2학기)				
구분	해양생명	해양환경 및 독성	해양화학	해양분석
기본	해조류 기초생리학	해양환경실험 연구	해양생지화학 순환	해양오믹스특론
	해조류 기초생태학	해양환경변화	해양질소순환	응용생물통계학
전공입문	해조류 스트레스 생물학	해양환경생태 및 독성학	해양환경오염물질분석특론	해양데이터분석 및 모델링
	응용생물통계학	해양극한환경생물학	오염물질 해양환경 다매체동태 연구	해양 및 대기자료 활용 연구
	조류배양학	환경양식학 특론	해양환경화학 특론	해상 대기침적 연구론
전공심화	응용해양생명과학	해양생태와 블루카본 보전	해양연구	해양탄소순환 연구론
	해양무척추동물 내분비학	수서환경생물학 특수연구	지역해양학	해양환경 다매체동태모형 특론
	해양게놈생물학	수생태독성학	해양환경실험 연구	대학원논문연구
	해양어류 내분비학	해양생태학 특론		해양오믹스 특론
	해양면역생물학	해양보전생물학		해양환경진단학

나) 교육과정 개편 현황(2022년 2학기 기준)

- 1단계 2차년도인 2021년에 본 교육연구팀의 교육비전에 따라 교육과정을 일부 개편하였으며, 학사 행정에 맞춰 단계별로 꾸준히 교육과정을 개편할 계획임
- 제안서에 제시한 내용을 바탕으로 ①블루카본 생태계서비스 기반 자원관리 및 확보에 대한 교육과 ②블루카본 바이오매스 융복합 소재화에 대한 교육 트랙을 신설하였음(그림 2)



<그림 2. 블루카본 특화인재 양성을 위한 교육과정 개편 현황>

- 블루카본의 생태적 서식 및 배양, 블루카본과 환경과의 상호관계, 블루카본 내 소재물질 발굴 및 개발, 나아가 세계적 블루카본 응용 기술 확보를 위한 심화과정으로 구분하여 운영함
- 개편된 블루카본 특성화 인재양성을 위한 교육과정에 따라 블루카본 배양, 블루카본 환경, 블루카본 응용, 블루카본 심화에 적합한 전문가들을 초청하여 정례세미나를 운영함으로 연구자들간 네트워크 강화, 연구협력체계 구축, 첨단 지식의 교육을 이끌어 냄
- 안정적인 교과목 운영과 원활한 지정 교과목 이수를 위해 교원의 교육 가능 여부 확인 후(예: 연구년 등) 수강할 교과목들을 확정하고, 이를 정례화하여 대학원 요람에 제시함으로 사전 수업 계획을 세우도록 운영함
- 교육과 연구가 직접적으로 연계되도록 대학원생이 신청한 교과목 가운데 연구에 필요한 부분에 대해 교수에게 집중 강의 내용에 대한 제안을 학기 전에 사전 조사함

다) 교과과정 개편 후 1단계 2년간(2020.9.1.~2022.8.31.)의 실적

블루카본 특성화 인재 양성을 위한 교육과정 개편 후 실적				
구분	개편 과목명	개설년도	담당 참여교수	비고
블루카본 전공기초	응용해양생명과학	2020년 2학기	김연정	
	해양생태와 블루카본 보전	2020년 2학기	이재성/김장균	팀티칭 과목 운영
	해양환경생태 및 독성학	2020년 2학기	정창범	
	환경양식학 특론	2021년 1학기	김장균	
	기후변화와 해양환경	2021년 1학기	정창범	
	해조 및 미세조류 바이오매스 활용	2021년 2학기	김장균	
	블루카본생물정보학	2021년 2학기	정창범	
	독성학	2022년 1학기	김연정	뷰티산업학과 개설
	특수블루카본 배양 및 실험	2022년 1학기	김장균	
블루카본 전공심화	해양오믹스특론	2022년 1학기	이재성	
	블루카본 대사체학	2022년 1학기	이재성	
	블루카본생물정보학	2022년 1학기	정창범	
블루카본 비교과과정	해양환경생태 및 독성학	2022년 1학기	정창범	
	블루카본 DNA 마커 분석법	2021년 1학기	이재성	

라) 전임교수 대학원 강의 계획 대비 실적

- 현 교육연구팀 대학원생수(2020년 2학기 10명, 2021년 1학기 15명, 2021년 2학기 16명, 2022년 1학기 13명)의 필요 이수 학점(대학원 공통전공기초 제외 6~9학점/인) 대비 적절한 수의 개편된 강의가 개설되었으며(6~9학점/학기), 특히 개편 초기이므로 블루카본 전공기초 영역 교과목이 중점적으로 개설되었음
- 1단계 2차년도부터 블루카본 전공심화 영역 교과목 3개 개설하였으며, 3차년도에도 추가 개설 예정임
- 전공 교육 전문화를 위해 타학과 교수와의 팀티칭 과목을 개설하여 운영하였음(2020년도 2학기 해양생태와 블루카본 보전/화학과의 김태현, 김형준 교수 참여; 에너지환경소재특론(2021년 2학기 화학과의 김장균, 김형준, 임태은 교수 참여)

마) 현 교육과정 및 학사관리 단점

- 현 교육연구팀 내 2명의 전임교수가 2021년 연구년으로 추가 강의가 개설되지 못한 것이 단점이나, 교육연구팀 운영 역시 초기이기에 많은 수의 교과목 개설보단 블루카본 관련 전공기초 관련 교과목의 개설이 필요하였으며, 2022년 1학기까지 적절한 수의 교과목이 개설되었음
- 대학의 행정 및 학사 일정에 따라 교과목 개편이 이루어져야 하기에 단계별 개편시 대학의 행정운영 일정에 맞추어 지체없이 체계적으로 개편할 계획임
- COVID-19 판데믹으로 인한 국제 및 국내 연구진간 직접 교류가 제한적으로 진행되었음

2) 블루카본 비교과과정 수행 내역

가) 타기관과 공동 채집 활동(해양실습 및 선상실습)

- 2020년도부터 현재까지 biofouling 연구 수행 위해 한국해양과학기술원과 공동으로 장목항, 가두리 양식장, 이사부호 및 대형선박 대상 선체 부착생물 공동채집을 수행하였음(이재성 교수 연구팀)
- 환경유전자 기반 남해 모니터링 연구를 위해 한국해양과학기술원과 공동으로 2022.05.20.-22, 2022.07.03.-05, 2022.08.15.-17, 2022.09.15.-17 남해 채집을 실시하였음(이재성 교수 연구팀)
- 한국해양과학기술원 연구선 공동활용과제를 통해 계절별 진해만 빈산소 수괴 형성과 생물상 변동 규명을 목적으로 2021년 5월부터 12월까지 월 1회 공동 현장 조사 수행하였음(정창범 교수 연구팀)
- Open Writing Workshop 개최: 본 교육연구팀의 최종 목표에 부합하는 블루카본 관련 분야 SCI급 국제저널 에디터인 Dr. Sandra E. Shumway(블루카본 분야 내 3개 국제저명 SCI저널 편집장 및 Hamrful Algae 저널 창립 편집장 역임)으로부터 대학원생의 논문 작성 및 연구트렌드 파악을 위한 온라인 강좌를 운영하였음(2011년 10월 6일-7일)(그림 3)

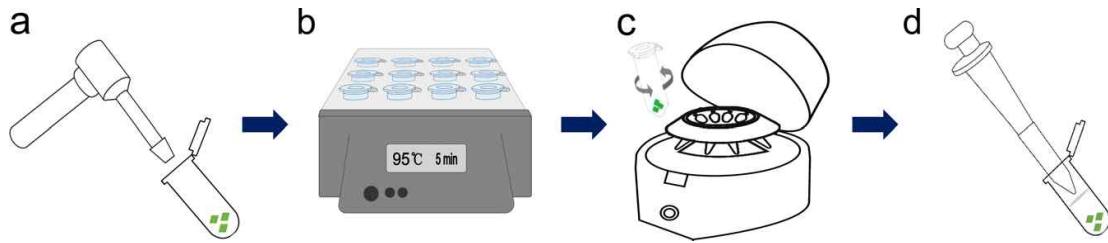


<그림 3. Open Writing Workshop 강의 증빙자료>

- 국내 판매 수산물 중 해양생물독소 모니터링을 위해 (주)네오엔비즈와 공동으로 수산물시장에서 홍합, 가리비, 명게 시료 채집을 2022년 5월부터 수행중에 있음(김연정 교수 연구팀)
- 극지연구소와 남극 환경유전자 공동연구 위해 석사과정생 1명 2021.12.21.-2022.02.09. 동안 남극 세종기지에 파견 후 공동 현장 조사 수행하였음(정창범 교수 연구팀)
- 한국생명공학연구원 및 (주)한국생태네트워크와 공동연구 위해 2022.06.07.-13 및 2022.09.20.-23 동안 한강 전역 공동 현장 조사 수행하였음(이재성 교수 연구팀)
- 한국수자원공사와 공동연구를 위해 2022.06.15. 시화호 공동 현장 조사 수행하였음(정창범 교수 연구팀)
- 신규 탄소흡수원 개발을 위해 인천광역시 수산자원연구소와 공동으로 웅진군일대 도서지역 잘피숲 조성 및 탄소흡수능력을 평가하였음(2021.07.01.-2022.01.31; 김장균 교수 연구팀)

나) 배양 및 사육기술 교육 지원

- 2021년 1차 short-course를 통해 블루카본 생물종의 phenotype 및 morphology 기반 동정 외계종 내 DNA marker와 전체 mtDNA 정보를 이용하여 종을 판별하고 기초 molecular phylogeny 분석법 교육하였음(이재성 교수)
- 블루카본 생물종으로부터 실제 DNA 추출, primer 제작법, PCR 및 electrophoresis, Sanger sequencing을 이용한 유전자 서열 분석법, 서열을 이용한 on-line 종동정법 실습 실시하여 블루카본 배양을 위한 기초교육을 실시하였음
- 이를 통해 2021년 3월 본 연구팀 소속 박사과정생 1명이 국제전문학술지 Journal of Phycology에 "Validation of direct boiling methods for simple and efficient genome DNA extraction and PCR-based macroalgal species determination"이라는 제목으로 논문을 출판하였음(그림 4; J. Phycol. 57, 1368-1372; DOI: 10.1111/jpy.13175)



<그림 4. 논문에 활용된 블루카본 생물종 내 DNA 추출 방법(Figure 1; Shin et al. 2021. J. Phycol. 57, 1368-1372)>

- 생분해플라스틱 생태독성 평가를 위해 생분해플라스틱 분쇄 및 크기 규명을 위한 SEM 분석 방법 등 기초교육을 실시하였음 (김연정 2021.09.03.)
- 블루카본 전공기초과목인 ‘특수블루카본 배양 및 실험’을 통하여 주요 양식 해조류 4종의 seedbank 확립 및 nursery 배양기술 교육을 실시하였으며, 4종의 해조류 걸쳐 매뉴얼을 작성하였음 (김장균 2022년 1학기)

다) 중급 다이빙 자격증 취득 지원

- COVID-19 사회적 거리두기 시행으로 외부 교육 시설 이용 불가로 인해 교육 진행이 불가하였음
- 2단계 시 COVID-19 상황에 따라 수행 예정

(3) 교육과 연구 및 취창업 연계를 위한 특화 교류 실적

1) 인천대학교 황해연구소 설립

- 대학 기타연구소인 해양학과 연구소 녹색환경과학센터를 황해연구소(센터장: 이재성 교수)로 확대 개편하였으며, 향후 국내외 주요 해양 관련 기관들과 MOU 추진 및 공동 연구체 수립을 위한 연구센터로 기능할 수 있도록 운영중에 있음(그림 5)



<그림 5. 미래인재 양성사업 기반으로 확대 개편된 황해연구소 및 글로벌 블루카본 연구센터의 역할 모식도>

- 1단계는 인천대학교가 황해 연구의 주도권을 잡는 것이 목표이며, 2단계에서는 중국의 샤먼과 홍콩, 대만, 그리고 국내에서는 군산대, 전남대, 제주대와 MOU를 체결 후 3단계에 전체 황해 내 주요 해양 관련 기관들과 공동연구체를 수립하고자 함
- 2022.05.21. 영종도 해안 일대 해양정화활동 수행함(그림 6)



<그림 6. 황해연구소 영종도 해안 일대 해양정화활동 수행>

2) 학생-해외 교육기관 1:1 매칭 제도 운영을 위한 국제 네트워크 구축

- 학생과 해외교육기관간의 1:1 매칭을 통한 심도있는 전문 교육과 지도를 위해 해외 교육기관과 5건의 MOU를 체결하였으며 1:1 교육 프로그램 운영을 협의하였음(표 3)
- 2단계 시 국제네트워크를 더욱 확장하고, COVID-19 상황에 따라 교육프로그램을 본격적으로 운영할 예정임

<표 3. 해외 교육기관과의 MOU 체결 현황>

기관명	MOU 체결 날짜
미국 블루카본 분야 비영리기관 The Algae Foundation	2020.09.22.
미국 University of Southern Maine	2020.10.19.
포르투갈의 블루카본 관련 기업 A4F – Algae for Future	2021.06.16
베트남 나트랑대학교	2021.05.21
네덜란드 블루카본 관련 기업 Holtimare	2022.03.28

3) 블루카본 특화 국제학술대회 및 심포지움 운영

- 1단계에 블루카본 국제심포지움을 2020.10.06.-07 및 2021.10.06.-07에 온오프라인으로 동시에 진행하였음(그림 7, 8). 기후변화와 환경오염에 대응한 블루카본 활용방안에 대한 주제로 미국 Sadra Shumway 박사(University of Connecticut), 타이완 Hans-Uwe Dahms 교수(Kaohsiung Medical University), 박상울 교수(제주대), 홍성진 교수(충남대), 이동훈 박사(국립수산과학원) 등 국내외 블루카본 전문가들의 발표가 있었음
- 또한, 블루카본 국제심포지움 국외 연자들을 활용하여 대학원생 1:1 코치, 영어논문작성법 교육 등을 실시하였음



12th International Symposium on Natural Science

Oct. 6th, 2020 (Tue.)

Marine Science	14:00 ~ 14:40	A study on tracking of past and present environmental pollutant source using multi stable isotope analysis: Application of environmental forensic science	Chang-Bum Jeong (KOSPO, USA)
	14:40 ~ 15:20	Quantifying the Potential for Seaweed Farming to Solve Global Environmental Challenges	Chang-Bum Jeong (KOSPO, USA)

Oct. 7th, 2020 (Wed.)

Marine Science	14:00 ~ 14:40	Assessing the Role of Seaweed Farming as a Nutrient Remediation Tool	Darcy Bradley (University of California)
----------------	---------------	--	--

<그림 7. 2020년 블루카본 국제 심포지움 개최>



13th International Symposium on Natural Sciences

일정 : 2021년 10월 6일~7일, 온라인 개최 (Webinar)

Blue Carbon (Marine Science)

- Sadra Shumway (University of Connecticut, 미국)
- 박성률 Park, Sang Rut (Jeju National University, 한국)
- 이동훈 Lee, Dong-Hun (National Institute of Fisheries Science, 한국)
- Hans-Uwe Dahms (Kaozhung Medical University, 타이완)
- 홍상진 Hong, Seongjin (Chungnam National University, 한국)

<그림 8. 2021년 블루카본 국제 심포지움 개최>

- 한국조류학회 정기학술대회(2020년 10월 22일-23일; 2021년 10월 21일-22일)에서 블루카본 특별 심포지움 2건을 운영하였음. 2차년도에는 ‘Seaweed biomass: problems to solution’라는 주제로 미국의 Schery Umanzor 교수(University of Alaska), 중국의 Jianheng Zhang 교수(Shanghai Ocean University), 이혁제 교수(상지대학교), 손영백 박사(해양과학기술원) 등 국내외 블루카본 분야 전문가들의 발표가 있었음(그림 9)



<그림9. 35회 한국조류학회 정기학술대회에서 개최한 블루카본 국제심포지움>

- 완도국제해조류심포지움(2022년 5월 6일 - 7일)에서 블루카본 관련 두 개의 특별세션을 운영하였음
 - 1) 주제: Seaweed Aquaculture and CDR. 연사로는 Dr. Isidro San Martin (Oceans 2050), Paul Dobbins (World Wildlife Fund), Prof. Xiao Xi(Zhejiang University), 정익교 교수(부산대학교)
 - 2) 주제: Seaweed aquaculture and applications. 연사로는 Prof. Schery Umanzor(University of Alaska, Prof. Jianheng Zhang (Shanghai Ocean University), Dr. Alexander Ebbing (Hortimare), 정규진 교수(Marine Biotechnology Research Center)

(4) 교육연구팀 대표적 교육 목표 달성 방안 및 향후 추진계획

1) 교육과 연구의 선순환 구조 구축 방안

가) 블루카본 특성화 인재 양성을 위한 연구소 운영 및 국제연구진과의 공동연구 기반 구축

- 블루카본 특성화 연구와 인재 양성을 위해 1차년도 확대 개편한 인천대학교 해양학과와 황해연구소를 해양 관련 기관들과 MOU 추진 및 공동 연구체를 수립을 위한 연구센터로 기능할 수 있도록 운영하고 있음
- 1단계는 인천대학교가 황해 연구의 주도권을 잡는 것이 목표이며, 2단계에서는 중국의 샤먼과 홍콩, 대만, 그리고 국내에서는 군산대, 전남대, 제주대와 MOU를 체결 후 3단계에 전체 황해 내 주요 해양 관련 기관들과 공동연구체를 수립하고자 함

나) 블루카본 특화 국제학술대회 및 심포지움 운영

- 2017년부터 매년 진행된 블루카본 국제심포지움은 유지할 계획이며, 2022년 가을 심포지움도 계획이 완료되어 있음
- 2020년부터 매년 한국조류학회 정기학술대회에서 블루카본 심포지움을 운영하고 있으며, 2022년 가을 정기학술대회에도 운영계획이 완료되어 있음.
- 또한, 블루카본 국제심포지움 국외 초청 연자들을 활용하여 대학원생 1:1 코치, 영어논문작성법 교육 등을 실시 예정이었으나, COVID-19로 인해 제한적으로 운영되었음
- COVID-19로 인해 진행되지 못한 프로그램은 향후 COVID-19 안정화에 따라 모두 계획대로 진행될 예정임

다) 비교과과정 개편 계획

- 본 교육연구팀 대학원생 중 초급다이빙 취득자에 한하여 중급 다이빙 자격증을 취득할 수 있게 교육비와 출장비를 지원 예정이었으나, COVID-19로 인해 지원이 불가하였음. 향후 COVID-19의 안정화에 따라 모두 계획대로 진행될 예정임
- 또한 실제 해양 내 블루카본 채집 능력 배양을 위해 극지연구소 다이버팀, 한화 아쿠아리움 다이버팀 및 성균관대 해양생태학 연구실 등과 공동 채집을 실시 예정
- 대량배양시스템 및 자동화사육장치에 대한 기술적 이해를 위해 본 교육연구팀이 보유한 자동화사육장치에 대한 교육과 서해수산연구소 공조 하 대량배양시스템 설계 및 운용에 대한 기술 교육 지원 예정

2) 교육과 연구 및 취창업의 연계를 위한 선순환 구조 구축 방안

가) 해양수산 관련 기업 및 해외대학들과의 MOU 체결 내역

- 본 교육연구팀의 기존 MOU를 맺은 기관 및 대학들에 추가하여 본 사업 기간 동안 5개 해외 기관과 MOU를 체결하였으며, 추후 구체적인 교육 및 연구 교류 프로그램 실시할 계획임(표 4)

<표 4. 블루카본 관련 기업 및 해외대학들과의 MOU 체결 내역>

국내외 기관과의 MOU 체결 현황		국내외 대학과의 MOU 체결 현황	
2017.05.24	(사)한국해양수산기업협회	2017.10.21	중국 길림사범대학교
2018.01.16	(주)서진바이오텍	2018.08.30	베트남 호치민기술대학교
2018.01.17	(주)빌리언21	2018.08.30	베트남 호치민교육대학교
2018.11.22	(주)네오엔비즈	2018.08.31	베트남 하노이국립대학교
2019.06.26	(주)아이앤이	2019.08.26	중국 장수해양대학교
2019.11.14	미국 블루카본 전문기업 전문비영리기관 GreenWave	2019.08.27	중국 해양대학교
2020.09.22	미국 블루카본 분야 비영리기관 The Algae Foundation	2020.10.19.	미국 University of Southern Maine
2021.06.16	포르투갈의 블루카본 관련 기업 A4F - Algae for Future	2021.05.21	베트남 나트랑대학교
2022.03.28	네델란드 블루카본 관련 기업 Holtimare		
2022.04.15	(주) 워터핀		

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

(1) 1단계 2차년도 교육연구팀의 과학기술·산업·사회 문제 해결과 관련된 교육 프로그램 운영 계획 대비 실적 요약

평가 항목	평가지표	계획 (1단계)	1년간 추진 실적	달성 여부	향후계획
과학기술·산업·사회 문제 해결과 관련된 교육 프로그램 현황과 구성 및 운영	과학기술 분야: 블루카본 생태계서비스 기반 자원관리 및 확보 문제 해결 교육 프로그램 구성 및 운영 실적	블루카본 기술 역량 강화 연구 발표회 개최 프로그램 운영 실적	- 국외 5개 기관과 MOU 체결완료하였으며, 기관의 대표자와 연구자를 초청하여 연구 발표회 진행하였음 ((주)위터핀 박용석 대표: 전문가 초청세미나) - Hortimare Alexander Ebbing 박사: 완도국제해조류심포지엄 특별세션) - 산학연 전담협의회 구성 완료(1기 5인, 2기 7인, 3기 7인) 및 세미나 발표를 통해 학생 진로 및 공동연구 협의	달성	- MOU 체결기관의 연구발표회를 정례화하여 교육 및 연구 협력 강화 - 산학연 전담협의회 회의를 온라인으로 실시하여 COVID19 상황 변화에 따라 기관 방문 등 실시
		블루카본 특화 인재 양성을 위한 비교과 프로그램 운영	- 유전체 마커 기반 블루카본 종 판별법 short course 개최 1건 - 타기관(8개)과 공동 채집활동 실시	달성	- 향후 다양한 프로그램을 구상하여 연 2회 실시
		연구노트 작성 및 활용방법 교육을 위한 전문 교육 프로그램 구축	- 연구노트 교육 2회 실시 및 연구윤리 교육 3회 실시 - 대학원내 비교과목으로 연구윤리 강좌 2학기 개설	달성	- 교과목 및 비교과 과정을 통해 연구윤리 및 노트 작성방법 교육 지속적 실시
		영어 발표 및 논문작성 교육 프로그램 운영	- 논문작성법 교육 1회 실시 - Open writing workshop 개최(SCI급 국제저널 에디터인 Dr. Sandra E. Shumway) - 국제학술회의 발표(박사 1인/석사 7인)	달성	- 영어발표법 교육은 3차년도부터 실시예정이며, COVID-19로 국제학회 참석이 어려워 발표 의무화 조항을 변경하여 운영하였으나, 3차년도부터는 재실시
		블루카본 전문가 초청 세미나 개최	- 블루카본 국제심포지움 1회 개최 - 한국조류학회 블루카본 특별심포지엄 1회 개최 - 완도국제해조류심포지엄 특별세션 2건 운영 - 전문가 초청 세미나 6회 실시	달성	- 매년 실시하던 CEO 특강 및 해양산업이슈 과목의 장점을 활용하기 위해서 3차년도부터 적극 추진 예정
	지역 사회 분야: 환경오염으로부터 안전한 바다 먹거리 확보 문제 해결 교육 프로그램 운영 실적	블루카본 리빙랩 교육 프로젝트 운영	인천 지역 수돗물 안전성 진단 기술 개발을 위한 리빙랩 프로젝트 1차년도 운영결과를 바탕으로 논문 준비중	달성	- 지역어민 대상 리빙랩 프로젝트 실시를 위한 조사 및 교육 프로그램 운영을 계획하였으나 COVID로 미실시되어 향후 추진 예정
		인천 지역 학생 대상 블루카본 교육 프로그램 운영	- 도서지역 학생 대상 블루카본 교육을 2021년 12월 13일 장봉도, 장봉초등학교(분교)에서 실시하였으며, 장봉초등학교 학생 10명에서 장학금 100만원을 수여하였음		- 2022년 2학기에도 실시 예정
		인천 지역 구성원 대상 블루카본 관련 기술지도 프로그램 운영	- 인천지역 구성원 및 산업체를 대상으로 기술 자문 및 지도실적 30건	달성	- 지속적으로 수행예정이며 추가적으로 도서지역 어민대상 기술 지도를 위한 프로그램 기획 예정
		블루카본 산학연 교육강좌 운영	-산학연 교육강좌에 강연자로 참석 5건	달성	- 2022년 하반기 블루카본 산학연 연수강좌 개최 예정
	산업 분야:	기업체 기술 전수 교육	기업체 기술 전수 1건 참여	달성	- 매년 실시함으로써 학생들의

	지역 고유자원을 살린 수익창출 소재 개발 문제 해결 교육 프로그램 구성 및 운영 실적	프로그램	(네오엔비즈)		기술력 제고 및 취업 연계
		사업화 및 기술이전 활성화 교육 프로그램 계획	-특허 출원 교육 1회 실시	달성	-기술이전 관련 교육 계획중임
		진로 취업 지원 프로그램 운영 -우수기업 전문교수 활용을 통한 실무 중심형 교육과정 운영 -현장 실습교과목 운영 -장단기 연수프로그램의 활성화 -진로·취업 멘토-멘티 프로그램 필수 참여	-COVID로 기업체 전문가 활용 및 현장실습이 불가하여 2차년도 이후로 추진 예정 -신속경 박사과정생이 '이공계 대학원생 캐나다 교환연수 프로그램'에 선정(21년 3월)되어 장기 연수 시행(2021년 12월-2022년 7월) - 신희상 학생 남극 세종기지 연구연수파견(2021년 12월-2022년 2월) -멘토-멘티 프로그램 운영으로 졸업생 1인이 해당 멘토 재직 기관으로 취업됨		-COVID-19 상황에 따라 탄력적 운영 예정

(2) 과학기술·산업·사회 문제 해결과 관련된 교육 프로그램 구성 및 운영 세부 실적

1) 과학기술 분야: 블루카본 생태계서비스 기반 자원관리 및 확보 문제 해결 교육 프로그램 구성 및 운영 실적

- 본 교육연구팀이 해결할 수 있는 과학기술 문제 교육 프로그램은 아래 5가지로 구성하였으며 계획에 따라 노력하였음

가) 블루카본 기술 역량 강화 연구 발표회 개최 프로그램 운영 실적

- 각 분야의 산업체 및 연구소들과의 MOU를 체결하고 연구 발표회 정례화를 통하여 효율적인 교육과 연구 진행을 계획하였으며, 2차년도 기간 동안 신규로 해외 1개, 국내 1개 기관과의 MOU 체결을 통해 국제공동연구를 위한 발판을 마련하였음(표 5)

<표 5. MOU 체결 실적>

년도	MOU 체결 실적	정례 연구 발표회 개최 실적
2020년	- The Algae Foundation (2020.09.22.) - University of Southern Maine (2020.10.19.)	- Hortimare Alexander Ebbing 박사: 완도국제해조류심포지엄 특별세션 (2022.05.06.) - 주)워터핀 박용석 대표: BK 사업팀 전문가 초청세미나 - 김장균 교수 포르투갈 A4F방문 공동협력 논의(2021.08.22.)
2021년	- 베트남 나트랑대학교 (2021.05.21.) - 포르투갈의 블루카본 관련 기업 A4F Algae for Future (2021.06.16.)	
2022년	- 네델란드 Hortimare (2022.03.28.) - 국내 ㈜워터핀 (2022.04.15)	

- 3기 산학협력 전담교수 지정(김연정 교수)을 통해 MOU 체결 기관 및 협력 기관간 교육 및 연구 협력 방안 마련을 위해 노력함(표 6)

<표 6. 산학연 전담협의회 구성 실적 리스트>

년도	산학연 전담협의회 위원	교육 및 연구 업무협력 실적	산학협력전담교수
2020년	- 국립환경과학원 김민섭 연구사 - 극지연구소 박태윤 박사 - 극지연구소 김기태 박사 - 해양환경공단 팽우현 박사 - 네오엔비즈 한영석 박사	- 세미나 발표, 기관 소개를 통해 학생들의 진로 설계 및 공동연구 협의	- 정창범
2021년	- 국립환경과학원 김민섭 연구사 - 극지연구소 박태윤 박사 - 극지연구소 김기태 박사 - 해양환경공단 팽우현 박사	- 세미나 발표, 기관 소개를 통해 학생들의 진로 설계 및 공동연구 협의	- 정창범

