

『4단계 BK21사업』 미래인재양성사업(과학기술분야)
교육연구단(팀) 자체평가보고서

〈자체평가 보고서 요약문〉

중심어	응용수학	통계학	산업수학
	데이터	연결형인재	데이터인재
	3A+II 프로그램	C3E2 전략	GX 프로그램
교육연구단(팀)의 비전과 목표 달성정도	<p> <input type="checkbox"/> 비전 : 데이터 기반 수리과학 전문 인재 양성 <input type="checkbox"/> 목표 </p> <ul style="list-style-type: none"> - 연결지성을 바탕으로 순수 및 산업수학에서 소통할 수 있는 실무형 미래 수학자 및 응용 수학자 양성 ○ 순수 및 응용수학, 통계 분야를 중심으로 순수수학과 산업수학을 연결한 교육·연구 특성화 <ul style="list-style-type: none"> - 순수(위상, 대수) 및 응용(조합, 수치해석)수학, 통계 분야의 연구역량을 지속적으로 전문화시켜 나감과 동시에, 데이터를 기반으로 하는 다양한 학문 분야를 이해하고 융합적인 사고를 하는 인력 양성을 목표로 함 - 위상, 조합, 대수 중심의 순수수학과 데이터 기반의 산업수학·통계학을 입체적으로 연구 - 학문적·실무적으로 국가와 지역사회에 기여할 창의적인 수리과학 전문가 양성 - 순수 및 응용수학, 통계 분야의 글로벌 연구리더 그룹으로 성장 <p>(1) 전주기적 교육 강화</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 다양하고 체계적인 교과목들을 개설·운영 ○ 학문과 전문 분야에 응용할 수 있는 교과과정 마련 ○ 데이터사이언스 전공 운영 - 데이터 분석 인재 양성 ○ 전문석사학위 트랙(PMDT) 운영 - 트랙 개발 정책연구 수행 - 벤치마킹 대학 ○ 산업수학 프로그램 3A+II (3 Ajou Univ. + 1 Industry) 운영 ○ 다양한 협업이 가능한 글로벌 인재 양성을 위한 GX(Global Exchange) 프로그램 운영 ○ 산업수학 프로그램 3A+II (3 Ajou Univ. + 1 Industry) 운영 ○ 다양한 협업이 가능한 글로벌 인재 양성을 위한 GX(Global Exchange) 프로그램 운영 ○ 일본 규슈대학교 수학과 및 산업수학연구소(IMD)와 공동 개설 교과목 운영 <p>(2) 미래선도형 연구 생태계 조성</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 해외 우수 대학 및 연구기관과의 교류를 통한 국제적 수준의 연구역량 배양 ○ 자발적 연구 풍토 조성을 위한 맞춤형 교육 ○ 우수 신진연구인력의 전략적 공격적 유치 <p>(3) 산학협력 플랫폼 구축</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 아주 산업수학·통계센터 중심 산업수학의 국제화 ○ 지역사회 연결을 통한 산학협력 생태계 조성 		

- 아주대학교 수학과는 기초수학 및 산업수학 교육을 위한 체계적인 교육과정을 구성하고, 실제 산업체와의 연계된 프로젝트형 수업을 운영하여 학생들이 실무 경험을 쌓을 수 있도록 노력해 왔다. 산업수학 트랙 프로그램을 통해 석사 학위를 취득한 학생들이 실제 취업에도 성공한 실적을 보유하고 있다.
- 본 교육연구팀은 이러한 경험을 바탕으로 더욱 정교하고 다양한 맞춤형 전공 교과과정을 구성하여 학생들의 기초 수학 능력을 향상시키며, 산업수학 분야에 기여할 수 있는 글로벌 인재를 양성하는 것을 목표로 하고 있다.

□ 수학과 내 전공 운영 현황

2024-1학기 수학과 대학원 학생 전공 현황

(단위 : 명)

전공 \ 과정	석사과정	석박통합과정	박사과정	계
수학전공	1	2	2	5
데이터사이언스전공	3	1	1	5
계	4	3	3	10

□ 2024-1학기 개설 교과

- [대수학] 대수기하 I (○○○ 교수)
- [수치해석 및 응용수학] 수치해석세미나 I (○○○ 교수)
- [확률·통계학] 통계자료분석 I (○○○ 교수)
- [데이터 수학] 고급빅데이터
- [데이터 수학] 의료정보학개론 I

□ 교과목 연계 단기집중교육 과정 개발 및 운영

- 2024 Ajou-Kyushu Summer School on Applied Mathematics

□ 교육과정 내 데이터사이언스 전공 교과목 운영

- 데이터 사이언스 전공 운영
 - 이론통계, 응용통계, 통계자료분석 I / II 교과목을 중심으로 하는 데이터 분석 인재 양성
 - 실무형 인재 양성을 위해 아주 산업수학·통계센터 내 산학협력 프로젝트 수행

□ 산업·사회 문제 해결 산업수학 행사 개최

- 산업수학세미나

일시	연사	제목
2024.03.28.(목) 17:00		통계적 방법과 머신러닝 기법을 통한 데이터 분석 방법 소개
2024.04.04.(목) 17:00		Modelling and Partial Differential Equations
2024.06.26.(수) 13:00		EduTech & AI technologies

- 제4회 산업수학 프로그래밍 경진대회(MiC 코딩대회)
 - 목적 : 수학 전공 과목과 수학적 창의력을 이용하여 주어지는 문제를 코딩하며 문제해결력 및 분석 능력 학습

- 진행일정 : 2024년 6월 1일(토) 14:00 ~ 18:00

- 신청자 : 11명

- 수상자 : 6명(1등 1명, 2등 2명, 3등 3명)

○ 2024년 인공지능 여름학교

- A Mathematical and Statistical Understanding of Modern Deep Learning

- 일시 : 2024년 8월 19일(월) ~ 20일(화), 10:00 ~ 17:30

□ 교육연구팀 참여대학원생 취(창)업률 실적

○ 박사학위 졸업생 취업 - 000 (지도교수 : 000)

- 2024년 8월에 Relaxations of Square Coloring를 주제로 박사학위를 받은 ○○○ 학생은 2024년 9월 고등과학원에 Research Fellow(박사후연구원)으로 입사하였음

□ 2024-1학기 참여대학원생 연구실적

2024-1학기 참여대학원생 평균 연구실적

(단위 : 명)

구분	석사	박사	석박통합	계
출판 논문	1	3	3	7
게재 승인 논문				0
심사 대기 논문		3		3
계	1	6	3	10

2024-1학기 참여대학원생 학술대회 발표 실적

(단위 : 명)

구분	석사	박사	석박통합	계
국내학회		1	1	2
국제학회(국내개최)		1	2	3
국제학회(해외개최)		2	3	5
계	0	4	6	10

□ 대학원 교과목 개발

참여교수의 교육역량 대표실적

참여교수명	세부전공분야	대학원 교육 관련 대표실적물
○○○	수치해석	교과목 개발
전공분야에서 운영되고 있던 세미나 과목을 보완 개발함. - 응용산업수학세미나 I (Seminar in Applied and Industrial Mathematics) : - 계산유체역학, 나노유체, 분자동역학, 생명정보학, 확률과 정, 최적화문제, 보험수학, 변분학, 다중스케일 문제, 빅데이터, 인공지능 등 응용수학 및 산업수학 제 분야의 최신 이론을 세미나를 통하여 학습하고 논문 작성방법을 다룬다. 이 과목과 연계하여 1개의 해외단기연수 교육프로그램을 개발하였고, 1개의 해외기관과 공동연구프로그램을 개발 예정이다.		
○○○	수론	교과목 개발
전공분야에서 다음과 같이 2개의 대학원 교과목을 개발함. 1) 대수적 정수론 (algebraic number theory) : 정수론을 전공하고자 하는 대학원생에게 필수적인 교과목이다. 수체 (number field)와 국소체 (local field)의 성질들 및 디오판토스 방정식에서의 응용에 대해 학습한다. 2) 호몰로지대수 (homological algebra) : 대수학 및 기하학/위상수학 분야에서 중요한 도구로 사용되는 호몰로지, 코호몰로지 이론을 배우는 교과목이다. 카테고리 이론, 모듈 이론 및 호몰로지 대수의 기본 개념들에 대해 학습한다.		

□ 교육 프로그램의 국제화

- 외국 연구소 및 대학과의 교류 현황
 - 미국 일리노이 공과대학(Illinois Institute of Technology)과 아주대학교 간 MOU 체결 및 대학원 이중학위 과정 개설
- 규슈대학교 산업수학연구소(Institute of Mathematics for Industry, IMI)와 산업수학 연구 교류
 - 규슈대학교 산업수학연구소 7월 콜로퀴움 연사 교류
- 칼리파 대학과의 산업수학 공동 연구 및 산학 협력 사업 진행
- 연구활동의 국제화를 위한 지원 확대

2024-1학기 박사과정(수료)생 해외 방문 현황

이름	과정	방문 장소/학회(국가)
○○○	석박통합수료	Kyushu Unviersity, IMI (일본)
○○○	석박통합수료	The 8th Xi'an Internatinal Workshop on Graph Theory and Combinatorics (중국)
		SIAM Conference on Discrete Mathematics (DM24) (미국)
○○○	박사 수료	Kyushu Unviersity, IMI (일본)
○○○	석박통합수료	2024 Workshop on Toric Topology (캐나다)
○○○	박사 수료	2024 Workshop on Toric Topology (캐나다)
○○○	박사 수료	2024 Workshop on Toric Topology (캐나다)
○○○	박사 과정	Kyushu Unviersity, IMI (일본)

○ 국제영어논문 교정료 지원

2024-1학기 국제영어논문 교정료 지원 현황

이름	과정	게재정보
○○○	석박통합수료	Hee-Hwan Ryu, Suyoung Choi, Song-Hun Chong, Tae-Young Kim, Jiyun Lee, Meiyang Kang, Machine learning-based classification of underground utility counts using electrical resistance numerical module, The 2024 World Congress on Advances in Civil, Environmental, and Materials Research (ACEM24)

□ 우수 외국인 학생 유치 및 활동 현황

교육연구팀 참여교수 지도학생(외국인) 학생 현황

성명	국적	소속(전공)	과정
○○○	중국	수학과 (데이터사이언스전공)	석박통합과정

- 본 교육연구팀은 대내외적으로 인정받는 수학자 8인으로 구성되어 있다. 최근 5년간 140편 이상의 논문실적을 내고 다수의 국가연구 및 기업체 프로젝트 수주를 하는 등 순수수학 및 산업수학에서 뛰어난 실적을 거두고 있다.
- 본 교육연구팀은 본 BK21 사업에서 혁신적 연구역량 강화를 통해 순수 및 응용수학, 통계 분야 글로벌 연구리더 그룹으로 성장하는 것을 목표로 한다.



□ 참여교수 연구역량

자체평가 대상기간(2024.3.1.)~2024.8.31.) 참여교수 1인당 연구비 수주 실적

항 목	수주액(천원)	
	최근 6개월간 (2024.3.1.~2024.8.31.) 실적	비고
정부 연구비 수주 총 입금액	570,801	
산업체(국내) 연구비 수주 총 입금액	34,058	
해외기관 연구비 수주 총 (환산) 입금액	-	
1인당 총 연구비 수주액	67,206	
참여교수 수	9	

○ 참여교수들의 연구역량 (2024.03 ~ 2024.08)

	논문별 특징별 최저 편수									
	참여인력 2인 이상 공저논문		국제공동 연구논문		순수수학 분야		데이터기반 통계분야		JCR 분야별 상위 30% 이내 논문	
	계획	수행	계획	수행	계획	수행	계획	수행	계획	수행
5차년도 (24.03~24.08)	1	5	1	2	3	7	3	4	2	5

- 2024-1학기 동안 총 11편의 논문을 출판하여 당해 5차년도 사업기간 출판 계획 편수인 6편의 183%의 연구성과를 도출함
- 참여인력 2인 이상 공저논문이 5개, 국제공동연구논문 2개 등 분야내, 분야간 공동연구를 바탕으로 활발한 연구를 수행하고 있음

2024-1학기 참여교수의 학술대회 발표 실적

(단위 : 명)

구분	국내학회	국제학회 (국내개최)	국제학회 (해외개최)	계
발표 수	5	1	10	16

연구역량 영역
성과

달성 성과 요약

- 수학과 대학원생의 83%가 교육연구팀 참여대학원생으로 참여
 - 수학과 대학원생 12명 중 10명이 BK21 교육연구팀 참여대학원생으로 참여

대학원생 확보 및 배출 실적					
실적		석사	박사	석·박사 통합	계
확보 (재학생)	2024년 1학기	4	3	3	10
	계	4	3	3	10

- 참여대학원생 중 박사학위 졸업생인 ○○○ 학생(지도교수 : ○○○)의 취업
 - 2024년 8월에 Relaxations of Square Coloring를 주제로 박사학위를 받은 ○○○ 학생은 2024년 9월 고등과학원에 Research Fellow(박사후연구원)으로 입사하였음

2024-1학기 참여대학원생 평균 연구실적 (단위 : 명)

구분	석사	박사	석박통합	계
출판 논문	1	3	3	7
게재 승인 논문				0
심사 대기 논문		3		3
계	1	6	3	10

- 참여대학원생의 60%가 논문을 출판함. 출판된 논문은 총 4편이며, 참여 대학원생 간의 공동 연구로 인해 저자가 2인 이상인 경우, 해당 참여 대학원생의 기여를 별도로 계상함

- 참여대학원생의 50%가 학술대회에 참석하여 연구 발표를 수행함

2024-1학기 참여대학원생 학술대회 발표 실적 (단위 : 명)

구분	석사	박사	석박통합	계
국내학회		1	1	2
국제학회(국내개최)		1	2	3
국제학회(해외개최)		2	3	5
계	0	4	6	10

- 본격적으로 연구를 수행하는 단계에 들어간 박사과정, 박사수료생들이 활발하게 국내, 국제, 해외 학회에 참석하여 수행한 연구를 발표하고 인적 네트워크를 쌓아가고 있음

- 대학원 교과과정 개선 및 교육 프로그램 개발

- 응용산업수학세미나 I (Seminar in Applied and Industrial Mathematics)
- 대수적 정수론 (algebraic number theory)
- 호몰로지대수 (homological algebra)

- 교육 프로그램의 국제화

- 미국 일리노이 공과대학(Illinois Institute of Technology)과 아주대학교 간 MOU 체결 및 대학원 이중학위 과정 개설
- 규슈대학교 산업수학연구소(Institute of Mathematics for Industry, IMD)와 공동운영 교육과정 개설, 산업수학 연구 교류 및 MOU 체결 준비

<p>미흡한 부분 / 문제점 제시</p>	<p>□ 교육연구팀 운영 혁신을 위한 시사점</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 사회수요를 반영한 혁신적인 연구주제를 선정하여 전폭적으로 지원을 확대 <ul style="list-style-type: none"> - 산학협력 기반 교육과정 설계, 운영확대 및 강화 ○ 우수 선도 연구집단 양성 <ul style="list-style-type: none"> - 대학원생들이 교육과 연구의 결과들을 실용적으로 사회에 적용할 수 있는 방안 고려 - 연구자들의 국내외 공동연구 네트워크 구축을 지원하는 제도의 필요 - 해외대학 또는 본교 해외 캠퍼스와의 연계 교육 시스템 구축 <p>□ 현 교육과정 운영의 장/단점</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 장점 <ul style="list-style-type: none"> - 장기적인 관점에서 분야에 편중되지 않게 과목을 개설하고, 교과과정표에 있는 모든 과목을 주기적으로 개설하여 대학원생들이 다양한 분야의 과목을 접할 수 있게 함 - 산업수학을 수행하고 있는 교수진이 매 학기 다양한 산업수학 관련 과목을 개설 - 융합 미래형자동차 인력양성 프로그램 관련 트랙의 2개의 전공필수 과목 중 하나(응용산업수학특강)를 수학과에서 제공하는 등 외연을 넓히고 있음 - 가장 최근에 임용된 두 명의 신입교수가 통계학 전공으로, 통계학 과목 강화가 이루어지고 있음 - 매 학기 특강 및 세미나 과목을 개설하여 현재 활발히 연구되고 있는 분야 소개 및 학생들의 연구에 직접적인 도움이 될 수 있는 내용을 제공 - 매 학기 학계 및 산업계의 저명인사를 초청하여 콜로퀴움 및 산업수학세미나를 개최하여 학생들에게 강한 동기 부여 ○ 단점 <ul style="list-style-type: none"> - 등록 대학원생이 20명 이하이면 학기당 5과목까지만 개설이 가능한 현 대학 규정 상 한 학기에 다양한 분야의 과목 개설 및 꾸준한 기초/심화과목 개설에 제약 사항이 많음. 단, 4단계 BK21 사업에 선정될 경우 지원 기간 동안 학기당 개설 과목 상한을 늘리는 것을 대학이 긍정적으로 검토하고 있음
<p>차년도 추진계획</p>	<p>□ 교육과정 및 학사관리 관련 향후 추진계획</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 과목 다양화 및 개설 증대 <ul style="list-style-type: none"> - 대학원생 모집 확대 ○ 산업연계 강화 <ul style="list-style-type: none"> - 산업체와의 협력 - 멘토링 시스템 도입 ○ 교육 및 연구 활성화 <ul style="list-style-type: none"> - 전공 관련 다양한 교과목 추가 개설 - 특강 및 세미나 확대 - 연구 지원 프로그램 ○ 평가 및 피드백 시스템 구축 <p>□ 과학기술·산업·사회 문제 해결 교육프로그램 운영 계획</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 산업수학·통계센터 데이터 경진대회 개최 <ul style="list-style-type: none"> - 진행방법

- 사전교육 진행 후 교육 내용을 바탕으로 프로젝트를 수행. 팀(개인)별로 문제를 해결하여 결과 제출
- 제출된 결과에 대한 발표를 통해 심사 후 시상
- 산업수학 세미나 정례화
 - 비정기적으로 운영되던 산업수학 세미나를 정례화하여 수학과 구성원 간의 소통을 강화하고, 전문성 향상을 위한 정기적인 세미나 실시
- Data Science in Industry (3rd MINDS-NIMS-ACMSI Industry-Academic) Technology Conference 개최
 - 목적: 산업계에서의 데이터 사이언스 활용 사례와 관련된 산업 수학 문제를 공유하고, 그동안의 연구 성과를 발표

☐ 연구 수월성 증진을 위한 계획

- 콜로퀴움 강화
- 연구 그룹별 주니어 세미나(가칭) 신설
- Workshop 개최
- GX(Global Exchange) 프로그램 운영 구체화
- 국외 전문가 초빙과 교과목의 연계

☐ 연구실적 및 학술대회 발표 증진을 위한 추진 계획

- 석사과정 학생 대상: 연구 역량 강화 및 논문 작성 지원
- 박사과정 학생 대상: 연구 프로젝트 및 국제 학술 활동 지원
- 박사수료생 대상: 연구 성과 마무리 및 취업 지원

☐ 교육 프로그램의 국제화 추진 계획

- 국제공동연구 지원 확대
 - 국제공동연구활성화를 위한 국제 교류 활동 지원
 - 해외석학초빙/해외기관 공동연구 지원
 - 글로벌 공동연구 분야 발굴 및 연구협력을 위한 해외 교류
 - 국제공동연구 우수교원 지원
- 규슈대학교 산업수학연구소(IMI) 및 수학과와 공동 학술 워크숍 개최 예정
 - 2024 Ajou-Kyushu-NIMS Joint Workshop on Industrial and Applied Mathematics

☐ 교육연구팀 국제공동연구 계획

- 단기 연수
 - 2024 Academic Exchange Seminar in Numerical Analysis
 - 교과목 공동 운영에 대한 심화 과정
- 국제 학회 개최
 - 2024 Ajou-Kyushu-NIMS Joint Workshop on Industrial and Applied Mathematics
- 장기 연수
 - 일리노이 공과대학 복수학위 학생 파견

II

교육연구단(팀)의 구성, 비전 및 목표

1. 교육연구단(팀)장의 교육·연구·행정 역량

성명	한글	ㅇㅇㅇ	영문	
소속기관	아주대학교 자연과학대학 수학과			

□ 교육연구팀장의 연구·교육·행정 역량

ㅇㅇㅇ 교수는 2011년 3월부터 아주대학교 수학과에서 근무하고 있는 토릭 위상수학 및 산업수학 분야의 전문가로서 토리스 작용이 존재하는 수학적 대상의 위상 및 조합적 분류 분야에서 세계적으로 인정받는 수학자임. 또한 산학협력, 교육, 실무행정 분야에서도 뛰어난 능력을 발휘하고 있음. 특히 연구 분야의 특성을 반영하여 다양한 분야를 아우르는 융합적 연구를 다수 수행하였으며, 산업수학 분야에도 도전하여 토목, 데이터 등 여러 산업체 전문가와 협력 연구를 수행하였음

본 과제를 수행함에 있어 균형을 맞추는 중심적 역할을 수행하고, 데이터 기반의 이론과 실무를 결합한 연결형 인재 양성 및 글로벌 연구 리더 그룹으로 성장하는데 BK21 교육연구팀의 이상적인 책임자로 매우 적합함

○ 연구 업적

코호몰로지 견고성 연구, 실토릭다양체의 불변값에 대한 연구 등에서 탁월한 업적을 남김.

지금까지 48편의 논문을 TAMS, IMRN 등의 유수의 SCI급 저널에 게재하고, h-index가 16을 기록(구글 스콜라기준)하는 등 위상수학 대표 전문가임. 2019년부터 NRF 중견연구자지원사업(총연구비 8억/5년)에 선정되어 연구를 수행하였으며, 여러 기관에서 업적을 인정받았음

수상연월	수상 실적	수여 기관
2024년 6월	최우수편집자상	강원경기수학회
2020년 7월	과학기술우수논문상	한국과학기술총연합회
2013년 10월	상산젊은수학자상	대한수학회
2018년 2월	아주우수논문상	아주대학교
2012년 11월	청암과학펠로	포스코청암재단

○ 산학협력 실적, 교육·학생배출 실적

최근 화두인 산업 수학에 도전하고, 위상적데이터분석(TDA)을 바탕으로 논문 집필, 특허 출원, 인력 양성 등 모범적이고 탁월한 업적을 내고 있음. 대학원생·박사후연구원을 꾸준히 지도하며, 수학교육논문 및 도서 집필 활동도 활발함

- (기술이전 및 학생배출) 싱크홀 탐사에 적용하기 위한 TDA를 적용 비파괴검사 AI기술 개발, 지역중 소기업인 (주)GK엔지니어링에 기술이전. 프로젝트 참여한 지도 대학원생은 해당 회사에 취직하였음
- (산학협력 및 학생배출) 한국전력에서 발주한 산학협력 프로젝트를 진행 중이며 해당 사업에 참여한 대학원생이 한국전력 연구소에 취직하였음
- (대학원생·박사후연구원 배출) 박사후연구원으로 고용했던 박한철 박사는 제주대학교 전임교원, 박선정 박사는 전주대학교 전임교원으로 임용됨. 현재까지 박사후연구원 5명, 박사 1명, 석사 5명 배

출하였고, 대학원 졸업생 전원이 취직하였음

- (대학원생·박사후연구원 지도) 현재 박사과정생 5명 지도 중

- 산업수학 저서, 위상수학 번역서(2019년 세종도서 학술분야 선정), 교과서 등 다수 저서 집필

○ 교내외 봉사 실적 (행정 역량)

학교, 학회 등 다양한 영역에서 행정 봉사를 수행하여서 다양한 행정 역량을 겸비하여 BK21 교육연구팀장으로서 충분한 역량을 갖추고 있음. 현재 아주대학교 입학처장과 국제수학올림피아드 대한민국 대표단 단장으로서 리더십을 발휘하고 있음

구분	역할
학교	아주대학교 입학처 처장 (2023.3.1. - 현재), 부처장 (2022.8.1. - 2023.2.28.)
학교	아주대학교 과학영재교육원 원장 (2019.3.1. - 2023.2.28.)
학과	수학과 학과장 (2020.3.1. - 2022.2.28.)
학회	국제수학올림피아드(IMO) 대한민국 대표단 단장(2023, 2024), 부단장 (2015, 2017, 2018, 2019, 2020)
학회	대한수학회 등기사업이사 (2015.3.1. - 현재), 대한수학회 위상분과 위원

2. 대학원 학과(부) 소속 전체 교수 및 참여연구진

가. 학과 소속 개요

<표 1-1> 교육연구단(팀) 대학원 학과(부) 전임 교수 현황 (단위: 명, %)

대학원 학과(부)	학기	전체교수 수	참여교수 수	참여비율(%)	비고
수학과	2024년 1학기	13명	9명	69%	

<표 1-2> 자체평가 대상기간(2023.9.1.~2024.8.31.) 교육연구단(팀) 대학원 학과(부) 소속 전임 교수 변동 내역

연번	성명	변동 학기	전출/전입	변동 사유	비고
1	ㅇㅇㅇ	2024년 1학기	전입	신규 임용	참여교수 (2024.8.1.~현재)

<표 1-3> 교육연구단(팀) 대학원 학과(부) 대학원생 현황 (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 (%)
수학과	2024년 1학기	4	4	100	5	3	60	3	3	100	12	10	83
참여교수 대 참여학생 비율					90								

- 2024년 1학기 수학과 재학생 및 연구등록생은 총 12명 중 10명이 참여대학원생으로 참여함
- 4단계 BK21 사업 관리 운영지침 관련 규정의 참여대학원생 자격 기준에 충족되지 못한 학생을 제외한 수학과 소속 대학원생은 전원 사업에 참여함

○ 미참여 사유

- [별표 2] 4단계 두뇌한국21 사업 참여대학원생 자격 기준 1) 소속 - 비참여교수의 지도학생
- [별표 2] 4단계 두뇌한국21 사업 참여대학원생 자격 기준 2) 연한 - 입학 후 박사 4년 이상

나. 참여인력 구성 현황

□ 참여교수

<표 1-4> 교육연구팀 참여교수 현황

연번	성명		직급	세부 전공분야	전임/ 겸무(겸임)	신임교수	외국인	참여 시작일
	한글	영문						
1	ㅇㅇㅇ		부교수	의학통계	전임	X	X	2024.03.01
2	ㅇㅇㅇ		조교수	편미분 방정식	전임	O	X	2024.08.01
3	ㅇㅇㅇ		교수	조합수학	전임	X	X	2024.03.01
4	ㅇㅇㅇ		조교수	수치해석	전임	X	X	2024.03.01
5	ㅇㅇㅇ		부교수	다변량통계	전임	X	X	2024.03.01
6	ㅇㅇㅇ		조교수	수론	전임	O	X	2024.03.01
7	ㅇㅇㅇ		교수	수치해석	전임	X	X	2024.03.01
8	ㅇㅇㅇ		교수	조합수학	전임	X	X	2024.03.01
9	ㅇㅇㅇ		교수	위상수학	전임	X	X	2024.03.01

- 수학의 다양한 세부 전공분야를 아우를 수 있는 교육·연구를 위하여 분야의 전문성을 지닌 참여 교수진을 구성함

○ 체계적 인력 구성

- 수학의 기초와 응용을 아우르는 넓은 스펙트럼을 지닌 수학자 양성을 위하여 순수수학, 응용수학, 통계학 등 다양한 분야의 교수진을 구성하여 학과 교육목적 달성을 위한 체계적인 연구와 교육 활동을 진행함

- 각 세부 분야에서 탁월한 학문적 성과와 경험을 지닌 참여교수진을 구성하여 학계와 산업에 기여할 수 있는 인재 양성을 지향함

○ 교육·연구 분야의 다양성

- 순수수학부터 응용수학, 통계학, 산업수학 등 학생들의 학문적 호기심과 응용 능력을 모두 갖출 수 있는 교육을 지원
- 교육연구팀 팀장인 ○○○ 교수와 아주 산업수학·통계센터(ACMSI) 센터장 ○○○ 교수는 다양한 산업체와 오랜 기간 협력하며 연구를 진행하고, 산업 현장에서 요구하는 인력을 양성하기 위해 힘쓰고 있음

○ 교육연구팀의 비전 및 목표 달성을 위한 참여교수 추가

- 추가 선정 대상 : ○○○ 교수
- 추가 선정 심의 사유

① 우수한 연구실적

- 당해연도 3월 신규 임용된 교수로 높은 연구 열정과 의지로 연구 수행 및 논문 출판 중

② 분야 다양성 확보

- 편미분 방정식 분야의 전문성 확보
- 기존 연구 분야와 상호 보완적 관계 형성
- 연구 다각화를 통한 혁신적 성과 기대

③ 추후 신규 대학원생 유치에 도움

- 학문적 명성과 연구 역량으로 우수한 학생 유치 가능
- 연구팀의 지속적인 성장과 발전에 기여

- 정량실적 자료

연 번	저자	논문제목/저서제목/ book chapter/ 설계작품명	저널명/학술대회 명/출판사/행사명	권(호), 페이지/ ISSN/ISBN	게재·출 판·행사 연도	DOI 번호 (해당 시)
1		Strong ill-posedness for SQG in critical Sobolev spaces	Analysis & PDE	16(1), 133-170/ 2157-5045	2024	DOI: 10.2140 /apde.2 024.17. 133
2		Asymptotic stability and sharp decay rates to the linearly stratified Boussinesq equations in horizontally periodic strip domain	Calculus of Variations and Partial Differential Equations	62(5), 141/ 0944-2669	2023	
3		Coriolis effect on temporal decay rates of global solutions to the fractional Navier-Stokes equations	Mathematische Annalen	383(1), 259-289/ 0025-5831	2022	

□ 참여대학원생

<표 1-5> 교육연구팀 참여대학원생 현황

연번	이름	전공	과정	지도교수	등록학기	외국인	참여 시작일
1	○○○	수학전공	석사과정	○○○	1	X	2024.03.01
2	○○○	데이터사이언스 전공	석사과정	○○○	2	X	2024.03.01
3	○○○	데이터사이언스 전공	석사과정	○○○	2	X	2024.03.01
4	○○○	데이터사이언스 전공	석사과정	○○○	2	X	2024.03.01
5	○○○	데이터사이언스 전공	박사과정	○○○	3	X	2024.03.01
6	○○○	수학전공	석박사통합 수료	○○○	11	X	2024.03.01
7	○○○	데이터사이언스 전공	석박사통합 수료	○○○	9	O	2024.03.01
8	○○○	수학전공	석박사통합 수료	○○○	9	X	2024.03.01
9	○○○	수학전공	박사수료	○○○	8	X	2024.03.01
10	○○○	수학전공	박사수료	○○○	7	X	2024.03.01

<표 1-6> 전공 및 과정별 인원수

(단위: 명)

전공 \ 과정	석사	박사	석박사통합 수료	박사수료	계
수학전공	1	0	2	2	5
데이터사이언스 전공	3	1	1	0	5
계	4	1	3	2	10

- BK21 참여대학원생은 수학 전공과 데이터사이언스 전공에 각각 5명씩 소속되어 있으며, 각자의 전문 분야에서 교육과 연구를 수행하고 있음
- 수학전공 참여대학원생은 순수수학의 다양한 이론적 연구를 통해 학문적 성과를 보여주고 있으며, 여러 학술대회와 저널에 연구결과를 발표하며 학계에 기여하고 있음
- 데이터사이언스 전공 참여대학원생은 최신 데이터 분석 기법과 인공지능 모델 등을 활용하여 실제 산업 문제 해결에 적용할 수 있는 혁신적 연구를 수행하고 있음. 특히, 데이터 해석과 예측을 통한 모델을 개발 연구를 수행하며 학문적 발전과 더불어 산업계에 응용 가능성을 연구하고 있음

□ 행정전담인력

<표 1-7> 교육연구팀 행정전담인력 현황

구분	성명	소속	직위	역할
BK21 행정전담인력	○○○	기초과학연구소	연구원	BK21 사업 운영, 성과 관리

- 교육연구팀은 BK21 사업의 원활한 운영과 성과 관리를 위하여 전문성을 갖춘 행정전담인력을 배치
- 과학기술인재양성 연구개발과제 사업 수행, 연구과제 관리 등 다년간 국가주도 교육사업 운영 경력을 바탕으로 교육연구팀의 사업을 수행하고 성과를 관리하는 역할을 수행함
- 교육연구팀의 사업을 체계적으로 운영하며 다양한 성과 관리 체계를 구축하는 등 효과적인 사업 성과 도출에 기여함
- 전문성을 지닌 행정전담인력을 통해 지속적이고 체계적인 사업을 운영함

다. 운영위원회

□ 운영위원회 구성

○ 운영 근거

- 「4단계 BK21 아주 수리과학 미래인재양성 교육연구팀 운영 규정」 제3장 교육연구팀 운영위원회

○ 운영위원회 구성

- 교육연구팀장을 포함한 참여교수 4인 이상을 위원으로 구성
- 위원장 : ○○○ 교육연구팀장
- 위원 : ○○○ 교수, ○○○ 교수, ○○○ 교수, ○○○ 교수, ○○○ 교수, ○○○ 교수, ○○○ 교수, ○○○ 교수

○ 주요 심의사항

- 교육연구팀 사업계획 수립
- 교육연구팀 예산 및 결산
- 참여교수와 참여대학원생의 구성에 관한 결정
- 교육연구팀 운영규칙 등의 제정 및 개정
- 신진연구인력, 산학협력 전담인력, 교육연구팀 전담 직원 등의 임·면에 관한 사항

□ 운영위원회 운영 내용

○ 정기적인 운영위원회 개최

- 운영위원회 정규 회의는 매달 첫째주 수요일에 개최
- 단, 첫째주 수요일에 수학과 학과회의가 있는 경우 차주 수요일로 순연

○ 2024학년도 1학기 운영위원회 개최

- 당해연도 사업기간은 3월부터이나 재선정평가 등 협약개시 절차가 4월부터 진행됨에 따라 교육운영팀 운영위원회 또한 4월부터 개최함
- 사업 시작 후 매달 1회 정기적인 운영위원회를 개최하며 BK21 사업 및 수학과 대학원 학사운영 등을 체계적으로 계획하고 논의함