	- 네오엔비즈 한영석 박사 - 제주대학교 전유진 교수 - 국립수산물과학원 수산자원육종연구소 김영대 연구관		
2022년	- 국립환경과학원 김민섭 연구사 - 한국건설생활환경시험연구원(KCL) 김대훈 책임 - 극지연구소 김기태 박사 - 해양환경공단 팽우현 박사 - 네오엔비즈 한영석 박사 - 제주대학교 전유진 교수 - 국립수산물과학원 수산자원육종연구소 구자근 박사 - (주) 워커힐 박용석 대표	- 세미나 발표, 기관 소개를 통해 학생들의 진로 설계 및 공동연구 협의	- 김연정

- 이를 통하여 해양과 환경 그리고 웰니스 관련 기초 분야에 대한 교육프로그램을 구축함으로 특성화 인재 네트워크를 구성하여 향후 장기적으로 효율적인 연구를 진행하기 위한 틀을 다지고자 하였음
- 우수 BK 연구단(팀)간 학술교류 프로그램 운영 : 2021년 6월 16일 제주대학교 해양생명과학과 미래전략 수산생명산업 교육연구단의 초청으로 본 사업팀장 김장균 교수가 해조류 기반 블루카본 생산과 응용에 대한 연구 소개를 하였으며 양 BK 사업단(팀) 간의 유기적인 학술, 연구 교류를 지속적으로 수행하기로 함
- 사업팀장 김장균 교수는 2022 완도해조류박람회 조직위원회에 참여하며, 완도국제해조류 심포지엄을 준비하고 있으며, 완도해조류박람회의 성공적인 개최를 위해 국제적인 홍보 진행하였으며 블루카본 관련 특별세션 2건 운영
- 사업팀장 김장균 교수는 인천광역시 항해평화포럼 자문위원으로 참여하며 남북화해협력시대를 준비하는 인천광역시 도서지역의 수산 양식산업 발전을 위한 방안 마련
- 김장균 교수는 과학기술정보통신부의 ‘기후변화대응 기술개발 기본계획’ 수립을 위해 감축분과위원으로 참여하여 탄소중립을 위한 범 정부 감축 기본 계획 수립에 기여하고 있음
- 김장균 교수는 2022년 4월 25일 - 26일 미국 Portland, Maine에서 개최된 World Wildlife Fund(WWF)의 Seaweed Solution Project의 Social License Workshop에 초청되어 해조류 응용과 산업육성, challenge 극복을 위한 토론을 진행하였음
- 김장균 교수는 2022년 6월 17일 ‘인천광역시 탄소중립 공직자 교육’ 프로그램에서 ‘국제적인 블루카본 연구동향 및 인천에서의 신규 탄소흡수원 적용가능성’이란 주제로 교육 프로그램을 진행하였음
- 김장균 교수는 접경지역 시도연구원(인천연구원, 경기연구원, 강원연구원) 초청으로 2022년 5월 13일 ‘접경지역 · DMZ 탄소중립 추진전략 연구 제4차 콜로키움 : 해양부문 탄소흡수 활용방안’에서 블루카본의 연구동향에 대한 강의를 진행하였음
- 김장균 교수는 인천연구원 ‘2050 인천광역시 탄소중립 전략수립’을 위한 비에너지 분과위원으로 참여하여 인천광역시의 탄소중립 방향 설정에 기여하고 있음
- 김장균 교수는 해양수산부 해양수산과학기술육성 기본계획 특별위원회 수산분과 위원으로 참여하여 해양수산 분야 추진전략, 추진과제와 이행계획 마련을 위해 기여하고 있음
- 김장균 교수는 인천환경운동연합의 ‘해양환경교육 강사양성 프로그램’(2022년 5월 24일)에서 ‘기후변화와 해양생태’라는 주제로 환경교육자들을 대상으로 강의하였음
- 김장균 교수는 Global Aquaculture Alliance (GAA, <https://www.aquaculturealliance.org/>)의 초청으로 ‘Best Aquaculture Practices (BAP) Seaweed Farm Standard’ 작성을 위한 Technical Committee로 한국인으로서는 유일하게 활동하였으며, BAP standards를 20여명의 해조류 양식분야 전문가들과 함께 작성하였음
- 김장균 교수는 인천광역시 옹진군 ‘수산조정위원회’ 위원으로 참석하며 옹진군의 수산정책 전반에 대해 자문하고 있음

나) 블루카본 특화 인재 양성을 위한 비교과 프로그램 운영

- 유전체 마커 기반 블루카본 종 판별법 short-course 연 2회 개설을 계획하였으나, COVID 19로 인해 대면 프로그램 운영이 불가하여 2차년도에 1회만 실시함(표 7). 2022년 하반기에 추가로 개설할 예정임

<표 7. 유전체 마커 기반 블루카본 종 판별법 short course 운영 실적>

년도	참여교수	일시	교육 내용
2021년	이재성	2021.06.29	- 블루카본 생물종의 phenotype 및 morphology 기반 동정 외 게놈 내 DNA marker와 전체 mtDNA 정보를 이용하여 종을 판별하고 기초 molecular phylogeny 분석법 교육 - 블루카본 생물종으로부터 실제 DNA 추출, primer 제작법, PCR 및 electrophoresis, sanger sequencing을 이용한 유전자 서열 분석법, 서열을 이용한 on-line 종동정법 실습 실시 - 참여인원: 7명

- 타기관과 공동 채집 활동(해양실습 및 선상실습)

: 2020년도부터 현재까지 biofouling 연구 수행 위해 한국해양과학기술원과 공동으로 장목항, 가두리 양식장, 이사부호 및 대형선박 대상 선체 부착생물 공동채집을 수행하였음(이재성 교수 연구팀)

: 한국해양과학기술원 연구선 공동활용과제를 통해 계절별 진해만 빈산소 수괴 형성과 생물상 변동 규명을 목적으로 2021년 5월부터 12월까지 월 1회 공동 현장 조사 수행하였음(정창범 교수 연구팀)

: 국내 판매 수산물중 해양생물독소 모니터링을 위해 (주)네오엔비즈와 공동으로 수산물시장에서 홍합, 가리비, 멍게 시료 채집을 2022년 5월부터 수행중에 있음(김연정 교수 연구팀)

: 극지연구소와 남극 환경DNA 공동연구 위해 석사과정생 1명 2021.12.21.-2022.02.09. 동안 남극 세종기지에 파견 후 공동 현장 조사 수행하였음(정창범 교수 연구팀)

: 한국생명공학연구원 및 (주)한국생태네트워크와 공동연구 위해 2022.06.07.-2022.06.13. 동안 한강 전역 공동 현장 조사 수행하였음(이재성 교수 연구팀)

: 한국수자원공사와 공동연구를 위해 2022.06.15. 시화호 공동 현장 조사 수행하였음(정창범 교수 연구팀)

: 신규 탄소흡수원 개발을 위해 인천광역시 수산자원연구소와 공동으로 용진군일대 도서지역 잘피숲 조성 및 탄소흡수능력을 평가하였음(김장균 교수 연구팀)

: 생분해플라스틱 해양생태독성 평가를 위해 KCL과 대이작도 해수 및 퇴적물 시료 채집을 주기적으로 실시하고 있으며, 생분해플라스틱 분쇄 및 크기 규명을 위한 SEM 분석 방법 등 기초교육을 실시하였음 (김연정 교수 연구팀)

다) 연구노트 작성 및 활용방법 교육을 위한 전문 교육 프로그램 구축

- 국내 과학논문 표절 문제가 지속적으로 발생하고 있으며, 연구 윤리 강화를 위한 대책이 필요함. 이에 본 교육연구팀 연구분야에 적합한 정례적(1회/1학기) 연구노트 작성 및 연구 윤리 교육 실시를 통해 연구 진실성 제고 추진을 계획하였으며, 아래와 같이 연구노트 작성 및 연구보안관리 관련 교육을 이러닝 비교과과정 프로그램을 통해 실시하였음(표 8)
- 인천대학교 대학원에서는 BK사업 필수 이수사항인 연구윤리 교육을 2021년 2학기부터 비교과목으로 개설하여 운영하고 있음

<표 8. 연구노트 작성 및 연구 윤리 교육 실시 리스트>

년도	연구노트 작성 교육 실적	연구 윤리 교육 실적
2020년	- 2020년도 『연구노트』 이러닝 교육 실시	- 2020년도 『대학원생을 위한 연구윤리』 이러닝 교육 실시 - 2020년도 『연구보안관리 기본, 연구협약 및 연구개발비 관리, 올바른 연구수행을 위한 R&D 길잡이』 이러닝 교육 실시
2021년	- 2021년도 『연구노트』 이러닝 교육 실시	- 2021년도 『연구보안관리 기본, 연구협약 및 연구개발비 관리, 올바른 연구수행을 위한 R&D 길잡이』 이러닝 교육 실시 - 연구 윤리 교육은 BK사업 필수 이수 사항으로 대학원 내 교과목 개

		설 필요함에 따라 학교측에서 2학기 비교과목으로 개설
2022년	- 2022년도 『연구노트』 이리닝 교육 실시	- 2022년도 『연구윤리와 연구부정행위, 올바른 연구윤리 및 연구노트 작성 및 보관, 올바른 연구수행을 위한 R&D 길잡이』 이리닝 교육 실시

라) 영어 발표 및 논문작성 교육 프로그램

- 영어 논문 작성법 및 영어 논문 발표법 강좌 개설을 통해 대학원생의 영어를 이용한 정보력 제고를 계획하였고, 1년간 논문 작성법 교육을 아래와 같이 실시하였음(표 9).

<표 9. 영어 발표 및 논문작성 교육 실시 리스트>

년도	실적
2021년	- 논문작성법 (2021.02.17./성균관대학교 원병목) 온라인 교육 실시
2021년	- 논문작성세미나(2021.10.06./주)히든그레이스 대표 김성은) 온라인 세미나 실시

- Open Writing Workshop 개최 : 본 교육연구팀의 최종 목표에 부합하는 블루카본 관련 분야 SCI급 국제저널 에디터인 Dr. Sandra E. Shumway(블루카본 분야 내 3개 국제저명 SCI저널 편집장 및 Hamrful Algae 저널 창립 편집장 역임)으로부터 대학원생의 논문 작성 및 연구트렌드 파악을 위한 온라인 강좌를 운영하였음(2021년 10월 6일-7일)
- 국제학술회의에서 학위과정생의 연구결과 발표를 의무화(석사 1회, 박사 2회)하여 수행 중인 연구가 국제적인 수준에 이르도록 유도함(표 10)

<표 10. 국제학술회의 발표 학생 리스트>

년도	박사과정	석사과정
2021년 1학기	- 신숙경 (2021.05.14.-08.13., ISAP, 2021 International Society for Applied Phycology) - 신숙경 (2021.07.13.-07.22., PSA., 2021 Phycological Society of America) - Menglin Bao (2021.07.13.-07.22., PSA., 2021 Phycological Society of America)	- 송혜인 (2021.05.14.-08.13., ISAP, 2021 International Society for Applied Phycology) - 한솔 (2021.05.14.-08.13., ISAP, 2021 International Society for Applied Phycology) - 송혜인 (2021.07.13.-07.22., PSA., 2021 Phycological Society of America) - 한솔 (2021.07.13.-07.22., PSA., 2021 Phycological Society of America) - 김영우 (2021.07.13.-07.22., PSA., 2021 Phycological Society of America) - 황정화 (2021.07.13.-07.22., PSA., 2021 Phycological Society of America)
2021년 2학기	-	- 이원휘 (2021.09 14th world congress on polyphenols applications 2021, online)-구두 - 이원휘 (2021.11, 6th Asia-Pacific Symposium on Food Safety 2021)-포스터 - 김종희 (2021.11, 6th Asia-Pacific Symposium on Food Safety 2021)-포스터 - 김영진 (2021.11, 6th Asia-Pacific Symposium on Food Safety 2021)-포스터
2022년 1학기	- Menglin Bao (2022.05-05-07, Wando International Seaweed Symposium)	- 한솔 (2022.05-05-07, Wando International Seaweed Symposium)-구두 - 김영우 (2022.05-05-07, Wando International Seaweed Symposium)-구두 - 정재우 (2022.05-05-07, Wando International Seaweed Symposium)-구두 및 포스터 - 황정화 (2022.05-05-07, Wando International Seaweed Symposium)-구두

마) 블루카본 전문가 초청 세미나

- 매년 개최되는 블루카본 관련 국제심포지엄에 초청 해외 전문가를 확대하고 비정기적 초청 세미나

개최 확대 운영(2인 이상 해외 전문가 초청/년)을 계획하였음. 2차년도에는 COVID-19로 행사개최가 어려움에도 불구하고 해외전문가 10인/년을 초청하여 진행하였고, 비정기 전문가초청세미나를 아래와 같이 개최하여 협력의 장을 마련하였음(표 11)

<표 11. 전문가 초청 세미나 개최 실적>

년도	국제심포지움 개최 실적	전문가 초청 세미나 개최 실적
2020년	- 1회 (2020.10.06~10.07/ 블루카본 국제심포지움/ 해외연사 Dr. Darcy Bradley (University of California)) - 2020. 10.22~10.23/ 한국조류학회 정기학술대회 블루카본 특별심포지움(주제: Blue carbon and its applications)/해외연사 Dr. Vincent Doumeizel(United Nations/Lloyd's Register Foundation)	- 국립수산물연구원 김형철 박사/Aquaculture Zonal Management and Case Study in South Korea/2020.10.14. - 극지연구소 양은진 본부장/Pole-to-Pole Ocean/2021.02
2021년 1학기	-	- United Nations Global Compact Vincent Doumeizel/The Seaweed Manifesto and the new Safe Seaweed Coalition/2021.03.30) - 극지연구소 최한구 본부장/극지연구소의 생명과학 연구분야 소개/2021.04.23 - KIOST 임형순 박사/Lesson from marine genome and its application/2021.05.14.)
2021년 2학기	- 2021.10.06~10.07/ 블루카본 국제심포지움/해외연사 Prof. Sandra Shumway (University of Connecticut, USA), Prof. Hans-Uwe Dahms (Kaohsiung Medical University, Taiwan)) - 2021. 10.21~10.22/ 한국조류학회 정기학술대회 블루카본 특별심포지움(주제: Seaweed biomass: problems to solution)/해외연사 Prof. Schery Umanzor (University of Alaska), Prof. Jianheng Zhang (Shanghai Ocean University)	- 고려대학교 최윤이 교수/Integrated approaches for microalgal biotechnology/ 2021년 11월 24일 - 인천수산자원연구소 구자근 박사/인천의 수산자원 연구 현황/2021년 11월 24일 - 네오엔비즈 한영석 소장/해양생물자원의 다양성과 가치/2022년 11월 24일 - 해양환경연구소 채진호 대표/해양생태연구에서 생물정보학의 가치 - 일릭사파마텍(주) 이동윤대표이사/Milk protein-shelled gold nanoparticles with gastrointestinally active absorption for aurotherapy to brain tumor/ 2021.11.26.
2022년 1학기	- 2022. 05.06~05.07/ 완도국제해조류심포지움 특별세션(주제: Seaweed Aquaculture and CDR/ 해외연사 Dr. Isidro San Martin (Oceans 2050), Paul Dobbins (World Wildlife Fund), Prof. Xiao Xi(Zhejiang University) - 특별세션(주제: Seaweed aquaculture and applications/ 해외연사 Prof. Schery Umanzor(University of Alaska, Prof. Jianheng Zhang (Shanghai Ocean University), Dr. Alexander Ebbing	- 워터핀 박용석 대표/해양수산 유망스타트업 벤처 프로세서 과정 및 해양환경 아이템 소개/2022년 4월 12일

2) 지역 사회 분야 : 환경오염으로부터 안전한 바다 먹거리 확보 문제 해결 교육 프로그램 운영 실적

가) 블루카본 리빙랩 교육 프로젝트 운영

- 지역 어민 대상 블루카본 리빙랩의 필요성, 아이디어 도출, 현장조사 및 자원 관리 및 저장 가공 시스템 운영에 필요한 교육 프로그램 운영을 계획하였으나, COVID-19의 영향으로 대면 조사가 어려워 2차년도 이후로 계획중임

- 최근 발생한 인천지역 현안 문제중 하나인 수돗물 색변화 사건과 관련하여 인천 녹색환경지원센터에서 수돗물의 안전성을 점검하기 위한 취지로 과제를 공모하였으며, 본 사업팀의 정창범 교수가 이를 수주하여 “eDNA를 활용한 수돗물 생물오염 진단 기술 개발” 과제를 수행하였으며 현재 관련 자료를 활용하여 논문 투고를 준비중에 있음
- 본 과제수행을 통해 송도를 포함한 지역 거주 주민을 대상으로 수돗물에 대한 이슈 조사 및 사용 수돗물에 대한 검사를 실시하여 지역 사회문제를 해결하기 위한 리빙랩 프로젝트를 수행중임(표 12)

<표 12. 블루카본 리빙랩 운영 실적>

년도	리빙랩 운영 실적
2021년	- 인천 지역 수돗물 안전성 진단 기술 개발을 위한 리빙랩 프로젝트 운영 (2021.03.16. 인천 녹색환경지원센터 과제/책임자: 정창범 교수, 참여연구원: 신희상 석사과정생/송도 포함 인천지역 현안문제 해결)

나) 인천 지역 학생 대상 블루카본 교육 프로그램 운영

- 인천 도서 지역 학생 대상 블루카본 교육 프로그램 및 자유학기제 초·중·고생 대상 교육 특강을 정기적으로 운영중임
- 2020년에는 코로나의 영향으로 도서지역 방문하는 대면 행사를 진행하지 못하였으나, 인천 덕적초·중·고등학교 학생 6명에서 장학금을 지급하였음
- 2021년 12월 13일 장봉도, 장봉초등학교(분교)에서 교수 1인(김장균)과 BK 참여대학원생(황정화, 정재우) 2인이 참여하여 블루카본 자원의 활용과 보전의 중요성에 대한 교육프로그램을 진행하였음. 또한 장봉초등학교 학생 10명에서 장학금 100만원을 수여하였음

다) 인천 지역 구성원 대상 블루카본 관련 기술지도 프로그램 운영

- 김장균 교수는 접경지역 시도연구원(인천연구원, 경기연구원, 강원연구원) 초청으로 2022년 5월 13일 ‘접경지역 · DMZ 탄소중립 추진전략 연구 제4차 콜로키움 : 해양부문 탄소흡수 활용방안’에서 블루카본의 연구동향에 대한 강의를 진행하였음
- 김장균 교수는 인천환경운동연합의 ‘해양환경교육 강사양성 프로그램’에서 2022년 5월 24일 ‘기후변화와 해양생태’라는 주제로 환경교육자들을 대상으로 강의하였음
- 김장균 교수는 2022년 6월 17일 ‘인천광역시 탄소중립 공직자 교육’ 프로그램에서 ‘국제적인 블루카본 연구동향 및 인천에서의 신규 탄소흡수원 적용가능성’이란 주제로 교육 프로그램을 진행하였음
- 산업체별 그리고 인천 지역 구성원 대상 point 기술 지도 및 자문을 아래와 같이 진행함으로써 관련 기술이 지역 사회에 뿌리내릴 수 있도록 지원했음(표 13)

<표 13. 인천 지역 구성원 및 산업체 대상 블루카본 관련 기술지도 프로그램 운영 리스트>

년도	성명	자문 실적	자문 및 기술지도 내용
2020년	김장균	2020.09.01. 인천연구원	한강하구생태환경 통합관리협의회
	김장균	2020.10.19. UNDP/GEF YSLME	YSLME 운영위원회 자문
	김연정	2020.11.19 식약처 위해성평가과	폴리브롬화비페닐 위해평가 자문
	김연정	2020.12.30. 이에이치알앤씨(주)	환경부 수질 및 수생태계 환경기준안 도출연구 자문
	김연정	2020.12.08. 인천시 연구 환경보전과	습지보호지역 관리위원회 자문
	김장균	2020.12.16 인천광역시 수질환경과	한강하구 기초환경조사 자문
	김연정	2020.12.17. 인천광역시 도서지원과	도서발전 자문위원회 자문
2021년 1학기	김장균	2021.03.11. 인천연구원	한강하구생태환경 통합관리협의회
	김연정	2021.04.19. 인천시 연구 환경보전과	습지보호지역 관리위원회 자문
	김장균	2021.04.19. 인천시 연구 환경보전과	습지보호지역 관리위원회 자문

	이재성	2021.05.13. 극지연구소	얼음화학반응을 이용한 수환경 오염물질 독성저감 자문
	김연정	2021.06.15. 국립환경과학원	비시험 유전독성평가 연구회 자문
	김장균	2021.06.21. 인천연구원	황해평화포럼 평화생태접경분과 자문
	김장균	2021.06.25. 인천연구원	2050 인천광역시 탄소중립 비전 포럼 자문
	김연정	2021.07.13. 네오엔비즈	해조칼슘 원료 세포 독성 평가 방법에 대한 지도 및 자문
	김연정	2021.07.05. 식약처 오염물질과	내분비계장애물질 검색을 위한 시험법의 표준화를 위한 교차 분석 검증위원으로 자문 실시
	김장균	2021.08.13. 인천연구원	2050 인천광역시 탄소중립 비전 포럼 자문
	김연정	2021.08.26. 이에이치알엔씨(주)	환경부 수질 및 수생태계 환경기준안 도출연구 자문
2021년 2학기	김장균	2021.11.11. 인천연구원	한강하구 생태환경 통합관리 협의회 자문
	김장균	2021.10.19. 인천광역시	인천광역시 해양공간관리지역협의회 자문
	김장균	2021.10.26. 환경부	습지생태사업 기술연구회 자문
	김장균	2021.11.04. 환경부	습지생태사업 기술연구회 자문
	김장균	2021.11.11. 환경부	습지생태사업 기술연구회 자문
	김장균	2021.11.19. 환경부	습지생태사업 기술연구회 자문
	김장균	2021.10.26. 한국해양수산개발원	정책연구기획 및 성과점검 TF 자문
	김연정	2021.09.03. 인천시 환경정책과	환경정책위원회 인천시 환경기본 조례 대기환경기준 변경안 자문
	김연정	2021.10.27. 식약처 오염물질과	모물질/대사체 내분비계 교란작용 동시평가시험법 검증연구 결과 SMT 자문
	김연정	2021.10.28. ㈜네오엔비즈	2021년 폐수배출시설 생태독성관리 기술지원 포럼 자문
	김연정	2021.12.03. 이에이치알엔씨(주)	환경부 수질 및 수생태계 환경기준안 도출연구 자문
2022년 1학기	김장균	2022.03.28. 인천광역시 용진군	용진군 수산조정위원회 자문
	김장균	2022.04.06. 인천광역시 용진군	용진군 수산조정위원회 자문
	김장균	2022.06.03. 인천광역시 용진군	용진군 수산조정위원회 자문
	김장균	2022.03.07. 인천광역시 용진군	용진군 수산자원조성사업 자문
	김장균	2022.08.12. 인천광역시 용진군	용진군 수산자원조성사업 자문
	김장균	2022.03.21. 인천시 연구 환경보전과	습지보호지역 관리위원회 자문
	김장균	2022.02.17. 인천연구원	한강하구 생태환경 통합관리 협의회 자문
	김장균	2022.07.05. 과학기술정보통신부	제1차 기후변화대응기술개발 기본계획 수립 자문
	김장균	2022.07.21. 과학기술정보통신부	제1차 기후변화대응기술개발 기본계획 수립 자문
	김장균	2022.04.26. 한국수산자원공단 제주본부	제주 바다숲 조성사업 발전방안 마련을 위한 외부전문가 TF 참여를 통한 자문
	김장균	2022.06.08. 인천광역시 교육청	인천특화 해양교육프로그램 개발 자문
	김장균	2022.03.24. 해양수산부	해양수산과학기술 기술수준평가 자문
	김장균	2022.05.31. 해양수산부	해양수산과학기술 기술수준평가 자문
	김장균	2022.08.28. 해양수산부	해양수산과학기술 육성 기본계획 특별위원회 자문
	김연정	2022.02.21. 식약처 오염물질과	식품중 HCBd 위해평가 보고서 자문
	김연정	2022.03.23. 인천시 환경보전과	습지보호지역 관리위원회 자문
	김연정	2022.04.14. 식약처 식품위해평가과	S9 fraction을 활용한 화학물질 및 그 대사체들의 내분비계장애 동시평가 시스템 개발 자문 실시
	김연정	2022.07.13. 한국건설생활환경시험연구원	해양 생태독성 평가법 전문가 자문
	김연정	2022.07.27. FITI 시험연구원	ISO 표준 검토 및 기술 자문

- 인천 내 도서지역 어민 대상 블루카본 양식 기술지도 프로그램 운영 : 도서지역 내 어민들과 블루카본 의견 공유 및 도서 지역 내 양식 시스템 구축을 위한 양식 기술지도를 위한 프로그램은 COVID-19의 영향으로 차년도에 계획중임

라) 블루카본 산학연 교육강좌 운영

- 매년 1회 블루카본 산학연 연수강좌 개설을 통해 지역연계 기술지원
- 블루카본 관련 연구에 관심이 높은 연구소 및 산업체 관계자들에게 연구분야 및 기술을 소개하고 교육 강좌에 사업팀 교수들이 적극적으로 참여하였음(표 14)

<표 14. 블루카본 산학연 교육강좌 운영 리스트>

년도	운영 실적	산학연 교육강좌 내용
2020년	- 2020.03.26. 세계물의날 기념 토론회 주제발표 (김장균)	- 온라인으로 진행된 본 토론회에서 한강하구, 인천연안의 블루카본의 현황 및 기능을 발표하였음
	- 2020.11.30. 전남해양수산과학원 (김장균)	- 온라인으로 진행된 2020년 특성화품종(해조류) 전문기술교육에서 친환경 양식과 블루카본 바이오매스의 생산과 활용방안에 대해 소개하였음
	- 2020.11.05. 한강하구포럼 (김장균)	- 온오프라인으로 병행된 본 포럼에서 블루(그린)카본을 이용한 인천 하천주변의 습지환경과 경계 하구연의 수환경 개선방안에 대해 소개하였음
	- 2020.08.15. 인천대학교 블루카본 산학연 연수강좌	- 기초과학연구소와의 협력으로 블루카본 소재 열분석 이론 및 특성 분석기기 운영 주제로 산학연 기관 연구자들이 참여하여 온라인으로 진행함
2021년	- 2021.04.21. 국립수산물과학원 수산종자육종연구소 (김장균)	- 경제성 높은 블루카본 바이오 확보방안 마련을 위한 전 세계적인 동향에 대해 소개
	- 2021.06.16. 제주대학교 해양생명과학과 미래전략 수산생명산업교육연구단 (김장균)	- 해조류 기반 블루카본 생산과 응용에 대한 연구 소개
2022년	- 2022.06.17. 인천광역시 탄소중립 공직자교육 (김장균)	- 국제적인 블루카본 연구동향 및 인천에서의 신규탄소흡수원 적용가능성 소개
	- 2022.05.13. 접경지역시도연구원(인천연구원, 경기연구원, 강원연구원) 콜로키움 주제발표 (김장균)	- 블루카본의 연구 동향 및 해양부문 탄소흡수 방안 소개
	- 2022.05.24. 인천환경운동연합 해양환경교육 강사양성 프로그램 (김장균)	- 기후변화와 해양생태라는 주제로 기후변화에서의 블루카본의 역할에 대해 소개
	- 2022.07.13. KCL 화이트바이오 전문인력 양성 사업 단기 전문교육과정 (김연정)	- 생태독성 평가 및 유해물질 분석 교육 중 해양생태독성 평가 소개
	- 2022.07.06. 2022 KSTT & KOEHS 합동 summer workshop (김연정)	- "Development of wellness materials based on blue carbon biomass" 주제로 강연

3) 산업 분야: 지역 고유자원을 살린 수익창출 소재 개발 문제 해결 교육 프로그램 구성 및 운영 실적

가) 기업체 기술 전수 교육 프로그램

- 해양관련 기업과 국가연구기관 등에서 대학원생 정기 교육 비교과 프로그램 개설(표 15): 해양 관련 기업체에서 실제로 수행하는 연구들에 대학원생들을 단기 투입하여, 연구 네트워크 구축, 첨단 기술 습득, 연구 방법 다양성 증대 추진하였음

<표 15. 기업체 기술전수 대학원생 정기 교육 비교과 프로그램>

년도	업체명	기술전수 내용	실시 현황
2020년	(주)빌리언21	블루카본 중분포도 지도 작성 및 분포 양상 알고리즘 개발(1~2명 예정)	2020.10.01. 신숙경, 송혜인
2021년	(주)네오엔비즈	블루카본 소재 활용을 위한 독성평가	2021.07.13. 이원휘
2022년	(주)네오엔비즈	블루카본 바이오매스로부터 해양생물독소 추출 방법	2022.08.12. 박정인

나) 사업화 및 기술이전 활성화 교육 프로그램 계획

- 사업 결과물의 특허 등록 등의 기술이전 단계에 대해 인천대학교 산학협력단과 공동 교육프로그램 개발 및 도입
- 대학원생들을 대상으로 실제 연구성과물을 특허 출원하는 프로그램의 단계별 추진
- 1단계(1차년도~3차년도): 특허 기술이전 확대를 위한 교수 및 전임연구원, 대학원생 대상 특허출원 및 기술이전 교육 프로그램 개발 및 실시를 계획하였으며, 이에 1차년도에 1회에 걸친 특허출원 관련 교육을 실시하였음(표 16)

<표 16. 특허 출원 및 기술이전 교육 프로그램 운영 리스트>

년도	운영 실적	내용
2021년	- 2021.02.17. 특허 출원 교육	- 발명과 지식재산 (나문용 DN 특허법률사무소) 온라인 교육

다) 진로 취업 지원 프로그램 운영

- 우수기업 전문교수 활용을 통한 실무 중심형 교육과정 운영: 매년 해양 관련 연구소 및 산업체 전문가의 활용 비율을 증가시키고 이를 통해 대학원생들에게 기업체 마인드를 부여하고 적극적인 취업활동으로 연계될 수 있도록 유도하였음
- 연구소 및 산업체 임직원의 교과과정상 참여를 통한 현장 중심형 교육과정을 개발을 계획하였으나, COVID-19로 3차년도부터 적극적인 참여 기회를 제공할 계획임.
- 현장 실습교과목 운영의 국내외 확대를 통한 현장 맞춤형 교육 유도할 계획이었으나, COVID-19로 현장실습이 가능한 기관이 축소되어 운영이 어려움
- 장단기 연수프로그램의 활성화를 통해 국외 연구기관 및 학교, 또는 선상 등에서 새로운 환경에 맞는 현장 교육을 유도하고 이를 통해 국제화 및 실용화 교육 실현을 계획하였음. COVID-19로 해외 방문이 어려운 상황에서도 본 사업팀 박사과정생인 신숙경 학생이 한국연구재단 ‘이공계 대학원생 캐나다 교환연수 프로그램’에 선정(21년 3월)되어 캐나다 노바스코시아 St. Francis Xavier University에서 장기 연수를 2021년 12월부터 2022년 7월까지 7개월동안 진행하였음. 또한 석사과정생 신희상은 극지연구소와 남극 해양보호구역 생태계 공동연구 수행을 위해 2021년 12월 5일부터 2022년 2월 9일까지 약 2개월 동안 남극 세종기지를 방문하였음
- 졸업 2학기전 진로·취업 멘토-멘티 프로그램 필수 참여를 통한 진로 및 취업 방향 설정 지원을 계획하였으며, 이를 위해 1년 동안 졸업생들과의 정기적인 간담회 및 멘토를 선정하여 취업에 필요한 내용들에 대한 조언 및 요건들에 대한 논의를 할 수 있는 장을 마련하였음(표 17)

<표 17. 진로·취업 멘토-멘티 프로그램 운영 리스트>

년도	멘티 학생명	프로그램 운영 내용	취업 연계 여부
2020년	최영은	멘토: 국립환경과학원 서도연 -> 취업 관련 조언	국립환경과학원 취업 (2021.04.12.)
2022년	김종희	멘토: 국립환경과학원 서도연 -> 취업 관련 조언	국립환경과학원 취업 (2022.04.12.)

2. 인력양성 계획 및 지원 방안

2.1 최근 1년간 대학원생 인력 확보 및 배출 실적

<표 2-1> 교육연구팀 소속 학과(부) 참여대학원생 확보 및 배출 실적(2022)

(단위: 명)

대학원생 확보 및 배출 실적					
실적		석사	박사	석·박사 통합	계
확보 (재학생)	2021년 2학기	11	4	0	15
	2022년 1학기	9	4	0	13
	계	20	9	0	28
배출 (졸업생)	2021년 2학기	5	0		5
	2022년 1학기	1	1		2
	계	6	1		7

2.2 교육연구팀의 우수 대학원생 확보 및 지원 계획

(1) 1단계 1-2차년도 교육연구팀의 우수 대학원생 확보 및 지원 계획 대비 실적 요약					
평가 항목	평가지표	1단계 계획	1단계 추진 실적	달성 여부	향후계획
우수 대학원생 확보 및 지원	대학원생 장학제도 강화	- 등록금 대비 장학금 지급률: 150% 이상 지급 - 논문실적 기반 우수대학원생 선정 및 인센티브 지급	- 2020년도 2학기 참여대학원생 총 등록금 48,062천원 대비 총장학금 121,587천원 지급 (253%) - 2021년도 1학기 참여대학원생 총 등록금 51,990천원 대비 총장학금 112,881천원 지급 (217%) - 2021년도 2학기 참여대학원생 총 등록금 59,502천원 대비 총장학금 154,638천원 지급 (260%) - 2022년도 1학기 참여대학원생 총 등록금 48,333천원 대비 총장학금 107,851천원 지급 (223%) - 학교포상제도를 통해 SCIE논문 게재 장려금 50만원 지급 - 연구실적과 BK 사업기여도에 기초한 우수대학원생 3인 포상(2022년 3월, 포상금 각 50만원) - 2022년도 2학기 논문 인센티브 지급 예정	달성	- 타과제 수주를 통한 장학금 지급률 제고 노력 - 학교 포상제도와 별도로 교육연구팀 예산에서 우수 대학원생에게 성과급 지급 예정
	기숙사 제공	- 외국인 학생 및 지방학생 기숙사 입주 보장	- 외국인 1인 및 국내 대학원생 20-2학기 4인, 21-1학기 5인, 21-2학기 5인, 22-1학기 7인 기숙사 제공	달성	- 지속적 지원
	박사학위과정 대학원생 확대 운영	- 석박사 통합과정 우선 선발 - 박사후과정 지원	- 석박사 통합과정 지원자 0명 - 박사후과정 2인 채용(2021.08, 2021.11) 및 전임교원 부임(2022.03.02.)	부분 달성	- 석박사통합과정 홍보 전략 마련 - 박사후과정 1인 계약 중
	학부-대학원 연계 교과목 운영 및 대학원 신입생 유치	- 학부생연구실체험사업 - 학석사 연계 프로그램 운영	- 학부생 연구실체험사업 참여 학부생 4인외 추가 학부생 5인 실험실 체험중임 - 학석사 연계 프로그램으로 4인 석사 진학(20-2학기 2인, 22-2학기	달성	- 학부생 연계 교과목 운영을 위한 계획 수립

프로그램 운영		2인)		
글로벌 인재양성 프로그램 운영	- 국내외 우수 대학원생 유치 - 해외 대학과의 MOU 체결을 통해 우수연구자 초빙 및 교환학생 프로그램 운영	- 자대출신 박사과정생 2인, 타대출신 박사과정생 1인, 해외대출신 박사과정생 1인 유치 - 한국(연구재단)과 상대국이 동시에 지원하는 양자연구교류지원사업 활용하여 학생 1인 캐나다 연수 지원함 - 학생 1인 남극 세종기지 연구연수파견 국제공동연구수행	달성	- 지속적인 우수학생 유치 노력 - COVID-19 상황에 따라 탄력적 운영 예정 - 최근 인천대학교는 코이카(KOICA) 기후학위연수사업프로그램에 선정(김장군 교수 운영위원으로 참여)되었으며, 이 사업을 통해 블루카본 분야 해외 유학생들을 유치할 계획에 있음
대학원 우수성 홍보 실적	- 학과홈페이지 개편 및 활성화 - 영문홈페이지 구축 - 홍보물 제작 - 고급인력채용사이트 활용하여 대학원생 모집 - 국내외 학회 홍보란 및 국제협력 인프라 활용하여 홍보	- BK 홈페이지 구축 완료 - BRIC과 hibrain.net 사이트에 대학원생 모집공고	달성	- 홍보물 제작 및 국내외 학회를 통한 홍보 전략을 수립하여 추진 예정

(2) 우수 대학원생 확보 및 지원 실적

1) 대학원생 장학제도 수혜실적

- 본 연구교육팀에 소속된 학생들 중 학비전액 장학금 수여 20명, Graduate Assistant 장학금 6명 수혜받았음(표 18)

<표 18. 현 대학원생 장학제도>

구분	지급금액	선발기준	제한인원	수혜인원		
				21-2학기	22-1학기	합계
학비전액 장학금	등록금 전액	- 학부 평점평균 3.50 이상 - 전일제 대학원생 대상	1인/지도교수/학기	9명	9명	18명
Graduate Assistant 장학금	등록금 50%	- 학부 평점평균 3.00 이상 - 전일제 대학원생 대상	무제한	4명	2명	6명
외국인 장학금	등록금 전액	- 외국인 유학생 대상	무제한	1명	1명	2명

- 본 사업 참여 대학원생들의 연구실적과 사업기여도를 운영위원회에서 평가하여 우수대학원생 3인을 선정하여 각 50만원씩 포상하였음(2022년 3월). 우수 대학원생 포상은 지속적으로 실시할 계획임
- 또한 본 연구교육팀에 참여중인 재학생 중 외국인 포함 희망자 전원이 기숙사를 제공받고 있으며, 향후 교내 기숙사가 증축됨에 따라 지속적인 지원이 가능할 것으로 예상됨

2) 박사학위과정 대학원생 확대 운영

- 자대 및 타대출신 박사과정 대학원생 3인을 확보하였으며 향후 지속적인 연구·교육 지원을 통해 블루카본 전문인력으로 양성할 예정임
- 박사 졸업자 1명이 겐트대학교에서 박사후연구원(이호준)으로 연구를 수행하고 있으며, 본 교육연구팀과의 지속적인 공동연구를 기획중에 있음

- 외국인 박사 졸업자 1명은 중국 Ludong University 전임교원으로 2022년 9월부터 부임하였으며 본 연구팀과 지속적인 공동연구를 기획중에 있음
- 향후 적극적인 연구·교육 실적 홍보를 통해 박사과정 인재 모집을 추진하고자 함
- 또한 본 교육연구팀 박사후과정 지원사업으로 2021.08.17. Vrinda Sukumaran 박사가 본 교육연구팀에 참여하였으며, 2022.03.02.부로 인도 Cochin University of Science and Technology에 전임교원으로 부임하였음

3) 학부-대학원 연계 교과목 운영 및 대학원 신입생 유치 프로그램 운영

- 학부생연구실 체험 사업 참여자 5명의 학부생이 본 교육연구팀의 대학원 연구실 활동에 참여하였으며, 이 중 상당수가 차년도 대학원 입학에 예정하고 있음
- 또한 학석사 연계 프로그램 운영을 통해 4명의 학부생이 석사 과정에 진학하였음
- 학부생 대상의 다양한 대학원 연구실 체험 기회 제공을 통해 대학원 신입생이 충분히 확보되었음

4) 글로벌 인재양성 프로그램 운영

- 해외대학 출신의 박사과정 대학원생 1인을 확보하였으며, 2022년 8월 학위 수여 후 중국 Ludong University 전임교원으로 부임하였음
- 최근 인천대학교는 코이카(KOICA) 기후학위연수사업프로그램에 선정되었으며, 2022년 2학기에 중남미 1개국, 동남아시아 2개국, 중앙아시아 3개국, 아프리카 11개국으로부터 28명의 석박사 과정 학생을 모집하였음. 코이카 프로그램에는 교육연구팀장인 김장균 교수가 운영위원으로 참여하고 있으며, 이 사업을 통해 블루카본 분야 해외 유학생들을 유치할 계획에 있음이 사업을 통해 블루카본 분야 해외 유학생들을 유치할 계획에 있음
- 본 교육연구팀 박사과정 1명이 우리나라의 한국연구재단과 상대국이 동시에 진행하는 양자연구교류지원사업에 지원하여 캐나다로 교환학생 파견을 수행했으며, 계속적 지원을 통해 글로벌 인재양성으로 성장할 수 있는 기회를 제공할 수 있을 것으로 예상됨
- 본 교육연구팀 대학원생 석사과정 1명이 2021년 12월부터 약 2달 동안 남극세종기지 연구연수 파견을 통해 국제공동연구를 수행하며 글로벌 인재로 성장하였음
- 향후 COVID-19 상황의 안정화에 따라 더욱 적극적인 글로벌 인재 모집과 양성을 추진할 예정임

5) 대학원 우수성 홍보

- BK21 홈페이지 제작이 완료되었으며 관련 연구실적 홍보 및 인재 모집을 위한 정보를 주기적으로 업데이트하며 본 교육연구팀의 우수성에 대해 지속적인 홍보를 하고 있음
- BRIC 및 hibrain.net 웹사이트에 대학원생 모집공고를 통해 지속적인 우수 인재 확보에 노력하고 있음

2.3 참여대학원생의 취(창)업의 질적 우수성

<표 2-2> 2022.2/2022.8 졸업한 교육연구팀 참여교수의 지도학생 취(창)업률 실적 (단위: 명, %)

구 분		졸업 및 취(창)업현황						취창업률% (D/C)×100
		졸업자 (G)	비취업자(B)			취(창)업대상자 (C=G-B)	취(창)업자 (D)	
			진학자		입대자			
			국내	국외				
2022년 2월 졸업자	석사	5				5	5	100%
	박사							
2022년 8월 졸업자	석사	1				1	1	100%
	박사	1				1	1	
계	석사	6				6	6	100%
	박사	1				1	1	100%

□ 정성자료 (① 취(창)업률 및 취(창)업의 질적 우수성)

(1) 교육연구팀 참여교수진 대학원생 배출 현황

- 해양학과 신설(2012.03) 후 비교적 최근 석사과정(승인 2015.09, 1기 입학 2016.03)과 박사과정(승인 2016.01, 입학 2017.03)이 개설되었으며, 2021년 8월 1명의 박사과정 졸업생이 배출됨
- 석사과정 개설 이후 BK 사업전 본 교육연구팀 참여교수진 대학원생 배출 현황은 2017년 0명, 2018년 2명(서도연, 이호준), 2019년 2명(신숙경, 이도희), 2020년 1학기 2명(장소진, 엄혜진)이었으며, BK 사업후 1년차에 해당하는 기간인 2020년 2학기에는 2명(최영은, 남상은), 2021년 1학기에 1명(이호준)이 배출되었음. BK 2년차 기간인 2021년 2학기에 5명(이원희, 김영진, 김종희, 한솔, 송혜인), 2022년 1학기에 2명(Menglin Bao, 김영우)이 배출되었음. BK 2년차 졸업생 7명의 졸업자 중 현재 전원 취업으로 취업률은 100%임. 이 중 Menglin Bao 박사는 2022년 9월 중국 Ludong University 전임교원으로 임용되었으며, 두 명의 졸업생은 산학연 전담협의회 참여기업인 네오엔비즈(김영진)와 워터핀(송혜인)에 취업하였음. 취업 멘토-멘티 프로그램에 참여한 학생(김종희)은 멘토의 연구기관인 국립환경과학원에 취업하였음
- 2년차 졸업생 7명은 총 10편의 국제전문학술지에 주저자(8편) 및 공저자(2편)로 논문을 출판하였으며, 1단계 1, 2년차 졸업생 10명은 50편(주저자 29편, 공저자 21편)의 논문을 국제전문학술지에 출간하였음
- 2022년 1학기 기준 외국인 학생 졸업자는 1명임

(2) 2022년 졸업자(1인)의 취(창)업 우수성

1) Menglin Bao(지도교수: 김장균)

① 연구분야

- 기후변화와 연안환경 변화에 따른 대발생 해조류 종인 *Ulva prolifera*와 *Sargassum horneri*의 생리생태 연구
- 기후변화 진행으로 인한 중국 황해에서의 해조류 대발생 예측
- 다양한 환경조건에서 대발생 해조류의 광합성 효율 검증
- 대발생 해조류의 생태계서비스 기능 평가

② 논문 실적

- 논문 9편 (SCI(E) 9편) 게재 (주저자 4편, 공저자 5편)

③ 국제학술대회 발표

- 2022.05 Wando International Seaweed Symposium 참석 및 포스터 발표
- 2021.07.13-22 Annual Meeting of Phycological Society of America 참석 및 구두 발표

④ 취업

- 중국 Ludong University 전임교원 (2022.09.)

② 졸업자의 대표적 취(창)업 사례 (최근 1년)

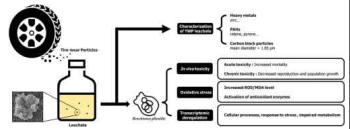
<표 2-3> 최근 1년간 교육연구팀 참여교수 지도학생 중 졸업생 대표적 취(창)업 사례

연번	성명	졸업연월	수여 학위 (박사/석사)	학위취득 시 학과(부)명	재학 시 BK21사업 참여 여부 (Y/N)	최종학위 (박사/석사) 및 수여 대학/학과	현 직장 및 직위
대표 취(창)업 사례의 우수성							
1	송혜인	2022.02	석사	해양학과	Y	석사 인천대학교/해양 학과	(주)워터핀/ 연구원
	주름진 두발의 친환경적 카라기난 추출조건 확립 및 카라기난의 물리적·화학적 특성평가 연구로 학위를 수여 받았으며, 해조류 추출물 분석을 통한 최적의 해조류 양식 환경 확립과정에서 습득한 수질 분석 방법을 바탕으로 (주)워터핀의 해양 수질개선 기술개발 분야의 연구기획팀 사원으로 취업함.						
2	김영진	2022.02	석사	해양학과	Y	석사 인천대학교/해양 학과	네오엔비즈/ 연구원
	마비성패류독소 PSP를 검출하는 표준시험법인 MBA는 낮은 검출한계와 많은 동물의 희생에 따른 윤리적 문제로 대체시험법이 개발중인데, 마우스 뇌 신경 모세포종 세포 기반 시험법(N2a assay)을 이용해 PSP 중 대표적인 독소 STX를 대상으로 실시하고 홍합과 같은 패류 수산물에 대상으로 수행할 수 있는 시험법을 확립함으로써 학위 수여를 받았으며 이를 바탕으로 네오엔비즈 에코바이오사업부에 취업함.						
3	김종희	2022.02	석사	해양학과	Y	석사 인천대학교/해양 학과	국립환경과학 원 /연구원
	해양생물이 함유하고 있는 독소인 OA, TTX, CTX가 체내로 들어왔을 때 가장 먼저 접촉하는 곳이 혈관 내 피인 점을 고려하여, 혈관내피세포주가 독소에 노출되었을 때의 독성평가를 진행하고 유전자 탐색 연구로 학위로 수여받았으며 다양한 분자세포 독성평가 방법에 대해 습득하고 이를 바탕으로 국립환경과학원의 위해성평가 분야 연구직 공무원으로 취업함.						
4	Menglin Bao	2022.08	박사	해양학과	Y	박사 인천대학교/해양 학과	Ludong University/전 임교원
	대발생 해조류 종인 <i>Ulva prolifera</i> 와 <i>Sargassum honeri</i> 의 생성원인과 미래 환경변화에 따른 대발생 예측 연구를 수행하여 박사학위를 수여받았으며 중국 Ludong University에 전임교원으로 2022년 9월 임용되었음.						
최근 1년간 졸업생 수				석사	6	7	
				박사	1		

3. 대학원생 연구역량

3.1 참여대학원생 연구실적의 우수성

① 참여대학원생 저명학술지 논문의 우수성

대학원생	구분	학술지명	게재연원,권호	SCI구분 (IF)
신희상	제1저자	Journal of Hazardous Materials	2022.06.21. 438, 129417	SCI (IF 14.224) JCR ranking 상위 3.05%
논문명	Phenotypic toxicity, oxidative response, and transcriptomic deregulation of the rotifer <i>Brachionus plicatilis</i> exposed to a toxic cocktail of tire-wear particle leachate			
논문의 우수성	- 타이어 분진 침출수 성분 분석과 해양동물플랑크톤을 활용한 독성평가를 통해 침출수에 함유된 카본블랙이 독성의 주요한 원인임을 밝힘 - 전사체 분석을 통해 타이어 분진 침출수 노출로 인한 산화적 스트레스 유발이 주요한 독성 기작임을 확인하였음 - 출판된 저널인 Journal of Hazardous Materials는 279개의 저널이 포함되어 있는 JCR 카테고리 “ENVIRONMENTAL SCIENCES”분야에서 9위로 최상위권의 저널임 			

② 참여대학원생 학술대회 대표실적의 우수성

대학원생	구분	학술대회명	발표월일	비고
정재우	제1저자	제 35회 [사]한국조류학회 학술대회	2022.05.07	우수논문상 수상
논문명	Influence of salinity and photosynthetically active radiation on the early development of <i>Grateloupia turuturu</i> (Halymeniaceae, Rhodophyta)			
논문의 우수성	- 본 연구는 홍조류 <i>Grateloupia turuturu</i>의 초기발달단계에 광량과 염분도 등 주요 환경요인인 미치는 영향에 대해 분석하였음 - Carpospores의 germination은 모든 조건에서 5일만에 발생하였으며, discoid는 염분도 조건에 상관없이 200 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ 조건에서 20일만에 형성되었으나, 300 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ 조건에서는 염분도에 상관없이 사멸하였으며 35 psu 염분도 조건에서도 모두 사멸하였음. - 본 연구는 200 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$와 35 psu 조건은 <i>Grateloupia turuturu</i>의 초기발달을 저해하는 것으로 나타났음			

③ 참여대학원생 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

대학원생	실적구분	특허명	출원일	공동발명자
한솔	특허출원	고온 내성 효과를 갖는 팽생이 모자반 추출물을 이용한 해조류 천연생리활성제	2022.02.25	김장균, 박지숙
특허의 우수성	- 팽생이 모자반은 중국으로부터 유입되어 제주와 전남지역 연안 조업, 항해에 지장을 주거나 그물이나 양식장 등에 걸려 시설물을 훼손하고 근해어업에 피해를 입히기도 함. 또한 경관을 해치거나 방치될 경우 썩으면서 악취를 발생시켜 연안지역의 막대한 피해를 유발함. 매년 많은 양의 팽생이 모자반이 수거되지만 바이오매스를 별도로 활용하지 못할 경우 소각, 매립을 통해 2차 환경오염 발생과 더불어 고가의 처리비용이 요구됨 - 본 발명은 대발생 팽생이모자반을 천연생리활성제로 활용할 수 있으며, 천연생리활성제로써 주요 양식종인 방사무늬김의 고온내성 효과를 확인함			
이원휘	특허출원	지체 또는 이의 분획물을 유효성분으로 하는 피부 미백용 조성물	2021.12.28	김연정/이원휘/하유나/김영진/김종희/박정인/오준혁/박미라
특허의 우수성	블루카본 바이오매스 중 염생식물에 해당하는 지체 추출물의 미백 효능을 평가하여 기존 미백 소재와 비교했을 때 유의한 효과를 나타내며, 이와 관련된 작용 기작을 규명하여 미백 소재로서의 활용 가치를 제고하여 특허로서 우수하다고 사료됨			

3.2 대학원생 연구 수월성 증진계획 대비 실적

(1) 1단계 2차년도 교육연구팀의 참여대학원생 연구 수월성 증진 실적 요약

평가 항목	평가지표	계획 (1단계)	1년간 추진 실적	달성 여부	향후계획
참여 대학원생 연구실적	국제저명학술지	-1편 이상/인	- 26편 게재완료 (26편/16인)	달성	-JCR Ranking 20% 이내 저널 게재 비율을 높이기 위해 국제화 역량 강화 프로그램 적극 추진
	저서	-	-	-	-
	학술대회 발표	-석사 1회/박사 3회 국제발표 의무화	- 국제 29건 발표 - 국내 48건 발표	달성	-COVID-19 상황을 고려하여 국제 및 국내학회 구두발표 지원을 추진
	특허 등록/출원	-1건	- 국내 특허 출원 2건	달성	-산업화 기여를 위해 특허 출원을 적극 지원
	기술이전	-	-	-	-등록 특허에 대한 기술이전을 위한 교육 실시 예정
	창업 실적	-	-	-	-교내 창업 지원 프로그램 활용 예정
연구 수월성 증진 프로그램 운영	정기 연구 발표회 운영	-참여 대학원생 정기 연구 발표회 운영	- 브라운백 세미나 3회 실시 - 저널클럽 4회 실시	달성	-대학원생 주도적 연구 발표회 운영을 통해 연구 수월성 증진 제고
	토론과 발표 중심 교육강화	-콜로키움 개최 -올인원 블루카본 세미나 개최	- 대학원생이 주제선정 및 연사 섭외하여 세미나개최 - 올인원 블루카본 세미나 2회 실시	달성	-대학원생이 주도적 개최하는 세미나의 정기적 개최 및 지원
	대학원생 자치활동 지원	-학과내 소모임 개설 및 운영 지원	- 소모임 1개 운영중에 있음	달성	- 지속적인 소모임 운영지원/확대 운영 및 다양화
	교육 연구팀 내 워크숍 개최	-Kick-off 워크숍 개최 -정기 워크숍 개최	- Kick-off 워크숍 2회 개최 - 2022년 6월 정기 워크숍개최	달성	-정기 운영

(2) 참여대학원생 저명학술지 논문의 우수성

- 본 교육연구팀 참여 대학원생들은 2차년도 연구기간 중 22편의 주저자 논문을 포함하여 총 26편의 SCI(E) 논문을 출간하였음.
- JCR ranking 상위 5% 이내 4편을 포함, 11편의 논문이 JCR Ranking 20% 이내의 저명한 학술지에 게재되었음
- 1단계(2020-2023) 목표인 1편이상/인이며(제안서 제출당시 대학원생 10명, 2021년 9월 대학원생 16명, 2022년 8월 대학원생 13명) 1, 2차년도에 우수한 연구실적을 성취하였으며 1단계 목표를 이미 초과 달성하였음

(3) 참여대학원생 학술대회 대표실적의 우수성

- COVID19의 엄중한 상황으로 1, 2차년도 동안 대부분의 국내외 학술대회가 취소, 연기 혹은 축소 개최되었으나, 본 교육연구팀의 참여대학원생들은 국제학술대회 발표 41건을(1차 12건포함) 포함하여 국내외 학술대회에서 총 101회 발표하였으며(1차 24건포함), 그 중 국제학술대회에서 11편(1차 5회포함)의 논문을 구두로 발표하였음
- 위 국내외 학술대회에서 본 교육연구팀 참여대학원생들은 우수논문상(총10회/ 1차년도 2회), 포스터 발표상(우수4회, 장려2회)(1차 우수3회,장려2회)을 수상하였음.