〈표 1-8〉 교육연구팀 운영위원회 개최 실적

회차	일시	참석인원	주요 안건
1차	2024.04.17.(수) 18:00	8명	1. 사업협약내용 2. 참여교수 의무사항 안내 3. 참여대학원생 및 지원대학원생 선정
2차	2024.06.05.(수) 16:10	6명	1. 보고사항 - 규슈대학교와 MOU 진행현황 - AK Summer School(단기연수) 진행현황 - 지원대학원생 선발 및 장학금 지급현황 - MiC 코딩대회 개최현황 2. 심의사항 - 교육운영팀 자체 운영 규정 수립 3. 논의사항 - 운영위원회 구성 및 회의 일정 수립
3차	2024.07.03.(수) 서면결의	8명	1. 보고사항 2. 심의사항 - 교육운영팀 참여교수 추가 선정 3. 논의사항 - 산업수학세미나 과목 연계 운영
4차	2024.08.07.(수) 16:30	4명	1. 보고사항 - AK Summer School(단기연수) 연수 결과 - 2024 Ajou-Kyushu-NIMS Joint Workshop 개최 계획 - 참여교수 증원 결과 2. 심의사항 - 2학기 교육운영팀 참여대학원생 추가, 중단, 변경 - 2학기 교육운영팀 지원대학원생 선정 3. 논의사항 - 산업수학세미나 운영 - 수학과 대학원 2학기 행사 및 예산 배정

〈표 1-9〉 교육연구팀 운영위원회 회의록

1차	2차	3차	4차

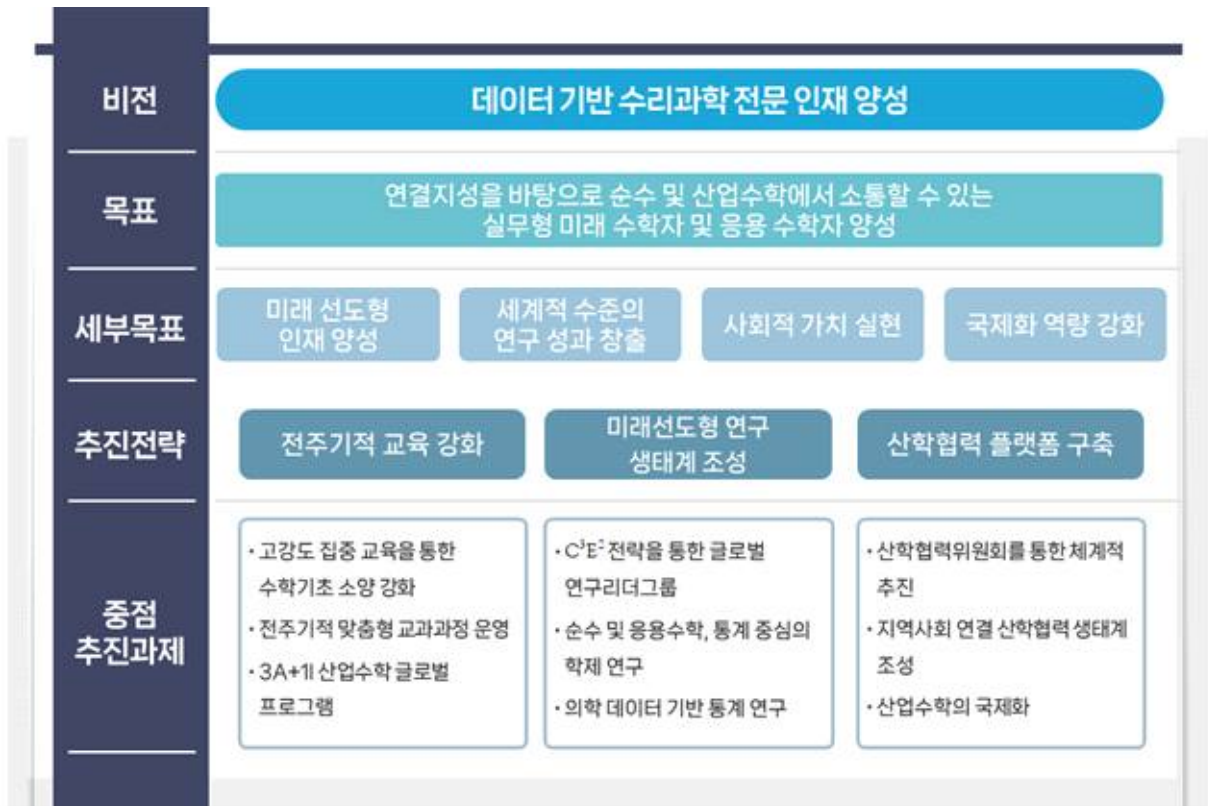
- 운영위원회를 통해 투명한 의사 결정 과정을 거치고, 과거 논의 사항을 바탕으로 체계적으로 성과를 관리할 수 있음
- 더불어 교육연구팀 참여교수에게 수행하는 사업과 방향성을 공유하며 교육연구팀 전체의 공감대 향상을 추구함
- 운영위원회 후 심의·논의하며 결정된 사항을 공유하여 교육연구팀 운영에 참고 자료로 사용함

3. 교육연구단(팀)의 비전 및 목표 달성정도

가. 교육연구팀의 비전 및 목표

(1) 교육연구팀의 추진전략

- ☑ 교육연구팀의 비전인 “데이터 기반 수리과학 전문 인재 양성” 을 위한 4개의 세부목표와 3개의 추진전략을 수립함



□ 목표

- 연결지성을 바탕으로 순수 및 산업수학에서 소통할 수 있는 실무형 미래 수학자 및 응용 수학자 양성
- 순수 및 응용수학, 통계 분야를 중심으로 순수수학과 산업수학을 연결한 교육·연구 특성화
 - 순수(위상, 대수) 및 응용(조합, 수치해석)수학, 통계 분야의 연구역량을 지속적으로 전문화시켜 나갈 것과 동시에, 데이터를 기반으로 하는 다양한 학문 분야를 이해하고 융합적인 사고를 하는 인력 양성을 목표로 함
 - 위상, 조합, 대수 중심의 순수수학과 데이터 기반의 산업수학·통계학을 입체적으로 연구
 - 학문적·실무적으로 국가와 지역사회에 기여할 창의적인 수리과학 전문가 양성
 - 순수 및 응용수학, 통계 분야의 글로벌 연구리더 그룹으로 성장
- 구체적 실천 방향
 - 교육과 연구에 대한 열정으로 연구 방법과 연구자로서의 소양과 안목을 전수한다.
 - 학생들에게 순수(위상, 대수) 및 응용(조합, 수치해석)수학, 통계와 관련 분야에 대한 균형 있는 시각을 심어준다.
 - 전공에 대한 깊은 이해, 협업 능력과 의사소통 능력을 강조하는 대학원 교육과정을 운영한다.
 - 지역사회와 국제적 네트워크를 활용하여 학생들의 연구 활동과 취업에 직접적인 도움을 준다.

(2) 글로벌 연구중심대학 벤치마킹을 통한 분석

□ 글로벌 연구중심대학의 교육·연구 혁신 전략 분석 결과

- 글로벌 연구중심대학으로 자주 인용되는 대학들 중 혁신성이 뛰어난 6개 대학의 혁신 전략 분석
 - Arizona State University(ASU)
 - Georgia Tech(GT)
 - Northwestern University(NU)
 - Stanford University(SU)
 - University of California, LA(UCLA)
 - Nanyang Technological University(NTU)



□ 교육연구팀 운영 혁신을 위한 시사점

- 사회수요를 반영한 혁신적인 연구주제를 선정하여 전폭적으로 지원을 확대
 - 산학협력 기반 교육과정 설계, 운영확대 및 강화
- 우수 선도 연구집단 양성
 - 대학원생들이 교육과 연구의 결과들을 실용적으로 사회에 적용할 수 있는 방안 고려
 - 연구자들의 국내외 공동연구 네트워크 구축을 지원하는 제도의 필요
 - 해외대학 또는 본교 해외 캠퍼스와의 연계 교육 시스템 구축

나. 목표 달성을 위한 세부 추진과제 및 실적

(1) 전주기적 교육 강화

☐ 고강도 집중 교육을 통한 수학기초 소양 강화

☐ 다양하고 체계적인 교과목들을 개설·운영

2024-1학기 개설 교과목
<input type="checkbox"/> 수학전공 관련
<input type="radio"/> [대수학] 대수기하 I (○○○ 교수) - 대수기하I 과목의 연속과정으로 쉬프 이론과 스킴 이론을 더욱 자세히 다룬다. 구체적으로 여러 가지 쉬프, 코히런트 쉬프, 쉬프 코호몰로지, 고유 모피즘, 사영 모피즘, 차원 등을 학습한다.
<input type="checkbox"/> 데이터사이언스 전공 관련
<input type="radio"/> [수치해석 및 응용수학] 수치해석세미나 I (○○○ 교수) - 편미분 방정식을 해결하는 수치 방법 중 고차 근사법에 대한 이론과 프로그래밍에 대해 다룬다. 주요 방법으로 유한요소법(FEM, Finite Element Method), 불연속 갤러킨(DG, Discontinuous Galerkin) 방법, 하이브리드 불연속 갤러킨(HDG, Hybrid DG) 방법 등을 다루며, 이 방법들에 대한 이론 및 실제 응용에 관한 내용 등이 포함된다.
<input type="radio"/> [확률·통계학] 통계자료분석 I (○○○ 교수) - 범주형 자료 분석 관점에서 본 로그선형모형, 로짓모형, 로지스틱 회귀모형을 포함하는 일반화 선형모형, GEE모형, 랜덤효과를 이용한 반복 범주형 자료분석 등 실제 사례 (의학, 공학, 금융, 환경 등)에 응용되고 있는 통계이론과 응용 기법 등에 관하여 다룬다.
<input type="radio"/> [데이터 수학] 고급빅데이터 - 이 수업은 기계학습을 이용한 빅데이터 분석 연구들을 다룬다. 지식을 얻기 위한 데이터 마이닝의 원리, 개념, 방법론, 구현, 응용 기술들에 대해서 배운다. 이 수업에서는 기계학습을 활용한 지식 발견과 연관된 여러 주제들에 대해서 배우게 된다. Representation learning, 추천 시스템, 그래프 마이닝, 소셜 네트워크, 모달리티의 특성 파악, 멀티모달 데이터의 이해 등이 포함된다.
<input type="radio"/> [데이터 수학] 의료정보학개론 I - 본 강좌에서는 의학연구, 의학교육, 임상진료 및 병원경영에 컴퓨터를 효과적으로 이용하는 방법과 이의 발전과정을 교육, 학습한다. 본 강좌를 통하여 획득한 지식과 경험은 병원경영, 의학연구, 교육 및 진료활동의 수행능력을 향상시키기 위한 목적으로 사용되고자 한다. 강의를 성공적으로 이수 완료한 수강생들은 의료정보의 다양한 발전 동향을 이해하여 의료 환경을 둘러싼 정보의 빠른 변화에 능동적으로 대처할 수 있게 되며, 본 강좌를 통하여 다음과 같은 학습자의 기대효과를 충족시키고자 한다.

☐ 학문과 전문 분야에 응용할 수 있는 교과과정 마련

신규 과목 운영을 통한 융합형 인재 양성
<input type="radio"/> 교과목 신설을 통하여 산발적으로 이루어지던 대학원 심화 교과목 운영을 순수 및 응용수학, 통계 분야를 중심으로 체계화하여 맞춤형 교육과정을 제도적으로 완성함 - (대칭공간 및 변환군론 특론) 리군작용이 있는 다양체 및 위상공간 관련 기초 이론 및 심화 이론을 다룬다. 특히 변환군작용이 있는 위상공간의 위상, 조합적 성질을 다룬다.

- (조합적 최적화 특론) NP-complete (또는 NP-hard)인 문제들을 대상으로, 계산복잡도, NP-complete 증명기법, 알고리즘 이론 등을 다루며, 실생활의 문제에 근사해법을 적용하는 실습을 포함한다.
- (위상적데이터분석특론) 위상적데이터분석(TDA)에서 Alpha complex, Persistent homology와 같은 기초 개념 및 응용을 다룬다. 실제 데이터를 기반으로 수행하는 실습을 포함한다.
- (의료정보분석특론) 임상 의료정보와 유전체 데이터의 통합 분석을 위해 실제 데이터를 기반으로 통계학적 모델링 연구를 다룬다.
- (호몰로지대수) 호몰로지 대수학의 기본이 되는 카테고리 이론을 배운후 모듈 이론 (사영 모듈, 단사 모듈, 플랫 모듈), 체인 복합체와 호몰로지, 유도 함자 (Ext, Tor) 등을 배운다.

□ 전주기적 맞춤형 교과과정 운영

○ 데이터사이언스 전공 운영 - 데이터 분석 인재 양성

데이터 사이언스 전공 신설 운영
<p>○ 2021년 2학기부터 수학과 대학원 내 “데이터 사이언스” 전공 신설 및 운영</p> <ul style="list-style-type: none"> - 데이터 기반 산업 수요에 발맞춰 수학적 소양을 바탕으로 응용 능력을 동시에 갖춘 전문가를 양성하는 것을 목표로 한다. 특히 전공에서 운영하던 ‘산업수학 트랙’을 확대 운영하여, 다양한 산업 분야와의 연계를 중점적으로 다룬다. 이를 통해 이론적인 수학 지식과 데이터 분석 능력을 겸비한 학문적 기초를 제공하여 데이터 사이언스 분야의 폭넓은 진로를 제시한다. <p>○ 데이터 사이언스 전공 특성</p> <ul style="list-style-type: none"> - (산업 맞춤형 전문가 양성) 수학적 지식과 이를 산업에 응용할 수 있는 실무 능력을 갖춘 전문가 양성을 목표로 수학적 이론을 현장에서 실질적으로 적용할 수 있는 역량을 키울 수 있는 교과과정을 구성했다. 금융, 의료, 제조, 토목, IT 등 데이터 기반 의사결정이 요구되는 여러 산업 분야와의 연계가 가능하다. - (다학제적 접근 및 산학 협력) 다양한 학문 분야와의 융합이 가능하여 타 전공과의 연계를 통해 문제 해결 능력을 증대시킬 수 있다. 이공계열 전공 뿐만 아니라 인문사회학과의 연구 및 산학과의 연계성을 강화하여 데이터사이언스의 활용 범위를 확장하고, 폭넓은 융합적 사고를 지닌 전문가로 성장할 수 있다.

○ 전문석사학위 트랙(PMDT) 운영 - 트랙 개발 정책연구 수행 - 벤치마킹 대학

전문석사학위 트랙(Professional Master's Degree Track; PMDT)
<p>○ 미네소타 대학 수학과 대학원의 Master's in Mathematics with emphasis in Industrial and Applied Mathematics의 프로그램을 벤치마킹</p> <ul style="list-style-type: none"> - 도메인 지식 습득 및 대학원과정 중 한 학기 인턴쉽 필수 - 아주대 수학과에 적합한 맞춤형 교과과정 개발 <p>○ 대학원 혁신의 기조인 산학협력과 취업에 맞춘 전문석사학위 트랙(PMDT) 운영</p> <ul style="list-style-type: none"> - 본교 대학원 석사과정 혁신의 기조인 산학협력과 취업을 만족시킬 수 있는 프로그램을 발족함 - 대학 차원에서 PMDT 프로그램에 대한 정책연구 수행 예정(연구비와 운영경비 지원)

- 수학과는 이와 별도로 자체적인 PMDT 프로그램을 개발하여 학과 특성을 살려 운영할 예정
- 인턴십, 프로젝트가 졸업 후 취·창업으로 이어지고 산업체 전문가로서 학교와 협업하는 선순환

○ PMDT 운영 계획(안)



- PMDT 선택 학생은 졸업 논문 제출 대신 졸업요건으로 산학협력과 인턴십을 의무로 규정
- 수학과는 기존에 운영 중인 산업수학 트랙에서 산업체 연계 부분을 강화하여 PMDT 프로그램을 발전하여 운영할 예정

□ 산업수학 글로벌 프로그램

○ 산업수학 프로그램 3A+1I (3 Ajou Univ. + 1 Industry) 운영

3A+1I 프로그램 운영 글로벌 산업수학 프로그램

- 석사과정 4학기 중 3학기는 아주대학교에서 1학기는 글로벌 연구기관에서 수행하는 제도
- 산업수학인턴십 과목, PMDT 프로그램 등 유기적인 운영을 통해 학생들의 글로벌 기관 방문 연구를 제도화하기 위한 학사 조정 논의

○ 다양한 협업이 가능한 글로벌 인재 양성을 위한 GX(Global Exchange) 프로그램 운영

GX(Global Exchange) 프로그램 신설

○ GX(Global Exchange) 프로그램

- 교육연구팀 참여대학원생은 필수적으로 박사과정 기간 중 1회 이상 국외 대학 또는 연구소에 연구 방문을 해야 함
- 해외 학술회의 및 국제계절학교 참가, 단기 연수 등의 국제 교류 사업 독려
- 대학원생의 방문 연구 활동을 평가하여 우수 학생들에게는 추가 참여 기회를 부여

○ 2024-1학기 GX 프로그램 운영 실적

연번	참여대학원생	도시(국가)	장소	일정
1	○○○	Xi'an, Shaanxi (중국)	Northwestern Polytechnical University (NPU),	2024.06.28.~2024.07.04.
2	○○○	Washington (미국)	Spokane Convention Center	2024.07.08.~2024.07.11
3	○○○	Toronto(캐나다)	The Fields Institute for Research in Mathematical Sciences	2024.08.19.~2024.08.23
4	○○○	Toronto(캐나다)	The Fields Institute for Research in Mathematical Sciences	2024.08.19.~2024.08.23
5	○○○	Toronto(캐나다)	The Fields Institute for Research in Mathematical Sciences	2024.08.19.~2024.08.23

○ 일본 규슈대학교 수학과 및 산업수학연구소(IMI)와 공동 개설 교과목 운영

해외 공동 산학협연 연계 교과목 운영

□ 해외 대학(기관)과 공동 산학협연 연계 교육 모델 개발

○ 해외 교류 프로그램을 통한 글로벌 인재 양성 필요성

- 그동안 아주대학교 수학과는 기초수학 및 산업수학 교육을 위한 체계적인 교육과정을 구성하고, 실제 산업체와의 연계된 프로젝트형 수업을 운영하여 학생들이 실무 경험을 쌓을 수 있도록 노력해 왔으나 글로벌 역량은 부족한 편임
- 해외 학술대회, 국제계절학교, 단기 연수 등 국제화프로그램을 확대하려는 노력을 지속하고 있으며 대학원 교육과정과 연계한 교육협력을 통해 효율적이고 효과적인 교육을 하고자 함

○ 국외 전문가 초빙과 연계하여 최근 연구 주제 위주로 과목을 개설하여 참여 대학원생들의 교육, 연구, 논문 지도를 연계하여 운영

- 단기 초빙 전문가의 경우 강의의 전반부는 사업팀 참여 교수가, 후반부는 초빙 전문가가 제공하는 방식 등의 교수학습방법을 도입하여 효과 극대화

○ 산업수학 프로그램 3A+1I (3 Ajou Univ. + 1 Industry) 운영을 위한 기반 마련

- 석사과정 재학 4학기 중 3학기는 아주대(Ajou)에서 수행하고 나머지 1학기는 규슈대학교 산업수학연구소(IMI) 또는 산업체(Industry) 등의 외부 기관에서 수행할 수 있는 제도 운영을 위한 토대를 마련하고자 함

○ 해외 공동 산학협연 연계 교육 운영을 통한 기대효과

- 국제적인 전문성을 가진 인재 양성
 - 해외 공동 연계 교육모델은 학생들에게 국제적인 전문성을 향상시키는 기회를 제공하여, 국제적 시야와 경험을 쌓도록 함
 - 프로젝트를 위해 양국 학생을 상대국에 파견하여 face-to-face 미팅을 통해 교류할 예정이며 규모(기간, 학생 수)는 상대국의 매칭 금액 등을 보고 결정하며 10명 이상의 학생이 해외 장기 방문하며 교류하는 것을 기대함
 - 해외 기업 및 대학의 프로젝트에 참여하고 경험을 쌓음으로써 산업과 학계 간 협력을 강화하고, 새로운 지식과 기술을 습득하고 현장에서의 문제 해결 능력을 기를 수 있음
 - 해당 프로그램이 아주대 수학과만의 시그니처 산업수학 프로그램으로 자리잡아 수학을 전공한 학생들을 한 단계 성장시킬 수 있는 계기가 될 것으로 기대함
- 글로벌 네트워크 구축 및 강화
 - 단순 교육프로그램 뿐 아니라 비교과 활동, 연구 레벨의 학술교류를 함께 추진함으로써 국제적인 학문적인 교류와 지식 공유를 촉진함
 - 교류를 통해 새로운 아이디어와 연구 동향을 파악하고, 국제적인 연구 네트워크를 확장할 수 있고, 이는 새로운 글로벌 네트워크를 구축하는 기반이 됨
 - 양 대학 간의 MOU 체결을 통한 상호 협력을 강화
 - 산업수학 연구 중심의 양 대학 간(ACSMI-IMI) 학술교류 학회를 정기적으로 개최함



□ 해외 대학 및 기관 정보

- 규슈대학교 수학과(학부, 대학원) 및 수학혁신융합대학원
 - 교육과정의 운영에 있어서는 IMI가 역할을 주로 하지만 실제 교과목 개설과 교육과정 협의는 규슈대 수학과와 수학과대학원이 함께 협조할 예정임
 - 수학혁신융합대학원 (the Joint Graduate School of Mathematics for Innovation (JGMI))은 일본 교육부의 지원을 받는 WISE 프로그램을 담당하는 기관
- 규슈대학교 산업수학연구소
 - 2011년 4월 후쿠오카 경제대학교에 설립된 연구소로 아시아에서 첫 번째로 설립된 산업수학 연구소임
 - 2013년 4월 일본 교육부의 지원으로 “산업을 위한 첨단 및 기초 수학 협력 연구 센터”로 지정되어 연구/교육을 수행하면서 일본 내외의 산업 요구에 대응한 공동 연구 및 공동 프로젝트 지원을 위한 다양한 유형의 수학 연구를 지원하고 아시아-태평양 지역을 중심으로 한 국제적 협력을 주로 담당하고 있음
 - 연구소장(2024년 2월 현재) Osamu Saeki 교수이며 본 국제협력 교육프로그램 개발에 있어 핵심적인 역할을 담당하고 있음

(2) 미래선도형 연구 생태계 조성

☐ 글로벌 네트워크를 통한 연구 경쟁력 확보

- 해외 우수 대학 및 연구기관과의 교류를 통한 국제적 수준의 연구역량 배양

글로벌 네트워크를 통한 연구 경쟁력 확보

☐ 연구 경쟁력 확보를 위한 전략

- 국제 협력 네트워크 구축
 - 해외 우수 대학 및 연구기관을 대상으로 연구 분야와의 적합성을 고려하여 파트너 기관을 선정
 - MOU 체결을 통해 양 기관 간 협력 의지를 명확히 하고 구체적인 연구 프로젝트에 대한 논의
- 공동 연구 프로젝트 추진
 - 기관의 강점을 활용할 수 있는 공동 연구 주제를 선정하고, 이를 통해 상호 보완적인 연구 수행
 - 국제 공동 연구를 위한 자체 연구비를 확보하거나 기금 유치를 통한 연구의 지속성 향상
- 교환 프로그램 운영
 - 상호 교환 프로그램을 통해 교수 및 연구원이 상대 기관에서 연구를 수행하도록 지원
 - 대학원생을 대상으로 해외 대학으로 교환학생 프로그램 또는 연구기관에서의 인턴십이나 연구 연수 프로그램을 운영하여 실무 경험을 쌓도록 지원
- 학술 행사 참석 및 세미나 개최
 - 국제 학술 대회에 참가하여 연구 성과를 발표하고, 최신 연구 동향을 습득할 수 있도록 지원
 - 지원한 국제 학술 대회 참가 프로그램에 대한 성과 제출 의무화
 - 국내외 연구자들이 참여하는 세미나와 워크숍을 정기적으로 개최하여 정보 교류 및 네트워킹 기회 마련

☐ 연구 경쟁력 확보 실적

- 미국 일리노이 공과대학과 아주대학교 간 MOU 체결
 - 1995년 MOU 체결, 1996년 MOU를 바탕으로 복수학위를 포괄하는 Agreement for Academic Interchange 협정체결
 - 2023년 7월 20일 Mr. Mallik Sundharam, Vice President for Enrollment Management, Student and Global Affairs(입학 및 국제교류 처장) 본교 방문
 - 2023년 6월 19일 IIT 대학원 Applied Mathematics 강정현 교수 본교 방문 및 본교 대학원 수학과장과 복수학위 추진 논의
 - 2023년 10월 24일 자매결연 재협정 체결
 - 2024년 3월 ~ 6월 구체적인 교환학생 파견 절차를 위한 협의 진행
- 일본 규슈대학교와 MOU 추진
 - 협약 주체
 - 아주대 : 수학과, 아주산업수학·통계센터
 - 규슈대 : Faculty of Mathematics, Institute of Mathematics for Industry, Graduate School of Mathematics, Joint Graduate School of Mathematics for Innovation
 - 주요 내용
 - 학술 및 행정 직원과 학생 교환

- 공동 연구 및 교육 프로그램 개발·운영
- 학술 정보 및 간행물 교환
- 양 기관이 합의한 기타 학술 교류 등

○ 미국 일리노이 공과대학(Illinois Institute of Technology) 교환학생 프로그램 운영

- 교환학생 프로그램 운영

- **복수학위** : Illinois 공과대학(Illinois Tech)과 국내대학과의 복수학위 프로그램은 일정 조건에 맞추어 수학하면 국내 대학과 IIT의 학위를 모두 취득하는 프로그램
(졸업에 필요한 필수 및 선택과목은 IIT의 학과 별 학점 이수 규정에 따름).
- **방문학생** : 방문학생 프로그램은 국내대학 학생들이 6개월 이상 최대 1년간 Illinois 공과대학에서 수학하여 취득학점을 국내대학에서 인정하는 제도로 학생들은 해당전공과목을 IIT에서 수업 받으며 미국현지문화를 체험하고 어학능력을 향상시키며 외국의 전공이 같은 학생들과 개인적 Network를 구축할 수 있는 등의 기회 제공

- 개설 학과 : Applied Mathematics(응용 수학)

- 석사과정 복수학위 학생파견 예정

성명	학과(전공)	파견대학	지원학과	학위과정	수학기간
	수학과 (데이터사이언스 전공)	Illinois Institute of Technology	Master of Science in Applied Mathematics Master's Project Option	석사	2024.8 ~ 2025.8

○ 참여대학원생의 국내외 학술 행사 참석 및 발표 실적

행사명	장소(국가)	일정	참석인원 (발표인원)
2024 KMS Spring Meeting	KAIST(대전)	2024.04.18.(목)~20(토)	2명 (2명)
2024 KSIAM Spring Conference	경북대학교(대구)	2024.05.17.(금)~19(일)	1명 (1명)
The 8th Xi'an International Workshop on Graph Theory and Combinatorics	Northwestern Polytechnical University(중국)	2024.06.28.(금)~07.02(화)	1명 (1명)
SIAM Conference on Discrete Mathematics (DM24)	Spokane Convention Center(미국)	2024.07.08.(월)~11(목)	1명 (1명)
Kyushu University IMI Colloquium	규슈대학교(일본)	2024.07.10.(수)	6명
Advances in Civil, Environmental, & Materials Research	더케이호텔(서울)	2024.08.21.(수)	1명 (1명)
2024 Workshop on Toric Topology	The Fields Institute for Research in Mathematical Sciences(캐나다)	2024.08.19.(월)~23(금)	3명 (3명)
2024 Combinatorics Workshop	충북대학교(청주)	2024.08.28.(수)~30(금)	1명 (1명)

□ 수학 분야 학제 간 연결지성 지향의 공동연구

○ 자발적 연구 풍토 조성을 위한 맞춤형 교육

콜로퀴움/세미나 운영

○ 학문적 시야 확대를 위한 특강 형식의 강연 운영

- 정규 교과과정 외 콜로퀴움, 세미나 형태의 강연을 운영하여 학문적 심화와 실무 역량 강화를 위한 다양한 기회를 제공하며, 폭넓은 시각을 갖고 연구자로 성장할 수 있도록 지원함
- 스스로 연구 주제를 탐색하고 학문적 지식을 확장하는 계기를 마련하여 자기주도적 학습·연구 능력을 강화할 수 있으며, 새로운 주제나 응용 분야를 접하면서 연구에 대한 흥미와 의욕을 고취시킴

○ 학과 차원의 강연 - 콜로퀴움, 대학원 세미나, 산업수학 세미나, 아주 위상조합 세미나

- 학과에서는 학술적 탐구와 실무적 경험을 균형 있게 제공하기 위해 다양한 형식의 세미나를 운영하고 있음
- 정기적으로 진행되는 **콜로퀴움**과 **대학원 세미나**, 비정기적으로 외부 연사 초청을 통해 실무 관점을 제공하는 **산업수학 세미나**, 그리고 위상과 조합 분야를 비롯한 순수수학의 여러 분야를 아울러 운영되는 **위상조합세미나** 등을 운영하고 있음

수학과 2024-1학기 강연회 안내		아주대학교 수학과 대학원 세미나	
16시 30분 ~ 17시 30분 할달관 621호		일시	2024-1학기 수요일 중 지청 빌딩 1200
		장소	할달관 621호
		강연대상	아주대학교 수학과 대학원생
일	주제	강사	강사
03.13	Real toric spaces associated with chordal nestohedra	윤정현	
03.20	Cohomological rigidity of toric manifolds over the connected sum of three 4-manifolds	유성현	
03.27	Strong odd coloring of sparse graphs	조재민	
04.03	Clustering analysis for multi-dimensional longitudinal data based on Fréchet distance	최성민	
04.17	Deep Learning based Color Regression Model	이규철	
05.01	TSA	박성진	
05.08	Toric wedge induction	장한재	
05.22	Dynamic Word Embeddings for Semantic Analysis	장성	
05.29	Underground Utility Exploration Using TDA and YOLO	김민준	
06.05	Various Methods for Numerical Analysis of Elliptic Partial Differential Equations	양광수	
06.12	Deep Learning based PDE Solver	정종현	

□ 콜로퀴움 운영

○ 콜로퀴움 운영 목적 및 지향점

- 대학 밖 연구기관 등 다양한 분야의 연구자를 초청하여 최신 연구 동향을 이해하고 수학적 사고를 넓힐 수 있는 기회와 학술적 네트워크 형성을 추구함
- 현대 수학의 다양한 분야에서 주목받는 최신 연구 주제와 해결 방법을 조명하며 대학원생들이 수학계 전반의 최신 동향을 이해할 수 있는 기회 부여
- 수학과 관련된 다양한 학문적 네트워크를 형성하고 연구 협력을 도모할 수 있는 장을 제공하여 수학의 응용 가능성을 넓히는데 중점을 둠
- 실제 학계에서 어떻게 연구되고 적용되는지 소개하며 진로 탐색에 도움을 제공하고 동기를 부여하여 대학원생들이 자신의 진로를 보다 구체적으로 탐색할 수 있도록 지원

○ 2024-1학기 콜로퀴움 운영 실적

- 총 6회 운영

일시	연사	제목
2024.03.08.(금) 16:30	○○○(아주대학교)	Stability and norm inflation for the fluid equations
2024.03.22.(금) 16:30	○○○(인천대학교)	Zeta functions of various algebraic structures and their applications
2024.04.05.(금) 16:30	○○○(동아대학교)	계산수학으로 우리 몸 속 들여다보기: 수학 모델링부터 인공지능까지
2024.05.02.(목) 16:30	○○○(Cepheid)	선형대수학 동화책을 쓰게 된 이유에 대하여
2024.05.10.(금) 16:30	○○○(포항공과대학교)	On the Boltzmann equation for long-range interactions
2024.05.24.(금) 16:30	○○○(가톨릭대학교)	Numerical journey based on FDM to solve the Navier-Stokes equations



□ 대학원 세미나 운영

○ 대학원 세미나 운영 목적

- 대학원생들에게 자신의 연구주제를 체계적으로 발표하는 기회를 제공하여, 학문적 소통 능력 및 발표 능력 향상 지원
- 동일한 수학 전공이나 분야별로 상이한 연구 주제 및 접근 방식을 지니고 있어 세미나를 통해 타 분야에 대한 이해와 자신의 연구 분야와의 접목을 통한 응용 가능성을 발견할 수 있는 기회 제공
- 대학원생 간의 자유로운 의견 교환과 상호 이해를 도모하며 학과 내 커뮤니케이션 활성화 장으로서 역할을 하며 활발한 소통 문화와 협력적 분위기를 형성하는 계기 마련

○ 2024-1학기 대학원 세미나 운영 실적

- 총 11회 운영

일시	연사	제목
2024.03.13.(수) 12:00	○○○(박사수료)	Real toric spaces associated with chordal nestohedra
2024.03.20.(수) 12:00	○○○(박사수료)	Cohomological rigidity of toric manifolds over the connected sum of three n -simplices
2024.03.27.(수) 12:00	○○○(박사수료)	Strong odd coloring of sparse graphs
2024.04.03.(수) 12:00	○○○(박사과정)	Clustering analysis for multi-dimensional longitudinal data based on Fréchet distance
2024.04.17.(수) 12:00	○○○(석사과정)	Deep Learning based Color Regression Model
2024.05.01.(수) 12:00	○○○(석사과정)	The Fermat's last theorem for regular primes
2024.05.08.(수) 12:00	○○○(박사수료)	Toric wedge induction
2024.05.22.(수) 12:00	○○○(석사과정)	Dynamic Word Embeddings for Semantic Analysis
2024.05.29.(수) 12:00	○○○(박사수료)	Prediction of Underground Utility Locations Using TDA and YOLO
2024.06.05.(수) 12:00	○○○(박사수료)	Various Methods for Numerical Analysis of Elliptic Partial Differential Equations
2024.06.12.(수) 12:00	○○○(박사수료)	Deep Learning based PDE Solver

- 대학원 세미나는 원생 중 운영위원과 감독위원을 선정하여 연사 섭외와 일정 조율 등 세미나 운영 전반을 다루며 단순히 학술적 활동 이상의 실질적인 세미나 운영 경험을 습득하는 기회를 제공함
- 기획과 운영을 통해 자기 주도적인 연구 환경을 만들고, 행사의 방향을 설정하고 성공적으로 운영하기 위하여 필요한 과정을 주도하는 경험을 통해 연구자로서 책임감을 기르는 데에 긍정적인 영향을 미침

□ 산업수학 세미나

○ 산업수학 세미나 운영 목적

- 산업계에서 수학이 실제로 어떻게 활용되고 있는지를 이해하고, 실무에서 요구되는 수학적 기법과 문제 해결 방식에 대한 실질적 경험을 제공
- 현장 전문가와의 강연 및 소통을 통해 실무적인 감각을 익힐 수 있는 기회를 제공하며, 산업계의 실제 문제를 이해하고 연구 방향을 구체화하는 계기 마련
- 실무 중심의 정보와 조언을 통해 진로 탐색에 실질적인 도움을 제공하고, 산업계와 학계의 연계를 강화하는 연구의 장 마련

○ 2024-1학기 산업수학 세미나 운영 실적

- 총 3회 운영

일시	연사	제목
2024.03.28.(목) 17:00	○○○(국가수리과학연구소)	통계적 방법과 머신러닝 기법을 통한 데이터 분석 방법 소개
2024.04.04.(목) 17:00	○○○(국가수리과학연구소)	Modelling and Partial Differential Equations
2024.06.26.(수) 13:00	○○○(비상교육)	EduTech & AI technologies

□ 위상조합 세미나

○ 위상조합 세미나 운영 목적

- 위상 및 조합 분야를 포함한 순수 수학의 다양한 영역을 다루는 세미나로, 다른 수학 분야와의 연계성이 높은 조합 수학을 바탕으로 여러 순수, 응용 수학 분야와의 학제 간 공동 연구를 시도할 수 있는 논의의 장을 마련
- 2011년부터 시작된 교내외 수학자를 초청하여 활발한 수학적 교류를 이어오며 학문적 공동체를 강화하고 위상 및 조합 수학 분야의 연구를 발전하기 위함

○ 2024-1학기 위상조합 세미나 운영 실적

- 총 5회 운영

일시	연사	제목
2024.04.08.(월) 16:00	○○○(서울시립대학교)	Quasisymmetric functions and supercharacters
2024.05.16.(목) 16:30	○○○(성균관대학교)	Lattice on permutation tableaux
2024.05.24.(금) 13:00	○○○(Illinois Institute of Technology)	A Polynomial Method for Counting Colorings of Sparse Graphs
2024.06.18.(화) 16:30	○○○(Osaka Central Advanced Mathematical Institute)	REGULAR SEMISIMPLE HESSENBERG VARIETIES OF DOUBLE LOLLIPOP TYPE
2024.06.24.(월) 16:30	○○○(고등과학원)	The theory of noncommutative symmetric functions

○ 우수 신진연구인력의 전략적 공격적 유치

위상수학, 조합, 수치해석 등 수학 분야 학제 간 연결지성 지향의 공동연구

□ 우수 신진연구인력 확보 계획

○ 우수 신진연구인력 확보 개요

- 본 교육연구팀의 참여교수들의 전문 연구 영역(위상, 조합, 응용수학, 통계학, 데이터과학)을 중심으로 하는 전문 집단을 구성하기 위한 박사후 연구원을 유치
- 향후 5년간 가능한 학과 내 신입전임교원 충원에 있어, 관련 분야 우수 연구자를 우선적으로 고려
- 박사급 위상/통계 기반 데이터 분석 연구 인력의 안정적인 수급을 최우선으로 함
- 현재 박사과정 재학 중이거나 진학예정인 참여 대학원생들의 세부 연구 주제를 중심으로 하는 위상기하분야의 전문가를 우선적으로 유치

○ 채용 및 인재 확보 방안

- 채용위원회의 주 업무는 인재 pool 관리와 채용심사임
- 국내외의 우수 신진연구인력을 우선적으로 확보 영입을 위한 인재 pool을 확보
- 신진연구인력 확보를 위한 학과 홍보
 - 사업팀의 젊은 교수들의 연구역량을 바탕으로 한 홍보
 - 과거의 성공적인 사례 홍보
- 연구 성과의 우수성과 본 교육연구팀의 연구사업 목표와 부합하는지를 중점으로 채용함

□ 우수 신진연구인력 지원 계획 및 제도적 장치 마련

○ Stable: 안정적 연구를 위한 제도 마련

- 신규 임용 시 3년의 장기 계약을 추진하여 우수 신진연구인력을 안정적으로 확보
- 연구 외 업무 담당 일절 금지함
- 국제협력팀을 통한 해외 신진연구인력에 대한 정착 지원 (한국어 교육, 정착 안내 서비스)

○ Passionate: 열정적인 연구 분위기 조성

- 정기적인 소그룹 세미나, 교육연구팀 자체 세미나를 주관하도록 함
- 우수 연구 성과(논문, 산학연구실적)에 대한 시상
- 교육연구팀 홈페이지를 통한 신진연구인력 개개인의 연구역량 (논문, 산학연구실적) 홍보
- 임용 기간이 1년 이상인 경우, 임용 기간 내 최저 1편의 논문 출판 (혹은 출판예정) 의무화하며 미 제출시 재계약 하지 않음

○ Comfortable: 편리한 연구 환경

- 박사후연구원, 연구교수를 포함한 신진연구인력 및 방문학자의 연구실 활용
- 아주 산업수학·통계센터는 학계와 산업계의 교류의 장으로, 계산용 서버 두 개를 운영 중임
- 방문학자 연구실과 전산실습실에서는 신진연구인력이 상시 접근 가능한 전산 환경 제공
- 세미나실, 전산실습실, 아주 산업수학·통계센터 등 모든 공간에 화이트보드가 다수 배치되어 있어 어디서든 쉽게 토론할 수 있는 시설과 분위기가 조성됨

□ 2024-1학기 신진연구인력 관련 실적

○ 수학과 신진연구인력 진출

- ○○○ 박사(2019년 7월 ~ 2024년 3월), 아주대학교 연구교수
 - 지난 4월부터 경상국립대학교로 진출하여 꾸준히 연구를 수행하고 있음

○ 수학과 신진연구인력 현황

- ○○○ (2020년 4월 ~ 현재), 아주대학교 연구교수
- ○○○ (2022년 3월 ~ 현재), 아주대학교 겸임교수, 국가수리과학연구소(NIMS) 선임연구원

○ 산업수학·통계센터 연구교수 초빙 계획

- 초빙 분야 : 수학 기초교육 진단시스템
- 필요 학위 : 수학 및 관련 분야 박사학위 소지
- 연구실적 및 필수조건
 - 수학 커리큘럼 전반에 대해 정확히 이해하고 교수진과 학습 내용과 관련한 소통이 가능한 수학전공 및 관련분야 박사학위 소지자
 - 수학 기초교육에 대한 기본 소양을 바탕으로 교육과정의 변화에 따른 대처가 가능한자
 - 수개월간의 훈련과 교육을 통해 진단시스템 자체에 대한 기본적인 구성을 파악할 의지가 있는 자

○ 수학과 박사후연구원 채용 계획

- 채용 분야 : 편미분방정식
- 필요 학위 : 수학 및 관련 분야 박사학위 소지

○ 특별임용교원(연구교수) 심사위원회 구성

구 분	소 속	직 급	성 명
위 원	산업수학·통계센터	교수	○○○
위 원	산업수학·통계센터	부교수	○○○
위 원	산업수학·통계센터	교수	○○○

(3) 산학협력 플랫폼 구축

□ 산학협력위원회를 통한 체계적 추진 및 산업수학의 국제화

- 아주 산업수학 · 통계센터 중심 산업수학의 국제화

산업 수학의 체계화 · 국제화

□ 아주 산업수학 · 통계센터 활성화

- 폭넓은 산업 · 사회 기여를 위한 아주산업수학센터를 아주 산업수학 · 통계센터로 확대 개편
 - 산학협력 운영 · 관리를 일원화하기 위하여 아주 산업수학 · 통계센터 홈페이지 개편 추진
 - 센터 홈페이지 이용을 활성화하여 연구지원 정보를 제공하고 우수 연구 성과를 홍보함

○ 산학협력운영위원회 운영

- 산학협력의 체계화 · 활성화를 위한 위원회 구성
- 산업수학 · 통계센터(ACMSI)를 중심으로 센터 운영위원회를 구성
 - 위원장 : ○ ○ ○ 센터장(2023.09 ~ 2024.08)
 - 위원 : ○ ○ ○ 특임교수, ○ ○ ○ 석좌교수, ○ ○ ○ 교수, ○ ○ ○ 교수, ○ ○ ○ 교수

○ (벤치마킹) 맞춤형 산학협력 프로세스 운영

- 규슈대학교 산업수학연구소의 Technical Consultation 프로그램을 벤치마킹



○ 산업체로의 지식 · 기술 전수를 위한 산업체 인력 지원 프로그램을 개발

- 산업, 사회 문제에 따라 상담, 자문, 또는 교육의 다양한 형태로 산업 수요 맞춤형 지원

○ 연구팀에 대학원생을 공동연구원으로 참여하여 산업체 전문가와의 교류를 경험하고 산업체의 요구에 대한 대학원생의 이해를 증진할 기회를 제공하여 향후 공동연구 및 산학협력 과제로 연결

☐ 지역사회 연결을 통한 산학협력 생태계 조성

산업체 · 지역사회와의 유기적 협력 체계 구축

☐ 거점 지역 활용 협력 네트워크 강화

- 광교테크노밸리, 차세대융합기술연구원 등 산·학·연 공동연구 네트워크 강화
 - 광교테크노밸리, 판교 테크노밸리의 400여 개 벤처기업, 이노비즈 인증 188개, 기업부설 연구소 561개 등 신기술 기반 사업을 지향하는 기업들이 70%에 육박하고 있음
- 산업체 기술지도 및 자문을 통하여 연구 성과를 소개하고, 양성된 전문인력을 향후 취업과 연계시키는 방안을 모색
- 기초 연구를 바탕으로 수요기업과 함께 협력하면서 산학연간 연계 중심점 역할뿐만 아니라 지역 산업체 간 연계를 촉진하는 허브 기능 수행

☐ 산업체 기술 지원 및 공동연구 수행을 통한 협력

- 아주 산업수학 · 통계센터 특화분야(금융, 의료, 제조, 자율주행)와 연계한 연구과제 발굴과 관련 산업체 · 기업체와의 교류 강화
- 아주중개연구센터의 지원 사업을 활용하여 산업수학에 기반한 문제의 수요 조사 및 분석을 통해 창의적 연구 분야를 개발
- 참여기업들과 각 분야 교수들이 산업체에서 필요로 하는 기술 개발 연구를 공동으로 수행

☐ 산학 인력양성 교육 연계 프로그램 운영

- 수요자 맞춤형 고급 전문인력 양성을 위해 현장 실습과 현장 중심의 교육을 위한 지역 기업체 및 산업체의 현장 전문가를 적극 활용
 - 아주 산업수학 · 통계센터에서는 다양한 분야의 외부 전문가를 초청하여 매 학기 평균 3회 이상의 아주 산업수학 세미나를 운영 중임
 - 최근 5년간 금융감독원, 삼성전자, 한국은행, SK 증권, AI&빅데이터연구소 등을 포함하여 다양한 분야의 전문가를 초청하여 총 35회 세미나를 개최함
- 학부생 및 대학원생들이 산학협력 연구에 적극적으로 참여할 수 있도록 하여 현장 감각과 경험을 바탕으로 높은 경쟁력을 가지고 산업 분야로 진출할 수 있도록 독려
 - 아주 산업수학 · 통계센터에서는 데이터경진대회를 개최하여 외부 전문가의 초청 강연을 지원하고 산업체 문제를 제시하여 학생들에게 창의적 솔루션 제안 기회를 제공함

☐ 적극적인 산학협력 공동연구 수행

- GPR/전기저항 data 딥러닝 알고리즘 개발 및 현장 실험(하이파워㈜, 한국전력공사)
 - 연구기간 : 2022.1.27. - 2024.6.27
 - 연구목적 : 라벨링이 되어 있는 소수의 현장 데이터와 다수의 시뮬레이션 데이터를 활용하여, 현장에 적용할 수 있는 정확도 높은 AI 모델을 개발하는 것을 목표로 적절한 데이터 증강(Data augmentation)을 활용하여 시뮬레이션과 현장 데이터 간의 수의 불균형을 해소하고, 적절한 정규화 기법(Normalization)을 개발하여 시뮬레이션과 현장 데이터 사이의 간격을 최소화하고자 함
 - 연구성과
 - DB 양산을 위한 전기장 해석과 GPR 알고리즘 개발
 - 데이터 양산을 위한 전기장 및 GPR 수치해석 제안
 - DB 양산을 위한 전기장 해석과 GPR 현장적용 실험

- 학생참여 교육

- ○○○, ○○○ 학생은 대학원 동안 비파괴 탐사 기법을 이용한 콘크리트 구조물 결함탐지 기술 개발 연구에 참여함.
- 실제 논문 작성 및 기술 사업화로 이어짐.

○ 도로 위험정보 서비스 데이터 구축(㈜마음에이아이)

- 연구기간: 2022.12.12. - 2023.05.31.

- 연구목적

- 선제적 도로관리를 통한 안전한 도로환경 제공을 마련하기 위한 실시간 도로위험정보 서비스 시스템 구축 사업 마련을 위한 추진방향 및 전략 제시
- 안전한 도로와 교통 정주 환경 제공을 위한 도로 및 도로 환경 모니터링 시스템 개발 및 구축·활용을 위한 전략체계 수립

- 연구성과

- 이미지 및 라벨링 데이터 수집 및 라벨링 방법 제안
- 위험물(라바콘(공사현장) 및 보행자) 탐지 모델 구축
- 사고 탐지 모델 구축

- 학생참여 교육

- ○○○, ○○○, ○○○ 학생은 ‘도로 위험정보 서비스 데이터 구축’ (기업체 일반 지원사업)에 참여하여 실시간 도로 위험정보 서비스 시스템 구축 사업 마련을 위한 데이터 수집 및 탐지 모델을 개발함
- 데이터 수집(위험물 탐지: 1,422장 / 사고탐지: 4,032장)
- 도로 위 위험물(공사현장 및 보행자) 탐지 모델 개발
- 교통 사고 탐지 모델 개발

(4) 2024학년도 1학기 월별 주요 운영 내용

월		3	4	5	6	7	8
내용							
일리노이공과대학 교환학생 파견 절차 협의							
규슈대학교 MOU 체결 준비							
단기집중교육 2024 Ajou-Kyushu Summer School on Applied Mathematics	교육과정 개발 및 논의						
	교육과정 운영						
2024 Ajou-Kyushu-NIMS Joint Workshop 개최 준비							
세미나 운영	콜로퀴움						
	대학원 세미나						
	산업수학 세미나						
	위상조합 세미나						
산업수학 행사	제4회 산업수학 프로그래밍 경진대회						
	2024 인공지능 여름학교						
교육연구팀 운영위원회 개최							
우수대학원생 국제학술대회 참가 지원							

□ 교육역량 대표 우수성과

○ 참여대학원생 대표 연구실적

<표 2-1> 교육연구팀 참여대학원생 대표 연구실적

성명	과정	연구실적 내용	
○○○	박사수료	저자명	Suyoung Choi, Hyeontae Jang, Mathieu Vallée
		논문제목	The characterization of $(n-1)$ -spheres with $n+4$ vertices having maximal Buchstaber number
		학술지명	J. Reine Angew. Math
		권(호), 페이지	811 (2024), 267--292.
		ISSN/ISBN/e-ISSN	ISSN 1435-5345
		계재연도	2024
		DOI 번호	https://doi.org/10.1515/crelle-2024-0027
		[연구 내용 요약] $(n-1)$ 차원 PL sphere의 각 vertex에 n 차원 integer vector를 할당할 때 각 face에 대응하는 vector들의 집합이 \mathbb{Z}^n 의 basis의 일부가 되도록 할 수 있으면 이 sphere를 toric colorable하다고 한다. 차원이 n , 꼭지점의 수가 m 인 simplicial complex의 Picard number는 $m-n$ 으로 정의된다. Choi-Park의 결과에 의하면 고정된 Picard number에 대해 모든 toric colorable PL sphere들은 같은 Picard number를 갖는 특정한 유한개의 toric colorable PL sphere들로부터 조합적으로 얻어질 수 있다. 이때 이러한 유한개의 PL sphere들을 seed라고 한다. Picard number가 1, 2, 3일 때는 seed의 차원이 최대 3차원이고 모든 seed들의 리스트가 이미 존재했지만 Picard number가 4일 때 seed의 최대 차원이 10이고 따라서 그 개수가 매우 많다. 처음에는 현존하는 가장 빠른 algorithm을 적용해도 고차원에서는 계산이 어려웠고 모든 seed를 얻는 것이 불가능해 보였다. 그래서 접근 방향을 빠른 계산이 아닌 많은 계산으로 바꿨다. 간단한 행렬 계산을 통해 결과를 얻을 수 있는 algorithm을 개발했는데, 이는 원래의 것 보다 훨씬 많은 계산이 필요 했다. 하지만 이는 GPU를 이용하는 것으로 해결할 수 있었다. 이 algorithm을 통해 우리는 Picard number가 4인 모든 toric colorable seed를 얻을 수 있었다.	
		[연구 결과의 의의] toric geometry의 기본 정리에 의하면 smooth complete toric variety (toric manifold)를 분류하는 것은 smooth complete fan을 분류하는 것과 같다. 특히 차원이 n , Picard number가 p 인 toric manifold는 차원이 n , 1차원 cone이 $m=n+p$ 개인 fan과 대응이 된다. 다시 이 fan은 차원이 $n-1$, 꼭지점이 m 개인 PL sphere와 각 꼭지점에 할당된 integer vector로 표현할 수 있고, 이 vector들이 PL sphere의 toric colorability를 보장한다. 이러한 vector들의 할당을 PL sphere에 정의된 characteristic map이라 한다. 따라서 반대로, PL sphere와 그 위의 characteristic map들 중 fan을 주는 것들을 분류하는 것이 toric manifold를 분류하는 것과 같아진다. 실제로 Picard number가 1, 2, 3일 때 toric manifold들은 이미 분류 돼 있고 이에 대응되는 각각의 fan을 PL sphere와 characteristic map으로 표현할 때 이 PL sphere는 이미 알려진 Picard number 1, 2, 3인 toric colorable seed로부터 얻어진다는 것을 확인할 수 있다. 따라서 이 결과는 Picard number가 4인 toric manifold의 상한을 제시함으로써 그 분류의 첫 단계라고 할 수 있다.	

○ 참여교수 교육역량 대표실적

<표 2-2> 교육연구팀 참여교수 교육역량 대표실적

성명	교육실적 내용																																					
○○○	실적종류	대학원 교과목 개발																																				
	교과목명	응용산업수학세미나																																				
	□ 2024-1학기 해외 공동 산학협연 연계 교과목 운영 실적																																					
	○ 교과목 운영 개요																																					
	- (아주대학교 수학과 대학원) 응용산업수학세미나 개설 (3학점)																																					
	- (규슈대학교 수학과 대학원) 2학점 교과목 개설(공동 운영) + 1학점 수업 진행																																					
	- 학생들은 소속 대학에 개설된 교과목을 수강하며 학점을 취득																																					
	- 교과목 운영 일정																																					
	<table><tr><th colspan="2">구분</th><th>일정</th><th>주</th><th>내용</th><th>장소</th></tr><tr><td rowspan="3">공동</td><td>사전교육</td><td>7월 2일(화)~ 7월 4일(목)</td><td>1~2주차</td><td>강의</td><td>온라인 진행</td></tr><tr><td>집중교육</td><td rowspan="2">7월 8일(월)~ 7월 12일(금)</td><td>3~6주차</td><td>강의 및 실습</td><td>일본 규슈대학교</td></tr><tr><td>프로젝트</td><td>6~11주차</td><td>프로젝트 및 발표</td><td>일본 규슈대학교</td></tr><tr><td>독립</td><td>프로젝트</td><td>9월 1주 ~ 9월 4주</td><td>12~15주차</td><td>강의 및 프로젝트</td><td>아주대학교</td></tr><tr><td>공동</td><td>워크샵</td><td>9월 5주</td><td>16주차</td><td>공개강의, 성과발표, 산업·응용수학 학회</td><td>아주대학교, 수원 라마다 호텔</td></tr></table>					구분		일정	주	내용	장소	공동	사전교육	7월 2일(화)~ 7월 4일(목)	1~2주차	강의	온라인 진행	집중교육	7월 8일(월)~ 7월 12일(금)	3~6주차	강의 및 실습	일본 규슈대학교	프로젝트	6~11주차	프로젝트 및 발표	일본 규슈대학교	독립	프로젝트	9월 1주 ~ 9월 4주	12~15주차	강의 및 프로젝트	아주대학교	공동	워크샵	9월 5주	16주차	공개강의, 성과발표, 산업·응용수학 학회	아주대학교, 수원 라마다 호텔
	구분		일정	주	내용	장소																																
공동	사전교육	7월 2일(화)~ 7월 4일(목)	1~2주차	강의	온라인 진행																																	
	집중교육	7월 8일(월)~ 7월 12일(금)	3~6주차	강의 및 실습	일본 규슈대학교																																	
	프로젝트		6~11주차	프로젝트 및 발표	일본 규슈대학교																																	
독립	프로젝트	9월 1주 ~ 9월 4주	12~15주차	강의 및 프로젝트	아주대학교																																	
공동	워크샵	9월 5주	16주차	공개강의, 성과발표, 산업·응용수학 학회	아주대학교, 수원 라마다 호텔																																	
○ 응용산업수학세미나																																						
- 계산유체역학, 나노유체, 분자동역학, 생명정보학, 확률과 정, 최적화문제, 보험수학, 변분학, 다중스케일 문제, 빅데이터, 인공지능 등 응용수학 및 산업수학 제 분야의 최신 이론을 세미나를 통하여 학습하고 논문 작성방법을 다룬다.																																						
- 개설학기 : 2024-2학기																																						
- 운영방식 : (2학점 인정) 2024년 7월 중 규슈대학교에서 1주일 간 집중 강연 + (1학점 인정) 2학기 이후 1학점에 해당하는 과정을 아주대학교 독립적으로 운영																																						
- 성적평가 : 각국의 학생들은 소속 대학 학생들과 성적을 수업, 보고서, 발표를 기반으로 평가함(상대국 학생의 프로젝트에 대한 주관적인 의견은 공유하나 성적을 평가하지 않음)																																						
○ 공동 운영 교과목 개발																																						
① Mini-course on Elliptic Partial Differential Equations (교수자: Pierluigi Cesana, IMI)																																						
- Lecture 1 Introduction and motivations. Examples: Laplace Equation, Poisson Equation. Superposition Principle. Separation of variables.																																						

- Lecture 2 Maximum principle (weak form). harmonic functions. Definition and main prop-erties. The Mean Value Theorem. Maximum principle(strong form).
- Lecture 3 More exercises on the Separation of Variables method.

② Modeling and Analysis of Control Systems (교수자: Nguyen Dinh Hoa, IMD)

- Lecture 1 Preliminaries of system and control; Ordinary differential equation
- Lecture 2 Laplace transform; Transfer function; Routh-Hurwitz stability criterion
- Lecture 3 State space; Stability criteria for state space models

③ Finite Element Methods for PDEs (교수자: Dongwook Shin, Ajou University)

- Lecture 1 Comparison between FEM and FDM in R1 and R2
- Lecture 2 Finite Element Method in R1 and R2 (1/2)
- Lecture 3 Finite Element Method in R1 and R2 (2/2)

○ 해외 산학연 연계 공동교육과정 운영

- 교육 일정
 - 발대식 개최 : 2024년 7월 2일(화) 16:00 ~ 16:40
 - 사전 교육(온라인) : 2024년 7월 2일(화) ~ 7월 4일(목) 17:00 ~ 18:30

Online Lectures					
	7/1(Mon)	7/2(Tue)	7/3(Wed)	7/4(Thu)	7/5(Fri)
17:00-18:30		Lecture 1 Dongwook Shin	Lecture 2 Pierluigi Cesana	Lecture 3 Dinh Hoa Nguyen	

- 교육 및 프로젝트(오프라인) : 2024년 7월 8일(월) ~ 7월 12일(금)

AJOU-KYUSHU SUMMER SCHOOL ON APPLIED MATHEMATICS					
	7/8(Mon)	7/9(Tue)	7/10(Wed)	7/11(Thu)	7/12(Fri)
08:40-10:10					Presentation 1
10:30-12:00		Lecture 6 Dongwook Shin	Lecture 8 Pierluigi Cesana	Project 1	Presentation 2
12:00-13:00		Lunch	Lunch	Lunch	Lunch
13:00-14:30	Opening	Lecture 7 Dinh Hoa Nguyen	Lecture 9 Dinh Hoa Nguyen	Project 2	
14:50-16:20	Lecture 4 Dongwook Shin			Project 3	
16:40-18:10	Lecture 5 Pierluigi Cesana		IMI Colloquium	Project 4	

- 교육 운영
 - 드롭박스, github 등을 이용하여 학습자료 공유



- 주간) 수업 및 콜로키움 진행
- 프로젝트 수행
- 프로젝트 발표
- 단체사진

○ 해외 산학연 연계 공동교육과정 결과

- 참석인원

- 총 31명(아주대 교수 4명, 학생 12명 / 규슈대 교수 4명, 학생 11명)

아주대학교			규슈대학교		
연번	구분	이름	연번	구분	이름
1	교수	○○○	1	교수	○○○
2	교수	○○○	2	교수	○○○
3	교수	○○○	3	교수	○○○
4	교수	○○○	4	교수	○○○
5	대학원생	○○○	5	대학원생	○○○
6	대학원생	○○○	6	대학원생	○○○
7	대학원생	○○○	7	대학원생	○○○
8	대학원생	○○○	8	대학원생	○○○
9	대학원생	○○○	9	대학원생	○○○
10	대학원생	○○○	10	대학원생	○○○
11	학부생	○○○	11	대학원생	○○○
12	학부생	○○○	12	대학원생	○○○
13	학부생	○○○	13	대학원생	○○○
14	학부생	○○○	14	대학원생	○○○
15	학부생	○○○	15	대학원생	○○○
16	학부생	○○○			

- 프로젝트 결과물



- 연수보고서

1. 교육과정 구성 및 운영

1.1 교육과정 구성 및 운영 현황과 계획



□ 교육과정 구성의 개요

- **(체계적인 교육과정)** 해석학, 대수학, 위상·기하학, 응용수학 그리고 통계학 등의 모든 분야에 걸쳐 폭넓고 체계적인 교과목을 선정하여 교육과정 구성
- **(선진화된 교육과정)** 과학, 공학, 산업에서 수학의 중요성이 강조되고 있는 만큼, 이들 타 학문과 전문 산업 분야에 응용할 수 있는 교육과정 구성
- **(융합형 인재 양성을 위한 교육과정)** 수학적 지식과 창조적 사고 능력 및 이를 적용하는 능력을 함양한 융합형 미래인재 양성
- **(전문 인재 양성을 위한 교육과정)** 세부적이고 전문적인 수학지식을 응용할 수 있는 수학자 또는 이를 산업에 적용할 수 있는 창의적인 산업 분야 전문가 양성

가. 수학과 대학원 교육과정의 체계성

(1) 수학과 대학원 교육과정 현황

□ 기초 역량을 강조한 교육과정 운영 현황

- ☑ 해석학, 대수학, 위상·기하학, 응용수학, 통계학 등 필수 기초 교과목을 집중적으로 교육
- ☑ 시대 상황과 기술변화에 능동적으로 대처할 수 있도록 ‘특론’ 또는 ‘세미나’ 형식의 전문 Curriculum을 매 학기 개설
- ☑ 현재 활발히 연구되고 있는 분야 소개와 더불어 연구에 직접적인 도움이 될 수 있는 내용을 제공

○ 대학원 전공과목 운영 현황

- 본교 수학과 대학원에서 제공하는 과목들은 대학원 입학 후 1년간 석사과정 학생이 알아야 할 ‘기초과목’ 과 이후 수강하는 ‘심화과목’ 으로 구성되어 있음



*가 표기된 과목들은 두 학기 동안 I, II로 운영

- 최근 학과 내 교수 임용과 정년 퇴임으로 인한 학과 구성원의 연구 분야의 변화에 따른 교육과정 (교과목) 개편을 진행
- 등록 대학원생 수가 점차 안정화됨에 따라 기초 과목은 1-2년에 한 번 이상, 심화 과목들은 3-4년에 한 번 이상 개설하여 대학원생들이 다양한 분야의 과목을 접할 수 있게 함
- 기초/심화 과목과 함께 매 학기 산업수학 및 통계 과목을 개설하여 운영함

○ 학부생과 대학원생의 유연한 교과목 수강

- 학부 4학년 학생을 대상으로 대학원 기초과목의 수강을 권유하여 학문적 관심 유발
- 학부 4학년 학생은 대학원 과목을 수강할 수 있으며, 학사과정 졸업학점을 초과하는 경우 최대 6학점까지 석사 과목 학점으로 인정
- 재학 중 석사과정/박사과정은 각 6학점, 통합과정은 12학점 이내의 학부 과목 수강 가능

□ 학위과정에 따른 교육체계 강화



- (석사학위과정) 수학기초 이론의 교육이 중심을 이루며 타 분야에 수학적 지식을 응용할 수 있는 능력을 키우고자 함
- 위상수학, 해석학, 대수학, 기하학 등 필수 기초 교과목을 집중적으로 교육함
 - 수학 소프트웨어를 비롯한 기본적인 프로그래밍 소양 및 데이터 분석 능력 배양
 - 순수수학의 주제를 연구하는 학생들에게는 수학의 탄탄한 기본기와 문제해결능력 강조
 - 데이터 기반의 주제를 연구하는 학생들에게는 주어진 문제에 대한 올바른 수학적 모델링 방법의 교육 강조
 - 석사과정 운영 개요

과정	학기	순수수학	산업수학
석사	1학기	기초수학 이수	3A 코스 중 2학기
	2학기		
		종합시험	
	3학기	논문 주제 선정	1I 코스
	4학기	학회 발표	3A 코스 마지막 학기 (프로젝트 보고서)

- (박사학위과정) 석사학위과정을 통하여 습득한 기초와 소양을 바탕으로, 참여교수진의 유기적 연구 환경 속에서 위상통계 분야의 균형 잡힌 창의적 인재를 양성함을 목표로 함
- 기존의 틀에 박힌 교과 내용이 아닌 최근 세계적인 연구 그룹이 선도하고 있는 최신 연구 주제를 위주로 한 교과목을 개발하여 수학적 사고와 도구를 실제 문제를 통하여 익히도록 함
- 융합 교육을 위한 대학원 교과목 운영 체계화 및 신설
- 위상적데이터분석특론, 의료정보분석특론, 대칭공간 및 변환군론 특론, 조합적 최적화 특론 등 대학원 교과목을 신설

□ 아주대학교 수학과 대학원 교과목 운영 흐름



(2) 데이터사이언스 전공 및 산업수학 트랙 운영

□ 데이터사이언스 전공

- 2021년 2학기부터 수학과 대학원 내 “데이터사이언스” 전공 신설 및 운영
 - 수학적 소양이 밑바탕이 되어, 다양하고 체계적인 교과목들을 개설 및 운영
 - 세부적이고 전문적인 수학지식 또는 이를 산업에 응용할 수 있는 산업 각 분야 전문가를 양성하기 위해, 기존 산업수학 트랙을 확대 운영
- 체계적인 수학 교육과정을 받고 있는 학부생들에게 데이터사이언스 전공 신설로 수학전공과 데이터사이언스의 연계성을 통해, 대학원 진입 장벽을 낮춤
- 데이터사이언스 관련된 타전공 뿐만 아니라, 인문사회학 전공과의 연구 및 산학과의 연계

□ 산업수학 트랙 운영

☒ 석사과정에서 산업수학 트랙을 운영하여 순수수학 및 산업수학 과정별로 서로 다른 이수요건 및 졸업요건을 적용

- **(순수수학 트랙)** 일반적인 대학원 과정과 같이 교과목 이수, 종합시험, 영어 성적 제출, 졸업 논문 제출로 학위가 수여되며, 석사 24학점 (연구학점 포함 30학점), 박사 30학점(연구학점 포함 45학점), 석박통합 48학점(연구학점 포함 66학점)을 이수
- **(산업수학 트랙)** 석사과정만 운영. 시대적 흐름에 맞게 수학적 기초역량을 바탕으로 데이터 관련 지식 및 산업체에서 필요한 도메인 지식을 습득하고 최소 한 학기 이상 산업체와 실제 협업하여 관련 연구를 수행하는 것을 졸업요건으로 함. 석사 36학점 중 산업계 인턴 3-6학점 및 산업수학 프로젝트 3학점 이수가 필수
- **산업 수학 관련 교과목 개설 및 확대 운영**
 - 수학의 역할을 학계를 넘어서 산업계로 확장하고, 산업계와의 협동과정으로 산업수학을 직접 체득한 수리과학 분야 석사를 배출하기 위해 산업수학 관련 교과목 개설
 - 산업수학 특론, 산업수학 팀 프로젝트, 산업수학 인턴쉽 등의 실제 문제 해결을 위한 교과목 운영
 - 융합미래형자동차 인력양성 프로그램 관련 트랙에서 응용산업수학특강을 전공 필수과목으로 개설
- **전문석사학위 트랙(Professional Master' s Degree Track; PMDT)**
 - 본교 대학원 석사과정 혁신의 기초가 산학협력과 취업이므로 이를 만족시키는 방식으로 PMDT 프로그램이 발족됨
 - PMDT 선택 학생은 졸업 논문 제출 대신 졸업요건으로 산학협력과 인턴쉽을 의무로 규정
 - 수학과는 기존에 운영 중인 산업수학 트랙에서 산업체 연계 부문을 강화하여 PMDT 프로그램을 발전 운영할 예정
- **산업체 연계 교과목 운영 확대**
 - 산업수학 트랙으로 대학원에 진학하는 학생들의 준비 과정의 하나로 학부에 운영되는 산업수학 관련 교육 프로그램을 연계
 - 응용산업수학특강 과목의 운영 확대, 체계화
 - 산업수학특론 과목 등을 통한 실제 산업체 프로젝트 수행과 연관되는 과목 확장

□ 교육과 연구의 선순환 구조 구축

- 프로그래밍 과목 확대 및 데이터사이언스 학과와의 전공이수 연계 강화
 - 학과는 학부 과목으로 대화형프로그래밍, 수학프로그래밍 두 과목을 기초필수 및 전공필수로, 빅데이터설계 및 실습 과목을 전공선택으로 운영하고 있음
 - 대학원 교과과정에서 이를 확대하여 산업수학트랙을 선택하는 학생은 물론이고, 순수수학 트랙을 선택하는 학생들도 기본적인 프로그래밍 소양 및 데이터 분석 능력을 갖도록 함
- 단기집중교육 과목화
 - 우수 연구자 방문 시에 개설되는 단기집중교육을 1-2학점 정도의 과목으로 개설하여 많은 학생들이 최신 연구동향을 접할 수 있게 함
 - 박사후연구원을 유치할 때도, 대학원의 특강 및 세미나 과목에 박사후연구원의 첨단 연구주제에 대한 집중강의 혹은 단기특강 시간을 할애하여 대학원생에게 학문적으로 자극이 되게 함
- 단기특강-강의-연구 체계 구축
 - 현재 매 학기 분야별 특강 및 세미나 과목을 개설하여 현재 활발히 연구되고 있는 분야의 소개와 함께 학생들의 연구에 직접적으로 도움이 되는 내용을 제공하고 있음
 - 국내외 연구자 및 박사후연구원의 특정 주제에 대한 단기특강을 분야별 특강 및 세미나 과목과 연계하여 대학원 강의가 연구분야 확장에 직접적인 도움이 되는 체계를 구축함
- 산업수학트랙에서 선순환 구조
 - 아주 산업수학·통계센터를 통한 연구진과 산업체의 연결 및 문제 공유
 - 산업수학특론, 산업수학인턴십 등의 과목을 통해 실제 산업체 프로젝트에 학생들이 참여
 - 지역 산업체 전문가도 강의 및 교육에 참여하여 학계와 산업계의 상호 이해 증진 및 협력 추구
 - 프로젝트를 수행한 학생은 해당 산업체에 취직
 - 이후 산업체에서 수행되는 프로젝트를 다시 아주 산업수학·통계센터를 통해 공동으로 수행



(3) 현 교육과정 운영의 장/단점

○ 장점

- 장기적인 관점에서 분야에 편중되지 않게 과목을 개설하고, 교과과정표에 있는 모든 과목을 주기적으로 개설하여 **대학원생들이 다양한 분야의 과목을 접할 수 있게 함**
- 산업수학을 수행하고 있는 교수진이 **매 학기 다양한 산업수학 관련 과목을 개설**
- 융합 미래형자동차 인력양성 프로그램 관련 트랙의 2개의 전공필수 과목 중 하나(응용산업수학특강)를 수학과에서 제공하는 등 외연을 넓히고 있음
- 가장 최근에 임용된 두 명의 신입교수가 통계학 전공으로, 통계학 과목 강화가 이루어지고 있음
- 매 학기 특강 및 세미나 과목을 개설하여 현재 활발히 연구되고 있는 분야 소개 및 학생들의 연구에 직접적인 도움이 될 수 있는 내용을 제공
- 매 학기 학계 및 산업계의 저명인사를 초청하여 콜로퀴움 및 산업수학세미나를 개최하여 학생들에게 강한 동기 부여

○ 단점

- 등록 대학원생이 20명 이하이면 학기당 5과목까지만 개설이 가능한 현 대학 규정 상 한 학기에 다양한 분야의 과목 개설 및 꾸준한 기초/심화과목 개설에 제약 사항이 많음. 단, 4단계 BK21 사업에 선정될 경우 지원 기간 동안 학기당 개설 과목 상한을 늘리는 것을 대학이 긍정적으로 검토하고 있음

나. 2024-1학기 수학과 대학원 교육과정 운영 실적

□ 수학과 내 전공 운영 현황

〈표 2-3〉 2024-1학기 수학과 대학원 학생 전공 현황

(단위 : 명)

전공 \ 과정	석사과정	석박통합과정	박사과정	계
수학전공	1	2	4	7
데이터사이언스전공	3	1	1	5
계	4	3	5	12

□ 필수 기초 교과목 및 응용 교과목 개설

○ 이론적 엄밀성과 학문적 탐구를 통한 수리적 기반 확보

- 전문적인 수학 핵심 이론을 체계적으로 탐구하며 수리적 사고력과 문제 해결 능력을 극대화 할 수 있는 과목 개설
- 전통적인 이론을 넘어 최신 연구 동향과 발전 방향을 함께 소개하며 학문적 호기심을 발전시키어 강력한 수리적 기반을 확보할 수 있는 과목 개설

○ 학제 간 융합 학습 제공

- 수학적 이론과 데이터 사이언스를 접목하여 학문적 시야를 넓히고, 데이터 분석을 수학적 관점에서 이해할 수 있는 역량 강화를 위한 과목 개설
- 현재 진행 중이거나 준비하고 있는 연구 과제와 연계된 타 분야에 관련된 배경 학습을 위한 과목 개설

□ 2024-1학기 개설 교과 - 수학전공 관련

○ [대수학] 대수기하 I (○○○ 교수)

- 대수기하I 과목의 연속과정으로 쉬프 이론과 스킴 이론을 더욱 자세히 다룬다. 구체적으로 여러가지 쉬프, 코히런트 쉬프, 쉬프 코호몰로지, 고유 모피즘, 사영 모피즘, 차원 등을 학습한다.