참여대학원생	대표실적
이원희	제 13회 대한 환경 위해성 보건 과학회 국제학술대회 및 정기총회에서 최우수논문발표상 수상 (2021.12.02.)/Development of blue carbon wellness materials for recycling of disturbing species in the mud flat ecosystem
김종희	13회 기초과학 국제공동심포지움에서 우수 포스터 발표상 수상 (2021.10.07.)/ Determination of VGSCs activator (CTX) detection using Neuro-2a assay

김영진	17회 대한독성유전단백체학회 국제학술대회에서 우수논문 발표상 수상(2021.11.03.)/Improving Neuro-2a cell-based assay for detection of paralytic shellfish toxin (PST)
김종희	2021년 한국해양생명과학회 정기학술대회에서 최우수발표 논문상 수상(2021.11.11.)/Toxicity and DNA methylation of the Antarctic copepod <i>Tigriopus kingsejongensis</i> on environmental stress
Menglin Bao	2nd International Symposium on Seaweed, Marine Ranch and Carbon Sink에서 Special-calss award for oral presentation (2021.12.10)/ A comparison of physiological responses between attached and floating population of <i>Sargassum horneri</i> under nutrient and light stresses
김영우	2022년 한국환경생물학회 춘계학술대회에서 우수발표상 수상 (2022.04.23.)/Development of thermal tolerant cultivars of the kelp, <i>Saccharina latissima</i>
정재우	2022년 Wando International Seaweed Symposium에서 우수발표상 수상 (2022.05.07.)/Influence of salinity and photosynthetically active radiation on the early development of <i>Grateloupia turuturu</i> (Halymeniaceae, Rhodophyta)
엄혜진	제17회 대한독성유전단백체학회 국제학술대회에서 우수논문 발표상 수상(2021.11.03.)/Effects of extremely high concentrations of polystyrene microplastics on asexual reproduction and nematocyst discharge in the jellyfish <i>Sanderia malayensis</i>
김재희	2021년 한국해양생명과학회 정기학술대회에서 우수논문 발표상 수상(2021.11.11.)/Biochemical and physiological responses of the water flea <i>Moina macrocopa</i> to microplastics – a multigenerational study

- 본 교육연구팀은 참여대학원생의 국내외 학술대회 참가비용 전액 지원하고 있으며, 추가로 BK 사업팀 예산으로 총 6개의 학술대회 참석을 위해 33명의 참가비용을 지원하였음(2021년 10월21-22일 한국조류학회 4명 지원, 2021년 10월27일 한국환경생물학회 3명 지원, 2021년 11월3일 대한독성유전단백체학회 6명 지원, 2021년 11월10일 한국해양생명과학회 4명 지원, 2021년 11월10일 한국식품위생안전성학회 1명지원, 2021년 12월2일 대한환경위해성학회 15명 참가지원).
- 추후 COVID 19 상황 변화에 따라 보다 더 많은 학술대회 참가기회를 제공할 계획에 있음

(4) 참여대학원생 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

- 2차년도 기간 동안의 특허실적은 국내특허 출원 2건으로 1차년도의 특허등록 1건, 출원 3건 등 2년 동안의 사업기간 동안 등록 1건 출원 5건으로 1단계(2020-2023) 기간 동안 특허 출원 목표인 1건을 이미 초과 달성하였음

(5) 정기 연구 발표회 운영 내역

- 교육연구팀 대학원생 연구수월성 증진을 도모하기 위해 대학원생 연구주제 발표와 저널 논문발표를 브라운백 세미나와 저널클럽을 대학원생 자치활동을 통해 정기적으로 운영하였음 (그림10 브라운백/그림11 저널클럽)



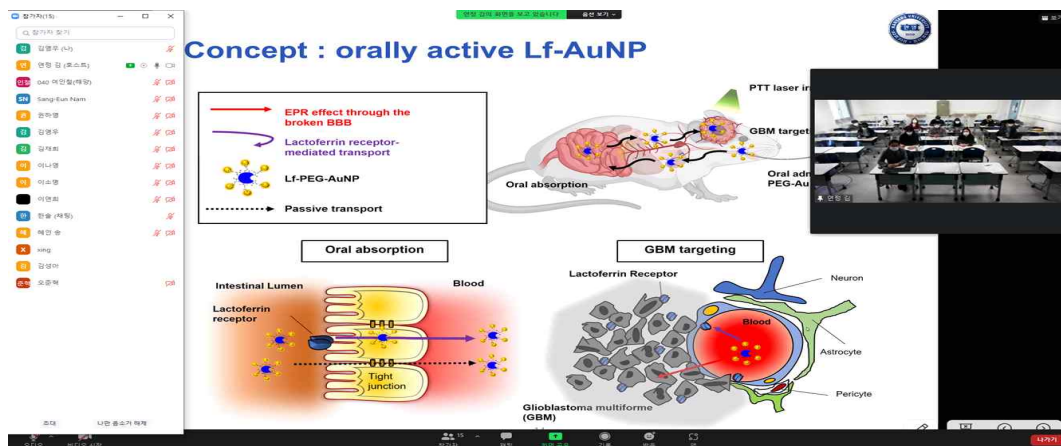
<그림10 브라운백 발표 :남상은 : Adiopogenesis in fish >



<그림11 심규영 : Environmental DNA Metabarcoding >

(6) 대학원생 토론과 발표 중심 교육

- 대학원생 주도하에 희망하는 주제와 관련 있는 국내외 저명연구자를 초청하여 대학원생의 연구역량과 견문을 향상시킬 수 있는 올인원 세미나를 운영.
- 2021년 11월과 12월엔 참여 대학원생들이 주제 선정하고 국내 저명 연구원 및 교수를 초청하여 콜로키움 개최함(온/오프라인)/ (그림 12,13,14 콜로키움)



<그림12 2021년 11월26일 콜로키움: 한양대학교 이동운교수>



<그림13,14 2021년 12월3일 콜로키움>

(7) 대학원생 자치활동 지원

- 브라운백 세미나, 저널클럽, 올인원 세미나의 경우 대학원생이 주도적으로 진행하는 프로그램 취지에 맞게 본 교육연구팀의 대학원생들로 구성된 연구 소모임을 개설하였으며 소모임 활동을 통해 자치활동이 수행되었음. 본 교육 연구팀은 대학원생의 정기적 활동을 전적으로 지원하고 있으며 대학원생의 독립성과 연구 토론 및 발표 역량이 크게 향상한 것으로 사료됨
- COVID-19로 인해 발표·토론 성격의 프로그램 운영에 제한점이 많았음에도 불구하고, 방역수칙을 준수하며 대부분의 프로그램이 성공적으로 운영되었음

(8) 교육연구팀 워크숍 개최

- 대학원생 주도적 프로그램 외 교육연구팀의 kick-off 워크숍이 매년 2회이상 개최되었음
- Kick-off 워크숍을 통해 본 교육연구팀의 비전과 목표에 대해 공유하고, 최종 목표 달성을 위한 체계적인 계획 수립을 하였음. 2022년 3월 kick off 워크숍에선 우수 대학원생 3인에게 장학금 50만원씩 지급하여 참여 대학원생들을 독려함.
- 정기 워크숍 2022년 6월 개최. 워크숍을 통해 사업진행에 필요한 정보를 제공하여 소속 대학원생들의 다양한 아이디어를 발굴하고, 교육연구팀원간의 화합과 사업목표를 달성을 위한 기반을 다지는 계기가 됨.



<그림15. 2022년 06월 글로벌블루카본 인재양성 교육연구팀 워크숍>

4. 신진연구인력 현황 및 실적

(1) 1단계 2차년도 교육연구팀의 신진연구인력 관련 계획 대비 실적 요약

평가 항목	평가지표	계획 (1단계)	1년간 추진 실적	달성 여부	향후계획
신진연구인력 확보 및 연구실적	신진연구인력 확보	1인/년 확보	- Vrinda Sukumaran: 2021.08-2022.02.28. 참여, 교수임용으로 계약종료 - Qikun Xing: 2021.11.15.-2022.02.28. 참여, 개인사정으로 계약 종료 - Usha Jyoti Maji: 2022.11. 임용예정	달성	- 지속적으로 1인 이상의 신진연구인력 확보 예정
	국제저명학술지 게재	-1편/년		달성	-우수 성과 달성을 위해 지원 예정
	학술교류 지원	학회 발표 지원	-SCI 4편 논문 출판완료	-	
	특허 및 지적재산권 실적	성과에 따른 인센티브 지원		달성	

(2) 신진연구인력 확보 내역

- 본 사업팀에서는 1인/년 이상의 신진연구인력 확보 및 지원을 목표로 함
- 2021년 8월 인도 국적의 Vrinda Sukumaran 박사가 신진연구인력으로 본 교육연구팀에 참여를 시작하였음
- 2021년 11월 Qikun Xing 박사가 신진연구인력으로 본 교육연구팀에 참여하였으며, 2022년 02월 28일 개인 사정으로 계약 종료하였음
- 2022년 5월 Vrinda Sukumaran 박사의 인도의 Cochin University of Science and Technology에 조교수로 임용됨에 따라 계약 종료 후 귀국하였음
- 이에 따라 신규 신진연구인력 고용을 위해 hibrain.net 등 다양한 경로를 통해 모집공고를 게시하였으며 최종적으로 인도 국적의 Usha Jyoti Maji 박사를 본 교육연구팀의 신진연구인력으로 선정하였음
- Usha Jyoti Maji 박사는 2022년 10월부터 본 교육연구팀에 참여할 예정임

(3) 신진연구인력 활용 내역

- 신진연구인력은 지난 1년간 총 4건의 논문을 국제학술지(SCI)에 게재하였으며 현재 2편의 논문이 투고 준비중에 있음

<표 19 신진연구인력 연구실적>

게재일	구분	논문제목	학술지명	역할
2022.08.01.	SCI	Effects of atrazine and diuron on life parameters, antioxidant response, and multixenobiotic resistance in non-targeted marine zooplankton	Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology	공동저자
2021.09.01.	SCI	Phenotypic toxicity, oxidative response, and transcriptomic deregulation of the rotifer Brachionus plicatilis exposed to a toxic cocktail of tire-wear particle leachate	JOURNAL OF HAZARDOUS MATERIALS	주저자
2022.03.18	SCI	Comparative analysis of physiological responses in two Ulva prolifera strains revealed the effect of eutrophication on	Frontiers in Marine Science	공저자

		high temperature and copper stress tolerance		
2022.06.01	SCI	Effects of the ultraviolet filter oxybenzone on physiological responses in a red macroalga, <i>Gracilariopsis vermiculophylla</i>	Aquatic Botany	주저자

(4) 신진연구인력 지원 사항

- 대학총장의 임명에 의해 안정적인 보수 및 4대 보험가입 등의 신분보장
- 국내외 학회 참여시 지원 및 단기 강좌나 워크숍 같은 비정기 교육에 참여
- 신진연구인력의 인건비(월 300만원) 지원
- 교내 게스트하우스 활용 지원
- 교내 독립적인 연구 및 사무공간 제공(인천대학교 미추홀캠퍼스 B동 627호(사무실), 615호(실험실))
- 효율적인 연구수행을 목적으로 지도교수의 총괄 하에 대학원생 및 학부연구생 활용
- 국제학술지 논문 게재료 지원
- 자생력 확보를 위한 개인 연구과제 지원 자격 보장 및 수주 기회 확대 도모
- 국내외 연구자들과의 융합 및 공동연구 활동 기회 제공

(5) 신진연구인력 활용 방안

- 신규 신진연구인력의 고용이 2022년 11월 1일로 예정됨에 따라, 채용 즉시 신진연구인력의 모든 역량을 발휘할 수 있도록 수차례의 사전 비대면 회의를 통해 업무 분담과 연구 계획에 대해 구체적인 논의를 하였으며 주요 내용은 아래와 같음

1) 신진연구인력의 연구 활용 계획

- ① eDNA를 활용한 블루카본 바이오매스 기반 해양생태 조사
- ② 해양 환경스트레스에 의한 블루카본 이용 생물의 군집 변동 규명
- ③ 미세플라스틱 노출에 따른 해양생물 내 생물농축 및 생물영향 규명

2) 신진연구인력의 교육 활용 계획

- ① 비모델 무척추동물종을 활용한 생리·생화학 지표 분석 교육
- ② 유전자 기능 규명을 위한 재조합 단백질 및 RNA interference 활용 교육

5. 참여교수의 교육역량 대표실적

(1) 1단계 2차년도 교육연구팀의 참여교수 교육 활동 실적 요약

평가 항목	평가지표	계획 (1단계)	1년간 추진 실적	달성 여부	향후계획
참여교수 교육활동 실적	저서 활동	1건/단계			-3차년도에 수행 예정
	Review 논문 게재 실적	1건/년	2건(김장균)/1건(정창범)	달성	

(2) 참여교수 교육대표실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	대학원 교육관련 대표실적물	DOI번호/ISBN/ 인터넷 주소 등
참여교수의 교육관련 대표실적의 우수성					
1	김장균	10092772	해조류양식	Review paper, 「Kelps in Korea: from population structure to aquaculture to potential carbon sequestration」	DOI: https://doi.org/10.4490/algae.2022.37.3.3
	- 본 연구논문의 주저자인 김장균 교수를 포함한 6명의 저자들은 20-30여년에 이르는 블루카본 해조류, 특히 kelps 연구분야 최고의 전문가임 - 본 연구 논문은 한국의 kelps 종의 분류, 유전, 생태, 양식과 응용에 대한 연구한 논문이며, 미래 먹거리, 에너지, 소재자원으로서의 해조류를 소개하였음				
2	김장균	10092772	해조류양식	Concise review of the genus <i>Neopyropia</i> (Rhodophyta: Bangiales)	https://doi.org/10.1007/s10811-022-02776-1
	- 본 연구논문의 주저자인 김장균 교수를 포함한 6명의 저자들은 20-30여년에 이르는 블루카본 해조류 생태, 양식분야 최고의 전문가임 - 본 연구 논문은 전 세계적으로 가장 중요한 해조류 양식종인 <i>Neopyropia</i>의 분류, 유전, 생태, 양식 및 응용을 집대성한 연구논문임 - 본 논문은 저널의 에디터가 전 세계 주요 국가들의 해조류 분야 최고의 전문가들을 초청하여 생태적으로 경제적으로 중요한 해조류 속에 대한 정보를 집대성하는 리뷰 논문 시리즈 중 하나임				
3	정창범	11088459	해양환경생물학	Review paper, 「Key mechanisms of micro-and nanoplastic (MNP) toxicity across taxonomic groups」	doi.org/10.1016/j.cbpc.2021.109056
	- 본 리뷰논문은 Comparative Biochemistry and Physiology Part C 저널 에디터의 요청에 따라 게재된 초청 리뷰논문으로 관련 분야의 국제적인 전문가들이 저자로 참여하였음 - 전세계적 환경문제로 대두되고 있는 미세플라스틱 독성에 대한 내용으로, 본 리뷰 논문에서는 미세플라스틱의 생물영향과 독성기작을 기존 문헌들을 종합하여 주요한 생물분류군 별로 요약하고 종합적인 결론을 도출하였음 - 특히, 본 연구에서는 미세플라스틱의 생물영향과 독성이 미세플라스틱의 크기와 종류에 의존적이며 생물분류군에 따른 특이적 영향이 발생함을 확인하였으며 미세플라스틱의 1차적 생물영향 뿐만 아니라 2차적 영향 평가에 대한 중요성을 제시하였음 - 본 리뷰논문은 현재 Google Scholar 기준 30회 이상의 피인용수를 기록하고 있으며 이는 본 연구의 중요성이 매우 높음을 시사함				

6. 교육의 국제화 전략

(1) 1단계 2차년도 교육연구팀의 교육 프로그램 국제화 계획 대비 실적 요약

평가 항목	평가지표	추진 목표 (1단계)	1년간 추진 실적	달성 여부	향후계획
학술/연구 교류를 위한 국제 네트워크 구축	항해연구소 내 블루카본 글로벌 교육연구 전문 부서 설립	설립 완료	해양학과 내 녹색환경과학센터를 항해연구소로 명칭 변경 및 운영 규정 마련 (21년 7월 22일)	달성	항해연구소 내 블루카본 조직 마련 및 관련 사업 추진
	해양 관련 대학 및 연구기관간 MOU 체결	5건	1차년도에 베트남 나트랑 대학교, 포르투갈 블루카본 기업 A4F - Algae for Future, 미국 블루카본 분야 비영리기관 The Algae Foundation, 미국 University of Southern Maine와의 MOU와 2차년도, 네덜란드 Hortimare 와 MOU 체결(총 5개 기관) 하였으며, 글로벌 블루카본 네트워크에 유치	달성	지속적으로 글로벌 블루카본 네트워크 확장
	해외 우수 대학과의 장/단기 연수 프로그램, 교환학생 프로그램 운영	년 1명, 1회	캐나다 St. Francis Xavier University 장기연구 (신숙경, 7개월) 남극 세종과학기지 연구연수 파견(신희상, 2개월)	시행	1단계 내 추가로 장기, 단기연수 계획
	국제공동연구 과제 지원	1건 이상	연구기간동안 국제공동연구과제 3개 수행중 및 완료. 현재 추가 1개 과제 계약 진행중	달성	향후 지속적으로 국제공동연구과제 지원 계획
복수학위, 공동학위, 공동교육프로그램 기회 확대	겐트대학교와의 복수학위제 확대 운영	1건 이상	인천대학교-겐트대학교 복수학위 제2호 박사(이호준 박사; 2021년 8월 졸업)를 배출	달성	지속적으로 복수학위, 공동학위, 공동교육프로그램 기회 확대 추진
	글로벌 블루카본 특성화 교육과정 설치	글로벌 블루카본 특성화 교육과정 설치	교육과정 개편을 통한 목표 완료	달성	
미래세대의 국제화 능력 함양	국제 학술대회 발표 구두발표 의무화	석사 1회, 박사 2회 이상	- COVID-19로 국제 학술대회 참여가 어려워짐에 따라 국내외 학술대회 발표로 수정 - 총 65건의 학술대회 발표 지원 (국제 학술대회 구두 발표 실적: 6건)	달성	향후 지속적으로 국내외 학술대회 발표 지원 계획
	국제학술대회 및 해외연차 초청세미나 개최 및 간담회 지원	1건 이상/년	- 국제심포지엄 4회 개최(해외 연차 10인 초청) 및 블루카본 특별세션 2회 운영하였음. - 해외석학초청세미나 2회 개최 - COVID-19로 간담회 개최는 진행하지 않음	달성	지속적으로 국제학술대회 및 초청세미나 이후 간담회 개최 계획
	대학원생 국제 저명학술지 출간 의무화	석사 1편, 박사 3편 이상	졸업생 중 석사 6인, 박사 1인 모두 의무 실적 달성	달성	졸업시 의무실적으로 추진
	외국어 강좌 확대 및 필수 이수 실시	6학점/석사, 12학점/박사	- 4과목 12학점 영어 강좌 개설 및 2과목 이상 필수 이수 실시	달성	향후 지속적으로 외국어 강좌 개설 수 확대
	영어 논문 작성 의무화	영어 논문 작성 의무화	연구기간 중 졸업생 7명 중 6명 영어논문 작성하였으며 석사 졸업생 1명의 경우 연구분야의 특성을 고려하여 운영위원회에서 국문논문 작성 허용	달성	향후 지속적으로 영어논문의 비중을 높일 계획임
	1:1논문 작성법 교과목 개설	1:1논문 작성법 교과목 개설	기초과학연구소 주최로 논문 작성법 온라인 교육 실시(21/2/17)	달성	-향후 지속적으로 운영 예정 -영어 발표 전문가 초청 강의 추진 예정
Open Writing Workshop 개최	Open Writing Workshop 개최	1회 이상	- 블루카본 분야 저명학술지 에디터 Dr. Sandra E. Shumway: 2021년 10월 6일-7일	달성	

국제 학술지 논문 출간	참여연구원의 국제공동 연구 논문 비율 확대	1단계 40%	- 총 논문 37편 중 국제공동연구논문 15편	달성	지속적으로 국제공동연구논문 비율 확대 계획
-----------------	----------------------------	---------	------------------------------	----	-------------------------------

(2) 교육 프로그램 국제화 실적 현황

1) 학술/연구 교류를 위한 국제 네트워크 구축

- 국제화 관련 인천대학교 지역혁신 10대 사업에 교육국제화 특구사업과 국제기구(예: GCF) 연계 프로그램을 포함시켜 교육의 국제화 전략을 수립하고 있음
- 1-2단계에 걸쳐 황해권 전문교육기관으로 발전을 도모하고 3단계부터는 황해를 넘어 글로벌 블루카본 특성화를 위한 전문교육기관으로 발돋움 하고자 함
- 이를 위하여 1차적으로 해양학과 교수들을 중심으로 설립된 녹색환경과학센터를 본 교육연구팀이 설정하고 있는 국제화 목표 달성을 위해 황해연구소로 확대개편하였음 (2021년 7월 22일). 2단계에 황해연구소 내 글로벌 교육연구를 위한 전문부서 설립을 추진할 계획에 있음
- 본 연구팀의 글로벌 블루카본네트워크 확장 운영을 계획하고 있음. 이를 위하여 1차년도에는 Algae Foundation (2020.9.22.), University of Sourthern Maine(2020.10.19.), 베트남 나트랑 대학교(2021.05.21.)와 포르투갈의 블루카본 관련 기업인 A4F - Algae for Future(2021.06.16.) 등과 MOU를 체결하였으며 2차년도에는 네델란드의 블루카본 관련기업인 Hortimare(2022.03.28.)와 MOU를체결하고 본 교육연구팀의 글로벌블루카본 네트워크에 유치하였음.
- 본 교육연구팀은 미래연구자들에게 필수적으로 요구되는 국제화 함양 및 국제네트워크 형성을 도와줄 수 있는 프로그램 운영하고 있음
- 장·단기 국외연수 프로그램 제공(BK21 FOUR 지원): 본 교육연구팀의 글로벌 네트워크내의 연구기관에 년 1명, 1회 장·단기 연수 기회 제공을 계획하였으나, COVID-19의 세계적인 확산으로 인하여 1차년도 기간동안 해외연수활동이 원천적으로 금지되었음. 하지만 BK 참여대학원생 신숙경(박사수료)이 한국연구재단에서 지원하는 이공계대학원생 캐나다 연수사업에 선정되어 2021년 12월부터 7개월동안 캐나다 Nova Scotia주의 St. Francis Xavier University에 방문하여 본 연구팀 국제네트워크의 David Garbary 교수와 공동연구를 진행하였음
- 참여대학원생인 신희상 학생은 2021년 12월부터 약 2개월 동안 남극 세종과학기지에서 국제공동연구를 수행하며 남극 해양환경 연구를 위한 기초자료를 확보하였으며 이를 통해 향후 5년 동안 남극에서의 지속적인 국제공동연구 기회를 확보하였음
- 교환학생 프로그램 운영 추진: 해당 협력 대학의 교환학생들을 인천대학교에 유치할 뿐만 아니라, 글로벌 블루카본 특성화 교육과정 및 연구프로젝트에 참여할 수 있는 외국인 교환학생 유치 추진을 목표로 하고 있음
- 최근 인천대학교는 코이카(KOICA) 기후학위연수사업프로그램에 선정되었으며, 2022년 2학기에 중남미 1개국, 동남아시아 2개국, 중앙아시아 3개국, 아프리카 11개국으로부터 28명의 석박사 과정 학생을 모집하였음. 코이카 프로그램에는 교육연구팀장인 김장균 교수가 참여하고 있으며, 이 사업을 통해 블루카본 분야 해외 유학생들을 유치할 계획에 있음.
- 본 연구팀이 수행해 온 블루카본분야 국제공동연구과제 경험을 바탕으로, 국제공동연구과제 수주를 통하여 대학원생과 신진연구자들에게 국제공동연구와 해외 연수기회를 제공할 계획을 가지고 있음. 아래 표는 본 교육연구팀이 수행하거나 지원한 국제공동연구과제임(표 20)

<표 20. 국제공동연구과제 수주 현황>

과제명	공동연구기관	과제수여기관	과제수행기간
Integrated Seaweed Hatchery and Selective Breeding Technologies for Scalable Offshore Seaweed Farming	미국 우즈홀 해양연구소 코네티컷 주립대학교 등 10여개 기관	미국 에너지부	2018- 2022
Assessing kelp nutrient bioextraction capacity in	알래스카 주립대학교	미국 에너지부	2019-2022

aquaculture farms in the US with implications for conservation and management			
Strategic research to improve environmental outcomes of impact investment strategies on land and in the sea	캘리포니아주립대학교, Santa Barbara	미국의 The Builder's Initiative 재단	2020
COST project: Tomorrow's "wheat of the sea"; <i>Ulva</i> , a model for an innovative mariculture	University of Haifa 등 전 세계 29개국 78개 연구기관	EU	2021-2024
Nursery cultivation and biomass application technologies of economically important seaweed species in Korea and Vietnam	베트남 나트랑 대학교	연구재단 2021년 한-베 과학기술 공동연구 프로그램	2022-2025

2) 복수학위, 공동학위, 공동교육프로그램 기회 확대

- 인천대학교는 전 세계 250개 대학 및 51개 기관과 국제학술교류협정을 체결하였으며, 특히 중국 해양대학교, 장수해양대학교, 러시아국립해양대학교, 스톤리부룩 대학교, 코네티컷 주립대학교, 말라카 대학교, 플리머스 대학교, 겐트대학교, 포르투 대학교 등 전 세계 해양 분야 최고의 연구기관들과 인적교류 및 공동연구를 수행하고 있음
- 2015년 인천대학교와 벨기에 겐트대학교는 교수학생 교류와 복수학위 수여에 관한 MOU를 체결하고 복수학위과정(학부, 대학원)을 운영하고 있음
- 2017년 본 교육연구팀장인 김장균 교수의 지도하 인천대학교-겐트대학교 복수학위 제1호 박사(박지혜 박사) 배출하였으며, 본 사업기간 동안에는 본 교육연구팀의 김연정 교수의 지도하에 인천대학교-겐트대학교 복수학위 제2호 박사(이호준 박사; 2021년 8월 졸업)를 배출하였음(표 21)

<표 21. 교육연구팀의 박사 학위자 배출 현황>

연번	학위취득년월	지도교수명	학위구분	학위취득자명	공동학위 (1)		공동학위 (2)	
					학위취득기관	학위취득학과	학위취득기관	학위취득학과
1	210724	김연정	박사	이호준	인천대학교	해양학과	Ghent University	Biology

- 본 교육연구팀은 송도글로벌캠퍼스 입주 해외대학들과의 공동 교육프로그램 개설을 계획하였음, 전 세계적으로 COVID-19의 영향으로 1차년도 기간동안 대부분의 수업이 온라인으로 진행된 관계로 추후 COVID-19 상황이 호전되는 시기에 교육프로그램 개설을 추진할 계획임
- 글로벌 블루카본 특성화 교육과정 설치 : 본 교육연구팀이 추구하고 있는 **세계유일 블루카본 융복합 전문인력 양성**을 위하여 1,2차년도 동안 교육과정을 개편하였음. 전체적으로 ①블루카본 생태계서비스 기반 자원관리 및 확보에 대한 교육과 ②블루카본 바이오매스 융복합 소재화에 대한 교육 트랙을 신설하였으며, 세부적으로는 1) 블루카본 전공기초, 2) 블루카본 전공심화, 3) 블루카본 산업화와 4) 블루카본 비교과 과정의 4단계로 구성하였음

3) 미래세대의 국제화 능력 함양

- 본 교육연구팀의 모든 참여 대학원생은 졸업 전 석사의 경우 1회 이상, 박사학위의 경우 2회 이상 국내·외 주요 학회에서 발표하는 것으로 의무화하고 있으며, 학술대회 참가비 전액을 지원하고 있음
- 본 교육연구팀 소속 대학원생을 대상으로 최근 3년간 총 162건(교수 1인당 18건/년)의 국제학술대회 발표를 지원하였으며, 2차년도 과제 수행기간(2021.9-2022.8)동안에도 국제학술대회 발표 10건을 포함하여 총 65건의 학술대회 발표를 지원하였음. 그 중 국제학술대회에서 6편의 논문을 공동으로 발표하였음
- 대학원생들의 글로벌한 연구능력 향상을 위해 매년 국제심포지엄을 개최하고 있음. COVID 19 상황이 엄중한 환경에서도 본 교육연구팀은 사업기간 동안 2번의 온라인 국제학술대회, 2번의 블루카본 심포지엄, 2번의 블루카본 특별세션을 주관하며 10여명의 해외 석학을 초청하였고, 교육 연

구팀내 해외석학초청세미나 개최를 통해 2명의 석학을 초청하여 국제연구동향 및 학술적 교류를 수행하였음

- 인천대학교에서 기초과학연구소 국제심포지엄(2020년 10월 6일-7일, 2021년 10월 6일-7일)을 개최하였으며 미국, 일본, 노르웨이, 타이완 등으로부터 블루카본 관련 발표가 있었음
- 2020년 10월 23일 삼척 쏘라리 리조트에서 개최된 한국조류학회 정기학술대회에서 'Blue Carbon and its applications'라는 주제로 국제심포지엄을 개최하였으며, United Nations/Lloyd's Register Foundation의 Vincent Doumeizel박사를 비롯한 4명의 블루카본 전문가들의 발표가 있었음.
- 2021년 10월 21일 - 22일 경주에서 개최된 한국조류학회 정기학술대회에서 블루카본 특별심포지엄(주제: Seaweed biomass: problems to solution)을 운영하였음. 연사로는 미국의 Schery Umanzor 교수(University of Alaska), 중국의 Jianheng Zhang 교수(Shanghai Ocean University), 이혁제 교수(상지대학교), 손영백 박사(해양과학기술원) 등 국내외 블루카본 분야 전문가들의 발표가 있었음
- 2022년 5월 6일 - 7일 개최된 완도국제해조류심포지엄에서 두 개의 블루카본 특별세션을 운영하였음

1) 주제: Seaweed Aquaculture and CDR. 연사로는 Dr. Isidro San Martin (Oceans 2050), Paul Dobbins (World Wildlife Fund), Prof. Xiao Xi(Zhejiang University), 정익교 교수(부산대학교)

2) 주제: Seaweed aquaculture and applications. 연사로는 Prof. Schery Umanzor(University of Alaska, Prof. Jianheng Zhang (Shanghai Ocean University), Dr. Alexander Ebbing (Hortimare), 정규진 교수(Marine Biotechnology Research Center)

- 대학원생의 국제 저명학회지 출간 의무화를 통한 세계적 수준의 신규 인력 양성을 목표 (석사 1편 이상, 박사 3편 이상)로 하고 있으며, 2차년도 사업기간(2021.9-2022.8)동안에는 총 25편의 SCI급 논문 출간을 이행하였음
- 국제심포지엄/국제석학 초청 세미나 시 간담회 지원을 계획하고 있으나 사업기간동안 COVID19의 엄중한 환경으로 인해 대부분의 국제심포지엄이 온라인으로 개최되어 추후 COVID 19 환경의 개선에 따라 진행할 계획임
- 본 교육연구팀은 대학원생들의 영어능력 향상 및 국제화 능력 함양을 위해 노력해 왔으며, 1차년도 사업기간동안 총 7강좌 중 4강좌 약 57%를 원어민강의로 진행하였으며, 2차년도 총 8강좌중 5강좌 약 62%를 원어민강의로 진행하였음
- 1차년도 사업기간중 2021년까지 총 졸업생 3명 중 3명이 영어학위논문을 작성하였으며, 2차년도 사업기간중 2022년 8월까지 졸업생 7명중 6명이 영어학위논문을 작성하였음. 석사 졸업생 1명의 경우 학문분야의 특수성을 고려하여 운영위원회에서 국문논문작성을 허용하였음
(이원휘, 김종희,한솔, 송혜인, 김영우, Menglin Bao : 영어논문 작성/ 김영진 :국문작성)

4) Open Writing Workshop 개최

- 본 교육연구팀은 블루카본 분야 저명학술지 에디터 Dr. Sandra E. Shumway를 초청하여 대학원생들과 신진연구자들을 대상으로 온라인 Open Writing Workshop 개최하였음.
- 이를 통하여 영어논문 작성 시 부적절한 인용, 표절, 자가인용 등의 문제점을 예방하고 올바른 작성법 습득 기회 제공하였음

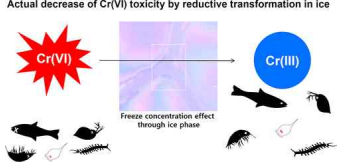
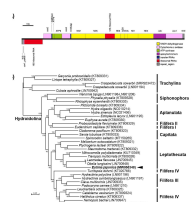
5) 국제 학술지 논문 출간

- 본 교육연구팀은 2차년도 사업기간동안 총 37편의 논문을 SCI급 국제학술지에 발표하였으며, 이 중 학생이 주저자인 논문은 22편(공저자 3편)이었으며, 이 중 국제공동연구 논문은 15편(25%)으로 1단계 목표 40%를 달성하기 위해 지속적으로 노력할 예정임.

III

연구역량 영역

□ 연구역량 대표 우수성과

참여교수명	구분	학술지명	게재연월,권호	SCI구분 (IF)
이재성	교신저자	Environmental Science & Technology	2022.02.12. 56, 3503-3513	SCI (IF: 11.357) JCR ranking 상위 7%
논문명	Reductive transformation of hexavalent chromium in ice decreases chromium toxicity in aquatic animals			
논문의 우수성	✓ 다양한 해양생물 대상으로 얼음화학반응 통한 크롬 독성 저감을 실제적으로 증명하여 논문을 출판함 ✓ 출판된 저널인 Environmental Science & Technology는 279개 저널이 포함되어 있는 JCR 카테고리 "ENVIRONMENTAL SCIENCES"분야에서 22위로 최상위권의 저널임 			
김장균	교신저자	Scientific Reports	2022.07.13	SCI(4.38)
논문명	Effects of extraction methods for a new source of biostimulant from Sargassum horneri on the growth of economically important red algae, Neopyropia yezoensis			
논문의 우수성	✓ 대발생 유발 해조류종인 Sargassum horneri로부터 천연 biostimulant를 추출하여 해조류 배양에 이용한 최초의 연구임 ✓ 본 연구를 통해 새로운 buostimulant인 Sargassum horneri 추출물이 주요 해조류 양식종인 Neopyropia yezoensis의 성장과 고온내성을 증가시키는 것을 밝힘 ✓ 다양한 추출방식으로 biostimulant를 추출하여 사용하였으며 추출 방법 중 boiling 방법이 가장 효율적인 방법으로 나타났음 ✓ 본 연구의 결과는 기후변화에 대응한 획기적인 해조류 양식기술로써 Sargassum horneri 추출물이 이용될 수 있음을 시사하였음의 분야에서 기후변화에 대응하여			
김연정	교신저자	Molecules	20220311	SCI (4.412) JCR ranking 상위 34.00%
논문명	<i>Polyopes affinis</i> suppress TNF- α and IFN- γ -induced Inflammation in Human Keratinocytes Via Down-regulated MAPKs			
논문의 우수성	웰니스 생리활성 중 항염증 효능을 지니는 소재 개발도 중요한 부분을 차지하고 있으며, 이에 해조류 중 참깨막살 추출물로부터 강력한 항염증 효능을 지니는 성분을 발굴하였으며, 이 성분의 작용 기작을 피부세포 수준에서 규명하였음 그 작용 기작 규명을 위해 인간 피부각질세포에 형색광을 노출시키고 전사체 및 신호전달 기작 규명 연구를 통해 타겟이 되는 기작을 찾았으며, 이를 이용하여 세포내 영향을 해석한 연구임 			
정창범	주저자	JOURNAL OF HAZARDOUS MATERIALS	20220621	SCI (14.224) JCR ranking 상위 3.06%
논문명	Phenotypic toxicity, oxidative response, and transcriptomic deregulation of the rotifer <i>Brachionus plicatilis</i> exposed to a toxic cocktail of tire-wear particle leachate			
논문의 우수성	✓ 타이어 분진 침출수 성분 분석과 해양동물플랑크톤을 활용한 독성평가와 관련 분자기작을 규명하였음 ✓ 특히, 침출수에 다량의 카본블랙 입자가 함유되어 있음을 확인하였고, 주요한 독성원으로 작용할 수 있음을 확인하였음 ✓ 전사체 분석을 통해 타이어 분진 침출수 노출로 인한 산화적 스트레스 유발이 주요한 독성 기작임을 확인하였음 ✓ 출판된 저널인 Journal of Hazardous Materials는 279개의 저널이 포함되어 있는 JCR 카테고리 "ENVIRONMENTAL SCIENCES"분야에서 9위로 최상위권의 저널임			

1. 참여교수 연구역량

1.1 연구비 수주 실적

<표 3-1> 최근 1년간(2021.9.1.-2022.8.31.) 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(2021.9.1.-2022.8.31.) 실적	비고
정부 연구비 수주 총 입금액	1,805,189	1,863,318	
산업체(국내) 연구비 수주 총 입금액	0	84,000	
해외기관 연구비 수주 총 (환산) 입금액	30,292		
참여교수 수	3	4	
1인당 총 연구비 수주액	611,817	486,830	

1.2 연구업적물

① 참여교수 연구업적물의 우수성

(1) 1단계 1,2차년도 교육연구팀의 참여교수 연구 계획 대비 실적 요약

평가 항목	평가지표	계획 (1단계)	추진 실적	달성 여부	향후계획
참여 교수 연구실적	국제저명학술 지	-25편 -JCR Ranking 상위 20% 이내 논문 10편 이상 -주저자 논문 10편 이상 -국제공동연구논문 30% 이상	1차년도 -23편 게재완료 (6편/1인) -JCR Ranking 상위 20% 이 내 논문 11편 (5% 이내 9편) -주저자 논문 8편 -국제공동연구논문 5편 게재 2차년도 -37편 게재완료 (9편/1인) JCR Ranking 상위 20% 이 내 논문 15편 (5% 이내 5편) -주저자 논문 33편 -국제공동연구논문 15편 게재	달성	-JCR Ranking 20% 이내 저널 게재 비율을 높이기 위해 국제화 역량 강화 프로그램 적극 추진
	학술대회 발표		1차년도 -국제 15건 발표 -국내 12건 발표 2차년도 -국제 13건 발표 -국내 71건 발표	달성	-COVID-19 상황을 고려하여 국제 및 국내학회 구두발표 지원을 추진
	특허 등록/출원	-1건	1차년도 -국내 특허 등록 1건 -국내 특허 출원 3건 2차년도 -국내 특허 등록 0건 -국내 특허 출원 2건	달성	-산업화 기여를 위해 특허 출원을 적극 지원
	기술이전	-	1차년도 -소재 개발 2건 달성	-	-기술이전을 위한 교육 실시 예정 -기업체와 기술이전 협의중
	창업 실적	-	-	-	-교내 창업 지원 프로그램 활용 예정

(2) 연구성과

1) 국제저명학술지 논문 출판

- 1차년도 기간에는 총 4인의 참여교수가 23편의 SCI급 논문을 출간하였으며 2차년도 기간에는 SCI급 논문 37편으로 참여교수당 평균 9편의 논문실적을 창출하였으며, 이미 1단계 성과목표로 제시한 목표(SCI 논문 25편)를 초과 달성하였음
- 특히, 전체 연구논문 실적 중 15편(20%)의 논문 중 2022년 기준 JCR 상위 5% 이내의 논문 5편으로, 양적인 측면 뿐만 아니라, 질적으로도 매우 우수한 성과를 창출하였으며, 남은 1단계 기간 동안 지속적으로 논문을 출간할 계획임

2) 학술대회 발표 실적

- 2020, 2021년 COVID-19로 인해 대부분의 학술대회가 취소되거나 비대면으로 진행되어 학술대회 참가가 어려움이 많았음에도 불구하고, 2021년 “International perspectives on Seaweed” 국제학술대회를 포함하여 총 13건의 국제학술대회와 71건의 국내학술대회 발표를 포함하여 총 84건의 학술대회 발표 실적을 확보하였음
- 향후 COVID-19 상황이 안정화될 경우, 더욱 활발한 학술대회 참여를 통해 연구 결과 공유와 국제 네트워크 형성을 도모할 예정임

3) 특허 등록/출원

- 1차년도에는 본 교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성이 매우 높은 친환경 블루카본 바이오매스 생산을 위한 원천기술개발로 1건의 특허 등록과 해조류 추출물을 활용한 소재개발을 통해 3건의 특허 출원실적을 포함하여 총 4건의 실적을 확보하였으며, 2차년도에도 2건의 국내특허 출원을 진행하였음

4) 기술 이전

- 소재 개발 2건 완료하였으며, 이들 소재에 대해 기술이전에 대한 협의중임
- 소재 개발 1건 완료하였음

(3) 연구역량 향상을 위한 노력

- 본 교육연구팀에서 제시한 아래 여섯 개의 추진 전략을 지속적으로 수행하여 연구역량 향상을 도모하고 있음(표 22)

- 1) 연구역량 향상을 위한 교육연구팀내 포상제도 : 매년 우수대학원생을 선정하여 포상 (2022년 3월 3명의 우수 대학원생 포상)
- 2) 학술대회·세미나 개최 등을 통한 연구역량 향상 계획
- 3) 우수논문 발표 촉진 및 국내외 블루카본 분야 국제학술대회 및 전시회 참가
- 4) 해외 블루카본 분야 관련 기업 CEO/전문가들과 인적 네트워크 형성을 통한 국제공동연구 활성화
- 5) 산학연 공동 연구 참여를 통한 산학연 공동연구 계획
- 6) 교육연구팀의 연구역량 향상을 위한 대학의 재정투자 및 시설 확충 계획

<표 22. 연구역량 향상을 위한 전략 추진 현황>

추진 전략	현황	비고
교육연구팀내 포상제도 도입	2021년 2학기 실시함/ 2022년 3월 3명의 우수 대학원생 포상 (포상금 50만원/인)	2022년 2학기에도 실시예정
학술대회·세미나 개최	학술대회 1회, 블루카본 심포지엄 1회,	지속적

	블루카본 특별세션 2회, 블루카본 전문가초청 세미나 6회	운영계획
국내외 블루카본 분야 국제학술대회 및 전시회 참가	84회	
해외 블루카본 분야 관련 기업 CEO/전문가들과 인적 네트워크 형성	MOU 5건 체결 (1차년도 4건, 2차년도 1건)	
산학연 공동연구	한국건설생활환경시험연구원, 네오엔비즈, 인천광역시 수산자원연구소와 공동연구 수행	올해도 수행
교육연구팀의 연구역량 향상을 위한 대학의 재정투자 및 시설 확충	사업대응자금 (20년 11,873천원, 21년 23,746천원, 22년 23,746천원 확보) 및 전용공간 추가 확보 (행정사무실, 실험실 등 총 전용공간 면적 96.63m ²)	

② 교육연구단의 학문적 수월성을 대표하는 연구물 (최근 1년(2021.9.1.-2022.8.31.))

연번	대표연구업적물 설명
1	<김장균 교수: Comparative analysis of physiological responses in two <i>Ulva prolifera</i> strains revealed the effect of eutrophication on high temperature and copper stress tolerance, <i>Frontiers in Marine Science</i>, 2022, https://doi.org/10.1111/jwas.12786https://doi.org/10.3389/fmars.2022.863918> <u>연구 내용:</u> 본 연구는 우리나라와 황해의 주요 대발생 해조류 종인 <i>Ulva prolifera</i>이 기후변화와 같은 전 지구적인 문제와 eutrophication, 중금속(구리) 오염 등 지역적 환경 변화에 따라 향후 변화 양상에 대해 예측한 연구임 ✓ 본 연구에서는 중국 황해에서 실제 대발생을 일으키는 strain과 우리나라 연안에 서식하는 동일한 종을 비교 평가하였으며, 국내 개체군이 중국의 대발생 개체군보다 중금속(구리)에 대한 내성이 더 높은 것으로 나타남 ✓ 고농도의 영양염류는 온도와 중금속(구리)에 대한 내성을 증대시키는 것으로 나타났으며, 고수온 또한 중금속(구리)에 대한 내성을 증대시키는 것으로 나타남 <u>연구의 수월성:</u> 본 논문에서는 황해에서 매년 수백만톤의 대발생을 유발하는 <i>Ulva prolifera</i>를 대상으로 전 지구적인 문제(기후변화)와 지역적인 문제(영양염, 중금속 오염)의 영향을 동시에 분석한 최초의 연구임. 본 연구를 통하여, 향후 기후변화와 연안오염 증대가 해조류 대발생에 미치는 영향에 대해 예측하였음. <u>교육연구팀 연구와의 연관성:</u> 블루카본 해조류와 환경의 영향에 대한 연구는 본 연구팀의 연구주제와 직접적으로 연구 분야임. 특히 황해에서의 해조류 대발생은 지난 10여년 동안 매우 심각한 환경문제로 여겨졌으며, 이에 대한 해결방안과 미래 예측은 반드시 필요한 정보이며, 생본 교육연구팀의 연구수월성 증진을 위해 반드시 필요한 지식임

2	<김연정 교수: <i>Polyopes affinis</i> Suppressed IFN-γ- and TNF-α-Induced Inflammation in Human Keratinocytes via Down-Regulation of the NF-κB and STAT1 Pathways, <i>Molecules</i>, 2022, https://doi.org/10.3390/molecules27061836 > <u>연구 내용</u>: 본 연구는 다양한 블루카본 바이오매스 중 해조류인 참까막살 추출물이 지니는 항염증 효능을 인간 피부각질세포에서 평가하고 그 작용 기작을 규명한 연구임 ✓ <u>본 연구에서는</u> 홍조류인 참까막살 추출물이 지니는 항염증 효능을 최초로 규명하였음 <u>연구의 수월성</u>: 본 논문에서는 홍조류인 참까막살의 다양한 추출물을 확보하고 이들 중 항염증 효능을 평가할 수 있는 인간피부각질세포 실험 모델을 이용하여 에틸아세테이트 분획물중 효능이 관찰됨을 확인하였고, 이 분획물의 항염증 작용 기작을 확인한 결과 NF-κB and STAT1 Pathways가 관여함을 알 수 있었음. <u>교육연구팀 연구와의 연관성</u>: 블루카본 기반 산업화 소재 개발 및 친환경 블루카본 바이오매스 이용한 원천기술개발 등을 실현하기 위해 직접적으로 연관되는 연구이며 본 교육연구팀의 연구수월성 증진을 위해 반드시 필요한 지식을 소개하고 있음
3	<이재성 교수: Effects of extremely high concentrations of polystyrene microplastics on asexual reproduction and nematocyst discharge in the jellyfish <i>Sanderia malayensis</i>, <i>Science of the Total Environment</i>, 2022, 807:150988> ✓ <u>연구 내용</u>: 본 연구에서는 해양 내 존재하는 다양한 크기의 미세플라스틱이 말레이 해파리의 생애주기 및 다세대에 미치는 영향을 개체 및 군집 수준에서 규명하였음 ✓ <u>연구의 수월성</u>: 나노 및 마이크로 플라스틱의 해양 내 존재는 다양한 생물군에 영향을 미칠 수 있음을 확인하였으며, 특히 해파리와 같은 특이 비모델생물 내에서는 그 영향이 거의 밝혀진 선례가 없기에 플라스틱 오염이 자포동물 다세대에 미치는 영향을 이해하는데 좋은 선례연구로 제시될 수 있음 ✓ <u>교육연구팀 연구와의 연관성</u>: 블루카본 종 뿐 아니라 함께 생태계를 구성하는 다양한 생물 중 자포동물은 연구방법론의 부재 및 적용 실험 선례가 거의 없기에, 연안 생태계 구성단계를 이해하는데 중요한 방법론 정립 및 선례연구가 될 것이라 사료됨
4	<정창범 교수: Phenotypic toxicity, oxidative response, and transcriptomic deregulation of the rotifer <i>Brachionus plicatilis</i> exposed to a toxic cocktail of tire-wear particle leachate, 2022, 438: 129417> ✓ <u>연구 내용</u>: 본 연구에서는 타이어 분진 침출수 노출에 따른 동물플랑크톤 윤충류의 생물영향과 독성기작을 개체 및 전사체 수준에서 규명하였음 ✓ <u>연구의 수월성</u>: 최근 심각한 환경 문제로 주목받고 있는 미세플라스틱의 주요 발생원인 타이어 입자의 침출수가 매우 높은 독성원인을 확인하였으며 동물플랑크톤에 미치는 영향과 관련 독성기작을 규명하였음. 미세플라스틱이 해양생태계에 미치는 영향을 이해하기 위한 기초자료로 활용될 것으로 기대됨 ✓ <u>교육연구팀 연구와의 연관성</u>: 해양생태계에서 1차 소비자로 중요한 생태적 지위를 가지는 동물플랑크톤을 실험종으로 활용하였으며, 향후 본 실험에 사용된 연구 방법론을 블루카본 이용생물에 접목하여 활용할 수 있을 것으로 예상됨

③ 참여교수 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

연 번	참여교수명	연구자 등록번호	세부전공분야	실적 구분	저서, 특허, 기술이전, 창업 등 상세내용
	저서, 특허, 기술이전, 창업 등 실적의 우수성				
1	김장균	10092772	해양생물	특허 출원	① 김장균, 한솔, 박지숙
					② 고온 내성 효과를 갖는 팽생이 모자반 추출물을 이용한 해조류 천연생리활성제
					③ 대한민국
					④ 제 10-2022-0025529
					⑤ 2022
					① 대표연구업적물의 창의성 · 혁신성 - 방사무늬김(<i>Neopyropia yezoensis</i>)은 한국, 중국, 일본에서 재배되는 경제적으로 가장 중요한 홍조류이며 다른 양식 해조류에 비해 단위 질량당 상품성이 매우 높음것으로 알려져 있음 - 기후변화에 따른 수온상승은 이러한 방사무늬김 양식업에 직접적인 영향을 미치며 온도가 높아지면 방사무늬김의 생육을 방해하여 양식 생산성을 떨어뜨림 - 현재의 농업생산성을 유지하거나 높이기 위해서 방사무늬김 균주의 내열성 강화를 위한 신기술 개발이 시급한 실정임 - 생리활성제(biostimulant)는 육지 식물의 성장, 발달 또는 비생물학적 스트레스에 잠재적인 이점을 제공하며, 갈조류 아스코필룸 기원 생리활성제(AMPEP)는 홍조류(<i>Kappapycus alvarezii</i>)의 착생식물 발생을 낮추고 치사온도에 높은 복원력을 제공하기도 함 - 본 발명은 2015년 이후 동중국해에서 해류를 따라 제주, 전남 등지에서 대발생이 일어나고 있는 팽생이모자반(<i>Sargassum horneri</i>) 추출물을 활용하여 기존의 생리활성제 AMPEP과 생리 활성효과를 비교분석한 결과 높은 고온 내성 효과를 보임으로써 새로운 천연생리활성제로서의 가능성 제공 ② 교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성 - 친환경 블루카본 바이오매스의 유용물질 추출 원천기술개발 - 블루카본과 대발생종이 야기하는 환경문제와의 상호관계 이해 - 지역산업과 연계한 학연산 맞춤형 기술 개발 - 환경모니터링 기술 개발 - 창의적인 아이디어를 통해 산업 고도화를 선도함으로써 본 교육연구팀의 비전 및 목표에 매우 부합하는 연구임 ③ 해당 전공분야의 기여 - 팽생이 모자반은 중국으로부터 유입되어 제주와 전남지역 연안 조업, 항해에 지장을 줄수 있으며 그물이나 양식장 등에 걸려 시설물을 훼손하고 근해어업에 피해를 입히기도 함. 또한 경관을 해치거나 방치될 경우 썩으면서 악취를 발생시켜 연안지역의 막대한 피해를 유발함. 매년 많은 양의 팽생이 모자반이 수거되지만 바이오매스를 별도로 활용하지 못할 경우 소각, 매립을 통해 2차 환경오염 발생과 더불어 고가의 처리비용이 요구됨 - 본 발명은 대발생 팽생이모자반을 천연생리활성제로 활용할 수 있으며, 천연생리활성제로써 주요 양식종인 방사무늬김의 고온내성 효과를 확인함
2	김연정	10652090	해양생물	특허 출원	① 김연정, 이원희, 하유나, 김영진, 김종희, 박정인, 오준혁, 박미라

					② 지체 추출물 및/또는 이의 분획물을 포함하는 피부 미백용 조성물
					③ 대한민국
					④ 제 10-2021-0190308
					⑤ 20211228
	-블루카본 바이오매스 중 염생식물에 해당하는 지체 추출물의 미백 효능을 평가하여 기존 미백 소재와 비교했을 때 유의한 효과를 나타내며, 이와 관련된 작용 기작을 규명하여 미백 소재로서의 활용 가치를 제고하여 특허로서 우수하다고 사료됨				

2. 산업·사회에 대한 기여도

(1) 1단계 2차년도 교육연구팀의 산업·사회 문제 해결 기여 실적 요약

평가항목	평가지표	계획 (1단계)	1년간 추진 실적	달성여부	향후계획
과학기술 분야 기여 실적	산학연 전담협의회 구성 및 운영	-협의회 구성 -년 1회 이상 정례회의 개최	-2021년도 및 2022년도 협의회 구성 완료 -2021.11.24. 정례회의 및 산학위원회 특별세미나 개최	달성	-COVID-19 상황에 따라 정례회의 탄력적 운영 예정
	정부 및 지자체 사회문제 해결 TF 참여 실적	-TF 참여 확대	-21건의 정부 및 인천시 운영 관련 TF 참여	달성	-지속적으로 TF 참여 예정
	기후변화 문제해결 기여 관련 과제 수주 실적	-기존 과제 수행 및 신규과제 수주	[김장균, 김연정, 이재성 교수] 대학중점연구지원사업을 통해 블루카본 바이오매스 기반 원천소재 개발 및 해양자원 재활용 플랫폼 구축 사업 참여 [김장균, 김연정 교수] 연구재단의 한-베트남 해조류 종묘생산 및 바이오매스 응용기술 연구 수행(21.12~) [김장균 교수] 해수부, 남동발전, 미국 The Builder's Initiative 재단, 미국 에너지부 지원 과제 수주를 통해 해조류 이상발생 및 블루카본 생태계 서비스 기반 자원관리 문제 해결 /인천녹생환경지원센터 및 환경부 과제를 통해 염습지내 염생식물의 탄소저장 가치 평가 수행 [신숙경 박사과정생] 연구재단 캐나다 교환연수 프로그램을 통해 St. Francis Xavier University과 해조류의 온실가스와 부영영화 저감 효과 평가 수행(21.12~22.07) [이재성 교수] 연구재단 과제 수주를 통해 이산화탄소와 수온이 해산곤쟁이에 미치는 영향 평가중 [정창범 교수] -극지연구소와 공동으로 남극의 로스해 해양보호구역의 생태계 연구 수행 및 세종과학기지 대학원생 장기연구연수 기회 확보(연 1회, 5년) -진해만 빈산소수괴와 생물상변동 연구수행 -시화호 내외측 생물상 규명 연구 수행 등 해양환경에 따른 생물상 변화 연구 수행중 [김연정 교수]	달성	-추가적인 과제 수주를 위한 노력중임

			-산자부 플라스틱 대체물질 소재부품장비산업 지원센터 구축사업에 참여하여 해양생태독성 평가 기반 시설 확립중 -산자부 바이오매스기반 탄소중립형 바이오플라스틱 제품기술개발 사업 중 해양생분해 플라스틱의 해양생태독성 평가 기법 개발 및 평가 연구 추진중		
바다먹거리의 안전성 문제 해결 기여 관련 과제 수주 실적	-기존 과제 수행 및 신규과제 수주	[김연정,김장균, 이재성 교수] 식약처 해양생물독소 안전관리망 구축사업 참여중 [이재성,정창범 교수] 해수부의 해양미세플라스틱 오염대응 및 관리기술 개발 사업을 통해 국내서식 요각류 및 어류의 생물영향 평가중 [김장균 교수] -미국 에너지부 지원 미래먹거리와 에너지 창출을 위한 외해 해조류 양식기술 개발 연구 진행중 -EU COST 지원 해조류 양식 기술 교류 사업 진행중 -미국 NOAA와 한국 국립수과원과의 해조류양식 분야 한미협력사업 진행중 -국립수산과학원 지원 김황성처리제 사용 확대 및 실용화 방안 연구 수행 -연구재단 지원 해조류 기원 생물축진물질 처리에 따른 양식 해조류의 고온내성 증대와 유전적 메커니즘 연구 수행 [이재성 교수] 국립수과원 지원 적조로부터 안전한 양식어류 확보 관련 과제 수주 환경부 수생동물 게놈 기반 다차원 오믹스 적용 수생태계 건강성 평가 과제 수주 [정창범 교수] -연구재단 과제를 통해 미세플라스틱 관련 연구 추진중 -산자부 생분해 플라스틱의 해양동물플라크톤의 영향 평가 수행중	달성	-추가적인 과제 수주를 위한 노력중임	
수익창출 소재 개발 문제 해결 기여 관련 과제 수주 실적	-기존 과제 수행 및 신규과제 수주	[김장균 교수] -도서지역 서식 해조류 종 조사 및 표본 확보 -인천테크노파크 지원으로 지역 맞춤형 해조류 스마트양식 시스템 개발 기획과제 수행 인천대 환경분야 강소연구개발 특구 지정: 2022년 과기부 과제 수주, 폐기물 자원화 및 대체물질 혁신네트워크 분과장 참여 [김연정 교수] -서해안 서식 해조류 및 염생식물을 대상으로 웰니스 소재 개발을 통해 특허 출원 수행 [이재성 교수] -해수부 선체부착물 관리 및 평가기술개발 사업 수주를 통해 생태위해도가 낮은 방오제 개발을 위한 연구 수행	달성	-추가적인 과제 수주를 위한 노력중임	
리빙랩 프로젝트 운영 실적	-리빙랩 관련 프로젝트 수주	[정창범 교수] -eDNA를 이용한 수돗물 생물오염진단기술 개발 연구 추진하여 논문 투고 준비중	달성	-2023년 1월 예정인 인천시 리빙랩 공모 지원을 위한 노력중임	

					계획중에 있음
산업 및 지역사회 분야 기여 실적	원천기술 산업화를 통한 블루카본 신산업 육성 및 해양산업 경제 건인 실적	-특허 출원 1건	-기후변화 대응 관련 국내 특허 출원 1건 -수익창출 해양소재 개발 국내 특허 출원 1건 (1차년도 등록1건/출원3건)	달성	-특허 출원을 위해 지속적으로 노력
	학계·행정분야 대외활동 및 과학의 대중화 실적	-대중강연 1건 이상 및 언론매체 보도 10건 이상	-장봉도 초등생을 대상으로 대중강연 실시 1건 -기후변화 대응 관련 대중강연 6건 -언론매체 보도 33건	달성	-추가적으로 도서지역 초중고 학생을 대상으로 대중강연을 진행할 계획임

(2) 1단계 2차년도 교육연구팀의 산업·사회 문제 해결 기여 세부 현황

[요약]

- 블루카본 교육연구팀의 산업·사회 문제 해결 기여 실적
- 우수한 연구역량 및 논문성과와 더불어 국가 해양 및 환경 정책 제언 및 지속가능한 사회 구현 달성
- 기후변화 대응, 바다먹거리의 안전성, 수익창출 해양 소재 개발 문제와 같은 3대분야의 우수한 기여실적을 달성함