□ 2024-1학기 개설 교과 - 데이터사이언스 전공 관련

○ [수치해석 및 응용수학] 수치해석세미나 I (○○○ 교수)

- 편미분 방정식을 해결하는 수치 방법 중 고차 근사법에 대한 이론과 프로그래밍에 대해 다룬다. 주요 방법으로 유한요소법(FEM, Finite Element Method), 불연속 갤러킨(DG, Discontinuous Galerkin) 방법, 하이브리드 불연속 갤러킨(HDG, Hybrid DG) 방법 등을 다루며, 이 방법들에 대한 이론 및 실제 응용에 관한 내용 등이 포함된다.

○ [확률·통계학] 통계자료분석 I (○○○ 교수)

- 범주형 자료 분석 관점에서 본 로그선형모형, 로짓모형, 로지스틱 회귀모형을 포함하는 일반화선형 모형, GEE모형, 랜덤효과를 이용한 반복 범주형 자료분석 등 실제 사례 (의학, 공학, 금융, 환경 등)에 응용되고 있는 통계이론과 응용 기법 등에 관하여 다룬다.

○ [데이터 수학] 고급빅데이터

- 이 수업은 기계학습을 이용한 빅데이터 분석 연구들을 다룬다. 지식을 얻기 위한 데이터 마이닝의 원리, 개념, 방법론, 구현, 응용 기술들에 대해서 배운다. 이 수업에서는 기계학습을 활용한 지식 발견과 연관된 여러 주제들에 대해서 배우게 된다. Representation learning, 추천 시스템, 그래프 마이닝, 소셜 네트워크, 모달리티의 특성 파악, 멀티모달 데이터의 이해 등이 포함된다.

○ [데이터 수학] 의료정보학개론 I

- 본 강좌에서는 의학연구, 의학교육, 임상진료 및 병원경영에 컴퓨터를 효과적으로 이용하는 방법과 이의 발전과정을 교육, 학습한다. 본 강좌를 통하여 획득한 지식과 경험은 병원경영, 의학연구, 교육 및 진료활동의 수행능력을 향상시키기 위한 목적으로 사용되고자 한다. 강의를 성공 적으로 이수 완료한 수강생들은 의료정보의 다양한 발전 동향을 이해하여 의료 환경을 둘러싼 정보의 빠른 변화에 능동적으로 대처할 수 있게 되며, 본 강좌를 통하여 다음과 같은 학습자의 기대효과를 충족 시키고자 한다.

□ 교과목 연계 단기집중교육 과정 개발 및 운영

○ 2024 Ajou-Kyushu Summer School on Applied Mathematics

- 목적 : 자발적 연구 풍토 조성 및 다양한 협업이 가능한 글로벌 수학 인재 양성
- 연계 교과목 : 응용산업수학세미나(3학점)
- 교과목 운영 일정

구분		일정(안)	주	내용	장소
공동	사전교육	7월 2일(화)~7월 4일(목)	1~2주차	강의	온라인 진행
	집중교육	7월 8일(월)~	3~6주차	강의 및 실습	일본 규슈대학교
	프로젝트	7월 12일(금)	6~11주차	프로젝트 및 발표	일본 규슈대학교
독립	프로젝트	9월 1주 ~ 9월 4주	12~15주차	강의 및 프로젝트	아주대학교
공동	워크샵	9월 5주	16주차	공개강의, 성과발표, 산업·응용수학 학회	아주대학교, 수원 라마다 호텔

- 사전 교육(온라인) : 2024년 7월 2일(화) ~ 7월 4일(목) 17:00 ~ 18:30
- 교육 및 프로젝트(오프라인) : 2024년 7월 8일(월) ~ 7월 12일(금)

- 공동 운영 교과목 개발

① Mini-course on Elliptic Partial Differential Equations (교수자: Pierluigi Cesana, IMD)

- Lecture 1 Introduction and motivations. Examples: Laplace Equation, Poisson Equation. Superposition Principle. Separation of variables.
- Lecture 2 Maximum principle (weak form). harmonic functions. Definition and main prop-erties. The Mean Value Theorem. Maximum principle(strong form).
- Lecture 3 More exercises on the Separation of Variables method.

② Modeling and Analysis of Control Systems (교수자: Nguyen Dinh Hoa, IMD)

- Lecture 1 Preliminaries of system and control; Ordinary differential equation
- Lecture 2 Laplace transform; Transfer function; Routh-Hurwitz stability criterion
- Lecture 3 State space; Stability criteria for state space models

③ Finite Element Methods for PDEs (교수자: Dongwook Shin, Ajou University)

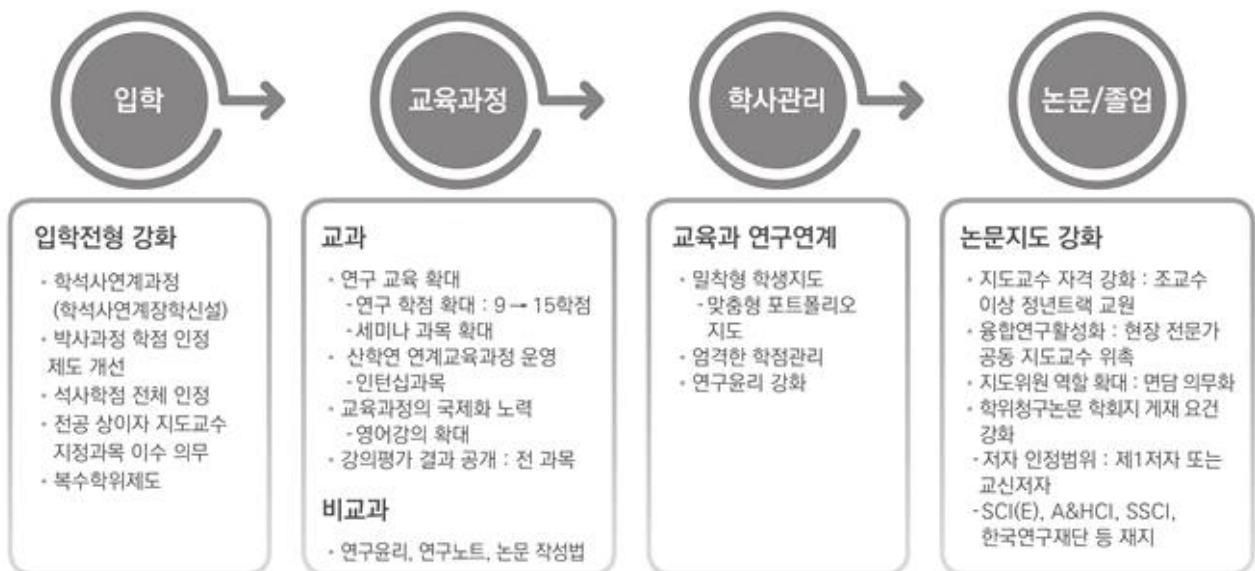
- Lecture 1 Comparison between FEM and FDM in R1 and R2
- Lecture 2 Finite Element Method in R1 and R2 (1/2)
- Lecture 3 Finite Element Method in R1 and R2 (2/2)

다. 수학과 대학원 학사관리의 우수성

☑ 연구 의욕이 높고, 학생 지도에 열성적인 부교수급 이하 젊은 교수의 비중이 높아짐에 따라, 대학원생 수가 안정적으로 유지되고 있음.



□ 입학부터 졸업까지 전주기에 걸친 제도 구비 운영



□ 대학원생 장학제도 운영 현황 및 실적

○ 전일제 대학원생 기본장학제도

구분	장학명	감면액	선발조건	인원	수혜기간
석사	석사연구장학	수업료의 40% (교수연구비 지원시 추가 60% 감면)	전일제 신입생으로 학과장 추천자	추천자 전원	최대 4학기
박사	박사연구장학	수업료의 80%			최대 6학기

- 기본장학제도를 통해 기본적인 장학금을 모든 전일제 대학원생에게 제공하고 있음

○ BK21 참여대학원생 장학제도

구분	장학명	선정 기준	지급액	인원	수혜기간
석사	BK대학원생 연구장학금(석사)	BK21 아주 수리과학 미래인재양성 교육연구팀 운영 규정 제16조(지원대학원생) ② 성적 및 연구 능력이 우수한 전일제 등록 석, 박사과정 및 석·박사통합과정 참여대학원생 중에서 70% 이내로 교육연구팀 참여교수의 추천을 받아 운영위원회 검토 후, 교육연구팀장이 최종 확정	100만원 이상	총 참여대학원생 수 * 70%	BK21 참여기간 내
박사	BK대학원생 연구장학금(박사)		박사과정 160만원 이상 박사수료 130만원 이상		

○ 추가장학제도

- 교육조교(TA)장학, 연구조교(RA)장학을 통한 추가적인 지원제도가 시행 중임
 - 교육조교(TA)장학 : 일정시간 수업 및 실습을 지원하는 자
 - 연구조교(RA)장학 : 산학협력단에 등록된 연구과제에 참여하여 연구 참여교수의 지원을 받는 자
- TA장학(보통 주당 12.5시간)을 하는 경우 학기당 약 250만원 이상의 장학금을 수령하여, 실질적으로 100%의 등록금 혜택을 수혜
- 본교의 대학원 장학제도에 더해, 지도교수들의 연구비 매칭을 통해 더욱 안정적인 대학원 생활이 가능하도록 지원하고 있음
- 본 TA 장학생을 유지하기 위해서는 매 학기 4학점 이상 수강하며, F 또는 U학점이 없어야 하고, 평점평균 3.5 이상을 유지하여야 함

○ 대학원생 재정 지원 현황

- 아주대 대학원생 장학금 지원액은 1인당 연 8,245천원 (2022 대학공시정보 기준)
- 2022 중앙일보 대학종합평가 상위 20개 대학 중 대학원생 1인당 장학금 5위(2022 대학공시정보 기준)

□ 대학원 졸업요건

○ 과정별 졸업요건

- (공통) 과목 이수 이외에 종합시험, 외국어시험(주로 영어), 학위청구논문 제출을 졸업 필수 요건으로 지정함
- (박사과정 학생) 학위논문 제출 전 SCI(E)급 국제학술지에 1편 이상 혹은 국내학술지에 2편 이상의 논문을 게재하거나 게재승인을 받아야 함
- (석박사 통합과정 학생) 학위논문 제출 전 SCI(E)급 국제학술지에 1편 이상의 논문을 게재하거나 게재승인을 받아야 함

○ 전공별 졸업요건

- 순수수학 분야는 기존의 졸업 요건을 충족해야 함
- 순수수학 분야의 박사과정에 한하여, 공동연구를 위한 국외기관 1회이상 방문을 의무화함
- 데이터사이언스 전공(산업수학/통계 포함)은 졸업요건으로 아래의 석사학위논문 대체제도를 도입 및 운영 (2023년 2학기부터)

과정	트랙	졸업이수학점	졸업요건
석사과정	데이터사이언스 (산업수학/ 통계 포함)	30학점 (연구학점포함)	<ul style="list-style-type: none">• 산학협력 프로젝트 수행 후 프로젝트 결과 보고서 제출• 산학협력프로젝트 수행에 따른 특허 출원

라. 교육과정 및 학사관리 관련 향후 추진계획

□ 과목 다양화 및 개설 증대

○ 대학원생 모집 확대

- 현재 등록 대학원생 수가 20명 이하로 과목 개설에 제약이 있으므로, 학생 모집을 강화하여 등록 학생 수를 늘리는 방안을 모색 예정
- 이를 위해 홍보 전략 강화와 우수 학생 유치 프로그램 시행 예정

□ 산업연계 강화

○ 산업체와의 협력

- 산업수학 관련 과목의 실용성을 높이기 위해 산업체와 협력하여 실무 중심의 커리큘럼을 개발하고, 산업계 요구에 맞춘 현장 경험 프로그램 제공

○ 멘토링 시스템 도입

- 저명한 산업계 인사나 졸업생을 멘토로 초청하여 학생들에게 실질적인 조언과 경험을 공유하는 시스템 구축

□ 교육 및 연구 활성화

○ 전공 관련 다양한 교과목 추가 개설

- 신입 교수들의 전문 분야를 반영한 전공 관련 교과목을 신설하고, 이를 정기적으로 개설하여 학생들이 다양한 수업을 통해 깊이 있는 학문적 경험을 쌓을 수 있도록 지원
- 또한, 학생들의 연구 활동을 장려하기 위해 연구 장비 지원, 학회 참여비 지원, 학내 연구 발표회 등의 프로그램 마련

○ 특강 및 세미나 확대

- 매 학기 진행되는 특강 및 세미나 과목을 다양한 주제로 확대하여 학생들의 연구 관심 분야 확장을 위한 지원

○ 연구 지원 프로그램

- 학생들이 연구를 진행할 수 있도록 필요한 자원 및 지원을 제공하는 프로그램을 마련하고, 연구비 지원 및 연구 결과 발표의 기회 제공

□ 평가 및 피드백 시스템 구축

○ 학생 피드백 체계

- 개설된 과목에 대한 학생들의 피드백을 정기적으로 수집하여 과목 내용과 교수법을 개선할 수 있는 기초 자료로 활용

○ 성과 평가

- 과목 개설 및 연구 성과에 대한 정기적인 평가를 통해 지속적으로 개선 방안 모색

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

가. 과학기술·산업·사회 문제 해결 관련 교육 프로그램 현황

(1) 4차 산업혁명 시대적 흐름에 맞춘 교육 프로그램 구성

□ 교육과정 구성의 개요

- 전문적이고 세부적인 수학지식과 이를 산업에 응용할 수 있는 창의적인 수학자·전문가로 교육
 - 수학의 역할을 확장하고 산업계와의 협동과정으로 산업수학을 직접 체득한 수학 석사를 배출하는 것을 목표로 함
- 기초학문으로서의 수학은 무궁무진한 응용 가능성을 가지며, 창조적인 사고를 통한 구체적인 가치 창출에는 기초이론에 관한 깊이 있는 이해가 필수적임
- 4차 산업혁명 시대를 맞아 수학은 그간의 기초학문으로서의 영역을 넘어, 산업수학이라는 이름으로 다양한 분야와 융합하고 있음
- 사회가 복잡, 다양화됨에 따라 수학적 사고력, 분석력 및 융합적 사고에 의한 적응능력이 더욱 요구되고 있기에 수학적 역량을 최대화 할 수 있게 훈련받은 학생들이 나아갈 길은 점점 더 넓어지고 있고, 시대가 필요한 인재로 성장할 가능성 또한 높아지고 있음
- 시대적 흐름에 맞게 수학적 기초역량을 바탕으로 여러 분야의 지식을 연결하여 문제의 해법을 찾는 연결형 인재를 키워 나가는 것이 우리 아주대학교 수학과 및 본 교육연구팀의 소명임

□ 교육과정 내 데이터사이언스 전공 교과목 운영

- 데이터 사이언스 전공 운영
 - 이론통계, 응용통계, 통계자료분석 I / II 교과목을 중심으로 하는 데이터 분석 인재 양성
 - 실무형 인재 양성을 위해 아주 산업수학·통계센터 내 산학협력 프로젝트 수행
- 데이터사이언스 전공 이수 요건
 - 3개의 수 데이터 수학, 데이터처리언어, 이론통계학, 확률론I, 해석학I 으로 수학적 역량을 강화한 기초 교과목을 집중적으로 교육
 - 매 학기 분야별 특강 및 세미나 과목을 개설하여 현재 활발히 연구되고 있는 분야의 소개 및 학생들의 연구에 직접적인 도움이 될 수 있는 내용을 제공
- 데이터사이언스 전공에서의 선순환 구조
 - 아주 산업수학·통계센터를 통한 연구진과 산업체의 연결 및 문제 공유
 - 산업수학특론, 산업수학인턴쉽 등의 과목을 통해 실제 산업체 프로젝트에 학생들이 참여
 - 산업체 전문가도 강의 및 교육에 참여하여 학계와 산업계의 상호 이해 증진 및 협력 추구
 - 프로젝트를 수행한 학생은 해당 산업체에 취직 이후 산업체에서 수행되는 프로젝트를 다시 아주 산업수학·통계센터를 통해 공동으로 수행

□ 교육과정 내 산업수학 트랙 · 교과목 운영

○ 산업수학 트랙 이수 요건

- 3개 수학(응용)과목(9학점), 편미분방정식, 수치해석(과학계산), 조합론, 그래프이론, 위상수학, 기하학 등 2개 통계과목(6학점) 이론통계, 응용통계 등 3개 타 단과대학 과목(9학점)을 수강해야 함
- 졸업 전에 산업체 연계 프로젝트 수행이 필수

○ 산업수학 교과목 개설 및 운영

- 산업수학 교과목 개설 및 운영(2023년 2학기)
- 역량 기반 고강도 상호작용 교과목으로 운영
- 수학을 전공하는 학생들이 산업 분야에서 수학이 어떻게 적용되는지 이해하고, 수학적 모델링과 해석 기술 및 딥러닝을 통해 실제 문제를 해결하는 방법을 학습
- 학생들은 수학의 기본 개념과 이론을 배우면서 산업 분야에서의 응용 예제를 통해 실전적인 문제 해결 능력을 갖추는 것으로 목표로 함

○ 산업체 연계 교과목 운영 현황

- 아주대학교 대학원 자율자동차 트랙의 전공필수 과목 제공
- 응용산업수학특강 : 통계 및 기계학습, TDA에 대한 기초과목. 스마트모빌리티 분야에서 적용할 수 있는 AI의 기초와 TDA로의 확장 가능성에 대한 필수과목 제공

(2) 산업 · 사회 문제 해결 산업수학 행사 개최

○ 산업수학 경진대회(데이터 경진대회)

- 2016년부터 매년 진행하고 있는 교육 프로그램
- 수학 전공 학생을 대상으로 수리 모델링에 대한 기본적인 내용과 이를 위한 데이터 분석 교육
- 교육 내용을 기반으로 데이터 경진대회를 운영하여 학생들 스스로 결과를 도출하고 해석하는 기회 부여
- (주제) 공공 데이터를 활용한 감염병 데이터 분석. 공공 데이터를 가지고 수리 모델링, 기계 학습, 데이터 시각화 등 다양한 방법을 이용해 감염병에 관한 새로운 통찰력이나 이해를 얻을 수 있는 결과를 도출한다.

○ MiC 코딩대회

- 수학 전공 과목과 수학적 창의력을 이용하여 주어지는 문제를 코딩하며 문제해결력 및 분석 능력 학습
- (진행방법)
 - 주어지는 문제를 코딩하여 시간 내에 제출
 - 사용하는 컴퓨터 언어 : Python, java, C, C++

○ 산업수학기반 데이터분석 프로그램

- (목적) 기본적인 데이터 분석에 대한 강연을 실습과 함께 진행하며 인공지능 적용 능력 학습
- (공동 주관) 성균관대학교 응용대수 및 최적화 연구센터, 경희대학교 수학과, 경기대학교 수학과, 한국외국어대학교 수학과
- (진행방법)
 - 문제 해결 방법(초급)에 필요한 수학기반 인공지능 및 데이터 분석 방법 강연
 - 강연과 Python 실습을 통한 기본적인 인공지능 모델에 대한 이해와 수학적 해석 실습

○ **산업수학 인턴십 프로그램**

- **(목적)** 산업수학에 관심있는 학생들을 체계적으로 관리하고, 산학협력프로젝트 등에 참여 기회를 제공하고자 함
- ACMSI 인턴 참여 학생들의 소속감 고취 및 활발한 활동 독려를 위한 기수제 운영
- **(활동 증명서 발급)** 1년간 활동한 내역에 대한 증명서 발급(아주산업수학통계센터장 명)

나. 2024-1학기 과학기술·산업·사회 문제 해결 교육프로그램 운영 실적

(1) 데이터사이언스 전공 관련 교과목 개설

○ [수치해석 및 응용수학] 수치해석세미나 I (○○○ 교수)

- 편미분 방정식을 해결하는 수치 방법 중 고차 근사법에 대한 이론과 프로그래밍에 대해 다룬다. 주요 방법으로 유한요소법(FEM, Finite Element Method), 불연속 갤러킨(DG, Discontinuous Galerkin) 방법, 하이브리드 불연속 갤러킨(HDG, Hybrid DG) 방법 등을 다루며, 이 방법들에 대한 이론 및 실제 응용에 관한 내용 등이 포함된다.

○ [확률·통계학] 통계자료분석 I (○○○ 교수)

- 범주형 자료 분석 관점에서 본 로그선형모형, 로짓모형, 로지스틱 회귀모형을 포함하는 일반화선형 모형, GEE모형, 랜덤효과를 이용한 반복 범주형 자료분석 등 실제 사례 (의학, 공학, 금융, 환경 등)에 응용되고 있는 통계이론과 응용 기법 등에 관하여 다룬다.

○ [데이터 수학] 고급빅데이터

- 이 수업은 기계학습을 이용한 빅데이터 분석 연구들을 다룬다. 지식을 얻기 위한 데이터 마이닝의 원리, 개념, 방법론, 구현, 응용 기술들에 대해서 배운다. 이 수업에서는 기계학습을 활용한 지식 발견과 연관된 여러 주제들에 대해서 배우게 된다. Representation learning, 추천 시스템, 그래프 마이닝, 소셜 네트워크, 모달리티의 특성 파악, 멀티모달 데이터의 이해 등이 포함된다.

○ [데이터 수학] 의료정보학개론 I

- 본 강좌에서는 의학연구, 의학교육, 임상진료 및 병원경영에 컴퓨터를 효과적으로 이용하는 방법과 이의 발전과정을 교육, 학습한다. 본 강좌를 통하여 획득한 지식과 경험은 병원경영, 의학연구, 교육 및 진료활동의 수행능력을 향상시키기 위한 목적으로 사용되고자 한다. 강의를 성공 적으로 이수 완료한 수강생들은 의료정보의 다양한 발전 동향을 이해하여 의료 환경을 둘러싼 정보의 빠른 변화에 능동적으로 대처할 수 있게 되며, 본 강좌를 통하여 다음과 같은 학습자의 기대효과를 충족시키고자 한다.

(2) 산업·사회 문제 해결 산업수학 행사 개최

□ 산업수학세미나

일시	연사	제목
2024.03.28.(목) 17:00	○○○(국가수리과학연구소)	통계적 방법과 머신러닝 기법을 통한 데이터 분석 방법 소개
2024.04.04.(목) 17:00	○○○(국가수리과학연구소)	Modelling and Partial Differential Equations
2024.06.26.(수) 13:00	○○○(비상교육)	EduTech & AI technologies

□ 제4회 산업수학 프로그래밍 경진대회(MiC 코딩대회)

○ 행사개요

- 진행일정 : 2024년 6월 1일(토) 14:00 ~ 18:00
- 참가대상
 - 2024학년도 1학기 기준 수학과 소속 학부생, 대학원생

- 소학회 MiC 소속 학생(단, 타학과생은 대회 참가는 가능하나 수상은 불가함)

- 주요내용

- 수학과에서 수강하는 전공과목의 내용과 수학적 창의력을 이용한 문제 출제
- 사용 가능 언어: python, java, C, C++

○ 신청자 명단

순번	이름	학번	학과	개인확인번호(hashcode)
1	ㅇㅇㅇ		수학과	4-471887
2	ㅇㅇㅇ		수학과	4-393040
3	ㅇㅇㅇ		소프트웨어학과 (수학과 복수전공)	4-132201
4	ㅇㅇㅇ		물리학과 (수학과 복수전공)	4-191842
5	ㅇㅇㅇ		수학과	4-105567
6	ㅇㅇㅇ		수학과	4-056035
7	ㅇㅇㅇ		수학과	4-930046
8	ㅇㅇㅇ		수학과	4-858624
9	ㅇㅇㅇ		국방디지털융합학과	4-969330
10	ㅇㅇㅇ		수학과	4-301746
11	ㅇㅇㅇ		소프트웨어학과	4-768824

○ 대회 문제 및 채점 기준

- 총 8문제

- 기본 배점

- 제출 점수(5%)
- 보여진 예제5개(한 개당7% 총35%)
- 숨겨진 예제15개(한 개당4% 총60%)

- 만점이 3명 이상인 경우의 배점

- 제출 점수(5%)
- 보여진 예제5개+ 숨겨진 예제15개(한 개당4% 총80%)
- 시간복잡도(15%) - 가장 빠른 시간복잡도 15%, 이후 5%씩 깎아서 배점

- 공통

- 실행시간이 오래 걸릴 경우 그 예제는 틀린 것으로 함
- 출력서식이 잘못된 경우 틀린 것으로 함
- 예제는 최대한 범위 안에서 다양하게 지정

- 부정 방지

- 출제자(채점자) 4인: 문제 출제 전 비밀유지서약서 제출
- 채점을 할 때는 혹시 모를 부정 채점을 방지하기 위해 채점자들은 각 개인확인번호가 누구인지 모르는 상태에서 채점

○ 대회 결과

순위	개인확인번호(hashcode)	총점	학과	이름
1등	4-858624	824.5	수학과	
2등	4-132201	809.6	소프트웨어학과 (수학과 복수전공)	
3등	4-471887	420.8	수학과	
4등	4-930046	258	수학과	
5등	4-393040	238.7	수학과	
6등	4-191842	228.4	물리학과 (수학과 복수전공)	



□ 2024년 인공지능 여름학교

○ A Mathematical and Statistical Understanding of Modern Deep Learning

- 일시 : 2024년 8월 19일(월) ~ 20일(화), 10:00 ~ 17:30
- 내용 : 현대 딥러닝 기술의 수학적 및 통계적 기반을 이해하고자 하는 주제로, 딥러닝의 근본적인 원리와 메커니즘을 보다 깊이 탐구하는 것을 목표로 함. 딥러닝은 대규모 데이터 학습 및 예측에 탁월한 성능을 보이지만, 그 내부 구조와 작동 방식을 수학과 통계적 관점에서 분석하면 더 정확하고 안정적인 모델을 설계하고 최적화할 수 있음
- 이 주제는 딥러닝의 작동 원리를 이해하고 개선하는 데 필요한 다양한 수학적 도구와 통계적 개념을 다룹니다. 구체적으로, 딥러닝 모델의 성능을 뒷받침하는 중요한 요소들을 수학적으로 분석하고, 데이터 및 모델링 과정에서 발생하는 불확실성, 일반화 문제 등을 통계적 관점에서 설명할 수 있는 방법들에 대해 내용을 학습함. 이러한 수학적/통계적 이해는 단순히 모델을 사용하는 것 이상으로, 모델 설계와 최적화, 평가에 이르는 전반적인 딥러닝 프로젝트 수행 능력을 높이며, 딥러닝을 연구하거나 산업에서 효과적으로 활용하는 데 필수적인 기반이 됨

August 19th (Monday)

시간	발표자	제목
10:00-12:00	채민우 (POSTECH 산업경영공학과)	Statistical Theory for Deep Learning
12:00-13:30	Lunch	
13:30-15:30	채민우 (POSTECH 산업경영공학과)	Statistical Theory for Deep Learning
15:30-16:00	Coffee Break	
16:00-17:30	하우석 (KAIST 수리과학과)	Domain Adaptation and Generalization under Distribution Shifts

August 20th (Tuesday)

시간	발표자	제목
10:00-12:00	손지용 (연세대학교 응용통계학과)	Theoretical Understanding of Foundation Models
12:00-13:30	Lunch	
13:30-15:30	손지용 (연세대학교 응용통계학과)	Theoretical Understanding of Foundation Models
15:30-16:00	Coffee Break	
16:00-17:30	이동현 (고려대학교 수학과)	Brief Overview of Theoretical Deep Learning: Some Classic and Modern Topics

다. 향후 추진계획

☐ 데이터 사이언스전공, 산업수학트랙 관련 과목 개설

DS 기초	DS 핵심
<ul style="list-style-type: none"> 데이터 수학(Data Mathematics) : 학부의 선형대수, 확률론, 해석학 지식을 바탕으로 데이터사이언스에서 필요한 주제들에 대해 깊이 있게 공부 데이터처리언어(Computer Programming for Data Processing) : 데이터 수집, 처리 및 분석을 하기 위한 컴퓨터 활용 기술인 Python과 R 프로그래밍 언어를 학습 이론통계학(Theoretical Statistics) 확률론 (Probability Theory I) 해석학 (Analysis I) 	<ul style="list-style-type: none"> 응용수학I (Applied Mathematics I) 응용통계 (Applied Statistics) 수치해석I (Numerical Analysis I) 통계자료분석I (Statistical Data Analysis I) 통계자료분석II (Statistical Data Analysis II) 수학적모델링 (Mathematical Modeling) 그래프 이론 및 응용 (Graph Theory with Applications) 기계학습 (Machine Learning) 고급기계학습 (Advanced Machine Learning)
DS 심화	DS 응용
<ul style="list-style-type: none"> 수치해석 세미나 (Seminar in numerical Analysis I) 확률론 세미나 (Seminar in Probability Theory I) 통계학 세미나 (Statistical Seminar I) 통계학 세미나II (Statistical Seminar II) 응용산업수학특강 (Topics in Applied and Industrial Mathematics) 응용산업수학세미나 (Seminar in Applied and Industrial Mathematics) 산업수학 특론I (Industrial Mathematics Survey I) 산업수학 특론II (Industrial Mathematics Survey II) 	<ul style="list-style-type: none"> 산업수학 팀 프로젝트I (Industrial Mathematics Team Project I) 산업수학 팀 프로젝트II (Industrial Mathematics Team Project II) 산업수학 인턴십I (Industrial Mathematics Internship I) 산업수학 인턴십II (Industrial Mathematics Internship II)

☐ 산업수학 · 통계센터 데이터 경진대회 개최

☐ 행사 계획(안)

- 진행일정 : 2024년 11월 20일(수) ~ 12월 2일(월), 사전교육 3일 + 프로젝트 수행 7일 + 발표/시상 1일
- 진행방법
 - 사전교육 진행 후 교육 내용을 바탕으로 프로젝트를 수행. 팀(개인)별로 문제를 해결하여 결과 제출
 - 제출된 결과에 대한 발표를 통해 심사 후 시상

☐ 산업수학 세미나 정례화

☐ 세미나 정례화

- 비정기적으로 운영되던 산업수학 세미나를 정례화하여 수학과 구성원 간의 소통을 강화하고, 전문성 향상을 위한 정기적인 세미나 실시

○ 2024-2학기 산업수학 세미나 운영 일정

날짜	연사	소속	강연제목
9/12(목)	○○○	SK하이닉스 Advanced AI Technology	인공지능의 신뢰성 : 적대적 공격 및 방어, 다양한 AI 모델에서의 도전과 사회적 영향
10/17(목)	○○○	우리은행 파생금융부 Quant 모델검증팀	파생상품 평가 및 시장동향
11/21(목)	○○○	클로버추얼패션	디지털 패션에서의 컴퓨터그래픽스, 수학, 그리고 딥러닝의 융합
12/19(목)	○○○	휴이노	의료기기 회사에서 수학전공자로 살아가기

□ Data Science in Industry (3rd MINDS-NIMS-ACMSI Industry-Academic) Technology Conference 개최

- 행사 계획(안)
- 진행일정 : 2024년 12월 20일(금) ~ 21일(토)
 - 목적: 산업계에서의 데이터 사이언스 활용 사례와 관련된 산업 수학 문제를 공유하고, 그동안의 연구 성과를 발표
 - 배경: 2023년부터 아주대학교 산업수학·통계센터(ACMSI), 포스텍 수리데이터과학연구소(MINDS)와 국가수리과학연구소(NIMS)가 산업계에서의 데이터사이언스의 활용과 관련 산업수학 문제를 공유하기 위해 설립한 학회임. 이 학회는 산업 수학 및 데이터 분석 분야의 산업계 및 학계의 연구자들 간의 활발한 네트워킹을 촉진하고, 연구 성과와 혁신적인 아이디어를 교환할 수 있는 장을 마련하는 것을 목표로 함

2. 인력양성 계획 및 지원 방안

2.1 최근 1년간 대학원생 인력 확보 및 배출 실적

<표 2-4> 교육연구단(팀) 소속 학과(부) 참여대학원생 확보 및 배출 실적 (단위: 명)

대학원생 확보 및 배출 실적					
실적		석사	박사	석·박사 통합	계
확보 (재학생)	2024년 1학기	4	3	3	10
	계	4	3	3	10
배출 (졸업생)	2024년 1학기	0	1		1
	계	0	1		1

2.2 교육연구단(팀)의 우수 대학원생 확보 및 지원 계획

가. 우수 대학원생 확보 및 지원 계획

학부생 연계강화	우수 학생 발굴 및 선발	학생 지원 방안 강화
<ul style="list-style-type: none"> • 학생주도 창의자율연구 프로그램 및 학부생 URP 프로그램을 통한 진학 유도 • 학부생-대학원생 공동 연구 및 산학협력 프로젝트 • 학·석사 연계과정으로 학위기간 단축 	<ul style="list-style-type: none"> • 면접위원 참여 확대를 통한 특화된 기준으로 학생 선발 - 필답고사 및 심층면접 - 수학적 사고력 - 자기주도적 학습능력, 융합적 사고력 • 아주산업수학경진대회 • 우수 외국인 대학원생 우대 	<ul style="list-style-type: none"> • 신입학 장학제도 신설 • BK장학+인센티브 • 외국인 대학원생 정착 지원

□ 학부생 연계 강화

○ 수학과 학부생 심화 학습 유도를 통한 진학 독려

- (파란학기제) 학생주도 창의자율연구 프로그램으로서 학부생 참여를 독려하여 진학 동기 부여
- (자기주도 창의연구 프로그램) 산업수학프로젝트 및 캡스톤 디자인 과목 수강, 산업수학경진대회 참가 등과 같은 자기주도 창의연구 프로그램을 통한 학부생 참여를 독려, 진학 유도
- (학부생연구프로그램<URP: Undergraduate Research Program>) 시행을 통하여 학부 재학생이 연구에 흥미를 느끼고 대학원에 진학하기를 유도
- (대학원 과목 선이수) 학부 4학년 재학생은 대학원 기초 과목을 수강할 수 있으며, 대학원 진학 시 최대 6학점까지 석사 이수학점으로 인정

○ 학부생 연구실 운영을 통한 대학원 진학 유도

- 대학원 진학 예정자, 학과 교수와 URP 등의 연구를 하는 학생, 산업수학 프로젝트 수행하는 학생에게 우선 순위로 연구실을 배정

○ 학·석사연계과정 운영

- 학·석사연계과정생이 학사과정에서 석사과정 교과목 이수시, 최대 6학점 인정
- 학·석·박사통합연계과정을 운영하며 5.5년-6년 이내 학사학위 및 박사학위 취득을 가능하게 함
- 학·석사 연계과정 활성화를 위한 제도를 구비하고, 활성화를 위하여 지원자격 요건(조기졸업)을 누계평점평균 3.3→3.0으로 완화하여 대학원 활성화 기반 마련

○ 다양한 홍보 방법을 활용하여 학과 연구 역량 및 프로그램 교내외 홍보

- 콜로퀴움, 산업수학세미나, 날개달린 수학(학부생 대상 콜로퀴움)을 통한 학과 홍보 진행
- 학과 홈페이지 운영, 학과 홍보자료 배포, SNS 등의 홍보 매체 적극 활용
- 산업수학경진대회, 산업수학프로젝트 발표회 등의 각종 학과 행사에 학부생 참여를 유도하여 학부생 대상 프로그램 장점 홍보 진행

□ 우수 학생 발굴 및 선발

○ 과정(트랙)별 우수 학생 선발을 위한 특화된 기준 수립

면접	학생선발기준
1단계 (서류전형 및 필답고사)	1. 서류전형 2. 필답고사 과목 • 수학전공 : 해석학, 선형대수, 현대대수, 위상수학 • 데이터사이언스 전공 : 해석학, 선형대수, 수리통계
2단계 (심층면접)	• 수학전공 : 수학 능력, 외국어 능력, 연구윤리 의식, 인성 등을 다양한 방법으로 평가 • 데이터사이언스 전공 : 심층면접을 통해 자기주도 연구 및 실무 역량을 갖춘 학생선발

- 데이터사이언스 전공 지원 학생 선발 시 산학협력 면접위원 참여 확대를 통한 특화된 학생선발기준을 서류전형, 필답고사 및 심층면접에 실질적으로 적용

○ 데이터 경진대회를 통해 수학과 및 타학과 학생의 수학과 대학원 진학 유도

- 교내외 다양한 전공(수학과 학부생 포함)의 학부생도 참가 가능한 데이터 경진대회 운영
- 2~3일에 걸친 기본 교육 프로그램 이수 후, 해커톤을 통해 문제 적용 및 해결을 진행하고, 시상식 수여 후 대내/외 홍보
- 머신러닝 및 딥러닝에 기반한 데이터 분석을 이해하고 실습한 후 한 문제를 두고 경진함. 최근에는 클라우드 컴퓨팅을 이용하여 첨단 IT 기술에 대한 적응도를 높이기 위한 노력.

○ 우수 외국인 학생 유치

- 본교 외국인 장학 활용하여 외국인 학생에 대한 지원 강화(한국어 능력에 따라 등록금의 100%, 80%를 차등 지급)
- 영어로 제작된 학과 홍보 동영상 공개를 통하여 교육 프로그램의 강점을 널리 알리고, 이를 통하여 학과 진학에 관심 유도
- 본교 국제협력처와 협력하여 현지 방문을 통한 해외 학과 홍보 진행
- 본교의 우즈베키스탄 분교에서 학업 성적이 우수한 학생들에 대한 학과 홍보를 진행하여 대학원 진학 유도
- 외국인 학생을 배려한 TA배정 원칙 : 외국인 학부생을 위한 Math-Clinic 배정 및 100% 영어 강의에 대한 조교에 우선적으로 배정

□ 학생 지원 방안

○ 장학제도 신설

- 첫 학기 장학지원은 입학 전 필답고사 결과를 통해 결정
- 수학과 석사과정생 대상 ‘BK21대학원생연구장학금(석사)’ 신설
- 수학과 박사과정생/박사수료생 대상 ‘BK21대학원생연구장학금(박사)’ 신설

○ 학술 활동 지원

- 해외학회에서 논문 발표 시 왕복항공료 지원 및 활동비 지원
- 국내학회에서 논문 발표 시 활동비 지원

- 해외협동연구, 해외현장교육 또는 교환학생 파견 시 비자 처리비 및 왕복 항공료 지원
- 국내인턴쉽 파견 또는 산학 프로젝트 수행 시 경비 지원

나. 2024-1학기 우수 대학원생 확보 및 지원 실적

□ 우수 대학원생 확보 실적

○ 수학전공 석사과정 신입생 확보

- ○○○ 학생이 2024학년도 일반대학원 전기 모집에 지원하여 2024년 3월 수학과 석사과정 신입생 (수학 전공)으로 입학함.

○ 학부생 대상 학과 홍보를 통한 대학원생 유치

- 대학원의 날

- 목적 : 수학과 대학원의 모집과정, 지원내용, 참여교수진 등 대학원 입시 관련 전반적인 내용에 대한 소개와 질의응답을 진행
- 일정 : 2024.5.7.(화) 17:30

- 수학인의 밤

- 목적 : 아주대학교 수학과 학부생, 대학원생, 졸업생, 교수 등이 모이는 화합의 장으로 수학과 졸업생 초청 특강 등을 진행하며 졸업한 선배의 취업 이야기와 진로에 대한 고민등을 나눌 수 있는 수학과 행사
- 일정 : 2024.9.12

- 날개달린 수학(학부생 대상 콜로퀴움)

- 목적 : 학부생 대상 콜로퀴움으로 수학 분야의 최신 연구 동향과 활용 관련 전문가를 초청하여 학부생 수준으로 강의를 진행하며 실제 수학이 사용되는 다양한 방법을 소개



□ 우수 대학원생 지원 실적

○ 장학금 지원 내역

- BK21 지원대학원생 장학금 지급

<표2-5> 2024-1학기 BK21 지원대학원생 장학금 지급 내역

		1학기						
이름	구분	3월	4월	5월	6월	7월	8월	계
ㅇㅇㅇ	석사 과정							0
ㅇㅇㅇ	석사 과정							0
ㅇㅇㅇ	석사 과정							0
ㅇㅇㅇ	석사 과정							0
ㅇㅇㅇ	박사 과정							0
ㅇㅇㅇ	박사 수료							0
계		0	0	0	0	0	0	0

- 학과 장학금

구분	3월	4월	5월	6월	계
원생 조교장학(TA)					0

○ 단기연수과정 지원

- 2024 Ajou-Kyushu Summer School on Applied Mathematics

- 수학과 대학원 차원에서 개발한 교과목 연계 단기연수 프로그램
- 연수 일정 : 2024.07.02.(화) ~ 2024.07.12.(금)
- 연수 장소 : 온라인(사전교육) & 규슈대학교(교육 및 프로젝트)
- 연수 목적 : 자발적 연구 풍토 조성 및 다양한 협업이 가능한 글로벌 수학 인재 양성
- 자체 단기 연수 프로그램을 개발하여 해외 대학, 연구소와 협력을 통하여 참여대학원생들의 글로벌 역량 강화를 지원함
- 지원 내용 : 여비 일체(항공료, 숙박비, 일비, 식비 등)

○ 학술 활동 지원

- 학술대회 활동 지원

연번	참여대학원생	도시(국가)	장소	일정
1	○○○	Xi'an, Shaanxi (중국)	Northwestern Polytechnical University (NPU),	2024.06.28.~2024.07.04.
2	○○○	Washington (미국)	Spokane Convention Center	2024.07.08.~2024.07.11
3	○○○	Toronto(캐나다)	The Fields Institute for Research in Mathematical Sciences	2024.08.19.~2024.08.23
4	○○○	Toronto(캐나다)	The Fields Institute for Research in Mathematical Sciences	2024.08.19.~2024.08.23
5	○○○	Toronto(캐나다)	The Fields Institute for Research in Mathematical Sciences	2024.08.19.~2024.08.23

- 논문 영문교정료

이름	과정	게재정보
○○○	석박통합수료	Hee-Hwan Ryu, Suyoung Choi, Song-Hun Chong, Tae-Young Kim, Jiyeon Lee, Meiyang Kang, Machine learning-based classification of underground utility counts using electrical resistance numerical module, The 2024 World Congress on Advances in Civil, Environmental, and Materials Research (ACEM24)

2.3 참여대학원생의 취(창)업의 질적 우수성

<표 2-6> 2024년 2월 졸업한 교육연구단(팀) 소속 학과(부) 참여대학원생 취(창)업률 실적(단위: 명, %)

구 분		졸업 및 취(창)업현황 (단위: 명, %)						취(창)업률% (D/C)×100
		졸업자 (G)	비취업자(B)			취(창)업대상자 (C=G-B)	취(창)업자 (D)	
			진학자		입대자			
			국내	국외				
2024년 8월 졸업자	석사	0			0	0	0	100
	박사	1			0	1	1	

□ 교육연구팀 참여대학원생 취(창)업률 실적

○ 석사학위 졸업생 취업

- 아주대학교 수학과를 졸업한 학생들은 전공을 살려 관련 분야 연구기관 및 산업체에 취업
- 수학 전공자의 산업체 수요가 늘고, 석사과정의 산업수학트랙을 운영함에 따라 졸업생들의 취업 분야가 다양해지고 있음
- 아주대학교 수학과 대학원은 산업수학을 수행한지 대략 8년 정도가 지났고, 그 동안 교육 성과를 바탕으로 대부분의 졸업생들이 성공적으로 취직하는 등 그 성과가 피어나고 있음.

○ 박사학위 졸업생 취업 - ○○○ (지도교수 : ○○○)

- 2024년 8월에 Relaxations of Square Coloring를 주제로 박사학위를 받은 ○○○ 학생은 2024년 9월 고등과학원에 Research Fellow(박사후연구원)으로 입사하였음
- 고등과학원(Korea Institute for Advanced Study, KIAS)은 한국의 기초과학을 세계적인 수준으로 끌어올리고자 1996년 10월에 설립된 과학기술정보통신부 산하 정부출연연구기관이며 1996년에 설립된 기관으로 세계적 수준의 기초과학 연구와 우수한 신진 과학자 양성을 목적으로 하고 있음
- ○○○ 박사는 계산과학부 소속으로 현재 주된 업무는 그래프 이론 분야의 그래프 색칠 문제 연구로, 구체적으로는 다음과 같음
 - 그래프 색칠 문제는 컴퓨터 과학, 네트워크의 주과수 할당 등 다양한 분야에 적용가능하며, 효율적인 색칠 방식을 찾는 것이 필요
 - 다양한 그래프 색칠 문제를 연구하며 효율적인 색칠 방식을 찾고, 이를 논문으로 작성
 - 제곱색칠하기 문제에 확률론적 방법을 접목한 연구를 새로이 시작함

[리딩 세미나를 통한 연구 능력 향상]

- 박사과정 재학 2년 동안 아주대학교 ○○○ 교수님, 한국외국어대학교 ○○○ 교수님, ○○○ 박사님과 함께 주기적으로 리딩 세미나를 진행
- 세미나의 주제는 그래프 이론의 최근 논문을 읽고, 그 결과를 확장할 수 있는지 확인하는 등 연구를 목적으로 함
- 리딩 세미나를 통해 그래프의 독립 지배 수, 그래프 색칠에 관한 논문을 발표하였고, 그 후속 연구를 진행하여 4편의 논문이 SCI 저널에 게재됨

[조교 활동을 통한 강의 능력 향상]

- 2024년 1학기 아주대학교 수학과 선형대수 1 연습반 조교를 담당
- 연습반의 주된 목적은 강의의 복습, 주요 정리의 이해, 연습문제 풀이 등 학생들의 선형대수 1 학습에 도움이 되는 것임
- 강의노트와 과제를 준비하고 학생들을 가르치며 강의 능력을 향상

[연구성적을 기반으로 연구기관 취업]

- 이러한 성과를 바탕으로 ○○○ 학생은 2024년 고등과학원 계산과학부에 연구원으로 입사함
- 해당 포지션은 수학 전 분야에서 박사후연구원을 채용하는 것이며, 서류 전형 및 면접 전형을 통과하여야 함
- 아주대학교 대학원에서 연구를 진행하였던 결과를 바탕으로 서류 전형을 합격하고, 면접에서 연구 주제와 결과를 발표하며 최종 합격함
- 연구원들에게 최적의 연구환경을 제공하는 고등과학원에 입사한 것은 우수한 결과이며, 아주대학교에서 학위를 받은 후 계속해서 연구를 지속하고자 하는 학생들에게 모범 사례가 됨
- 졸업 직후 한국연구재단 박사후 국내 연수로 장학생으로도 선정되었고 이는 KIAS고등과학원 Research Fellow와 병행이 불가하여 결국 포기하였으나, 이와 같이 ○○○ 박사의 박사과정동안의 실적이 우수하였음

3. 참여대학원생 연구실적의 우수성

3.1 연구 수월성 증진계획

가. 연구수행의 수월성 제공 현황

☐ 교육연구팀 구성원의 전문성

- 교육연구팀 교수 전원이 전임교원으로 학과 구성원의 2/3 이상 구성
- 분야융합 연구실 운영을 통한 창의성·효율성 증진

연구실	주요내용
동역학계 연구실	<ul style="list-style-type: none"> • 시간에 따라 변화하는 체계에 대한 연구 • 에르고딕 이론, 기호 역학계, 카오스, 프랙탈 이론 • 응용분야: 정보이론, 데이터 압축저장, 생물정보학
응용수학 연구실	<ul style="list-style-type: none"> • 편미분방정식의 해석적 연구, 수치해법 연구 • 확률편미분방정식의 해석적 연구 • 전산유체역학 (Computational Fluid Dynamics) • Cell Boundary Element Method
대수학 연구실	<ul style="list-style-type: none"> • 대수적 정수론 • 대수적 조합론 • Enumerative Combinatorics
확률·통계 연구실	<ul style="list-style-type: none"> • 자연과학 및 사회과학에서 적용되는 통계이론과 기법 연구 • 다중결정(Multiple Decision) • 통계적 보정(Statistical Calibration)
위상수학·기하학 연구실	<ul style="list-style-type: none"> • 수학기초론, 미분위상 • 미분기하, 리만 기하 • Toric topology • Transformation group theory

☐ 대학원생 구성원 간 교류 활성화

- 학과 내 공동연구, 세미나 개최 및 대학원생의 연구 교류 활성화 분위기가 점차 강해지고 있음
 - 대학원생 세미나 운영
 - 대학원생들이 주체가 되어 운영하며, 각 대학원생이 본인이 연구하는 연구 주제를 다른 대학원생들이 이해할 수 있게 30분간 정도 구성으로 발표
 - 2018년부터 매 학기 운영 중. 발표능력 향상과 연구의욕이 점차 향상되는 추세
- 연구 의욕이 높은 우수한 학부생들의 본교 대학원 진학 숫자도 증가하고 있어서 적절한 지원이 있다면 향후 대학원생 연구 수월성에 큰 증진이 있을 것이라 기대함

☐ 콜로퀴움, 산업수학 세미나 및 연구 그룹별 세미나 개최

- 수학과는 1991학년도부터 수학과에서 국내 최초로 콜로퀴움을 개최하였고, 꾸준히 그 전통을 이어 오고 있음. 2015년 2학기부터 수학과 연관된 산업계에 종사하는 전문가를 초청하는 산업수학 세미나를 신설

☐ 국외 연사 초빙 세미나 및 집중강연 개최

- 각 연구 그룹별로 연구활동이 활발해지면서 국외 연사를 초빙하여 개최하는 세미나 및 집중강연이 증가하는 추세
- 최신 분야 지식을 접하는 이점 이외에도 대학원생들이 영어를 통하여 수학의 아이디어를 서로 교환하는 기회를 제공하고 연구의욕을 고취하는 효과가 있음

나. 연구 수월성 증진을 위한 계획

☒ 본 사업팀은 장기적으로 모든 박사과정 학생이 JCR 상위 50%의 이내 수준의 논문을 작성할 수 있는 수학적 역량을 갖추고 졸업하는 것을 목표로 한다.

☐ 콜로퀴움 강화

- 콜로퀴움을 매 회당 2부로 구성, 1부는 기존과 같은 형식의 콜로퀴움을 진행
- 1부에서는 초청 연사가 강연, 세미나 형식의 콜로퀴움을 진행함
- 2부에서는 강연을 들은 대학원생 주도의 토론 형식의 세미나를 진행하여 강연 내용을 공유하며 주도적인 강연 참여를 독려하고 학부생들에게는 강연을 이해하는데 도움을 주도록 함

☐ 연구 그룹별 주니어 세미나(가칭) 신설

- 대학원생들의 최근 연구동향 습득 및 커뮤니케이션 활성화를 위한 대학원생 주도의 주니어 세미나 신설
- 대학원생 세미나에서와 같이 연사 선정 및 초청, 스케줄 관리 등을 모두 참여 대학원생이 직접 수행하도록 함
- 현재 운영 중인 대학원생 세미나와 달리 주니어 세미나에서는 교외의 대학원생이나 주니어 박사후 연구원(박사 학위 취득 2년 이내)도 연사로 초빙할 수 있도록 하여 분야별로 최신 동향을 습득할 수 있고 깊은 논의가 이어지도록 할 계획

☐ Workshop 개최

- 매년 2회 정도로 사업팀 내 Workshop 개최
- 외부 초청 연사 2명 정도의 수학 강연과 함께 모든 대학원생의 구두 발표 혹은 포스터 발표를 의무화하여, 대학원생들의 발표 경험을 증진시키고 평소 성실히 연구에 임하도록 함
- 우수 발표자에게는 자체적으로 포상을 하여 연구의욕을 더욱 고취시키는 방안도 활용

☐ GX(Global Exchange) 프로그램 운영 구체화

- 사업팀 대학원생은 필수적으로 박사과정 기간 중 1회 이상 국외 대학 또는 연구소에 연구 방문을 해야 함
- 해외 학술회의 및 국제계절학교 참가, 단기 연수 등의 국제 교류 사업 독려
- 대학원생의 방문 연구 활동을 평가하여 우수 학생들에게는 추가 참여 기회를 부여

☐ 국외 전문가 초빙과 교과목의 연계

- 국외 전문가 초빙과 연계하여 최근 연구 주제 위주로 과목을 개설하여 참여 대학원생들의 교육, 연구, 논문 지도를 연계하여 운영
- 단기 초빙 전문가의 경우 강의의 전반부는 사업팀 참여 교수가, 후반부는 초빙 전문가가 제공하는 방식을 도입하여 효과를 극대화하려고 함

3.2 2024-1학기 참여대학원생 연구실적

① 참여대학원생 저명학술지 논문의 우수성

□ 참여대학원생의 연구실적

<표2-7> 2024-1학기 참여대학원생 평균 연구실적 (단위 : 명)

구분	석사	박사	석박통합	계
출판 논문	1	3	3	7
게재 승인 논문				0
심사 대기 논문		3		3
계	1	6	3	10

- 출판된 논문은 총 4편이며, 참여 대학원생 간의 공동 연구로 인해 저자가 2인 이상인 경우, 해당 참여 대학원생의 기여를 별도로 계상함

○ 우수한 연구실적

- 출판 완료된 논문의 학술지의 우수성

저널명	Impact Factor	IF (5-year)	Cite score
Geomechanics and Engineering	1.7	1.9	3.8
J. Reine Angew. Math	1.2	1.4	2.5
Epilepsy & Behavior	2.3	2.5	5.4
Osaka J. Math	0.414	0.511	0.46

○ 앞으로 연구실적에 대한 기대

- 현재 심사를 대기중인 논문은 총 3건으로 연구와 논문 작성에 꾸준히 전념하고 있으며 이러한 연구 활동은 학문적 성과로 이어지며, 향후 연구실적의 향상에 대한 기대를 높이고 있음
- 심사 대기 중인 논문

이름	논문명	투고저널
○○○	Visualization Algorithm based on FDR Control Testing for Dimension Reduction of Textual Data	Data Technologies and Application
○○○	The cohomology rings of real permutohedral varieties	American journal of mathematics
○○○	Real toric manifolds associated with chordal nestohedra	International mathematics research notices

<표 2-8> 교육연구팀 참여대학원생 연구 실적 내용

성명	지도교수	연구실적 내용	
○○○	○○○	저자명	Hee-Hwan Ryu, Suyong Choi, Song-Hun Chong, Tae-Young Kim, Jiyeon Lee and Meiyan Kang
		논문제목	Machine learning-based classification of underground utility counts using electrical resistance numerical module
		학술대회명	ACEM24 (Advances in Civil, Environmental, & Materials Research 24)
		주최기관	IASEM (International Association of Structural Engineering and Mechanics)
		ISSN/ISBN/e-ISSN	978-89-89693-42-0-05530
		게재연도	2024
		게시	http://www.i-asem.org/publication_conf/acem24/2.%20GE/2-2/[0175].pdf
		[연구 내용 요약] 지하매설물 탐사의 안전성과 효율성을 위해 다양한 비파괴 검사(NDT) 방법이 필수적이며, 특히 전기 비저항 탐사는 다양한 토양 조건에서도 높은 정확도의 정보를 제공할 수 있습니다. 그러나 복잡한 토양 구조와 주변 유틸리티의 간섭으로 인해 탐지 과정이 어려워질 수 있으며, 이때 머신러닝과 딥러닝 기법이 탐지 정확도를 높이는 데 중요한 역할을 합니다. SVM, Random Forest, XG-Boost와 같은 머신러닝 모델 뿐 아니라 이미지 인식에 강점을 가진 CNN 모델도 유용하게 활용됩니다. 본 연구는 저항값을 single point로 보지 않고 전극 간 관계를 나타내는 Electrode Interaction Matrix로 변환하여 CNN 모델에 적용하는 방식을 제안했으며, 이를 통해 높은 정확성을 확인했습니다. [연구 결과의 의의] 본 연구는 전기 비저항 탐사와 딥러닝 기법, 특히CNN 모델을 결합하여 매설된 파이프 수를 예측하는 혁신적인 접근 방식을 제시했습니다. 이는 단순한 비저항 값이 아니라, 전극 간의 상호작용을 고려하는Electrode Interaction Matrix를CNN 모델에 적용하여 보다 높은 예측 정확도를 달성한 점에서 큰 의의를 가집니다. 지하 유틸리티 탐지 분야에서 딥러닝을 활용한 분석 가능성을 입증한 본 연구는, 현재의 데이터셋만으로도 지하 조건에 대한 의미 있는 통찰을 제공할 수 있음을 보여주었으며, 실제 데이터를 포함한 더 다양한 데이터셋을 통해 모델의 신뢰성과 적용 가능성을 높일 수 있는 기초를 마련했습니다. 이러한 연구는 지하 매설물 탐사의 안전성과 효율성을 획기적으로 향상시키는 데 중요한 기여를 할 것입니다.	

성명	지도교수	연구실적 내용	
○○○	○○○	저자명	Tae-Young Kim, Hee-Hwan Ryu,Meiyan Kang, Suyoung Choi and Song-Hun Chong
		논문제목	Effect of geometry of underground structure and electrode on electrical resistance measurement: A numerical study
		학술지명	Geomechanics and Engineering
		권(호), 페이지	Vol.39, No.1(2024) 105-113
		ISSN/ISBN/e-ISSN	2005-307X
		게재연도	2024
		DOI 번호	https://doi.org/10.12989/gae.2024.39.1.105
		<p>[연구 내용 요약]</p> <p>이 연구는 비파괴 검사(NDT) 기법 중 하나인 전기 비저항 탐사를 활용하여 지하 매설물의 정확한 위치를 예측하는 방법의 효과를 강조합니다. 특히, 지하 매설물 위치 예측에 대한 연구가 부족한 상황에서 본 연구는 이를 보완하고자 매설된 파이프의 수평 위치를 예측하기 위해 딥러닝(CNN) 기법을 적용했습니다.</p> <p>28개의 제한된 저항값을 8채널 특성화 맵 이미지로 변환하여 CNN 모델에 적용한 결과, 기존보다 높은 예측 정확도를 달성했습니다. 평균 제곱 오차(MSE)와 평균 절대 오차(MAE)가 1미터 이하로 나타났으며, 결정계수(R^2) 또한 1에 근접하여 모델의 높은 예측 정확도를 확인할 수 있었습니다.</p> <p>[연구 결과의 의의]</p> <p>이 연구는 전기 비저항 데이터를 딥러닝 기법과 결합하여 지하 매설물 탐지의 정확성과 효율성을 향상시키는 종합적인 접근법을 제시합니다. 저항값을 8채널 특성화 맵으로 변환하여 지하학적 및 공간 정보를 통합함으로써, 예측 정확도를 높였습니다.</p> <p>CNN 모델을 사용한 결과, 수평 위치 예측에서 MSE 0.41, MAE 0.50, R^2 0.99라는 우수한 성능을 보였으며, 이는 모델의 강력한 적합성과 신뢰성을 입증합니다. 또한 파이프와 도로선 사이의 각도 예측에서도 높은 정확도를 보여, 공간 정보를 포함한 모델의 효과성을 강조했습니다.</p> <p>본 연구의 8채널 특성화 맵 기반 CNN 모델은 실제 데이터를 훈련에 사용한다면 현실적인 조건에서도 유의미한 성능을 발휘할 것으로 기대됩니다. 이번 연구는 지하 유틸리티 탐지에서 높은 정확도와 신뢰성을 제공하며, 향후 지리 공간 분석과 지하 매설물 탐지 분야에 기여할 수 있는 새로운 기준을 설정합니다.</p>	

성명	지도교수	연구실적 내용	
○○○ ○○○	○○○	저자명	Suyoung Choi, Younghun Yoon, Seonghyeon Yu
		논문제목	The Betti numbers of real toric varieties associated to Weyl chambers of types E7 and E8
		학술지명	Osaka Journal of Mathematics
		권(호), 페이지	61, 3 (2024), 409-417
		ISSN/ISBN/e-ISSN	PISSN 00306126
		게재연도	2024
		DOI 번호	https://doi.org/10.18910/97640
		[연구 내용 요약] <p>어떤 group W가 type R의 Weyl group이라고 하자. W에 의해 만들어지는 Weyl chambers 가 있고 이것들은 non-singular complete fan을 이룬다. non-singular complete fan은 fundamental theorem of toric geometry에 의해 toric manifold에 대응된다.</p> <p>일반적인 toric manifold의 Betti number는 그것을 구성하는 fan의 face number에 의해 완전히 계산되므로 이미 잘 알려져 있다. 하지만 real toric manifold의 Betti number는 fan의 face number와 무관하게 fan의 ray들의 방향에 의존하므로 계산이 어렵다.</p> <p>Weyl group of classical type A, B, C, D 일 때는 이미 다양한 연구를 통해 계산이 완료되었으나 Exceptional type의 경우 type G_2, F_4, E_6, E_7, E_8 중 type G_2, F_4, E_6의 경우만 해결되어 있고 type E_7, E_8의 경우만 해결되지 않았었다.</p> <p>Exceptional type의 경우 계산과정에서 나오는 complex의 모양을 가늠하기 어려우므로 컴퓨터 프로그래밍을 통해 계산해야 하는데 E_7, E_8의 경우 그 차원이 크고 너무 복잡하기 때문에 계산 시간이 매우 오래 걸리므로 이전까지 계산이 되고 있지 않았다. 단순히 컴퓨터로는 계산이 어렵기 때문에 수학적 증명을 통해 계산 과정을 단순화시켜 전체 계산의 부담을 줄여야 한다.</p> <p>Weyl group으로 real toric fan을 만들고 이 fan으로부터 Betti number를 계산하는 것은 그 공식이 이미 잘 알려져 있다. 이 공식이란 real toric fan으로부터 만들어지는 특별한 complex 들의 Betti number를 이용하여 전체의 Betti number를 계산하는 것이다.</p> <p>이미 알려진 위의 방식으로 해결하기에 E_7, E_8의 크기가 너무 크므로, real toric fan 으로부터 만들어지는 특별한 complex를 한 번 더 쪼개고, 기존의 complex와 isomorphic 한 homology group을 가지도록, 기존 complex 의 사이즈를 줄였다.</p> <p>이를 통하여, 전체 complex 와 homology group 구조는 동일하면서 전체 사이즈가 아주 작은 complex를 얻어낼 수 있었고, 이것의 homology를 계산하여 우리의 목표인 type E_7, E_8으로부터 얻어지는 real toric variety 들의 rational Betti number를 계산할 수 있었다.</p>	
		[연구 결과의 의의] <p>많은 수학자들이 irreducible root system을 연구하기위해, 그 root system의 바일군으로부터 얻어지는 real toric variety 의 호몰로지 군을 연구해왔다. 바일군으로부터 얻어지는 real toric variety의 mod 2 호몰로지 군은 그것의 바일 챔버들로부터 자연스럽게 결정된다.</p> <p>그러나, 일반적으로, 이 real toric variety의 rational 호몰로지 군은 알기가 어렵다.</p> <p>2012년부터, 모든 classical 한 type과 몇몇 exceptional한 type의 irreducible root system 에 대하여 다양한 수학자들에 의해 rational 베타넘버가 계산되어져 왔다. 그리고 irreducible root system 중 exceptional 한 type 인 E_7 과 E_8 type에 대한 rational 베타 넘버 계산만 남아있었다. 이것들은 그 크기가 너무 커 기존의 이론적 계산 방법으로는 계산을 할 수 없었다.</p> <p>때문에 우리는 이것들을 효율적으로 다루기 위해 전체 Weyl chambers 를 쪼개고, 그것들의 rational homology 구조는 유지하면서 전체 사이즈를 축소시켜 계산에 성공해냈다. 이 연구로 모든 irreducible root system 에 대하여, 그것의 Weyl group으로부터 얻어지는 real toric variety 의 rational homology group 을 모두 알 수 있게 되었다.</p>	