[기여실적 1-과학기술분야] 산학연 협력 (기술자문 및 TF 활동)을 통한 연구역량 강화 기반 구축

[기여실적 2-과학기술분야] 국가 및 산업체 과제 수주를 통한 3대 핵심 산업·사회문제 해결

[기여실적 3-산업 및 지역사회분야] 원천기술 산업화를 통한 블루카본 신산업 육성 및 해양산업 경제 건인

[기여실적 4-산업 및 지역사회분야] 학계·행정분야 대외활동 및 과학의 대중화를 통한 사회적 기여

1) [기여실적 1-과학기술분야] 산학연 협력 (기술자문 및 TF 활동)을 통한 연구역량 강화 기반 구축

① 산업·사회문제해결 전담 협의회 구성 및 운영의 정례화

[계획] 정부출연기관, 지자체, 기업체, 교육기관 등으로 구성후 년 1회 이상 회의 개최 정례화를 통해 사회문제 이슈 분석과 과학기술적 해결방안 모색 지원

[실적] 산학협력 전담교수 지정(1기, 2기 정창범 교수; 3기 김연정 교수)하여 년 1회 회의를 개최하였으며, MOU 체결 기관 및 협력 기관간 교육 및 연구 협력 방안 마련을 위해 노력함(표 23)

<표 23. 산학연 전담협의회 구성 실적 리스트>

년도	산학연 전담협의회 위원	교육 및 연구 업무협력 실적	산학협력전담교수
2021년 (2기)	- 국립환경과학원 김민섭 연구사 - 극지연구소 박태윤 박사 - 극지연구소 김기태 박사 - 해양환경공단 팽우현 박사 - 네오엔비즈 한영석 박사 - 제주대학교 전유진 교수 - 국립수산물품질관리원 수산자원육종연구소	- 산학협력 위원회 개최 (2021.11.24.) - 세미나 발표, 기관 소개를 통해 학생들의 진로 설계 및 공동연구 협의 - 공동연구 수주	- 정창범 교수
2022년 (3기)	- 국립환경과학원 김민섭 연구사 - 한국건설생활환경시험연구원(KCL) 김대훈 책임 - 극지연구소 김기태 박사 - 해양환경공단 팽우현 박사 - 네오엔비즈 한영석 박사 - 제주대학교 전유진 교수 - 국립수산물품질관리원 수산자원육종연구소	- 산학협력 위원회 개최 예정(2학기) - 세미나 발표, 기관 소개를 통해 학생들의 진로 설계 및 공동연구 협의(2022.05.10. 김대훈 책임 세미나 실시) - 공동연구 수주(KCL 2022.04. 산자부 과제 수주: 非토양조건하에 분해가능한 생분해성 바이오플라스틱 제조 및 제품화기술 개발)	- 김연정 교수

② 정부 및 지자체에서 추진하는 사회문제 해결 TF 구성원으로 참여

[실적] 1년동안 교육연구팀 참여교수들은 정부 및 지자체에 전문지식을 활용한 자문을 제공함으로써 정책마련에 필요한 기술적 요구 충족을 위해 지속적으로 노력하였음(표 24)

<표 24. 정부 및 지자체 사회문제 해결 TF 참여 실적 리스트>

년도	참여교수	참여 실적
----	------	-------

2020년	김장균, 김연정	인천시 연수구 습지관리위원회/ 인천광역시 블루카본 보전을 위한 관리방안 자문
	김장균	인천시 한강하구생태환경통합관리위원회/ 한강하구생태환경통합관리와 기후변화 대비 블루카본 보전을 위한 계획 마련
	김장균	전남 완도군 해조류박람회 조직위원회/ 2022 완도해조류박람회의 성공적인 개최를 위한 기술적인 자문, 국제홍보, 해조류국제심포지엄 준비에 참여
	김장균	인천시 황해포럼/ 남북화해협력시대를 준비하는 인천광역시 도서지역의 수산 양식산업 발전을 위한 방안 마련에 참여
	김장균	YSLME 운영위원회/ 한중간 해양수산자원 개발, 환경보전 계획 수립을 위한 국제적인 노력에 참여
	김장균	해양수산부/ Post-YSLME 체제 이행을 위한 국가전략계획(NSAP) 수립에 참여
	김연정	인천시 도서발전위원회/ 서해5도 지표중 선정 및 도서 발전 방안 계획 수립에 참여
	김연정	2020.11.19/ 식약처 위해성평가과/ 폴리브롬화비페닐 위해평가 자문
2021년 1학기	김장균, 김연정	인천시 연수구 습지관리위원회/ 인천광역시 블루카본 보전을 위한 관리방안 자문
	김장균	인천시 한강하구생태환경통합관리위원회/ 한강하구생태환경통합관리와 기후변화 대비 블루카본 보전을 위한 계획 마련
	김장균	전남 완도군 해조류박람회 조직위원회/ 2022 완도해조류박람회의 성공적인 개최를 위한 기술적인 자문, 국제홍보, 해조류국제심포지엄 준비에 참여
	이재성	2021.05.13./ 극지연구소 실용화사업단/ 얼음화학반응을 이용한 수환경 오염물질 독성저감 자문
	김연정	2021.07.05./ 식약처 오염물질과/ 내분비계장애물질 검색을 위한 시험법의 표준화를 위한 교차분석 검증위원으로 자문 실시
	김연정	2021.06.15. 국립환경과학원/ 비시험 유전독성평가 연구회 자문
2021년 2학기	김장균	수도권 제2순환고속도로 민관협의회/수도권 제2순환고속도로 안산-인천구간의 환경친화적인 건설을 위한 자문
	김연정	2021.09.03. 인천시 환경정책과/ 환경정책위원회 인천시 환경기본 조례 대기환경기준 변경안 자문
	김연정	2021.10.27. 식약처 오염물질과/ 모물질/대사체 내분비계 교란작용 동시평가시험법 검증연구 결과 SMT 자문
	김장균	인천시 황해포럼/ 남북화해협력시대를 준비하는 인천광역시 도서지역의 수산 양식산업 발전을 위한 방안 마련에 참여
	김장균	2050 인천 탄소중립 비전 포럼/인천광역시 2050 탄소중립 목표 실현을 위한 계획 마련
	김장균	해양수산부 녹색기술 인증 평가/해양수산부에서 지정하는 녹색기술 평가 및 자문
	김장균	인천광역시 해양공간관리지역협의회/해양공간계획 및 관리에 관한 법률 시행령에 따른 협의회
2022년 1학기	김장균	환경부 습지생태사업 기술연구회/습지생태계 가치평가 및 탄소흡수 가치증진기술개발을 위한 과제 발굴 및 RFP 작성
	김장균	2022.07 - 현재/「제1차 기후변화대응 기술개발 기본계획」 수립 추진위원회/기후변화대응을 위한 국가 기후기술 정책수립을 지원
	김장균	2050 인천 탄소중립 비전 포럼/인천광역시 2050 탄소중립 목표 실현을 위한 계획 마련
	김장균	2022.06.08./인천특화 해양교육프로그램 개발 용역 제안서 평가위원/인천광역시 교육청 운영 해양교육프로그램 제안서 평가 및 자문
	김장균	2022.02.26./해양수산부 녹색기술 인증 평가 자문
	김장균	해양수산부 해양수산과학기술 육성 기본계획 특별위원회/제1차 해양수산과학기술 육성기본계획의 목표달성 점검 및 제2차 해양수산과학기술 육성 기본계획 수립을 위한 자문
	김장균	Technical Committee for the Best Aquaculture Practices (BAP) Seaweed Farm Standard/Global Aquaculture Alliance (GAA) 초청으로 해조류양식을 위한 국제적인 BAP 제정
	김장균	전남 완도군 해조류박람회 조직위원회/ 2022 완도해조류박람회의 성공적인 개최를 위한 기술적인 자문, 국제홍보, 해조류국제심포지엄 준비에 참여
	김장균, 김연정	인천시 연수구 습지관리위원회/ 인천광역시 블루카본 보전을 위한 관리방안 자문
	김장균	인천시 용진군 수산조성위원회/용진군의 해양수산분야 정책 심의 및 자문
	김장균	해양수산부 녹색기술 인증 평가/해양수산부에서 지정하는 녹색기술 평가 및 자문
	김연정	2022.02.21. 식약처 오염물질과/ 식품중 HCBD 위해평가 보고서 자문
	김연정	2022.03.23. 인천시 환경보전과/ 습지보호지역 관리위원회 자문

김연정	2022.04.14. 식약처 식품위해평가과/ S9 fraction을 활용한 화학물질 및 그 대사체들의 내분비계장애 동시평가 시스템' 개발 자문 실시
김연정	2022.07.27. FITI 시험연구원/ ISO 표준 검토 및 기술 자문

2) [기여실적 2-과학기술분야] 국가 및 산업체 과제수주를 통한 3대 핵심산업·사회문제 해결

① 온실가스인 이산화탄소의 배출량 증가로 인한 기후 변화 문제 해결 기여 현황

① 김장균, 이재성, 김연정 교수 공동 연구팀

- 한국연구재단 대학중점연구소지원사업을 통해 「블루카본 바이오매스 기반 원천소재 개발 및 해양자원 재활용 플랫폼 구축」(84억/9년) 사업을 수행 중(2017.06~). 김장균, 이재성 교수는 1세부를 맡아 블루카본 바이오매스 대량 확보 시스템 구축 내용을 수행중이며 김연정 교수는 4세부를 맡아 블루카본 유래 친환경 웰니스 소재개발 연구를 수행중임. 이 사업의 주요 취지는 이산화탄소 재활용 기술로서 본 사업에서 개발된 CO₂ 분리막을 이용해 고순도 CO₂를 확보하고 이를 해조류 대량 양식 시스템에 적용함으로써 순 CO₂ 배출량을 개선하고 이렇게 배양된 해조류를 대상으로 고부가가치 소재를 개발하는 것임. 본 사업을 통해 구축될 리사이클링 플랫폼은 인천 도서지역과의 협업을 통해 지역과 상생하는 친환경-실용화 기술 개발이 가능할 것으로 사료됨

② 김장균, 김연정 교수 공동 연구팀

- 한국연구재단을 통해 「한국-베트남 해조류 종묘생산 및 바이오매스 응용기술」 연구 수행(2021.12~)/ '한-동남아시아 협력기반조성' 사업으로 한국과 베트남 양국의 공동관심 해조류 종의 양식기술 개발과 신규 탄소흡수원 개발 및 바이오매스 응용 국제공동연구 수행중

③ 김장균 교수

■ 기후변화로 인한 해조류 이상발생 문제 해결

- 해양수산부 해양환경기술개발사업을 통해 「해양생태계교란생물과 유해해양생물의 관리기술개발」 사업 수행 (2019.~2022). 제주도 연안과 황해에서의 파래 대발생, 팽생이모자반 대발생의 원인규명과 문제해결을 위해 한중일 연구자들과 공동으로 연구 수행
- 미국 캘리포니아주립대학교, Santa Barbara와 공동으로 미국의 The Builder's Initiative 재단의 지원으로 「Strategic research to improve environmental outcomes of impact investment strategies on land and in the sea」사업 수행(2020.01.~12). 해조류 양식을 통해 온실가스와 질소, 인 등을 제거하여 멕시코만의 해조류 대발생의 억제가능성을 연구하며, 해조류의 생태계 서비스 기능을 분석하는 국제공동연구과제 수행. 본 연구결과는 최근 미국의 최대 언론기관 중 하나인 블룸버그에서 집중 보도되었음

(2020년 5월 27일

<https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-05-27/coastal-dead-zones-are-multiplying-seaweed-farms-may-be-the-solution>)

- (주)남동발전을 통해 「블루카본 흡수효과 경제성 평가」 사업 수행 (2021.07~2022.02). 인천광역시 연안과 도서지역에 분포하는 블루카본(해조류, 갈피)의 블루카본 흡수효과 및 경제성 평가 과제 수행
- 본 사업팀 신숙경 연구원(박사수료)이 한국연구재단 '이공계 대학원생 캐나다 교환연수 프로그램'지원으로 캐나다 노바스코시아 St. Francis Xavier University에서 '지구온난화로 인해 변화하는 해양환경 조건에서 블루카본 해조류의 생물학적 정화능력 평가 및 바이오매스 응용'이라는 주제로 해조류의 온실가스와 부영양화 저감효과 평가(2021.12~2022.07)

■ 블루카본 생태계서비스 기반 자원관리 및 확보 문제 해결

- 미국 에너지부 지원 「Assessing kelp nutrient bioextraction capacity in aquaculture farms in the US with implications for conservation and management」 사업을 코네티컷 주립대학교, 알라스카 주립대학교와 공동으로 수행 중(2019.06~). 블루카본 해조류 양식의 생태계서비스 기능을 평가하고 해조류를 이용해 연안오염물질인 질소저감 효과를 평가하는 국제공동연구 수행 중

- 미국 에너지부 ARPA-E에서 주최하는 해조류 외해양식개발 워크사에 패널로 참석하여, 한국의 블루카본 산업에 대한 소개와 미래 자원으로서의 블루카본 바이오매스 확보 및 문제해결에 대한 의견 교환
- World Wildlife Fund(WWF)에서 주최하는 Social License to Operate for Seaweed and Shellfish 워크샵에 초청되어 국제적인 해조류 양식산업 발전을 위한 제한요인과 문제해결에 대한 의견 교환
- 인천녹색환경지원센터를 통해 「인천염습지 내 염생식물의 탄소저감 가치평가」 사업 수행(2022.03~2022.12). 인천광역시 염습지에 분포하는 블루카본(염생식물)의 블루카본 흡수효과 평가 과제를 수행중
- 환경부를 통해 「습지생태계 가치평가 및 탄소흡수 가치증진 기술개발」 사업 수행(2022.04~)/우리나라 습지 특히 염습지에 대한 가치평가와 염습지 분포 식생 및 주변 퇴적물이 제공하는 탄소 흡수가치 평가 과제 수행중

③ 이재성 교수

- 인천 연안 및 도서지역에서 확보한 해조류 블루카본 생물종들의 유전자 기반 종동정 및 분포도 작성: 인천 연안 및 도서 지역에서 확보한 해조류 블루카본 생물종들의 유전자 기반 종동정 방법을 새로이 구축하였으며, 확보 해조류들에 대한 종동정을 완료함으로 블루카본 분포도 지도를 작성하였음. 이를 통해 해류를 통해 중국과 대만 등지에서 이동하거나 정착한 종들의 경로를 추적하였으며, 특히 블루카본 중 침략종에 대한 이해를 높이고 있음
- 서해 이산화탄소 증가 및 수온 상승이 해산곤쟁이에 미치는 영향 분석(2016-현재): 지구온난화와 이산화탄소의 증가로 인해 생태 환경이 급격히 변하고 있으며, 서해도 주요 타겟임. 서해안에 널리 퍼져있는 소형 갑각류 곤쟁이들을 대상으로 해수 온도 상승과 산성화 증가가 이들의 탈피와 갑각 내 주요 성분들에 미치는 영향을 분석함. 이를 통해 새우나 게 등 갑각류에 미치는 영향을 장기 모니터링 중임

④ 정창범 교수

- 해양보호구역(MPA)으로 지정되어 관리중인 남극의 로스해의 생태계 연구를 극지연구소와 공동으로 수행하고 있으며 향후 5년동안 장기모니터링을 통해 기후변화에 매우 민감한 남극 생태계 변화에 대한 연구 결과를 도출할 수 있을 것으로 예상됨
- 한국해양과학기술원 연구선 공동활용과제 수행을 통해 진해만의 계절적 변화에 따른 빈산소 수괴형성과 생물상 변동에 대한 연구를 수행하며 대량생물정보를 확보하였으며 진해만의 생태계를 이해하는데 매우 중요한 기초자료를 구축하였음
- 시화호 내측과 외측의 생물상 규명을 위해 2022년 6월, 3회의 현장조사를 수행하였으며 현재 대량생물정보 분석과 환경변수 지표를 분석중에 있음. 향후 시화호의 인위적인 환경 변화에 따른 생태계 변화를 이해할 수 있는 연구결과를 창출할 수 있을 것으로 예상됨

⑤ 김연정 교수

- 탄소중립과 관련하여 재료분야의 큰 이슈중 하나인 생분해성 플라스틱과 관련하여 산자부 플라스틱 대체물질 소재부품 장비산업 지원센터 구축사업 (21년~25년)에 참여하고 있으며, 이 사업을 인천대학교 내에 생분해성 플라스틱의 제조, 생산, 생분해도 평가, 생태독성 평가 등을 실시할 수 있는 센터를 구축하는 사업으로 김연정 교수는 생태독성 평가 관련 시설 및 시험법을 확립하는 업무를 맡아 추진중임
- 위 사업과 연계하여 산자부 바이오매스기반 탄소중립형 바이오플라스틱 제품기술개발 사업 중 非토양조건하에 분해가능한 생분해성 바이오플라스틱 제조 및 제품화기술 개발 사업(22~25년)에 공동연구책임자로 참여하여 해양에서 생분해되는 바이오플라스틱을 대상으로 해양생태독성을 평가할 수 있는 시험법 개발 및 개발된 시료들의 생태독성을 평가하는 연구를 추진중임

② 수질오염으로 인한 바다 먹거리의 안전성 문제 해결 기여 현황

① 김연정, 김장균 교수 공동연구팀

- 식품의약품안전처 출연과제로서 「해양생물독소 안전관리망 구축 사업」(165억/5년)에 참여하여 해양생물독소의 독성평가를 위한 대체동물시험법 개발 연구를 수행중이며 (2020.04.16.~2024.12.31.), 이를 통해 수산먹거리에서 발생할 수 있는 위험성을 사전에 예방하고 관리할 수 있는 기법을 제안하고자 함

② 이재성, 정창범 교수 공동연구팀

- 해양수산부의 「해양 미세플라스틱 오염대응 및 관리 기술 개발 사업」(2022.04.01.~2022.12.31.3억/연)을 수주하여, 국내 연안 생태계에 해양미세플라스틱 쓰레기가 미치는 영향 규명을 위해 국내 서식종(요각류, 어류)을 활용한 생물영향 연구를 수행중에 있음

③ 김장균 교수

- 미국 우즈홀 해양연구소, 코네티컷 주립대학교 등 10여개 기관과 함께 미국 에너지부 지원 「Integrated Seaweed Hatchery and Selective Breeding Technologies for Scalable Offshore Seaweed Farming」 사업(\$2.5 Million/3년)에 참여하여(2018.01~) 미래먹거리와 에너지 창출을 위해 외해양식에 적합한 해조류 종 개발연구 수행 중
- EU COST (European Cooperation in Science and Technology) 지원 「Tomorrow's "Wheat of the Sea": *Ulva*, a model for all innovative mariculture」 국제공동연구 수행중 (2021.05~). 전세계 20여개국 40여명의 연구자들이 참여하는 블루카본 양식 관련 연구로 미래식량자원으로서의 해조류 양식기술 개발을 위해 국제네트워크 확립 및 기술 교류를 목적으로 함
- 미국 NOAA와 한국 국립수산물과학원간의 IMTA Bilateral program의 활동을 통한 한국과 미국의 해조류 양식기술교류를 통해 양국의 친환경양식기술 보급 기여(202103~)
- 국립수산물과학원 지원으로 「김 활성처리제 사용확대 및 실용화 방안」 연구 수행/우리나라 최대 양식 해조류 종인 김에 적용될 수 있는 친환경적이고 안전한 활성처리제 개발을 위한 기획연구 수행
- 한국연구재단 지원으로 「해조류 기원 생물촉진물질 처리에 따른 양식 해조류의 고온 내성 증대와 유전적 메커니즘 연구」 과제 수행/기후변화 대응하여 해조류 기원 생물촉진제를 사용하여 고온 내성 해조류 품종과 기술을 개발하여 지속가능한 해조류 양식산업의 발전을 위한 기술 개발연구 수행중

④ 이재성 교수

- 국립수산물과학원 남해수산물연구소 과제로 적조로부터 안전한 양식어류 확보를 위해 분자적 수준의 적조유래 스트레스 유전자 분석 연구 수행중이며 (2021.05~2022.12.31) 양식생물의 적조 모니터링을 위한 방안을 제시하였고 JCR ranking 상위 10%이내 저널에 내용을 게재함으로써 국제적으로 인정받음
- 환경부의 「수생동물 게놈 기반 다차원 오믹스 적용 수생태계 건강성 평가」(2022.04.01.~2022.12.31.)에 참여하여 국내 하천 및 연안을 중심으로 서식하는 수생동물들의 종 동정을 유전자 기반으로 수행하고 건강성을 평가하는 연구를 수행중

⑤ 정창범 교수

- 국내 연안 생태계에 해양미세플라스틱 쓰레기가 미치는 영향 규명을 위해 국내 서식종(요각류, 어류)을 활용한 생물영향 연구를 수행중에 있음
- 플라스틱 대체물질로 주목받고 있는 생분해성 미세플라스틱의 생물영향 규명을 위해 해양동물플랑크톤의 생분해플라스틱 섭취가 미치는 생물영향에 대한 연구를 수행중에 있음

③ 지역 현안과제인 수익창출 소재 개발 문제 해결 기여 현황

① 김장균 교수

■ 해조류 양식을 통한 도서지역 경제 문제 해결

- 인천 연안 도서지역을 비롯한 우리나라 연안에 우점하거나 양식되는 해조류 종의 분류맵 작성 및 strain development: 백령도부터 울릉도, 제주도까지 우리나라 전 연안 37개 지점에서 137종의 해조류를 채집 및 배양 가능 종 Strain 개발. 향후 인천 연안에 서식하는 해조류를 배양하고 공급할 계획으로 플랫폼을 확대하고 있음
- 블루카본 바이오매스 생물종 소재은행 구축 및 지속적인 업데이트: 인천 연안 서식 블루카본 해조류 종 450개 이상의 표본을 제작 보관하고 있으며, 씨드뱅크에 17개 이상의 해조류 종과 총 60개 이상의 strains, 170개 이상의 컬처 유지
- (재)인천테크노파크 지원으로 「지역 맞춤형 해조류 스마트양식 시스템 개발 및 생산실증단지 구축 기획연구」를 수행중 (2021.06~09). 지역과 연계한 맞춤형 블루카본(해조류) 산업 육성을 위한 연구기획 과제 수행.

■ 환경분야 강소연구개발 특구 지정

- 인천대는 2022년 과기부에서 지원하는 환경분야 강소연구개발 특구로 지정되었으며, 인천대는 기술핵심기관으로 참여하고 있고, 김장균 교수는 ‘폐기물 자원화 및 대체물질 혁신네트워크’ 분과장으로 참여하고 있음. 본 분과에서는 관련분야 인천광역시 현안문제를 도출하고 지역특성화 기술 발굴 연구를 수행하고 있음

② 김연정 교수

- 인천 지역 자생 해조류 및 염생식물 10종 및 해조류 10종에 대해 바이오매스 유래 웰니스 소재 추출 및 분리기술 최적화를 위한 파이프라인 구축: 추출물 생리활성 screening을 포함한 Marine fraction library 구축 단계, 생리활성성분 분리정제 단계, 단일성분 분석 단계 등 총 3단계로 구성하여 운영 중(1개의 소재물질에 대해 특허 출원을 완료하였으며 SCI급 저널에 게재하였음)

③ 이재성 교수

- 해수부의 ‘선체 부착물 관리 및 평가 기술 개발 사업’(2022.01.01.~2022.12.31. 127천원/연)을 통해 선체의 방오제의 해양 생물의 영향 평가를 실시하여 생태 위해도가 낮은 방오제 개발을 위한 연구를 수행중임

④ 정창범 교수

- 작년 eDNA를 이용한 수돗물 생물오염 진단기술 개발 연구 수행 이후 관련 연구결과를 국제학술지(SCI)에 투고를 준비중에 있으며, 후속 연구로 신속한 생물오염 탐지 및 진단을 위해 eDNA 키트 개발에 필요한 원천기술을 구축중에 있으며 향후 다양한 분야에서 활용할 수 있을 것으로 기대됨
- 수돗물 생물오염 진단기술의 실용화를 통한 인천 시민의 수돗물에 대한 신뢰도 회복과 도시문제 해결을 위해 2023년 1월 예정인 인천시 스마트도시 리빙랩 공모 지원을 계획중에 있음

3) [기여실적 3-산업 및 지역사회분야] 원천기술 산업화(특허 및 기술이전)를 통한 블루카본 신산업 육성 및 해양산업 경제 견인

① 최근 1년간 참여교수의 특허출원 및 등록 성과 요약표

산업·사회문제 해결 기여 분야	특허 출원		특허등록		기술이전	
	국내	국제	국내	국제	건수	금액
기후변화 대응	1					
바다먹거리의 안전성						
수익창출 해양 소재 개발	1					
총계	2					

② 연구성과의 특허출원 및 등록을 통한 기여 실적

- 본 교육연구팀의 참여교수들의 2020년~21년 특허등록은 총1건, 특허출원은 총 3건이며, 최근 1년 (21년 9월~22년8월) 동안 특허출원은 2건, 현재 출원 진행 중 1건 임.(표 25)

<표 25. 최근 1년간 산업사회 분제 해결을 위한 참여교수의 특허 실적 >

산업·사회문제 해결 기여 분야	특허 실적
기후변화 대응	특허출원/김장균 교수/고온내성 효과를 갖는 팽생이모자반 추출물을 이용한 해조류 천연생리활성제/10-2022-0025529/2022/대한민국
바다먹거리의 안전성	출원준비중
수익창출 해양 소재 개발	특허출원/ 김연정 교수/ 지체 또는 이의 분획물을 유효성분으로 하는 피부 미백용 조성물 / 10-2021-0190308/ 20211228/ 대한민국

4) [기여실적 4-산업 및 지역사회분야] 학계·정책분야 대외활동 및 과학의 대중화를 통한 사회적 기여

① 산업·사회 문제 분야별 참여교수의 기여 실적 요약 (1단계)

연번	대중강연
1	김연정/ 국내외 생태독성 제도의 이해 (환경부 국립환경인재개발원 생태독성분석 실무과정, 2021.06.15)
2	김장균/인천연안의 블루카본의 현황 및 기능 (세계물의 날 기념토론회, 2021.03.26.)
3	김장균/ 친환경 양식과 블루카본 바이오매스의 활용방안 (전라남도 특성화 품종 전문기술교육, 2020.11.30.)
4	김장균/ 인천 하천주변의 습지환경과 경계하구연의 수환경 (한강하구포럼 초청 세미나, 2020.11.05.)
5	김장균/ 인천 습지환경 개선 방안 (인천하천 현안점검 선상워크숍, 2020.11.23.)
6	김장균/ 국제적인 블루카본 연구동향 및 인천에서의 신규 탄소흡수원 적용가능성 (인천광역시 탄소중립 공직자 교육, 2022.06.17.)
7	김장균/ DMZ 탄소중립 추진전략 연구 제4차 콜로키움 : 해양부문 탄소흡수 활용방안 (접경지역 시도연구원(인천연구원, 경기연구원, 강원연구원), 2022.05.13.)
8	김장균/ 기후변화와 해양생태(인천환경운동연합 해양환경교육 강사양성 프로그램, 2022.05.24.)
9	김장균/ 블루카본의 가치와 응용 (인천대학교 기초과학연구소 해양환경 교육프로그램, 복도면 장봉초등학교, 2021.12.13)
10	김연정/ 생태독성 평가 및 유해물질 분석 교육 중 해양생태독성 평가 소개 (화이트바이오 전문인력 양성 사업 단기 전문교육과정, 2022.07.13.)
11	김연정/ "Development of wellness materials based on blue carbon biomass" 주제로 강연 (2022 KSTT & KOEHS 합동 summer workshop, 2022.07.06.)

연번	언론매체보도
1	블룸버그 외 6건 (연안오염 개선 위한 김장균 교수의 블루카본 연구 주목, 2021.05.27)
2	인천일보 외 9건 (신속경 연구원 연구재단 이공계 대학원생 캐나다 교환연수 프로그램 선정, 2021. 06.11)
3	파이낸셜 뉴스 등 3건 (제주대-인천대 해조류 전문가 양성 학술교류행사, 2021.06.23.)
4	KBS, YTN 등 7건 ('해초가 탄소흡수! 바다숲으로 온실가스 감축,' '산보다 바다숲? 이산화탄소 몇 배 더 흡수,' '탄소흡수력 나무의 2배... 인천앞바다에 잘피숲 조성,' '바다속 잘피숲 조성 시작... 블루카본 경제효과 2백조 추정,' '인천시 탄소중립 실증... 영흥도 잘피군락지조성,' '탄소제거 희망을 바다에서 찾다, 블루카본,' 2021.10.04
5	김장균/ 노컷뉴스 등 26건 (남동발전, 연안생태계 잘피숲 조성으로 탄소저감효과 확인, 2022.02.24.)

② 학계·정책분야 대외협력을 통한 사회 기여 실적

- 본 교육연구팀은 외부기관과 협력을 통해 성과 확산을 도모하고 있음. 최근 1년간 다수의 심사 및 평가, 정부부처 회의 참석, 기획/자문위원회 활동, 타기관 초청강연 등을 통해 사회 다양한 기관의 운영 및 발전에 전문적으로 기여하는데 노력하였음

③ 과학기술의 대중화를 통한 기여 실적

[초중고 학생 과학교육에 기여] 도서지역 중학생을 대상으로 매년 블루카본 생태계 서비스에 대한 강연과 장학금을 지급해 왔음. 이번차년도에는 2021년 12월 13일에 김장균 교수와 BK 참여대학원생 2인이 북도면 장봉초등학교를 방문하여 장학금을 지급하고 블루카본의 현황과 응용에 대해 강의하였음.

[다수의 대중강연, 언론매체 보도를 통한 과학의 대중화에 기여] 최근 1년간 5건의 대중강연과, 18건의 언론매체보도를 통해 블루카본 관련 기술이 미래사회에 미칠 영향에 대해 대중들의 이해를 돕고 사업팀 연구성과가 사회에 확산될수있도록 노력함

2. 참여교수의 연구의 국제화 현황

(1) 1단계 2차년도 교육연구팀의 참여교수의 연구의 국제화 실적 요약

평가 항목	평가지표	계획 (1단계)	1년간 추진 실적	달성 여부	향후계획
참여교수 국제적 학술활동 참여 실적	국제과제 수주 실적	-	-연구기간동안 국제공동연구과제 3개 수행중 혹은 완료. 현재 글로벌 기업 GoreTex와 계약 진행중	달성	지속적으로 국제공동연구프로젝트 지원 추진 계획
	국제학회/학술대회 참여 실적	-	-13건	달성	
	국제학회/학술대회 수상 실적	-	-10건	달성	
	국제학술대회 좌장	-	-5건	달성	
	국제학술지 편집위원	-	-Algae 외 12건	달성	
	국제위원회 활동	-	-UNDP/GEF YSLME운영위원(김장균 교수) 외 5건	달성	
	국제 공동 연구논문 게재 실적	-	-Concise review of the genus Neopyropia (Rhodophyta: Bangiales) 외 13편	달성	
	외국대학 및 연구기관간 연구자 교류 실적		-한중 공동현안에 대한 공동연구: 중국해양대학교, 상해해양대학교, 장수대학교, Jinan University 등과 해조류 대발생 및 미세플라스틱 관련 공동연구 수행 및 공동논문 작성 - 베트남 나트랑대학교, 스웨덴 Gothenburg 대학교, 스웨덴 Karolinska Institute, University of Nottingham, 캐나다 맥길대학교, 미국 Bates College와 Darling Marine Center, 덴마크 University of	달성	지속적으로 국제공동연구프로젝트 지원 추진 계획 및 지속적으로 한중 공동 현안 공동연구 추진

			Southern Denmark 등의 소속 연구원과 과제 지원 및 공동논문 작성 -김장균 교수는 전 세계 29개국 78개 연구기관과 공동으로 EU 국제공동 연구프로젝트인 COST 과제 수주후 참여중 -연구재단의 한-베 과학기술 공동연구 프로젝트 지원(베트남 나트랑 대학교) -인도 해양연구원 소속 연구원의 국내 단기연수 과제 지원		
--	--	--	---	--	--

(2) 1단계 1,2차년도 교육연구팀의 참여교수의 연구의 국제화 실적 세부 현황

① 국제적 학술활동 참여 실적

1) 국제학회/국내외 학술대회 초청강연

연번	학술대회명	개최국	개최일	발표자
1	Fourth International Conference on the Theme Mother Earth	인도	2020.08.27	김장균
2	The World Water Day 2021	한국	2021.03.22	김장균
3	International perspectives on Seaweed	미국	2021.06.22	김장균
4	2020년 35차 한국식품위생안전성학회 정기학술대회/Trend in development of cell-based assay as an alternative for detection of marine biotoxins	부산	2020.11.05	김연정
5	2021년 한국해양생명과학회 정기학술대회/ Establishment of cell-based assay as an alternative for detection of marine biotoxins	한국	2021.11.10	김연정
6	2021 제3회 황해평화포럼/ Sustainable use of marine resources in the Yellow Sea, Korea	한국	2021.10.15	김장균
7	Long Island Sound Seaweed Bioextraction Symposium/ Seaweed aquaculture based nutrient bioextraction: from Long Island Sound to the US to the World	미국/온라인	2022.05.18	김장균
8	4th International Symposium of Advanced Research on Green Tides/ Green and golden tides in Korea	중국/온라인	2021.03.04	김장균
9	The Second Seaweed Ranch and Carbon Sink International Symposium/ Can seaweed derived biostimulants provide enhancements in sea vegetables?	중국/온라인	2021.12.10	김장균
10	United Nations Ocean Conference/ Seaweed for climate resilience	포르투갈/온라인	2022.06.27	김장균
11	한국조류학회 제35회 학술발표대회/ <i>Sargassum horneri</i> blooms and their ecosystem services	한국	2021.10.06	김장균
12	한국조류학회 제34회 학술발표대회/Development of blue carbon (seaweed) seedbank	한국	2020.10.06	김장균
13	한국환경생물학회 2020정기학술대회/ Green and golden tides: their ecosystem services and International collaborations	한국	2020.11.27	김장균
14	한국환경생물학회 2022 춘계학술대회/ Ecosystem services by blue carbon organisms: nutrients and carbon dioxide removal	한국	2022.04.22	김장균
15	2022년도 한국해양과학기술협의회 공동학술대회	한국	2022.06.04	이재성

2) 국제학회/국내외 학술대회 수상 경력

연번	학술대회명	개최국	개최일	발표자
1	제34회 [사]한국조류학회 정기학술대회	한국	2020.10.22-10.23	신숙경/김장균
2	제34회 [사]한국조류학회 정기학술대회	한국	2020.10.22-10.23	김영우/김장균
3	2020 16th International Conference on Toxicogenomics	한국	2020.11.04	김영선/김연정
4	2020 16th International Conference on Toxicogenomics	한국	2020.11.04	이원휘/김연정
5	2020한국환경생물학회 정기학술대회	한국	2020.11.27-11.28	한솔/김장균
6	2020한국환경생물학회 정기학술대회	한국	2020.11.27-11.28	송혜인/김장균
7	2020한국환경생물학회 정기학술대회	한국	2020.11.27-11.28	신숙경/김장균
8	제13회 기초과학 국제공동심포지움	한국	2021.10.07	김종희/김연정
9	제17회 대한독성유전단백체학회 국제학술대회	한국	2021.11.03	김영진/김연정
10	제17회 대한독성유전단백체학회 국제학술대회	한국	2021.11.03	엄혜진/이재성
11	2021년 한국해양생명과학회 정기학술대회	한국	2021.11.11	김종희/김연정
12	2021년 한국해양생명과학회 정기학술대회	한국	2021.11.11	김재희/이재성
13	제13회 대한환경위해성보건과학회 국제학술대회	한국	2021.12.02	이원휘/김연정
14	2nd International Symposium on Seaweed, Marine Ranch and Carbon Sink	중국	2021.12.10	Menglin Bao/김장균
15	2022 한국환경생물학회 춘계학술대회	한국	2022.04.22-04.23	김영우/김장균
16	2022 완도국제해조류심포지움	한국	2022.05.06-05.07	정재우/김장균
16	2022 완도국제해조류심포지움	한국	2022.05.06-05.07	Qikun Xing/김장균

3) 국내외 학술대회 좌장

연번	학술대회명	개최국	개최일	발표자
1	제34회 한국조류학회 정기학술대회	한국	2020.10.22-10.23	김장균
2	2020 16th International Conference on Toxicogenomics	한국	2020.11.04	김연정
3	제35회 한국조류학회 정기학술대회	한국	2021.10.22-10.23	김장균
4	2021 17th International Conference on Toxicogenomics	한국	2021.11.03	김연정
5	한국환경유전자학회 추계학술대회	한국	2021.12.16	정창범
6	2022 Wando International Seaweed Symposium	한국	2022.05.06-05.07	김장균
7	2022년 한국해양생명과학회 정기학술대회	한국	2022.10.20	이재성

4) 국제학술지 편집위원

연번	학술지명	구분	기간	이름
1	Molecular & Cellular Toxicology	편집위원	2021.01.01.~현재	김연정
2	Toxicology and Environmental Health Sciences	편집위원	2020.01.01.~현재	김연정
3	Algae	편집위원	2020.01.01.~현재	김장균
4	Journal of the World Aquaculture Society	편집위원	2015.01.01.~현재	김장균
5	Toxicology and Environmental Health Sciences	편집위원	2016.01.01.~현재	김장균
6	Fisheries and Aquatic Sciences	편집위원	2016.01.01.~현재	김장균
7	International Journal of Molecular Sciences	편집위원	2021.01.01.~현재	이재성
8	Toxics	편집위원	2020.01.01.~현재	이재성
9	Ecotoxicology and Environmental Safety	편집위원	2016.01.01.~현재	이재성
10	Toxicology and Environmental Health Sciences	편집위원	2014.01.01.~현재	이재성
11	Environmental Analysis Health and Toxicology	편집위원	2022.01.01.~현재	정창범
12	Frontiers in Toxicology	편집위원	2022.01.01.~현재	정창범

5) 국제학술대회 조직위원회, 국제학회 활동, 국제기구, 국제정부기관 위원회 활동

연번	국제학회 및 기구	활동내역	기간	이름
1	UNDP/GEF YSLME	운영위원	2020-2021	김장균
2	Western Regional Aquaculture Center, USA	Review Panel	2020	김장균
3	Journal of the World Aquaculture Society	편집위원	2015~현재	김장균
4	Journal of the World Aquaculture Society	Guest Editor for a special issue on Seaweed Aquaculture	2020~현재	김장균
5	완도해조류국제박람회	자문위원	2016~2021	김장균
6	2022 Wando International Seaweed Symposium	조직위원	2022	김장균
7	Global Aquaculture Alliance (GAA, https://www.aquaculturealliance.org/)	Best Aquaculture Practices (BAP) Seaweed Farm Standard' 작성을 위한 Technical Committee member	2021-2022	김장균

② 최근 1년간 국제 공동연구 실적

연번	공동연구 참여자		상대국 /소속기관	국제 공동연구 실적	DOI 번호/ISBN 등 관련 인터넷 link 주소
	교육연구 팀 참여교수	국외 공동연구자			
1	정창범	Lei Mai, Eddy Y. Zeng, Elvis Genbo Xu	Department of Chemical Engineering, McGill University, Montreal, Quebec, Canada; Guangdong Key Laboratory of Environmental Pollution and Health, School of Environment, Jinan University, Guangzhou, China; Department of Biology, University of Southern Denmark, Odense 5230, Denmark	Key mechanisms of micro-and nanoplastic (MNP) toxicity across taxonomic groups	https://doi.org/10.1016/j.cbpc.2021.109056
2	김장균	H. Wu, C. Yarish	Jiangsu Key Laboratory of Marine Bioresources and Environment, Jiangsu Ocean University, Lianyungang, China; Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Connecticut, Stamford, Connecticut, USA	Evaluation of nutrient bioextraction by seaweed and shellfish aquaculture in Korea	DOI: 10.1111/jwas.12786
3	김장균	S. Augyte, C. Yarish	Ocean Era Inc., Kailua-Kona, Hawaii, USA; Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Connecticut, Stamford, Connecticut, USA	Seaweed aquaculture—From historic trends to current innovation	DOI: 10.1111/jwas.12854
4	김장균	X. Zhao, P. Liu, Q. Wen, Q. Qiao, X. Zhang, J. Pan, J. Liu, J. Zhang & P. He	College of Marine Ecology and Environment, Shanghai Ocean University, Shanghai, China; Key Laboratory of Exploration and Utilization of Aquatic Genetic Resources, Ministry of Education, Shanghai Ocean University, Shanghai, China; Co-Innovation Center of Jiangsu Marine Bio-industry Technology, Jiangsu Ocean University, Lianyungang, Jiangsu, China	Localization of ITS and 5S rDNA on the chromosomes of Ulva prolifera using fluorescence in situ hybridization	https://doi.org/10.1080/00318884.2021.1984074
5	김장균	S. Umanzor, A.T. Critchley, C. Yarish	College of Fisheries and Ocean Sciences, University of Alaska Fairbanks, Juneau, AK USA; Verschuren Centre for Sustainability in Energy and Environment, Sydney, Nova Scotia, Canada; Department of Ecology & Evolutionary Biology, University of Connecticut, Stamford, CT, USA	Enhancements provided by the use of an Ascophyllum nodosum extract can be transferred through archeospores in the red alga Neopyropia yezoensis (Ueda) L.-E. Yang & J. Brodie	https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2021.103481
6	김장균	H. Wu, C. Yarish	Jiangsu Key Laboratory of Marine Bioresources and Environment, Jiangsu Ocean University, Lianyungang, China; Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Connecticut, Stamford, Connecticut, USA	A comparison of physiological responses between attached and pelagic populations of Sargassum horneri under nutrient and light limitation	https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2021.105544

7	김장균	M. Fu, S. Cao, J. Li, S. Zhao, J. Liu, M. Zhuang, Y. Qin, S. Gao, Y. Sun, J. Zhang, P. He	College of Marine Ecology and Environment, Shanghai Ocean University, Shanghai, China; College of Marine Resources & Environment, Hebei Normal University of Science & Technology, Qinhuangdao, China; East China Sea Environmental Monitoring Center, State Oceanic Administration, Shanghai, China; North China Sea Marine Forecasting Center, State Oceanic Administration, Qingdao, China; Co-Innovation Center of Jiangsu Marine Bio-industry Technology, Jiangsu Ocean University, Lianyungang, China; Key Laboratory of Exploration and Utilization of Aquatic Genetic Resources, Ministry of Education, Shanghai Ocean University, Shanghai, China	Controlling the main source of green tides in the Yellow Sea through the method of biological competition	https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.113561
8	김장균	C. Yarish	Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Connecticut, Stamford, Connecticut, USA	Effects of the ultraviolet filter oxybenzone on physiological responses in a red macroalga, <i>Gracilariopsis vermiculophylla</i>	https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2022.103514
9	김장균	P. He, J.H. Zhang, C. Yarish	Key Laboratory of Exploration and Utilization of Aquatic Genetic Resources, Ministry of Education, Shanghai Ocean University, Shanghai, China; Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Connecticut, Stamford, Connecticut, USA	Comparative analysis of physiological responses in two <i>Ulva prolifera</i> strains revealed the effect of eutrophication on high temperature and copper stress tolerance	https://doi.org/10.3389/fmars.2022.863918
10	김장균	S. Umanzor, A.T. Critchley, C. Yarish	College of Fisheries and Ocean Sciences, University of Alaska Fairbanks, Juneau, AK USA; Verschuren Centre for Sustainability in Energy and Environment, Sydney, Nova Scotia, Canada; Department of Ecology & Evolutionary Biology, University of Connecticut, Stamford, CT, USA	Ascertaining the interactions of brown seaweed-derived biostimulants and seawater temperature on spore release, germination, conchocelis, and newly formed blades of the commercially important red alga <i>Neopyropia yezoensis</i>	https://doi.org/10.1016/j.algal.2022.102692
11	김장균	C. Yarish	Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Connecticut, Stamford, Connecticut, USA	Concise review of the genus <i>Neopyropia</i> (Rhodophyta: Bangiales)	https://doi.org/10.1007/s10811-022-02776-1
12	김장균	C. Yarish	Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Connecticut, Stamford, Connecticut, USA	Kelps in Korea: from population structure to aquaculture to potential carbon sequestration	https://doi.org/10.4490/algal.2022.37.3.3
13	김장균	P. Samanta, S. Dey, A.R. Ghosh	Department of Environmental Science, Sukanta Mahavidyalaya, University of North Bengal, West Bengal, India; Department of Environmental Science, The University of Burdwan, West Bengal, India	Nanoparticle nutraceuticals in aquaculture: a recent advance	https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2022.738494
14	김장균	S. Umanzor, C. Yarish	College of Fisheries and Ocean Sciences, University of Alaska Fairbanks, Juneau, AK USA; Department of Ecology & Evolutionary Biology, University of Connecticut, Stamford, CT, USA	Effects of extraction methods for a new source of biostimulant from <i>Sargassum horneri</i> on the growth of economically important red algae, <i>Neopyropia yezoensis</i>	https://doi.org/10.1038/s41598-022-16197-0

③ 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적 및 계획

- 본 연구팀은 본 과제 수행기간 동안 중국해양대학교 Fanna Kong 교수, 중국 상해해양대학교

Jianheng Zhang 교수, 베트남 Nah Trang 대학교 Dang Nghia 교수, 스웨덴 Gothenburg 대학교 Justine Sauvage 박사, University of Nottingham Simon Gerrard 박사, 캐나다 맥길대학교 Holly Cronin 연구원, 미국 Bates College와 Darling Marine Center의 Esther Martin 연구원은 본 연구팀을 방문하여 중장기(1개월-1년) 공동연구를 위해 본국에서 과제를 신청하였으며, 김장균 연구팀장은 그들의 과제에 추천서를 제공하였음

- 미국 에너지부 MARINER Program Director, Simon Freeman 박사와 University of Connecticut, Charles Yarish 교수는 2022년 5월 10일 본 연구팀을 방문하여 국제공동연구 협력사업을 추진하기로 하고 추후 지속적으로 협의하기로 하였음
- 김장균 교수는 미국 에너지부 지원 과제 「Integrated Seaweed Hatchery and Selective Breeding Technologies for Scalable Offshore Seaweed Farming」 사업에 참여하고 있으며(2018.01~), 1차년도 사업기간동안 공동연구 기관을 다수 방문하여 공동연구를 수행하였음
- 김장균 교수는 사업기간동안 미국 캘리포니아주립대학교, Santa Barbara와 공동 연구과제를 성공적으로 완료하였으며, 본 연구 결과는 국제적인 언론인 Bloomberg에서 주요기사로 다뤄졌음 (2021.05.27., <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-05-27/coastal-dead-zones-are-multiplying-seaweed-farms-may-be-the-solution>)
- 김장균 교수는 전 세계 29개국 78개 연구기관과 공동으로 최근 EU에서 지원하는 국제공동 연구프로젝트 COST (European Cooperation in Science & Technology) 과제를 수주하였음 (연구책임 : Muki Spiegel 박사, University of Haifa). 국내에서는 유일하게 본 교육연구팀 참여
- 김장균 교수는 황해 해조류 대발생 문제의 원인과 해결방안 마련을 위해 중국 상해해양대학교와 장수해양대학교의 연구진들과 공동연구를 수행하고 있음. COVID 19로 상호 방문이 어려운 상황에서 같은 주제로 양국에서 실험을 진행하고 국제공동논문을 작성하였음
- 김장균 교수와 김연정교수는 베트남 나트랑 대학교와 한국연구재단의 2021년 한-베 과학기술 공동연구 프로그램 과제에 선정되었으며, 2022년 가을 베트남을 방문하여 협력사업에 대한 협의를 진행할 계획임. 본 공동연구 프로그램의 일환으로 본 교육연구팀 참여학생의 베트남 단기연수를 계획 중에 있음
- 정창범 교수는 덴마크 University of Southern Denmark의 Elvis Genbo Xu 교수 외 캐나다 McGill University의 Sara Matthews 박사, 중국의 Jinan University의 Eddy Zeng 교수 연구팀과 공동으로 미세플라스틱 독성기작에 대한 리뷰논문을 출판하였으며, 또한 University of Southern Denmark의 international examiner로 활동중에 있음
- 정창범 교수는 스웨덴 Karolinska Institute의 Elias Arnér 교수 연구팀과 해양무척추동물의 신규 항산화 유전자 기능 규명을 목표로 공동으로 연구를 수행하고 있으며 향후 연구 결과에 따라 교육연구팀 참여학생의 단기연수를 계획중에 있음

Ⅲ

4단계 BK21 교육연구단(팀) 관련 언론보도 리스트

교육연구단(팀)명	글로벌 블루카본 인재양성 교육연구팀
교육연구단(팀)장명	김장균

연번	구분	언론사명 /수상기관 등	보도일자/ 수상일자 등	제목/ 수상명 등	관련 URL
		주요내용 (200자이내)			
1	성과	KBS뉴스보도	21.10.04	'해초'가 탄소 흡수!.. '바다숲'으로 온실가스 감축'	https://news.kbs.co.kr/news/view.do?ncd=5293030
		김장균교수 인터뷰			
2	성과	케미컬뉴스 외 YTN뉴스보도	21.10.05	탄소제거의 희망을 바다에서 찾다, 블루카본	http://www.chemicalnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=4287
		블루카본 경제적 가치 설명/ 김장균 교수			
3	행사	프레스이안 외 25건	22.02.24	남동발전, 잘피숲 연안생태계 탄소 저감효과 확인 발표	https://v.daum.net/v/20220223162802805
		블루카본 흡수효과 경제성 평가 성과 보고회 / 김장균 교수 참석			

2022년 인천대학교 해양학과
4단계 BK21 2차년도 자체평가보고서
첨부자료

목 차

첨부 1. 대학원생 저명학술지 발표 실적	1
첨부 2. 참여대학원생 학술대회 발표실적	2
첨부 3. 참여교수 연구실적(2차년도)	4
첨부 4. 참여교수 특허실적(2차년도)	6

첨부 1. 대학원생 저명학술지 발표 실적(2차년도_26건)

대학원생	구분	학술지명	게재연월,권호	SCI구분 (IF)
최영은	제1저자	Molecular & Cellular Toxicology	202203, 18	SCI (1.718) JCR ranking 94.15%
논문명	Association of expression of GADD family genes and apoptosis in human kidney proximal tubular (HK-2) cells exposed to nephrotoxic drugsassessment			
이원희	제1저자	Molecules	202203, 27(6)	SCI (4.927) JCR ranking 36.03%
논문명	Polyopes affinis Suppressed IFN- γ - and TNF- α -Induced Inflammation in Human Keratinocytes via Down-Regulation of the NF- κ B and STAT1 Pathways			
남상은	제1저자	Mitochondrial DNA Part B-Resources	2021.09.07	SCI (0.658) JCR ranking 96.6%
논문명	Characterization and phylogenetic analysis of the complete mitochondrial genome of the polychaete, Melinna cristata			
김재희	제1저자	Molecular & Cellular Toxicology	2021.09.16	SCI (1.08) JCR ranking 98.9%
논문명	Biochemical and physiological responses of the water flea Moina macrocopa to microplastics: a multigenerational study			
남상은	제1저자	Mitochondrial DNA Part B-Resources	2021.09.20	SCI (0.658) JCR ranking 96.6%
논문명	The complete mitochondrial genome of the terebellid polychaete Thelepus plagiostoma (Terebellida: Terebellidae)			
남상은	제1저자	Aquatic Toxicology	2021.09.30	SCI (4.964) JCR ranking 4.5%
논문명	The dinoflagellate Alexandrium affine acutely induces significant modulations on innate immunity, hepatic function, and antioxidant defense system in the gill and liver tissues of red seabream			
남상은	제1저자	Mitochondrial DNA Part B-Resources	2021.10.15	SCI (0.658) JCR ranking 96.6%
논문명	The complete mitochondrial genome of Lamprologus signatus (Perciformes: Cichlidae)			
이연희	제2저자	Environmental Research	2022.01.01	SCI (6.498) JCR ranking 7.9%
논문명	Physiological and molecular responses of the Antarctic harpacticoid copepod Tigriopus kingsejongensis to salinity fluctuations - A multigenerational study			
엄혜진	제1저자	Science of the Total Environment	2022.01.12	SCI (7.963) JCR ranking 9.1%
논문명	Effects of extremely high concentrations of polystyrene microplastics on asexual reproduction and nematocyst discharge in the jellyfish Sanderia malayensis			
남상은	제1저자	Mitochondrial DNA Part B-Resources	2022.01.21	SCI (0.658) JCR ranking 96.57%
논문명	Complete mitochondrial genome of the six-line wrasse, Pseudocheilinus hexataenia (Labriformes, Labridae)			
남상은	제1저자	Aquatic Toxicology	2022.02.10	SCI (4.964) JCR ranking 4.5%
논문명	Chronic exposure to sublethal concentration of saxitoxin reduces antioxidant activity and immunity in zebrafish but does not affect reproductive parameters			
남상은	제3저자	Environmental Science & Technology	2022.03.15	SCI (9.208) JCR ranking 7.3%
논문명	Reductive transformation of hexavalent chromium in ice decreases chromium toxicity in aquatic animals			
이소명	제1저자	Comparative Biochemistry and Physiology, Part C	2022.03.20	SCI (3.228) JCR ranking 5.1%
논문명	Long-term exposure to antifouling biocide chlorothalonil modulates immunity and biochemical and antioxidant parameters in the blood of olive flounder			
남상은	제1저자	Mitochondrial DNA Part B-Resources	2022.05.12	SCI (0.658) JCR ranking 96.6%
논문명	Characterization and phylogenetic analysis of the complete mitochondrial genome of the rainbow krib, Pelvicachromis pulcher (Perciformes: Cichlidae)			
남상은	제1저자	Mitochondrial DNA Part B-Resources	2022.06.30	SCI (0.658) JCR ranking 96.6%
논문명	Characterization and phylogenetic analysis of the complete mitochondrial genome of the firemouth cichlid, Thorichthys meeki (Perciformes: Cichlidae)			
이소명	제1저자	Environmental Pollution	2022.08.18	SCI (9.988) JCR ranking

				9.9%
논문명	Acute and mutigenerational effects of environmental concentration of the antifouling agent dichlofluanid on the mysid model, <i>Neomysis awatschensis</i>			
김재희	제1저자	Toxics	2022.09.26	SCI (4.472) JCR ranking 25.5%
논문명	Exposure to Environmentally Relevant Concentrations of Polystyrene Microplastics Increases Hexavalent Chromium Toxicity in Aquatic Animals			
신희상	제1저자	Journal of Hazardous Materials	2022.06.21.	SCI (14.224) JCR ranking 상위 3.05%
논문명	Phenotypic toxicity, oxidative response, and transcriptomic deregulation of the rotifer <i>Brachionus plicatilis</i> exposed to a toxic cocktail of tire-wear particle leachate			
심규영	제1저자	Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology	20220522, 258	SCI (4.52) JCR ranking 3.69%
논문명	Effects of atrazine and diuron on life parameters, antioxidant response, and multixenobiotic resistance in non-targeted marine zooplankton			
신희상	제1저자	Marine Pollution Bulletin	20220901, 182	SCI (7.001) JCR ranking 1.33%
논문명	Metabolism deficiency and oxidative stress induced by plastic particles in the rotifer <i>Brachionus plicatilis</i> : Common and distinct phenotypic and transcriptomic responses to nano- and microplastics			
한솔	제1저자	Scientific Reports	12, 11878(2202)	SCI (4.38) JCR ranking 23.611%
논문명	Effects of extraction methods for a new source of biostimulant from <i>Sargassum horneri</i> on the growth of economically important red algae, <i>Neopyropia yezoensis</i>			
한솔	제1저자	Algal Research	64(102692)	SCI (4.401) JCR ranking 28.931%
논문명	Ascertaining the interactions of brown seaweed-derived biostimulants and seawater temperature on spore release, germination, conchocelis, and newly formed blades of the commercially important red alga <i>Neopyropia yezoensis</i>			
Menglin Bao	제1저자	Frontiers in Marine Science	9(863918)	SCI (4.912) JCR ranking 5.455%
논문명	Comparative analysis of physiological responses in two <i>Ulva prolifera</i> strains revealed the effect of eutrophication on high temperature and copper stress tolerance			
김영우	제1저자	Aquatic Botany	179(103514)	SCI (2.473) JCR ranking 31.818%
논문명	Effects of the ultraviolet filter oxybenzone on physiological responses in a red macroalga, <i>Gracilariopsis vermiculophylla</i>			
Menglin Bao	제1저자	Marine Environmental Research	173(105544)	SCI (3.13) JCR ranking 16.364%
논문명	A comparison of physiological responses between attached and pelagic populations of <i>Sargassum horneri</i> under nutrient and light limitation			
한솔	제1저자	Aquatic Botany	177(103481)	SCI (2.473) JCR ranking 31.818%
논문명	Enhancements provided by the use of an <i>Ascophyllum nodosum</i> extract can be transferred through archeospores in the red alga <i>Neopyropia yezoensis</i> (Ueda) L.-E. Yang & J. Brodie			