성명	지도교수	연구실적 내용	
○○○ ○○○	○○○	저자명	Seungyon Koh, Sung-Inn Pyo, Seol Jang, Gyujin Kim, Seung won Seo Young Choi
		논문제목	Shifting perspectives : From “Epilepsy” to “Cerebroelectric Disorder“
		학술지명	Epilepsy & Behavior
		권(호), 페이지	157/Elsevier
		ISSN/ISBN/e-ISSN	1525-5050
		게재연도	2024
		DOI 번호	http://doi.org/10.1016/j.yebeh.2024.109842
		<p>[연구 내용 요약]</p> <p>본 연구는 한국간질학회가 낙인 효과 및 부정적 의미를 내포하는 “간질” 병명을 2008년 중립적이고 과학적인 용어인 “뇌전증” 으로 대체하는 과정에서 용어 변경이 간질 관련 공론에 미친 영향을 탐색한다. 온라인 뉴스 기사를 용어 변경 전후의 기간으로 구분하여 잠재 디리클레 할당(Latent Dirichlet Allcoation) 토픽 모델링, 빈도 분석, 감정 분석 등의 텍스트 데이터 분석을 통하여 용어 변경이 해당 질병 환자 중심의 의학적 논의 증가와 낙인 효과 감소에 대한 영향을 드러내었다.</p> <p>[연구 결과의 의의]</p> <p>이 연구는 용어 변경이 공론에 미치는 영향을 실질적으로 분석함으로써 질병에 대한 인식 변화와 낙인 해소의 가능성을 시사하는 중요한 장점을 지닌다. 먼저, 연구는 실제 뉴스 기사를 대상으로 한 감정 분석과 담론 분석을 통해 용어 변경이 공공 담론에 실질적인 변화를 가져왔음을 데이터로 증명했다. 또한, 간질과 유사한 사회적 낙인이 없는 편두통을 대조군으로 설정해 용어 변화의 영향력을 더욱 뚜렷하게 드러냈다.</p> <p>이러한 접근은 질병 관련 용어가 사회적 낙인에 미치는 영향뿐만 아니라, 공감적이고 환자 중심의 사회적 인식 구축에 있어 용어가 얼마나 중요한지를 잘 보여준다. 연구 결과는 용어 변화가 단순한 명칭 변경 이상의 역할을 하며, 의료 및 사회 정책에서 중립적이고 과학적 용어 사용의 필요성을 강조하는 중요한 시사점을 제공한다.</p>	

성명	지도교수	연구실적 내용	
○○○	○○○	저자명	Suyoung Choi, Hyeontae Jang, Mathieu Vallée
		논문제목	The characterization of $(n-1)$ -spheres with $n+4$ vertices having maximal Buchstaber number
		학술지명	J. Reine Angew. Math
		권(호), 페이지	811 (2024), 267--292.
		ISSN/ISBN/e-ISSN	ISSN 1435-5345
		게재연도	2024
		DOI 번호	https://doi.org/10.1515/crelle-2024-0027
		<p>[연구 내용 요약]</p> <p>$(n-1)$차원 PL sphere의 각 vertex에 n차원 integer vector를 할당할 때 각 face에 대응하는 vector들의 집합이 \mathbb{Z}^n의 basis의 일부가 되도록 할 수 있으면 이 sphere를 toric colorable하다고 한다. 차원이 n, 꼭지점의 수가 m인 simplicial complex의 Picard number는 $m-n$으로 정의된다. Choi-Park의 결과에 의하면 고정된 Picard number에 대해 모든 toric colorable PL sphere들은 같은 Picard number를 갖는 특정한 유한개의 toric colorable PL sphere들로부터 조합적으로 얻어질 수 있다. 이때 이러한 유한개의 PL sphere들을 seed라고 한다. Picard number가 1, 2, 3일 때는 seed의 차원이 최대 3차원이고 모든 seed들의 리스트가 이미 존재했지만 Picard number가 4일 때 seed의 최대 차원이 10이고 따라서 그 개수가 매우 많다.</p> <p>처음에는 현존하는 가장 빠른 algorithm을 적용해도 고차원에서는 계산이 어려웠고 모든 seed를 얻는 것이 불가능해 보였다. 그래서 접근 방향을 빠른 계산이 아닌 많은 계산으로 바꿨다. 간단한 행렬 계산을 통해 결과를 얻을 수 있는 algorithm을 개발했는데, 이는 원래의 것 보다 훨씬 많은 계산이 필요 했다. 하지만 이는 GPU를 이용하는 것으로 해결할 수 있었다. 이 algorithm을 통해 우리는 Picard number가 4인 모든 toric colorable seed를 얻을 수 있었다.</p> <p>[연구 결과의 의의]</p> <p>toric geometry의 기본 정리에 의하면 smooth complete toric variety (toric manifold)를 분류하는 것은 smooth complete fan을 분류하는 것과 같다. 특히 차원이 n, Picard number가 p인 toric manifold는 차원이 n, 1차원 cone이 $m=n+p$개인 fan과 대응이 된다. 다시 이 fan은 차원이 $n-1$, 꼭지점이 m개인 PL sphere와 각 꼭지점에 할당된 integer vector로 표현할 수 있고, 이 vector들이 PL sphere의 toric colorability를 보장한다. 이러한 vector들의 할당을 PL sphere에 정의된 characteristic map이라 한다.</p> <p>따라서 반대로, PL sphere와 그 위의 characteristic map들 중 fan을 주는 것들을 분류하는 것이 toric manifold를 분류하는 것과 같아진다.</p> <p>실제로 Picard number가 1, 2, 3일 때 toric manifold들은 이미 분류 돼 있고 이에 대응되는 각각의 fan을 PL sphere와 characteristic map으로 표현할 때 이 PL sphere는 이미 알려진 Picard number 1, 2, 3인 toric colorable seed로부터 얻어진다는 것을 확인할 수 있다. 따라서 이 결과는 Picard number가 4인 toric manifold의 상한을 제시함으로써 그 분류의 첫 단계라고 할 수 있다.</p>	

② 참여대학원생 학술대회 대표실적의 우수성

□ 참여대학원생의 학술대회 발표실적

<표 2-9> 2024-1학기 참여대학원생 학술대회 발표 실적

(단위 : 명)

구분	석사	박사	석박통합	계
국내학회		1	1	2
국제학회(국내개최)		1	2	3
국제학회(해외개최)		2	3	5
계	0	4	6	10

<표 2-10> 교육연구팀 참여대학원생 학술대회 발표 실적 내용

성명	지도교수	연구실적 내용	
○○○	○○○	발표 구분	구두발표
		저자	Hee-Hwan Ryu, Suyong Choi, Song-Hun Chong, Tae-Young Kim, Jiyun Lee and Meiyan Kang
		논문제목	Machine learning-based classification of underground utility counts using electrical resistance numerical module
		학술대회명	Advances in Civil, Environmental, & Materials Research
		발표연도 및 장소	2024.08.21 The K hotel, Seoul, Korea
○○○	○○○	발표 구분	구두발표
		저자	Hyemin Kwon
		논문제목	Relaxations of square coloring
		학술대회명	2024 KMS Spring Meeting
		발표연도 및 장소	April 18—20, 2024, Daejeon Convention Center and KAIST, Daejeon, Korea
○○○	○○○	발표 구분	구두발표
		저자	Hyemin Kwon
		논문제목	Relaxations of square coloring
		학술대회명	2024 KSIAM Spring Conference
		발표연도 및 장소	May 17—19, 2024, Kyungpook National University (KNU), Daegu, Korea
○○○	○○○	발표 구분	구두발표
		저자	Hyemin Kwon
		논문제목	Odd coloring and strong odd coloring
		학술대회명	The 8th Xi'an International Workshop on Graph Theory and Combinatorics
		발표연도 및 장소	June 28—July 2, 2024, Northwestern Polytechnical University (NPU), Xi'an, Shaanxi, China

성명	지도교수	연구실적 내용	
○○○	○○○	발표 구분	구두발표
		저자	Hyemin Kwon
		논문제목	Strong odd coloring of sparse graphs
		학술대회명	SIAM Conference on Discrete Mathematics (DM24)
		발표연도 및 장소	July 8–11, 2024, Spokane Convention Center, Spokane, Washington, U.S.
○○○	○○○	발표 구분	구두발표
		저자	Seonghyeon Yu
		논문제목	Homology of real toric varieties associated with the Weyl groups of types E7 and E8
		학술대회명	2024 Workshop on Toric Topology
		발표연도 및 장소	2024.08.19 (월) ~ 2024.08.23 (금), 캐나다 토론토
○○○	○○○	발표 구분	구두발표
		저자	Younghan Yoon
		논문제목	Cohomology of real permutohedral varieties
		학술대회명	2024 KMS Spring Meeting
		발표연도 및 장소	2024.04.18.(목)~04.20.(토), 대전컨벤션센터 및 KAIST
○○○	○○○	발표 구분	구두발표
		저자	Younghan Yoon
		논문제목	Real toric manifolds and permutations derived from chordal nestohedra
		학술대회명	2024 Workshop on Toric Topology
		발표연도 및 장소	2024.08.19.(월)~8.23.(금), 필즈연구소, 토론토
○○○	○○○	발표 구분	구두발표
		저자	Younghan Yoon
		논문제목	Alternating B-permutations arising from toric topology
		학술대회명	2024 Combinatorics Workshop
		발표연도 및 장소	2024.08.28.(수)~08.30.(금), 충북대학교
○○○	○○○	발표 구분	구두발표
		저자	Hyeontae Jang
		논문제목	Seeds with maximal Buchstaber number
		학술대회명	2024 Workshop on Toric Topology
		발표연도 및 장소	August 19 - 23, 2024, The Fields Institute for Research in Mathematical Sciences, Canada

□ 연구실적 및 학술대회 발표 증진을 위한 추진 계획

- 연구실적 증진을 위한 과정별 특성을 고려하여 실질적인 연구 성과를 높일 수 있는 계획 수립

○ 석사과정 학생 대상: 연구 역량 강화 및 논문 작성 지원

- (세미나 및 워크숍 개최) 석사과정 학생을 대상으로 논문 작성법, 연구 윤리, 연구 데이터 분석 방법 등에 대한 정기적인 세미나 및 워크숍 운영. 연구 방법론에 대한 이해를 높이고 논문 작성의 기본기를 탄탄히 하여 학회 발표 및 출판을 지원
- (논문 투고 장려 및 지원) 석사과정 학생들이 연구 결과를 국제 학술지나 국내 학회에 적극 투고할 수 있도록 논문 투고비 지원 제도 마련

○ 박사과정 학생 대상: 연구 프로젝트 및 국제 학술 활동 지원

- (국제 학술 활동 장려) 박사과정 학생들에게 국제 학회 발표 및 교류 기회를 확대하여, 해외 연구자들과의 교류를 통해 연구 관점과 아이디어를 얻을 수 있는 기회 제공. 학회 발표 경비 지원과 더불어, 우수한 발표 실적을 가진 학생에게는 인센티브 지급
- (연구 프로젝트 리더 역할 부여) 박사과정 학생들에게 학내외 연구 프로젝트를 주도할 수 있는 기회를 제공하여 연구를 주도적으로 수행하는 경험을 제공하여 프로젝트를 통해 독립적인 연구 역량을 키우고, 프로젝트 결과물로 논문을 출판하는 목표를 수립할 수 있도록 지원

○ 박사수료생 대상: 연구 성과 마무리 및 취업 지원

- (연구실적 마무리 지원) 박사수료생들이 박사 학위 취득 전 남은 연구 결과물을 논문화할 수 있도록 연구실적 마무리 지원 프로그램 마련. 연구 성과가 논문으로 출판될 수 있도록 지원하며, 박사 논문 심사 이전에 성과물을 학회에 제출하거나 논문 투고를 완료하도록 유도.
- (연구 성과 발표 및 취업 연계 프로그램) 박사수료생들이 자신의 연구 성과를 대학원 내외부에서 발표할 수 있는 워크숍과 컨퍼런스를 개최하여, 외부 연구기관 및 기업과의 네트워킹 활성화
- (산학협력 연구 참여 기회 제공) 박사수료생들에게 기업과의 산학협력 연구 프로젝트에 참여할 수 있는 기회를 확대하여, 연구 결과를 산업계에 응용하는 한편, 연구 실적을 논문화하여 투고할 수 있도록 지원

4. 신진연구인력 현황 및 실적

가. 우수 신진연구인력 확보 및 지원 계획

□ 우수 신진연구인력 확보 계획

○ 우수 신진연구인력 확보 개요

- 본 교육연구팀의 참여교수들의 전문 연구 영역(위상, 조합, 응용수학, 통계학, 데이터과학)을 중심으로 하는 전문 집단을 구성하기 위한 박사후 연구원을 유치
- 향후 5년간 가능한 학과 내 신입전임교원 충원에 있어, 관련 분야 우수 연구자를 우선적으로 고려
- 박사급 위상/통계 기반 데이터 분석 연구 인력의 안정적인 수급을 최우선으로 함
- 현재 박사과정 재학 중이거나 진학예정인 참여 대학원생들의 세부 연구 주제를 중심으로 하는 위상기하분야의 전문가를 우선적으로 유치

○ 채용 및 인재 확보 방안

- 채용위원회의 주 업무는 인재 pool 관리와 채용심사임
- 국내외의 우수 신진연구인력을 우선적으로 확보 영입을 위한 인재 pool을 확보
- 신진연구인력 확보를 위한 학과 홍보
 - 사업팀의 젊은 교수들의 연구역량을 바탕으로 한 홍보
 - 과거의 성공적인 사례 홍보
- 연구 성과의 우수성과 본 교육연구팀의 연구사업 목표와 부합하는지를 중점으로 채용함

□ 우수 신진연구인력 지원 계획 및 제도적 장치 마련

○ Stable: 안정적 연구를 위한 제도 마련

- 신규 임용 시 3년의 장기 계약을 추진하여 우수 신진연구인력을 안정적으로 확보
- 연구 외 업무 담당 일절 금지함
- 국제협력팀을 통한 해외 신진연구인력에 대한 정착 지원 (한국어 교육, 정착 안내 서비스)

○ Passionate: 열정적인 연구 분위기 조성

- 정기적인 소그룹 세미나, 교육연구팀 자체 세미나를 주관하도록 함
- 우수 연구 성과(논문, 산학연구실적)에 대한 시상
- 교육연구팀 홈페이지를 통한 신진연구인력 개개인의 연구역량 (논문, 산학연구실적) 홍보
- 임용 기간이 1년 이상인 경우, 임용 기간 내 최저 1편의 논문 출판 (혹은 출판예정) 의무화하며 미 제출시 재계약 하지 않음

○ Comfortable: 편리한 연구 환경

- 박사후연구원, 연구교수를 포함한 신진연구인력 및 방문학자의 연구실 활용
- 아주 산업수학·통계센터는 학계와 산업계의 교류의 장으로, 계산용 서버 두 개를 운영 중임
- 방문학자 연구실과 전산실습실에서는 신진연구인력이 상시 접근 가능한 전산 환경 제공
- 세미나실, 전산실습실, 아주 산업수학·통계센터 등 모든 공간에 화이트보드가 다수 배치되어 있어 어디서든 쉽게 토론할 수 있는 시설과 분위기가 조성됨



팔달관 319호
아주 산업수학 · 통계센터



팔달관 432-1호
방문학자 연구실



팔달관 432-2호
방문자 및 대학원생 연구실



팔달관 435호
전산실습 및 토론실



팔달관 311호
전공 실습실



팔달관 621호
세미나실



팔달관 622호
대학원생 연구실



팔달관 426호
대학원생 연구실



팔달관 3층
수학과 전용 게시판

나. 2024-1학기 우수 신진연구인력 확보 실적

□ 신진연구인력 운영 실적

○ 수학과 신진연구인력 진출

- ○ ○ ○ 박사(2019년 7월 ~ 2024년 3월), 아주대학교 연구교수
- 지난 4월부터 경상국립대학교로 진출하여 꾸준히 연구를 수행하고 있음

○ 수학과 신진연구인력 현황

- ○ ○ ○ (2020년 4월 ~ 현재), 아주대학교 연구교수
- ○ ○ ○ (2022년 3월 ~ 현재), 아주대학교 겸임교수, 국가수리과학연구소(NIMS) 선임연구원

○ 특별임용교원(연구교수) 심사위원회 구성

구 분	소 속	직 급	성 명
위 원	산업수학 · 통계센터	교수	○ ○ ○
위 원	산업수학 · 통계센터	부교수	○ ○ ○
위 원	산업수학 · 통계센터	교수	○ ○ ○

다. 교육연구팀 신진연구인력 확보 계획

☐ 산업수학·통계센터 연구교수 초빙

- 초빙 분야 : 수학 기초교육 진단시스템
- 필요 학위 : 수학 및 관련 분야 박사학위 소지
- 연구실적 및 필수조건
 - 수학 커리큘럼 전반에 대해 정확히 이해하고 교수진과 학습 내용과 관련한 소통이 가능한 수학 전공 및 관련분야 박사학위 소지자
 - 수학 기초교육에 대한 기본 소양을 바탕으로 교육과정의 변화에 따른 대처가 가능한자
 - 수개월간의 훈련과 교육을 통해 진단시스템 자체에 대한 기본적인 구성을 파악할 의지가 있는 자

☐ 수학과 박사후연구원 채용

- 채용 분야 : 편미분방정식
- 필요 학위 : 수학 및 관련 분야 박사학위 소지

5. 참여교수의 교육역량 대표실적

〈표 2-11〉 참여교수의 교육역량 대표실적

연번	참여교수명	세부전공분야	대학원 교육 관련 대표실적을	DOI 번호/ISBN/인터넷 주소 등
참여교수의 교육 관련 대표실적의 우수성				
1	○○○	수치해석	교과목 개발	
<p>전공분야에서 운영되고 있던 세미나 과목을 보완 개발함.</p> <p>- 응용산업수학세미나 I (Seminar in Applied and Industrial Mathematics) : - 계산유체역학, 나노 유체, 분자동역학, 생명정보학, 확률과 정, 최적화문제, 보험수학, 변분학, 다중스케일 문제, 빅데이터, 인공지능 등 응용수학 및 산업수학 제 분야의 최신 이론을 세미나를 통하여 학습하고 논문 작성방법을 다룬다.</p> <p>이 과목과 연계하여 1개의 해외단기연수 교육프로그램을 개발하였고, 1개의 해외기관과 공동연구프로그램을 개발 예정이다.</p>				
2	○○○	수론	교과목 개발	
<p>전공분야에서 다음과 같이 2개의 대학원 교과목을 개발함.</p> <p>1) 대수적 정수론 (algebraic number theory) : 정수론을 전공하고자 하는 대학원생에게 필수적인 교과목이다. 수체 (number field)와 국소체 (local field)의 성질들 및 디오판토스 방정식에서의 응용에 대해 학습한다.</p> <p>2) 호몰로지대수 (homological algebra) : 대수학 및 기하학/위상수학 분야에서 중요한 도구로 사용되는 호몰로지, 코호몰로지 이론을 배우는 교과목이다. 카테고리 이론, 모듈 이론 및 호몰로지 대수의 기본 개념들에 대해 학습한다.</p>				

6. 교육의 국제화 전략

① 교육 프로그램의 국제화 현황 및 계획

가. 교육 프로그램의 국제화 계획 및 운영 실적

□ 교육 프로그램의 국제화를 위한 교육과정 구성

☑ 대학원생의 국제화 능력 향상을 적극적으로 지원하여 연구영향력을 향상하고, 글로벌 공동연구 교류와 국제 학술 활동에도 도움을 줄 수 있는 체계적인 시스템을 운영 중임

○ 수학과 대학원의 전 과목 영어강의 개설

- 참여 대학원생들의 영어 능력과 국제적 의사소통 능력을 향상시키고 외국 수학자와의 적극적인 교류에 큰 도움이 되고 있으며 외국인 대학원생 유치에도 도움이 되어 현재 학과에 1인의 외국인 학생이 재학 중임

○ 졸업 요건으로써의 영어 능력

- 졸업최저요건으로서의 외국어시험 혹은 공인영어 성적이 필수이나, 그 기준은 교내 최저요건으로 글로벌 인재를 양성하기에는 턱없이 부족함

○ 국제화 관련 졸업 최소 여건의 강화

- 박사학위과정의 경우 재학 중 7일 이상 해외 연구소 또는 대학 방문 연구를 의무화와 더불어 해외 학술대회 논문 구두 발표 1회 이상 의무화 추진
- 본 교육연구팀 주도 국제학술대회 (연 1회 이상)에서 참여학생의 구두/포스터발표 의무화

○ 국외 전문가 초빙과 교과목의 연계

- 국외 전문가를 교원으로 초빙하여 최근 연구주제 위주로 과목을 개설(교육, 연구, 논문 지도 연계)
- 단기 초빙 전문가의 경우 팀티칭 방식 도입(전반부 : 사업팀 참여 교수, 후반부 : 초빙 전문가)

□ 외국 연구소 및 대학과의 교류 현황

○ 미국 일리노이 공과대학(Illinois Institute of Technology)과 MOU 체결 및 이중학위 과정 개설

- 자매결연 MOU 체결 역사
 - 1995년 MOU 체결, 1996년 MOU를 바탕으로 복수학위를 포괄하는 Agreement for Academic Interchange 협정체결
 - 2023년 7월 20일 Mr. Mallik Sundharam, Vice President for Enrollment Management, Student and Global Affairs(입학 및 국제교류 처장) 본교 방문
 - 2023년 6월 19일 IIT 대학원 Applied Mathematics 강정현 교수 본교 방문 및 본교 대학원 수학과장과 복수학위 추진 논의
 - 2023년 10월 24일 자매결연 재협정 체결
 - 2024년 3월 ~ 6월 구체적인 교환학생 파견 절차를 위한 협의 진행
- 자매결연 MOU 재협정 체결
 - MOU 종류 : Program Articulation Agreement
 - 주요 협정 프로그램 : 학부 및 대학원 과정 학점인정 교환학생 등
- 이중학위과정_교환학생 프로그램 운영
 - 복수학위 : Illinois 공과대학(Illinois Tech)과 국내대학과의 복수학위 프로그램은 일정 조건에 맞추어 수학하면 국내 대학과 IIT의 학위를 모두 취득하는 프로그램
(졸업에 필요한 필수 및 선택과목은 IIT의 학과 별 학점이수 규정에 따름).

- **방문학생** : 방문학생 프로그램은 국내대학 학생들이 6개월 이상 최대 1년간 Illinois 공과대학에서 수학하여 취득학점을 국내대학에서 인정하는 제도로 학생들은 해당전공과목을 IIT에서 수업 받으며 미국현지문화를 체험하고 어학능력을 향상시키며 외국의 전공이 같은 학생들과 개인적 Network를 구축할 수 있는 등의 기회 제공

- 개설 학과 : Applied Mathematics(응용 수학)

- 석사과정 복수학위 학생과전 예정

성명	학과(전공)	파견대학	지원학과	학위과정	수학기간
ㅇㅇㅇ	수학과 (데이터사이언스 전공)	Illinois Institute of Technology	Master of Science in Applied Mathematics Master' s Project Option	석사	2024.8 ~ 2025.8

○ 규슈대학교 산업수학연구소(Institute of Mathematics for Industry, IMI)와 산업수학 연구 교류

- 규슈대학교 산업수학연구소

- 2011년 4월 후쿠오카 경제대학교에 설립된 연구소로 아시아에서 첫 번째로 설립된 산업수학 연구소임
- 2013년 4월 일본 교육부의 지원으로 “산업을 위한 첨단 및 기초 수학 협력 연구 센터”로 지정되어 연구/교육을 수행하면서 일본 내외의 산업 요구에 대응한 공동 연구 및 공동 프로젝트 지원을 위한 다양한 유형의 수학 연구를 지원하고 아시아-태평양 지역을 중심으로 한 국제적 협력을 주로 담당하고 있음
- 연구소장(2024년 2월 현재) Osamu Saeki 교수이며 본 국제협력 교육프로그램 개발에 있어 핵심적인 역할을 담당하고 있음

- 규슈대학교 산업수학연구소 7월 콜로퀴움 연사 교류

- 행사명 : Statistical Distances with Mathematical Explanation / Statistical Learning Models in Functional structure of Clinical data
- 행사일정 : 2024.07.10.(수) 16:45 ~ 17:45
- 행사장소 : 규슈대학교 IMI Auditorium(W1-D-413)
- 콜로퀴움 참여 연사

연사	제목
ㅇㅇㅇ 참여교수	Statistical Learning Models in Functional structure of Clinical data
ㅇㅇㅇ 특임교수	Statistical Distances with Mathematical Explanation



○ 칼리파 대학과의 산업수학 공동 연구 및 산학 협력 사업 진행

- 아주대학교 수학과는 2020년부터 UAE의 원자력 기구인 ENEC과 그 협력 학교인 칼리파 대학과 지속적인 산학 협력을 위한 대화를 해 오고 있음
- 당시 총장이었던 ○○○ 교수는 수학과 교수의 일원으로 산업수학에 대한 기반을 구축하는 데 많은 도움을 주었음. 그 일환으로 ENEC으로부터 공동 연구를 위한 초기 단계의 대화를 지속하였음
- 이 활동의 일환으로 Kalifa 대학과 산업수학 관련된 웨비나(Applications of Mathematics and Statistics in Clinical Medicine and Industry)를 2021년 한 차례 수행하였고, 또한 아주대학교와 규슈대학교 사이의 산업수학워크숍에 칼리파 대학을 옵저버로 초청하기도 하였음
- 현재 칼리파 대학과 새로운 협력 관계를 위한 논의가 진행중이며 조만간 새로운 국제 워크숍을 진행할 예정임
- 이 워크숍을 통해 학생들 사이의 교류와 학생들을 위한 공동 산업수학 연구 문제 개발이 이루어질 예정임

□ 국제화 기반 마련 국제 교류 프로그램 지원

○ 해외석학초빙/해외기관 공동연구 지원

- 국외 교류 대학 및 연구기관에 본교의 주요 연구성과와 실적을 홍보하기 위한 웹세미나 및 온라인 오픈랩 행사 지원을 추진하고 참가자 중 일부에 대해서 직접 방문 기회 제공할 수 있는 사업 연계

○ 해외 학술회의 및 국제계절학교 참가, 장·단기 연수 지원

- 참여 대학원생의 역량을 키우고 연구주제에 대한 국제적 감각을 익히도록 함
- 지원한 국제화프로그램에 대한 성과 제출(연구결과보고서, 논문)을 의무화
- 외국 대학 및 연구실로의 6개월 혹은 1년 이상의 장기연수 및 공동연구 수행 장려

○ 우수 외국인 학생 유치 계획

- 우즈베키스탄의 아주대학교 분교, 학내 글로벌 네트워크를 활용하여 홍보하고, 본교 대학원으로 입학 희망하는 우수 외국인학생을 적극적으로 유치함
- 해외 타 대학의 대학원생의 방문을 유도하여 외국 대학원생간의 교류 유도

○ 국제영어논문 교정료 지원대상 확대

- 지원대상 학술지 범위를 SCI, SCIE, SSCI, A&HCI학술지 등 SCI급 학술지 일체로 확대하여 지원
- 전임교원, 신진연구인력 및 대학원생이 주저자인 경우 논문 건수와 상관없이 전액지원(논문당 1회)

□ 연구활동의 국제화를 위한 지원 확대

○ 박사과정(수료)생의 해외 학술대회 등 해외 방문 의무화

- 박사학위과정의 경우 재학 중 7일 이상 해외 연구소 또는 대학 방문 연구를 의무화와 더불어 해외 학술대회 논문 구두 발표 1회 이상 의무화 추진
- 2024-1학기 수학과 대학원 박사과정(수료)생 8명 중 7명, 87.5%의 대학원생들이 해외 연구소 또는 대학에 방문하거나 해외 학술대회에 참가하여 연구한 논문을 발표하는 등 활발한 국제화 연구 활동을 진행하고 있음

<표 2-12> 2024-1학기 박사과정(수료)생 해외 방문 현황

이름	과정	구분	방문 장소/학회(국가)
ㅇㅇㅇ	석박통합수료	해외 대학/연구소 방문	Kyushu Unviersity, IMI (일본)
ㅇㅇㅇ	석박통합수료	해외 학회 발표	The 8th Xi'an Internatinal Workshop on Graph Theory and Combinatorics (중국)
		해외 학회 발표	SIAM Conference on Discrete Mathematics (DM24) (미국)
ㅇㅇㅇ	박사 수료	해외 대학/연구소 방문	Kyushu Unviersity, IMI (일본)
ㅇㅇㅇ	석박통합수료	해외 학회 발표	2024 Workshop on Toric Topology (캐나다)
ㅇㅇㅇ	박사 수료	해외 학회 발표	2024 Workshop on Toric Topology (캐나다)
ㅇㅇㅇ	박사 수료	해외 학회 발표	2024 Workshop on Toric Topology (캐나다)
ㅇㅇㅇ	박사 과정	해외 대학/연구소 방문	Kyushu Unviersity, IMI (일본)

○ 국제영어논문 교정료 지원

<표 2-13> 2024-1학기 국제영어논문 교정료 지원 현황

이름	과정	게재정보
ㅇㅇㅇ	석박통합수료	Hee-Hwan Ryu, Suyoung Choi, Song-Hun Chong, Tae-Young Kim, Jiyun Lee, Meiyang Kang, Machine learning-based classification of underground utility counts using electrical resistance numerical module, The 2024 World Congress on Advances in Civil, Environmental, and Materials Research (ACEM24)

□ 우수 외국인 학생 유치 및 활동 현황

<표 2-14> 교육연구팀 참여교수 지도학생(외국인) 학생 현황

성명	국적	학사출신대학	소속(전공)	과정
ㅇㅇㅇ	중국	Yanbian University of Science and Technology	수학과 (데이터사이언스전공)	석박통합과정

- 현재 중국 국적의 ㅇㅇㅇ 학생이 2020년 1학기부터 석박사통합과정으로 입학하여 산업수학 분야로 연구(GPR 탐사 및 전기비저항탐사 기술 개선을 위한 과제)를 수행함
- 현재 2편의 논문을 발표하였으며, 다양한 학술대회 발표 등 활발한 연구를 수행하고 있음

나. 교육 프로그램의 국제화 추진 계획

□ 국제공동연구 지원 확대

○ 국제공동연구활성화를 위한 국제 교류 활동 지원

- 교내 연구과제 중 국제공동연구 분야에 대한 쿼터 할당제 및 지원 규모를 확대하여 적극적 참여 유도
- 해외학술대회 참가 지원을 위한 대상 확대 및 해외학술대회참가 항공료와 참가등록비 및 일체 지원

○ 해외석학초빙/해외기관 공동연구 지원

- 국외 교류 대학 및 우수연구자 소속 연구기관과의 공동연구 및 학생 공동 교환프로그램 사업과 연계
- 국외 교류 대학 및 연구기관에 본교의 주요 연구성과와 실적을 홍보하기 위한 웹세미나 및 온라인 오픈랩 행사 지원을 추진하고 참가자들 중 일부에 대해서 직접 방문 기회 제공할 수 있는 사업 연계

○ 글로벌 공동연구 분야 발굴 및 연구협력을 위한 해외 교류

- 아주비전 5.0 및 노벨상수상자와의 해외 교류협력 확대를 위한 교류협력 모델 공모 및 경비 지원
- 해외대학 연구 교류협력을 위해 연구년 해외 파견 교수 및 대학원생 등 신진연구자 희망자 별도 지원

○ 국제공동연구 우수교원 지원

- 해외연구자 공동연구에서의 질적연구성과(FWCI)를 기반으로 하는 지원제도의 대상과 지원금액 확대
- FWCI1.5이상 국제공동논문 합산 순위 상위자에게 지원하며 단계적으로 기준 향상을 통한 내실 확보

□ 규슈대학교 산업수학연구소(IMD) 및 수학과와 공동 학술 워크숍 개최 예정

○ 2024 Ajou-Kyushu-NIMS Joint Workshop on Industrial and Applied Mathematics

- 행사개요
 - 일시 : 2024년 9월 27일(금) ~ 29일(일)
 - 장소 : 아주대학교, 수원 라마다호텔
 - 주최 및 주관 : 아주대학교, 규슈대학교, 국가수리과학연구소(NIMS)
 - 조직위원

소속	이름	역할
Kyushu University	Shizuo Kaji	general, finance
Kyushu University	Nguyen Dinh Hoa	session coordination
Kyushu University	Masayo Hirose	student management
Ajou University		session coordination
Ajou University		general, finance
Ajou University		session coordination
Ajou University		student management
NIMS		session coordination

- 규모 : Public lecture 1건, Invited Talk 6건, Contributed Talk 7건, Poster Presentation 등
- 참석대상 : 2024년 아주-규슈 응용수학 여름학교 참가자 및 산업수학 관련 교수, 학생, 연구자

- 본 교육연구팀 주도 국제학술대회 (연 1회 이상)에서 참여학생의 구두/포스터발표 의무화
- 2024 Ajou-Kyushu-NIMS Joint Workshop on Industrial and Applied Mathematics에서 BK21 참여대학원생 전원은 의무로 구두 발표 또는 포스터 발표 수행
 - Contributed Talk 2건, Poster Session 9건

구분	성명	구분	발표 주제
Contributed Talk		참여대학원생 (박사과정)	Visualization Algorithm based on FDR Control Testing for Dimension Reduction of Textual Data
		참여대학원생 (석박통합수료)	Deep Learning-Based Prediction of Underground Utility Locations Using Novel Feature Engineering Method
Poster Session		참여대학원생 (석사과정)	Introduction to the Arithmetic of Elliptic Curves
		참여대학원생 (석사과정)	Two-Way U-Net: Retinal Vessel Segmentation on DRIVE Using Patch and Global Image Integration
		참여대학원생 (석박통합수료)	Classification of Underground Utility Counts Using Machine Learning Methods
		참여대학원생 (박사과정)	Effect of Weights and Control Parameters on the Stability of a Linear Dynamical System associated with Graph Structure
		참여대학원생 (석사과정)	GPU-Accelerated Finite Element Method Using JAX
		참여대학원생 (박사수료)	Real toric manifolds and chordal nestohedra
		참여대학원생 (석박통합수료)	Special graded Betti numbers of 3-dimensional irreducible simplicial polytopes
		참여대학원생 (박사수료)	Stability Analysis of the HDG Method for Elliptic Equations
		참여대학원생 (석박통합과정)	Numerical analysis of heat equations : Comparison of finite element and temporal integration techniques

② 참여대학원생 국제공동연구 현황과 계획

연번	공동연구 참여자			상대국/ 소속기관	연구주제	연구기간 (YYYYMM- YYYYMM)
	교육연구팀		국외 공동연구자			
	대학원생	지도교수				
1	○ ○ ○	○ ○ ○	Mathieu Vallée	프랑스/ Université Sorbonne Paris Nord	The characterization of (n-1)-spheres with n+4 vertices having maximal Buchstaber number	202008-202403
2	○ ○ ○	○ ○ ○	NWEBONYI, Ugochukwu James	일본/ Kyushu University	Effect of Weights and Control Parameters on the Stability of a Linear Dynamical System associated with Graph Structure	202407-202409
3	○ ○ ○	○ ○ ○	Kodai Yamamoto	일본/ Kyushu University	Stability Analysis of the Control System Model for a Casting System	202407
4	○ ○ ○	○ ○ ○	Also Sambo	일본/ Kyushu University	Solving PDE	202407

가. 국제공동연구 현황

☐ 단기 연수를 통한 국제공동연구 운영 실적

○ 단기 연수 지원

- 단기 연수 참여 지원을 통한 글로벌 연구 역량 강화

- 해외 단기 연수는 학생들에게 국제적인 시각과 다문화적 이해를 키우는 기회를 제공하며, 최신의 연구 동향을 해외 연구자와 직접 만나며 습득할 수 있고, 인적 네트워크를 확장하는 등 궁극적으로 글로벌 연구 역량을 강화할 수 있음

○ 연수 지원자 선정을 위한 절차

- 해외 단기연수 지원을 원하는 참여대학원생들은 연수지원신청서와 연수결과보고서 필수 제출

- 지원신청서를 작성하며 연수에 대한 명확한 목표와 계획을 세우도록 요구하여 대학원생 스스로 연수의 목적을 명확히 하고 적극적인 학습과 경험을 촉진함
- 제출한 신청서를 바탕으로 연수 계획과 교육연구팀의 교육과 연구과의 연관성 등을 평가하여 연수 지원자를 선별하였으며, 적절한 피드백을 제공하여 연수 준비를 보완함
- 연수 후 7일 이내로 연수결과보고서를 제출하게 하여 연수 동안 목표한 바를 얼마나 달성하였고 어떤 학습을 하고 왔는지를 확인하는 자료로 활용함

○ 2024 Ajou-Kyushu Summer School on Applied Mathematics

- 수학과 대학원 차원에서 개발한 교과목 연계 단기연수 프로그램

- 연수 일정 : 2024.07.02.(화) ~ 2024.07.12.(금)

- 연수 장소 : 온라인(사전교육) & 규슈대학교(교육 및 프로젝트)

- 연수 목적 : 자발적 연구 풍토 조성 및 다양한 협업이 가능한 글로벌 수학 인재 양성

- 단기 연수 프로그램 개발 배경

- 수학과는 순수수학과 응용수학, 산업수학 등 체계적인 교육과정을 개발하고 실제 산업체와 연계된 프로젝트형 수업을 통해 학생들이 실무 경험을 쌓을 수 있도록 지원해오고 있음

- 그러나 글로벌 역량 강화를 위한 해외 대학, 연구소와 협력은 부족하였고, 이번 BK21 사업이 선정됨을 계기로 국제화 프로그램을 개발하여 운영하고자 함

- 연수결과보고서

○ Focus Program on Toric Topology, Geometry and Polyhedral Products

- 연수 일정 : 2024.08.18.(일) ~ 25(일)
- 연수 장소 : The Fields Institute for Research in Mathematical Sciences(캐나다)
- 연수 목적
 - 캐나다 연구기관인 The Fields Institute for Research in Mathematical Sciences에서 개최하는 대학원생 및 신진연구자 대상 토릭 위상수학 집중 교육 프로그램
 - 토릭위상수학주제에 대한 강의와 워크숍, 세미나 등으로 대학원생 및 신진연구자에게 유의미한 교육 프로그램
 - 토릭위상수학을 전공하는 수학과 대학원생 3명 모두 박사과정 수료 후 본격적으로 자신의 연구를 수행해야하는 시기로, 단기연수를 통해 글로벌 연구 커뮤니티와 직접 교류함으로써 선진 연구 환경에서 자신이 수행하는 연구의 깊이를 더하고, 네트워크 형성을 통해 국제적인 인지도를 높일 수 있는 기회를 제공하고자 함
- 제출 연수결과보고서

나. 교육연구팀 국제공동연구 계획

□ 단기 연수

○ 2024 Academic Exchange Seminar in Numerical Analysis

- 교과목 공동 운영에 대한 심화 과정
 - 2024-2학기에 개설 예정인 “응용산업수학세미나” 및 규슈대학교 공동 운영 교과목에서 다른 주제 중 하나인 편미분방정식 해결을 위한 수치해석 기법은 가장 기본적인 유한차분법과 유한요소법에 관한 내용이었음
 - 수치해석 기법은 매우 다양하며 최근 좋은 연구 결과들이 많아 이를 경험해 보는 것이 중요하다고 판단되어 단기 연수를 계획함
- 연수 일정 : 2024년 11월 중
- 연수 장소 : 홍콩시립대학교 Lina Zhao 교수 연구실
 - 새로운 Galerkin Paradigm인 Polytoal Staggered DG 방법에 대한 활발한 연구를 수행하고 있음
- 연수 목적 : 학술 교류 및 공동 연구 가능성 모색
 - 참여 교수 및 학생들 간의 학술 교류 세미나를 진행하며 학생들에게 새로운 연구 방법과 방향을 제시할 수 있고, 연구 분야를 확장할 수 있는 기회 부여
 - 공동 관심 연구 분야에 대한 논의 및 새로운 연구 아이디어를 공유하고 공동 연구의 가능성 모색
 - 해외 학자, 전문가 등과 교류 활동을 통해 선진 연구 환경을 직접 경험하는 등의 산학공동연구의 기반을 기대

□ 국제 학회 개최

○ 2024 Ajou-Kyushu-NIMS Joint Workshop on Industrial and Applied Mathematics

- 개최 목적 : 아주대학교, 규슈대학교, NIMS 간의 산업 및 응용수학 분야의 학술 및 교육 연계 강화를 위함. 2018년부터 이어진 아주대학교와 규슈대학교의 학술 교류를 이어오고 있음. 특히 2024년 여름에 규슈대학교에서 진행한 「2024년 아주-규슈 응용수학 여름학교」를 공동 주최하였고, 이번 워크숍에서 여름학교 교육 성과를 공유를 바탕으로 산업 및 응용수학 분야의 네트워크 장 형성
- 일시 및 장소 : 2024년 9월 27일(금) ~ 29일(일), 아주대학교 팔달관, 수원 라마다호텔
- 주최 및 주관 : 아주대학교, 규슈대학교, 국가수리과학연구소(NIMS)
- 참석대상 : 2024년 아주-규슈 응용수학 여름학교 참가자 및 산업수학 관련 교내외 교수, 학생, 연구자
- 학회 규모 : Public lecture 1건, Invited Talk 6건, Contributed Talk 7건, Poster Presentation 15건

□ 장기 연수

○ 일리노이 공과대학 복수학위 학생 파견

- 미국 일리노이 공과대학으로 2024학년도 후기 복수학위 파견을 신청하여 해당 대학의 승인을 받아 학생을 파견
- 프로그램명 : 1+1 Master' s degree(Double degree program)
- 학점인정 : 학부에 준하여 IIT의 수업시수를 아주대 수업시수와 비교하여 아주대 수업시수 범위에서 학칙에 의한 기준으로 인정함

성명	학과(전공)	파견대학	지원학과	학위과정	수학기간
ㅇㅇㅇ	수학과 (데이터사이언스 전공)	Illinois Institute of Technology	Master of Science in Applied Mathematics Master' s Project Option	석사	2024.8 ~ 2025.8

IV

연구역량 영역

1. 참여교수 연구역량

1.1 연구비 수주 실적

<표 3-1> 자체평가 대상기간(2024.3.1~2024.8.31.) 참여교수 1인당 정부, 산업체, 해외기관 등 연구비 수주 실적

항 목	수주액(천 원)	
	최근 6개월간 (2024.3.1~2024.8.31.) 실적	비고
정부 연구비 수주 총 입금액	570,801	
산업체(국내) 연구비 수주 총 입금액	34,058	
해외기관 연구비 수주 총 (환산) 입금액	-	
1인당 총 연구비 수주액	67,206	
참여교수 수	9	

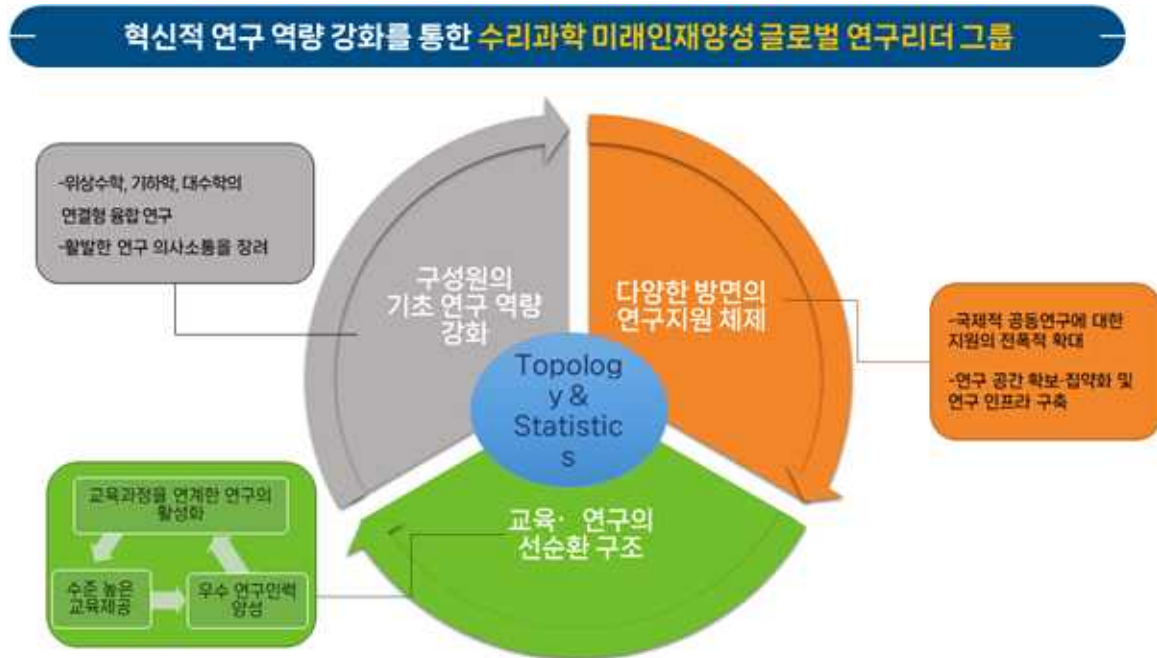
<표 3-2> 자체평가 대상기간 수행 중인 참여교수 연구비 수주실적

연번	연구책임자	연구과제 정보		총 연구기간 (YYYYMMDD- YYYYMMDD)	연구비 규모 (천원)		연구비 수주실적 상세내용
		사업명 (협약기관)	연구과제명		총연구비	연평균 연구비	
1	○○○	우수신진연구 (한국연구재단)	유체 방정식의 안정성, 비안정성 그리고 특이 극한 문제들	20240401-20 290331	825,157	165,031	본 연구는 비압축성 유체 방정식의 안정성, 비안정성, 특히 극한 문제들을 다룹니다. 유체 방정식에는 기술하는 상황에 따라 특정 평형점들이 존재하며 방정식을 평형점 근처에서 바라봄으로써 해의 존재성 및 유일성, 비존재성, 그리고 평형점으로의 수렴 및 발산을 공부합니다.
2	○○○	기본연구 (한국연구재단)	그래프의 지배문제에 대한 연구	20220601-20 250228	200,721	73,230	그래프 지배문제는 컴퓨터사이언스와 산업수학의 다양한 분야에 활용되는 주제이며, 본 과제에서는 정규그래프의 지배문제에 초점을 맞추어 연구를 진행하고 있다.

3	○○○	우수신진연구 (한국연구재단)	고성능 컴퓨팅 적용 가능한 고차 근사법 연구	20230301-20 260228	288,510	96,170	본 연구과제의 최종 목표는 고성능 컴퓨팅으로 계산할 수 있는 비표준 유한차분/유한요소 방법을 개발하는 것이다. 본 연구를 수행하기 위해 간단한 타원형(elliptic) 또는 쌍곡선형(hyperbolic) 편미분방정식을 모델 방정식으로 설정하고 이에 대한 계산수학적 이론을 정립한다. 그리고 이러한 방법을 고성능 컴퓨팅으로 계산하는 새로운 알고리즘을 개발하고자 한다.
4	○○○	우수신진연구 (한국연구재단)	랜덤 p진 행렬과 랜덤 군의 분포	20240401-20 290331	660,456	132,09 1	랜덤 p진 행렬은 이차 수체의 유군, 유리수체 위에서 정의된 타원곡선의 Tate-Shafarevich 군 등 산술통계 (arithmetic statistics)의 중요한 연구 주제들의 모델이 된다. 본 연구과제는 랜덤 p진 행렬 및 랜덤 profinite 군의 분포에 대해 연구하고 이를 정수론에서 연구하는 산술적 대상들 및 랜덤 그래프의 분포에 활용하고자 한다.
5	○○○	기초연구 (한국연구재단)	인터페이스 문제의 하이브리드 수치해법	20220601-20 250228	114,551	35,250	인터페이스 문제의 새로운 수치해법을 제시하고자 한다. 즉, 고차의 수렴성을 가지고, 알고리즘으로 적용이 간편하며, 상대적으로 수학적 분석이 용이한 수치해법을 개발한다. 주요 목표를 나열하면 다 음과 같다. - 타원형 인터페이스 방정식의 잠긴경계 유한차분법, 잠긴경계 갤러킨법을 개발한다. - 포물형 및 쌍곡형 인터페이스문제의 수치해법을 개발한다. - 움직이는 경계 문제의 수치해법을 개발한다. - 타원형 경계방정식의 잠긴경계 유한차분법, 잠긴경계 갤러킨법의 수치해석 프레임 개발한다.
6	○○○	중견연구 (한국연구재단)	헤센베르그 다양체의 코호몰로지 에의 바일군 작용에 관한 조합적 연구	20200301-20 250228	600,000	120,00 0	조합론과 위상/기하학 분야를 아우르는 중요한 연구주제에 대한 과제로 5년간 지원을 받음. 기하학분야의 전문가와 함께 기획하여 진행하고 있는 공동연구과제임.

1.2 연구업적물

가. 교육연구팀의 연구역량 향상 계획



□ 혁신적 연구역량 강화를 통한 수리과학 분야 글로벌 연구리더그룹으로 성장

- ☑ 참여교수 간 공동 연구 풍토를 조성하고, 연구역량을 재정비·강화하며 유기적 연구그룹 운영
- ☑ 대칭성이 많은 공간에 대한 순수수학과 의료 데이터 기반 통계분야에서 수준 높은 연구성과 창출
- ☑ 궁극적으로는 혁신적 연구역량 강화를 통한 수리과학 분야 글로벌 연구리더그룹으로 성장

○ 구성원의 기초 연구역량 강화

- 위상수학, 해석학, 기하학, 대수학, 조합론의 순수수학 내의 경계가 없는 연결형 융합 연구 활성화
- 해외 우수 대학 및 연구기관과의 교류를 통한 국제적 수준의 연구역량 배양
- 구성원 간의 활발한 의사소통을 장려하여 연결지성을 통한 창의적 문제해결 유도

○ 교육-연구의 선순환 구조 확립

- 교육과정과 연계한 연구를 활성화하고, 수준 높은 교육으로 연계되며 우수 연구인력을 양성하는 선순환 구조 확립
- 대학의 비전과 발전 목표 ‘연결된 세상, 협력하는 지성’에 부합하는 연구주제 발굴

○ 다양한 방면에서의 연구지원 체제 강화

- 세계적인 석학 초빙, 국제학술대회 개최, 국제적 공동연구에 대한 지원의 전폭적 확대
- 통계 분야와 순수수학을 활용한 데이터 기반 산학협력 연구의 지원 체제 강화
- 효율적인 데이터 관리 허브 구축, 집중연구를 위한 연구 공간 확보 및 연구 인프라 구축

(1) 연구주제에 따른 유기적 소그룹 운영 및 공동 연구

☑ 유기적 소그룹 운영을 통한 다양한 시각으로 문제에 접근하고 복잡한 문제에 대한 효과적인 해결책을 발견하여 창의적인 연구 수행 지원

□ 대칭성이 많은 공간에 대한 위상수학, 조합 등 수학분야 학제 간의 연결지성 공동연구그룹

- 참여교수 : ○○○(그룹리더), ○○○ + 신진연구인력 1인
- 작용이 있는 대칭성이 많은 공간에 대한 고전적인 위상, 기하의 관점 뿐 아니라 대수적, 조합적 관점에서 이해하고 이를 통해 자연스럽게 의미 있는 개념으로의 확장과 연구하는 수학분야간 융합·창의적인 주제발굴·연구
 - 대칭성이 있는 다양체의 대표 위상공간인 토릭대수다양체 및 토릭위상다양체의 위상, 조합적 분류
 - 대칭성이 있는 공간과 대응되는 조합적 대상(그래프, 다면체)의 코호몰로지 견고성 및 관계

□ 의학 데이터 기반 통계 연구그룹

- 참여교수 : ○○○(그룹리더), ○○○, ○○○ + 신진연구인력 2인(박사후연구원 1인, 산업체전문가1인)
- 정확한 임상 시험 연구 지원을 위한 통계적 모델링 기반 설계 및 분석 연구
 - 개인 맞춤형 질병 진단, 치료를 위한 정밀의료(precision medicine) 실현을 위한 방대하고 다양한 임상 데이터를 이해하고 통합하여 분석, 활용할 수 있는 능력을 가진 데이터 분석 전문가가 필요함
 - 의학 데이터를 통합분석하고, 통계적 모델링 기반 질병 진단 모델 개발 및 예후 예측 모델 개발하여 궁극적으로는 실제 의료 환경 적용을 위한 통계적 모델링 플랫폼 구축을 목표로 함

□ 편미분방정식 해결을 위한 수치기법 연구그룹

- 참여교수 : ○○○(그룹리더), ○○○ + 신진연구인력 1인
- 편미분방정식 해결을 위한 다양한 수치기법 연구
 - 포아송 문제(Poisson's problem), 대류-확산-반응(convection-diffusion-reaction) 문제, 스토크스 문제(Stokes problem), 나비에-스토크스 문제(Navier-Stokes problems) 등 다양한 편미분방정식을 해결하기 위한 수치기법 연구
 - 비표준 유한차분법 및 유한요소법을 개발하고 안정성 증명 및 오차 분석을 수행하며, 수치 시뮬레이션을 통해 이론 결과를 검증하는 연구수행
 - 또한 PINN(Physics Informed Neural Network), DeepONet 등 딥러닝 모델을 이용하여 편미분방정식을 해결하는 방법을 연구하고 전통적인 수치기법과의 비교·분석 연구 수행

(2) C3E2 전략을 통한 연구팀 운영 및 연구역량 강화



□ **Communication: 교육연구팀 내부공동연구, 외부와의 소통 활성화**

- 교육연구팀 참여교수들을 중심으로 소그룹을 구성하여 실현 가능한 목적 지향적 공동 연구 실행
- 대학의 지원, 대학의 비전·발전 목표에 부합하는 연결지성 연구 지향을 통한 연구개발의 극대화
- 월 2회 이상의 소그룹별·주제별 세미나, 월 1회 이상의 교육연구팀 전체 내부 세미나 운영
 - 대학원생, 박사후 연구원을 중심의 강연회를 통한 신진연구 인력의 자발적 연구 풍토 조성
 - 홈페이지 게시 혹은 Youtube, Zoom등의 온라인 동영상 플랫폼을 활용하여 강연 내용을 공유
- 교육연구팀 소속 구성원이 함께 주관하는 정기 공개 세미나를 통한 학내 구성원과의 연구 교류

□ **Expertization : 특성화 분야 우수 연구인력 유치를 통한 전문 집단을 구성**

- 교육연구팀 참여교수의 전문연구영역(위상, 기하, 통계, 데이터과학)을 중심으로 전문연구집단 구성
- 전체 사업비의 20% 안팎을 신진우수연구인력 인건비로 집행하여 2인 이상을 채용하고, 다양한 제도를 활용하여 해당 분야의 박사후 연구원, 특임연구교수 등 집중 연구 전담인력 5인 이상을 유치
- 특성화 분야의 우수 박사급 연구원의 안정적 수급을 최우선으로 함

□ **Competitivity: 평가위원회와 자체평가를 통한 연구 경쟁력 확보**

- 소그룹별 연구성과와 진행에 대한 연 1회 이상의 중간 평가 실시
- 교육연구팀에 참여하지 않는 전문가 2인(이상)과 교육연구팀장으로 구성된 자체 평가위원회를 구성
- 사업팀 참여 구성원 전체를 대상으로 연구활동과 연구성과에 따른 인센티브 차등 지급
- 우수 연구 성과(논문, 산학연구실적)에 대해서는 건별로 별도의 인센티브 지급

□ **Collaboration: 국내외 연구 교류 활성화**

- 해외 우수대학의 세계적인 연구자들과 국제공동연구 활성화를 통한 연구역량 개선
- 아주대학교와 대학원 복수학위협약·연구교류협약을 맺은 대학들과의 연구 교류 활동에 적극 참여
 - 특히 Shanong University-Kumamoto University-아주대학교는 자연과학과 공학 학술교류를 중심으로 2년마다 연합학술대회를 개최하고 있음
- 관련 분야의 세계적 석학의 초청, 국제학회 참석, 논문 발표를 통해 연구 펀더멘탈 강화
- 일본 규슈대학의 산업수학센터와 MOU를 추진하고 고차원적이고 실질적인 연구 교류기반 마련
- 국내 산업체와 공동연구 활성화를 통한 연구성과의 사업화 기반 마련, 우수 산학연 클러스터 구축

□ **Environment: 연구공간확보 및 연구인프라 구축**

- 소그룹 간의 융합 연구 및 상호 교류를 위한 커뮤니티 연결 공간 확보
 - 교육·연구 활동을 지원하기 위한 공간 구축에 있어 연구 교류를 위한 공간에 비중을 둠
 - 신진연구자를 위한 공간 (팔달관 432호) 환경을 개선하고 수학과 연구 공간으로 이미 사용 중인 연구 공간(팔달관 432호, 팔달관 319호)들을 효율적으로 사용
 - 다양한 형태의 원활한 연구 교류를 위한 아주 산업수학·통계센터(팔달관 319호) 환경 개선
- 타 기관과의 연구 교류를 위한 환경 마련
 - 팔달관 432호를 정비하여 국내외 장기 방문자를 위한 연구 공간 정비, 지원
 - 해외 장기 방문자의 경우, 학내 국제학사(기숙사) 지원
 - 홈페이지를 통한 연구 내용과 우수 연구성과(논문, 산학연구실적)에 대한 적극적인 홍보
- 연구 인프라 구축
 - 첨단 연구 환경 구축 (데이터 서버 등), 서버 관리 업무의 체계화를 위한 연구·행정인력 확보
 - 연구의 학문적 내용의 기초와 학문의 특성을 이해하는 연구 행정인력을 통해 연구의 수월성 확보

나. 참여교수 학술 및 연구 활동 실적

□ 참여교수들의 연구역량

○ 연구역량 향상의 정량적/질적 목표

- SCIE급 논문편수에 대한 정량적 목표는 현재의 수준을 유지하되, JCR 분야별 상위 30% 이내 논문 수는 수확분야 연평균 1.2편에서 연평균 2편 정도로 상향하며, 분야별 상위 JCR 50% 이내의 저널에 우선 논문을 출판하는 것을 목표로 함. 논문의 양적/질적 목표는 아래의 표와 같으며 논문당 공저자수를 고려하지 않은 편수임

	총 논문 편수			논문별 특징별 최저 편수									
				참여인력 2인 이상 공저논문		국제공동 연구논문		순수수학 분야		데이터기반 통계분야		JCR 분야별 상위 30% 이내 논문	
	계획	수행	달성률	계획	수행	계획	수행	계획	수행	계획	수행	계획	수행
5차년도 (24.03~24.08)	6	11	183%	1	5	1	2	3	7	3	4	2	5
6차년도 (24.09~25.08)	18			2		1		5		9		2	
7차년도 (25.09~26.08)	18			2		2		5		9		2	
8차년도 (26.09~27.08)	18			3		2		5		9		2	
합계	60	11		8	5	6	2	18	7	30	4	8	5

○ 교육연구팀의 팀장인 ○○○ 교수는 토릭 위상수학분야의 인정받는 국제적인 학자임

- 위상 수학 분야, 특히 코호몰로지 견고성 문제에서 우수한 결과를 발표하여 다수의 국제학회에서 초청 강연을 하였으며 상산젊은수학자상(2013)을 수상하고 청암과학펠로(2012)에도 선정 및 교내 아주우수논문상(2019), 우수과학논문상(2020)을 수상하였고 한국연구재단으로부터 큰 규모의 중견연구과제를 수주하여 수행하였음
- 최근 실토릭대수다양체에 대한 위상적 불변량과 조합 분류를 주요 연구 주제로 삼고 있으며 다양한 국가의 연구자들과 협력을 통해 국제적으로 인정받고 있으며 사교기하학, 그래프 이론, 표현론 등으로 연구가 확장되고 있음
- 최근 위상수학을 활용한 데이터 분석의 연구에도 두각을 나타내고 있으며, 다수의 기업체 및 연구소와 산업수학 연구를 수행하여, 논문, 특허 및 기술이전의 실적을 내고 있음
- 규슈대 및 칼리파 대학교와 아주대 수학과와의 연구교류에 있어 핵심적인 역할 수행하고 있음

○ 참여교수진 역시 국내 분야별 우수 연구진으로 구성됨

- ○○○ 교수는 경시적 자료분석(longitudinal data analysis) 분야와 임상/환경 데이터(clinical /environmental data) 분야로 최근 5년간 총 32편 (주저자 21편)의 논문을 출판하였음. 경시적 자료구조를 가지고 있는 임상자료, 특히, 정형외과 데이터, 갑상선암 데이터에서 반복인자의 차원을 축소하여 적합하는 방법과 랜덤효과 모형을 이용하여 근사적으로 적합하는 방법으로 예측모형을 찾는 다수의 연구를 진행하였고, 정형외과 분야의 최고 권위지인 Bone & Joint journal과 환경역학 분야의 최고 권위지인 Environmental modelling & software에 논문을 출판하였음
- ○○○ 교수는 유체 방정식의 wellposedness, stability 및 instability, singular limit problem 등 다양한 연구주제를 다루고 있음. 최근 공동 연구자와 Euler 방정식, SQG 방정식에 대한 연구를 하고있

으며 개발된 증명법은 active scalar equations에 대한 singularity formation를 이해하는데 기여함. 이 결과들은 Analysis & PDE, Transactions of AMS, Journal of functional analysis 학술지에 출판될 예정이며 SQG의 illposedness in critical spaces 결과는 관련 연구자들로부터 많은 인정과 관심을 받음.

- ○○○ 교수는 그래프이론으로 학회를 조직, 참가하며 국내외에서 매우 활발히 활동하는 연구자로, 지금까지 박사학위를 받은 이후 지금까지 연평균 약 5편의 논문을 작성하는 등 활발한 연구 활동을 해오고 있다. 2011년 미래인재상, 2014년 상산젊은수학자상을 수상하였으며, 2014년 해결한 제곱의 리스트 색칠하기 문제를 시작으로 제곱의 색칠하기 대한 연구와 그래프의 분해 문제에 대한 연구를 하고 있다. 특히 일본의 여러 그래프이론 학자들과 활발한 연구 교류를 하고 있으며, 최근 한중협력연구사업에 선정되어 중국의 여러 학자들과도 교류를 확대할 예정임
- ○○○ 교수는 서울대학교, 싱가포르 대학 약학대학원 연구팀들과 협업하여 대용량 다차원 대사체 자료, 유전자 발현자료 등에서 다중검정 연구로 바이오마커를 선별하거나 자료구조 분석 통계 방법론 연구를 성공적으로 수행하여 SCI(E)급 논문들을 출판함. 이외에 삼성서울병원, 중앙대병원, 서울대병원 등 다양한 의료기관과 협업하여 다수의 응용연구를 수행 및 결과가 SCI(E)급 논문으로 출판
- ○○○ 교수는 현대 정수론의 핵심 주제 중 하나인 산술통계 분야에서 유한체 위의 아벨 다양체, 유리수체 위의 대수적 토러스, 랜덤 p진 행렬 등을 연구한 매우 우수한 젊은 연구자임. 소수체 위의 아벨 다양체의 동형류의 수의 하한을 최초로 증명하고 기존의 상한을 개선한 연구, 유한체 위의 아벨 다양체의 동원류의 분포에 대한 연구, 랜덤 p진 행렬에 대한 코커널들의 결합확률분포를 예측한 Cheong-Huang의 가설을 증명한 연구 등은 세계적인 수학저널(IMRN, Math. Z., Forum Math 등)에 출판됨. 특히 최근에는 랜덤 p진 에르미트 행렬의 코커널의 분포에 대한 보편성을 단독으로 증명하였는데, 이는 2022 ICM에서 초청강연을 한 Harvard의 Melanie Matchett Wood가 ICM 2022 강의노트에서 제시한 문제를 해결한 세계적으로 인정받는 결과로, 이 결과는 TAMS에 출판됨. 최근 아주대 수학과 조교수로 임용된 신입교수로 활발한 연구활동을 이어가고 있음
- ○○○ 교수는 조합적인 관점에서 대칭함수와 대칭군을 포함한 Weyl군의 표현 그리고 슈베르트 계산에 관한 연구를 꾸준히 수행해 오고 있으며 2017년도에는 대수적 조합론 분야에서 최고의 권위를 가지고 있는 학술대회인 Formal Power Series and Algebraic Combinatorics에 초청 강연을 하는 등 대수적 조합론 분야의 전문가로 인정받고 있다. 폭넓은 연구를 진행하여, 조합론 학술지 외에도 Transactions of AMS, Advances in Mathematics, IMRN등의 학술지에 연구결과를 발표함
- ○○○ 교수의 전공은 수치해석으로 주로 편미분방정식을 해결하기 위한 수치기법에 관한 이론 연구 및 시뮬레이션을 수행해왔으며 JCR 2021 기준 응용수학 분야 및 학제 간 연구 분야(수학)의 상위 10% 이내 저널에 9편의 논문을 게재했다. 이러한 연구의 우수성을 인정받아 2016년 우수논문상(연세대학교), 2019년 논문상(국가수리과학연구소), 2020년 상산젊은수학자상(대한수학회)을 수상함
- ○○○ 교수는 Hybrid difference method, immersed hybrid difference method를 독자적으로 개발함(Y. Jeon, Hybrid Difference Methods for PDEs, J Sci Comput 64, 508-521, 2015). 이 논문은 Hybridized finite element method를 유한차분법으로 접근하여 개발한 방법으로 코딩이 쉬우며 고차의 수렴성을 가진 수치해법의 개발이 용이함. 국내외 연구진과 공동연구를 통하여 많은 후속연구를 생산해오고 있음

① 참여교수 연구업적물의 우수성

<표 3-3> 참여교수 논문실적

연번	참여 교수명	대표연구업적물 상세내용	
1	○○○	저자명	Jae Jung Min, Soon-Sun Kwon, Kibeom Youn, Daehyun Kim, Ki Hyuk Sung, Moon Seok Park
		논문제목	Changes in femoral anteversion after intramedullary nailing for pediatric femoral shaft fracture: a multicenter study
		학술지명	BMC Musculoskeletal Disorders
		권(호), 페이지	25,1,534/BioMed Central
		ISSN/ISBN/e-ISSN	1471-2474
		게재연도	2024
		DOI 번호	https://doi.org/10.1186/s12891-024-07566-z
2	○○○	저자명	Seungyon Koh, Sung-Inn Pyo, Seol Jang, Gyujin Kim, Seung won Seo, Kyun Huh, Soon-Sun Kwon, Jun Young Choi
		논문제목	Shifting perspectives: From “Epilepsy” to “Cerebroelectric Disorder”
		학술지명	Epilepsy & Behavior
		권(호), 페이지	157/ Elsevier
		ISSN/ISBN/e-ISSN	1525-5050
		게재연도	2024
		DOI 번호	https://doi.org/10.1016/j.yebeh.2024.109842
3	○○○	저자명	Young-Pil Choi, Jinwook Jung, Junha Kim
		논문제목	A revisit to the pressureless Euler-Navier-Stokes system in the whole space and its optimal temporal decay
		학술지명	Journal of Differential Equations
		권(호), 페이지	401, 231-281
		ISSN/ISBN/e-ISSN	0022-0396/?/1090-2732
		게재연도	2024
		DOI 번호	https://doi.org/10.1016/j.jde.2024.04.025

4	○○○	저자명	Soohyun Ahn, Xinlei Wang, Chul Moon, Johan Lim
		논문제목	New Scheme of Empirical Likelihood Method for Ranked Set Sampling: Applications to Two One-Sample Problems
		학술지명	International Statistical Review
		권(호), 페이지	
		ISSN/ISBN/e-ISSN	0306-7734/1751-5823
		게재연도	2024
		DOI 번호	10.1111/insr.12589
5	○○○	저자명	Jungin Lee
		논문제목	Mixed moments and the joint distribution of random groups
		학술지명	Journal of Algebra
		권(호), 페이지	Volume 641, Pages 49–84
		ISSN/ISBN/e-ISSN	ISSN 0021-8693
		게재연도	2024
		DOI 번호	https://doi.org/10.1016/j.jalgebra.2023.10.038
6	○○○	저자명	Jiwan Jung, Jungin Lee
		논문제목	Joint distribution of the cokernels of random p -adic matrices II
		학술지명	Forum Mathematicum
		권(호), 페이지	Volume 36, no. 4, Pages 1119–1145
		ISSN/ISBN/e-ISSN	ISSN 1435-5337
		게재연도	2024
		DOI 번호	https://doi.org/10.1515/forum-2023-0131
7	○○○	저자명	Youngmok Jeon
		논문제목	High order immersed hybridized difference methods for elliptic interface problems
		학술지명	Journal of Numerical Mathematics
		권(호), 페이지	2024; 32(2):139–156
		ISSN/ISBN/e-ISSN	1569-3953
		게재연도	2024
		DOI 번호	doi.org/10.1515/jnma-2023-0011

8	○○○	저자명	Suyoung Choi, Hyeontae Jang, Mathieu Vallée
		논문제목	The characterization of $(n-1)$ -spheres with $n+4$ vertices having maximal Buchstaber number
		학술지명	Journal für die Reine und Angewandte Mathematik
		권(호), 페이지	811 (2024), 267--292.
		ISSN/ISBN/e-ISSN	ISSN 1435-5345
		게재연도	2024
		DOI 번호	https://doi.org/10.1515/crelle-2024-0027
9	○○○	저자명	Suyoung Choi, Younghun Yoon, Seonghyeon Yu
		논문제목	The Betti numbers of real toric varieties associated to Weyl chambers of types E7 and E8
		학술지명	Osaka J. Math
		권(호), 페이지	61, 3 (2024), 409-417
		ISSN/ISBN/e-ISSN	PISSN 00306126
		게재연도	2024
		DOI 번호	https://doi.org/10.18910/97640
10	○○○	저자명	Jiyun Lee, Kyuwon Kim, Meiyan Kang, Eun-Soo Hong, Suyoung Choi
		논문제목	Void detection for Tunnel Lining Backfill using Impact-Echo Method based on Continuous Wavelet Transform and Convolutional Neural Network
		학술지명	Geomechanics and Engineering
		권(호), 페이지	36(1), (2024), pp. 1-8
		ISSN/ISBN/e-ISSN	2005-307X (Print), 2092-6219 (Online)
		게재연도	2024
		DOI 번호	https://doi.org/10.12989/gae.2024.36.1.001
11	○○○	저자명	Hee-Hwan Ryu, Suyong Choi, Song-Hun Chong, Tae-Young Kim, Jiyun Lee and Meiyan Kang
		논문제목	Machine learning-based classification of underground utility counts using electrical resistance numerical module
		학술지명	ACEM24(Advances in Civil, Environmental, & Materials Research 24)
		권(호), 페이지	IASEM
		ISSN/ISBN/e-ISSN	978-89-89693-42-0-05530
		게재연도	2024.08
		DOI 번호	http://www.i-asem.org/publication_conf/acem24/2.%20GE/2-2/[0175].pdf

② 교육연구단(팀)의 학문적 수월성을 대표하는 연구업적물 (최근 1년(2023.9.1.(2024.3.1.)-2024.8.31.))