첨부 2. 참여대학원생 학술대회 발표실적(2차년도_수상9건포함 전체 77건)

연번	발표년월	학술대회명	저자	논문제목	학술대회구분	개최국	수상
1	2021.10.7	제 13회 기초과학 국제공동심포지움	김종희	Determination of VGSCs activator (CTX) detection using Neuro-2a assay	국제	대한민국	우수 포스터 발표상
2	2021.11.3	17th International Conference on Toxicogenomics	엄혜진	Extremely high concentration of polystyrene microplastics inhibit asexual reproduction of the jellyfish <i>Sanderia malayensis</i> polyps but do not affect nematocyst discharge in polyp and ephyrae stages	국내	대한민국	우수 포스터 발표상
3	2021.11.3	제 17회 대한독성유전단백체 학회 국제학술대회	김영진	/Improving Neuro-2a cell-based assay for detection of paralytic shellfish toxin (PST)	국제	대한민국	우수 논문발표상
4	2021.11.11	2021 한국해양생명과학회 정기학술대회	김재희	Biochemical and physiological responses of the water flea <i>Moina macrocopa</i> to microplastics - a multigenerational study	국내	대한민국	우수 포스터 발표상
5	2021.11.11	2021년 한국해양생명과학회 정기학술대회	김종희	Toxicity and DNA methylation of the Antarctic copepod <i>Tigriopus kingsejongensis</i> on environmental stress	국제	대한민국	최우수 논문상
6	2021.12.2	제13회 대한환경 위해성보건과학회 국제학술대회	이원희	The whitening effects of <i>Triglochin maritima</i> extracts via CREB/MAPK pathway in B16F10 cell	국제	대한민국	우수 논문발표상
7	2021.12.10	2nd International Symposium on Seaweed, Marine Ranch and Carbon Sink	Menglin Bao	A comparison of physiological responses between attached and floating population of <i>Sargassum horneri</i> under nutrient and light stresses	국제	중국	우수 포스터 발표상
8	2022.4.23	2022년 한국환경생물학회 춘계학술대회	김영우	Development of thermal tolerant cultivars of the kelp, <i>Saccharina latissima</i>	국내	대한민국	우수 포스터 발표상
9	2022.5.7	2022년 Wando International Seaweed Symposium	정재우	Influence of salinity and photosynthetically active radiation on the early development of <i>Grateloupia turuturu</i> (Halymeniaceae, Rhodophyta)	국제	대한민국	우수 논문상
10	2021.9.22	14th world congress on polyphenols applications 2021, online	이원희	구두발표-Development of Flavonoid and Elucidation of Anti-melanogenesis Mechanism of Polyopes affinis Extract	국제	온라인	
11	2021.11.10	6th Asia-Pacific Symposium on Food Safety 2021	이원희	포스터발표-A study on halophyte extracts as the cosmetics ingredients With whitening effect in B16F10 melanoma cells	국제	대한민국	
12	2021.11.10	6th Asia-Pacific Symposium on Food Safety	김종희	포스터발표-Suggestion of Modified Neuro-2a assay for detection of VGSCs activator (Ciguatoxin)	국제	대한민국	
13	2021.11.10	6th Asia-Pacific Symposium on Food Safety	김영진	포스터발표-Optimization of Neuro-2a cell-based assay for detection of paralytic shellfish poisoning (PSP) toxin	국제	대한민국	

14	2021.11.11	2021년 한국해양생명과학회 정기학술대회	김영진	Effect of Triclosan(TCS) and IPMP(4-isopropyl-3-methylphenol) on zebrafish embryos	국제	대한민국	
15	2021.11.11	2021년 한국해양생명과학회 정기학술대회	김영진	Optimization of an alternative method of mouse bioassay using Neuro-2a cell line	국제	대한민국	
16	2021.11.11	2021년 한국해양생명과학회 정기학술대회	김종희	Improving Neuro-2a cell-based assay for detection of VGSCs activator (Ciguatoxin)	국제	대한민국	
17	2021.11.11	2021년 한국해양생명과학회 정기학술대회	이원휘	Melanogenesis Inhibitory effect of Polyopes affinis extract in α MSH induced B16F10 Murine Melanoma Cell	국제	대한민국	
18	2021.10.7	제 13회 기초과학 국제공동심포지움	김영진	Improved Neuro-2a cell-based assay for the detection of paralytic shellfish toxins	국제	대한민국	
19	2021.10.7	제 13회 기초과학 국제공동심포지움	이원휘	Evaluation of the melanogenesis inhibitory effect of Triglochin maritima extract in mouse melanoma cells	국제	대한민국	
20	2021.12.2	제13회 대한환경 위해성보건과학회 국제학술대회	김영진	Suggestion of Neuro-2a cell-based assay for detection of paralytic shellfish toxin	국제	대한민국	
21	2021.12.2	제13회 대한환경 위해성보건과학회 국제학술대회	김종희	Optimized Neuro-2a assay protocol for VGSCs activator (Ciguatoxin) detection	국제	대한민국	
22	2021.12.2	제13회 대한환경 위해성보건과학회 국제학술대회	이원휘	Anti melanogenesis propertie s of Scytosiphon lomentaria extract on α MSH induced B16F10 cell	국제	대한민국	
23	2021.12.2	제13회 대한환경 위해성보건과학회 국제학술대회	이원휘	The evaluation of melanogenesis Inhibitory effect of Polyopes affinis extract in Murine Melanoma Cell	국제	대한민국	
24	2021.11.3	제 17회 대한독성유전단백체 학회 국제학술대회	김종희	Establishment of Neuro-2a assay protocol for VGSCs activator (Ciguatoxin) detection	국제	대한민국	
25	2021.11.3	제 17회 대한독성유전단백체 학회 국제학술대회	이원휘	Anti melanogenesis effect of Scytosiphon lomentaria extract on α MSH induced mouse melanoma cell	국제	대한민국	
26	2021.11.3	제 17회 대한독성유전단백체 학회 국제학술대회	이원휘	Evaluation of the melanin synthesis inhibitory effect of Triglochin maritima extracts via CREB/MAPK pathway in B16F10 cell	국제	대한민국	
27	2022.5.7	2022년 Wando International Seaweed Symposium	김영진	Suggestion of an alternative method of mouse bioassay using Neuro-2a cell line for detection of paralytic shellfish poisoning (PSP)	국제	대한민국	
28	2022.5.7	2022년 Wando International Seaweed Symposium	김종희	Optimization of modified Neuro-2a assay for detection of voltage-gated sodium channel (VGSC) activator (Ciguatoxin)	국제	대한민국	
29	2022.6.2	2022 한국해양학회	김영진	Optimization of an alternative method of mouse bioassay using Neuro-2a cell line for detection of saxitoxin	국내	대한민국	
30	2022.6.2	2022 한국해양학회	김종희	Analysis of transcriptomic change of human vascular endothelial cell line (EA.hy926) exposed to marine biotoxins	국내	대한민국	
31	2021.11.3	17th International	김재희	Biochemical and physiological	국내	대한민국	

		Conference on Toxicogenomics		responses of the water flea <i>Moina macrocopa</i> to microplastics—a multigenerational study			
32	2021.11.3	17th International Conference on Toxicogenomics	남상은	Prolonged exposure to hypoxia inhibits the growth of Pacific abalone by modulating innate immunity and oxidative status.	국내	대한민국	
33	2021.11.3	17th International Conference on Toxicogenomics	이소명	Comparison of the effects of sublethal concentrations of biofoulants, copper pyrrhione and zinc pyrrhione on a marine mysid—a multigenerational study	국내	대한민국	
34	2021.11.11	2021 한국해양생명과학회 정기학술대회	남상은	Prolonged exposure to hypoxia inhibits the growth of Pacific abalone by modulating innate immunity and oxidative status.	국내	대한민국	
35	2021.11.11	2021 한국해양생명과학회 정기학술대회	엄혜진	Extremely high concentration of polystyrene microplastics inhibit asexual reproduction of the jellyfish <i>Sanderia malayensis</i> polyps but do not affect nematocyst discharge in polyp and ephyrae stages	국내	대한민국	
36	2021.11.11	2021 한국해양생명과학회 정기학술대회	이소명	Comparison of the effects of sublethal concentrations of biofoulants, copper pyrrhione and zinc pyrrhione on a marine mysid—a multigenerational study	국내	대한민국	
37	2021.12.2	13th International Conference on Environmental Health Science	김재희	Biochemical and physiological responses of the water flea <i>Moina macrocopa</i> to microplastics a multigenerational study	국내	대한민국	
38	2021.12.2	13th International Conference on Environmental Health Science	남상은	Prolonged exposure to hypoxia inhibits the growth of Pacific abalone by modulating innate immunity and oxidative status.	국내	대한민국	
39	2021.12.2	13th International Conference on Environmental Health Science	엄혜진	Effects of extremely high concentrations of polystyrene microplastics on asexual reproduction and nematocyst discharge in the jellyfish <i>Sanderia malayensis</i>	국내	대한민국	
40	2021.12.2	13th International Conference on Environmental Health Science	이소명	Comparison of the effects of sublethal concentrations of biofoulants, copper pyrrhione and zinc pyrrhione on a marine mysid—a multigenerational study	국내	대한민국	
41	2022.04.25	2022 한국환경유전자학회 춘계학술대회	김성아	Monitoring of seasonal biofouling communities using environmental DNA metabarcoding approach	국내	대한민국	
42	2022.04.25	2022 한국환경유전자학회 춘계학술대회	남상은	Effects of antifoulants on the formation of marine biofouling communities monitored in Jangmok using environmental DNA metabarcoding approach	국내	대한민국	
43	2022.6.3	2022 한국해양학회 춘계학술대회	이재성	Biochemical and physiological effects of hull cleaning wastewater on	국내	대한민국	

				non-target marine animals			
44	2022.09.29	PICES-2022	남상은	Effects of antifoulants on the formation of marine biofouling communities monitored in Jangmok using environmental DNA metabarcoding approach	국제	대한민국	
45	2022.4.25	한국환경유전자학회 춘계학술대회	심규영	Comparison of eDNA and eRNA metabarcoding outcomes: A case study in Jinhae Bay	국내	대한민국	
46	2021.10.07	13th International Symposium on Natural Sciences	신숙경	Effect of emersion on nutrient uptake, and pigment and protein contents in tetra sporophytes of Gracilaria vermiculophylla	국제	대한민국	
47	2021.10.07	13th International Symposium on Natural Sciences	황정화	Effect of emersion on nutrient uptake, and pigment and protein contents in tetra sporophytes of Gracilaria vermiculophylla	국제	대한민국	
48	2021.10.07	13th International Symposium on Natural Sciences	정재우	Effect of light on growth of a toxic dinoflagellate, Alexandrium catenella pyrrhione on a marine mysid - a multigenerational study	국제	대한민국	
49	2021.10.07	13th International Symposium on Natural Sciences	김영우	Early sporophyte development in economically important seaweeds, Saccharina japonica and S. latissima (Phaeophyta) at various temperature and light conditions	국제	대한민국	
50	2021.10.07	13th International Symposium on Natural Sciences	송혜인	Thermal resistance of Neopyropia yezoensis exposed to the biostimulant, Kelpak®	국제	대한민국	
51	2021.10.07	13th International Symposium on Natural Sciences	한솔	Inheritance of enhanced growth ability by AMPEP in Neopyropia yezoensis	국제	대한민국	
52	2021.10.22	Annual Meeting of the Korean Society of Phycology	황정화	Changes of tissue carbon, nitrogen and phosphorus in Ulva sp. in the coasts of Jeju	국내	대한민국	
53	2021.10.22	Annual Meeting of the Korean Society of Phycology	Menglin Bao	Influence of global warming and eutrophication on copper toxicity in two strains of bloom forming species, Ulva prolifera	국내	대한민국	
54	2021.10.22	Annual Meeting of the Korean Society of Phycology	정재우	Effect of light on growth of a toxic dinoflagellate, Alexandrium catenella	국내	대한민국	
55	2021.10.22	Annual Meeting of the Korean Society of Phycology	김영우	Effect of temperature and light on germination of the brown algae, Saccharina japonica and S. latissima	국내	대한민국	
56	2021.10.22	Annual Meeting of the Korean Society of Phycology	신숙경	Comparative assessment of the productivity and nutrient removal of Neopyropia yezoensis in biofloc effluent and seawater at different temperature and N:P ratio	국내	대한민국	
57	2021.10.22	Annual Meeting of the Korean Society of Phycology	송혜인	Dark treatment effect on the carrageenan characterization in a red alga, Chondrus crispus	국내	대한민국	
58	2021.10.22	Annual Meeting of the Korean Society of Phycology	한솔	Thermal tolerance and bioactive compounds in Neopyropia yezoensis when exposed to AMPEP and Sargassum horneri extract	국내	대한민국	
59	2021.10.28	Annual Symposium of the Korean Society of Environmental Biology	김영우	Temperature effect on germination of Saccharina japonica and S. latissima	국내	대한민국	
60	2021.10.28	Annual Symposium of the Korean Society of Environmental Biology	송혜인	Dark cultivation enhances carrageenan quality of Chondrus crispus	국내	대한민국	
61	2021.10.28	Annual Symposium of the Korean Society of Environmental Biology	한솔	Effects of exposure to Sargassum horneri extract and AMPEP on the growth and bioactive compounds in Neopyropia yezoensis	국내	대한민국	
62	2021.12.02	제 13회 대한 환경 위해성·보건 과학회	황정화	Comparing to physiological changes in Ulva sp. from the coasts of Jeju using tissue carbon, nitrogen and phosphorus	국내	대한민국	

		국제학술대회					
63	2021.12.02	제 13회 대한 환경 위해성·보건 과학회 국제학술대회	Mengli n Bao	A comparison of physiological responses between attached and pelagic populations of <i>Sargassum horneri</i> under nutrient and light limitation	국내	대한민국	
64	2021.12.02	제 13회 대한 환경 위해성·보건 과학회 국제학술대회	정재우	Influence of light on growth of a toxic bloom-forming dinoflagellate, <i>Alexandrium catenella</i>	국내	대한민국	
65	2021.12.02	제 13회 대한 환경 위해성·보건 과학회 국제학술대회	김영우	Influence of temperature and photosynthetically active radiation on early sporophyte development of <i>Saccharina japonica</i> and <i>S. latissima</i> (Phaeophyta)	국내	대한민국	
66	2021.12.02	제 13회 대한 환경 위해성·보건 과학회 국제학술대회	신숙경	Effects of a commercial extract from <i>Ascophyllum nodosum</i> (AMPEP) on thermal resistance of <i>Gracilaria vermiculophylla</i>	국내	대한민국	
67	2021.12.02	제 13회 대한 환경 위해성·보건 과학회 국제학술대회	송혜인	Influence of darkness on carrageenan quality in a red alga, <i>Chondrus crispus</i>	국내	대한민국	
68	2021.12.02	제 13회 대한 환경 위해성·보건 과학회 국제학술대회	한솔	Effect of <i>Sargassum horneri</i> extract on thermal tolerance and antioxidants activity in a red alga, <i>Neopyropia yezoensis</i>	국내	대한민국	
69	2022.04.21	2022 한국환경생물학회 춘계학술대회	황정화	A comparison of carbon and nitrogen contents in different plant parts and habitats of seagrasses	국내	대한민국	
70	2022.04.21	2022 한국환경생물학회 춘계학술대회	Mengli n Bao	Comparative study on physiological and biochemical responses in two <i>Ulva prolifera</i> strains revealed warming and high salinity moderated the positive effect of eutrophication on green tide blooming	국내	대한민국	
71	2022.04.21	2022 한국환경생물학회 춘계학술대회	정재우	Effect of salinity and irradiance on the early development of <i>Grateloupia turuturu</i> (Halymeniaceae, Rhodophyta)	국내	대한민국	
72	2022.05.07	Wando International Seaweed Symposium	황정화	A comparison of carbon and nitrogen contents of different sections of seagrasses from different habitats in Incheon Korea	국제	대한민국	
73	2022.05.07	Wando International Seaweed Symposium	정재우	Effect of photosynthetically active radiation on growth of a toxic bloom-forming dinoflagellate, <i>Alexandrium catenella</i>	국제	대한민국	
74	2022.05.07	Wando International Seaweed Symposium	Mengli n Bao	Comparative analysis on physiological and biochemical responses in two <i>Ulva prolifera</i> strains to warming, eutrophication and salinity.	국제	대한민국	
75	2022.05.07	Wando International Seaweed Symposium	김영우	Thermal stress kelp (<i>Saccharina latissima</i>) cultivar development by using breeding technology and the seaweed derived biostimulant, AMPEP	국제	대한민국	
76	2022.05.07	Wando International Seaweed Symposium	한솔	<i>Sargassum Horneri</i> extract as a new biostimulant: comparisons of extraction methods for growth of <i>Neopyropia yezoensis</i>	국제	대한민국	
77	2022.4.28	Northeast Aquaculture Conference and Exposition	김영우	Temperature and photosynthetically active radiation effects on early development of sporophytes in the brown algae, <i>Saccharina japonica</i> and <i>S. latissima</i>	국제	미국	

첨부 3. 참여교수 연구실적(2차년도-총37건)

참여교수	학술지명	논문명	출판일	IF	JCR % (상위)	참여교수 역할
김장균	Aquatic botany	Enhancements provided by using seaweed-derived biostimulants can be transferred through archeospores in the red alga <i>Neopyropia yezoensis</i>	20211216	3.998	23.24 %	주저자
김장균	Marine Environmental Research	A comparison of physiological responses between attached and floating populations of bloom forming <i>Sargassum horneri</i> under nutrient and light stresses	20211220	1.710	41.9%	주저자
김장균	Journal of the World Aquaculture Society	Seaweed aquaculture—From historic trends to current innovation	20211013	1.451	50%	주저자
김장균	Phycologia	Localization of ITS and 5S rDNA on the chromosomes of <i>Ulva prolifera</i> using fluorescence in situ hybridization.	20211102	2.857	27%	공동저자
김장균	Sustainability	Changes in the dynamics and nutrient budget of a macroalgal community exposed to land-based fish farm discharge off Jeju Island, Korea. Sustainability.	20211026	2.576	54.6%	공동저자
김장균	Aquatic botany	Enhancements provided by the use of an <i>Ascophyllum nodosum</i> extract can be transferred through archeospores in the red alga <i>Neopyropia yezoensis</i> (Ueda) L.-E. Yang & J. Brodi	20211216	4.379	22.6%	주저자
김장균	Marine Environmental Research	A comparison of physiological responses between attached and floating populations of bloom forming <i>Sargassum horneri</i> under nutrient and light stresses	20211220	3.737	13.3%	주저자
김장균	Scientific report	Effects of extraction methods for a new source of biostimulant from <i>Sargassum horneri</i> on the growth of economically important red algae, <i>Neopyropia yezoensis</i>	20220713	4.380	22.9%	주저자
김장균	Frontiers in marine science	Comparative analysis of physiological responses in two <i>Ulva prolifera</i> strains revealed the effect of eutrophication on high temperature and copper stress tolerance.	20220318	5.247	5.3%	주저자
김장균	Aquatic Botany	Effects of the ultraviolet filter oxybenzone on physiological responses in a red macroalga, <i>Gracilariopsis lemaneiformis</i>	20220314	1.968	52.3%	주저자
김장균	Journal of Applied Phycology	Concise review of the genus <i>Neopyropia</i> (Rhodophyta: Bangiales)	20220603	3.215	18.98%	주저자
김장균	Algae	Kelps in Korea: from population structure to aquaculture	20220615	2.500	29.55%	주저자

김장균	Aquaculture	Nanoparticle nutraceuticals in aquaculture: a recent advance. Aquaculture	20220612	3.225	9.6%	주저자
김장균	Algal Research	Ascertaining the interactions of brown seaweed-derived biostimulants and seawater temperature on spore release, germination, conchocelis, and newly formed blades of the commercially important red alga <i>Neopyropia yezoensis</i>	20220404	4.401	28.62%	주저자
김장균 김연정	Molecules	Polyopes affinis suppressed IFN- γ and TNF- α -induced inflammation in human keratinocytes via down-regulation of the NF- κ B and STAT1 pathways	20220311	4.412	38.81%	공동저자
김장균	Aquatic botany	Effects of the ultraviolet filter oxybenzone on physiological responses in a red macroalga, <i>Gracilariopsis vermiculophylla</i>	20220314	2.473	22.6%	주저자
김장균	Marine Pollution Bulletin	Controlling the main source of green tides in the Yellow Sea through the method of biological competition. Marine Pollution Bulletin	20220316	5.553	20.62%	공동저자
김연정	Biomaterials Research	Hepatic and renal cellular cytotoxic effects of heparin-coated superparamagnetic Iron oxide nanoparticles	20211104	15.86 3	2.55%	주저자
김연정	Molecular & Cellular Toxicology	Association of expression of GADD family genes and apoptosis in human kidney proximal tubular (HK-2) cells exposed nephrotoxic drugs	20220323	1.08	87.5%	주저자
김연정	antioxidants	Antioxidant Activities and Mechanisms of Tomentosin in Human Keratinocytes	20220518	6.313	7.7%	주저자
이재성	Mitochondria 1 DNA Part B-Resources	Characterization and phylogenetic analysis of the complete mitochondrial genome of the polychaete, <i>Melinna cristata</i>	20210907	0.658	96.57%	주저자
이재성	Molecular & Cellular Toxicology	Biochemical and physiological responses of the water flea <i>Moina macrocopa</i> to microplastics: a multigenerational study	20210916	1.08	98.9%	주저자
이재성	Mitochondria 1 DNA Part B-Resources	The complete mitochondrial genome of the terebellid polychaete <i>Thelepus plagiostoma</i> (Terebellida: Terebellidae)	20210920	0.658	96.57%	주저자
이재성	Aquatic Toxicology	The dinoflagellate <i>Alexandrium</i> affine acutely induces significant modulations on innate immunity, hepatic function, and antioxidant defense system in the gill and liver tissues of red seabream	20210930	4.964	4.54%	주저자
이재성	Mitochondria 1 DNA Part B-Resources	The complete mitochondrial genome of <i>Lamprologus signatus</i> (Perciformes: Cichlidae)	20211015	0.658	96.57%	주저자

이재성	Environmental Research	Physiological and molecular responses of the Antarctic harpacticoid copepod <i>Tigriopus kingsejongensis</i> to salinity fluctuations - A multigenerational study	20220101	6.498	7.88%	주저자
이재성	Science of the Total Environment	Effects of extremely high concentrations of polystyrene microplastics on asexual reproduction and nematocyst discharge in the jellyfish <i>Sanderia malayensis</i>	20220112	7.963	9.12%	주저자
이재성	Mitochondrial DNA Part B-Resources	Complete mitochondrial genome of the six-line wrasse, <i>Pseudocheilinus hexataenia</i> (Labriformes, Labridae)	20220121	0.658	96.57%	주저자
이재성	Aquatic Toxicology	Chronic exposure to sublethal concentration of saxitoxin reduces antioxidant activity and immunity in zebrafish but does not affect reproductive parameters	20220210	4.964	4.5%	주저자
이재성	Environmental Science & Technology	Reductive transformation of hexavalent chromium in ice decreases chromium toxicity in aquatic animals	20220315	9.028	7.3%	주저자
이재성	Comparative Biochemistry and Physiology, Part C	Long-term exposure to antifouling biocide chlorothalonil modulates immunity and biochemical and antioxidant parameters in the blood of olive flounder	20220320	3.228	5.1%	주저자
이재성	Mitochondrial DNA Part B-Resources	Characterization and phylogenetic analysis of the complete mitochondrial genome of the rainbow krib, <i>Pelvicachromis pulcher</i> (Perciformes: Cichlidae)	20220512	0.658	96.57%	주저자
이재성	Mitochondrial DNA Part B-Resources	First complete mitochondrial genome from family Moinidae, <i>Moina macrocopa</i> (Straus, 1820) (Cladocera: Moinidae)	20220515	0.658	96.57%	주저자
이재성	Mitochondrial DNA Part B-Resources	Characterization and phylogenetic analysis of the complete mitochondrial genome of the firemouth cichlid, <i>Thorichthys meeki</i> (Perciformes: Cichlidae)	20220630	0.658	96.57%	주저자
이재성	Environmental Pollution	Acute and mutigenerational effects of environmental concentration of the antifouling agent dichlofluanid on the mysid model, <i>Neomysis awatschensis</i>	20220818	9.988	9.86%	주저자
이재성	Toxics	Exposure to environmentally relevant concentrations of polystyrene microplastics increases hexavalent chromium toxicity in aquatic animals	20220926	4.472	25.5%	주저자
정창범	Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology	Effects of atrazine and diuron on life parameters, antioxidant response, and multixenobiotic resistance in non-targeted marine zooplankton	2022.08.01	3.228	4.9%	주저자

첨부 4. 특허실적(2차년도)

연 번	참여교수명	연구자 등록번호	세부전공분야	실적 구분	저서, 특허, 기술이전, 창업 등 상세내용
					저서, 특허, 기술이전, 창업 등 실적의 우수성
	김장균	10092772	해양생물	특허 출원	① 김장균, 한솔, 박지숙 ② 고온 내성 효과를 갖는 팽생이 모자반 추출물을 이용한 해조류 천연생리활성제 ③ 대한민국 ④ 제 10-2022-0025529 ⑤ 2022
1					① 대표연구업적물의 창의성 · 혁신성 - 방사무늬김(<i>Neopyropia yezoensis</i>)은 한국, 중국, 일본에서 재배되는 경제적으로 가장 중요한 홍조류이며 다른 양식 해조류에 비해 단위 질량당 상품성이 매우 높음것으로 알려져 있음 - 기후변화에 따른 수온상승은 이러한 방사무늬김 양식업에 직접적인 영향을 미치며 온도가 높아지면 방사무늬김의 생육을 방해하여 양식 생산성을 떨어뜨림 - 현재의 농업생산성을 유지하거나 높이기 위해서 방사무늬김 균주의 내열성 강화를 위한 신기술 개발이 시급한 실정임 - 생리활성제(biostimulant)는 육지 식물의 성장, 발달 또는 비생물학적 스트레스에 잠재적인 이점을 제공하며, 갈조류 아스코필름 기원 생리활성제(AMPEP)는 홍조류(<i>Kappapycus alvarezii</i>)의 착생식물 발생을 낮추고 치사온도에 높은 복원력을 제공하기도 함 - 본 발명은 2015년 이후 동중국해에서 해류를 따라 제주, 전남 등지에서 대발생이 일어나고있는 팽생이모자반(<i>Sargassum horneri</i>) 추출물을 활용하여 기존의 생리활성제 AMPEP과 생리 활성효과를 비교분석한 결과 높은 고온 내성 효과를 보임으로써 새로운 천연생리활성제로서의 가능성 제공 ② 교육연구팀의 비전과 목표와의 부합성 - 친환경 블루카본 바이오매스의 유용물질 추출 원천기술개발 - 블루카본과 대발생종이 야기하는 환경문제와의 상호관계 이해 - 지역산업과 연계한 학연산 맞춤형 기술 개발 - 환경모니터링 기술 개발 - 창의적인 아이디어를 통해 산업 고도화를 선도함으로써 본 교육연구팀의 비전 및 목표에 매우 부합하는 연구임 ③ 해당 전공분야의 기여 - 팽생이 모자반은 중국으로부터 유입되어 제주와 전남지역 연안 조업, 항해에 지장을 줄수있으며 그물이나 양식장 등에 걸려 시설물을 훼손하고 근해어업에 피해를 입히기도 함. 또한 경관을 해치거나 방치될 경우 썩으면서 악취를 발생시켜 연안지역의 막대한 피해를 유발함. 매년 많은 양의 팽생이 모자반이 수거되지만 바이오매스를 별도로 활용하지 못할 경우 소각, 매립을 통해 2차 환경오염 발생과 더불어 고가의 처리비용이 요구됨 - 본 발명은 대발생 팽생이모자반을 천연생리활성제로 활용할 수 있으며, 천연생리활성제으로써 주요 양식종인 방사무늬김의 고온내성 효과를 확인함

2	김연정	10652090	해양생물	특허 출원	① 김연정, 이원휘, 하유나, 김영진, 김종희, 박정인, 오준혁, 박미라
					② 지채 추출물 및/또는 이의 분획물을 포함하는 피부 미백용 조성물
					③ 대한민국
					④ 제 10-2021-0190308
					⑤ 20211228
					-블루카본 바이오매스 중 염생식물에 해당하는 지채 추출물의 미백 효능을 평가하여 기존 미백 소재와 비교했을 때 유의한 효과를 나타내며, 이와 관련된 작용 기작을 규명하여 미백 소재로서의 활용 가치를 제고하여 특허로서 우수하다고 사료 됨