연번	대표연구업적물 설명
1	<p>Jungin Lee, Universality of the cokernels of random p-adic Hermitian matrices, Trans. Amer. Math. Soc. 376 (2023), no. 12, 8699–8732.</p> <p>Wood (JAMS, 2017)는 랜덤 p진 대칭행렬들의 cokernel의 분포에 대한 보편성(universality)을 증명했고, 이를 이용하여 랜덤 그래프에 대한 난제를 해결하였다. 이후 Wood는 ICM 2022 초청강연 강의노트에서 랜덤 p진 행렬의 보편성에 대한 여러 Open Problem들을 제시하였다. 위 논문에서는 랜덤 p진 에르미트 행렬의 cokernel의 분포에 대한 보편성을 증명하여 Wood가 제시한 문제들 중 하나를 해결하였다.</p>
2	<p>Suyoung Choi, Hyeontae Jang, Mathieu Vallée, The characterization of $(n-1)$-spheres with $n+4$ vertices having maximal Buchstaber number, J. Reine Angew. Math 811 (2024), 267–292.</p> <p>$(n-1)$차원 PL sphere의 각 vertex에 n차원 integer vector를 할당할 때 각 face에 대응하는 vector들의 집합이 \mathbb{Z}^n의 basis의 일부가 되도록 할 수 있으면 이 sphere를 toric colorable하다고 한다. 차원이 n, 꼭지점의 수가 m인 simplicial complex의 Picard number는 $m-n$으로 정의된다. Choi-Park의 결과에 의하면 고정된 Picard number에 대해 모든 toric colorable PL sphere들은 같은 Picard number를 갖는 특정한 유한개의 toric colorable PL sphere들로부터 조합적으로 얻어질 수 있다. 이때 이러한 유한개의 PL sphere들을 seed라고 한다. Picard number가 1, 2, 3일 때는 seed의 차원이 최대 3차원이고 모든 seed들의 리스트가 이미 존재했지만 Picard number가 4일 때 seed의 최대 차원이 10이고 따라서 그 개수가 매우 많다.</p> <p>처음에는 현존하는 가장 빠른 algorithm을 적용해도 고차원에서는 계산이 어려웠고 모든 seed를 얻는 것이 불가능해 보였다. 그래서 접근 방향을 빠른 계산이 아닌 많은 계산으로 바꿨다. 간단한 행렬 계산을 통해 결과를 얻을 수 있는 algorithm을 개발했는데, 이는 원래의 것 보다 훨씬 많은 계산이 필요 했다. 하지만 이는 GPU를 이용하는 것으로 해결할 수 있었다. 이 algorithm을 통해 우리는 Picard number가 4인 모든 toric colorable seed를 얻을 수 있었다.</p>

2. 산업·사회에 대한 기여도

가. 산업·사회 문제 해결 기여 계획



□ 아주 산업수학·통계센터를 중심의 산학협력위원회를 통한 산업수학의 국제화

- 산학협력의 체계화·활성화를 위한 산학협력위원회 구성
- 지역사회 연결을 통한 산학협력 생태계 조성과 더불어 산학협력 글로벌 프로그램 운영

□ 지역사회 연결형 인재 양성 지원 및 산업체·지역사회와의 유기적 협력 체계 구축

- 적극적인 공동연구 수행을 통해 산업체·지역사회와의 유기적인 협력 체계 구축 노하우 보유
- 본 교육연구팀의 팀장 ○○○ 교수와 아주 산업수학·통계센터 센터장 ○○○ 교수는 다양한 분야 산업체와 협력 네트워크를 탄탄하게 구축해 왔으며, 우수한 연구들을 성공적으로 수행
- 산학협력 결과들은 유수의 국제학술지에 출판되거나 기술이전 또는 특허로 등록함

나. 산학협력 활동 체계화 · 활성화 계획

(1) 산학협력위원회 구성을 통한 지원

- ☑ 데이터 기반 산업사회의 문제 해결에 대한 사회적 요구가 급증하고 인공지능 및 데이터과학 분야에서 기존의 기술의 한계를 극복하려는 요구가 증가하고 있음
- ☑ 기존 참여교수 개인별로 간헐적으로 진행된 산학협력연구들을 체계적 관리하고자 함

□ 산학협력 위원회의 구성과 역할

- 본 교육연구팀은 우수한 산업인력 양성과 산학협력활동을 강화하기 위해 사업팀 내에 산학협력 위원회를 구성하여 아주 산업수학 · 통계센터와 긴밀한 협조체제를 구축
- 현재 본 사업팀 참여교수 ○○○ 교수는 아주 산업수학 · 통계센터 센터장을 맡고 있으며 본 교육연구팀의 산학협력 위원회와 아주 산업수학 · 통계센터를 통해 산학협력활동을 관장
- 본 교육연구팀 참여교수 3명으로 산학협력 위원회를 구성하여 아주 산업수학 · 통계센터 활성화, 산업체 인력 지원 프로그램 개발, 다양한 과제 수주를 목적으로 함

□ 아주 산업수학 · 통계센터(ACMSI) 활성화

- 폭넓은 산업 · 사회 기여를 위한 아주산업수학센터를 아주 산업수학 · 통계센터로 확대 개편 완료
- 산학협력 운영 · 관리를 일원화하기 위하여 아주 산업수학 · 통계센터 홈페이지 개편 추진
- 센터 홈페이지 이용을 활성화하여 연구지원 정보를 제공하고 우수 연구 성과를 홍보함

□ (벤치마킹) 맞춤형 산학협력 프로세스 구축

- 규슈대학교 산업수학센터(IMI)의 Technical Consultation 프로그램을 벤치마킹하여 체계적 산학협력 프로세스를 구축



- 산업체로의 지식 · 기술 전수를 위한 산업체 인력 지원 프로그램을 개발
 - 산업, 사회 문제에 따라 상담, 자문, 또는 교육의 다양한 형태로 산업 수요 맞춤형 지원
- 연구팀에 대학원생을 공동연구원으로 참여하여 산업체 전문가와의 교류를 경험하고 산업체의 요구에 대한 대학원생의 이해를 증진할 기회를 제공하여 향후 공동연구 및 산학협력 과제로 연결

□ 다양한 과제 수주

- 본 교육연구팀 구성원들은 다양한 산업 · 사회 과제(제조, 의료, 자율주행 등) 수행 노하우가 있음
- 과제의 수와 사업비도 점진적으로 증가 추세로 대학원생들의 적극적 과제 참여 독려
- 다양한 분야에서 고급수학 인력이 산업발전에 중추적 인적자원으로 성장할 수 있도록 보다 많은 산학협력과제 수주를 추진
- 센터 홈페이지 개편과 활성화를 통해 산업체의 수요를 빠르게 파악하여 보다 많은 과제 수주 도모
 - 본교의 아주중개연구센터 지원 사업을 활용하여 신산업 특화분야(데이터, 에너지, 바이오헬스)의 연구과제 수주

(2) 지역사회 연결을 통한 산학협력 생태계 조성 계획

☐ 거점 지역 활용 협력 네트워크 강화

☒ 본교 소재 경기도 남부 일대에 조성된 테크노파크의 지역 관련 기관과 교류를 확대

- **광교테크노밸리, 차세대융합기술연구원 등 산·학·연 공동연구 네트워크 강화**

- 광교테크노밸리, 판교 테크노밸리의 400여 개 벤처기업, 이노비즈 인증 188개, 기업부설 연구소 561개 등 신기술 기반 사업을 지향하는 기업들이 70%에 육박하고 있음

- 산업체 기술지도 및 자문을 통하여 연구 성과를 소개하고, 양성된 전문인력을 향후 취업과 연계시키는 방안을 모색

- 기초 연구를 바탕으로 수요기업과 함께 협력하면서
산학연간 연계 중심점 역할뿐만 아니라 지역 산업체 간
연계를 촉진하는 허브 기능 수행

☐ 산업체 기술 지원 및 공동연구 수행을 통한 협력

- 아주 산업수학·통계센터 특화분야(금융, 의료, 제조, 자율주행)와 연계한 연구과제 발굴과 관련 산업체·기업체와의 교류 강화
- 아주중개연구센터의 지원 사업을 활용하여 산업수학에 기반한 문제의 수요 조사 및 분석을 통해 창의적 연구 분야를 개발
- 참여기업들과 각 분야 교수들이 산업체에서 필요로 하는 기술 개발 연구를 공동으로 수행

☐ 산학 인력양성 교육 연계 프로그램 운영

- 수요자 맞춤형 고급 전문인력 양성을 위해 현장 실습과 현장 중심의 교육을 위한 지역 기업체 및 산업체의 현장 전문가를 적극 활용
 - 아주 산업수학·통계센터에서는 다양한 분야의 외부 전문가를 초청하여 매 학기 평균 3회 이상의 아주 산업수학 세미나를 운영 중임
 - 최근 5년간 금융감독원, 삼성전자, 한국은행, SK 증권, AI&빅데이터연구소 등을 포함하여 다양한 분야의 전문가를 초청하여 총 35회 세미나를 개최함
- 학부생 및 대학원생들이 산학협력 연구에 적극적으로 참여할 수 있도록 하여 현장 감각과 경험을 바탕으로 높은 경쟁력을 가지고 산업 분야로 진출할 수 있도록 독려
 - 아주 산업수학·통계센터에서는 데이터경진대회를 개최하여 외부 전문가의 초청 강연을 지원하고 산업체 문제를 제시하여 학생들에게 창의적 솔루션 제안 기회를 제공함

(3) 산학협력 글로벌 프로그램 운영을 통한 산업수학의 국제화 계획



□ 산학협력 글로벌 프로그램 운영 계획

- 글로벌 산학협력 네트워크 강화
- 아주 산업수학·통계센터(ACMSI)의 일본 규슈대 산업수학센터(IMD)와의 공동 심포지엄 개최 및 공동연구를 바탕으로 상호이해각서(MOU) 체결을 통한 연구 협력 내실화
- 아주 산업수학·통계센터(ACMSI)와 UAE의 ENEC 및 칼리파 대학과의 공동 워크숍 개최 및 공동연구를 바탕으로 상호이해각서(MOU) 체결을 통한 연구 협력 내실화
 - 현재 칼리파 대학과 새로운 협력 관계를 위한 논의가 진행 중이며 조만간 새로운 국제 워크숍을 계획하고 있음
 - 이 워크숍을 통해 학생들 사이의 교류와 학생들을 위한 공동 산업수학 연구 문제 개발이 이루어질 예정임
- 아주대와 현재 교류하고 있는 다양한 글로벌 네트워크(난양 공대 자연과학대학, 교토대 에너지과학대학원, 지바대 융합대학원 등) 활용
- 연구·학술 교류를 중심으로 산학협력·교육으로 교류를 확대하여 네트워크를 더욱 공고히 함

□ 글로벌 우수 산학협력 인재 양성을 위한 대학원 프로그램 정비

- 글로벌 산학협력 네트워크를 본 교육연구팀이 설계한 PMDT 트랙과 3A+II 프로그램의 대학원생 교류에 활용
- 교육 협력 해외기관에서의 학점 교류를 독려하고 해외 파견 학생 지원 프로그램 강화
- 해외기관에서의 학점 교류에 참가한 대학원생의 파견 결과 보고서 제출을 의무화하고 국제학술대회에서 결과 발표를 지원
- 대학원생들을 위한 국제 소양 강화 교육, 외국어 심화 교육, 영어 논문 작성법 교육, 영어 프레젠테이션 교육 등을 강화

다. 진행(예정) 중인 구체적 산학협력 활동

- ☑ 아주 산학협력프로그램을 통해 아주 산업수학·통계센터와 MOU를 맺은 국내외 주요 기관 및 산업체와 데이터 기반으로 공동연구 수행(예정) 중임
- ☑ 주제별 다음 목표 달성을 위해 과제마다 참여 대학원생을 참여시켜 연구에 박차를 가하고, 현장 감각과 경험을 바탕으로 높은 경쟁력을 가진 위상·통계 전문 인재로 양성하고자 함

□ 위상수학을 활용한 산학협력

- 다양한 기계학습 방법은 인공지능 분야에서 탁월한 성능을 보였으나 실제 데이터 학습 시간 및 계산에 한계 극복을 위한 기계학습과 병행된 기술 개발이 필요함
- 기계학습 외적인 방법으로 데이터의 전체적인 성질을 찾을 수 있는 기술로 주목받고 있는 위상적 데이터분석(TDA) 방법을 실제 산업체 데이터에 적용할 수 있는 방법 개발을 목표 함
- 추진방안
 - 협력 기관을 통한 데이터 확보 및 위상적데이터분석(TDA)을 이용한 시스템 개발
 - 개발된 위상수학 기반 시스템과 기존 인공지능망 기반 시스템의 비교 및 고도화 검증
 - 참여 대학원생들의 실무 경험에 대한 교육의 장으로 활용 및 인적교류를 위한 프로그램 구축

□ 통계를 활용한 산학협력

- 개인 맞춤형 질병 진단, 치료를 위한 정밀의료(precision medicine) 실현을 위하여 방대하고 다양한 임상 데이터 이해, 분석 및 최신 통계적 방법론 활용 능력을 갖춘 데이터 분석전문가가 필요함
- 정확한 임상시험 연구지원을 위한 지능형 설계 및 맞춤형 통계모델을 개발하여 궁극적으로는 실제 의료 환경 적용을 위한 통계적 모델링 플랫폼 구축을 목표 함
- 추진방안
 - 협력 기관을 통한 의료임상 데이터 확보 및 통계모델 기반 정밀의료 질병 진단 모델 개발
 - 추가 데이터 확보를 통한 개발된 통계적 모델링 핵심 기술의 신뢰성 및 정확성 검증
 - 개발된 통계적 모델의 실제 의료 환경 적용을 위한 모바일 및 웹 기반 플랫폼 개발
 - 의료기관, 특히 아주대병원, 수요에 따라 의학통계 교육 제공 및 인턴십 연계 프로그램 개발

□ 산업·사회 문제 해결 기여 실적

<표 3-4> 자체평가 대상기간 참여교수 산업·사회 문제 해결 기여 실적

연번	실적명	실적 해당 분야	실적 요약
1	CNN을 활용한 이미지 탐색 기법을 활용한 동공 위치를 인식 AI 개발	기업현안 해결	<p>지반 하의 동공은 싱크홀의 원인이 되기 때문에 미리 탐사하여 동공을 제거하는 것이 매우 중요하지만 도로 등을 파괴하지 않고 동공의 위치를 정확하게 찾아내는 것은 쉬운 일이 아니다. GPR 신호를 이미지로 표현하여 딥러닝 기법중 하나인 CNN을 활용한 이미지 탐색 기법을 활용하여 동공 위치를 인식하는 AI를 개발하였다. 그동안 GPR 신호는 전문가의 인력위주로 분석이 되고 있었는데 이를 AI로 대체 혹은 보완함으로써 효율성을 매우 높일 수 있는 결과라 할 수 있다.</p>

□ 산업·사회 문제 해결 기여도 및 해당 분야와의 연관점

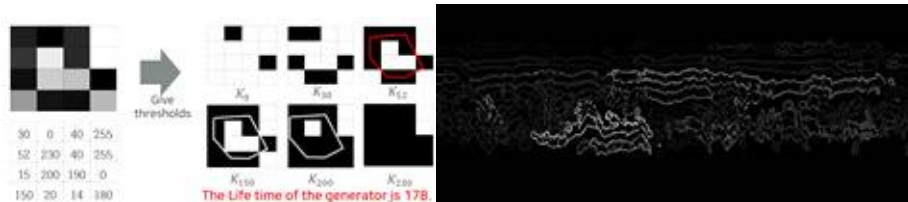
교육연구팀 참여교수의 산업·사회 문제 해결 기여 실적 설명

■ Buried Object Detection: 지반 하 구조 출력 기술 개발

비파괴 탐사(Nondestructive testing, NDT)란 원래 부품을 손상시키지 않고 재료의 특성을 평가하는데 사용되는 테스트 및 분석 기술임. 2020년대 들어서면서 이런 시설물들의 노후화는 심각해졌고 실제 매설된 시설물의 위치와 설계도면 상 시설물의 위치가 다른 경우가 많음. 또한 싱크홀 등 여러 도시문제가 발생하면서 건축물, 지반하 등을 탐사하는 비파괴탐사법의 개발이 필요함. ○○○ 교수는 NDT 기술에 기계학습을 도입하고 위상적데이터분석 기법을 위시한 여러 산업수학 기술을 개발함으로써 관련 기술을 대폭 향상시켰음. 이러한 방법으로 경기도, 대전 지역 기반의 중소, 중견 기업과의 협력연구를 포함하여 (주)한국전력 등 기업에서 지원하는 연구를 수행하였음.

① GPR 신호를 입력받아 동공의 위치를 출력하는 기술 개발

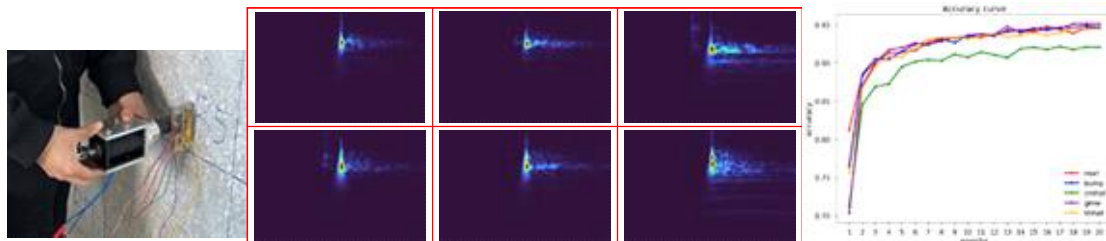
- 연구 방법 : 서울시내 도로에서 실제 탐사한 GPR 데이터로부터 이미지를 추출하고, 해당 이미지의 픽셀값을 threshold로 삼아 TDA 이미지를 새로 제작하는 기술 개발. 이 두 이미지를 조합하여 동공 위치를 정밀하게 인식하는 AI 개발
- 사용한 주요 기술 : CNN, TDA
- 결과 : 기술이전(CNN을 이용한 GPR 데이터에서의 공동인식 기술. 2천 만원)



② 전기비저항 탐사 기술 개발

- 심형 혹은 역T형 철탐기초가 묻혀 있는 지하암반을 전기비저항을 이용하여 철탐이 얼마나 깊게 묻혀 있는지 알아내는 기술 개발
- 연구 방법 : 16군데에서 전기비저항을 측정하고 이를 cubic interpolation하여 데이터를 교정한 후 이를 활용하여 철탐기초가 묻혀 있는 깊이 탐사
- 사용한 주요기술 : ML

③ 임팩트 에코 기술 개발



- 연구 방법 : 콘크리트구조물의 표면에 임의로 파동을 발생시켜 그 파동을 분석함으로써 콘크리트 내부에 결함이 있는지 여부를 판단하는 기술 개발. 실험실에서 임의로 결함을 만든 콘크리트구조물을 만들고, 여기에서 얻은 실험 데이터를 Wavelet으로 변경하여 CNN을 이용하여 결함의 깊이가 어느 정도인지를 역분석하는 프로그램을 개발.
- 사용한 주요기술 : Wavelet, CNN

3. 참여교수의 연구의 국제화 현황

① 국제적 학술활동 참여 실적 및 현황

<input checked="" type="checkbox"/> 사업팀이 상대적으로 연구 활동이 왕성한 젊은 교수들로 구성되어있고, 참여하는 모든 교수가 연구결과발표를 중심으로 국제학술대회에 활발하게 참여하였음
<input checked="" type="checkbox"/> 아래 서술한 학술대회 연구실적 발표나 조직의원 활동 외에도, 참여교수들은 각자 전공 세부 분야의 우수한 저널의 심사위원으로도 봉사하고 있음

가. 국제학회/학술대회 발표 및 강연 실적

<표 3-5> 2024-1학기 참여교수의 학술대회 발표 실적 (단위 : 명)

구분	국내학회	국제학회(국내개최)	국제학회(해외개최)	계
발표 수	5	1	10	16

<표 3-6> 참여교수의 국제학회/학술대회 발표 및 강연 실적

연번	성명	연구실적 내용	
1	○○○	발표 구분	구두발표
		저자	○○○, 강일석, 윤영주, 박준영, 최호식, 박철우
		논문제목	Cluster analysis based on Fréchet distance for multi-dimensional functional data
		학술대회명	한국통계학회
		발표연도 및 장소	2024.7/성균관대학교
2	○○○	발표 구분	Colloquim
		논문제목	Statistical Learning Models in Functional structure of Clinical data
		학술대회명	IMI Colloquim
		발표연도 및 장소	2024 (일본, 규슈대)
3	○○○	발표 구분	구두발표
		저자	Dongha Kim, Junha Kim, Jihoon Lee
		논문제목	From Euler-Maxwell system to MHD equations
		학술대회명	Suwon-Incheon workshop 2024
		발표연도 및 장소	Aug 19, 2024, 경희대학교
4	○○○	발표 구분	초청강연
		논문제목	Convergence and Nonconvergence of the Euler-Maxwell Equations as the Speed of Light Tends to Infinity
		학술대회명	2024 CAU-Kyoto Joint Workshop on Nonlinear PDEs
		발표연도 및 장소	Aug 27-30, 2024, 제주도

연번	성명	연구실적 내용	
5	○○○	발표 구분	초청강연
		논문제목	Monochromatic connectivity of graphs
		학술대회명	International Workshop on DiscreteMathematics and Algorithms 2024
		발표연도 및 장소	27-29 March, 2024, Hawaii Tokai International College
6	○○○	발표 구분	초청강연
		논문제목	Monochromatic connectivity of graphs
		학술대회명	The 8th Xi'an Internatinal Workshop on Graph Theory and Combinatorics
		발표연도 및 장소	June 28—July 2, 2024, Northwestern Polytechnical Univ (Xian, China)
7	○○○	발표 구분	Minisymposium 초청강연
		논문제목	A hybrid discontinuous Galerkin method with stabilizations for linearized Navier-Stokes equations
		학술대회명	10th International Conference on Computational Methods in Applied Mathematics (CMAM-10)
		발표연도 및 장소	June 11, 2024 (본, 독일)
8	○○○	발표 구분	Minisymposium 초청강연
		논문제목	Discontinuous Galerkin methods with Lagrange multipliers for convection-diffusion-reaction problems
		학술대회명	10th International Conference on Computational Methods in Applied Mathematics (CMAM-10)
		발표연도 및 장소	June 12, 2024 (본, 독일)
9	○○○	발표 구분	Presentation
		논문제목	Outlier detection in mass-spectrometry data using the conformal prediction framework
		학술대회명	26th International Conference on Computational Statistics
		발표연도 및 장소	27-30 August 2024, University of Giessen, Germany
10	○○○	발표 구분	구두발표
		저자	Jungin Lee
		논문제목	Random p-adic matrices with given zero entries
		학술대회명	KAIST Number Theory Seminar
		발표연도 및 장소	2024 / KAIST, Daejeon, Korea

연번	성명	연구실적 내용	
11	○○○	발표 구분	구두발표
		저자	Jungin Lee
		논문제목	A converse of dynamical Mordell-Lang conjecture in positive characteristic
		학술대회명	The 6th Workshop on Number Theory and Algebra
		발표연도 및 장소	2024 / Shilla Stay Haeundae, Busan, Korea
12	○○○	발표 구분	초청강연
		논문제목	Permutation module decomposition of the cohomology of a regular semisimple Hessenberg variety
		학술대회명	Topology and Geometry of Torus actions and related Combinatorics(TGTC) Workshop
		발표연도 및 장소	2024 Egret Himeji, Himeji, Hyogo, Japan
13	○○○	발표 구분	초청강연
		논문제목	Toric wedge induction and its applications
		학술대회명	Topology and Geometry of Torus actions and related Combinatorics(TGTC) Workshop
		발표연도 및 장소	March 28-31, 2024 Egret Himeji, Himeji, Hyogo, Japan
14	○○○	발표 구분	초청강연
		논문제목	Maximal Buchstaber Number and Toric Wedge Induction
		학술대회명	Seminar talk at BIMS
		발표연도 및 장소	June 6, 2024 Beijing, China
15	○○○	발표 구분	초청강연
		논문제목	Buchstaber Numbers and Toric Wedge Induction
		학술대회명	Workshop on Toric Topology
		발표연도 및 장소	August 23, 2024 Toronto, Canada
16	○○○	발표 구분	초청강연
		논문제목	Toric Colorability of Simplicial d-Polytopes with d+4 vertices
		학술대회명	2024 Combinatorial Workshop
		발표연도 및 장소	August 28-30, 2024 Chungbuk National University, Cheongju, Korea,

나. 국제학회/학술대회 활동 실적

〈표 3-7〉 참여교수의 국제학회/학술대회/워크숍 개최 실적

연번	성명	구분	행사명	개최일자	장소
1	ㅇㅇㅇ	계절학교	2024년 인공지능 여름학교 - A Mathematical and Statistical Understanding of Modern Deep Learning	2024.08.19.~20	중앙대학교
2	ㅇㅇㅇ	학술대회	KSIAM 2024 춘계학술대회	2024.05.17.~19	경북대학교
3	ㅇㅇㅇ	학술대회	Workshop in Machine Learning and Numerical Analysis	2024.05.31.~06.02	포항공과대학교

〈표 3-8〉 참여교수의 학회 및 학술지 관련 활동

연번	성명	구분	학회명	활동내역	활동기간
1	ㅇㅇㅇ	분과위원	한국산업응용수학회(KSAIM)	조합론 분과위원	2024.03 ~
2	ㅇㅇㅇ	분과위원	대한수학회(KMS)	이산수학분야 분과위원	2024.03 ~
3	ㅇㅇㅇ	편집위원	강원경기수학회	Korean Journal of Mathematics 부편집장	2019.09 ~
4	ㅇㅇㅇ	사업이사	대한수학회(KMS)	수학올림피아드 단장	2023.01 ~
5	ㅇㅇㅇ	운영위원	한국산업응용수학회(KSAIM)	인공지능연구회 운영위원	2024.03 ~
6	ㅇㅇㅇ	편집위원	CSAM(Communications for Statistical Applications and Methods) 학술지	편집위원	2023.07 ~
7	ㅇㅇㅇ	평의회위원	APCMfI (Asia Pacific Consortium of Mathematics for Industry)	평의회위원	2021.04 ~

8	○ ○ ○	좌장	KSIAM 2024 춘계학술대회	인공지능 연구회 좌장	2024.05.17.~19
9	○ ○ ○	편집이사	한국산업응용수학회(KSAIM)	편집이사	2023.01 ~
10	○ ○ ○	편집위원	한국산업응용수학회(KSAIM)	The journal of the Korean Society for Industrial and Applied Mathematics 책임 편집자(Managing Editor)	2023.01 ~
11	○ ○ ○	분과위원	대한수학회(KMS)	응용수학 분과위원	2024.01 ~

② 국제 공동연구 실적

<표 3-9> 최근 1년간 국제 공동연구 실적

연번	공동연구 참여자		상대국 /소속기관	국제 공동연구 실적	DOI 번호/ISBN 등 관련 인터넷 link 주소
	교육연구단(팀) 참여교수	국외 공동연구자			
1	○ ○ ○	Mathieu Vallee	프랑스/U niversité Paris 13 Nord	Choi, Suyoung & Jang, Hyeontae & Vallée, Mathieu. (2024). The characterization of $(n - 1)$ -spheres with $n + 4$ vertices having maximal Buchstaber number. Journal für die reine und angewandte Mathematik (Crelles Journal).	10.1515/crelle-2024-0027

③ 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적 및 계획

- ☑ 본 교육연구팀 참여교수들은 매우 적극적으로 국제공동연구를 수행하고 활발한 교류를 해왔음
- ☑ 국제공동연구를 지속적으로 수행하면서 동시에, 개인 레벨의 연구를 본 교육연구팀의 소그룹 레벨의 연구로 확장하고자 함

□ 규슈대학교 IMI 콜로퀴움

○ 규슈대학교 산업수학연구소 7월 콜로퀴움 연사 교류

- 행사명 : Statistical Distances with Mathematical Explanation / Statistical Learning Models in Functional structure of Clinical data
- 행사일정 : 2024.07.10.(수) 16:45 ~ 17:45
- 행사장소 : 규슈대학교 IMI Auditorium(W1-D-413)
- 콜로퀴움 참여 연사

연사	제목
○○○ 참여교수	Statistical Learning Models in Functional structure of Clinical data
○○○ 특임교수	Statistical Distances with Mathematical Explanation

□ 활발한 국제 연구를 수행 중인 ○○○ 교수

○ 프랑스 Mathieu Vallee 학자와의 교류

- Mathieu Vallee는 인턴십으로 아주대에 방문한 이래로 지속적인 공동 연구를 수행하고 있음. ○○○ 교수 뿐 아니라 본 교육팀의 참여 학생인 ○○○ 학생과도 교류하고 있음
- 꾸준한 공동 연구를 통해 4월 J. Reine Angew. Math 저널에 Picard number가 4인 toric manifold의 상한을 제시하는 분류에 대한 논문을 출판하여 게재하였음
- 2024년 8월 캐나다에서 열린 학회에서도 만나 꾸준한 연구 교류를 수행하고 있음

□ 공동연구논문을 중심으로 교류한 ○○○ 교수

○ 한국연구재단 한중협력연구

- 중국 서북공업대학 Yandong Bai교수와 공동연구과제를 수주하여 진행 중에 있으며 directed star arboricity를 비롯한 digraph의 분할 문제에 대해, 연구를 수행 중이다.
- 2024년 7월 서북 공업대학에서 열린 학회에 참석하고 방문을 연장하여 공동연구를 수행하였으며, 참여대학원생인 ○○○ 학생과 함께 연구방문하였다.
- 특히 ○○○ 학생은 인근 Xidian 대학 Xin Zhang교수의 초청으로 Xidian대학을 방문하여 strong odd coloring에 대한 연구문제를 소개하는 등 활발한 연구교류를 수행하였다.

○ edge-colored graph의 연결성에 대한 국제공동연구

- 중국 Nankai대학 Qingqiong Cai 박사, 일본 요코하마 시립대학 Shinya Fujita 교수, 중국 Sun-Yet sen 대학의 Henry Liu 교수와 협업하여 연구를 진행하였으며 해당연구는 논문으로 완성되어 출판 예정이다.
- edge colored graph의 vertex version connectivity에 대한 내용은 2017년이후 open이었고 이에 대한

nontrivial한 가장 첫 결과로 인정받는다.

- [출판예정인 논문] Monochromatic k -connection of graphs, Discrete Applied Mathematics, 360, (2025), 328-341. (arXiv, Published in January)
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0166218X24004153>

□ 다양한 연구자들과 활발한 연구 교류를 수행한 ○○○ 교수

- 파견 기관: Department of Mathematics, University of Texas, Arlington
- 파견 기간: 2024.02.01. - 2025.01.31.
 - ○○○ 교수는 2024년 2월 1일부터 Department of Mathematics, University of Texas, Arlington에 파견되어 세미나, 워크숍 등 참여를 통해 다양한 연구자들과 활발히 교류를 진행함. 주요 활동은 다음과 같음
 - Xinlei Wang (Department of Mathematics, University of Texas, Arlington) 교수와 협업하여 2024년 8월 International Statistical Review에 1편의 공동논문을 게재하였으며, Computational and Structural Biotechnology Journal에 1편의 논문을 투고하여 현재 리비전 중임
 - Hanli Liu (Department of Bioengineering, University of Texas, Arlington) 교수와 협업하여 Frequency domain EGG data 프로젝트를 참여 중임
 - Raquibul Hannan (University of Texas Southwestern Medical Center) 교수와 Stereotactic Ablative Radiation 프로젝트를 진행 중임

□ 외국 대학과 학술 교류를 바탕으로 공동 연구를 수행한 ○○○ 교수

- 홍콩시립대학교 Lina Zhao 교수 연구실과의 연구 교류
 - 2024. 11. 15. ~ 18. 홍콩시립대학교 Lina Zhao 교수 및 학생들과 학술 교류 예정
 - 새로운 수치 방법에 대한 공동 연구 가능성 모색 예정